KONGRE TAM METİN KİTABI

UMTEB 6. ULUSLARARASI MESLEKİ VE TEKNİK BİLİMLER KONGRESİ

11-12 Nisan 2019 Iğdır Üniversitesi, Iğdır - Türkiye

Editörler

Dr. Öğr. Üyesi Cavit POLAT

Zhanuzak ALİMGEREY

Institute Of Economic Development And Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY

TR: +90 342 606 06 75

E posta: kongreiksad@gmail.com

www.iksad.org www.iksadkongre.org

Bu kitabın tüm hakları İKSAD'a aittir. İzinsiz kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

Kitapta bulunan eserlerin yasal ve etik sorumluluğu yazarlara aittir.

İksad Publications - 2019©

Yayın Tarihi: 10.05.2019

ISBN – 978-605-7875-36-5

KONGRE KÜNYESİ

KONGRE ADI

UMTEB 6. ULUSLARARASI MESLEKİ VE TEKNİK BİLİMLER KONGRESİ

TARİHİ VE YERİ

11-12 Nisan 2019 Iğdır Üniversitesi,
Iğdır - Türkiye

DÜZENLEYEN KURUM

İKSAD- İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü
Iğdır Üniversitesi

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA
Iğdır Üniversitesi Rektörü

DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

Dr. Öğr.Üyesi Cavit POLAT

DÜZENLEME KURULU

Doç. Dr. Arzu ÜNAL
Dr. Celalettin GÖZÜAÇIK
Dr. Cavit POLAT
Dr. Ercan İNCE
Dr. Ramazan GÜRBÜZ
Dr. Nesrin GÜLLÜDAĞ
Dr. İbrahim Halil BAYDİLEK
Dr. Anna KAMINSKI
Ketevan KARDAVA
Dr. Mehmet Emin YURT
Doç. Dr. Zeki TAN

KOORDİNATÖR

Zhanuzak ALİMGEREY

YABANCI KONUŞMACILAR / KATILIMCILAR

Bolatkhan Nazimgul (Kazakistan)
Mohammad Masood TARİQ (Pakistan)
Tavaldieva Gulbaxar (Özbekistan)
Petrova M.N. (Rusya)
Nizamiev A.G. (Kırgızstan)

KONGRE DİLLERİ

Türkçe ve tüm lehçeleri, İngilizce, Rusça

SUNUM ŞEKLİ

Sözlü Sunum

PHOTO GALLERY

İKSAD
İKSAD
Publishing House

UMTEB
WORKSHOP

UMTEB -VI
IĞDIR UNIVERSITESI
WORKSHOP

All photos taken at the event has been published in IKSAD CONGRESS SOCIETY Facebook Group// to get the pictures, please, visit the group and become a member…

Dr. A.S. KISTAUBAYEVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Abdikalık KUNIMJAN
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Abdigappar MAVLYANOV
Kyrgyzstan National University

Dr. Adil AKINCI
Kırklareli University

Dr. Akira HIBIKI
Tohoku University

Dr. Alma T. AKAJANOVA
Abai Kazakh National University

Dr. Alla A. TIMOFEVA
Vladivostok State Economy University

Dr. Ali Rıza GÜL
Eskisehir Osmangazi University

Dr. Alia R. MASALIMOVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Amanbay MOLDIBAEV
Taraz State Pedagogy University

Dr. Ahmet KULAS
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Ahmet ULUSOY
Karadeniz Teknik University

Dr. Akmaral S. SYRGAKBAYEVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Anatoliy LOGINOV
Ukraine Shevchenko Lugan National University

Dr. A.S. KIDIRSAEV
Makhambet U. Batı Kazakhistan State University

Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA
Orleu National Development Institute

Dr. Bahit KULBAEVA
S.Baybeshev Aktobe University

Dr. Bakit OSPANOVA

H.Ahmet Yasawi International Kazakh-Turk University

Dr. Bayram BOLAT
Ömer Halisdemir University

Dr. Bekzhan B. MEYRBAEV
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Berrin GUZEL
Adnan Menderes University

Dr. Bigamila TORSIKBAEVA
Astana Medical University

Dr. B.K.ZAYADAN
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Botagul TURGUNBAEVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Caner KARAVIT
Mimar Sinan University

Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA
Rasulbekov Kyrgiz Economy University

Dr. D.K.TÖLEGENOVA
Makhambet U. West Kazakhistan State University

Dr. Dinarakhan TURSUNALIVA
Rasulbekov Kyrgiz Economy University

Dr. Dursun KOSE
Mehmet Akif Ersoy University

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAEV
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Elvan YALCINKAYA
Ömer Halisdemir University

Dr. Elena Belik VENIAMINOVNA
Vladivostok State Economy University

Dr. F. Zisan KARA
Aksaray University

Dr. Fujimaki HARUYUKI
Tottori University

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Dr. George RUDIC
Montreal Pedagogie Moderne Institute

Dr. Gonul ERDEM NAS
Bartın University

Dr. Guzel SADYKOVA
Kastamonu University

Dr. Gulmira ABDIRASULOVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Gulsat SUGAYEVA
Dosmukhamedov Atyrau State University

Dr. G.I. ERNAZAROVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Hacer ARSLAN KALAY
Yuzuncu Yil University

Dr. Hacer MUTLU DANACI
Akdeniz University

Dr. Hakan CANDAN
Karamanoglu Mehmetbey University

Dr. Halil AKMESE
Necmettin Erbakan University

Dr. Hasan COSKUN
Gaziosmanpasha University

Dr. Hiroshi NAKAHARA
Sapparo City University

Dr. Huseyin ÇETİN
Selcuk University

Dr. Ibrahim KILIC
Afyon Kocatepe University

Dr. Ibrahim TURKOĞLU
Fırat University

Dr. Isaevna URKIMBAEVA
Abilai Khan International Relations University

Dr. Jun NAGAYASU
Tohoku University

Dr. Kalemkas KALIBAEVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Karligash BAYTANASOVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Kasım KARAMAN
Erciyes University

Dr. K.A.TLEUBERGENOVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Kenjehan MEDEUBAEVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Kenes JUSUPOV
M. Tinisbaev Kazakh Communication Academy

Dr. Latkin A. PAVLOVIC
Vladivostok State Economy University

Dr. Keles Nurmasuli JAYLIBAY
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Kulas MAMIROVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Machabbat OSPANBAEVA
Taraz State Pedagogy University

Dr. Maha Hamdan ALANAZI
Riyad King Abdulaziz Technology Institute

Dr. Malik YILMAZ
Ataturk University

Dr. Masaya SAITO
Sapparo City University

Dr. Mavlyanov ABDIGAPPAR
Kyrgiz Elaralık University

Dr. Maira ESIMBOLOVA
Kazakhistan Narkhoz University

Dr. Maira MURZAHMEDOVA
Al – Farabi Kazakh National University

Dr. Mehmet AKSARAYLI
Dokuz Eylul University

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Dr. Mehmet GUNGOR
Mersin University

Dr. Merina B. VLADIMIROVNA
Vladivostok State Economy University

Dr. Metin KOPAR
Adiyaman University

Dr. Mirac EREN
Ondokuz Mayıs University

Dr. Mustafa GULEC
Ankara University

Dr. Mustafa UNAL
Erciyes University

Dr. Mustafa TALAS
Omer Halisdemir University

Dr. Nadezhda Khan
E.A. Buketov Karaganda State University

Dr. Necati DEMIR
Gazi University

Dr. Nihan BIRINCIOGLU
Karadeniz Teknik University

Dr. Nobuaki TAKEDA
Sapparo City University

Dr. Nuran AKSIT ASIK
Balikesir University

Dr. N.N. KERMANOVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Osman Kubilay GUL
Cumhuriyet University

Dr. Ozlem GUZEL
Akdeniz University

Dr. P.S. PANKOV
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Rustem KOZBAGAROV
M. Tinisbayev Kazakh Communication Academy

Dr. Sarash KONYRBAEVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Salima
N. KAIRZHANOVA

Dosmukhamedov Atyrau State University

Dr. Selahattin KAYNAK
Ondokuz Mayis University

Dr. Sibel Mehter AYKIN
Akdeniz University

Dr. Sevcan YILDIZ
Akdeniz University

Dr. Selahattin AVŞAROĞLU
Kırgızistan Türkiye Manas University

Dr. Sara MAZHITAYEVA
E.A. Buketov Karaganda State University

Dr. Takashi HASUNI
Sapparo City University

Dr. Turkmen Taser AKBAS
Pamukkale University

Dr. Tsendiin BATTULGA
Mongolia State University

Dr. T.O. ABISEVA
Kazakh State Women's Teacher Training University

Dr. Ulbosın KIYAKBAEVA
Abai Kazakh National Pedagogy University

Dr. Umran TURKYILMAZ
Gazi University

Dr. Wakako SADAHIRO
Sapparo City University

Dr. Vecihi SONMEZ
Yuzuncu Yil University

Dr. Veysel CAKMAK
Aksaray University

Dr. Vera ABRAMENKOVA
Russia Family Studies Institute

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

11 Nisan 11:30 -13:00	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Assoc. Prof. Tugrul OKTAY**
Öğr. Gör. Yıldırım ÖZÜPAK Öğr. Gör. Emrah ASLAN Prof. Dr. Mehmet Salih MAMİŞ	FOTOVOLTAİK ENERJİ SANTRALLERİNDE PANEL VERİMİNİ ARTTIRMA TEKNİKLERİ
Öğr.Gör. Emrah ASLAN Öğr.Gör. Yıldırım ÖZÜPAK Dr. Öğr. Üyesi Nurettin BEŞLİ	GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİNDE FİZİBİLİTE ANALİZİ
Ali ATEŞ	GENEL TRANSPORT DENKLEMİNİN İKİ BOYUTLU KARTEZYEN KOORDİNAT SİSTEMİNDE SAYISAL ÇÖZÜMÜ VE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI
Ulaş ATMACA Ali ATEŞ	FARKLI KOŞULLARIN VE METABOLİK FAALİYETLERİN ISIL KONFOR ÜZERİNE ETKİLERİ
Assoc. Prof. Tugrul OKTAY Lecturer Oguz KOSE	THE EFFECT OF COLLECTIVE MORPHING ON THE LATERAL FLIGHT IN QUADCOPTER
Assoc. Prof. Tugrul OKTAY Lecturer Oguz KOSE Assist. Prof. Sezer COBAN	SURVEY ON MORPHING METHODS FOR QUADCOPTER

13:00 – 14:00 Öğle Yemeği

11 Nisan 14:00 -15:30	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Volkan DURAN**
Murat CANCAN Süleyman EDİZ	ON ZAGREB INDICES OF THE SIERPINSKI TRIANGLES NETWORK
Murat CANCAN Süleyman EDİZ	SOME TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI TRIANGLE
Doç. Dr. Məlahət ABDULLAYEVA	TƏLİM PROSESİNDƏ İNTEQRASİYA
Doç. Dr. Məlahət ABDULLAYEVA Doç. Dr. Nahidə ACALOVA	HƏNDƏSİ MÖVZULARIN TƏDRİSİNDƏ KOMPÜTER TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ
Dr. Volkan DURAN Prof. Dr. Gülay EKİCİ	LOGIC MACHINES IN THE CONTEXT OF LEARNING STYLES
Dr. Volkan DURAN Prof. Dr. Gülay EKİCİ	TASARIMSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ

11 Nisan 15:30 -17:00	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT**
Süleyman EDİZ Murat CANCAN	SOME VE-DEGREE TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI SIEVE
Öğr. Gör. Taner AYDIN	KAĞIZMAN'DA YERLEŞME ADLARININ TOPONİMİK ANALİZİ
Öğr. Gör. Taner AYDIN	1322 (1906-1907) KONYA VİLAYETİ SALNAMESİNE GÖRE BURDUR SANCAĞI'NIN BEŞERİ VE EKONOMİK COĞRAFYASI
Seyfullah Sinan ATEŞ Bayram Ali MERT	ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ
Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT Ziraat Yük. Müh. Emrah KÜSE	VAN GÖLÜ SUYUNUN TOPRAKTA YARAYIŞLI FOSFOR ANALİZİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ
Muhammed Arslan OMAR Mihriban SARI	FOTOVOLTAİK-TERMAL (PV/T) GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ
Muhammed Arslan OMAR Emrah BOZKURT	HİDROJEN ENERJİSİNİN ÜRETİMİ VE TÜRKİYE'DEKİ POTANSİYELİ

11 Nisan 17:00 -18:30	KONGRE SALONU Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY
Arş. Gör. Ramazan TOSUN Prof. Dr. Sulhattin YAŞAR	MİKROBİYAL FERMANTASYON YOLU İLE TAHIL, KÜSPE VE POSALARIN FONKSİYONEL YEM VE KATKI MADDELERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Salih NAS Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN Prof. Dr. Mehmet Hakkı ALMA	RUTHENIUM NANOCOMPOSITE PARTICLES - SUPPORTED GRAPHENE OXIDE-WITH HIGH CATALYTIC PROPERTIES FOR HYDROGEN EVOLUTION MECHANİSM
Prof. Dr. Sulhattin YAŞAR Arş. Gör. Ramazan TOSUN	İKİ FARKLI MAYA KARIŞIMI KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN KATI FAZ FERMANTASYON SONUCU ELMA VE DOMATES POSASININ BESİN MADDE İÇERİĞİNİN ARTIRILMASI
Prof. Dr. Yavuz TOPCU Asst. Prof. Dr. Emine AŞKAN Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR	SENSORY QUALITY ATTRIBUTES AFFECTING CONSUMERS' APPLE PURCHASE PATTERNS: CASE OF TRA1 REGION
Kaan HÜRKAN Merve Ballı YÜKSEL, Yasemin Kemeç HÜRKAN, Neslihan DEMİR	BAZI SALEP ORKİDELERİNİN ANTİOKSİDAN VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ
Fatma ERTAŞ	IĞDIR İLİNDE BULUNAN KOYUNLARDA SIK KARŞILAŞILAN PARAZİTLERİN SEROPREVALANSI
Fatma ERTAŞ	IĞDIR İLİNDE KESİMİ YAPILAN KOYUNLARDA KİSTİK EKİNOKOKKOZİSE DAİR BİR İNCELEME

11 Nisan 11:30 -13:00	YUNUS EMRE SALONU Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ecevit EYDURAN
Muhammed Said ATEŞ Bayram Ali MERT	ADIYAMAN YÖRESİ PETROL SONDAJ FAALİYETLERİNDE ÜRETKEN OLMAYAN SÜRE ANALİZİNİN İSTATİSTİKSEL YÖNTEMLERLE ARAŞTIRILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Polad ALIYEV Dr. Öğr. Üyesi Leyla Akgün	AZERBAYCAN CUMHURİYETİNDE BÖLGESEL KALKINMA POLİTİKALARI
Prof. Dr. Ecevit EYDURAN Dr. Öğr. Üyesi Polad ALIYEV Dr. Öğr. Üyesi Meleksen AKIN Dr. Öğr. Üyesi Sadiye Peral EYDURAN	EKONOMİ VE TARIMLA İLGİLİ VERİ SETLERİNİN İSTATİSTİK ANALİZİNDE ÇOK DEĞİŞKENLİ UYARLANABİLİR REGRESYON UZANIMLARININ KULLANIMI
Msc. Harun SEVGENLER Prof. Dr. Ecevit EYDURAN	"COMPARISON OF DATA MINING ALGORITHMS (CART, CHAID AND MARS) USED TO DETERMINE THE EFFECTS OF SOME CHARACTERISTICS ON BODY WEIGHT IN GOATS"
Doç. Dr. Cemali SARI Seher CEYLAN	ANTALYA MERKEZ İLÇELERDE YAŞAYAN ÇALIŞAN KADIN NÜFUSUN EKONOMİK COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ
Prof. Dr. Mustafa ERTÜRK Tuğba YENİGÜN	ANTALYA ROMANLARININ (ÇİNGENELERİNİN) ETNO-COĞRAFİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
Dr. Öğr. Üyesi Berrin GÖKÇEK YILMAZ	SERAMİK KARO SEKTÖRÜNDE FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Halil HADİMLİ	TÜTÜN YASASININ TİRE (İZMİR) TARIMINA ETKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Alper TAZEGÜL Arş. Gör. Azize KAHRAMANİ KOÇ	DEVLET TEŞVİKLERİ VE TÜRKİYE MUHASEBE STANDARTLARINA GÖRE DEVLET TEŞVİKLERİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman TEMİZ	SEATO'DAN ASEAN'A GİDEN SÜREÇTE

	GÜNEYDOĞU ASYA'DA BÖLGESEL GÜVENLİK MEFHUMUNUN DÖNÜŞÜMÜ

13:00 – 14:00 Öğle Yemeği

11 Nisan 14:00 -15:30	YUNUS EMRE SALONU Oturum Başkanı: Doç. Dr. Bilal KESKİN
Bilal KESKİN, Hakkı AKDENİZ , Süleyman TEMEL , İbrahim HOSAFLIOĞLI	FARKLI SULAMA SİSTEMLERİ VE SULAMA SEVİYELERİNİN SİLAJLIK MISIR ÜRETİMİNİN (Zea mays L.) VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ
Turgay ŞENGÜL Şenol ÇELİK A. Yusuf ŞENGÜL	THE USE OF DIFFERENT REGRESSION METHODS TO MODEL HONEY PRODUCTION IN TURKEY AND IN CERTAIN COUNTRIES, AND PROJECTIONS OF FUTURE PRODUCTION
Turgay ŞENGÜL Şenol ÇELİK A. Yusuf ŞENGÜL	POULTRY MEAT PRODUCTION, INFLATION AND EXCHANGE RATE OF THE DOLLAR RELATIONSHIP IN TURKEY: BOUNDS (ARDL) TESTING APPROACH
Doç. Dr. Bilal KESKİN Doç. Dr. Süleyman TEMEL	IĞDIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞEN SAKIZ GEVENİ (Astragallus gummifer L.) ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Doç. Dr. Bilal KESKİN Doç. Dr. Süleyman TEMEL	RUMİNANTLARIN BESLENEMESİ AÇISINDAN SAKIZ GEVENİ (Astragallus gummifer L.)'NİN AYLIK MAKRO MİNERAL İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLER
Celalettin GÖZÜAÇIK	IĞDIR'DA KUŞBURNU (ROSA SPP.)'NDA ZARARLI DIPLOLEPIS FRUCTUUM (RÜBSAAMEN) (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE)'NİN YAYILIŞ ALANLARI VE ICHNEUMONİD PARASİTOİTLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR
Celalettin GÖZÜAÇIK	IĞDIR İLİ YONCA ALANLARINDA POTANSİYEL BİR ZARARLI: EPICAUTA ERYTHROCEPHALA (PALLAS, 1776), (COLEOPTERA: MELOIDAE)
Doç. Dr. Bilal KESKİN Zir. Yük.Müh. Hatice ÖNKÜR	KİNOA (Chenopodium quinoa WİLLD.)'NIN TOHUM VE SAPLARINDAKİ BAZI YEM KALİTE ÖZELLİKLERİNE SIRA ARASI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN ETKİLERİ
Doç. Dr. Süleyman TEMEL Hasan DÖKÜLGEN	"KÜÇÜK RUMİNANTLARIN BESLENMESİ AÇISINDAN SONBAHARDA DÖKÜLEN FARKLI ÜZÜM ÇEŞİTLERİ YAPRAKLARININ POTANSİYEL BESİN DEĞERİ"

11 Nisan 15:30 -17:00	YUNUS EMRE SALONU Oturum Başkanı: Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Prof. Dr. Yavuz TOPCU Asst. Prof. Dr. Emine AŞKAN Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR	DETERMINING THE MARKET SHARES OF THE APPLES WİTH THE REGION OF ORIGIN MAXIMIZING TOTAL UTILITY: CASE OF TRA1 REGION
Prof. Dr. Yavuz TOPCU Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR Asst. Prof. Dr. Emine AŞKAN	WILLINGNESS TO PAY FOR THE APPLES WİTH THE REGION OF ORIGIN MAXIMIZING CONSUMERS' TOTAL UTILITY: CASE OF TRA1 REGION
Sedat ÖZÇALIK Dr. Öğr. Üyesi Yakup Erdal ERTÜRK	TARIMSAL YAYIMCILIK FAALİYETLERİNDE KİTLE İLETİŞİM YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI
Sedat ÖZÇALIK Dr. Öğr. Üyesi Yakup Erdal ERTÜRK	TARIM ÜRÜNLERİN PAZARLAMASINDA INTERNET VE SOSYAL MEDYA ORTAMININ KULLANILMASI
Doç. Dr. Süleyman TEMEL	IĞDIR EROZYON SAHALARINDA YETİŞEN

	DEVEKIRAN ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
Doç. Dr. Süleyman TEMEL	KEÇİLER TARAFINDAN TERCİH EDİLEN SAKIZ GEVENİ ÇALISININ AYLARA GÖRE BAZI MİKRO-MİNERAL MADDE İÇERİĞİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ
Celalettin GÖZÜAÇIK	IĞDIR İLİ MISIR ALANLARINDA MISIR MAYMUNCUĞU, TANYMECUS DILATICOLLIS GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)'İN YAYILIŞI VE ZARARI DURUMUNUN BELİRLENMESİ
Doç. Dr. Arzu ÜNAL	FIRINCILIK ENDÜSTRİSİNDE KULLANILAN AMİLAZ ENZİMİNİN YERLİ ÜRETİM POTANSİYELİNİN ARTIRILMASINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA
Kübra ÇİTEKÇİ Prof. Dr. Safiye Elif KORCAN Doç. Dr. Arzu ÜNAL Rukiye KAYHAN	UŞAK SANAYİ BÖLGESİ TEKSTİL ATIK SUYUNDAN DEKOLORİZASYON YAPABİLEN BACILLUS TÜRLERİNİN İZOLASYONU VE KARAKTERİZASYONU (Poster)
Tuğba KAHRAMAN Prof. Dr. Safiye Elif KORCAN Doç. Dr. İjlal OCAK Doç. Dr. Arzu ÜNAL	FUNGAL KAYNAKLI EKSTRASELLÜLER GÜMÜŞ NANOPARTİKÜLLERİNİN (Ag NP) SENTEZİ (Poster)

11 Nisan **17:00 -18:30**	**YUNUS EMRE SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Gözde ATİLA USLU**
Dr. Öğr. Üyesi Gözde ATİLA USLU Dr. Öğr. Üyesi Hamit USLU	DENEYSEL OLARAK HİPERTANSİYON OLUŞTURMADA SIK KULLANILAN HAYVAN MODELLERİ
Perihan AKBAŞ	COMPARISON OF THE ANTIMICROBIAL EFFECTS OF WILD THYME'S (Thymus vulgaris) DIFFERENT EXTRACS
Öğr. Gör. Veysel AKYOL Dr. Öğr. Üyesi Necat KOYUN	VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ANTROPOMETRİK VÜCUT VE ÜST EKSTREMİTE ÇEVRESİ İLE ÜST EKSTREMİTE UZUNLUK ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜN ŞAHİN	EMZİREN ANNELERİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNE GÖRE VERİLEN EĞİTİMİN EMZİRME BAŞARISINA ETKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜN ŞAHİN	HEMŞİRELİK SON SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BAKIM ALGILARI
Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜN ŞAHİN Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MAHREMİYET BİLİNCİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜN ŞAHİN Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR	ÖĞRENCİLERİN KANITA DAYALI HEMŞİRELİK KONUSUNDAKİ BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

11 Nisan **11:30 -13:00**	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Bahattin ŞEKER**
Zahide ŞAHİN	DOKUMA VE ÖRGÜ TEKNİKLERİYLE ÜRETİLEN DUVAR SÜSLERİ

Zahide ŞAHİN	SARIZ (KAYSERİ) YÖRESİNDE, EV İÇİ DEKORASYONUNDA KULLANILAN ÖRGÜ VE DOKUMA TEKNİKLERİNDE UYGULANAN DUVAR SÜSLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Bahattin ŞEKER	NOTRE-DAME DE PARİS ROMANINDA ÇİNGENE VE ÖTEKİ ALGISI: ESMERALDA ÖRNEĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Nusret YILMAZ	MEHLİKÂ SULTAN'A ÂŞIK YEDİ GENÇ'TE KOLEKTİF BİLİNÇALTININ İZLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Nusret YILMAZ	BİR RAHATLAMA ARACI OLARAK MİZAH: MEŞHEDİ HİKÂYELERİ
Dr. Öğr. Üyesi Sibel POLAT Dr. Öğr. Üyesi Vefa TERZİOĞLU Dr. Koray İLGAR	GELENEKSEL TÜRK MÜZİĞİNİN ETNOMÜZİKOLOJİK OLARAK ARAŞTIRILMASINA İLİŞKİN KONSERVATUAR ÖĞRENCİLERİNİN ALGILARININ BELİRLENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Cavit POLAT	BİR OSMANLI ARŞİV BELGESİ IŞIĞINDA OSMANLI'NIN SON DÖNEMİNDE BAZI HAPİSHANELERDEKİ DOKUYUCULUK VE ÖRÜCÜLÜK FAALİYETLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Cavit POLAT, Dr. Öğr. Üyesi M. Akif KAPLAN	KAHRAMANMARAŞ- ÇARDAK'TA GELENEKSEL ÇEÇEN SÜSLEME ÖZELLİKLERİNİ TAŞIYAN MEZAR TAŞLARI

13:00 – 14:00 Öğle Yemeği

11 Nisan **14:00 -15:30**	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mehmet YALÇIN**
Dr. Öğr. Üyesi Ebru SAKA Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ HAKKINDA OLUŞTURDUKLARI METAFORLAR
Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN Dr. Öğr. Üyesi Ebru SAKA	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ İNANÇLARININ İNCELENMESİ
Öğr. Gör. Dinçer ATASOY	MANTIKSAL AKIL YÜRÜTME SORULARININ DAHA KOLAY ÇÖZÜLEBİLMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
Öğr. Gör. Dinçer ATASOY	SÖZEL MATEMATİK SORULARI İÇİN UYGULANAN ÇÖZÜM STRATEJİLERİ VE YAPILAN HATALARIN ANALİZİ
Assoc. Prof. Dr. Ulviyya Akif qizi Efendiyeva	CONCEPTUAL VALUES IN HUMANITARIAN APPLICATION OF PSYCOTERAPHYIC CONSULTATION
Hamdi TEKİN Firdevs Tugba TEKİN	DISCUSSION OF LANGUAGE IMPAIRMENT PROBLEM FOR CHILDREN: A CASE OF TURKEY

11 Nisan **15:30 -17:00**	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Yıldırım İsmail TOSUN**
Ümit ÇALIŞİMŞEK Ramazan BÜLBÜL Hakan KESKİN	ENDÜSTRİDE YAYGIN KULLANILAN BAZI AĞAÇ TÜRLERİNİN ALEV KAYNAKLI YANMA ÖZELLİKLERİNE TANALİH-E EMPRENYE MADDESİNİN ETKİSİ
Ramazan BÜLBÜL Hakan KESKİN	TANALİTH-E İLE KISA SÜRELİ EMPRENYE EDİLEN BAZI AĞAÇ MALZEMELERİN YAPIŞMA DİRENÇ ÖZELLİKLERİ
Dr. Yıldırım İsmail TOSUN	DESIGN AND MODELING OF TWO SEQUENTIAL MICROWAVE MOLTEN PYROLYSIS AND GASIFICATION - SYNGAS CIRCULATION SYSTEMS FOR SOLID FUEL MIXTURE OF TURKISH LIGNITE, ŞIRNAK ASPHALTITE AND AGRICULTURAL BIOWASTE

Dr. Yıldırım İsmail TOSUN	MICROWAVE PYROLYSIS OF ŞIRNAK ASPHALTITE IN SEMI-MOLTEN SALT SLURRIES
Dr. Yıldırım İsmail TOSUN	MICROWAVE SALT MELTING PROCESS FOR HOT SORAGE FOR ELECTRICITY POWER GENERATED
Dr. Cuneyt UYSAL	A COMPARATIVE STUDY ON ENTROPY GENERATION OF SOME NANOFLUIDS

11 Nisan 17:00 -18:30	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ömür DEVECİ**
Prof. Dr. Ömür DEVECİ Dr. Yeşim AKÜZÜM	THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE IN FINITE GROUPS
Dr. Yeşim AKÜZÜM Prof. Dr. Ömür DEVECİ	THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE MODULO m
Prof. Dr. Ömür DEVECİ PhD student Özgür ERDAĞ	THE ARROWHEAD-FIBONACCI-RANDOM-TYPE SEQUENCES IN FINITE GROUPS
PhD student Özgür ERDAĞ Prof. Dr. Ömür DEVECİ	THE PADOVAN-PELL SEQUENCE MODULO m
Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN, Prof. Dr. Mehmet YALÇIN, Dr. Öğr. Üyesi Pınar URAL KELEŞ	OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN DRAMA KULLANIMI İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Pınar URAL KELEŞ Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN	YEDİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MİTOZ BÖLÜNMENİN EVRELERİ İLE İLGİLİ BİLGİ DÜZEYLERİNİN ÇİZME YAZMA TEKNİĞİ İLE İNCELENMESİ

12 Nisan 10:00 -11:30	Kongre Salonu **Oturum Başkanı: Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN**
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Harbi ÇALIMLI Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN	PALLADIUM-COBALT SUPPORTED ON GRAPHENE OXIDE CATALYST EXHIBITING HIGH CATALYTIC ACTIVITY IN HYDROGEN EVOLUTION IN DIMETHYLENE AMINE BORANE
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Harbi ÇALIMLI Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN	A NOVEL Ru/Cu BASED REDUCED GRAPHENE OXIDE CATALYST WITH HIGH CATALYTIC ACTIVITY FOR HYDROGEN EVOLUTION FROM DIMETHYLENE AMINE BORANE
Doç. Dr. Memiş KESDEK Prof. Dr. Şaban KORDALI Araş. Gör. Dr. Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK Öğr. Gör. Dr. Selçuk KÜÇÜKAYDIN	BAZI ARTEMISIA L. VE SATUREJA L. BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ KIRMA BİTİ (TRIBOLIUM CONFUSUM JACQUELIN DU VAL., 1863 (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ
Araş. Gör. Dr. Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK Prof. Dr. Şaban KORDALI Doç. Dr. Memiş KESDEK	FARKLI BİTKİLERDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN FASÜLYE TOHUM BÖCEĞİ (ACANTHOSCELIDES OBTECTUS (SAY, 1831) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ
Mete TÜRKOĞLU Vefa VERDİYEVA	BİYOÇEŞİTLİLİK VE ORGANİK TARIM
Asuman UÇAR Müslüm KUZU Emine Guler AKGEMCİ	INVESTIGATION OF THE INHIBITORY PROPERTIES OF HMAPT AND ITS Cu(II) COMPLEX
Dr. Öğr. Üyesi. Ali Rıza KUL	VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN

Hasan ELİK Dr. Öğr. Üyesi. Adnan ALDEMİR Aydın UÇKAN	ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ KİNETİK HESAPLAMALARI
Dr.Öğr. Üyesi. Ali Rıza KUL Hasan ELİK Dr. Öğr. Üyesi Adnan ALDEMİR Dr.Öğr.Üyesi Hasan ERGE	VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ TERMODİNAMİK VE İZOTERM HESAPLAMALARI
Mete TÜRKOĞLU Celalettin GÖZÜAÇIK	POSSIBILITIES OF USING INSECTS AS AN ANIMAL FEED

11:30 – 13:00 Öğle Yemeği

12 Nisan **13:00 -14:30**	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Aysun ALTIKAT**
Dr. Öğr. Üyesi Muhabbet KEMAL KOÇAK Hanife UÇAK	DAĞLICA (YÜKSEKOVA/HAKKÂRİ) KÖYÜNÜN GÜNDÜZ KELEBEKLERİ (RHOPALOCERA)FAUNASINA KATKILAR
Dr. Öğr. Üyesi Aysun ALTIKAT	TÜRKİYE'DE ÇEVRE ETİĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Aysun ALTIKAT	SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE EĞİTİMİNE ELEŞTİREL YAKLAŞIM
Dilek DOĞAN Dr. Öğr. Üyesi. Ramazan GÜRBÜZ Ayfer GÜNEY Ramazan TAŞKIN	PESTİSİT KULLANIMINA GENEL BİR BAKIŞ
Ramazan TAŞKIN Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ Ayfer GÜNEY Dilek DOĞAN	GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE HERBİSİTLER
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ	THE REALITY OF GLYPHOSATE:WHAT IS GLYPHOSATE AND WHAT IS DOES?
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ Elvan KOÇ Ayfer GÜNEY	TARIM DIŞI ALANLARDA TERMAL YABANCI OT KOTROLÜ
ADAM KASSIM Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ	WEED MANAGEMENT IN INDUSTRIAL HEMP(CANNABIS SATIVA L.)
Elmas PARİN Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ Elvan KOÇ	IĞDIR İLİ YABANCI OT MÜCADELE YÖNTEMLERİNDE BİLİNÇ DÜZEYİNİN ARAŞTIRILMASI
Ayfer GÜNEY Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ Ramazan TAŞKIN Dilek DOĞAN	BİTKİLER ARASINDAKİ ALLELOPATİK ETKİLEŞİM
Doç. Dr. Tavaldieva Gulbaxar Nishanovna (Özbekistan)	O'ZBEK ADABIYOTIDA DAVR JAROHATLARI TASVIRI

12 Nisan **14:30 -16:00**	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Adem ÜZÜMCÜ**
Dr. Cem YILDIRIM Prof. Dr. Adem ÜZÜMCÜ	TÜRKİYE'DE ELEKTRİK İTHALATI İLE İKTİSADİ BÜYÜMENİN 2002 - 2018 DÖNEMİNDEKİ GELİŞİMİ
Prof. Dr. Adem ÜZÜMCÜ Dr. Cem YILDIRIM	IĞDIR İLİ DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ VE IĞDIR İLİNİN AZERBAYCAN VE İRAN İLE DIŞ TİCARETİNİN 2010-2018 DÖNEMİNDE GELİŞİMİ
Doç. Dr. Levent GELİBOLU	KARS YÖRE HALKININ BTK (BAKÜ-TİFLİS-KARS)

N. Havva KADİROĞLU Serhat ÇAMKAYA	DEMİRYOLU PROJESİNDEN BEKLENTİLERİ
Öğr. Gör. Sözer AKYILDIRIM	İZMİR İKTİSAT KONGRESİNİN CUMHURİYETİN EKONOMİK POLİKALARINA YANSIMASI
Öğr. Gör. Sözer AKYILDIRIM	KAPİTALİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ ÜZERİNE BİR İNCELEME
Dr. Öğr. Üyesi Ömer Uğur BULUT Dr. Öğr. Üyesi Murat AYKIRI Öğr. Gör. Hikmet YILMAZ	GENÇ İŞSİZLİK VE KRİZ ÖNCÜ GÖSTERGELERİNİN VEKTÖR HATA DÜZELTME MODELİ İLE NEDENSELLİK ANALİZİ
Aygül ƏHMƏDOVA	AZƏRBAYCANIN QARABAĞ BÖLGƏSİNİN MUSİQİ FOLKLORUNDA HANA NƏĞMƏLƏRİNİN STRUKTUR-SEMANTİK TƏHLİLİ
Prof. Dr. Mahmut YARDIMCIOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Ercan İNCE	İŞLETMELERDE MUHASEBE ORGANİZASYONU VE ELEKTRONİK DÖNÜŞÜM
Prof.Dr. Mahmut YARDIMCIOĞLU Dr. Öğr. Üyesi Murat KARAHAN Dr. Öğr. Üyesi Ercan İNCE Öğr. Gör. Ali YÖRÜK	DİJİTALLEŞME IŞIĞINDA MUHASEBE MESLEĞİNİN GELECEĞİ
Prof.Dr. MAHMUT YARDIMCIOĞLU Medine Rukiye GÜL Öğr. Gör. İbrahim Halil BAYDİLEK	ÜRETİM İŞLETMELERİ YÖNETİCİLERİNİN TİCARET HUKUKU FARKINDALIKLARINA YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA
Öğr. Gör. Hakan DUMAN Öğr. Gör. Selim TAKUR	TÜRKİYE'DE KATILIM BANKACILIĞININ GİRİŞİMCİLİK EKOSİSTEMLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

12 Nisan **16:00 -17:30**	**KONGRE SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN İRAK**
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN İRAK Doç. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ	BENZO[d]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ABSORBSİYON VE EMİSYON SPEKTRUMLARININ TD-DFT YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN İRAK	BENZO[d]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ELEKTRONİK VE MOLEKÜLER ÖZELLİKLERİNİN KUANTUM KİMYASAL ÇALIŞMALARI
Serkan DOĞAN Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU	DENSITY FUNCTIONAL THEORY STUDIES on MOLECULAR STRUCTURE and ELECTRONIC PROPERTIES of N'-(p-halo-SUBSTITUTED BENZYLIDENE) BENZOHYDRAZIDE DERIVATIVES (halo = F/Cl/Br)
Müh. Serkan TOPAL Prof.Dr. M. Hakkı ALMA Dr.Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN IRAK	HİDROKSİANTRAKİNON TÜREVLERİNİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ
Erhan ÖZTÜRK Zeynep TURHAN İRAK Ayşegül GÜMÜŞ Selçuk GÜMÜŞ	MONOAZAPİRİDOKİNOLİZİN TÜREVLERİNİN AROMATİKLİK ÖZELLİKLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ
Erhan ÖZTÜRK Zeynep TURHAN İRAK Ayşegül GÜMÜŞ Selçuk GÜMÜŞ	FENANTREN TABANLI POTANSİYEL OLED YAPILARIN YAPISAL VE ELEKTRONİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
Öğr. Gör. Necdet KARAKOYUN Doç. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ	MONO TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON

Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ	KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ
Öğretim Görevlisi Necdet KARAKOYUN Doç. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ	BİS TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

12 Nisan **10:00 -11:30**	**YUNUS EMRE SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI**
Dr. Öğr. Üyesi Fikret TÜRKAN Selma TİMUR	BAZI İLAÇLARIN ASETİLKOLİNESTERAZ ENZİMİ ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI
Dr. Öğr. Gör. Ayşe TÜRKHAN Dr. Öğr. Üyesi Bahri GÜR Dr. Öğr. Üyesi Adem KOÇYİĞİT Dr. Öğr. Üyesi Elif Duygu KAYA Dr. Öğr. Üyesi Kader Dağcı KIRANŞAN	POLYPHENOL OXIDASE ENZYME IMMOBILIZED SnO 2: Sb/ITO ELECTRODE FOR BIOSENSOR APPLICATION
Dr. Öğr. Üyesi Eren ÖZDEN Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI Arş. Gör. Faruk TOHUMCU	FARKLI TUZ İÇERİĞİNE SAHİP TOPRAKLARDA EKİM DERİNLİĞİNİN KAVUN TOHUMLARININ ÇIKIŞ GÜCÜNE ETKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KOÇ Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI	TOPRAK DERİNLİĞİNİN BİTKİ YOĞUNLUK İNDEKSİ (NDVI) ÜZERİNE ETKİSİ: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI Dr. Öğr. Üyesi Eren ÖZDEN Arş. Gör. Faruk TOHUMCU	TUZLU-ALKALİ TOPRAĞA UYGULANAN POLİVİNİLALKOL' ÜN (PVA) FARKLI SEBZE TÜRLERİNDE FİDE ÇIKIŞ PERFORMANSLARI ÜZERİNE ETKİLERİ
Doç. Dr. Köksal KARADAŞ Arş. Gör. İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI	TÜKETİCİLERİN YUMURTA TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ
Doç. Dr. Köksal KARADAŞ Arş. Gör. İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI Dr. Öğretim Üyesi M. Kazım KARA Prof. Dr. Yavuz TOPCU	TÜKETİCİLERİN SÜT TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: ERCİŞ (VAN) İLÇESİ ÖRNEĞİ

11:30 – 13:00 Öğle Yemeği

12 Nisan **13:00 -14:30**	**YUNUS EMRE SALONU** **Oturum Başkanı: Doç. Dr. ESRA ALTINTAŞ**
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU Gülüstan KUTLU Oğuzhan DAĞAŞAN	MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞININ TARİHSEL GELİŞİM VE GÜNCELLİK BOYUTLARI DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ
Arş. Gör. Serkan BOZAN Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU, Serhan BOZAN	LİSE ÖĞRENCİLERİNİN HAFTA SONU KURSLARINDA DERS SEÇME (BEDEN EĞİTİMİ-MATEMATİK DERSLERİ) NEDENLERİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ
Arş. Gör. Serkan BOZAN Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU Dr. Nurten GÜRBÜZ	FEN BİLGİSİ VE SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMINDA ZOR OLARAK ALGILADIKLARI ORTAK KONULAR

Rüstem ÇURKU	SOSYAL BİLGİLER VE TARİH ÖĞRETMENLERİNİN AKILLI TAHTA KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ (VAN İLİ ÖRNEĞİ)
Rüstem ÇURKU	VAN İLİNDE GÖREV YAPAN SOSYAL BİLGİLER VE TARİH ÖĞRETMENLERİNİN SÖZLÜ TARİHE YÖNELİK TUTUMLARI
Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem İNCİ KUZU Arş. Gör. Muhammed Celal URAS	OLASILIK ÖĞRETİMİNDE GEOGEBRA KULLANIMI HAKKINDA MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Asst. Prof. Dr. Gonca ÇELİKTEN	EXPLICIT LOGARITHMIC FINITE DIFFERENCE SCHEMES FOR NUMERICAL SOLUTION OF MODIFIED BURGERS EQUATION
Asst. Prof. Dr. Gonca ÇELİKTEN	A DIFFERENT ALTERNATING DIRECTION IMPLICIT (ADI) APPROXIMATION TO NUMERICAL SOLUTIONS OF TWO-DIMENSIONAL BURGERS EQUATIONS
Doç. Dr. ESRA ALTINTAŞ Dr. Öğr. Üyesi ŞÜKRÜ İLGÜN	İSPAT YOLUYLA ANLATIMIN DİKDÖRTGENİN ALAN HESABININ ÖĞRETİMİNE ETKİSİ
Arş. Gör. Hüseyin YILMAZ Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN Doç. Dr. Esra ALTINTAŞ	GÜZEL SANATLAR LİSESİ MÜZİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN SAYISAL DERSLERE KARŞI TUTUMLARI (KARS ÖRNEĞİ)

12 Nisan **14:30 -16:00**	**YUNUS EMRE SALONU** **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Rüstem GÜL**
Prof. Dr. Rüstem GÜL	COBİAX ASMONEL BETONARME DÖŞEMELER
Prof. Dr. Rüstem GÜL	YAPI ELEMANLARININ ONARIM VE GÜÇLENDİRİLME YÖNTEMLERİ
Doç. Dr. Engin YENER Cemal KARAASLAN	KÜR ŞARTLARININ GEOPOLİMER BETON ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
Prof. Dr. Rüstem GÜL Doç. Dr. Engin YENER Ali KHANJARKHANI	PERLİT AGREGALI BETONLARIN ASİT DİRENCİNİN ARAŞTIRILMASI
Prof. Dr. Rüstem GÜL Doç. Dr. Engin YENER Ali KHANJARKHANI	SİLİS DUMANI VE UÇUCU KÜL KULLANILAN PERLİT AGREGALI BETONLARIN MUKAVEMET ÖZELLİKLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU	THEORETICAL INVESTIGATION of THE STRUCTURAL, ELECTRONIC and NON-LINEAR OPTICAL PROPERTIES of 4-ACETAMIDOBENZOIC ACID MOLECULE
Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU	THE MOLECULAR STRUCTURE, NMR, HOMO, LUMO and NON-LINEAR OPTICAL PROPERTY COMPUTATIONAL ANALYSIS of 3-HYDROXY-2-(2-PYRIDYL) THIOPHENE

12 Nisan **16:00 -17:30**	**YUNUS EMRE SALONU** **Oturum Başkanı: Doç. Dr. Sefa ALTIKAT**
Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK Doç. Dr. Melekşen AKIN Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN	MODELLING CHERRY PRODUCTION AMOUNTS IN TURKEY

Dr. Öğr. Üyesi Polad ALİYEV Arş. Gör. Selin AYKOL Prof. Dr. Ecevit EYDURAN	
Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK Doç. Dr. Melekşen AKIN Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN Dr. Öğr. Üyesi Polad ALİYEV Arş. Gör. Selin AYKOL Prof. Dr. Ecevit EYDURAN	PROJECTING CHESTNUT PRODUCTION IN TURKEY
Doç. Dr. Sefa ALTIKAT	ANIZA DOĞRUDAN EKİM YÖNTEMİNİN TÜRKİYE TARIMINA ADAPTASYONU: TEMEL BİLEŞENLER, DÜNYA ÖRNEKLERİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
Doç. Dr. Sefa ALTIKAT	FARKLI NEM DÜZEYLERİNİN ASPİR (CARTHAMUS TİNCTORİUS) TOHUMLARININ FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ
Assist. Prof. Emrah KUŞ Prof. Dr. Yıldıran YILDIRIM	THE EFFECT ON THE FLOW ACCURACY OF FLUTE DIAMETER AND FLUTE DEPTH AT THE FLUTED FEED ROLLERS FOR DRY BEAN SEED
Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY, Prof. Dr. Adem KAMALAK	IĞDIR İLİNDE RUMİNANT HAYVANLARIN BESLENMESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJLARININ, SİLAJ KALİTESİ VE AEROBİK STABİLİTELERİNİN BELİRLENMESİ
Asst. Prof. Dr. Ali İhsan ATALAY Prof. Dr. Durmuş ÖZTÜRK	MELAS VE DEFNEYAPRAĞI KARIŞIMININ YONCA SILAJININ İN VITRO GAZ ÜRETIMI, METABOLIK ENERJI VE ORGANIK MADDE SINDIRIM DERECESINE ETKISI

12 Nisan **10:00 -11:30**	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Sefer ÜSTEBAY**
Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR	DİYET LİFİ KAYNAKLARI, SAĞLIK ÜZERİNDEKİ YARARLI VE OLUMSUZ ETKİLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR Dyt. Mehmet Said ASLAN	HATAY HUZUREVİ YAŞLI BAKIM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ'NDE YAŞAYAN YAŞLILARIN GENEL SAĞLIK VE MALNUTRİSYON RİSK DURUMU
Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR Dyt. Şeymanur ODACI	DİYET POLİKLİNİĞİNE BAŞVURAN BİREYLERİN ZAYIFLAMAK AMACIYLA DAHA ÖNCEDEN UYGULADIKLARI POPÜLER DİYETLER VE YÖNTEMLER
Öğr. Gör. Mithat YANIKÖREN Öğr. Göv. Selim TEZGEL Dr. Öğr. Üyesi Bilal USANMAZ Prof. Dr. Ömer GÜNDOĞDU	ÜST EKSTREMİTE BİYODİNAMİK MODELİN BENZETİMİ VE REAKSİYON KUVVETLERİNİN BELİRLENMESİ
Öğr. Gör. Mithat YANIKÖREN Öğr. Gör. Selim TEZGEL Dr. Öğr. Üyesi Bilal USANMAZ Prof. Dr. Ömer GÜNDOĞDU	İNSAN VÜCUDU BÖLÜMLERİNİN KÜTLE ATALET MOMENTLERİNİN TEORİK OLARAK HESAPLANMASI ve KARŞILAŞTIRILMASI
Dr.Öğr.Üyesi.Sefer ÜSTEBAY Dr.Öğr.Üyesi.Döndü ÜLKER ÜSTEBAY	İNFLUENZA TANILI HASTALARIMIZIN RETROSPEKTİF OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Sefer ÜSTEBAY	PASİF SİGARA İÇİCİLİĞİNİN BEBEKLERİN ENFEKSİYON GEÇİRME SIKLIĞI VE ANTROPOMETİK ÖLÇÜMLERİNE ETKİSİ

11:30 – 13:00 Öğle Yemeği

12 Nisan 13:00 -14:30	MEVLANA SALONU Oturum Başkanı: Prof. Dr. M. Salih MERCAN
Rahim HƏSƏNOV	ERMƏNİLƏRİN ŞƏKİ QƏZASINA KÖCÜRÜLMƏSİ VƏ TƏXRİBAÇI SİYASƏTİN BAŞLANĞICI
Elşən ABDURAHMANOV	QAFQAZ ALBANİYASININ ANTİK VƏ İLK ORTA ƏSR QƏBİR ABİDƏLƏRİ (ŞƏKİ VİLAYƏTİNDƏN ƏLDƏ EDİLƏN MATERİALLAR ƏSASINDA)
Mustafa OKCUL	MURAT UYURKULAK'IN BAZUKA ÖYKÜ KİTABINDA BÜYÜLÜ GERÇEKÇİLİK
Dr. Öğr. Üyesi Ali KUYAKSİL	FETULLAHÇI TERÖR ÖRGÜTÜ'NDE "KÂİNAT İMAMI" METAFORUNU
Prof. Dr. M. Salih MERCAN	DIŞ YARDIMLAR İKTİSADİ TEDBİRLER VE DIŞ POLİTİKA
Prof. Dr. M. Salih MERCAN	MECLİSİ MEBUSANIN İKİ NAZIRI HAKKINDA MECLİSTEKİ TEZKERE
Prof. Dr. M. Salih MERCAN	OSMANLI'NIN SON NARGİN MAHKÛMLARI
Arş. Gör. Senem GÜRKAN	TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN ERKEKLERİN HAYATINA YANSIMALARI
Arş. Gör. Senem GÜRKAN	FARKLI FEMİNİST KURAMLARIN KADIN VE AİLEYE BAKIŞI
Болатхан Назымгуль (Kazakistan)	ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МУЗЫКЕ

12 Nisan 14:30 -16:00	MEVLANA SALONU Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ
Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK Doç. Dr. Melekşen AKIN Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN Dr. Öğr. Üyesi Polad ALİYEV Arş. Gör. Selin AYKOL Prof. Dr. Ecevit EYDURAN	FORECASTING APPLE PRODUCTION IN TURKEY
Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK Doç. Dr. Melekşen AKIN Doç. Dr. Sadiye Peral EYDURAN Dr. Öğr. Üyesi Polad ALİYEV Arş. Gör. Selin AYKOL Prof. Dr. Ecevit EYDURAN	FORECASTING SOUR CHERRY PRODUCTION AMOUNT IN TURKEY
Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ	DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIĞIN SON ON YILDAKİ DEĞİŞİMİ, MEVCUT DURUMU VE TÜRKİYE HAYVANCILIĞINDAKİ YERİ
Ersin GÜLSOY Mikdat ŞİMŞEK	IĞDIR İLİNİN ARALIK İLÇESİNDE TOHUMDAN YETİŞMİŞ BADEM GENOTİPLERİNİN MEYVE ÖZELLİKLERİ
Abdul FATİH Mohammad Masood TARİQ Javeid IQBAL Ecevit EYDURAN Masroor Ahmad BAJWA Majed RAFEEQ Muhammad Ali KHAN Abdul WAHEED	PROSPECTS AND CHALLENGES TO BALOCHISTAN CAMEL BREEDS
Irshad ALİ Muhammad Masood TARİQ	PHENOTYPIC, GENOTYPIC AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF BHAG NARI CATTLE

Javeid IQBAL Ecevit EYDURAN Ferhat Abbas Masroor Babar ILLAİ Tanveer HUSSAİN Abdul WAHEED Majed RAFEEQ Muhammad ALİ Farhat ABBAS	

12 Nisan **16:00 -17:30**	**MEVLANA SALONU** **Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üyesi Meryem FIRAT**
Aysun AKÇAM Doç. Dr. Mustafa TÜRKYILMAZ	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN İLETİŞİM BECERİLERİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Yalçın KANBAY Aysun AKÇAM Öğr. Gör. Elif IŞIK	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN İLETİŞİM BECERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Meryem FIRAT Dr. Öğr. Üyesi Yalçın KANBAY Dr. Öğr. Üyesi Burcu DEMİR	YAŞLILIK İNANÇLARI VE YAŞLIYA YÖNELİK TUTUMLARIN İNCELENMESİ: ÇOK MERKEZLİ BİR ÇALIŞMA
Dr. Ahmet ADIGÜZEL	SAATLERİ AYARLAMA ENSTİTÜSÜ'NDE İŞLENEN DEYİMLER
Dr. Ahmet ADIGÜZEL	ABDULLAH EFENDİNİN RÜYALARI SÖZ DİZİM
Prof. Dr. Mehmet YALÇIN Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR, Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN	AİLELERİN ÇOCUKLARIN TEKNOLOJİK ALET KULLANIMLARINI SINIRLANDIRMAK İÇİN KULLANDIKLARI STRATEJİLER
Prof. Dr. Mehmet YALÇIN Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR, Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN	OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASI ANLAYIŞLARININ İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Halil ZEHİR Dr. Öğr. Üyesi Kıymet ZEHİR Prof. Dr. Mehmet YALÇIN Doç. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN	OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLERİNİN MATEMATİK ÖĞRETİMİ YETERLİK İNANÇLARININ ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

İÇİNDEKİLER

KONGRE KÜNYESİ	i
FOTOĞRAFLAR	ii
BİLİM KURULU	iii
PROGRAM	iv

TAM METİN

Yıldırım ÖZÜPAK & Emrah ASLAN & Mehmet Salih MAMİŞ ***FOTOVOLTAİK ENERJİ SANTRALLERİNDE PANEL VERİMİNİ ARTTIRMA TEKNİKLERİ***	**1**
Emrah ASLAN & Yıldırım ÖZÜPAK & Nurettin BEŞLİ ***GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİNDE FİZİBİLİTE ANALİZİ***	**15**
Ali ATEŞ ***GENEL TRANSPORT DENKLEMİNİN İKİ BOYUTLU KARTEZYEN KOORDİNAT SİSTEMİNDE SAYISAL ÇÖZÜMÜ VE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI***	**23**
Ulaş ATMACA & Ali ATEŞ ***FARKLI KOŞULLARIN VE METABOLİK FAALİYETLERİN ISIL KONFOR ÜZERİNE ETKİLERİ***	**34**
Tugrul OKTAY & Oguz KOSE ***THE EFFECT OF COLLECTIVE MORPHING ON THE LATERAL FLIGHT IN QUADCOPTER***	**48**
Tugrul OKTAY & Oguz KOSE & Sezer COBAN ***SURVEY ON MORPHING METHODS FOR QUADCOPTER***	**61**
Murat CANCAN & Süleyman EDİZ ***ON ZAGREB INDICES OF THE SIERPINSKI TRIANGLES NETWORK***	**70**
Məlahət ABDULLAYEVA ***TƏLİM PROSESİNDƏ İNTEQRASİYA***	**74**
Məlahət ABDULLAYEVA & Nahidə ACALOVA ***HƏNDƏSİ MÖVZULARIN TƏDRİSİNDƏ KOMPÜTER TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ***	**79**
Volkan DURAN & Gülay EKİCİ ***TASARIMSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ***	**84**
Süleyman EDİZ & Murat CANCAN ***SOME VE-DEGREE TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI SIEVE***	**104**
Murat CANCAN & Süleyman EDIZ ***SOME TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI TRIANGLE***	**109**
Seyfullah Sinan ATEŞ & Bayram Ali MERT ***ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ***	**113**
Mehmet Ali BOZKURT & Emrah KÜSE ***VAN GÖLÜ SUYUNUN TOPRAKTA YARAYIŞLI FOSFOR ANALİZİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ***	**126**

Muhammed Arslan OMAR & Emrah BOZKURT ***HİDROJEN ENERJİSİNİN ÜRETİMİ VE TÜRKİYE'DEKİ POTANSİYELİ***	**136**
Ramazan TOSUN & Sulhattin YAŞAR ***MİKROBİYAL FERMANTASYON YOLU İLE TAHIL, KÜSPE VE POSALARIN FONKSİYONEL YEM VE KATKI MADDELERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ***	**140**
Sulhattin YAŞAR & Ramazan TOSUN ***İKİ FARKLI MAYA KARIŞIMI KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN KATI FAZ FERMANTASYON SONUCU ELMA VE DOMATES POSASININ BESİN MADDE İÇERİĞİNİN ARTIRILMASI***	**158**
Yavuz TOPCU & Emine AŞKAN & Vedat DAĞDEMİR ***TÜKETİCİLERİN BÖLGE ORİJİNLİ ELMA SATIN ALMA MODELİNİ ETKİLEYEN DUYUSAL KALİTE NİTELİKLERİ: TRA1 BÖLGESİ ÖRNEĞİ***	**171**
Muhammed Said ATEŞ & Bayram Ali MERT ***ADIYAMAN BÖLGESİ PETROL SONDAJLARINDA OLUŞAN ÜRETKEN OLMAYAN SÜRELERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ***	**180**
Berrin GÖKÇEK YILMAZ ***SERAMİK KARO SEKTÖRÜNDE FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ***	**191**
Alper TAZEGÜL & Azize KAHRAMANİ KOÇ ***DEVLET TEŞVİKLERİ VE TÜRKİYE MUHASEBE STANDARTLARINA GÖRE DEVLET TEŞVİKLERİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ***	**204**
Bilal KESKİN & Hakkı AKDENİZ & Süleyman TEMEL & İbrahim HOSAFLIOĞLI ***FARKLI SULAMA SİSTEMLERİ VE SULAMA SEVİYELERİNİN SİLAJLIK MISIR ÜRETİMİNİN (ZEA MAYS L.) VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ***	**216**
Şenol ÇELİK & A. Yusuf ŞENGÜL & Turgay ŞENGÜL ***TÜRKİYE'DE VE BAZI ÜLKELERDE BAL ÜRETİMİNİN FARKLI REGRESYON YÖNTEMLERİYLE MODELLENMESİ VE İLERİYE YÖNELİK ÜRETİM PROJEKSİYONU***	**227**
Turgay ŞENGÜL & Şenol ÇELİK & A. Yusuf ŞENGÜL ***TÜRKİYE'DE TAVUK ETİ ÜRETİMİ, ENFLASYON VE DOLAR KURU İLİŞKİSİ: SINIR TESTİ (ARDL) YAKLAŞIMI***	**239**
Bilal KESKİN & Süleyman TEMEL ***IĞDIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞEN SAKIZ GEVENİ (ASTRAGALLUS GUMMİFER L.) ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ***	**246**
Bilal KESKİN & Süleyman TEMEL ***RUMİNANTLARIN BESLENEMESİ AÇISINDAN SAKIZ GEVENİ (ASTRAGALLUS GUMMİFER L.)'NİN AYLIK MAKRO MİNERAL İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLER***	**254**
Celalettin GÖZÜAÇIK ***IĞDIR'DA KUŞBURNU (ROSA SPP.)'NDA ZARARLI DIPLOLEPIS FRUCTUUM (RÜBSAAMEN) (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE)'NİN YAYILIŞ ALANLARI VE ICHNEUMONİD PARASİTOİTLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR***	**261**
Celalettin GÖZÜAÇIK ***IĞDIR İLİ YONCA ALANLARINDA POTANSİYEL BİR ZARARLI: EPICAUTA ERYTHROCEPHALA (PALLAS, 1776), (COLEOPTERA: MELOIDAE)***	**266**

Bilal KESKİN & Hatice ÖNKÜR ***KİNOA (CHENOPODİUM QUİNOA WİLLD.)'NIN TOHUM VE SAPLARINDAKİ BAZI YEM KALİTE ÖZELLİKLERİNE SIRA ARASI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN ETKİLERİ***	**271**
Yavuz TOPCU & Emine AŞKAN & Vedat DAĞDEMİR ***DETERMINING THE MARKET SHARES OF THE APPLES WİTH THE REGION OF ORIGIN MAXIMIZING TOTAL UTILITY: CASE OF TRA1 REGION***	**279**
Yavuz TOPCU & Vedat DAĞDEMİR & Emine AŞKAN ***TÜKETİCİLERİN TOPLAM FAYDASINI MAKSİMUM KILAN BÖLGE ORİJİNLİ ELMALAR İÇİN ÖDEME İSTEKLİLİĞİ: TRA1 BÖLGESİ ÖRNEĞİ***	**290**
Sedat ÖZÇALIK &Yakup Erdal ERTÜRK ***TARIMSAL YAYIMCILIK FAALİYETLERİNDE KİTLE İLETİŞİM YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI***	**302**
Süleyman TEMEL & Bilal KESKİN ***OTLATMA İDARESİ AÇISINDAN IĞDIR EROZYON SAHALARINDA YETİŞEN DEVEKIRAN ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ***	**315**
Süleyman TEMEL & Bilal KESKİN ***KEÇİLER TARAFINDAN TERCİH EDİLEN SAKIZ GEVENİ ÇALISININ AYLARA GÖRE BAZI MİKRO-MİNERAL MADDE İÇERİĞİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ***	**325**
Celalettin GÖZÜAÇIK ***IĞDIR İLİ MISIR ALANLARINDA MISIR MAYMUNCUĞU, TANYMECUS DILATICOLLIS GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)'İN YAYILIŞI VE ZARARI DURUMUNUN BELİRLENMESİ***	**332**
Veysel AKYOL & Necat KOYUN ***VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ANTROPOMETRİK VÜCUT VE ÜST EKSTREMİTE ÇEVRESİ İLE ÜST EKSTREMİTE UZUNLUK ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ***	**338**
Funda KARDAŞ ÖZDEMİR & Zümrüt AKGÜN ŞAHİN ***EMZİREN ANNELERİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNE GÖRE VERİLEN EĞİTİMİN EMZİRME BAŞARISINA ETKİSİ***	**345**
Funda KARDAŞ ÖZDEMİR & Zümrüt AKGÜN ŞAHİN ***HEMŞİRELİK SON SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BAKIM ALGILARI***	**353**
Zümrüt AKGÜNŞAHİN & Funda KARDAŞ ÖZDEMİR ***HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MAHREMİYET BİLİNCİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ***	**360**
Zümrüt AKGÜNŞAHİN & Funda KARDAŞ ÖZDEMİR ***ÖĞRENCİLERİN KANITA DAYALI HEMŞİRELİK KONUSUNDAKİ BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ***	**365**
Zahide ŞAHİN ***DOKUMA VE ÖRGÜ TEKNİKLERİYLE ÜRETİLEN DUVAR SÜSLERİ***	**370**
Sibel POLAT & Vefa TERZİOĞLU & Koray İLGAR ***GELENEKSEL TÜRK MÜZİĞİNİN ETNOMÜZİKOLOJİK OLARAK ARAŞTIRILMASINA İLİŞKİN KONSERVATUAR ÖĞRENCİLERİNİN***	**382**

ALGILARININ BELİRLENMESİ	
Cavit POLAT & Nesrin GÜLLÜDAĞ & Serpil SÖNMEZ *BİR OSMANLI ARŞİV BELGESİ IŞIĞINDA OSMANLI'NIN SON DÖNEMİNDE BAZI HAPİSHANELERDEKİ DOKUYUCULUK VE ÖRÜCÜLÜK FAALİYETLERİ*	**400**
Ebru SAKA & Şükrü İLGÜN *ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ HAKKINDA OLUŞTURDUKLARI METAFORLAR*	**405**
Şükrü İLGÜN & Ebru SAKA *ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ İNANÇLARININ İNCELENMESİ*	**411**
Dinçer ATASOY *MANTIKSAL AKIL YÜRÜTME SORULARININ DAHA KOLAY ÇÖZÜLEBİLMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA*	**416**
Dinçer ATASOY *SÖZEL MATEMATİK SORULARI İÇİN UYGULANAN ÇÖZÜM STRATEJİLERİ VE YAPILAN HATALARIN ANALİZİ*	**433**
Ülviyyə Akif qızı Əfəndiyeva *PSİXOTERAPEVTİK KONSULTASİYANIN HUMANİST YANAŞMASINDA KONSEPTUAL DƏYƏRLƏR*	**451**
Ümit ÇALIŞİMŞEK & Ramazan BÜLBÜL & Hakan KESKİN *ENDÜSTRİDE YAYGIN KULLANILAN BAZI AĞAÇ TÜRLERİNİN ALEV KAYNAKLI YANMA ÖZELLİKLERİNE TANALİH-E EMPRENYE MADDESİNİN ETKİSİ*	**459**
Ramazan BÜLBÜL & Hakan KESKİN *TANALİTH-E İLE KISA SÜRELİ EMPRENYE EDİLEN BAZI AĞAÇ MALZEMELERİN YAPIŞMA DİRENÇ ÖZELLİKLERİ*	**467**
Cuneyt UYSAL *A COMPARATIVE STUDY ON ENTROPY GENERATION OF SOME NANOFLUIDS*	**476**
Ömür DEVECİ & Yeşim AKÜZÜM *THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE IN FINITE GROUPS*	**489**
Yeşim AKÜZÜM & Ömür DEVECİ *THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE MODULO M*	**493**
Ömür DEVECİ & Özgür ERDAĞ *THE ARROWHEAD-FIBONACCI-RANDOM-TYPE SEQUENCES IN FINITE GROUPS*	**497**
Özgür ERDAĞ & Ömür DEVECİ *THE PADOVAN-PELL SEQUENCE MODULO M*	**502**
Mehmet Harbi ÇALIMLI & Fatih ŞEN *PALLADIUM-COBALT SUPPORTED ON GRAPHENE OXIDE CATALYST EXHIBITING HIGH CATALYTIC ACTIVITY IN HYDROGEN EVOLUTION IN DIMETHYLENE AMINE BORANE*	**506**
Mehmet Harbi ÇALIMLI & Fatih ŞEN *A NOVEL RU/CU BASED REDUCED GRAPHENE OXIDE CATALYST WITH HIGH CATALYTIC ACTIVITY FOR HYDROGEN EVOLUTION FROM DIMETHYLENE AMINE BORANE*	**512**

Memiş KESDEK & Şaban KORDALI & Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK & Selçuk KÜÇÜKAYDIN ***BAZI ARTEMISIA L. VE SATUREJA L. BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ KIRMA BİTİ (TRIBOLIUM CONFUSUM JACQUELIN DU VAL., 1863 (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ***	**518**
Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK & Şaban KORDALI & Memiş KESDEK ***FARKLI BİTKİLERDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN FASÜLYE TOHUM BÖCEĞİ (ACANTHOSCELIDES OBTECTUS (SAY, 1831) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ***	**528**
Mete TÜRKOĞLU & Vefa VERDİYEVA ***BİYOÇEŞİTLİLİK VE ORGANİK TARIM***	**539**
Ali Rıza KUL & Hasan ELİK & Adnan ALDEMİR & Hasan ERGE ***VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ TERMODİNAMİK VE İZOTERM HESAPLAMALARI***	**544**
Mete TÜRKOĞLU & Celalettin GÖZÜAÇIK ***POSSIBILITIES OF USING INSECTS AS AN ANIMAL FEED***	**556**
Muhabbet KEMAL KOÇAK & Hanife UÇAK ***DAĞLICA (YÜKSEKOVA/HAKKÂRİ) KÖYÜNÜN GÜNDÜZ KELEBEKLERİ (RHOPALOCERA)FAUNASINA KATKILAR***	**559**
Aysun ALTIKAT ***TÜRKİYE'DE ÇEVRE ETİĞİ***	**568**
Dilek DOĞAN & Ramazan GÜRBÜZ & Ayfer GÜNEY & Ramazan TAŞKIN ***PESTİSİT KULLANIMINA GENEL BİR BAKIŞ***	**579**
Ramazan TAŞKIN & Ramazan GÜRBÜZ & Ayfer GÜNEY & Dilek DOĞAN ***GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE HERBİSİTLER***	**589**
Ramazan GÜRBÜZ ***GLYPHOSATE GERÇEĞİ: GLYPHOSATE NEDİR VE NE YAPAR?***	**604**
Ramazan GÜRGÜZ & Elvan KOÇ & Ayfer GÜNEY ***TARIM DIŞI ALANLARDA TERMAL YABANCI OT KONTROLÜ***	**613**
Adam KASSIM & Ramazan GÜRBÜZ ***WEED MANAGAMENT IN INDUSTRIAL HEMP (CANNABIS SATIVA L.)***	**629**
Elmas PARİN & Ramazan GÜRGÜZ & Elvan KOÇ ***IĞDIR İLİ YABANCI OT VE MÜCADELE YÖNTEMLERİNDE BİLİNÇ DÜZEYLERİN ARAŞTIRILMASI***	**635**
Ayfer GÜNEY & Ramazan GÜRBÜZ & Ramazan TAŞKIN & Dilek DOĞAN ***BİTKİLER ARASINDAKİ ALLELOPATİK ETKİLEŞİM***	**647**
Cem YILDIRIM & Adem ÜZÜMCÜ ***TÜRKİYE'DE ELEKTRİK İTHALATI İLE İKTİSADİ BÜYÜMENİN 2002 - 2018 DÖNEMİNDEKİ GELİŞİMİ***	**660**
Adem ÜZÜMCÜ & Cem YILDIRIM ***IĞDIR İLİ DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ VE IĞDIR İLİNİN AZERBAYCAN VE İRAN İLE DIŞ TİCARETİNİN 2010-2018 DÖNEMİNDE GELİŞİMİ***	**674**
Sözer AKYILDIRIM ***İZMİR İKTİSAT KONGRESİNİN CUMHURİYETİN EKONOMİK***	**696**

POLİKALARINA YANSIMASI	
Sözer AKYILDIRIM ***KAPİTALİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ ÜZERİNE BİR İNCELEME***	**706**
Aygül ƏHMƏDOVA ***AZƏRBAYCANIN QARABAĞ BÖLGƏSİNİN MUSİQİ FOLKLORUNDA HANA NƏĞMƏLƏRİNİN STRUKTUR-SEMANTİK TƏHLİLİ***	**716**
Zeynep TURHAN İRAK & Ayşegül GÜMÜŞ & Selçuk GÜMÜ ***BENZO[D]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ABSORBSİYON VE EMİSYON SPEKTRUMLARININ TD-DFT YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ***	**722**
Zeynep TURHAN İRAK ***BENZO[D]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ELEKTRONİK VE MOLEKÜLER ÖZELLİKLERİNİN KUANTUM KİMYASAL ÇALIŞMALARI***	**727**
Serkan TOPAL & M. Hakkı ALMA & Zeynep TURHAN IRAK ***HİDROKSİANTRAKİNON TÜREVLERİNİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ***	**735**
Erhan ÖZTÜRK & Zeynep TURHAN İRAK & Ayşegül GÜMÜŞ & Selçuk GÜMÜŞ ***MONOAZAPİRİDOKİNOLİZİN TÜREVLERİNİN AROMATİKLİK ÖZELLİKLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ***	**742**
Erhan ÖZTÜRK & Zeynep TURHAN İRAK & Ayşegül GÜMÜŞ & Selçuk GÜMÜŞ ***FENANTREN TABANLI POTANSİYEL OLED YAPILARIN YAPISAL VE ELEKTRONİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ***	**746**
Necdet KARAKOYUN & Ayşegül GÜMÜŞ & Selçuk GÜMÜŞ ***MONO TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ***	**751**
Necdet KARAKOYUN & Ayşegül GÜMÜŞ & Selçuk GÜMÜŞ ***BİS TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ***	**758**
Fikret TÜRKAN & Selma TİMUR ***BAZI İLAÇLARIN ASETİLKOLİNESTERAZ ENZİMİ ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI***	**763**
Eren ÖZDEN & Serdar SARI & Faruk TOHUMCU ***FARKLI TUZ İÇERİĞİNE SAHİP TOPRAKLARDA EKİM DERİNLİĞİNİN KAVUN TOHUMLARININ ÇIKIŞ GÜCÜNE ETKİLERİ***	**769**
Ahmet KOÇ & Serdar SARI ***TOPRAK DERİNLİĞİNİN BİTKİ YOĞUNLUK İNDEKSİ (NDVI) ÜZERİNE ETKİSİ: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ***	**776**
Köksal KARADAŞ & İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI & M. Kazım KARA & Yavuz TOPCU ***TÜKETİCİLERİN SÜT TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: ERCİŞ (VAN) İLÇESİ ÖRNEĞİ***	**781**
Köksal KARADAŞ & İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI ***TÜKETİCİLERİN YUMURTA TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ***	**788**
Rüstem ÇURKU ***SOSYAL BİLGİLER VE TARİH ÖĞRETMENLERİNİN AKILLI TAHTA***	**795**

KULLANIMINA YÖNELİK ÖZ YETERLİK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ (VAN İLİ ÖRNEĞİ)	
ESRA ALTINTAŞ & ŞÜKRÜ İLGÜN *İSPAT YOLUYLA ANLATIMIN DİKDÖRTGENİN ALAN HESABININ ÖĞRETİMİNE ETKİSİ*	**805**
Hüseyin YILMAZ & Şükrü İLGÜN & Esra ALTINTAŞ *GÜZEL SANATLAR LİSESİ MÜZİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN SAYISAL DERSLERE KARŞI TUTUMLARI (KARS ÖRNEĞİ)*	**815**
Rüstem GÜL *COBİAX ASMONEL BETONARME DÖŞEMELER*	**823**
Rüstem GÜL *YAPI ELEMANLARININ ONARIM VE GÜÇLENDİRİLME YÖNTEMLERİ*	**831**
Rüstem GÜL & Engin YENER *PERLİT AGREGALI BETONLARIN ASİT DİRENCİNİN ARAŞTIRILMASI*	**844**
Rüstem GÜL & Engin YENER & Ali KHANJARKHANI *SİLİS DUMANI VE UÇUCU KÜL KULLANILAN PERLİT AGREGALI BETONLARIN MUKAVEMET ÖZELLİKLERİ*	**851**
Sefa ALTIKAT *ANIZA DOĞRUDAN EKİM YÖNTEMİNİN TÜRKİYE TARIMINA ADAPTASYONU: TEMEL BİLEŞENLER, DÜNYA ÖRNEKLERİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ*	**859**
Sefa ALTIKAT *FARKLI NEM DÜZEYLERİNİN ASPİR (CARTHAMUS TİNCTORİUS) TOHUMLARININ FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ*	**872**
Ali İhsan ATALAY & Adem KAMALAK *IĞDIR İLİNDE RUMİNANT HAYVANLARIN BESLENMESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJLARININ, SİLAJ KALİTESİ VE AEROBİK STABİLİTELERİNİN BELİRLENMESİ*	**882**
Seda OĞUR *DİYET LİFİ KAYNAKLARI, SAĞLIK ÜZERİNDEKİ YARARLI VE OLUMSUZ ETKİLERİ*	**889**
Seda OĞUR & Mehmet Said ASLAN *HATAY HUZUREVİ YAŞLI BAKIM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ'NDE YAŞAYAN YAŞLILARIN GENEL SAĞLIK VE MALNUTRİSYON RİSK DURUMU*	**902**
Seda OĞUR & Şeymanur ODACI *DİYET POLİKLİNİĞİNE BAŞVURAN BİREYLERİN ZAYIFLAMAK AMACIYLA DAHA ÖNCEDEN UYGULADIKLARI POPÜLER DİYETLER VE YÖNTEMLER*	**921**
M. Salih MERCAN *DIŞ YARDIMLAR İKTİSADİ TEDBİRLER VE DIŞ POLİTİKA (1958)*	**942**
M. Salih MERCAN *MECLİSİ MEBUSANIN İKİ NAZIRI HAKKINDA MECLİSTEKİ TEZKERE*	**968**
M. Salih MERCAN *OSMANLI'NIN SON NARGİN MAHKÛMLARI*	**984**

Senem GÜRKAN ***TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN ERKEKLERİN HAYATINA YANSIMALARI***	**1000**
Senem GÜRKAN ***FARKLI FEMİNİST KURAMLARIN KADIN VE AİLEYE BAKIŞI***	**1006**
Şenol ÇELİK & A. Yusuf ŞENGÜL & Turgay ŞENGÜL ***TÜRKİYE'DE VE BAZI ÜLKELERDE BAL ÜRETİMİNİN FARKLI REGRESYON YÖNTEMLERİYLE MODELLENMESİ VE İLERİYE YÖNELİK ÜRETİM PROJEKSİYONU***	**1013**
Murat GENÇ ***DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIĞIN SON ON YILDAKİ DEĞİŞİMİ, MEVCUT DURUMU VE TÜRKİYE HAYVANCILIĞINDAKİ YERİ***	**1025**
Ersin GÜLSOY & Mikdat ŞİMŞEK ***IĞDIR İLİNİN ARALIK İLÇESİNDE TOHUMDAN YETİŞMİŞ BADEM GENOTİPLERİNİN MEYVE ÖZELLİKLERİ***	**1034**
Nusret YILMAZ ***MEHLİKÂ SULTAN ŞİİRİNDE KOLEKTİF BİLİNÇALTININ İZLERİ***	**1044**
Nusret YILMAZ ***BİR RAHATLAMA ARACI OLARAK MİZAH: MEŞHEDİ HİKÂYELERİ***	**1052**
Serkan DOĞAN & Güventürk UĞURLU ***N'-(P-HALOJEN-SÜBSTITÜEBENZİLİDEN) BENZOHİDRAZİD TÜREVLERİNİN MOLEKÜLER YAPISI VE ELEKTRONİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE YOĞUNLUK FONKSİYONEL TEORİSİ ÇALIŞMASI (HALOJEN = F/CL/BR)***	**1062**
Süleyman TEMEL & Hasan DÖKÜLGEN ***KÜÇÜKBAŞ HAYVANLARIN BESLENMESİ AÇISINDAN SONBAHARDA DÖKÜLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİ YAPRAKLARININ POTANSİYEL BESİN DEĞERİ***	**1071**
Güventürk UĞURLU ***3-HİDROKSİ-2- (2-PİRİDİL) TİYOFEN MOLEKÜLÜNÜN MOLEKÜLER YAPISI, NMR, HOMO, LUMO VE DOĞRUSAL OLMAYAN OPTİK ÖZELLİKLERİNİN BİLGİSAYAR HESAPLAMALI ANALİZİ***	**1078**
Güventürk UĞURLU ***4-ASETAMİDOBENZOİK ASİT MOLEKÜLNÜN YAPISAL, ELEKTRONİK VE DOĞRUSAL OLMAYAN OPTİK ÖZELLİKLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ***	**1086**
Engin YENER & Cemal KARAASLAN ***KÜR KOŞULLARININ GEOPOLİMER BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ***	**1092**
Levent GELİBOLU & N. Havva KADİROĞLU & Serhat Çamkaya ***KARS YÖRE HALKININ BTK (BAKÜ-TİFLİS-KARS) DEMİRYOLU PROJESİNDEN BEKLENTİLERİ***	**1102**
Ali Rıza KUL & Hasan ELİK & Adnan ALDEMİR & Aydın UÇKAN ***VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ KİNETİK HESAPLAMALARI***	**1119**

Muhammed Arslan OMAR & Mihriban SARI ***FOTOVOLTAİK-TERMAL (PV/T) GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ***	**1127**
Perihan AKBAŞ ***FARKLI BÖLGELERDEN TOPLANAN DAĞ KEKİĞİNİN (THYMUS VULGARİS) FARKLI EKSTRAKLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI***	**1133**
Ali İhsan ATALAY & Durmuş ÖZTÜRK ***MELAS VE DEFNEYAPRAĞI KARIŞIMININ YONCA SILAJININ İN VITRO GAZ ÜRETIMI, METABOLIK ENERJI VE ORGANIK MADDE SINDIRIM DERECESINE ETKISI***	**1138**

FOTOVOLTAİK ENERJİ SANTRALLERİNDE PANEL VERİMİNİ ARTTIRMA TEKNİKLERİ

Öğr. Gör. Yıldırım ÖZÜPAK
Dicle Üniversitesi
Öğr. Gör. Emrah ASLAN
Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Salih MAMİŞ
İnönü Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada güneş panellerinde verimi etkileyen yöntemler; Güneş Takip Sistemi (GTS), sıcaklık etkisi, tozlanma etkisi deneysel olarak incelenmiş ve sistemden yüke maksimum güç aktarımını sağlayan çeşitli Maksimum Güç Noktası Takip sistem (MGNT) yöntemlerinin performans üzerindeki etkisi incelenmiştir. Güneş takip sisteminde gün içerisinde farklı açılarla yeryüzüne ulaşan güneş ışınımlarının açıları bir takip edici yardımıyla belirlenerek, tespit edilen bu açılarla panellerin konumlandırılması sağlanmıştır. Bu şekilde Dünya'nın doğu-batı ekseninde günlük hareketi sonucu oluşan ışınımın yön değiştirmesinin güneş enerji sistemi üzerindeki zayıflatıcı etkileri azaltılmıştır. Bu sistem, PV panellerinin bir MATLAB simülasyon modeli oluşturulmuş ve PV panel çıkışına MGNT kontrol ünitesi eklenerek MGNT ile çıkış gücü kontrol edilmesi sağlanmış ve MGNT kontrol ünitesi sayesinde panelin çıkışından yüke aktarılan gücün maksimum noktada olması sağlanmıştır. Çalışma kapsamında fotovoltaik yapılarda verimliliği azaltan yukarıda belirttiğimiz önemli unsurların güneş takip sistemi ve maksimum güç noktası takip sistemi ile minimal seviyelere çekilmesiyle bu sistemlerin elektriksel etkinlikleri arttırılmıştır. Paneldeki yüksek sıcaklık ve panel yüzeyindeki tozlanmanın da panellerin verimliliğindeki azaltıcı etkisi ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: PV, Güneş Takip Sistem(GTS), Maksimum Güç Noktası Takip Sistemi(MGNT), MATLAB /Simulink.

TECHNIQUES TO INCREASE PANEL EFFICIENCY IN PHOTOVOLTAIC POWER PLANTS

ABSTRACT

In this paper, the methods that affect the efficiency of the solar panels; Solar Tracking System (STS), temperature and pollination effects are examined experimentally and the impact of various Maximum Power Point Tracking (MPPT) methods enable the maximum power transfer to the load on the performance of system is investigated. The angle of solar radiation reaching the Earth at different angles during the day in the sun tracking system is detected by a tracker and positioning of the panel is done in this respect. Thus weakening effects on the system due to the change in the direction of radiation in east-west axis as a result of the world's daily action are reduced. A MATLAB simulation model was designed for the system. The output power control is controlled by connecting an MPPT control unit to the output of PV panels and maximum power is delivered to the load from the output of the

panel. To investigate the on the efficiency of these systems, a solar tracking system has been experimentally set and maximum power point tracking system has been investigated. The effects of panel surface dusting and temperatures on the reducing the efficiency of the system is examined.

Keywords: PV, Solar Tracker System (STS), Maximum Power Point Tracking (MPPT), MATLAB/Simulink,

GİRİŞ

Fosil yakıtların hızlı tüketilmesi, kısıtlı olması, çevreyi kirletmesi ve iklim değişikliğine neden olması sebebiyle günümüzde somut önlemler alınması gerekliliği ülkeleri yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yöneltmiştir [1]. Önemli bir alternatif enerji kaynağı olan güneş enerjisisinden direkt elektrik enerjisi üreten sistemler oldukça yeni olmasına rağmen ısıtma ve sıcak su elde amacıyla çok eski tarihlerden bu yana Güneş enerjisinden yararlanılmaktadır [2]. Güneş hücreleri foton enerjisini kullanarak güneş ışımasından elektrik enerjisi elde ederler [3]. Bu yapılarda elde edilen elektriksel çıkış panel tarfından emilen güneş ışınımı miktarı ile doğru orantılıdır. Dünyanın günlük hareketinden dolayı güneş ışınları gün içerisinde farklı açılarla yeryüzüne ulaşmaktadır. Bundan dolayı PV sistemin maksimum verimlilikle çalışmasını sağlamak ve elektrik enerji çıktısı elde etmek için güneş ışınlarını takip eden bir sistem kullanılmaktadır [4]. Güneş ışınımını takip edip ışınımlardan maksimum seviyede yararlanmayı amaçlayan bu sisteme güneş takip sistemi (GTS) denmektedir [5-6]. Bu çalışmada güneş enerji santrallerinde verimliliği etkileyen unsurlar incelenmiş ve güneş santrallerinde verimliliği arttırmaya yönelik teknikler üzerinde durulmuştur. Güneş enerji santrallerini oluşturan bileşenlerde görülmesi muhtemel yapısal, tasarımsal ve çevreden kaynaklanan sistem kayıpları üzerinde durulmuştur.

Bu çalışmada PV panellerinin MATLAB simülasyon modeli oluşturularak PV panel çıkışına MGNT kontrol ünitesi eklenmiş ve MGNT'nin çıkış gücü üzerindeki etkisi incelenmiştir. Güneş Takip Sisteminin (hareketli ve hareketsiz sistemin) verimlilik üzerindeki etkisini araştırmak için deneysel bir çalışma yapılmıştır. Ayrıca güneş enerji santrallerinin dahilinde bulunan modüllere düşen ışınım, gölgelenme, tozlanma, yansıma, spektrum, sıcaklık, uyumsuzluk, DC kablo kayıpları, invertör, AC kablo kayıpları gibi kayıplar incelenmiş ve bu kayıpların verimliliğe etkisi açıklanmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

PV Sistemin Kurulması

Kurulan PV sistemde aynı teknik özelliklere sahip, sonradan ekstra donanım eklenerek dört adet güneş paneli kullanılmıştır. Tesis edilen PV sistemde hücre sıcaklığının sistemdeki etkisini incelemek için bir ufo kullanılmıştır. Tozlanmanın PV sistemin verimini nasıl etkilediğini görebilmek için bir panelin yüzeyi $10g/\mathbf{0,63}/m^2$ tozla kaplanmıştır. Güneşi doğudan batıya yatay tek eksende takip edip, güneş panellerine düşen ışık açısının daha büyük derecede tutulması Güneş Takip Sistemi ile sağlanmıştır.

Neden güneş takip (tracker) sistemi

- Güneşin günlük ve Dünya`nın yıllık hareketi nedeniyle güneş enerjisinden her zaman faydalanamama,

- Güneş hücrelerinin güneş ışınlarının panele sadece dik geldiği zaman maksimum verimi vermeleri,

- Kötü hava, iklim koşullarında istenilen ışınım miktarının alınamaması,

- PV sistemden yüksek güçler elde etmek için geniş yüzey alanı ihtiyacı ve bununla beraber maliyetin yükselmesi,

Sistem sayesinde güneş enerjisinden gün boyu yararlanma olanağı ile kayıp olan kısmın tekrar sisteme katılımı ve verimin artması hedeflenmektedir.

Şekil 1. Deneyde kullanılan sistemin simülatörü

Şekil 2. Deneyde kullanılan pano

Kurulan sistem, SCADA yazılımı ile kontrol edilmektedir. Bu yazılımla sistemdeki tüm veriler anlık olarak izlenip sisteme uzaktan müdahale imkânı sağlanmaktadır. Bu ara yüz yazılımıyla inverterlerden alınan veriler önce RS232/RS485 converterine buradan da bilgisayarın RS232 portuna gelmektedir. Daha sonra alınan bu veriler derlenerek ilgili işlemler (gerilim, akım, hava sıcaklığı, bağıl nem, arıza bilgileri gibi) yapılmakta ve yapılan tüm işlemler yazılımın ara yüzünde görülmektedir. Bu ara yüz yazılımı, verileri derleyerek önceden programlanan algoritmalara göre işlemleri yapmaktadır. Yapılan işlemler aynı zamanda sistemin veri tabanına eş zamanlı olarak kayıt altına alınmaktadır. Sistemin kontrolü için de Modbus RTU protokolüne sahip 4 adet dijital çıkış ve 4 adet dijital girişe sahip I/O kartı kullanılmıştır. Bu kartla sistemin pc ile kumandası ve arıza bilgileri alınmaktadır. Merkezdeki bilgisayarda internet ağı mevcut ise başka bir yerden de kullanıcı şifresi ile bu bilgisayara bağlanılarak sistem kontrol edilebilmektedir. Projede kullanılan teçhizatlar aşağıda Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo1. Projede kullanılan mevcut makine–teçhizat listesi

Projede Kullanılan Mevcut Makine – Teçhizat Listesi (*)	
Adı/Modeli	**Projede Kullanım Amacı**
Hafızalı osilaskop/ Fluke	Sinyal ölçümleri
Fonksiyon jenaratörü/Goodwill	Sinyal üretimi
Multimetre /Fluke	Gerilim, akım, direnç vb. ölçümü

DC pover supply/Goldstar	DC gerilim kaynağı
Güç Analizörü/Hioki	Güç ve harmonik ölçümü

Sistemde aynı teknik özelliklere sahip dört adet panel kullanılmıştır. Bu panellerin aşağıda belirtilen şartlardaki çalışmaları deneysel olarak incelenmiştir.

Sırasıyla;

-Yüzeyi temiz panel

-Yüzeyi 10g/0,63m^2 tozla kaplanmış panel

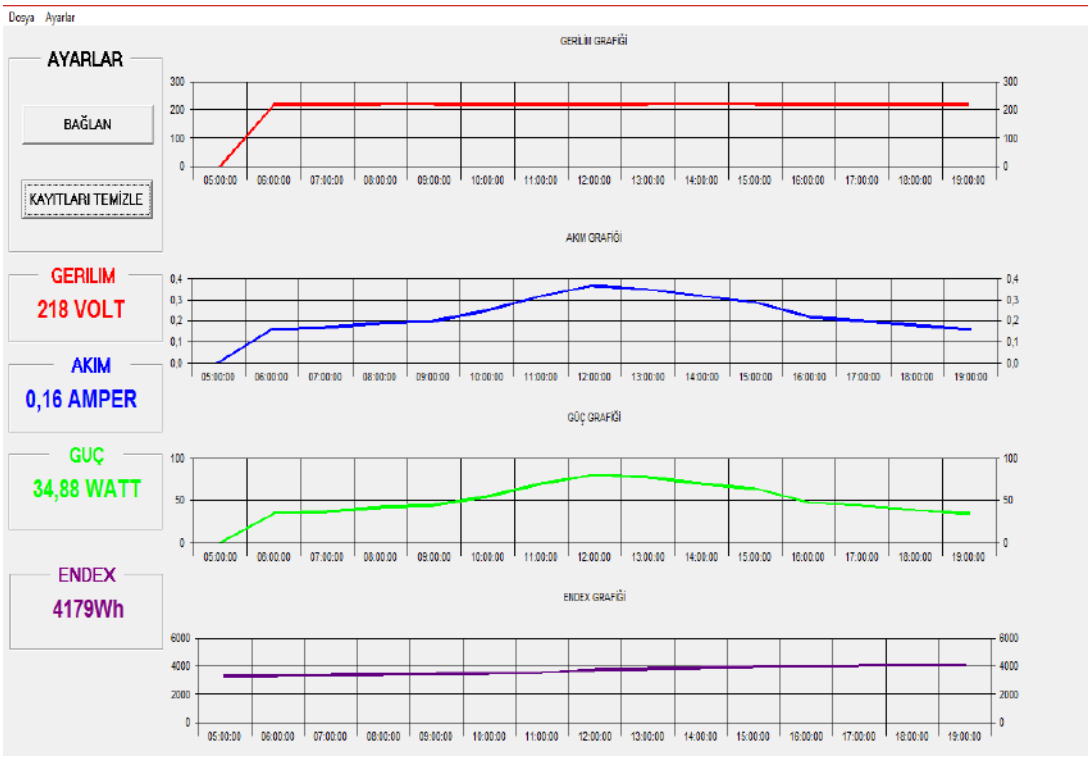
-Güneş takip sisteminin bağlı olduğu yüzeyi temiz panel

-Yüzeyi temiz ve ufo yardımıyla ısıtılan panel

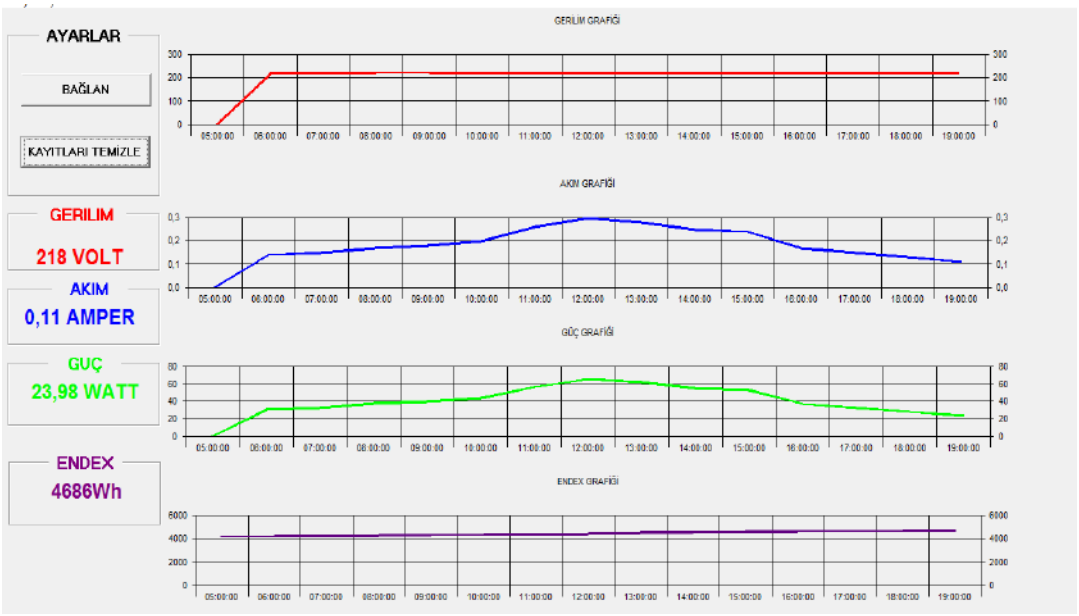
Sistemde kullanılan bu panellerin verimlilik üzerindeki etkilerini incelemek için her bir panel ayrı ayrı denenmiş ve bir güne ait olan veriler alınarak karşılaştırmaları yapılmıştır. Sabah saat 05:00 ile saat 19:00 arasındaki tüm gerilim, akım, güç ve endeks değerleri bir ara yüz programı aracılığıyla bilgisayar ortamına kaydedilmiştir. Ayrıca akım, gerilim, güç değerleri ve bu değerlerin zaman içerisindeki değişimi yukarıda Şekil 2'de verilen panodan da kolayca takip edilebilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde söz konusu dört panel denemiş ve sırasıyla bu panellere ait veriler 05:00-19:00 saatleri arası kaydedilerek grafik şeklinde sunulmuştur.

Panelin Yüzey Temizliğinin Verimliliğe Etkisi

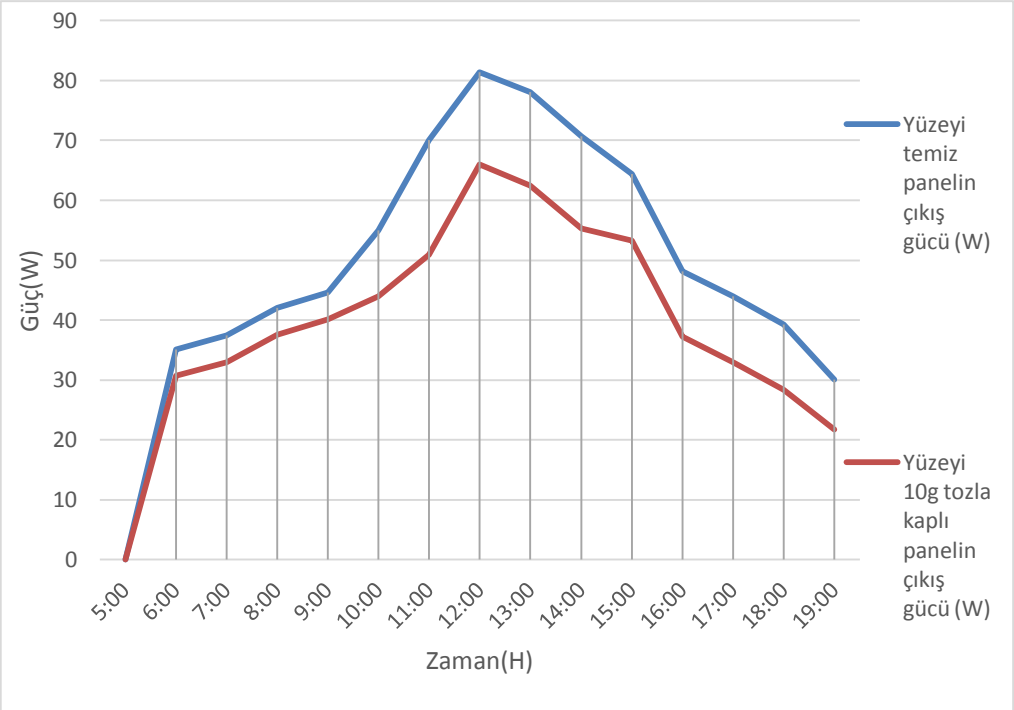
Birinci uygulama 90 W'lık panelin, sıcaklığın 23℃ −28℃ arasında değiştiği şartlarda yapılmış ve 05:00-19:00 saatleri arası kayıt alınarak grafiğe aktarılmıştır. Bu uygulamada yüzeyi temiz olan panel ile yüzeyi 10g/0,63m^2 tozla kaplanmış olan panelin karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilerden, panel yüzey temizliğinin verimliliği nasıl etkilediği Şekil 3'te ve Şekil 4'te görülebilmektedir.



Şekil 3. Yüzeyi temiz panel grafiği



Şekil 4 Yüzeyi 10 g tozla kaplı panel grafiği

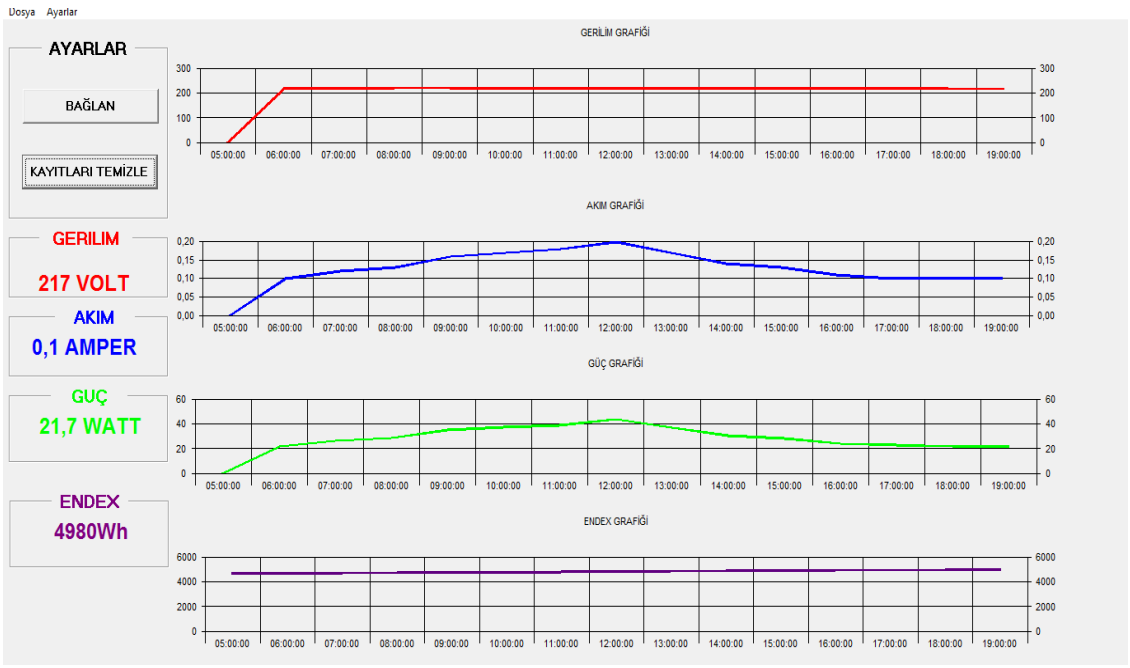


Şekil 5. Tozlanmanın panelin çıkış gücü üzeindeki etkisi

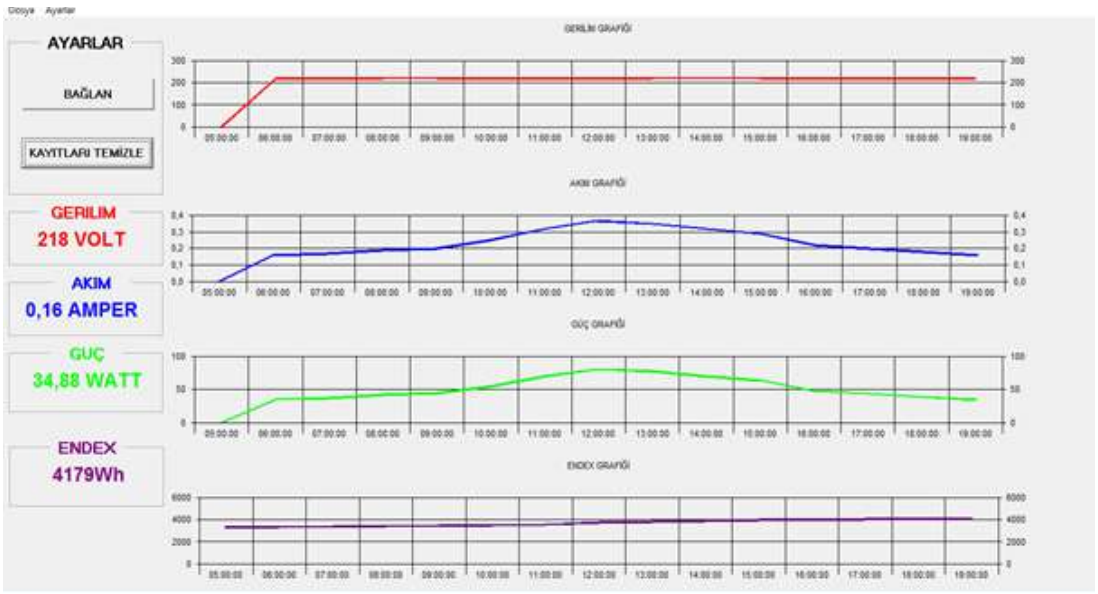
Şekil 5'ten de görüleceği üzere panellerde gün boyunca elde edilen güç; temiz panelde 696,52 W iken, yüzeyi 10g/0,63m^2 tozla kaplı olan panel için 593,55 W olup 102,93 W'lık bir güç kaybı olmuştur. Bu da yaklaşık %13 lük verim kaybına neden olmaktadır.

Sıcaklığın PV Panelin Verimine Etkisi

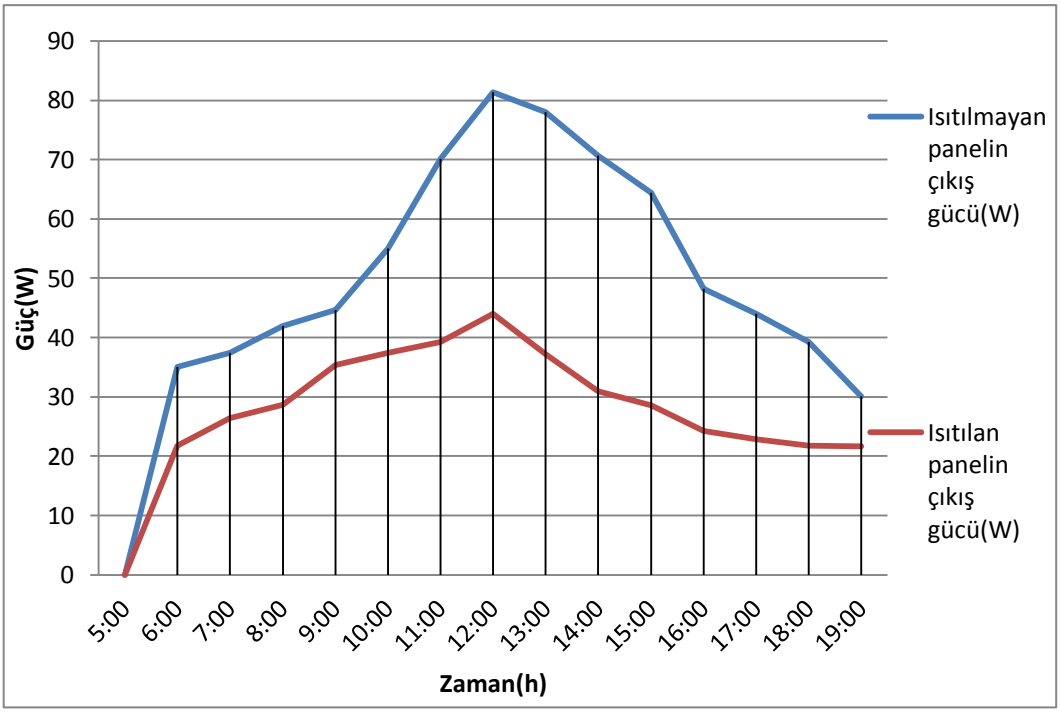
Güneş hücreleri için ideal kabul edilen sıcaklık 25℃, Güneş ışınımı 1.000 W/m^2 ve hava kütlesi 1,5 AM olduğu ortamda test edilmektedir. Bu ortam şartlarına göre PV panellerin verimleri ve gösterdikleri tepkiler hesaplanır. Işınımın Güneş paneline gelmesiyle birlikte panellerde elektrik üretimi başlar. Fakat panel verimlerinin %100 olmadığı için güneşten enerjisinin bir kısmından elektrik enerjisi elde edilirken bir kısmı da ısı enerjisine dönüşür. Bu durum Güneş hücrelerinin ısınmasına sebep olur ve bu da panel verimlerinin azalmasına sebep olur. Sıcaklık ne kadar düşük olursa, solar hücrelerin sağladığı voltaj o kadar yükselir ve elektrik üretimi de aynı oranda artar. Solar modüller aşırı sıcaklara oranla daha ılık iklim koşullarında, rakım olarak yüksek bölgelerde daha iyi çalışır. Bu deney uygulamada 90 W'lık panel bir ufo yardımıyla ısıtılarak sıcaklık artışının panelin verimliliği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Sıcaklık artışının PV panelin çıkış gücü üzerindeki etkisini daha iyi görebilmek için sistemin 05:00-19:00 saatleri arası kayıtlar alınıp grafiğe aktarılmıştır. Ayrıca ısı etkisinin verimliliği nasıl etkilediğini daha net görebilmek için aynı teknik özelliklere sahip ama ısıtılmayan bir panel ile karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen verilerden sıcaklığın verimlilik üzerindeki etkisi Şekil 6'nın Şekil 7 ile karşılaştırılmasıyla daha iyi anlaşılabilmektedir.



Şekil 6. Isıtılan panel grafiği



Şekil 7. Normal panel grafiği



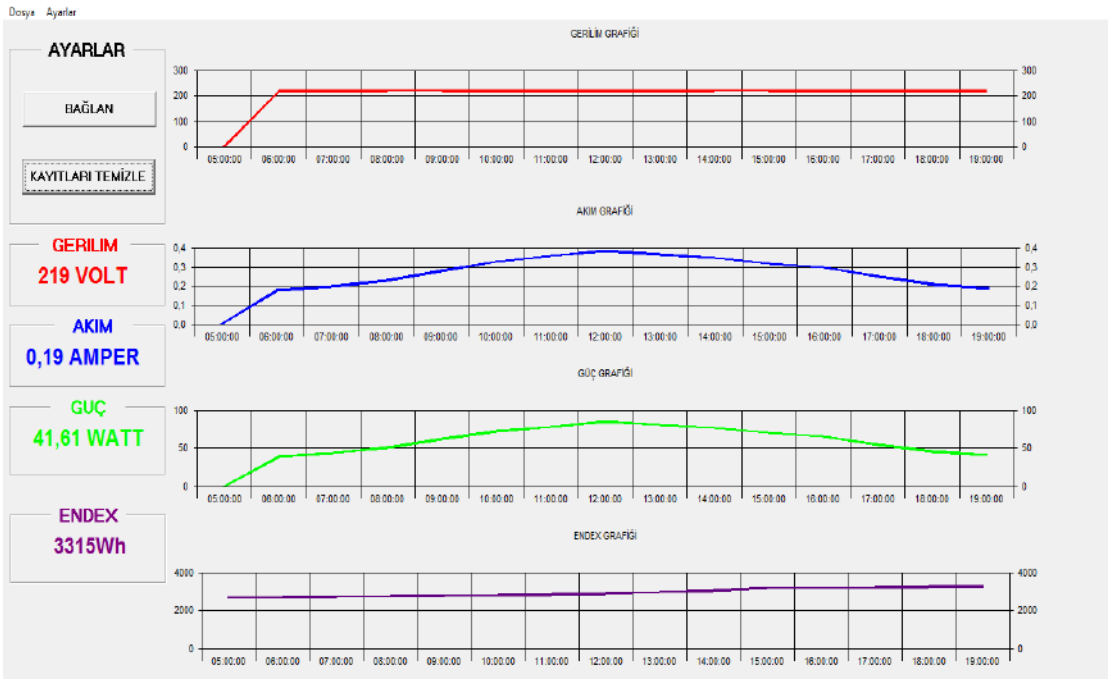
Şekil 8. Isının panelin çıkış gücü üzerindeki etkisi

Şekil 8'de iki panel için de gün boyunca elde edilen güç grafikte görülmektedir; ısıtılmayan panelde toplam güç 696,52 W iken, ufo yardımıyla 50 ℃'ye kadar ısıtılan panel için toplam güç 420,64 W olup 275,36 W'lık bir güç kaybı olmuştur.

Güneş Takip Sisteminin PV Panelin Verimliliğine Etkisi

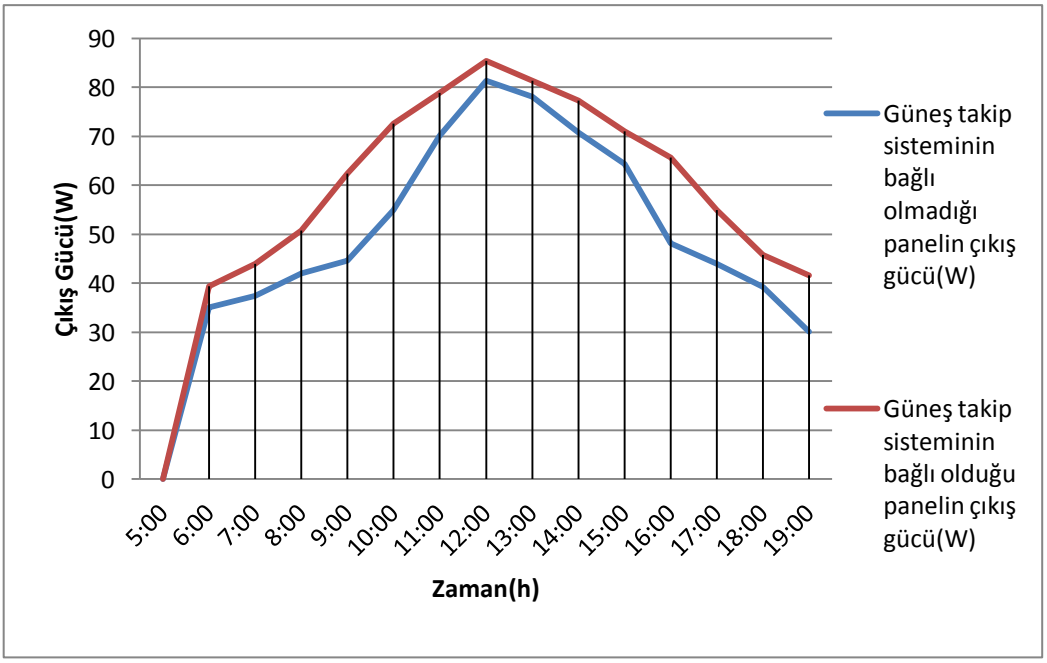
Bir PV sistemden elde edilen çıkış gücü, panele düşen ışınım miktarına bağlı olarak değişir. Güneş panellerini hareket ettirerek ve güneşe yönelmelerini sağlayarak elektrik üretimleri maksimuma getirilebilir. Güneşi doğudan batıya yatay tek eksende takip edip, güneş panellerine düşen ışık açısının daha büyük derecede tutulması Güneş Takip Sistemi ile sağlanmıştır. Böylece güneş panellerinden elde edilen elektrik enerjisinde artış elde edilmiştir. Güneş ışınım miktarı ne kadar çok olursa, güneş hücrelerde o kadar çok çıkış gücü elde edilir ve PV sistemin verimi de o derece yüksek olur.

Bu uygulamada aynı teknik özelliklere sahip güneş takip sistemi donanımının bağlı olduğu ve bu donanımın bağlı olmadığı iki panelin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu panellerin bir güne ait verileri 05:00-19:00 saatleri arası her saat başı alınmış ve bir ara yüz yazılımı aracılığıyla bilgisayar ortamında kayıt altına alınıp grafik şeklinde sunulmuştur.



Şekil 8. Güneş takip sisteminin bağlı olduğu panel grafiği

Şekil 9. Güneş takip sisteminin bağlı olmadığı panel grafiği



Şekil 10. Güneş takip sisteminin panelin çıkış gücü üzerindeki etkisi

Şekil 10'da iki panel için de gün boyunca elde edilen güç grafikte görülmektedir; Güneş Takip Sisteminin bağlı olmadığı panelde elde edilen toplam güç 696,52 W iken, Güneş Takip Sisteminin bağlı panel için toplam güç 870,63 W olup 174,63 W'lık bir güç kaybı olmuştur.

Tablo 2. Güneş takip sisteminin panellerin çıkış güçleri üzerindeki etkisinin karşılaştırılması

Zaman	Güneş takip sisteminin bağlı olmadığı panelin çıkış gücü(W)	Güneş takip sisteminin bağlı olduğu panelin çıkış gücü(W)
05:00	0	0
06:00	35,04	39,42
07:00	37,4	44
08:00	41,99	50,83
09:00	44,6	62,44
10:00	55	72,6
11:00	70,08	78,84
12:00	81,4	85,41
13:00	78,05	81,4
14:00	70,72	77,35
15:00	64,38	71,04
16:00	48,18	65,7
17:00	44	55
18:00	39,24	45,78
19:00	30,08	41,61

MGNT için MATLAB Uygulaması

PV Sistemin MGNT Olmadan Çalışması

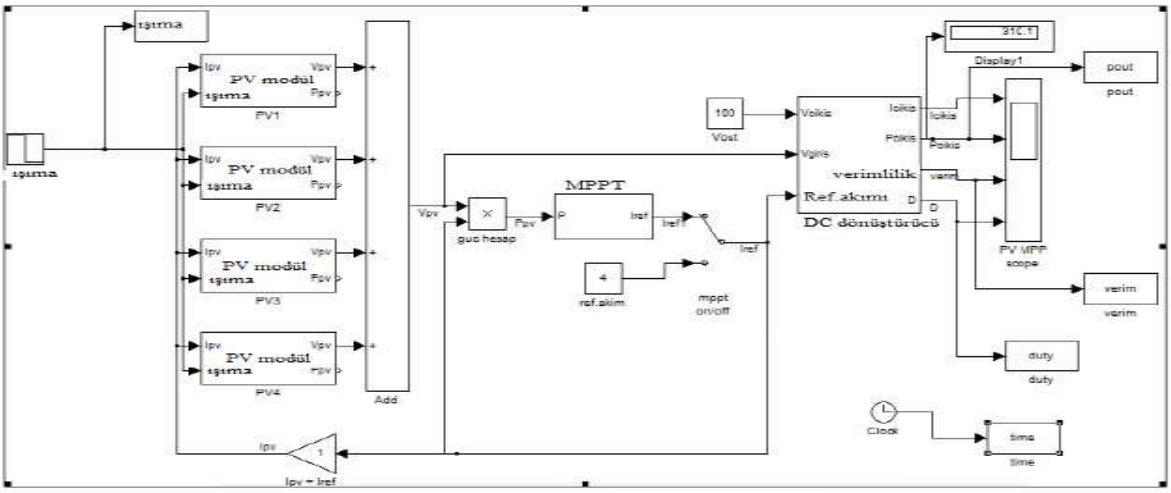
Uygulamada başlangıç ışıma değerleri farklı olmak üzere iki durum incelenmiştir. Birinci durumda; MGNT kontrol ünitesi sisteme dahil edilmeksizin sabit akım referansıyla

örnek bir uygulama yapılmıştır. Daha sonra eşit değerler için MGNT kontrol ünitesi sisteme dahil edilerek ikinci bir uygulama yapılmıştır. Her iki durum için de elde edilen çıkış güçleri ve verim değerleri kıyaslanmıştır. MATLAB'ta simülasyon ortamında kurulan PV paneline ait elektriksel değerler Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. PV paneline ait elektriksel değerler

Oransal Kısa Devre Akımı	5.75 A
Oransal Açık Devre Voltajı	23.4 V
Maksimum Güçte Akım	4.85 A
Maksimum Güçte Voltaj	18 V

PV sistem için oluşturulan simülasyon modeline MGNT kontrol ünitesini dahil etmek için ve MGNT'yi sitemden izole etmek için Şekil 12'de verilen anahtarlama elemanı kullanılmıştır. MGNT kullanılmadan yapılan birinci uygulamada ilk ışıma değeri 1000 W/m² ile başlayan simülasyon, 50. Saniyede ışıma değeri 1050 W/m² yükseltilmiştir.



Şekil 11. PV sistem için MATLAB simülasyonunda kullanılan devre

MGNT kontrol ünitesi kullanılmadan yapılan uygulamada 1000W/m² lik ilk ışıma değeriyle başlayan simülasyon 50. saniyede 950 W/m² ye indirilmiştir. Işıma miktarının düşmesinin PV sistemin çıkış akımında azaltıcı bir etki oluşturmuştur. Bu durum güç kaybına ve verim düşümüne neden olmaktadır.

PV Sistemin MGNT Varken Çalışması

Bu Uygulamada da benzer şekilde başlangıç ışıma değerleri farklı olan iki durum incelenmiştir. Birinci durumdan farklı olarak MGNT kontrol ünitesi sisteme dahil edilerek sabit akım referansıyla örnek bir uygulama yapılmıştır. Işıma değeri 1000W/m² lik ilk ışıma başlayan simülasyon 50. saniyede 950 W/m² ye indirilmiş ve uygulama sonucunda elde edilen çıkış güçleri ve akımları karşılaştırılıştır. Bu uygulamada da Şekil 11'de verilen simülasyon modeli kullanılmıştır. MGNT kontrolörü olarak aşağıda Şekil 12'de verilen kontrol ünitesi kullanılmıştır.

Şekil 12. uygulamada kullanılan MGNT kontrol ünitesi

Uygulama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde yapılan ilk uygulamada yani ışıma miktarındaki artış durumunda elde edilen güçlerin artışı her iki durum için de (MGNT varken ve MGNT yokken) görülmektedir. Sonuçları daha net görebilmemiz için çıkış güçlerini kıyaslamak daha faydalı olacaktır. Işıma değerinin 1000W/m² olduğu başlangıç ışıma şartında MGNT kontrol ünitesi kullanılmadığında yüke aktarılırken güç 293.1 W, MGNT sisteme dahil edildiğinde ise yüke aktarılan güç 326.2 W'tır. 50. Saniyeye gelindiğinde ışımama miktarı 50W/m² düşürülerek MGN'nin olmadığı durumda 286.0 W, sisteme MGNP ünitesi dahil olduğu durumda ise yüke aktarılan güç 313.35 W olmuştur. İkinci uygulamada içinde benzer sonuçlar elde edilmektedir.

Sonuç olarak PV sistemlere MGNT kontrolörü dahil edildiğinde Güneş ışınım miktarı arttıkça sistemin verimi MGNT kullanılmayan duruma göre daha fazla olmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FBA-2014-04. Katkılarından dolayı teşekkürler.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Güneş enerji sistemleri verim performansını etkileyen önemli bir etkende MGNT kontrol ünitesidir. Maksimum güç noktası takip sisteminin PV santraldeki etkisini görmek için farklı özellikte ve güçlerde çıkış verebilen fotovoltaik üretecin bilgisayar ortamında benzetimi yapılmış, yine benzetimi yapılan DA/DA dönüştürücü, MGNT kontrol ünitesi varken ve MGNT kontrolörü yokken çıkış güçleri farklı ışıma değerleri için karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda sistemde MGNT güç kontrol ünitesi varken elde edilen çıkış güçlerinin daha yüksek olduğu ve sistemin daha verimli çalıştığı sonucu ortaya çıkmıştır. Yani PV elektrik enerjisi dönüşüm sistemlerine, maksimum güç noktası izleyicisinin (MGNT) dâhil edilmesi, sistemin çıkış gücünü arttırır ve bu sayede güneş panellerinden en yüksek verimlilikte yararlanılıp daha az panel kullanımı sağlanabileceği ve güneş paneli yatırım maliyetinin düşürebileceği sonucu ortaya çıkmıştır. MATLAB simulink ortamında yapılan çalışmada benzetim ortamında bozucular uygulandığından ve sıcaklık değişkeni sabit olarak kabul edildiğinden gerçek sisteme göre daha az salınım oluşmaktadır. Bu nedenle gerçek bir sistemdeki ışıma verilerinde maksimum güç noktasındaki salınımlar daha çok olacaktır.

PV sistemin verimliliğini etkileyen bir diğer etken panel yüzeyinin tozlanmasından dolayı kirlenmesidir. Kirlenmeden dolayı hücrelere iletilen güneş ışınımın da azalma olur. Deneysel olarak incelenen tozlanma etkisi sonucunda panelin ışınımı daha az soğurduğu üretimde kayıplar oluştuğu görülmüştür. Panellerin aşırı ısınması sonucu da kayıplar oluşur.

Ufo yardımuyla ısıtılan panel deneyinden şu sonuç çıkarılmıştır; ortam sıcaklığı yükseldikçe hücre sıcaklığı da yükselir ve sistemde verim düşer. Güneş takip sistemleri de performans oranını etkileyen bir diğer etkendir. GTS'nin verimliliğe etkisini incelemek için aynı şartlar altında hareketli ve hareketsiz sistemlerin karşılaştırılması deneysel olarak yapılmıştır. GTS sayesinde güneşin panele dik açılarla gelmesi sağlanmış ve gün boyu ışımadan maksimum düzeyde faydalanması sağlanmıştır. PV sistemlerde GTS'den etkin bir şekilde yaralanmak için panelleri konumlandırmadan önce bölgenin yıl içindeki ışıma ve sıcaklık değerleri bilinmelidir ve buna göre konumlandırma yapılmalıdır. Sıcaklıktan kaynaklanan kayıpları önleyebilmek için Güneş enerji sistemi kurulmadan önce iyi bir ön fizibilite çalışması yapılmalıdır. Benzer şekilde panellerdeki tozlanmanın etkisini azaltmak ve verimi düşüşünü engellemk için panel yüzeylerinin periyodik temizliği ve bakımı yapılmalıdır. Bir Güneş santrali kurulurken yüksek verimlilik için Güneş Takip Sistemi, Maksimum Güç Noktası Takip sistemi gibi önemli etkenlerin PV sistemde olması önerilir.

KAYNAKLAR

[1] Kuperman A., Averbukh M., Lineykin S., Maximum power point matching versus maximum power point tracking for solar generators, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, 19, 11-17.

[2] Taghvaee M.H., Radzi M.A.M., Moosavin S. M., Hizam H., Marhaban M. H., A current and future study on non-isolated DC-DC converters for photovoltaic applications, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, 17, 216-227

[3] Swiegers, W. , Enslin, J. , "An lntegrated Maximum Power Point Tracker For Photovoltaic Panels", 23.12.2012.

[4] Panwar S. ve Saini R.P, Development and Simulation of Solar Photovoltaic model using MATLAB/simulink and its parameter extraction.(ICCCE 2012) International Conference on Computing and Control Engineering, pp 2-5, 12 & 13 April, 2012

[5] Mohamed Zahran, Yousry Atia, Abdullah Al-Hussain & Ihab El-Sayed, "LabVIEW Based Monitoring System Applied for PV Power Station", The 12th WSEAS International Conference on Automatic Control, Modelling & Simulation (ACMOS '10), Catania, Sicily, Italy, May 29-31, 2010

[6] Reisi A. R., Moradi M. H., Jamasb S., Classification and comparison of maximum power point tracking techniques for photovoltaic system: A review, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2013, 19, 433-443

GÜNEŞ ENERJİ SANTRALLERİNDE GÜNEŞ RADYASYONU İLE GÜÇ VERİM ANALİZİ

Öğr. Gör. Emrah ASLAN
Dicle Üniversitesi
Öğr. Gör. Yıldırım ÖZÜPAK
Dicle Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Nurettin BEŞLİ
Harran Üniversitesi

ÖZET

Günümüzde hızla artan enerji tüketimi insanları yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Güneş en temel yenilenebilir enerji kaynağıdır. Temelde güneşten ısıl sistemler, fotovoltaik sistemler ve yoğunlaştırılmış güneş sistemleri (CSP) ile enerji üretilmektedir. Bu teknolojilerin çalışma prensipleri birbirinden ayrı olmasına rağmen güneş ışınım değerleri baz alınarak verimlilik ve üretim potansiyeli hesaplanır. Bu nedenle güneş enerjisi sistemlerinin tasarımında güneş ışınım bilgilerinin doğru bilinmesi önemlidir. Güneş ışınımı bölgenin konumuna, coğrafik yapısına ve tarihsel değişikliklere göre farklılık gösterir. Işınım değerleri belli bölgelerde bulunan istasyonlar aracılığı ile ölçülmektedir. Bu istasyonların maliyetinin yüksek olması dolayısıyla her yerde doğrudan ölçüm yapılamamaktadır. Araştırmacıların yaptığı çalışmalar sonucunda belirli değişkenler kullanılarak bölgeye ait güneş ışınım değerlerini veren matematiksel modeller oluşturulmuştur. Bu modeller referans aldıkları bölgelere ait uzun süreli coğrafik ve meteorolojik bilgilerinden faydalanılarak oluşturulmuştur. Bir bölge için farklı parametreler ve katsayılar kullanılarak birden fazla model oluşturulabilmektedir. Bu modellerin verdiği sonuçlar büyük ölçüde gerçek veriler ile örtüşmektedir. Güneş ışınım modelleri oluşturuldukları bölge için çok daha doğru sonuçlar verirken bölgeden uzaklaştıkça hata oranı artmaktadır. Bir bölgeye güneş enerjisi santrali kurulacaksa o bölgenin güneş ışınım bilgilerinin bilinmesi gerekir. Bu ışınım bilgileri ile enerji üretim potansiyeli hesaplanabilir. Bu çalışma kapsamsında güneş enerji santrallerinde güneş radyasyonu matematiksel modeller ile hesaplanarak güç verim analizi yapılacaktır. Bu şekilde, kullanıcı bölgenin güneş ışınım değerlerini analiz ederek, güneş enerjisi kullanımı için uygunluğunu belirleyebilmektedir. Uygulamamızda matematiksel model seçim menüsü ile bölgenin güneş ışınımını seçilen modele göre hesaplayabilmekteyiz. Seçilen bölge için birden fazla matematiksel model kullanılabilecek ve sonuçların karşılaştırılması grafiksel olarak gösterilmektedir. Böylece bir bölgeye ait güneş ışınım verileri birçok farklı model kullanılarak bölge için en uygun olanı belirlenebilecektir. Model ekle menüsü ile sonradan oluşturulacak olan yeni matematiksel modeller uygulamaya eklenebilecektir. Güncelliğini kaybetmiş modeller ise veritabanından silinebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Güneş Radyasyon Modellemesi, Güneş Pozisyon Belirleme, Veri Görselleştirme, Güneş Enerji Santrali Fizibilitesi.

OWER EFFICIENCY ANALYSIS WITH SOLAR RADIATION IN SOLAR POWER PLANTS

ABSTRACT

At the present time, rapidly increasing energy consumption has directed people to renewable energy sources. Solar is the most fundamental source of renewable energy. Energy is mainly produced by solar thermal systems, photovoltaic systems and condensed solar systems (CSP). Although the operating principles of these technologies are different from each other, efficiency and production potential are calculated based on solar radiation values. For this reason, it is important to know the solar radiation information correctly in the design of solar energy systems. Solar radiation differs according to the location, geographical structure and historical changes of the region. Radiation values are measured by stations located in certain regions. Because of the high cost of these stations, direct measurements cannot be made anywhere. As a result of the studies conducted by the researchers, mathematical models which give the solar radiation values of the region have been formed by using certain variables. These models are based on long-term geographic and meteorological information of the regions they are used for. Multiple models can be created for a region using different parameters and coefficients. The results of these models largely correspond to the actual data. Solar radiation models provide much more accurate results for the region in which they are generated, but the error rate increases as they move away from the region. If a solar power plant is to be installed in a zone, the solar radiation information of that region should be known. With this radiation information, the energy production potential can be calculated. In this study, solar power plants will be calculated with mathematical models and power efficiency analysis will be done. In this way, the user can analyze the solar radiation values of the zone and determine its suitability for solar energy use. In our application with the mathematical model selection menu, we can calculate the solar radiation of the region according to the selected model. Multiple mathematical models can be used for the selected region and the comparison of the results is shown graphically. Thus, solar radiation data of a region can be determined by using many different models for the region. New mathematical models that will be created with the Add model menu can be added to the application. Models that are outdated can be deleted from the database.

Keywords: Solar Irradiant Modeling, Sun Position Algorithm, Data Visualization, Solar Energy Plant Feasibility.

GİRİŞ

Enerji günlük yaşantımızın vazgeçilmez ihtiyaçlarındandır. Artan enerji maliyetleri ülkeleri yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir. Dünya nüfusundaki hızlı artış ve teknolojinin hızla gelişerek insan hayatında önemli bir yere sahip olması enerji tüketimini de beraberinde arttırmıştır. Geleneksel enerji üretim yöntemlerinde hammadde olarak fosil yakıtları kullanmaktadır. Dünyada tüketilen enerjinin %90 ına yakını fosil kaynaklardan üretilmektedir. Son yıllarda fosil kaynakların azalması ve bu kaynakların çevreye olan zararları nedeniyle insanlar yenilenebilir enerji kaynaklarına daha çok önem vermiş ve bu alanda araştırmalar yapmaya başlamıştır. Güneş enerji sistemleri temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olması bakımından geleceğin temel enerji üretim bileşenidir. Güneş enerjisinden yararlanma teknolojileri ‘Isıl Teknolojiler’ ve ‘Fotovoltaik Sistemler’ olarak iki baslık altında toplanabilir. Bu teknolojilerin çalışma prensipleri birbirinden ayrı olmasına rağmen verimlilik ve üretim potansiyeli güneş ısınım değerlerine göre hesaplanır. . Güneş ışınım miktarı bu

sistemlerinin tasarım ve performans değerlendirmesinde en temel parametredir. Bu nedenle güneş enerjisi sistemlerinin tasarımında güneş ısınım bilgilerinin doğru bilinmesi önemlidir. Güneş ısınımı pyranometre adı verilen pahalı bir cihaz ile ölçülmektedir. Cihaz maliyeti yüksek olmasından güneş ısınımı ölçümü sadece belirli yerlerde yapılabilmektedir.

Ülkemizde bu ölçümler Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Elektrik İşleri Etüt İdaresi, bazı üniversite ve araştırma merkezleri tarafından yapılmaktadır. Ölçülmüş verilerin mevcut olmadığı yerler için, güneş ısınımı modellerinin kullanımı güneş enerjisi sistemleri için gerekli verilerin tahmininde yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Güneş ısınımı hesaplamalarında çeşitli ampirik modeller kullanılmaktadır. Kullanılan parametreler dünya dışı radyasyon, güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık, bulutluluk, buharlaşma, bağıl nem, gün sayısı, yükseklik, enlem, boylam, tarih ve saattir. Hesaplama yoluyla belirlenen değerler ve meteorolojik veriler arasında çok az fark olduğu gözlenmiştir. Bölgesel iklim farklılıkları bulunan bölgelerde hesaplama sonuçlarında fark miktarı artmaktadır. Yapılan çalışmalarda, hesaplanan değerler ile gerçek veriler arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmak için hesaplamada kullanılan katsayılar bölgeye göre belirlenmiştir. Bu katsayılar hesaplama yapılacak bölgenin gerçek coğrafik ve meteorolojik verilerine göre değişiklik göstermektedir. Yapılan bu hesaplamaların doğruluğu arttırdığı görülmektedir. Çalışmada, güneş ısınımı hesaplamaları program ortamında geliştirmiştir. Haritadan istediği bir noktayı seçerek güneş ısınım değerleri saatlik, günlük, aylık olarak hesaplanmaktadır. Bu değerler grafikler ve tablolarla kullanıcıya rapor edilebilmektedir. Bu şekilde, kullanıcı bölgenin güneş ısınım değerlerini analiz ederek, güneş enerjisi sistemi kurulumu için uygunluğunu belirleyebilmektedir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Güneş Işınımı Hesaplanması

Güneş ışınımı hesaplarında kullanılan parametreler ve genel denklem Angstrom tarafından geliştirilen aşağıdaki denklemlerle ifade edilmiştir (1924).

$$H / H_O = a + b (n / N)$$

Burada H, aylık ortalama güneş radyasyonu; HO, aylık ortalama atmosfer dışı radyasyon; (H/HO), Bulutluluk indeksi (KT); n, aylık ortalama güneşlenme süresi; N, aylık ortalama gün uzunluğu; a ve b, istatistiksel yöntemlerle hesaplanmış sabitlerdir. Denklemde yer alan sabitler, bölgenin iklim durumu, meteorolojik bilgileri, topografik yapısı ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Atmosfer dışında güneş ışınlarının birim dik yüzeye birim zamanda aktardığı enerjiye güneş ışınımı denir. Atmosfer dışında ölçülen ışınım şiddetine **güneş sabiti(G_{sco})** denir. Güneş sabiti yapılan araştırma sonuçlarına göre %1 hata payı ile 1367 W/m^2 olarak kabul edilir.

Yeryüzüne gelen güneş ışınımı atmosfer dışındaki güneş ışınımına dayanılarak bulunur. Burada f güneş sabiti düzeltme faktörü, n ise 1 Ocaktan itibaren gün sayısıdır.

$$f=1+0,33\cos[(360*n)/365]$$

Deklinasyon açısı(d): Güneş ışınlarının ekvator düzlemi ile yaptığı açıdır.

d= 23,45 x sin[(360/365)x(284+n)]

Enlem açısı(e): Dünya üzerindeki bir noktayı dünya merkezine birleştiren yarıçapın ekvator düzlemi ile yaptığı açıya denir. Bu açı ekvatorda 0 derece, kuzey kutbunda +90 derece, güney kutbunda -90 derece alınmaktadır.

Saat açısı(h): Güneş ışınlarının bulunduğu boylam ile göz önüne alınan yerin boylamı arasındaki açıdır.

cos h= -tan d * tan e

h= arccos(-tan d * tan e)

Güneşlenme süresi (tg): Gün uzunluğudur. 15 derece 1 saat olduğundan saat biriminde tam günlük güneşlenme zamanını bulmak için aşağıdaki eşitlikten faydalanırız.

tg= (2/15) arccos (-tan d * tan e)

tg= (2/15) * h

Zenit açısı(z): Güneş ışını ile yatay yüzeyin normali arasında kalan açıdır.

cos z =cos d * cos e* cos h + sin d * sin e

z=arccos(cos d * cos e* cos h + sin d * sin e)

Yükseklik açısı(y): Güneş ışınlarının yatay yüzey ile yapmış olduğu açıdır.

y= 90-z

Güneş azimut açısı(ag): Güneş ışınlarının kuzeye göre, saat dönüş yönünde sapmasını gösteren açıdır.

cos ag = (cos d * sin e *cos h – sin d * cos e) / cos y

ag = arccos [(cos d * sin e *cos h – sin d * cos e) / cos y]

Atmosfer dışında yatay yüzeye gelen anlık ışınımını (H_0) hesaplamak için aşağıdaki eşitlikten faydalanırız.

$H_0 = [(24*3600* G_{sco}) / pi] * f * \sin d * \sin e * [((pi*h)/180) – \tan h]$

Burada G_{sco} güneş sabiti, f düzeltme katsayısı, e enlem, d deklinasyon açısı, h saat açısı, pi pi sayısını ifade eder.

Güneş Işınımı Hesaplamasında Kullanılan Bazı Modeller

Güneş radyasyonunu belirlemek için birçok matematiksel model geliştirilmiştir. Bu matematiksel modellerden bazıları şöyledir.

1) Angstrm, Prescott Modeli: Güneş radyasyonu hesaplaması üzerine yapılan ilk çalışmalardandır. Lineer model olarak da bilinmektedir.

H / HO = 0,307992 + 0,33741 (n / N)

2) Page Modeli: En çok kullanılan modellerden biridir. Dünyanın her yerinde geçerli olduğunu iddia etmektedir. Denklem için oluşturulmuş katsayılar şöyledir.

H / HO = 0,23 + 0,48 (n / N)

3) Bakırcı Modeli: Türkiye'ye özgü bir modeldir.

H / HO = 0,2786 + 0,4160 (n / N)

4) Tırıs Modeli: Türkiye'nin Gebze ilçesine özgü modeldir.

H / HO = 0,2262 + 0,418 (n / N)

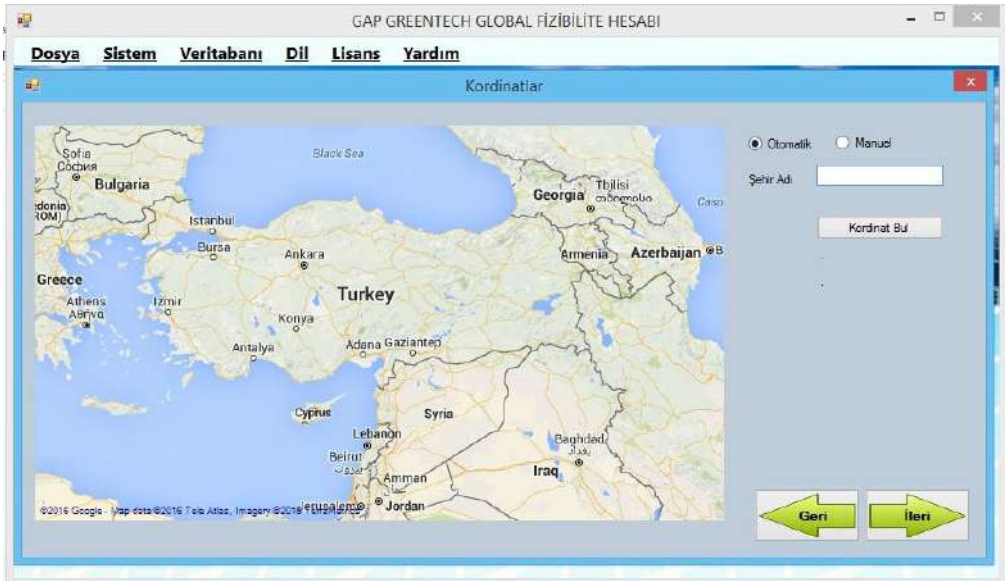
5) Li Modeli: Çin'in Tibet şehrine özgü bir modeldir.
H / HO = 0,2223 + 0,6529 (n / N)

6) Said Modeli: Libya'nın Trablus şehri için oluşturulmuş bir modeldir.
H / HO = 0,215 + 0,527 (n / N)
7) Ülgen ve Özbala Modeli: Türkiye'nin İzmir şehrine özgü modeldir.
H / HO = 0,2424 + 0,5014 (n / N)
8) Aras Modeli: Türkiye için oluşturulmuştur. İç Anadolu Bölgesine özgü bir modeldir.
H / HO = 0,3078 + 0,4166 (n / N)
9) Toğrul Modeli: Türkiye'nin bazı şehirleri için oluşturulmuş modeldir(Ankara, Antalya, İzmir, Aydın, Adana ve Elazığ).
H / HO = 0,318 + 0,0449 (n / N)

10) Kılıç ve Öztürk Modeli: Türkiye için oluşturulmuş modeldir.
H / HO = a + b (n / N)
a = 0,103+0,000017z + 0,198cos(e - d)
b = 0,533 – 0,165cos(e - d)

Uygulama

Uygulamamızdaki amaç belirlenen bölgenin güneş ışınımını ölçüm istasyonu kurmadan matematiksel modeller kullanarak gerçek değerlere en yakın sonucu elde etmektir. Bu uygulama bir bölgede santral kurulacaksa veya araştırma yapılacaksa o bölgenin güneş ışınımı değerlerinin doğru bir şekilde bulunması açısından kolaylık sağlayacaktır. Sistem tüm kullanıcıların rahat olarak kullanabileceği şekilde tasarlanmıştır. Uygulama açıldıktan sonra kullanıcı ışınım bilgilerini öğrenmek istediği bölgeyi harita üzerinden veya arama kutucuğuna giriş yaparak seçer.



Şekil 1: Konum Belirleme Ekranı

Seçilen bölgenin hangi matematiksel modele göre hesap yapılması isteniyorsa model seç kısmından model belirlenir. Seçilen modele göre hesaplama işlemi yaptırılır ve veritabanına kaydedilir.

Şekil 2: Matematiksel Model Belirleme ve Hesaplama Ekranı

Hesaplanan bu değerler gerçek veriler ile karşılaştırılarak görsel olarak kullanıcıya rapor edilir. Böylece bölge için uygun olan matematiksel model belirlenir. Veritabanında eksik bir model varsa model ekle menüsü aracılığıyla ekleme işlemi gerçekleştirilir.

Şekil 3: Rapor Oluşturma Ekranı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Güneş enerjisi yenilenebilir enerjinin temel kaynaklarındandır. Güneş ışınım modelleri, güneş enerji sistemlerinin tasarlanması açısından önemlidir. Güneş enerji santrali tasarımında mühendislerin, araştırmacıların ve yatırımcıların göz önünde bulundurduğu ilk parametre bölgenin güneş ışınım değerleridir.

Bir bölgeye güneş enerjisi santrali kurulacaksa o bölgenin güneş ışınım bilgilerinin bilinmesi gerekir. Bu ışınım bilgileri ile enerji üretim potansiyeli hesaplanabilir. Bu şekilde, kullanıcı bölgenin güneş ışınım değerlerini analiz ederek, güneş enerjisi kullanımı için

uygunluğunu belirler. Sonuç olarak, bir bölge için tüm modeller aylık ortalama günlük güneş radyasyonunun tahmini değerini verir. Ancak kesin bir bilgi için o bölgeye göre yeni denklemler oluşturulması gerekir. Bizim bu çalışmamız yatırımcılara bir ön fikir verebilir.

Bu çalışmada belirlenen bölge için yatay yüzeye gelen güneş radyasyonunun Angstrom - Prescott'un modeli referans alınarak türetilen literatürdeki farklı modeller kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Uygulamamızda matematiksel model seçim menüsü ile bölgenin güneş ışınımını seçilen modele göre hesaplayabilmekteyiz. Seçilen bölge için birden fazla matematiksel model ile hesap yapılabilmekte ve sonuçların karşılaştırılması grafiksel olarak gösterilmektedir. Böylece bir bölgeye ait güneş ışınım verileri birçok farklı model kullanılarak bölge için en uygun olanı belirlenmektedir. Model ekle menüsü ile sonradan oluşturulacak olan yeni matematiksel modeller uygulamaya eklenebilmektedir. Güncelliğini kaybetmiş modeller ise veritabanından silinebilmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Aslan, E., Güneş Radyasyonu Modellemesi ve Elektrik Santrali Fizibilite Raporu Oluşturulması, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2016

[2] Aslan, E., Tenekeci, M.E., Beşli, N., Yeşilata, B., Online Solar Irradiant Modelling and Visuallization Software, SolarTR 2014 Dergisi, sy 249-252, 2014.

[3] Doğan, İ., Güneş Enerjisi Uygulamaları, Aydın Bodur Bilişim, 2006

[4] Yeşilata, B., Aktacir, M.A., Fotovoltaik Güç Sistemli Pompaların Dizayn Esasların Araştırılması, Mühendis ve Makine, cilt 42, sayı 493, sy 29-34, 2001.

[5] Fıratoğlu, Z.A., Yeşilata, B., Bataryalı ve Direk Akupleli Fotovoltaik Pompa Sistemlerinin Çalışma karakteristiklerinin araştırılması, Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi, sy 8-18, Haziran 2003.

[6] Fıratoğlu, Z.A., Fotovoltaik Destekli Su Pompası Sistemlerini Analiz ve Optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2002.

[7] Bulut, H,. Durmaz, F.A., Yeşilata, B., Eğik Düzleme Gelen Güneş Işınım Değerlerinin

Deneysel Olarak İncelenmesi, I.Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi sy 143-149 21-23 Haziran.

[8] Bulut, H,. Bina Enerji Analizi ve Güneş Enerji Sistemleri İçin Eğimli Yüzeylere Gelen Toplam Güneş Işınım Şiddeti Değerlerinin Hesaplanması, IX.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, sy 435-448.

[9] Bulut, H,. Durmaz, F.A., Türkiye İçin Pencerelerden Geçen Güneş Işınım Analizi, II.Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, sy 85-95, 12-13 Haziran 2008.

[10] Durmaz, F.A., Eğik Yüzeylere Gelen Güneş Işınımının Analizi ve Cam Yüzeylerden Geçen Güneş Işınımının Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

[11] Akinoglu, B. G., Ecevit A., Construction of a quadratic model using modified Angstrom coefficients to estimate global solar radiation, Solar Energy 45, 85- 92, 1990.

[12] Akdur, B., Güneş Enerjisi ile Hava Isıtacak, İzolasyonlu Kompozit Duvar Dizaynı ve Similasyonu, Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 2012.

[13] Öztürk M., Özbek, N., Berkama, B., Isparta İçin Aylık Ortalama Günlük Global Güneş Radyasyonu Tahmininde Mevcut Olan Bazı Modellerin Karşılaştırılması, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, cilt 18, sayı 1, 2012 sy 13-27.

[14] Yılmaz, T., Bulut, H., Özgören, M., Isı Kazancı Olarak Camdan Geçen Toplam Güneş Radyasyonu Hesaplanması. Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi sy 133-146 1996.

[15] Aksoy, B., Estimated monthly average global radiationfor Turkey and its comparison with observations,*Renewable Energy* 10, 625-633, 1997.

[16] Benkaciali, S., Gairaa, K., Comparative Study of Two Models To Estimate Solar Radiation On An İnclined Surface Revue des Energies Renouvelables Vol, sy 219 – 228, 2012.

[17] Buresch, M., Photovoltaic Energy Systems, McGraw-Hill, New York, 1983.

[18] Wong, L.T., Chow, W.K., Solar Radiation Model, Applied Energy 69, sy 191-224, 2001.

[19] Bakırcı, K., Yatay Yüzeye Gelen Anlık Global Güneş Işınımın Tahmini İçin Basit Bir Hesaplama Metodu, Isı Bilim ve Teknik Dergisi, sy 53-58, 2009

[20] Özdemir, Ş., Fotovoltaik Sistemler İçin Mikrodenetleyicili En Yüksek Güç Noktasını izleyen Konvertörün Gerçekleştirilmesi, Yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.

[21] GAP Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Merkezi http://gapyenev.harran.edu.tr/

[22] National Renewable Energy Laboratory http://www.nrel.gov/

[23] Meteoroloji Genel Müdürlüğü http://www.mgm.gov.tr

[24] Photovoltaic Geographical Information System – Interactive Maps http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php

[25] European Commission (Institute for Energy and Transport)
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/solres/solmod3.htm

[26] European Commission (Institute for Energy and Transport)
http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/solres/solmod2.htm

GENEL TRANSPORT DENKLEMİNİN İKİ BOYUTLU KARTEZYEN KOORDİNAT SİSTEMİNDE SAYISAL ÇÖZÜMÜ VE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

Dr.Öğr.Üyesi Ali ATEŞ
Selçuk Üniversitesi

ÖZET

Genel transport denklemi sayısal akışkanlar dinamiği ve sayısal ısı transferi problemlerinin çözümünde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada genel transport denklemi, iki boyutlu kartezyen koordinat sistemi için düzenlenerek sayısal olarak çözülmüştür. Bunun için denklem önce boyutsuz hale getirilmiş ve daha sonra merkezi fark, power-law, hibrit, üstel şema yöntemleri kullanılarak ayrıklaştırılmıştır. Problemin bilgisayar çözümünde sonlu farklar sayısal yöntemi kullanılmıştır. Bunun için Delphi programlama dilinde bir yazılım geliştirilmiştir. Bu yazılımda Gauss-Seidel iterasyon yöntemini kullanan bir algoritmik mantık yardımıyla her bir düğüm noktası için sayısal değerler elde edilmiş ve sonuçlar grafik verilerle yorumlanmıştır. Çözümlerde sırasıyla; 80x80 düğüm noktası (kaba ızgara), 160x160 düğüm noktası (normal ızgara) ve 320x320 düğüm noktasından (hassas ızgara) oluşan grid sistemleri kullanılmıştır. Peclet sayısının -20, -10, -2, -1, 0, 1, 2, 6, 10, 20 değerleri için çalışmalar yapılmış, ancak sadece 0, 1, 2, 6, 10, 20 değerleri için elde edilen sayısal sonuçlar grafiksel olarak sunulmuştur. Elde edilen verilere göre power-law ve hybrid şema metotlarının diğer ayrıklaştırma metotlarına göre nispeten daha hassas sonuçlar verdikleri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Genel Transport Denklemi, Sonlu Farklar Yöntemi, Ayrıklaştırma Metodları

ABSTRACT

General transport equation is widely used in solution of fluid dynamics and numerical heat transfer problems. General transport equation was numerically solved by organizing it for two dimensional Cartesian coordinate system in this study. For this purpose, the equation was first nondimensionalized and then discretized by using central differences, power-law, hybrid, exponential scheme methods. Finite differences numerical method was used in computer solution of the problem. A software was developed in Delphi programming language for this. Quantitative values were obtained for each node by means of an algorithmic logic that uses Gauss-Seidel iteration method and results were evaluated by graphical data. Grid systems that are composed of 80x80 nodes (coarse grid), 160x160 nodes (medium grid) and 320x320 nodes (fine grid) respectively were used during solutions. Trials were run for the values of Peclet number ranging between -20, -10, -2, -1, 0, 1, 2, 6, 10, 20; however, only numerical values that were obtained for 0, 1, 2, 6, 10, 20 values are presented in graphical form. According to the obtained results, it is seen that power-law and hybrid schemes give relatively more sensitive (precise-accurate) results according to other discretization methods.

Keywords: General Transport Equation, Finite Differences Method, Discretization.

GİRİŞ

Taşınımla ısı transferi ve kütle transferi arasında fiziksel bir benzerlik vardır. Taşınım, maddenin moleküler veya kitlesel hareketi ile ilgilidir. Kütle transferi karışan iki akışkan arasında ya da aynı akışkanda farklı bölgelerde oluşan derişiklik farkından kaynaklanan kütle geçişidir. Tabiatta konveksiyon olayının gerçekleştiği bir ortamda difüzyon yani maddenin yayılımından da söz edilir.

Fourier ısı iletim yasası ile difüzyon arasında bir benzerlik vardır. Sıcaklık farkı ısı transferi olayını zorlayan bir etken olduğu gibi akışkan içerisindeki derişiklik farkı da kütle geçişini zorlayan bir etkendir. Bu nedenle birçok akış problemlerinde konveksiyon ve difüzyon birlikte ele alınarak incelenir.

Aslam ve De (2005) çalışmalarında konveksiyon-difüzyon denklemini sonlu elemanlar metodunun farklı çözüm usüllerini kullanarak çözmüşler ve sonuçları karşılaştırmışlardır.

Wang ve Wen-Qia (2003), konveksiyon difüzyon eşitliğinin çözümü için Crank-Nicelson metodundan alternatif bir çözüm metodu üreterek değişken katsayılarla problemi çözmüşlerdir.

Karaa ve Zhang (2002), 4. Mertebe fark şeması kullanarak iki boyutlu değişken katsayılı konveksiyon-difüzyon eşitliğini iteratif metodla çözmüşleridr.

Bilir ve Ates (2003) kalın cidarlı bir boruda birleşik ısı transferi probleminin çözümünde merkezi fark metodunu kullanmışlardır.

Virag ve Trincas (1994) çalışmalarında sayısal çözümlerde yanlış difüzyonu azaltmak için bir boyutlu basit fark şemalarına uygun bir kontrol hacim metodu önermişlerdir. Çalışmalarını exact çözüm ve üstel şema kullanarak yapılan çözümlerle karşılaştırmışlardır.

Gray (1975) çalışmasında çok fazlı akışkanlar için general transport denkleminden yeni bir taşınım denklemi türettiğini duyurmuştur.

Ateş ve ark. (2017) genel transport denklemini çeşitli ayrıklaştırma metotlarıyla silindirik koordinatlar için sayısal olarak çözmüşler ve sonuçları yorumlamışlardır.

Daly ve Harlow (2003) sıkıştırılamaz akışlarda ve geçici rejimde, akışın dinamik geometrisine uygun, fakat keyfi geometride türbülanslı akışlar için bir taşınım eşitliği türetmişlerdir.

Bu çalışmada genel transport denkleminin iki boyutlu kartezyen koordinat sisteminde sonlu farklar sayısal yöntemiyle çözümü yapılmıştır. Elde edilen diferansiyel denklemin ayrıklaştırılması için farklı yöntemler kullanılmıştır. Geliştirilen bir bilgisayar yazılımından elde edilen sonuçlar ve grafik çıktılar birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

TEORİK ÇALIŞMA

Genel transport denklemi, herhangi bir akışkan özelliğini temsil eden bağımlı bir değişken ile oluşturulan kısmi diferansiyel denklemdir. Bu değişkenin nasıl seçileceğine bağlı olarak bu denklem; süreklilik denklemi, momentum denklemleri ya da enerji denklemi şekline dönüşebilir.

Genel transport denklemi,

$$\frac{\partial(\rho\phi)}{\partial t} + div(\rho \mathbf{u}\phi) = div(\Gamma\, grad\,\phi) + S_{\varphi} \qquad (1)$$

şeklinde ifade edilebilir. Denklemdeki ilk terim zamana bağlı terimdir. Sürekli rejim durumunda bu terim kalkar. İkinci terim ise konveksiyon terimidir. Üçüncü terim difüzyon

terimidir. Bu terim, Fourier iletim kanunundaki ısıl iletim terimine benzeyen bir ifadedir. Denklemdeki son terim ise kaynak terimdir. Bu denklemde φ bir akışkan özelliği olup değişik şekillerde seçilebilir. φ'nin alacağı değerlere bağlı olarak genel transport denklemi çok değişir. Γ difüzyon katsayısıdır. Eğer denklem enerji denklemine dönüşürse difüzyon katsayısı da ısı iletkenlik katsayısı olur. ρ akışkanın yoğunluğu, u ise hız gradyenidir.

Sıkıştırılamaz, sürekli, kaynak terimin ihmal edildiği ve difüzyon katsayısının sabit kabul edildiği bir durum için iki boyutlu kartezyen koordinat sisteminde denklem 1;

$$\rho\left[\frac{\partial}{\partial x}(u\varphi)+\frac{\partial}{\partial y}(v\varphi)\right]-\Gamma\left[\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}-\frac{\partial^2\varphi}{\partial y^2}\right]=0 \qquad (2)$$

şeklinde açılarak yazılabilir. Bu kısmi diferansiyel denklem çeşitli şekillerde ayrıklaştırılabilir. Denklemin ayrıklaştırılması aslında kısmi diferansiyel denklemin sayısal çözümü demektir. Bu çözüm sonunda lineer cebirsel bir denklem elde edilir.

Denklemin ayrıklaştırılması esnasında aşağıdaki değişken dönüşümlerini yapmak, daha kompakt ve anlaşılır bir denklem elde edilmesini sağlayacaktır.

$$F=(\rho u) \text{ veya } F=(\rho v), \quad D=\left(\Gamma/\delta x\right) \text{ veya } D=\left(\Gamma/\delta y\right), \quad Pe=F/D$$

Ayrıca;

$$\left(\frac{\partial\varphi}{\partial x}\right)_e=\frac{\varphi_E-\varphi_P}{(\delta x)_e}, \quad \left(\frac{\partial\varphi}{\partial x}\right)_w=\frac{\varphi_P-\varphi_W}{(\delta x)_w}, \quad \left(\frac{\partial\varphi}{\partial y}\right)_n=\frac{\varphi_N-\varphi_P}{(\delta y)_n}, \quad \left(\frac{\partial\varphi}{\partial y}\right)_s=\frac{\varphi_P-\varphi_S}{(\delta y)_s}$$

sayısal türevleri de dikkate alınarak (2) nolu denklem;

$$(F_e\varphi_e-F_w\varphi_w)+(F_n\varphi_n-F_s\varphi_s)=\left[D_e(\varphi_E-\varphi_P)-D_w(\varphi_P-\varphi_W)\right]+\left[D_n(\varphi_N-\varphi_P)-D_s(\varphi_P-\varphi_S)\right] \qquad (3)$$

genel haliyle ayrıklaştırılmış olur. Bu eşitlik, şekil 1. deki grid sistemi dikkate alınarak elde edilmiştir. Ancak ayrıklaştırma yöntemlerine bağlı olarak bu denklemin bazı ifadelerinde küçük değişiklikler olabilecektir.

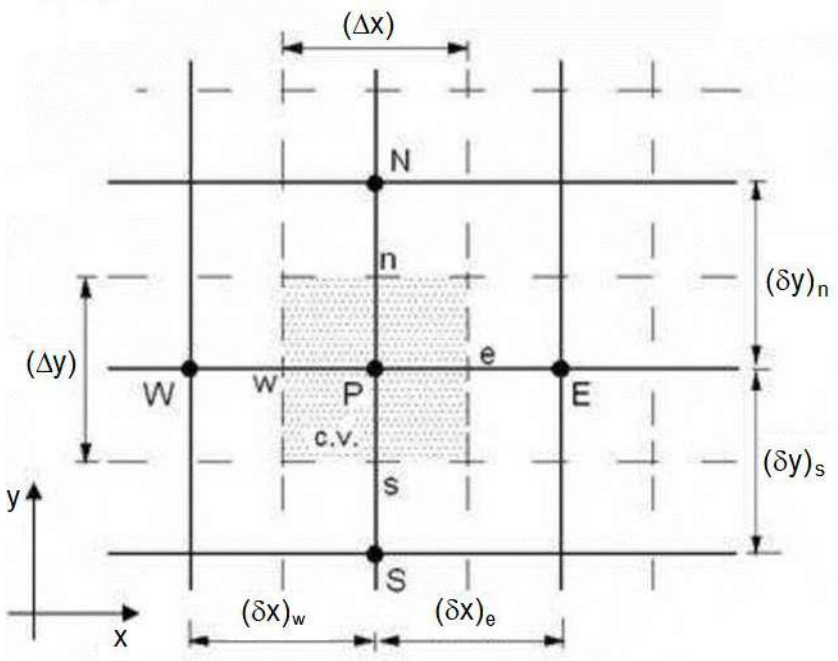
(3) nolu denklem bilgisayar notasyonuna uygun olarak;

$$a_P\varphi_P=a_E\varphi_E+a_W\varphi_W+a_N\varphi_N+a_S\varphi_S \qquad (4)$$

şeklinde yazılabilir. Bu durumda;

$$a_P=a_E+a_W+a_N+a_S+(F_e-F_w)+(F_n-F_s) \qquad (5)$$

olur. a_E, a_W, a_N, a_S katsayıları ise ayrıklaştırma yöntemine bağlı olarak değişirler.



Şekil 1. İki boyutlu kartezyen koordinat sisteminde grid yapısı

Bir diferansiyel denklemin ayrıklaştırılması için oldukça fazla sayıda sayısal yöntem mevcuttur. Bu çalışmada en yaygın yöntemlerden; merkezi fark şeması, hibrit şema, power-law şeması ve üstel şema kullanılarak 2 nolu denklem ayrıklaştırılmıştır.

Merkezi fark şeması:

Bu yöntemde dikkate alınan ara yüzey tarafındaki komşu kontrol hacmin merkez noktası ile dikkate alınan kontrol hacmin merkezindeki akışkan özelliğinin aritmetik ortalaması ara yüzeyin akışkan özelliği olarak atanır. Buna göre;

$$\varphi_e = (\varphi_P + \varphi_E)/2, \quad \varphi_w = (\varphi_W + \varphi_P)/2, \quad \varphi_n = (\varphi_P + \varphi_N)/2, \quad \varphi_s = (\varphi_S + \varphi_P)/2$$

denklem 3'de yerlerine yazılır. Diğer yandan grid noktalardaki akışkan özellikleri için denklem 4'deki a_E, a_W, a_N, a_S katsayıları;

$$a_E = D_e - F_e/2\,,\ a_W = D_w + F_w/2\,,\ a_N = D_n - F_n/2\,,\ a_S = D_s + F_s/2$$

ve

$$a_P = a_W + a_E + a_S + a_N + (F_e - F_w) + (F_n - F_s)$$

olarak alınıp yerlerine yazıldığında Merkezi fark şemaya göre ayrıklaştırma gerçekleştirilmiş olur. Merkezi fark şema Peclet sayısının $-2<Pe<+2$ aralığı dışında güvenilir sonuçlar vermez (Patankar, 1980).

Hibrit şema:

Bu yöntem esas olarak merkezi fark şema ile upwind şemanın birleştirilmesinden ortaya çıkmıştır. Pe sayısının durumuna göre sistem bazan merkezi fark şema gibi bazan da upwind şema gibi çalışmaktadır. Temel denklem aynı kalmak kaydıyla katsayılar şu şekilde değişir:

$$a_E = \max\left(-F_e, \left(D_e - F_e/2\right), 0\right), \quad a_W = \max\left(F_w, \left(D_w + F_w/2\right), 0\right),$$

$$a_N = \max\left(-F_n, \left(D_n - F_n/2\right), 0\right), \quad a_S = \max\left(F_s, \left(D_s + F_s/2\right), 0\right)$$

Power-law şeması:

Hibrit şemaya benzeyen fakat ondan daha iyi ve hassas sonuçlar veren bir yöntemdir. Bu yöntemde exact çözüme oldukça yakın sonuçlar elde edilebilmektedir. Bu fark şemasında ise katsayılar şu şekilde seçilirler;

$$a_E = \max\left(-F_e, 0\right) + D_e \cdot \max\left(0, \left(1 - 0.1\left|Pe_e\right|\right)^5\right) \quad a_W = \max\left(F_w, 0\right) + D_w \cdot \max\left(0, \left(1 - 0.1\left|Pe_w\right|\right)^5\right)$$

$$a_N = \max\left(-F_n, 0\right) + D_n \cdot \max\left(0, \left(1 - 0.1\left|Pe_n\right|\right)^5\right) \quad a_S = \max\left(F_s, 0\right) + D_s \cdot \max\left(0, \left(1 - 0.1\left|Pe_s\right|\right)^5\right)$$

Üstel şema:

Diferansiyel denklemin exact çözümünden hareketle üstel şema geliştirilmiştir. Bu şema her ne kadar gerçek çözüme en yakın çözüm gibi gözükse de bazı durumlarda çok da güvenilir sonuçlar vermez. Bu nedenle daha etkili bir yöntem olan Power-Law şeması geliştirilmiştir. Üstel şemada denklemin katsayıları üstel formda verilmiştir.

$$a_E = \frac{F_e}{\exp\left(F_e/D_e\right) - 1}, \quad a_W = \frac{F_w \cdot \exp\left(F_w/D_w\right)}{\exp\left(F_w/D_w\right) - 1},$$

$$a_N = \frac{F_n}{\exp\left(F_n/D_n\right) - 1}, \quad a_S = \frac{F_s \cdot \exp\left(F_s/D_s\right)}{\exp\left(F_s/D_s\right) - 1}$$

Hesaplama:

Delphi programlama dilinde geliştirilen bir bilgisayar programıyla yukarıda anlatılan ayrıklaştırma yöntemleri için çözümler üretilmiştir. Ağ yapısı 80x80, 160x160 ve 320x320 düğüm noktalarından oluşan grid ağ sistemleri için sonuçlar üretilmiştir. Denklem sistemlerinin çözümü için Gauss-Siedel iterasyon metodu kullanılmıştır. Daha düzgün grafik çıktılar için hesaplamalarda bulunan ana noktaların arası Lagrange enterpolasyon yöntemi kullanılarak elde edilen ara değerlerle sıklaştırılmıştır. Doğrudan grafik olarak elde edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Peclet sayısının -10, -2, -1, 0, 1, 2, 6, 20 değerleri için hesaplamalar yapılmıştır. Bu çalışmada *Pe*=-2, *Pe*=0, *Pe*=1, *Pe*=2, *Pe*=6, *Pe*=20 için elde edilen bazı sonuçlar verilmiştir. Programda, istenen herhangi bir Peclet sayısı için sonuçlar alınabilmektedir.

Bu çalışmada φ'nin değerleri 0 ile 500 arasında seçilmiştir. Δx=Δy olararak alınmış ve gridler arası sündürme katsayısı=1 alınmıştır. Verilen değerler spesifik değerler olmayıp istenildiği gibi değiştirilebilir.

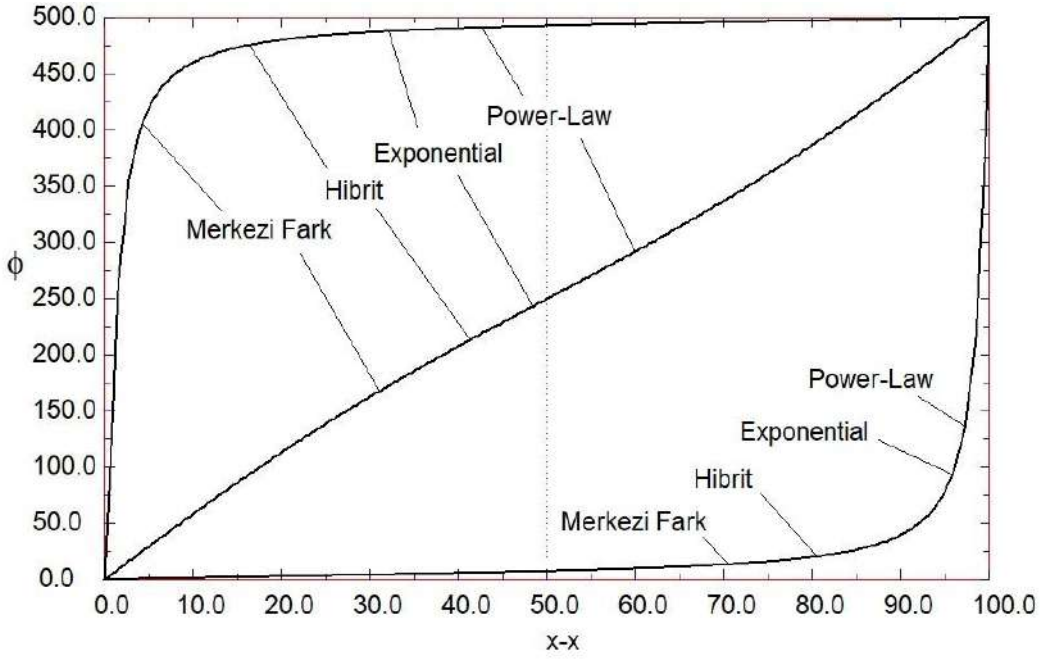
SAYISAL SONUÇLAR

Program çıktılarından elde edilen sonuçlara göre bu çalışmada Peclet sayısının oldukça önemli bir parametre olduğu söylenebilir. *Pe* sayısına bağlı olarak farklı grafik sonuçlar elde edilmektedir. Ancak büyük *Pe* sayılarında grafikler üst üste çakışmaktadır. Bu da belli bir değerden sonra *Pe* sayısının sonuçlar üzerindeki etkisinin azaldığı ya da kalktığı şeklinde yorumlanabilir.

Seyrek ya da sık grid sayısının da belli bir yere kadar sonuçlar üzerinde etkisi vardır. Ancak belli grid sayısından sonra grid sıklığını arttırmanın da sonuçlar üzerinde etkisi kalmamaktadır.

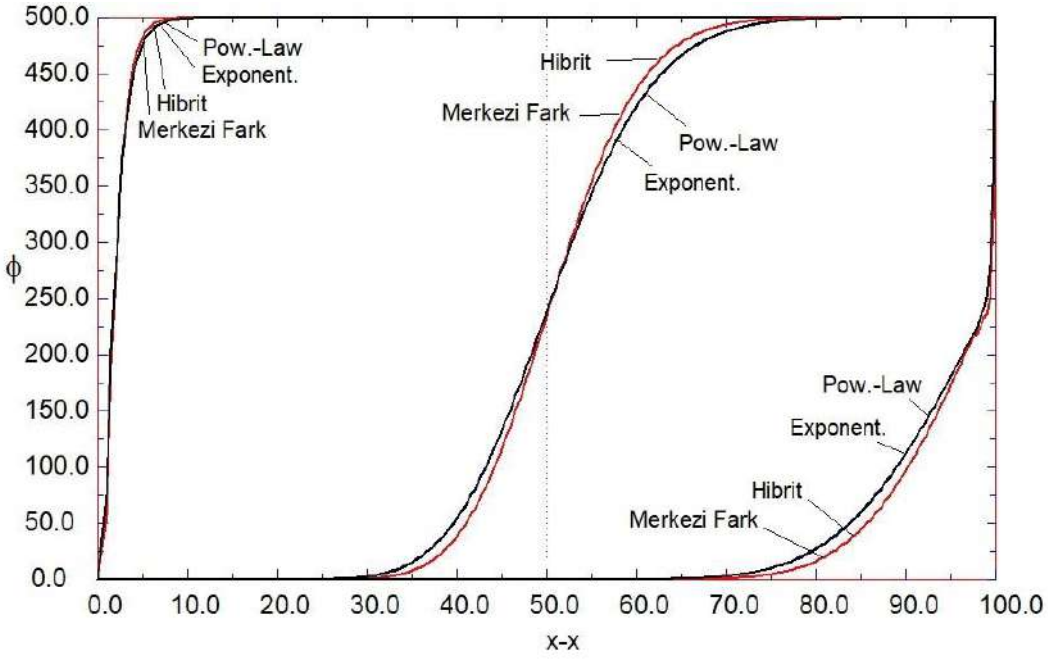
Bu çalışmada kullanılan 160x160 sıklıktaki ağ yapısı oldukça yeterli bir sayıdır.

Şekil 2 de *Pe*=0 için, ele alınan dört farklı ayrıklaştırma yönteminden elde edilen sonuçlar görülmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi φ'nin x-ekseni boyunca değişiminde y-ekseninin φ=0'a yakın olan alt bölgesinde, φ=500'e yakın üst bölgesinde ve y-ekseninin orta bölgesi civarında bütün grafikler üst üste çakışmaktadır. *Pe*=0 durgun akışı temsil etmektedir. Buradan da durgun akışlarda ayrıklaştırma metotlarının arasında ciddi bir farklılık olmadığı sonucu çıkarılabilir. Ayrıca y-ekseninin orta bölgesinde φ'deki değişimin lineer bir artışa oldukça yakın olduğu görülecektir. Exact çözümde bu değişim *Pe*=0 için tam lineerdir.

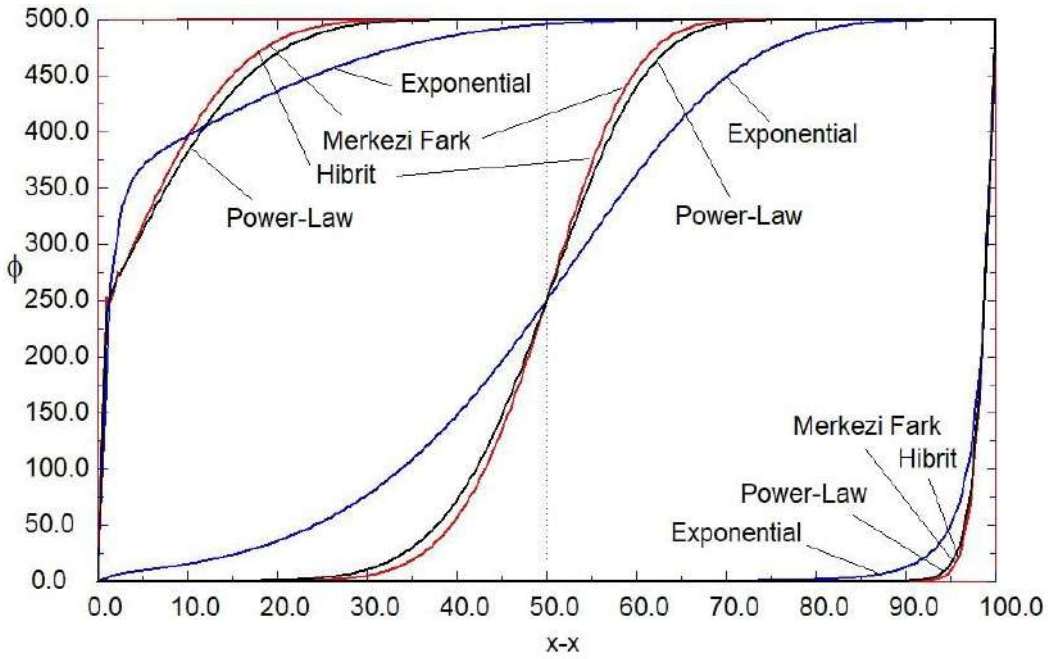


Şekil 2. Pe=0 için y-ekseninin üst, orta ve alt bölgesi φ değişimi grafiği (Grid sayısı: 160x160)

Şekil 3 de ise *Pe*=2 için y-ekseninin üst, orta ve alt kısımlarında φ değişimi grafiği verilmiştir. Şekilden merkezi fark ile hibrit şemanın, üstel şema ile Power-Law şemanın birbirlerine oldukça yakın sonuçlar verdiği açıkça görülmektedir. y-ekseninin üst bölgesinde ise dört yönteme ait grafiklerin çok daha yakın sonuç verdikleri gözlemlenmektedir. *Pe*=1 için elde edilen sonuçlar bu sonuçlara oldukça yakın olduğu için ayrıca gösterilmemiştir.



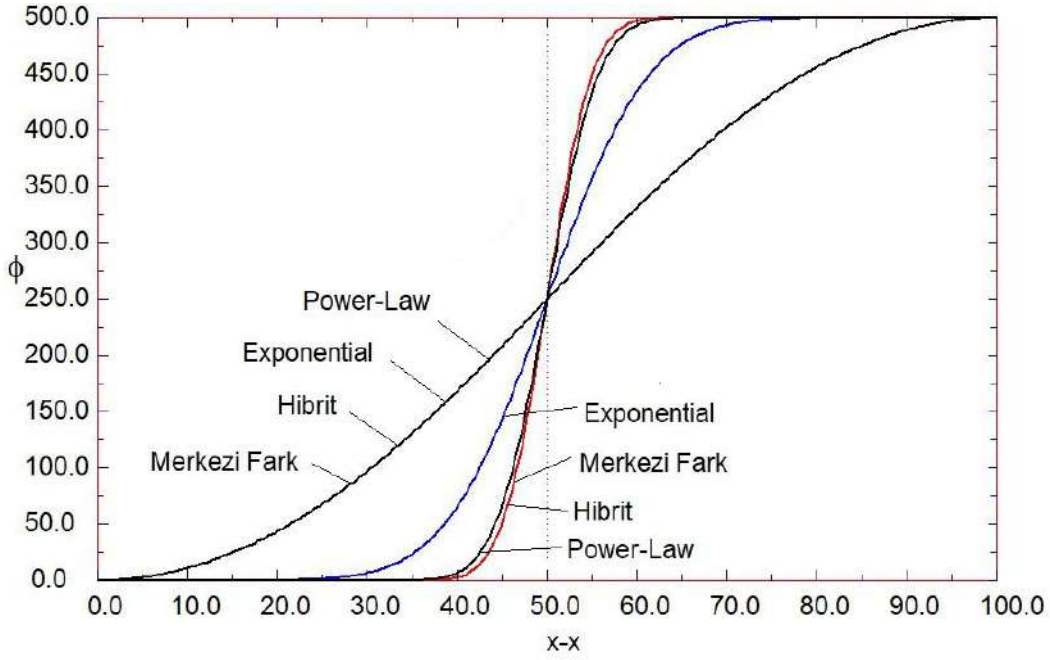
Şekil 3. Pe=2 için y-ekseninin üst, orta ve alt bölgesi φ değişimi grafiği (Grid sayısı: 160X160)



Şekil 4. Pe = -2 için y-ekseninin üst, orta ve alt bölgesi φ değişimi grafiği (Grid sayısı: 160X160)

Şekil 4 de *Pe*=-2 için y-ekseninin üst, orta ve alt kısımlarında φ değişimi grafiği verilmiştir. Bu şekilde üstel şemanın diğer metodlara göre farklı bir sonuç verdiği açıkça belli olmaktadır. Böyle bir durumda Power-Law şemanın daha güvenilir olduğu söylenebilir.

Şekil 5 de benzer sonuçların elde edildiğini göstermek için *Pe*=0 ve *Pe*=-2 ye ait diyagonal yani çapraz doğrultuda φ değişimi grafikleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Diyagonal doğrultu ile y-ekseninin orta doğrultusu benzer sonuçlar verse de aynı sonuçlar değildirler. Örneğin *Pe*=0 için verilmiş olan şekil 2. deki y-ekseni orta bölgesi grafiği ile şekil 5. de *Pe*=0 için verilmiş olan grafik karşılaştırıldığında bu farklılık daha iyi görülecektir. *Pe*=-2 için ise şekil 4. dekine benzeyen bir grafik çıktısı vardır. Bu grafikte de üstel form için yapılan ayrıklaştırmanın farklı bir sonuç verdiği açıkça görülmektedir.

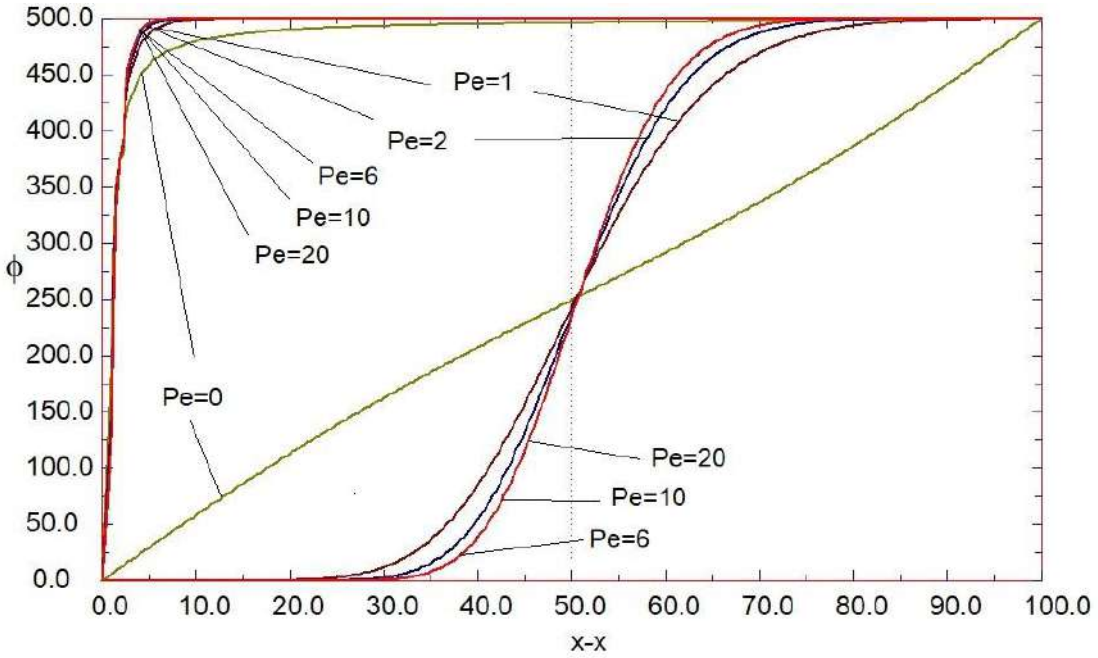


Şekil 5. Pe = 0 ve Pe=-2 için diyagonal doğrultuda φ değişimi grafiği (Grid sayısı: 160X160)

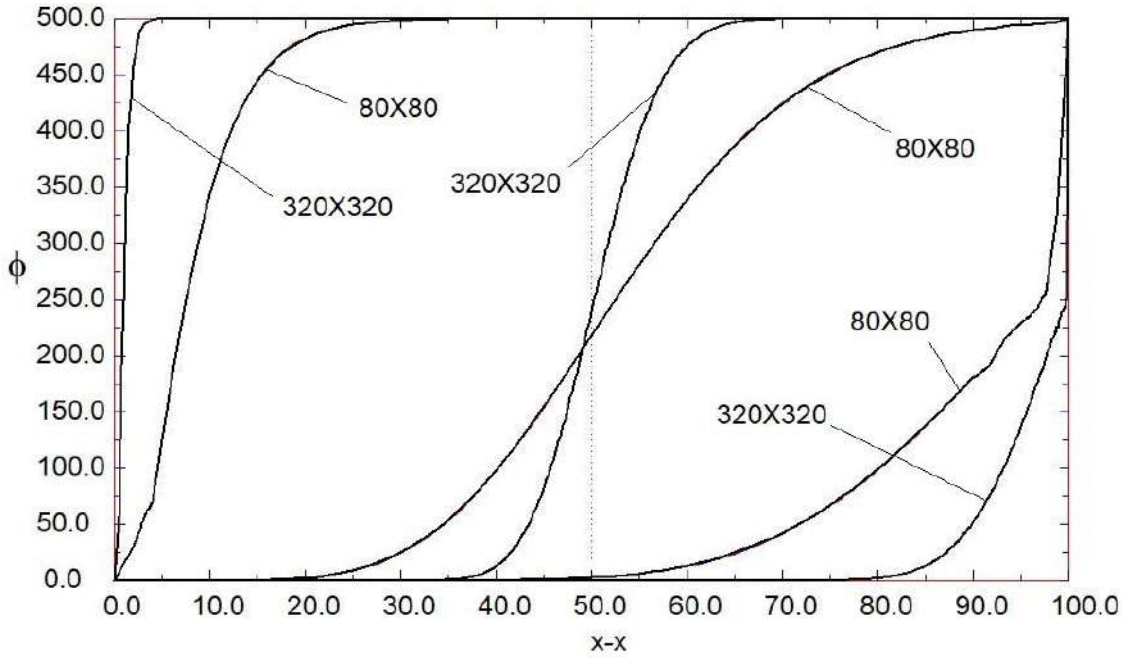
Şekil 6 da *Pe* sayılarının değişik değerleri için elde edilen grafiklerin bir mukayesesi görülmektedir. Bu grafikler Power-Law ayrıklaştırma şeması kullanılarak çizdirilmiştir. Burada karışıklık olmaması için y-ekseni alt bölgesi grafiği verilmemiştir. Bu şekilden de büyük *Pe* sayıları için φ deki değişimin daha çabuk olduğu anlaşılmaktadır. Yani büyük *Pe* sayılarında taşınımın akışkan üzerindeki etkisi artmaktadır. Örneğin bu sistem ısıtılan bir kanal olmuş olsaydı ısıl gelişme yüksek *Pe* sayılarında daha çabuk olacaktı. Düşük *Pe* sayılarında ise ısıl gelişme daha geç olduğu için ısı, üst akış bölgesine yani akışkanın geldiği yöne doğru daha çok yayılacaktı.

Şekle dikkat edildiğinde *Pe* sayısının büyük değerleri için elde edilen eğrilerin eğimlerinin de arttığı gözlenmektedir. Bu da *Pe* sayısının büyük değerleri için taşınımın akışkan özellikleri üzerindeki etkilerinin arttığının bir göstergesidir. Bununla birlikte *Pe* sayısının 6'dan daha büyük değerlerinin çözüm sonuçlarına bir katkısının olmadığı gözlenmiştir. Zira *Pe*>=6 için olan tüm değerlerde grafikler üst üste çakışmaktadır.

Şekil 7 grid sayılarının sonuç üzerine etkilerini göstermektedir. Burada Power-Law ayrıklaştırma şemasına göre, 80x80 ve 320x320 grid ağ yapıları için elde edilen grafikler mukayese edilmiştir. Bu şekilden de grid sayısının sonuçlar üzerinde ciddi bir etkisinin olduğu net bir şekilde anlaşılmaktadır. Ancak artan grid sayılarında aradaki fark gittikçe kapanır. Örneğin 80x80 ile 320x320 ağ yapısı arasındaki bu belirgin fark, 160x160 ile 320x320



Şekil 6. Power-Law şemada y-ekseni üst ve orta bölgesinde farklı *Pe* sayılarında elde edilen φ değişimi grafikleri. (Grid sayısı: 160X160)



Şekil 7. Power-Law şemaya göre grid sayısı 80x80 ve 320x320 için y-ekseninin alt, orta ve üst kısımlarında φ'nin değişimi. (Pe=1)

ağ yapısı arasında çok daha az belirgindir. Eğer 320x320 ile 640x640 ağ yapısı arasında bir mukayese yapılsaydı hemen hemen birbirinin aynı sonuçlar çıkacaktı, ya da fark edilemiyecek kadar küçük bazı farklılıklar olacaktı.

Bu çalışmada ortalama grid yapısı olarak seçilen 160x160 ağ sistemi oldukça tatminkâr sonuçlar vermiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde diferansiyel denklemin ayrıklaştırılması yöntemlerinden en idealinin power-law fark şeması ile hibrit şema olduğu anlaşılmaktadır. Power-Law üstel şemanın, hibrit metodu ise merkezi fark ve upwind şemanın eksik yönlerini takviye ettiklerinden güçlü birer ayrıklaştırma şemasıdırlar.

Power-Law ayrıklaştırma şemasında *Pe* sayısının -10 ile +10 aralığında farklı katsayılar, bu değerlerin dışındaki *Pe* sayısı için farklı katsayılar kullanılarak *Pe* sayısının -∞ ile +∞ arasındaki değerleri için exact çözüme oldukça yakın sonuçlar elde edilebilmektedir.

Hibrit ayrıklaştırma şemasında, $-2 \leq Pe \leq 2$ aralığında sistem merkezi fark şema gibi çalışmakta bu değerlerin dışında upwind ayrıklaştırma metodu gibi çalışmaktadır (Patankar, 1980). İki metodun zayıf yönlerini takviye ederek birleştirdiği için güçlü bir ayrıklaştırma metodu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Grid sistemindeki düğüm sayısı çözüm sonucunu büyük ölçüde etkilemektedir. Bununla birlikte her problemin kendi çözüm dinamikleri içerisinde nasıl bir düğüm sayısı seçileceğine karar verilmelidir. Denemeler sonunda 160x160 düğüm sayısının bu problemin çözülmesinde ideal bir seçim olduğu ortaya konmuştur.

Kaynak terimin de dikkate alındığı silindirik koordinatlar için benzer bir çalışma yapılabilir.

KAYNAKLAR

Aslam, A., De, S., (2005), A comparison of several numerical methods for the solution of the convection-diffusion equation using the method of finite spheres, Comput Mech Vol. 36, pp: 398–407.

Weng, Wen-Qia, (2003), Alternating segment Crank-Nicolson method for solving convection-diffusion equation with variable coefficient, Applied Mathematics and Mechanics, vol. 24, no. 1, pp: 32-42.

Karaa, S., Zhang, J., (2002), Methods for Solving Variable Coefficient Convection-Diffusion Equation with a Fourth-Order Compact Difference Scheme, An International Journal Computers & Mathematics with Application, Vol. 44, pp:457-479.

Bilir, Ş., Ateş, A., (2003), Transient conjugated heat transfer in thick walled pipes with convective boundary conditions, International Journal of Heat and Mass Transfer, V.46, pp: 2701-2709.

Virag, Z., Trincas, G., (1994) An improvement of the exponential differencing scheme for solving the convection-diffusion equation, Advances in Engineering Software, V. 19, Issue 1, pp. 1-20.

Gray, G. W., (1975), A derivation of the equations for multi-phase transport, Chemical Engineering Science, Volume: 20, Issue:2, pp:229-233.

Daly, B. J. and Harlow, F. H., (2003), Transport Equations in Turbulence, The Physics of Fluids , Volume 13, Issue 11, 10.1063/1.1692845

Ateş, A., Altun, O., Kılıçman, A., (2017) On A Comparision of Numerical Solution Methods for General Transport Equation Cylindrical Coordinates, Applied Mathematics & Information Sciences, V. 11, No. 2, pp:433-439.

Patankar, S. V., (1980) Numerical heat transfer and fluid flow, Hemisphere publishing corporation, Chep. 5, 79-111.

Versteeg, H. K., Malalasekera, W., (1995) An Introduction to computational fluid dynamics The finite volume method, Longman Group Ltd, 103-134.

FARKLI KOŞULLARIN VE METABOLİK FAALİYETLERİN ISIL KONFOR ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Ulaş ATMACA
Konya Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Ali ATEŞ
Selçuk Üniversitesi

ÖZET

İnsan vücudu sürekli olarak ısı üretir ve çevresi ile ısıl etkileşim söz konusudur. Isıl konfor kişilerin bulundukları ortamda ısıl rahatlık olarak tanımlanabilir. Isıl konforu etkileyen parametreler olarak; ortam hava sıcaklığı, ortam hava hızı, bağıl nem, aktivite durumuna göre metabolik ısı üretimi ve giyilen elbiselerin kuru ve buharlaşma ısıl dirençleri sayılabilir. Isı dengesi vücuttaki metabolik aktivitelerle üretilen ısı ile vücuttan atılan ısının birbirini dengeleme durumudur. Isıl konforu etkileyen parametrelerdeki değişimler ile vücut sıcaklığının (ısıl dengenin) korunabilmesi için fizyolojik denetim mekanizmaları harekete geçer. Derideki kan damarları ihtiyaca göre genişleyerek veya daralarak deri bölgesindeki kan miktarını ayarlar. Böylece vücudun çevre koşullarına uyumu sağlanır.

İki bölmeli anlık enerji dengesi modelinde ısıl uyum ve ısıl konforsuzluk değerleri TSENS ve DISC değerleri ile belirlenir. Vücutta ısı bazal metabolizma, kas hareketleri ve besinlerin yanması sonucu oluşur. Çevre havanın sıcaklığıyla etkileşim içine giren vücut, sıcaklık denetim mekanizmalarını kullanarak ısıl dengenin korunmasını sağlar.

Bu çalışmada, ısıl konforu belirleyen parametreler kullanılarak iki bölmeli anlık enerji dengesi modeline göre bir program yazılmıştır. Elde edilen sonuçlar grafikler halinde sunulmuştur. Buna göre içinde bulunulan ortam havasının sıcak olması durumunda insanların kendilerini rahat hissedebilmeleri için ya düşük ısıl dirençli elbiseler tercih etmeleri ya da metabolik faaliyetlerinin azaltmaları gerekmektedir. Benzer olarak yüksek bağıl nemli ortamlarda düşük yalıtım dirençli elbiselerin seçilmesi ya da metabolik faaliyetlerin azaltılması gerektiği gösterilmiştir. Bulunulan ortamda hava hızı değerinin yüksek olması da rahatsızlık hissini arttırdığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji dengesi ve ısıl konfor, ısı denetim mekanizması, fizyolojik ilkeler

ABSTRACT

Human body produces heat continuously and thermal interaction with its environment can be mentioned. Thermal comfort can defined as the condition of mind which expresses satisfaction with the thermal environment. The parameters that effect the thermal comfort can be listed as ambient air temperature, ambient air velocity, relative humidity, metabolic heat production, dry and evaporative thermal resistance. Thermal balance can be defined as the equilibrium of metabolic rate production and heat loss from body. Thermoregulatory control mechanisms stimulate for the protection of body temperature (thermal balance) when the parameters of the thermal comfort changes. The blood rate at the skin region can be adjusted by vasoconstriction or vasodilatation according to the situations. And thermal balance of the body with the environment can be achieved. At the two-node model thermal adaptation, and thermal discomfort factors obtained by TSENS and DISC. Body produces heat by basal

metabolism, muscular activity and food digestion. The thermal balance of body kept constant by using thermoregulatory mechanisms for the interaction of ambient temperature. A computer program is developed for two-node model by means of the parameters that effect the thermal comfort and the result are given as graphics in this article. As a result it is shown that if the ambient temperature is high, lower thermal resistant clothes should be preferred and metabolic rates should be decreased. Similarly, whether the relative humidity of the ambient is high, the thermal resistant of the clothes should be reduced or metabolic rate should be decreased. And also it is found that thermal discomfort increases with higher air velocity.

Keywords: Thermal balance and thermal comfort, Thermoregulation, physiologic principles

GİRİŞ

Konfor, insanın bulunduğu ortamda rahatsızlık duymama durumu olarak tanımlanabilir. Isıl konforu etkileyen değişkenler, çevresel ve kişisel olarak iki grupta toplanabilir. Çevresel değişkenler sıcaklık, nem, hava hızı, ortalama ışınım sıcaklığı; kişisel değişkenler ise giysi yalıtımı ve metabolik etkinliktir. Vücutta metabolik aktivitelerden üretilen ısıl enerji çevreye verilmek zorundadır. Nötr durumda deri sıcaklığı ve kor (iç) sıcaklığı, sırasıyla $t_{sk,n}$=33.7 ^{o}C ve $t_{cr,n}$=36.8 ^{o}C değerlerindedir.

Isıl konfor kişiye bağlı öznel bir değer olmasına rağmen birçok araştırmacı ısıl konforu modellemek için çalışmıştır. İnsan fizyolojisi ve ısıl konfor konusunda yaygın olarak iki model kullanılır. Bunlardan ilki Fanger (1960) tarafından geliştirilen *Sürekli Rejim Enerji Dengesi Modeli*, diğeri ise Gagge (1971) tarafından geliştirilen *İki Bölmeli Anlık Enerji Dengesi Modeli'*dir (Kaynaklı ve Yamankaradeniz 2004). Fanger tarafından geliştirilen modelde insan vücudu bir bütün olarak ele alınır. Gagge tarafından geliştirilen model de ise insan vücudu iç içe geçmiş iki silindir olarak kabul edilir. Gagge ve ark.tarafından geliştirilen iki bölmeli veya iki düğüm noktalı modelde, içteki silindir vücudun içini (iskelet, kaslar, organlar), dıştaki silindir de deri tabakasını simgeler (Derbentli ve Genceli, 1997).

Bir çok araştırmacı bu konularda çalışmaktadır. Bu konuda kapsamlı literatür taramaları (Frontczak ve Wargocki, 2011), (Indraganti ve Rao, 2010) ve (Al horr vd. 2016) çalışmalarında bulunabilir. Bu çalışma ile doğrudan ilgili olarak, Yiğit, (1998), insan vücudunu 16 adet silindirik parçadan oluştuğunu kabul ederek, beş farklı giysi grubu için farklı yalıtım katsayılarında hesaplamalar yapmıştır. 16 parçadan ve vücudun tümünden duyulur ve gizli ısı kaybı değerlerini bulmuş ve geliştirdiği modelin doğruluğunu tartışmıştır . Holmér vd. (1999) çalışmalarında giysiden duyulur ısı kaybını bulmada kullanılan farklı metotları değerlendirmişlerdir. Toplam yalıtım katsayısını belirlemede yürüme hızı ve rüzgar hızını kullanarak geliştirdikleri iki denklemi vermişlerdir. Bulcao vd. (2000), kor ve deri sıcaklığı oranının ısıl konfor üzerine etkilerini araştırmışlardır. t_{sk}/t_{cr} oranın yaklaşın 1 olduğu durumlarda ısıl konforun sağlandığını, oranın 1/20'ye yakın değerlerinde terleme ve 1/4'e yakın değerlerinde vasokonstrüksiyon veya titremenin olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışma bulgularında t_{sk}' nın daha çok ısıl konfora etkisi olurken, t_{cr}'nin fizyolojik tepkilere etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Yiğit (2000), çalışmasında 16 silindirik elemanlı vücut modeli üzerinde, farklı metabolik ısı üretimi ve farklı giysi yalıtımı durumlarında; dış ortam sıcaklığı, ortam bağıl nemi ve hava hızının ısıl konfor üzerine etkilerini incelemiştir. Kaynaklı (2003), vücut ile çevre arasında ısı geçişi eşitliklerinden ve ısıl konfor ile fizyolojik denetim

mekanizmalarının etkilerini belirten ampirik bağıntılarla, insanların ısıl konfor şartlarını etkileyen çevresel ve kişisel değişkenleri incelemiştir. Sonuçlar grafikler halinde verilerek, duyulur ve gizli ısı kayıpları, kan debisi, deri ıslaklığı gibi değişkenlerin ısıl konfor ile değişimi karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Kaynaklı (2003), bir sonraki çalışmasında *iki bölmeli anlık enerji dengesi modelini* kullanarak nötr sıcaklıklarda herhangi bir sapma sonucunda zamana bağlı olarak vücudun denetim mekanizmalarının tepkilerini belirlemiştir.
Isıl konfor için TSENS ve ısıl konforsuzluk için DISC en yaygın olarak kullanılan ölçütlerdir. Çalışmanın sonucunda zamana bağlı olarak DISC değerleri grafikler halinde verilmiş ve yorumlanmıştır.

Bu çalışmada *iki bölmeli anlık enerji dengesi* kullanılarak çevresel değişkenler olan; ortam sıcaklığı, ortalama ışınım sıcaklığı, hava hızı, ortam bağıl nemi ve kişisel değişkenler; metabolik aktivite ve giysinin ısı ve buhar geçişine gösterdiği dirençlerin etkileri değiştirilerek, doksan dakika süresince ısıl konfora etkileri belirlenmiştir.
Farklı bağıl nem, dış ortam sıcaklığı, hava hızı ve metabolik faaliyet durumlarında insan vücudunun dış yüzey sıcaklıkları, ısıl konforsuzluk ve diğer parametler belirlenmiş ve grafikler halinde sunulmuştur.

MATEMATİK MODEL

Enerji Dengesi:

Sürekli rejimde üretilen ısıl enerji, ısı kaybına eşittir ve ısı dengesi

$$M - W = Q_{sk} - Q_{res} = (C + R + E_{sk}) + (C_{res} + E_{res}) \quad (1)$$

olarak yazılabilir.
Anlık enerji dengesi, birim zamanda depolanan ısıl enerjinin, net ısı kazancından ısı kaybının farkına eşit olduğunu belirtir. Gagge ve ark. (1971) tarafından geliştirilen iki bölmeli modelde anlık enerji dengesi iç ve dış silindirler için;

$$S_{cr} = M - W - (C_{res} + E_{res}) - Q_{cr,sk} \quad (2)$$

$$S_{sk} = Q_{cr,sk} - (C + R + E_{sk}) \quad (3)$$

dir.
Deriden toplam ısı kaybı olan Q_{sk};

$$Q_{sk} = \frac{t_{sk} - t_o}{R_t} + \frac{w(P_{sk,s} - P_a)}{R_{e,t}} \quad (4)$$

değerine eşittir. Ayrıca Q_{sk} değeri (3) denklemindeki $(C+R+E_{sk})$ değerlerinin toplamına da eşittir. Denklem (4)'te t_o operatif sıcaklıktır. Taşınım ve ışınım terimlerinin birleşiminden denklem (5) ile bulunabilir.

$$t_o = \frac{h_r t_r^* - h_c t_a}{h_r + h_c} \quad (5)$$

Işınım ile ısı geçiş katsayısı için 4.7 W/m^2K değeri kullanılırken, taşınım ile ısı geçişi katsayısı için

$$h_c = 8.3 \cdot V^{0.8} \quad (0.2 < V < 4.0) \quad (6)$$

denklemi kullanılmıştır. Taşınım ile ısı transferi katsayısı için detaylı bilgi literatür (Holmer vd. 1999)' den alınabilir.
Giysi ve çevre havasından kaynaklanan toplam ısıl direnç ve buharlaşma direnci;

$$R_t = R_{cl} + \frac{1}{(h_r + h_c) f_{cl}} \quad (7)$$

$$R_{e,t} = R_{e,cl} + \frac{1}{h_e f_{cl}} \quad (8)$$

eşitlikleri ile hesaplanır.

Denklem (7) ve (8) de f_{cl} değeri

$$f_{cl} = 1.0 + 0.3 I_{cl} \quad (9)$$

değerine eşittir.

I_{cl} değerleri giysi yalıtım değerleridir ve tablolardan bulunabilir.

$$h_e = h_c LR \quad (10)$$

Denkleminden buharlaşma ve taşınım ile ısı geçiş katsayıları belirlenir. (9) denkleminde LR terimi Lewis Oranı'dır ve kapalı ortamlar için 16.5 ^{o}C/kPa alınabilir.

Solunum Yoluyla Isı Kaybı:

Solunum yoluyla duyulur ısı kaybı

$$C_{res} = \dot{m}_{res} c_{p,a} (t_{ex} - t_a) / A_D \quad (11)$$

ve solunum ile gizli ısı kaybı

$$E_{res} = \dot{m}_{res} h_{fg} (W_{ex} - W_a) / A_D \quad (12)$$

denklemleri ile hesaplanabilir.

(11) ve (12) denklemlerinde,

$$\dot{m}_{res} = K_{res} M \quad (13)$$

$$t_{ex} = 32.6 + 0.066 t_a + 32 W_a \quad (14)$$

$$W_{ex} = 0.0277 + 0.000065 t_a + 0.2 W_a \quad (15)$$

ifadeleri ile bulunur.

A_D terimi DuBois yüzey alanıdır ve denklem (16) ile hesaplanabilir.

$$A_D = 0.202 \cdot m^{0.425} l^{0.725} \quad (16)$$

Fakat yüzey alanı ortalama olarak 1.8m^2 alınabilir. Denklem (11) de $c_{p,a}$ havanın özgül ısı değeridir. Denklem (13) de K_{res} bir oranlama sabitidir ve değeri 2.58 kg m^2/MJ dür.

Isı dengesi denkleminde (1) yapılan mekanik işi gösteren W değeri,

$$W = 0.05 \cdot M \quad (17)$$

ile bulunur.

Sıcaklık Denetim Sinyalleri ve Tepkiler:

$$WSIG_{cr} = \begin{cases} 0 & t_{cr} \le t_{cr,n} \\ t_{cr} - t_{cr,n} & t_c > t_{cr,n} \end{cases} \quad (18.a)$$

$$CSIG_{cr} = \begin{cases} t_{cr,n} - t_{cr} & t_{cr} < t_{cr,n} \\ 0 & t_c \ge t_{cr,n} \end{cases} \quad (18.b)$$

$$WSIG_{sk} = \begin{cases} 0 & t_{sk} \le t_{sk,n} \\ t_{sk} - t_{sk,n} & t_{sk} > t_{sk,n} \end{cases} \quad (18.c)$$

$$CSIG_{sk} = \begin{cases} t_{sk,n} - t_{sk} & t_{sk} < t_{sk,n} \\ 0 & t_{sk} \ge t_{sk,n} \end{cases} \quad (18.d)$$

$$WSIG_b = \begin{cases} 0 & t_b < t_{b,n} \\ t_b - t_{b,n} & t_b \geq t_{b,n} \end{cases} \quad (18.e)$$

Vücudun ortalama sıcaklığı denklem (19),

$$t_b = \alpha\, t_{sk} + (1-\alpha) t_{cr} \quad (19)$$

İç ve dış tabaka arasında dolaşan kanın debisi denklem (20),

$$\dot{m}_{bl} = [(6.3 + 200\, WSIG_{cr}) / (1 + 0.5\, CSIG_{sk})] / 3600 \quad (20)$$

ile belirlenebilir.

Kan akış değeri $1.4\times10^{-4} < \dot{m}_{bl} < 2.5\times10^{-2}$ $\left[kg/s\cdot m^2\right]$ değeri ile sınırlıdır. Vücudun toplam kütlesinin deri bölmesinde bulunan kısma oranı

$$\alpha = 0.0418 + 0.745/(3600\, \dot{m}_{bl} + 0.585) \quad (21)$$

ve iç bölmeden deri kısmına geçen ısı miktarı,

$$Q_{cr,sk} = (K + c_{p,bl}\, \dot{m}_{bl})(t_{cr} - t_{sk}) \quad (22)$$

denklemlerinden hesaplanır. Denklem (22) de K değeri iç vücut ile deri arasındaki ısı iletim katsayısıdır ve değeri 5.28 W/mK dir. $c_{p,bl}$ kanın özgül ısısıdır ve değeri 4.187 kJ/kg K dir.

Titreme ile Metabolik Enerji Üretimi:

$$M_{shiv} = 19.4\, CSIG_{sk}\, CSIG_{cr} \quad (23)$$

ve toplam metabolik enerji

$$M = M_{act} + M_{shiv} \quad (24)$$

ile bulunur.

İç ve deri bölmesinde depolanan enerjiler bu bölmelerin sıcaklıklarının artmasına ya da azalmasına neden olur.

Birim zamanda iç bölme ve deri için depolanan enerjiler sırasıyla,

$$S_{cr} = (1-\alpha) m c_{p,b} (dt_{cr}/d\theta) / A_D \quad (25)$$

$$S_{sk} = \alpha\, m c_{p,b} (dt_{sk}/d\theta) / A_D \quad (26)$$

denklemlerinden bulunur. (25) ve (26) denklemlerinde $c_{p,b}$ vücudun özgül ısısıdır ve 3.49 kJ/kgK değerine eşittir.

Isıl Konfor Ölçütleri:

İki bölmeli anlık enerji dengesi modelinde ısıl t_{sk}, t_{cr}, ve w değerleri hesaplandıktan sonra ısıl uyumu (TSENS) ve ısıl konforsuzluğu (DISC) ölçütleri ile belirlenebilir. Bu indisler 11 noktalı sayısal ölçeklere dayanmaktadır. DISC değerleri soğuk ortamlar için -5; sıcak ortamlar için +5 değerleri arasında değişen toplam 11 noktalı sayısal bir ölçektir. Bu ölçekte 0 için rahat, konforlu; ±1 değerleri arası biraz rahatsız fakat kabul edilebilir; ±2 için rahatsız ve hoşa gitmeyen; ±3 için çok rahatsız; ±4 için sınırlı ölçüde dayanılabilir, ± 5 dayanılmaz şartlarını gösterir. DISC değerlerinde pozitif değerler sıcak, negatif değerler soğuk ortamı belirtir.

DISC değerleri $t_b < t_{b,c}$ için,

$$t_{b,c} = (0.194/58.15)(M - W) + 36.301 \quad (27)$$

ve

$$DISC = 0.4685(t_b - t_{b,c}) \quad (28)$$

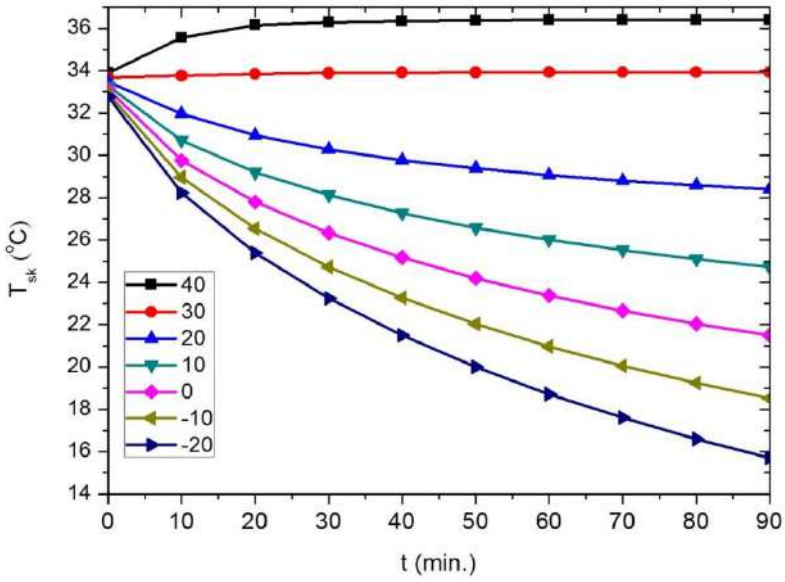
denklemlerinden hesaplanır.

SONUÇLAR

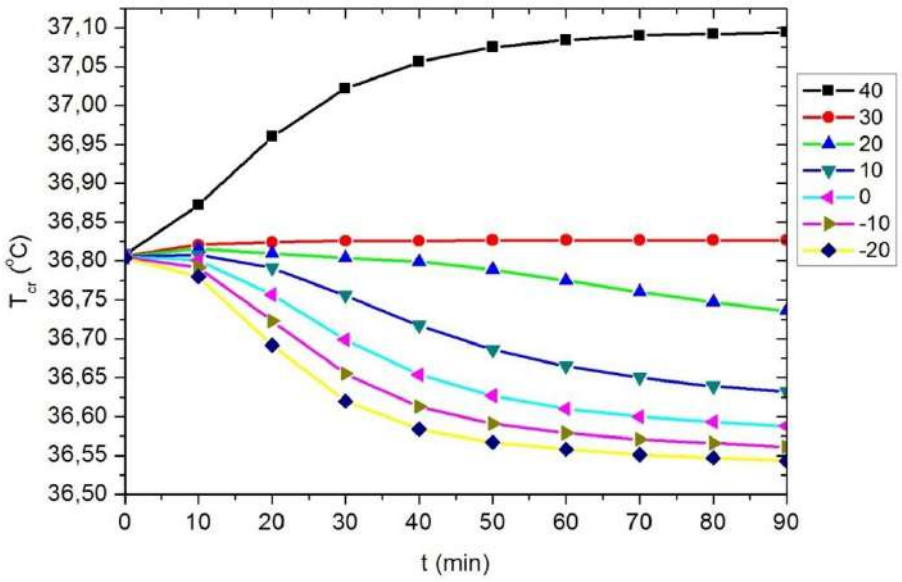
Bu çalışmada *iki bölmeli anlık enerji dengesi* kullanılarak çevresel değişkenler olan; ortam sıcaklığı, ortalama ışınım sıcaklığı, hava hızı, ortam bağıl nemi ve kişisel değişkenler; metabolik aktivite ve giysinin ısı ve buhar geçişine gösterdiği dirençlerin etkileri değiştirilerek, doksan dakika süresince ısıl konfora etkileri belirlenmiştir. Ele alınan örneklerde kişinin 70 kg kütleli, 1,74m boyunda olduğu kabul edilmiştir.

Bu sonuçlardan ilki olarak, dış ortam sıcaklığının +40 ila -20 arasında değişmesi durumunda deri sıcaklığındaki (T_{sk}) ve iç sıcaklıktaki (T_{cr}) değişimler 90 dakika süresince değişimleri ilk olarak %30 bağıl nem değeri için ikinci olarak ta %70 bağıl nem değeri için verilmiştir.

Şekil1'de metabolik faaliyeti 60 W/m^2, olan orta giyimli (i_{cl}=1.0) rüzgar hızının 1,5 m/s olduğu bir durumda 90 dakika süresince deri yüzey sıcaklığının değişimi verilmiştir. Aynı şartlar için vücut iç bölmesinin sıcaklık değişimi verilmiştir.

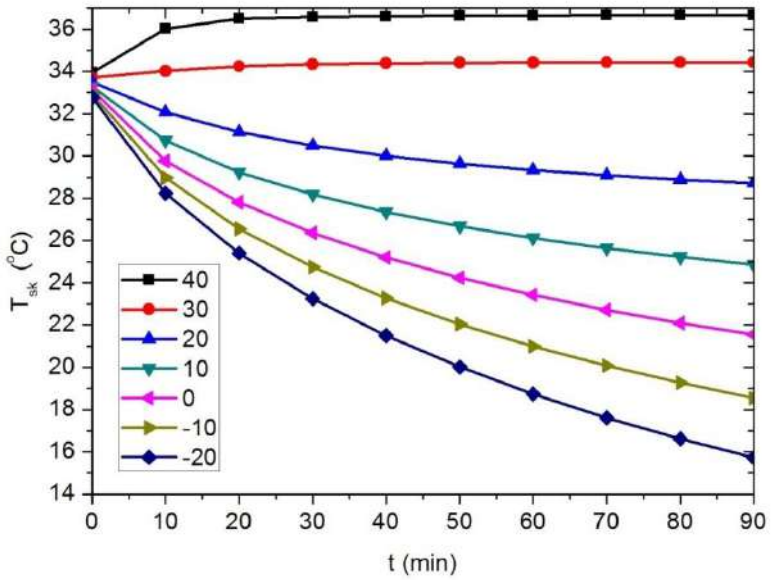


Şekil 1. Deri bölmesi sıcaklığının zamanla değişimi

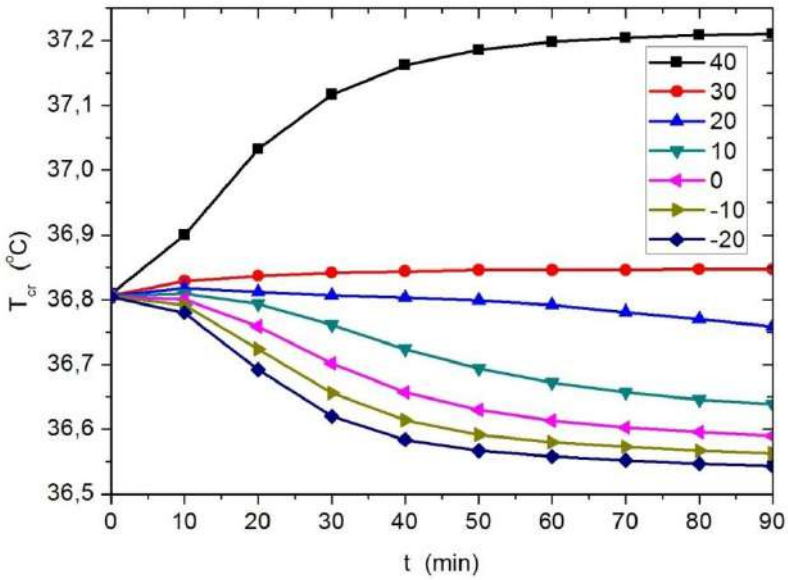


Şekil 2. Vücut iç bölme sıcaklığının zamanla değişimi

Şekil 1 ve 2 ile karşılaştırma yapabilmek için aynı şartlarda fakat bağıl nem oranının %70 olduğu durumda deri sıcaklığındaki (T_{sk}) ve iç sıcaklıktaki (T_{cr}) değişimler 90 dakika süresince değişimleri Şekil 3 ve 4 de verilmiştir.



Şekil 3. Deri bölmesi sıcaklığının zamanla değişimi

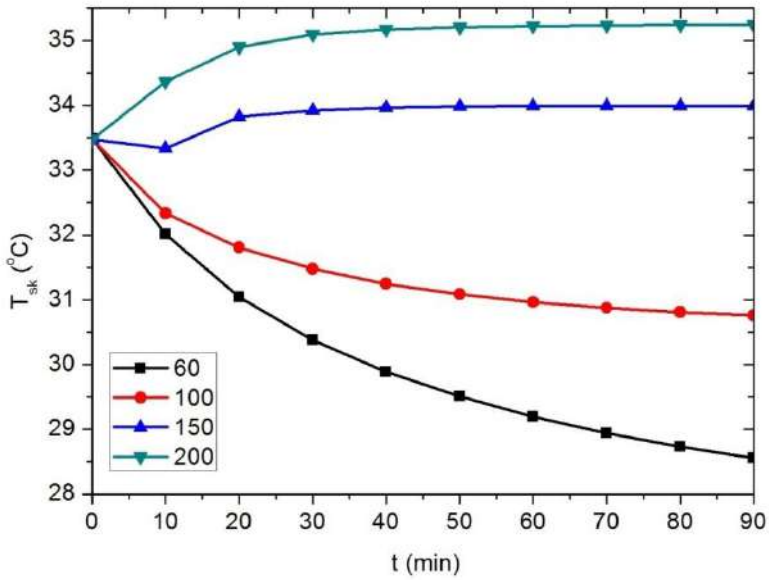


Şekil 4. Vücut iç bölme sıcaklığının zamanla değişimi

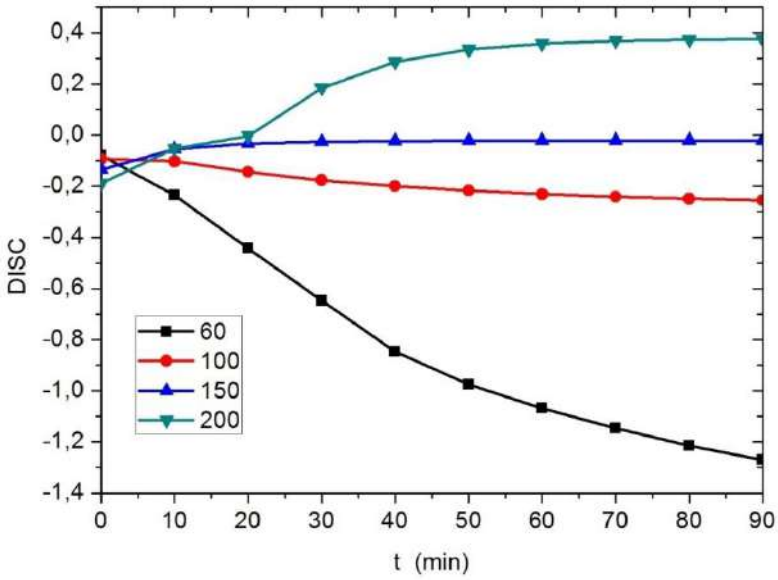
Şekil 1 ve 3 ortak olarak değerlendirilirse, dış ortam sıcaklığının yüksek olduğu durumlarda (+40°C ve +30°C) deri yüzey sıcaklığı beklenildiği gibi artış göstermektedir. Diğer sıcaklıklarda ise deri yüzey sıcaklıkları azalmaktadır. Bağıl nemin %70 olduğu Şekil 3'te değerler Şekil 1'e göre çok az yüksek olsalar da belirgin bir fark görülememektedir. Yani dış ortam bağıl nem değerinin deri yüzey sıcaklıkları üzerine çok etkisi olmamaktadır. Ayrıca iki Şekilden dış ortam sıcaklığının +40°C ve +30°C olduğu durumlarda deri yüzey sıcaklıklarının 90 dakika sonunda stabil duruma geldiği görülmektedir.

Şekil 2 ve 4 birlikte incelendiğinde vücudun iç bölmesinin sıcaklığı dış ortam sıcaklığının en yüksek değeri olan +40 °C de en yüksek değeri aldığı ve yaklaşık 70 dakika sonra da sabitlendiği görülmektedir. Diğer iç ortam sıcaklıkları dış ortam sıcaklığına paralel olarak düşmektedir. Vücut denge mekanizması sonucu sıcaklıklar belli bir süre sonra sabitleşmektedir.

Şekil 5 te farklı metabolik faaliyetlerin +20°C dış ortam sıcaklığında, %50 bağıl nem değerinde, orta giyimli (i_{cl}=1.0) rüzgar hızının 1,5 m/s olduğu bir durumda 90 dakika süresince deri yüzey sıcaklığının değişimi verilmiştir. Aynı şartlar için vücut iç bölmesinin sıcaklık değişimi verilmiştir. Şekil 6 da aynı şartlar için ısıl konforsuzluk değişimleri verilmiştir.



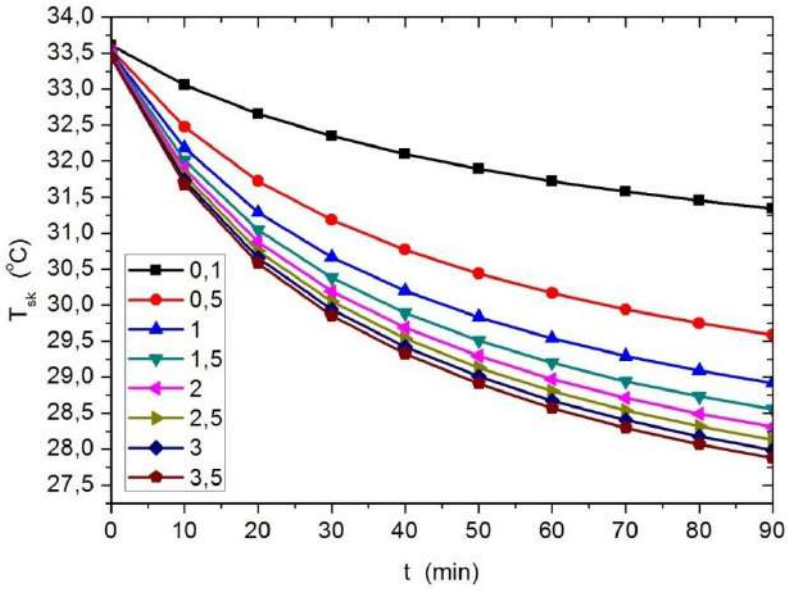
Şekil 5. Deri bölmesi sıcaklığının zamanla değişimi



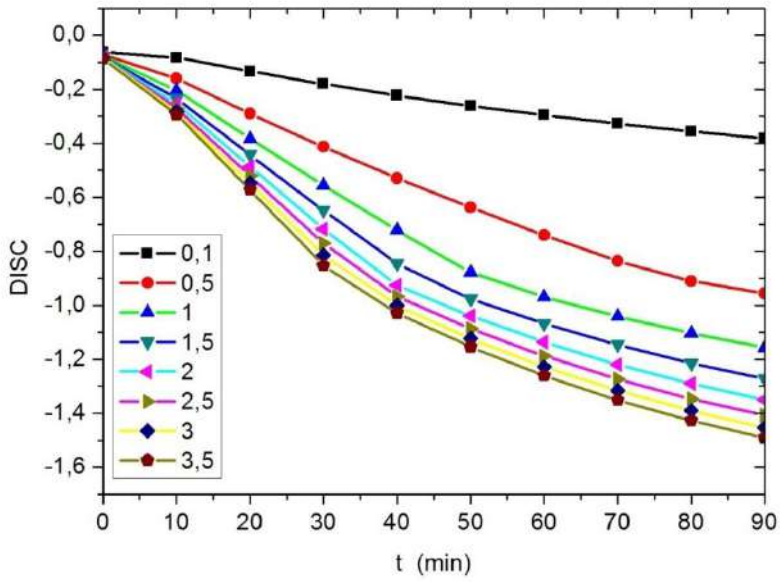
Şekil 6. Isıl konforsuzluk indisi (DISC) değişimi

Şekil 5 ten metabolik faaliyetlerin 150 W/m^2 ve 200 W/m^2 değerleri için deri yüzey sıcaklıklarının artmakta olduğu, diğer metabolik faaliyetlerde azalmakta olduğu görülmektedir. Isıl konforsuzluk sonuçlarının negatif değerleri soğuma yönünü göstermektedir. Şekil 6 dan, 90 dakikalık süre sonunda en düşük metabolik faaliyet değeri olan 60W/m^2 ısıl konforsuzluk için soğuma yönünde artarak ilerlediği görülmektedir. 90 dakikalık süre sonunda soğuma yönünde *rahatsız ve hoşa gitmeyen* bölgeye girmiştir. Diğer tüm metabolik faaliyetler aynı süre sonunda *rahatsız fakat kabul edilebilir* sınırlar arasında kalmıştır.

Şekil 7 de +20°C dış ortam sıcaklığında ve %50 bağıl nem değerinde, metabolik faaliyetin 60 W/m^2 olması durumunda hava hızının farklı değerleri için deri sıcaklıkları verilmiştir. Bu sonuçlar alınırken ortalama giyim değeri i_{cl}=1.0 clo kabulü yapılmıştır. Aynı değerlerin ısıl konforsuzluk etkileri ise Şekil 8 de verilmiştir.



Şekil 7. Deri bölmesi sıcaklığının zamanla değişimi

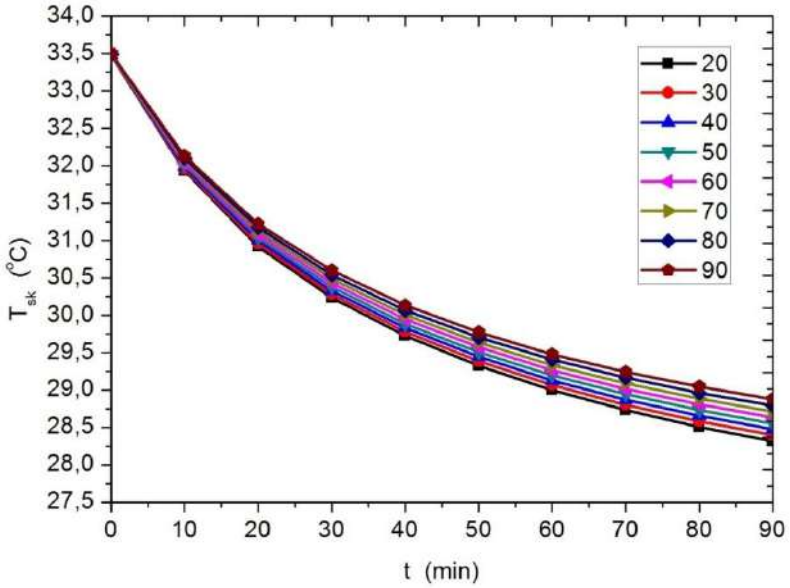


Şekil 8 Isıl konforsuzluk indisi (DISC) değişimi

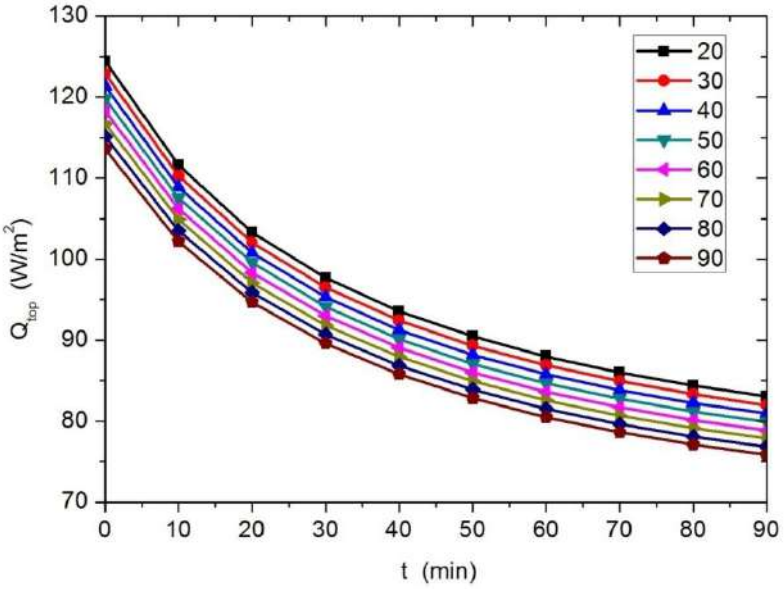
Şekil 7'den hava hızı arttıkça deri yüzey sıcaklığının azaldığı görülmektedir. Hava hız değerleri arttıkça T_{sk} değeri aynı oranda azalmamaktadır. Yani 0.1 m/s ile 0.5 m/s hız değeri arasında T_{sk} sıcaklıkları arasındaki düşüş 3m/s ile 3.5 m/s arasındaki düşüşten daha fazladır. Şekil 8'den DISC değerleri 90 dakika sonunda düşük hava hızları için hemen hemen *rahatsız fakat kabul edilebilir* sınırlar arasında kalmıştır. 1m/s ve üzerindeki hava hızları için sonuçlar

90 dakika sonunda *rahatsız ve hoşa gitmeyen* bölgeye girdiği görülmektedir. DISC değerleri tüm hava hızları için negatif değerlerde çıkmıştır. Bütün hava hızı değerleri başlangıçtan ilk 40 dakika sonuna kadar kabul edilebilir değerlerin içindedir.

Bağıl nemim ısıl konfor üzerini etkisini değerlendirmek için Şekil 9 da deri sıcaklıları verilmiştir. Ortam sıcaklığı 20°C, metabolik faaliyetin 60W/m^2, giysi kalınlığının 1.0 clo ve hava hızının 1,5 m/s olduğu kabul edilmiştir. Aynı bağıl nem değerleri için vücuttan olan ısı kaybı değerleri için de Şekil 10 verilmiştir.



Şekil 9. Deri bölmesi sıcaklığının zamanla değişimi



Şekil 10. Vücuttan olan toplam ısı kaybının değişimi

Şekil 9 dan T_{sk} değerleri bağıl nem değerleri azaldıkça azalmaktadır. Yani modele göre düşük bağıl nem değerlerinde deri sıcaklıkları daha az çıkmaktadır. Bağıl nem değerleri ile elde

edilen sonuçların birbirine yakın değerler verdiği görülmektedir. Aynı değerler için vücuttan olan ısı kaybı değeri incelenirse beklenildiği gibi en fazla ısı kaybının yüksek bağıl nem değerinde çıktığı görülmektedir. Çünkü yüksek bağıl nem değerlerinde vücuttan terleme yolu ile atılan ısı miktarı azalmaktadır.

DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada iki bölmeli anlık enerji dengesi modeli ele alınmıştır. Buna göre ;

-dış ortam sıcaklığı arttıkça deri yüzey sıcaklığı artmaktadır.

-yüksek sıcaklık değerleri için vücut iç sıcaklığı artarken düşük sıcaklıklarda azalma göstermektedir. Genel olarak T_{cr} değerleri belli bir süre sonra sabitlaşmektedir.

-metabolik faaliyet arttıkça deri yüzey sıcaklıkları artmaktadır. Deri yüzey sıcaklıklarının düşmesi ısıl konforsuzlukta üşüme yönünde rahatsızlığı göstermektedir.

-hava hız değerleri arttıkça vücuttan olan ısı transferi artmakta deri sıcaklıkları düşmektedir.

-bağıl nemin etkisi çok olmamakla birlikte bağıl nem değeri arttıkça vücuttan olan ısı kaybı az da olsa artmaktadır.

SEMBOLLER

A : alan, m^2

c_p : özgül ısı, kJ/kgK

$CSIG_{sk}$: deri bölümünden gelen soğuk sinyal

DISC:ısıl konforsuzluk ölçütü

f_{cl} : giysi alan faktörü

h : ısı transfer katsayısı, W/m^2K

h_{fg} : suyun buharlaşma gizli ısısı, kJ/kg

I : giysi ısıl direnci,clo

i: buhar geçirgenlik direnci

LR: Lewis oranı

m: vücut kütlesi, kg

$\dot{m}$:kütlesel debi, kg/sm^2

M : metabolik ısı üretimi, W/m^2

P : su buharı kısmi basıncı, kPa

Q: ısı akısı, W/m^2

R : giysinin ısıl veya buharlaşma direnci, m^2K/W veya m^2kPa/W

S: birim zamanda depolanan enerji, W/m^2

t : zaman, saniye

T: sıcaklık, ^oC

TSENS: ısıl uyum

$\bar{T}$: ortalama sıcaklık, ^oC

V : hava hızı, m/s

w: deri ıslaklığı

W: birim zamanda yapılan dış iş, W/m^2

$WSIG_b$: vücuttan gelen sıcak sinyal

$WSIG_{cr}$: iç bölmeden gelen sıcak sinyal

$WSIG_{sk}$: deri bölümünden gelen sıcak sinyal

α : deri kütle oranı

Alt indisler:

a: hava,ortam
b: vücut
bl: kan
cl: giysi
cr: vücudun iç bölmesi
c: taşınım
dif: difüzyon
e: buharlaşma
o: operatif
r: ışınım
res: solunum
s: duyulur
sk: deri
shiv: titreme

KAYNAKLAR

Al horr Y, Arif M, Katafygiotou, M, Mazroei A, Kaushik A, Elsarrag E (2016), Impact of indoor environmental quality on occupant well-being and comfort: A review of the literature, *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5, 1-11.

Butera F M, (1998) Chapter 3-Principles of Thermal Comfort, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2, 39-66.

Bulcao C F, Frank S M, Raja S N, Tran K M, Goldstein D S, (2000) Relative contribution of Core and Skin Temperatures to Thermal Comfort in Humans, *Journal of Thermal Biology*, 25, 147-150.

Derbentli T.,(çev), (1997) "Bölüm 8-Fizyolojik İlkeler ve Isıl Konfor", ASHRAE Temel El Kitabı (Fundamentals), Ashrae T.C. 2.1, Physiology and Human Environment, Editör: Genceli, O. F. *Tesisat Mühendisleri Derneği Teknik Yayınları*.

Frontczak M, Wargocki P, (2011), Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments, *Building and Environment* 46, 922-937.

Holmér I, Nilsson H, Havenith G, Parsons K, (1999) Clothing Convective Heat Exchange-Proposal for Improved Predictions in Standards and Models, *Ann. Occup. Hyg.* 43(5), 329-337.

Indraganti M, Rao K D, (2010), Effect of age, gender, economic group and tenure on thermal comfort: A field study in residential buildings in hot and dry climate with seasonal variations, *Energy and Buildings*, 42, 273–281.

Kaynaklı Ö, Kılıç M (2003), Titremenin İnsan Fizyolojisine Etkisi ve Vazokonstriksiyon ile Karşılaştırılması, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 44(527).

Kaynaklı Ö, Yamankaradeniz R, (2004) Kişisel Isıl Konfor Parametrelerinin Anlık Enerji Dengesi Modeli ile Analizi, *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi*, 24, 18-26.

Kaynaklı Ö, Yiğit A, (2003) İnsan Vücudu İçin Isı Dengesi ve Isıl Konfor Şartları, *DEÜ Mühendislik Fakültesi, Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(2), 9-17.

Olesen B W, Hasebe Y, deDear R J, (1998) Clothing Insulation Asymmetry and Thermal Comfort, *Ahrae Trans*. 94, 32-51.

Yiğit A, (1998) The computer based Human Thermal Model, *Int. Comm. Heat Mass Transfer*, 27(7), 969-977.

Yiğit A, (2000) Isıl Konforu Etkileyen Parametrelerin İncelenmesi,*ULIBTK'99, 12. Ulusal Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi*, Sakarya, Bildiri Kitabı sayfa.321.

THE EFFECT OF COLLECTIVE MORPHING ON THE LATERAL FLIGHT IN QUADCOPTER

Assoc. Prof. Tugrul OKTAY
Erciyes University
Lecturer Oguz KOSE
Gumushane University

ABSTRACT

In this study, quadcopter modeling, control and morphing with change in flight geometry are discussed. The quadcopter is referred to as morphing the change occurring in the geometry before or during the flight. Morphing quadcopter arm length of the length of the extension or shortening occurs. In this study, active morphing structure which has geometry change during flight is taken into consideration. Although the quadcopter is structurally simple, it is mathematically complex. The quadcopter mathematical model has a non-linear structure. Quadcopter has different input and output and represented with state space form. The Newton Euler equation approach is used to obtain the input, outputs and state space form, and these equations are not linear. To obtain the state space form, the equations are transformed into a linearized form. Simulation of the system using the state space model is done in the MATLAB program. Physical parameters such as quadcopter arm length and weight are obtained from the model drawn in the CAD program. Proportional Integral Derivative (PID) control algorithm is used to control the quadcopter lateral flight and trajectory tracking. This control method requires three constant values (Kp, Ki, Kd). The von Karman turbulence model was used to control the quadrotor height, trajectory tracking and forward motion under disturbances. As a result of this study, lateral flight quadcopter morphing status was evaluated with PID algorithm and turbulance model and the results were shown with graphs. In addition, this study is one of the rare sources in literature with morphing method. In the following parts of this study, instead of quadcopter, quadrotor or multi-rotor terms, the name Zankacopter which is the name of our own model will be used.

Keywords: quadcopter; uav state space modeling; control; PID control, morphing, lateral, zankacopter

1.INTRODUCTION

Zankacopter are small rotary craft unmanned air vehicles that can be used in various environments, where they are able to maintain hover capabilities like a conventional helicopter and can achieve higher maneuverability. Their initial design was very bad, as the pilots had a lot of workload. Zankacopter is a complex structure in terms of control system although it is structurally simple. Zankacopter is used in many fields such as photography, hobby, cinema, search and rescue, agriculture, exploration, surveillance, port and border security.

In recent years, many studies have been carried out on Zankacopter type unmanned aerial vehicles. C. Hintz et. al. [1] in his study, introduced a multirotor capable of morphing. The intended system is capable of vertical flight, in contrast to traditional multirotor. With this system, the aim is to switch vertically from narrow areas. The multirotor presents the horizontal and vertical configuration model, and the author has shown it in an animation.

In A. Desbiez et. al. [2], a multirotor did a study that changed the angle between the two arms. During the flight, the multirotor arm sends signals to the junction points and changes the angle between them. The tests performed with the X-Morf robot showed that it is

able to decrease and increase its span dynamically by up to 28.5% within 0.5s during flight while giving good stability and attitude tracking performances.

In G. Barbaraci[3], he discussed the modeling and control of a multirotor with a variable geometric arm. The arm performs morphing by increasing or decreasing its angle with the Y axis. The multirotor control system uses LQR control and PID control as well.

In Gibiansky [4], the multirotor tests the multirotor designed with simulation by changing the geometry and control parameters. Evaluate simulation results and parameters obtained from experimental flights.

T. Oktay and O. Kose [5, 6], an X-type multirotor, applies morphing to both hover and longitudinal flight. Morphing multirotor arm with elongation and shortening takes place. The morphing parameters are evaluated in flight in the hover and longitudinal. According to the simulation results, morphing takes place successfully and there is no change in multirotor performance and stability.

2.MATERIAL AND METHODS

In this section, Zankacopter mathematical model, morphing and control system will be introduced.

2.1 Zankacopter Description

The quadrotor consists of four motors and propellers. Each rotor produces a thrust. If the total thrust produced by the four-rotor is equal to the weight of the quadrotor, the quadrotor will remain in the air hover. As shown in Figure 1, the rotor pairs (1-3, 2-4) are opposite to each other but the pairs rotate in the same direction.

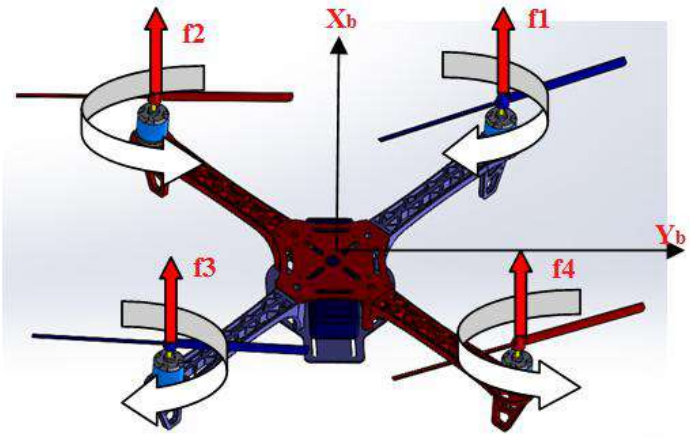


Figure 1: Zankacopter

If the Zankacopter moves in the vertical axis, the revolutions of all the rotors must be increased evenly and reduced. If the rotor revolutions are increased by the equal amount, the total thrust produced will be greater than the Zankacopter weight and the Zankacopter will be accelerated upwards. If the rotor revolutions are reduced by an equal amount, the total thrust produced will be less than the weight of the quadrotor, so the acceleration will decrease and the Zankacopter will start to descend.

As in Figure 2, the speeds of the rotors 2 and 3 should be increased and the speeds of the rotors 1 and 4 should be reduced in order to roll(ϕ) the Zankacopter X axis.

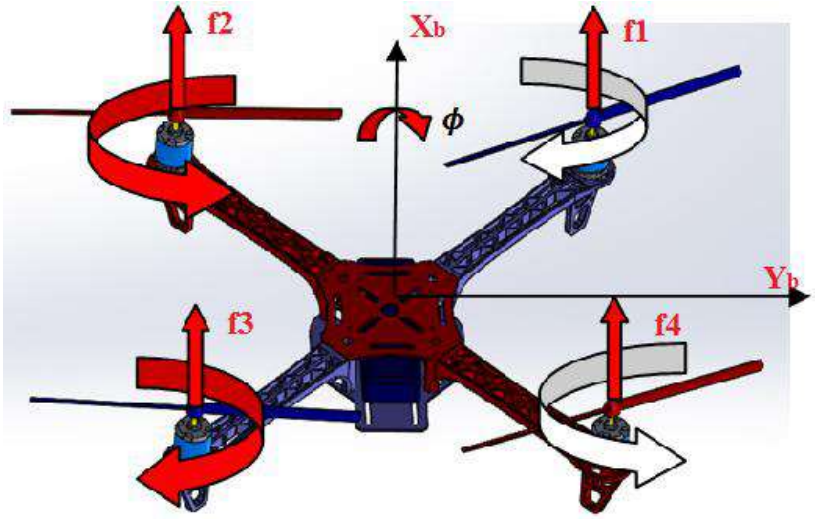


Figure 2: Roll motion

As in Figure 3, the speeds of the rotors 3 and 4 should be increased and the speeds of the rotors 1 and 2 should be reduced in order to make the pitch(θ) movement of the Zankacopter in the Y axis. In this case Zankacopter will move forward.

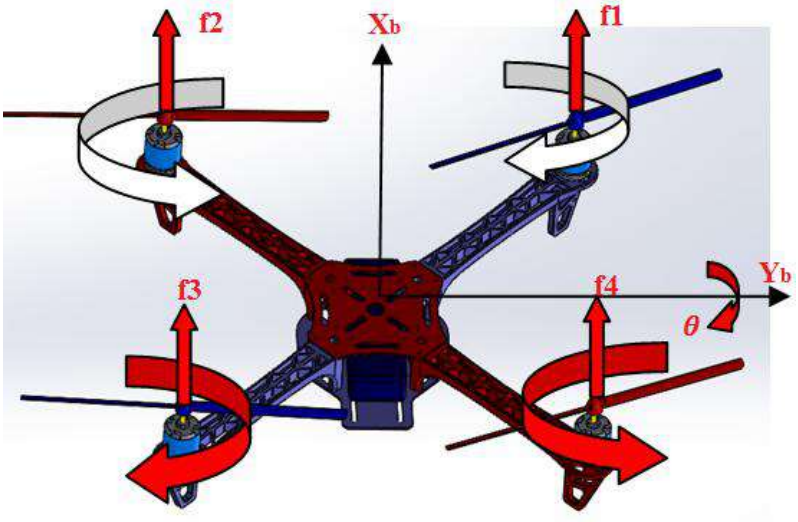


Figure 3: Pitch motion

As in Figure 4, it is necessary to increase or decrease the speeds of the co-rotors simultaneously to perform the yaw(ψ) movement. When the rotor speeds 2 and 4 are increased and the rotor speeds 1 and 3 are reduced, the yaw movement takes place.

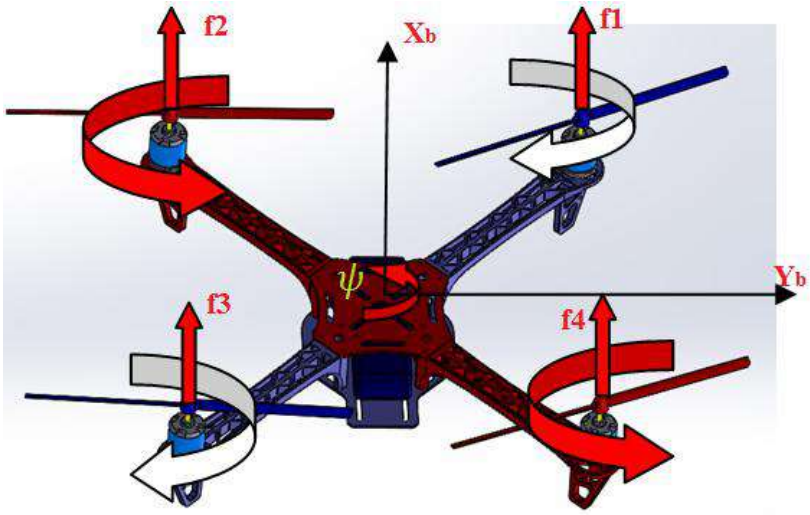


Figure 4: Yaw motion

2.2 Zankacopter Lateral Motion Equations

Newton-Euler approach is used for Zankacopter motion equations. In this approach, the following opinions apply[7]:

- the structure is rigid and symmetric,
- the propellers are rigid,
- the thrust and the drag are proportional to the square of speed
- ground effect is neglected,

The equations used for the lateral flight are as follows:

$$\left.\begin{aligned} \dot{y} &= v \\ \dot{v} &= g\phi \\ \dot{r} &= \frac{\tau_z}{I_z} \\ \dot{p} &= \frac{\tau_y}{I_y} \\ \dot{\phi} &= p \\ \dot{\psi} &= r \end{aligned}\right\} \quad (1)$$

From these equations y, ϕ and ψ Zankacopter holds the linear and angular position. v, p and r hold the linear and angular velocities. Zankacopter equations for lateral flight is the y, v, r, p, ϕ and ψ equations.

In the equations of motion I_x and I_z denotes the diagonal inertia matrix[8, 9]:

$$I = \begin{bmatrix} I_x & 0 & 0 \\ 0 & I_y & 0 \\ 0 & 0 & I_z \end{bmatrix} \quad (2)$$

The mathematical expression of the input forces of Zankacopter is as follows:

$$\left.\begin{aligned} f_t &= \mathrm{U}_1 = \mathrm{b}(\Omega_1^2 + \Omega_2^2 + \Omega_3^2 + \Omega_4^2) \\ \tau_x &= \mathrm{U}_2 = \mathrm{bl}(\Omega_3^2 - \Omega_1^2) \\ \tau_y &= \mathrm{U}_3 = \mathrm{bl}(\Omega_4^2 - \Omega_2^2) \\ \boldsymbol{\tau_z} &= \boldsymbol{U_4} = \boldsymbol{d}(\boldsymbol{\Omega_2^2 + \Omega_4^2 - \Omega_1^2 - \Omega_3^2}) \end{aligned}\right\} \quad (3)$$

The inputs of motion equations are propeller speeds. U1, U2, U3 and U4 are related to throttle, roll, picth and yaw respectively[10]. For lateral flight, U2 input is used. Where $\boldsymbol{l}$ the distance between any rotor and the center of the Zankacopter, $\boldsymbol{b}$ is the thrust factor and $\boldsymbol{d}$ is the drag factor and Ω is propeller speed.

2.3 Zankacopter Morphing and State Space Model

Researchers have long realized that birds can change their body positions during the flight to perform certain maneuvers and adjust their aerodynamic structures for the appropriate flight situation. This body shape has been termed ‘morphing’ in specific literature.

Morphing is a new developmental aspect of unmanned aerial vehicles. This phenomenon is generally associated with aerodynamic and uav structure, so effective control structures should be chosen well in order to be able to control the uav quickly and stably[11-13].

In four-rotor unmanned aerial vehicles, morphing is done by methods such as arm elongation or shortening or by changing the angles between the arm. Morphing can be used as a control element to change the flight dynamics[14].

This type of morphing is called passive morphing if morphing takes place before the Zankocopter takes flight. If Morphing occurs during flight, this type is called active morphing.

Zankacopter uses active morphing because it performs morphing during flight. Accordingly, the change of arm is shown in the figure below.

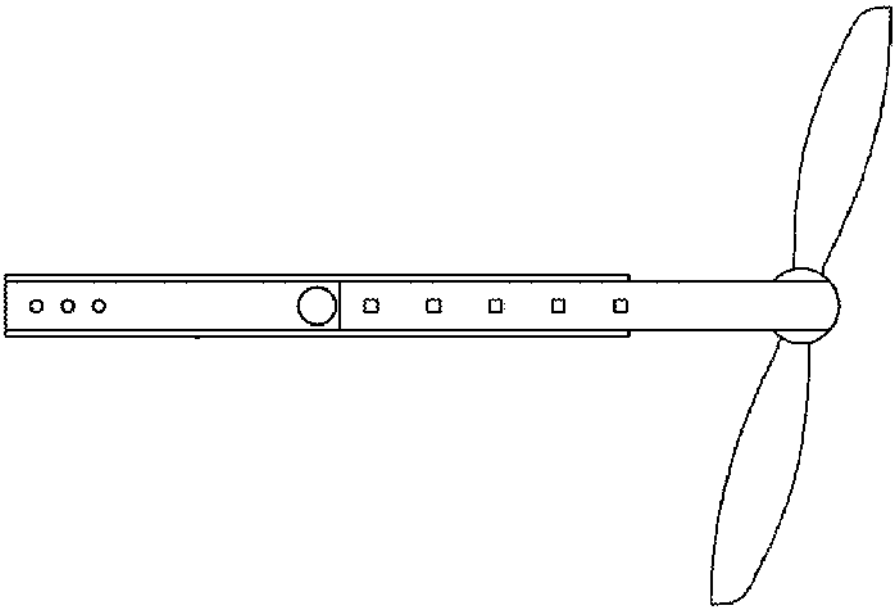


Figure 5: Normal arm length

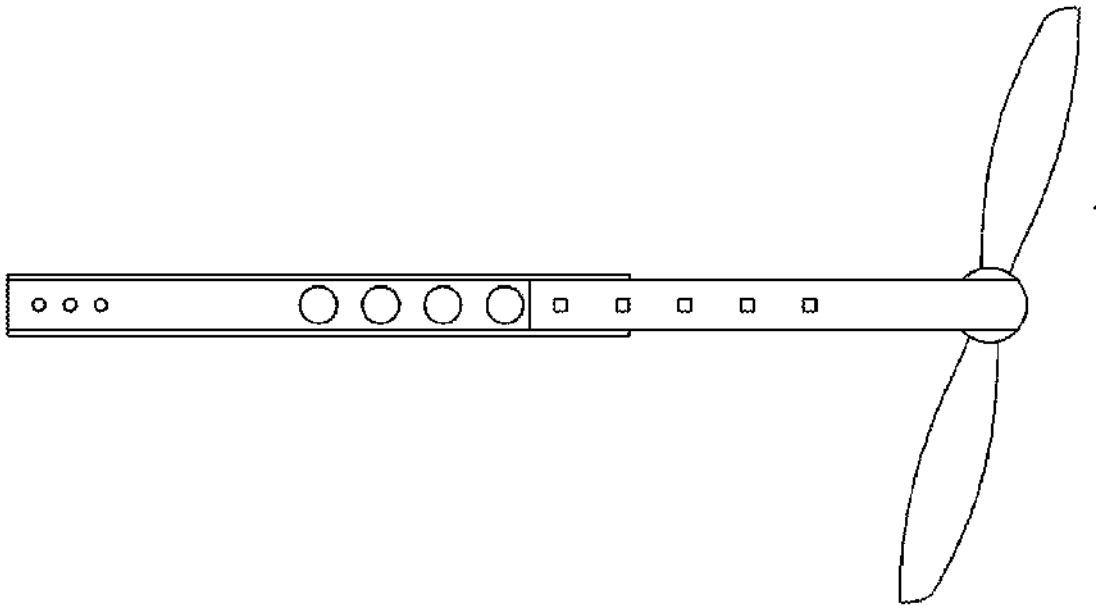


Figure 6: The extenden arm(10%)

The state space model is a mathematical model of a physical system expressed by inputs and outputs. In the state space model, the physical system is expressed by first order differential equations. In general, the state space of a linear system is entered in the following form, p input, q output and n state variable.

$$\dot{\boldsymbol{x}} = \boldsymbol{Ax(t)} + \boldsymbol{Bu(t)}$$

$$\boldsymbol{y} = \boldsymbol{Cx(t)} + \boldsymbol{Du(t)}$$

Where,

$\boldsymbol{x(t)}$= State vector,

$\boldsymbol{y(t)}$= Output vector,

$\boldsymbol{u(t)}$= Input or control vector,

$\boldsymbol{A}$= System matrix,

$\boldsymbol{B}$= Input matrix,

$\boldsymbol{C}$= Output matrix,

$\boldsymbol{D}$= Feedforward matrix.

The input vector u is defined according to equation 3. If the vectors required for hover and longitudinal flight from equation 3 are taken, the input vector $[\tau_x \quad \tau_z]^T$ is obtained. Accordingly, the state space model is obtained as follows[15]:

$$\begin{bmatrix}\dot{y}\\ \dot{v}\\ \dot{p}\\ \dot{r}\\ \dot{\phi}\\ \dot{\psi}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0&1&0&0&0&0\\0&0&0&0&g&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&1&0&0&0\\0&0&0&1&0&0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}y\\ v\\ p\\ r\\ \phi\\ \psi\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}0&0\\0&0\\1/I_x&0\\0&1/I_y\\0&0\\0&0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\tau_x\\ \tau_y\end{bmatrix}$$

$$y=\begin{bmatrix}0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&0&0\\0&0&0&0&1&0\\0&0&0&0&0&0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}y\\ v\\ p\\ r\\ \phi\\ \psi\end{bmatrix}$$

UAVs missions in real–life applications encounter significant disturbances generated by atmospheric turbulence, which is a complex physical phenomenon and is typically modeled using elements from stochastic fluid theory[16]. Therefore, it is preferable to pass a white noise through a forming filter in order to generate a proper wind-gust model. In literature, two main forming filters can be found: the Dryden and the von Karman. It is von Karman approach that is utilized in this paper[17].

According to Von Karman model, lateral flight state space model[18]:

$$\dot{x}=Ax+B_{\eta}+C_{\xi}$$

$$\begin{bmatrix}\Delta\dot{v}\\ \Delta\dot{p}\\ \Delta\dot{r}\\ \Delta\dot{\phi}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}Y_v & Y_p & -(u_0-Y_r) & -g\cos(\theta_0)\\ L_w^*+\frac{I_{xz}}{I_x}N_v^* & L_p^*+\frac{I_{xz}}{I_x}N_p^* & L_r^*+\frac{I_{xz}}{I_x}N_r^* & 0\\ N_v^*+\frac{I_{xz}}{I_z}L_v^* & N_p^*+\frac{I_{xz}}{I_z}L_p^* & N_r^*+\frac{I_{xz}}{I_z}L_r^* & 0\\ 0 & 1 & 0 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\Delta v\\ \Delta p\\ \Delta r\\ \Delta\phi\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}X_\delta & X_{\delta_T}\\ Z_\delta & Z_{\delta_T}\\ M_\delta & M_{\delta_T}\\ 0 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\Delta_{\delta_e}\\ \Delta_{\delta_T}\end{bmatrix}+\begin{bmatrix}-X_u & -X_w & 0\\ -Z_u & -Z_w & 0\\ -M_u & -M_w & -M_q\\ 0 & 0 & 0\end{bmatrix}\begin{bmatrix}u_g\\ w_g\\ q_g\end{bmatrix}$$

2.4 Zankacopter Control System

PID algorithm was used for Zankacopter control. PID controller is a feedback controller which is widely used in the automotive industry, robotics, aviation and many other areas of the world because of its performance, strong structure and simple. The overall structure of the PID controller is like Figure 7.

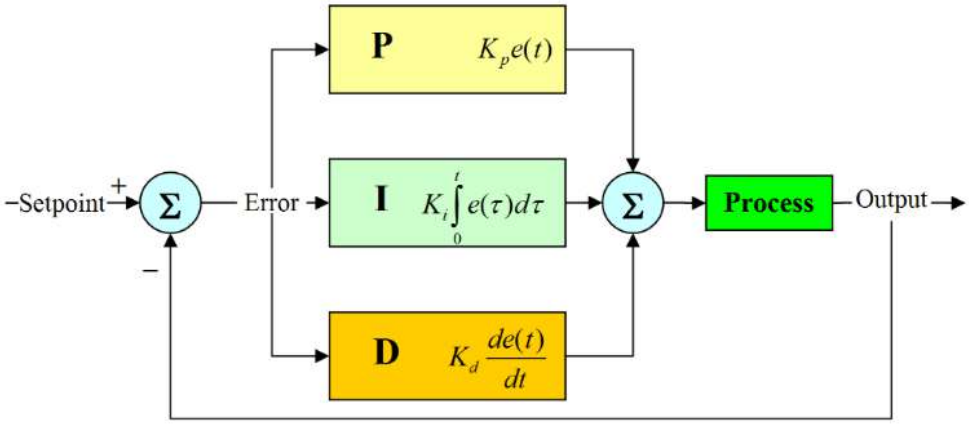


Figure 7: General structure of PID controller

PID controller output equation is as follows:

$$\boldsymbol{u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t)d(t) + K_d \frac{de(t)}{d(t)}} \quad (4)$$

Where, $\boldsymbol{K_p}$ proportional gain, $\boldsymbol{K_i}$ integral gain and $\boldsymbol{K_d}$ is the derivative gain, $\boldsymbol{e(t)}$ the error caused by the difference between the reference and response of the system. The proportional gain is used to control the rise time of system response. The integral gain is used to eliminate steady-state error. The derivative gain allows reducing the amount of overflow and developing a transient response. The success of PID controller dependds on proper selection of gain parameters. Table 1 shows theeffect of such increased parameters on a controlled system[19].

Table 1: Effects of independent P,I and D tuning

Closed loop respone	Rise Time	Overshoot	Settling time	Steady-state error	Stability
Increasing $\boldsymbol{k_p}$	Decrease	Increase	Small increase	Decrease	Degrade
Increasing $\boldsymbol{k_i}$	Small decrease	Increase	Increase	Large decrease	Degrade
Increasing $\boldsymbol{k_d}$	Small decrease	Decrease	Decrease	Minor change	Improve

According to this, the PID expression required for the lateral flight:

$$\boldsymbol{u(t) = K_{p\phi} e(t) + K_{i\phi} \int_0^t e(v)d(v) + K_{d\phi} \frac{de(t)}{d(t)}} \quad (5)$$

Accordingly, the Zankacopter PID block is as follows:

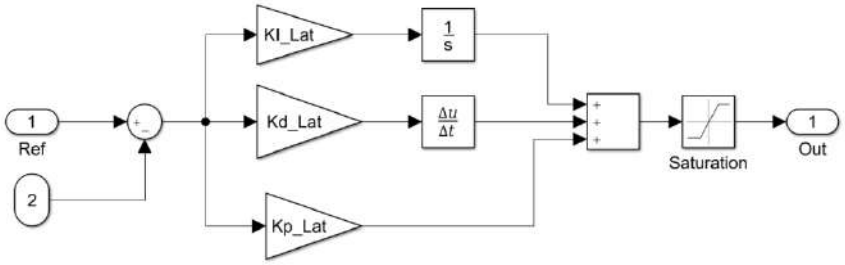


Figure 8: Lateral flight PID block

3. RESULTS AND DISCUSSION

Figure 9 shows the case where Zankacopter is not morphing. Figure 10 shows the case of morphing.

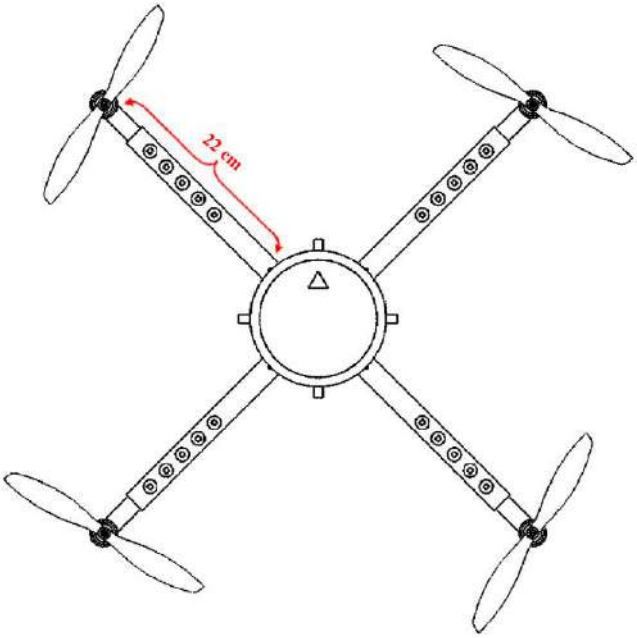


Figure 9: Without morphing

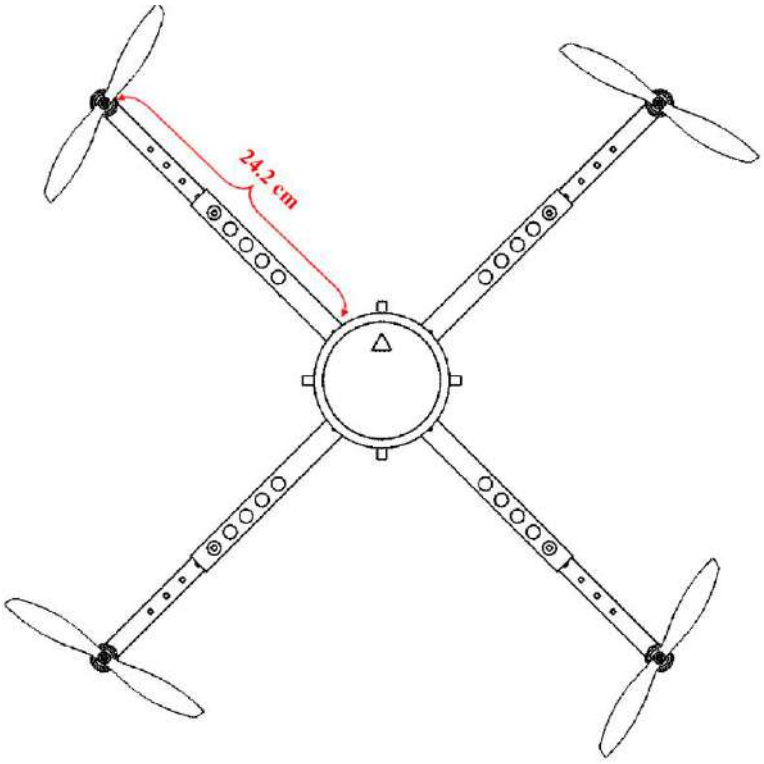


Figure 10: Zankacopter morphing

When morphing occurs in Zankacopter, the moment of inertia(I) changes. The reason for this change is the change in arm lengths. If Zankacopter L = 22 cm is taken, the mass and inertia moment properties are as in Table 2:

Table 2: Zankacopter data without morphing

ZANKAKOPTER

R_{plate}=6,20 cm

M_{plate}=20 gr

M_{arm}=40 gr

M_{motor}=20 gr

$M_{zankacopter}$=820 gr

L=22 cm

b=$1.0741x10^{-7}$

d=$1.8099x10^{-9}$

C_d=2.6

Ix=0.089

Iy=0.089

Iz=0.0177

If the length of the arm extended by 10% during the flight ΔL = 2.2 cm is calculated and the arm is extended by 2.2 cm. In this case the new L = 24.2 cm. Accordingly, the new values:

Table 3: Zankacopter data morphing

ZANKAKOPTER

R_{plate}=6,20 cm

M_{plate}=20 gr

M_{arm}=40 gr

M_{motor}=20 gr

$M_{zankacopter}$=820 gr

L=24.2 cm

b=$1.0741x10^{-7}$

d=$1.8099x10^{-9}$

C_d=2.6

Ix=0.091

Iy=0.091

Iz=0.018

The lateral flight PID and turbulence model are given as input to the state space model as in Figure 11.

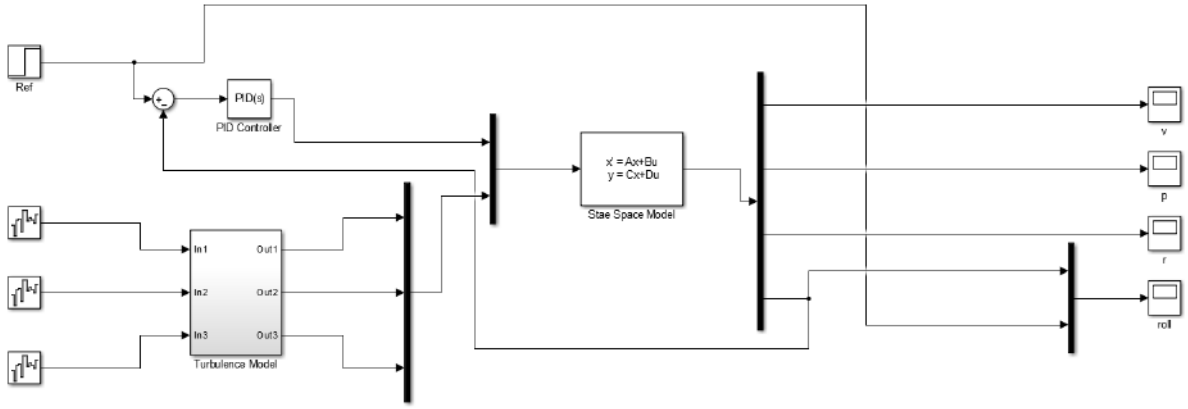


Figure 11: Simulink model

In lateral flight, the PID coefficients remain the same in both the non-morphing and morphing states. The following table shows the PID coefficients.

Table 4: PID coefficient

P	I	D
100	100	15

Lateral flight simulation results are as follows.

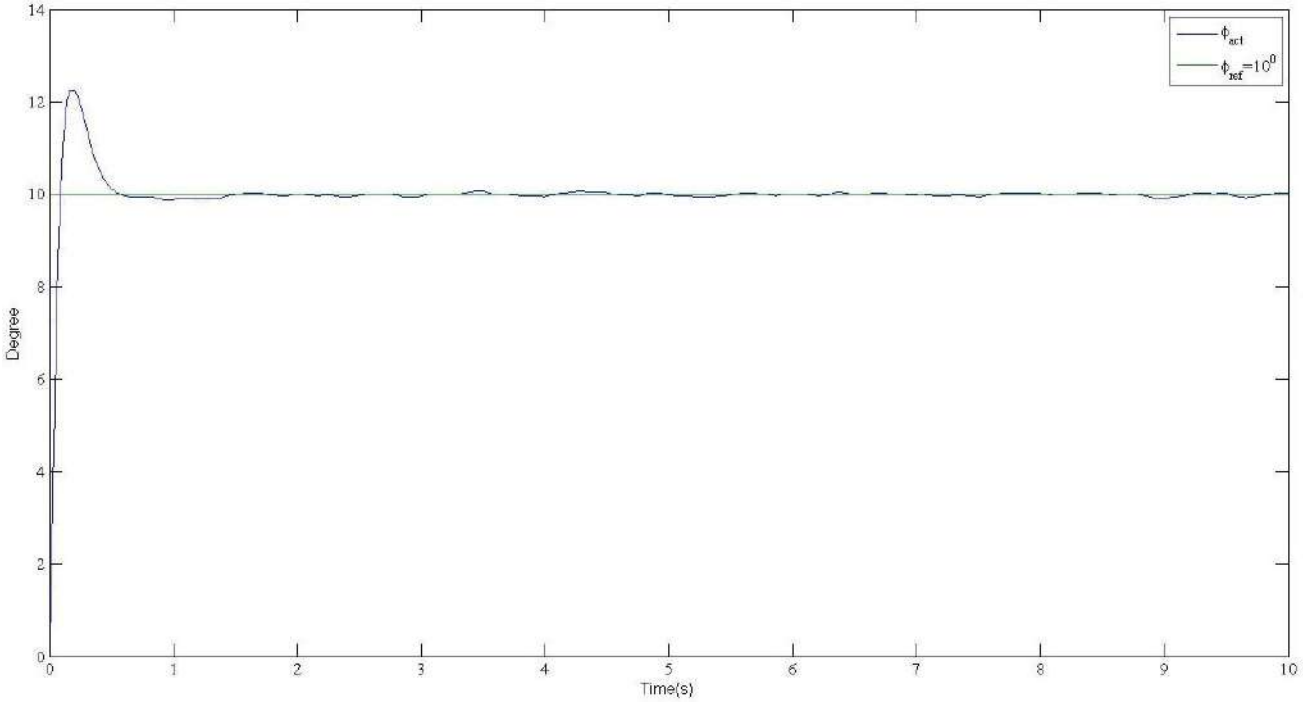


Figure 12: Lateral flight simulation

Morphing has affected the lateral flight. This situation can be seen both from the simulation result and from the following rise time, settling time and overshoot values.

Table 5: System characteristic

	L=22 cm(No morphing)	L=24.2 cm(%10 morphing)	L=26.4(%20 morphing)
Rise Time	0.0631 second	0.064 second	0.065 second
Settling Time	0.476 second	0.479 second	0.482 second
Overshoot	22.4 %	22.7 %	22.9 %

4. CONCLUSION AND FUTURE WORK

In this study, the morphing situation during Zankacopter lateral flight is discussed. The Zankacopter dynamic model was obtained by using Newton Euler equations. The Von Karman Turbulence Model was used as an aerodynamic side effect on the Zankacopter movement. The PID algorithm was used to control the Zankacopter.

Design performance criteria such as rise time, settling time and overshoot have changed in the case of morphing. As seen in Table 5, as the morphing increased, the design performance criteria increased. This will affect the flight of Zankacopter.

In future studies, PID coefficients and morphing amount will be determined using optimization algorithms. This will improve the design performance criteria and allow the Zankacopter to fly more stable and performance.

5. REFERENCES

[1] C. Hintz, C. Torno, and L. R. G. Carrillo, "Design and dynamic modeling of a rotary wing aircraft with morphing capabilities," in *2014 International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, 2014, pp. 492-498.

[2] A. Desbiez, F. Expert, M. Boyron, J. Diperi, S. Viollet, and F. Ruffier, "X-Morf: a crash-separable quadrotor that morfs its X-geometry in flight," in *2017 Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems (RED-UAS)*, 2017, pp. 222-227.

[3] G. Barbaraci, "Modeling and control of a quadrotor with variable geometry arms," *Journal of Unmanned Vehicle Systems*, vol. 3, pp. 35-57, 2015.

[4] A. Gibiansky, "Quadcopter dynamics, simulation, and control," *Andrew. gibiansky. com*, 2012.

[5] T. Oktay and O. Kose, "The Effect of Collective Morphing on the Longitudinal Flight in Quadcopter," presented at the MAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS-ENGINEERING-NATURAL&MEDICAL SCIENCES-III, Şanlıurfa-Turkey, 2019.

[6] T. Oktay and O. Kose, "The Effect of Collectıve Morphıng on the Vertıcal Flıght in Quadcopter," presented at the MAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATHEMATICS-ENGINEERING-NATURAL&MEDICAL SCIENCES-III, Sanlıurfa-Turkey, 2019.

[7] A. Marks, J. F. Whidborne, and I. Yamamoto, "Control allocation for fault tolerant control of a VTOL octorotor," in *Control (CONTROL), 2012 UKACC International Conference on*, 2012, pp. 357-362.

[8] F. Sabatino, "Quadrotor control: modeling, nonlinearcontrol design, and simulation," ed, 2015.

[9] J. M. B. Domingues, "Quadrotor prototype," *Uneversidade Tecnica deLisboa. Dissertacio*, 2009.
[10] T. Bresciani, "Modelling, identification and control of a quadrotor helicopter," *MSc Theses*, 2008.
[11] C. Barbu, R. Reginatto, A. Teel, and L. Zaccarian, "Anti-windup design for manual flight control," in *American Control Conference, 1999. Proceedings of the 1999*, 1999, pp. 3186-3190.
[12] C. Barbu, R. Reginatto, A. Teel, and L. Zaccarian, "Anti-windup for exponentially unstable linear systems with inputs limited in magnitude and rate," in *American Control Conference, 2000. Proceedings of the 2000*, 2000, pp. 1230-1234.
[13] A. K. Jha and J. N. Kudva, "Morphing aircraft concepts, classifications, and challenges," in *Smart Structures and Materials 2004: Industrial and Commercial Applications of Smart Structures Technologies*, 2004, pp. 213-225.
[14] V. Prisacariu, V. Sandru, and C. Rău, "Introduction morphing technology in unmanned aircraft vehicles (UAV)," in *International Conference of Scientific Paper, AFASES*, 2011.
[15] T. Oktay and O. Kose, "Optimal Tunning of PID Controller For Lateral Flight of Research Based Quadcopter," presented at the 4. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi (UMTEB), Erzurum, 2018.
[16] T. Oktay and O. Kose, "Dynamic Modeling and Control of Research Based Quadcopter," presented at the 2. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, Adana, 2018.
[17] K. Alexis, G. Nikolakopoulos, and A. Tzes, "Constrained-control of a quadrotor helicopter for trajectory tracking under wind-gust disturbances," in *MELECON 2010-2010 15th IEEE Mediterranean Electrotechnical Conference*, 2010, pp. 1411-1416.
[18] E. Klavins, C. Matlack, J. Palm, A. Nelson, and A. Bradford, "Quad-Rotor UAV project," 2010.
[19] K. H. Ang, G. Chong, and Y. Li, "PID control system analysis, design, and technology," *IEEE transactions on control systems technology*, vol. 13, pp. 559-576, 2005.

SURVEY ON MORPHING METHODS FOR QUADCOPTER

Assoc. Prof. Tugrul OKTAY
Erciyes University
Lecturer Oguz KOSE
Gumushane University
Asst. Prof. Sezer COBAN
Iskenderun Technical University

ABSTRACT

In this study, a literature review about morphing in quadcopters is discussed. Quadcopter is a high maneuverability unmanned aerial vehicle capable of vertical takeoff and landing. Over the last 40-50 years, these aircraft have gradually increased. While these types of unmanned aerial vehicles are used in agriculture, aerial imaging, cargo delivery, fire detection, search and rescue operations in civilian use, the military field can be used in the determination of marine fleets, mine detection, radar security systems, long distance and high altitude flights and spy communication application area available. Morphing can be defined as the geometry change that occurred before or during the flight of the quadcopter. There are many types of morphing. These species are discussed in this study. Although the quadcopter is structurally simple, it is a complex system as a mathematical model. Quadcopter system is expressed by mathematical models. Newton euler approach is used in these expressions. These statements have a non-linear structure. Expressions are expressed by state space models with different input outputs by converting them to linear form. The model is modeled on a quadcopter using the space model and modeling simulations are made with Matlab / Simulink. While Morphing aircraft is a field of this study, it has not been studied much in quadcopter type unmanned aerial vehicles. As a result, we will discuss the morphing methods used in the literature and try to determine the most efficient by considering its advantages and disadvantages. Therefore, this study will be a resource in the literature.

Keywords: quadcopter; uav state space modeling; control; PID control, morphing, lateral, longitudinal, hover, matlab, zankacopter

1.INTRODUCTION

Quadcopter is a four-rotor unmanned aerial vehicle (UAV) that can be used in a variety of environments, such as conventional helicopters, which can survive in the air, and can be vertical takeoff and landing (VTOL). The quadcopter is mechanically simple and has a high maneuverability. In the last 40 to 50 years, interest in these devices has increased steadily. These devices have many advantages over manned air vehicle. Some of these advantages are low cost and ease of production. In addition, these devices are manufactured to solve different needs and save the lives of pilots in hazardous work areas[1]. The success of small UAVs, such as discovery and security, search and rescue, has made them very attractive for researchers working in the field of control and robotics, being small in size, stable flight capabilities and mechanically simpler[2]. In civilian use, quadcopters are used in many areas such as weather monitoring, forest fire detection, traffic control, cargo transport, emergency search and rescue, communication, agriculture, mapping, aerial imaging, natural disasters.

Military at sea detection of enemy fleets and port security; for land exploration, surveillance and mine screening purposes; long-haul and high-altitude explorations, spy communications and combat destruction of radar systems, flight safety they were employed in various positions[3].

The quadrotor consists of four motors and propellers. Each rotor produces a thrust. If the total thrust produced by the four-rotor is equal to the weight of the quadrotor, the quadrotor will remain in the air hover. As shown in Figure 1, the rotor pairs (1-3, 2-4) are opposite to each other but the pairs rotate in the same direction.

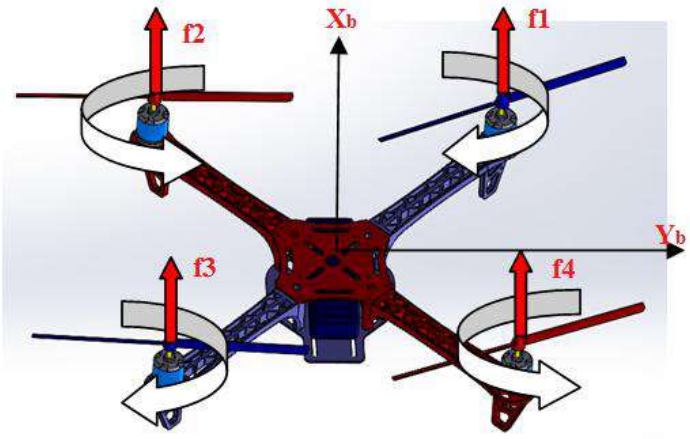


Figure 13: Quadcopter

If the Zankacopter moves in the vertical axis, the revolutions of all the rotors must be increased evenly and reduced. If the rotor revolutions are increased by the equal amount, the total thrust produced will be greater than the Zankacopter weight and the Zankacopter will be accelerated upwards. If the rotor revolutions are reduced by an equal amount, the total thrust produced will be less than the weight of the quadrotor, so the acceleration will decrease and the Zankacopter will start to descend.

As in Figure 2, the speeds of the rotors 2 and 3 should be increased and the speeds of the rotors 1 and 4 should be reduced in order to roll(ϕ) the Zankacopter X axis.

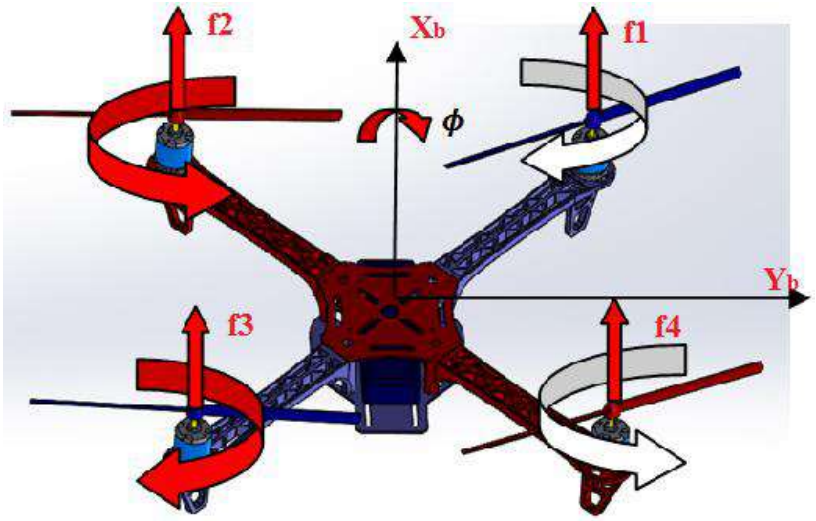


Figure 14: Roll motion

As in Figure 3, the speeds of the rotors 3 and 4 should be increased and the speeds of the rotors 1 and 2 should be reduced in order to make the pitch(θ) movement of the Zankacopter in the Y axis. In this case Zankacopter will move forward.

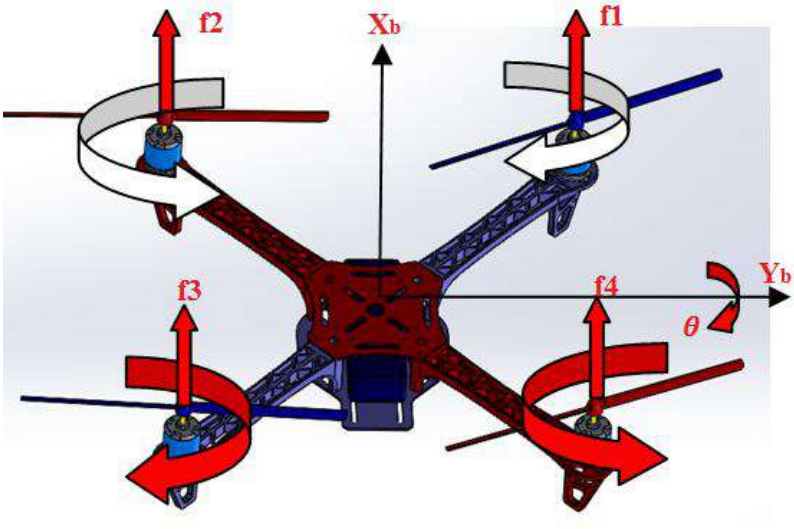


Figure 15: Pitch motion

As in Figure 4, it is necessary to increase or decrease the speeds of the co-rotors simultaneously to perform the yaw(ψ) movement. When the rotor speeds 2 and 4 are increased and the rotor speeds 1 and 3 are reduced, the yaw movement takes place.

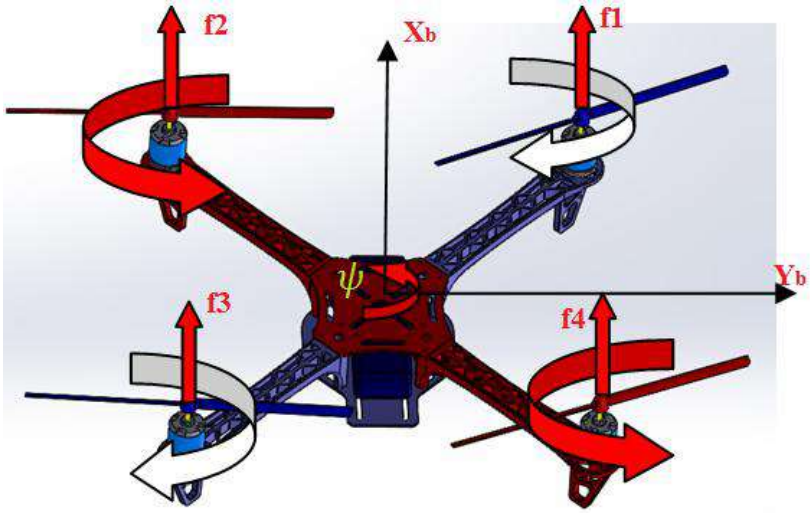


Figure 16: Yaw motion

2. MORPHING CONCEPT

Researchers have discovered that birds can alter body positions during flight to adjust their aerodynamic profile to perform specific maneuvers or to suit flight conditions. This body shape orientation is called "morphing" in the literature. The ability to change the shape or geometry of their bodies provides both high maneuverability and more stable flight.

Morphing is a new developmental aspect of unmanned aerial vehicles. This phenomenon is generally associated with aerodynamic and uav structure, so effective control structures should be chosen well in order to be able to control the uav quickly and stably[4, 5].

Morphing is generally defined as changes in its geometry during flight or to optimize the performance of unmanned aerial vehicles before flight[6]. There are two types of morphing:

- Active morphing
- Passive morphing

Active morphing is defined as changes in the geometry of unmanned aerial vehicles during flight, and passive morphing is defined as changes in the geometry of unmanned aerial vehicle before flight.

Common morphing types used in quadcopter type unmanned aerial vehicles are listed below.

2.1 Plus(+) Style Morphing

In this type of morphing, quadcopter plus (+) works. So the quadcopter gets thrust from just a single rotor to perform the forward, backward, right and left movement. The plus style quadcopter is shown below:

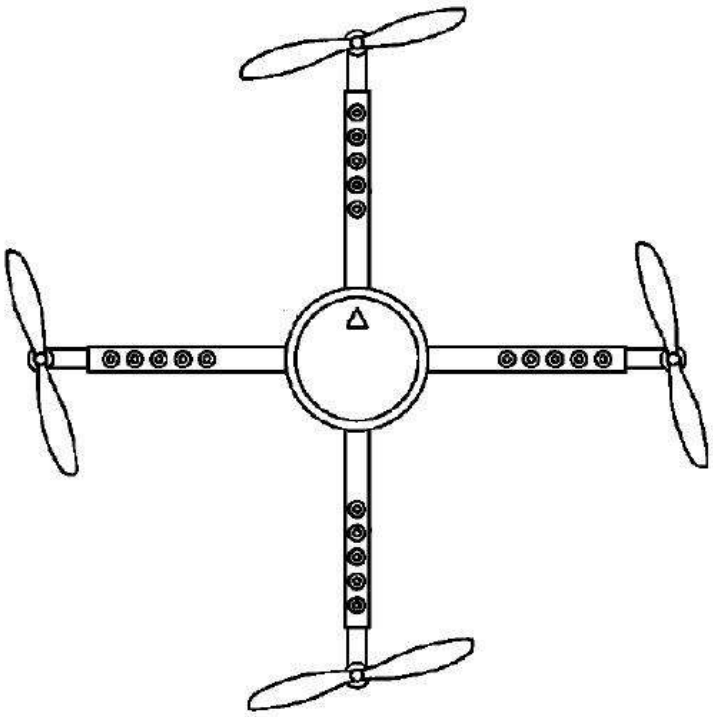


Figure 17: Plus sytle quadcopter

As shown in Figure 6, changing the plus style quadcopter arm lengths will affect the inertia moment on the x-axis.

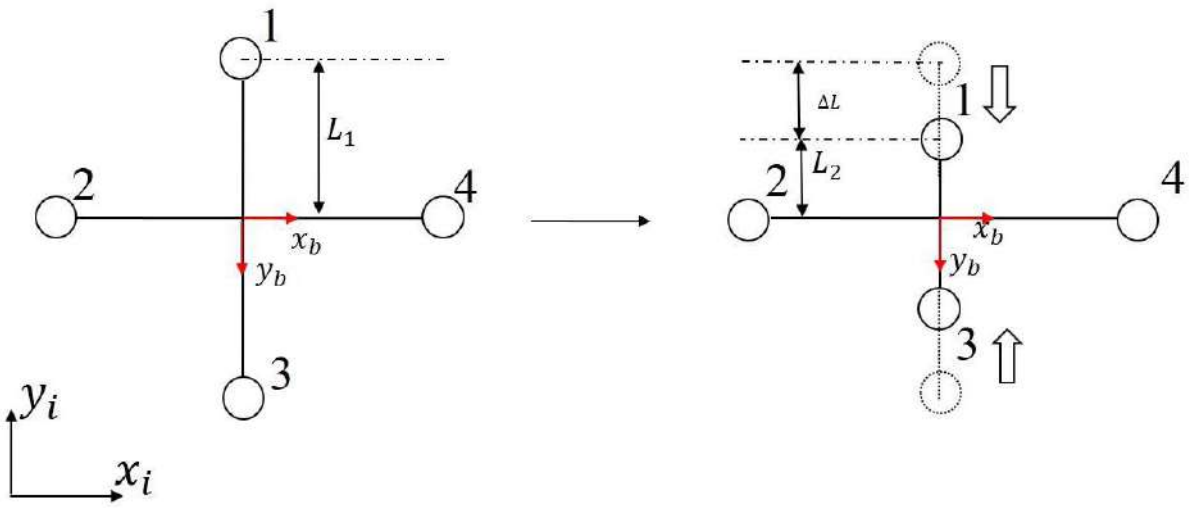


Figure 18: Plus style morphing[7]

If there is a change in the arm length $\boldsymbol{\Delta L}$ on the y axis, the new inertia moment on the quadcopter x axis is $\boldsymbol{I_x}$:

$$\boldsymbol{I_x = 2\frac{m/4}{L_2}\frac{L_2^3}{3} = \frac{1}{6}mL_2^2 = \frac{1}{6}mL_1^2\frac{(L_1-\Delta L)^2}{L_1^2}} \quad (1)$$

When the front of the quadcopter is accepted as the direction indicated by the arrow, plus style morphing occurs as shown in Figure 7.

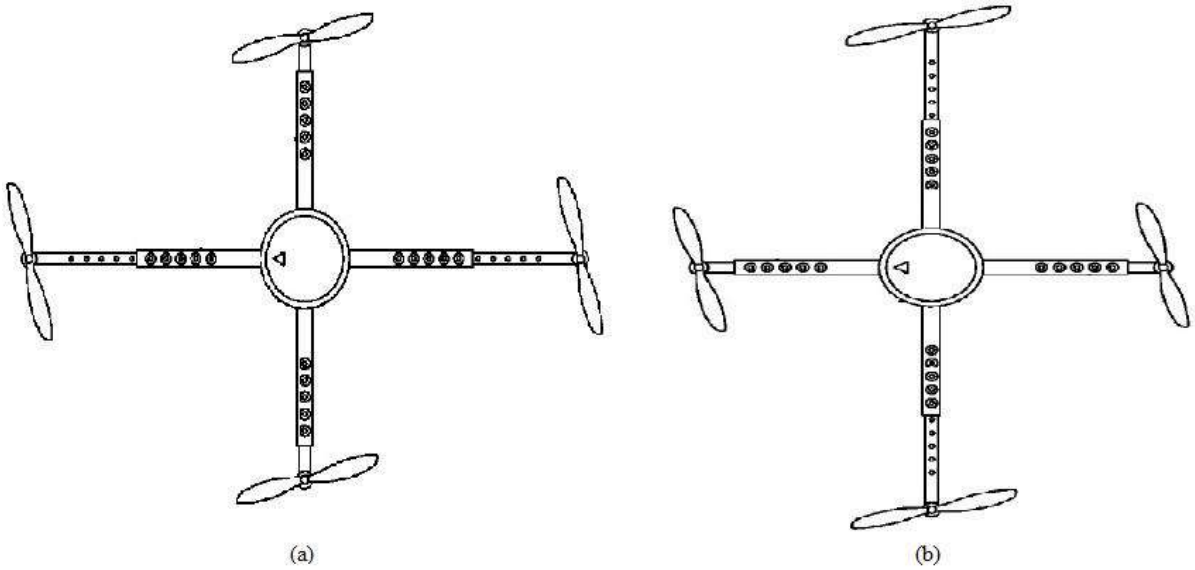


Figure 19: (a) Pitch morphing, (b) Roll morphing

The same effect can be achieved by changing rotor positions instead of extending the plus style morphing arm. The replacement of the rotor locations can be done as in Figure 8.

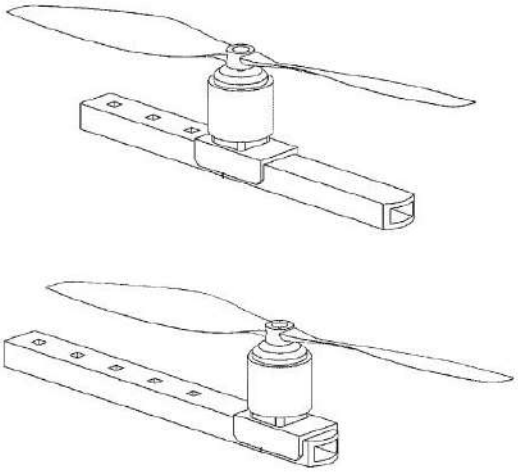


Figure 20: Rotor location replacement

Plus style morphing can be applied both as active morphing and passive morphing.

2.2 X Style Quadcopter Morphing

This style morphing quadcopter structure is as shown in Figure 1. The quadcopter four arms can be extended or shortened at the same time.

If the quadcopter structure of Figure 9 is taken as reference, the moment of inertia $\boldsymbol{I_x}$ about the quadcopter roll axis, the moment of inertia $\boldsymbol{I_y}$ about the pitch axis, and the moment of inertia $\boldsymbol{I_z}$ about the yaw axis is accepted.

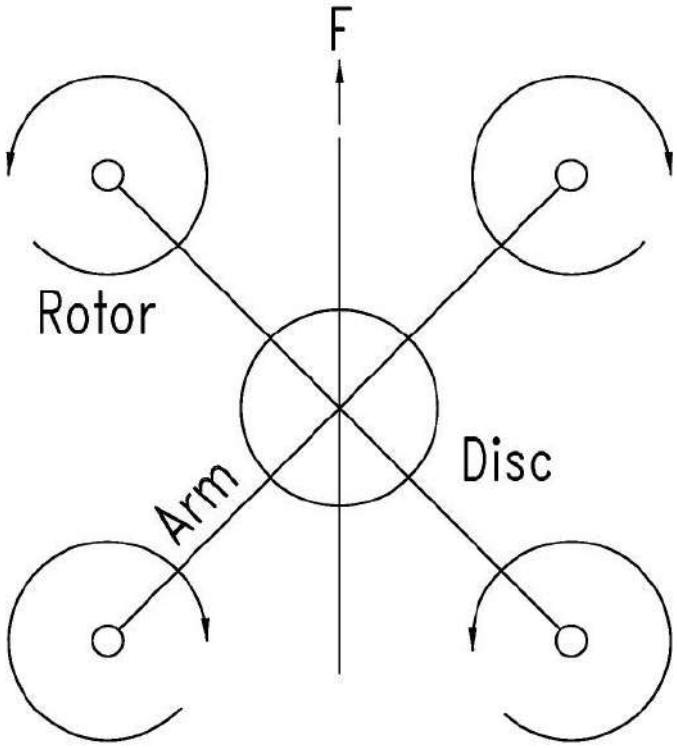


Figure 21: Quadcopter structure

The inertia moment is calculated as follows.

$$\boldsymbol{I_x = M_{disc}\, R^2/4 + 2M_{arm}\,(L)^2/3 + 2M_{rotor}(L)^2} \quad (2)$$

$$I_y = M_{disc}\,R^2/4 + 2M_{arm}\,(L)^2/3 + 2M_{rotor}(L)^2 \quad (3)$$

$$I_z = M_{disc}\,R^2/2 + 4M_{arm}\,(L)^2/3 + 4M_{rotor}(L)^2 \quad (4)$$

Where, the R is disc radius, M_{disc} is disc mass, L is the length of each arm, the M_{arm} is arm mass, M_{rotor} is rotor mass.

As shown in Figure 10, morphing is obtained if the L -length arm is extended by about a mL.

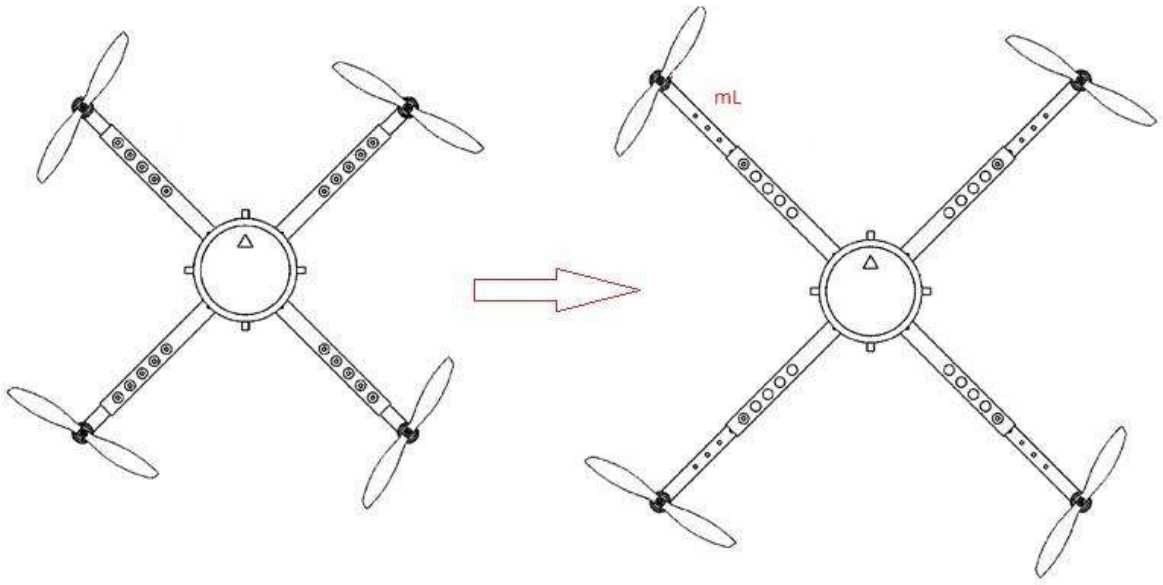


Figure 22: X style morphing

if we expand the arms so that the length L becomes mL (where m is a multiplicative factor) without any change in the mass, then those three components of I become modified as,

$$I_x = M_{disc}\,R^2/4 + 2M_{arm}\,(mL)^2/3 + 2M_{rotor}(mL)^2 \quad (5)$$

$$I_y = M_{disc}\,R^2/4 + 2M_{arm}\,(mL)^2/3 + 2M_{rotor}(mL)^2 \quad (6)$$

$$I_z = M_{disc}\,R^2/2 + 4M_{arm}\,(mL)^2/3 + 4M_{rotor}(mL)^2 \quad (7)$$

Here the expand of the arms affects all the components of the I moment of inertia.

X style morphing can be applied both as active and passive morphing.

2.3 Change of Arms Angle in X Style

In the x-style quadcopter, the x axis and y axis are not aligned with the arms of the quadcopter but point to the front and lateral direction, respectively. Changing the intersection angle also results in a change in the moments of inertia on both the x and y body axis and moment of thrust on both the roll and the pitch direction[7], as shown Figure 11. This new moment of inertia is given as follow:

$$I_{x_{new}} = \frac{m}{6}L^2(sin(\alpha + 45^\circ))^2 \quad (8)$$

$$I_{y_{new}} = \frac{m}{6}L^2(cos(\alpha + 45^\circ))^2 \quad (9)$$

α: Moprhing angle

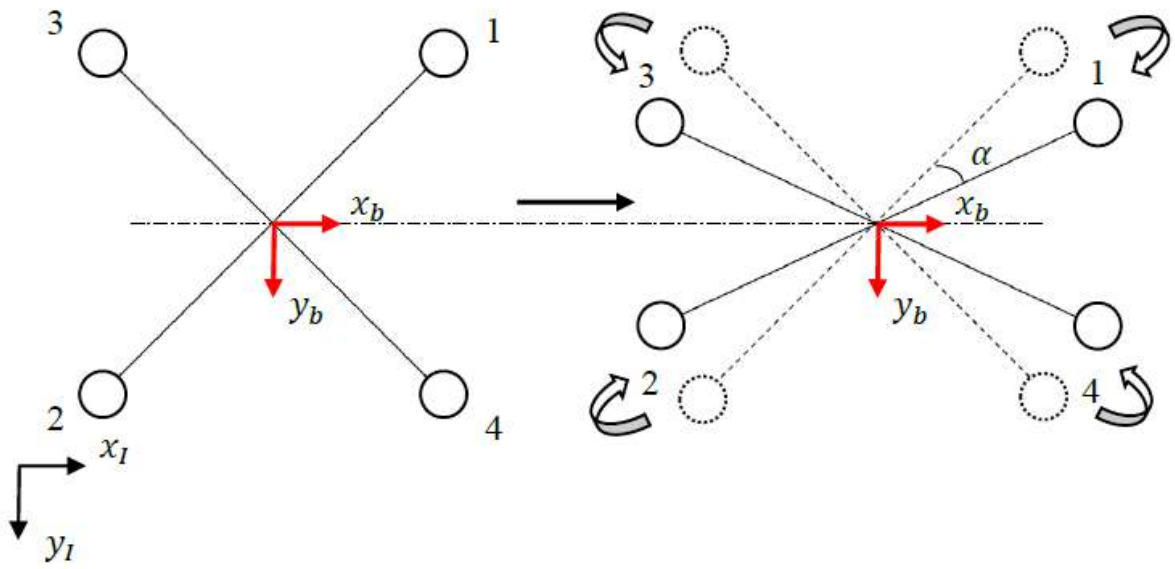


Figure 23: Changes of the intersection angle

3. CONCLUSION

This paper is a review of morphing methods used on quadcopter in literature. As a result of this review, there are many morphing types used in the literature but the most suitable ones for the quadcopter are chosen. The morphing method used showed that the quadcopter's roll, pitch and yaw movements significantly affected the stability and agility. Morphing may not work well when applied alone, so one of the control methods mentioned in [8] is required to be used in quadcopter control and morphing.

The stability and agility properties of the morphing methods are given in the table below.

Table 6: The stability and agility properties of the morphing methods

Name of norhing method	**Stability**			**Agility**		
	Roll	**Pitch**	**Yaw**	**Roll**	**Pitch**	**Yaw**
Plus(+) Style Morphing	increase	increase	-	less	less	-
X Style Quadcopter Morphing	increase	increase	increase	less	less	less
Change of Arms Angle in X Style (from 45 to 30 degrees)	less	increase	-	increase	less	-
Change of Arms Angle in X Style (from 45 to 60 degrees)	increase	less	-	less	increase	-

4. REFERENCES

[1] H. ÇELİK, T. OKTAY, and İ. TÜRKMEN, "Insansiz Küçük Bir Hava Aracinin (Zanka-I) Farkli Türbülans Ortamlarinda Model Öngörülü Kontrolü Ve Gürbüzlük Testi," Journal of Aeronautics & Space Technologies/Havacilik ve Uzay Teknolojileri Dergisi, vol. 9, no. 1, 2016.

[2] O. Kose and T. Oktay, "Optimal Tunning of PID Controller For Forward Flight of Research Based Quadrotor," presented at the 2. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi, Adana, 2018.

[3] R. Austin, *Unmanned aircraft systems: UAVS design, development and deployment*. John Wiley & Sons, 2011.

[4] C. Barbu, R. Reginatto, A. Teel, and L. Zaccarian, "Anti-windup design for manual flight control," in *Proceedings of the 1999 American Control Conference (Cat. No. 99CH36251)*, 1999, vol. 5: IEEE, pp. 3186-3190.

[5] A. K. Jha and J. N. Kudva, "Morphing aircraft concepts, classifications, and challenges," in *Smart Structures and Materials 2004: Industrial and Commercial Applications of Smart Structures Technologies*, 2004, vol. 5388: International Society for Optics and Photonics, pp. 213-225.

[6] T. Oktay and O. Kose, "The Effect of Collective Morphing on the Longitudinal Flight in Quadcopter," presented at the MAS INTERNATIONAL EUROPEAN CONGRESSON MATHEMATICS, ENGINEERING, NATURAL ANDMEDICAL SCIENCES-III, Şanlıurfa, 2019.

[7] Y. Bai, "Control and Simulation of Morphing Quadcopter," Saint Louis University, 2017.

[8] T. Oktay and O. Kose, "Survey on Flight Control Methods For Quadcopter," presented at the 4. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi (UMTEB), Erzurum, 2018.

ON ZAGREB INDICES OF THE SIERPINSKI TRIANGLES NETWORK

Murat CANCAN
Süleyman EDİZ
Van Yüzüncü Yıl University

ABSTRACT

Fractals were introduced as the geometry of nature by Mandelbrot and studied in various fields including mathematics, social science, computer science, engineering, economics, physics, chemistry, and biology. Early in 1915, Sierpinski introduced a classic fractal which was called the Sierpinski gasket. The Sierpinski gasket is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. Physical, electronical and mathematical properties of the the Sierpinski networks has been studied by many researches in the last decade. Graph theory has many applications for science, technology and social sciences. Graph theory enables suitable toys to researches to model real world problems. Chemical graph theory is one of the most using branches of graph theory. Chemical graph theory is considered the intersection of graph theory, chemistry and information science. In chemistry, pharmacology, medicine and physics molecular graphs has been used to model atomic and molecular substances. Topological indices have been derived from the molecular graphs of chemical compounds. Topological indices are important tools to analyze the underlying topology of networks. Many topological indices have been used to understand and to investigate mathematical properties of real world network models. Zagreb indices are the well-known and the most studied topological indices among the all topological indices. Both mathematical and chemical properties of these indices has been well studied in graph theory. In this study we firstly investigate the Zagreb indices value for the Sierpinski gasket network.

Keywords: First Zagreb index, Second Zagreb index, Sierspinski gasket network

1. INTRODUCTION

Zagreb indices were defined by (Gutman and Trinijastic, 1972) and (Gutman et al., 1975) more than forty years ago. The first Zagreb index $M_1(G)$ of a graph G is defined as the sum of the square of degrees of all the vertices of G and the second Zagreb index $M_2(G)$ of a graph G is defined as the sum over all edges of the product of the vertex degrees of the two adjacent vertices. Zagreb indices are the most used indices to predict some mathematical properties of networks and fractals.Fractals were introduced as the geometry of nature by Mandelbrot and studied in various fields including mathematics, social science, computer science, engineering, economics, physics, chemistry and biology. Early in 1915, Sierpinski introduced a classic fractal which was called the Sierpinski gasket. The Sierpinski gasket is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. Construction of the Sierpinski gasket can be defined in multiple ways. One of

them is first consider the equilateral triangle denoted by T_0 . Subdivide T_0 into four smaller congruent equilateral triangles and remove the central one, except for external points. We thus obtain three smaller equilateral subtriangles and denote this by T_1: After one more step, we get nine smaller equilateral subtriangles and denote this by T_2 . Continuing this process gives us the Sierpinski gasket in Figure 1.

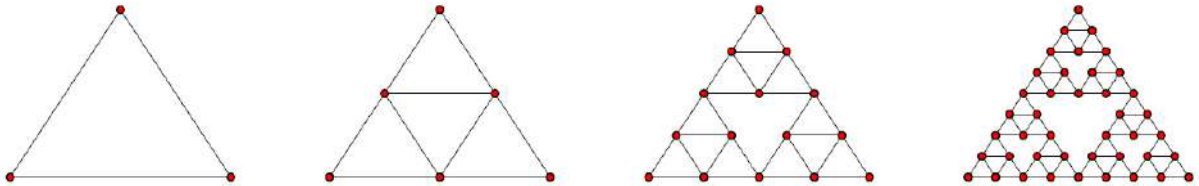


Fig 1. The growing Sierpinski networks G_1,G_2,G_3 and G_4.

Physical and electronic properties of the Sierpinski networks we referred the interested reader to the references (Ali et al., 2019), (Jiang and Yang, 2018) and the references in these studies. The mathematical properties of the the Sierpinski networks we referred the interested reader to the references (Saltan et al., 2019), (Gu et al., 2019), (Wang and Li, 2019) and the references therein.

Graph theory has many applications for science, technology and social sciences. Graph theory enables suitable toys to researches to model real world problems. Chemical graph theory is one of the most using branches of graph theory. Chemical graph theory is considered the intersection of graph theory, chemistry and information science. In chemistry, pharmacology, medicine and physics molecular graphs has been used to model atomic and molecular substances. Topological indices have been derived from the molecular graphs of chemical compounds. Topological indices are important tools to analyse the underlying topology of networks. Many topological indices have been used to understand and to investigate mathematical properties of real world network models.

The first study of the topological index of the Sierpinski gasket have been made by (Chen et al., 2019). The authors investigated the eccentric distance sum of Sierpinski gasket and Sierpinski networks. As a continuation of this last study, in this study we calculate Zagreb topological indices for the Sierpinski gasket networks.

2. PRELIMINARIES

In this section we give some basic and preliminary concepts which we shall use later. A graph $G=(V,E)$ consists of two nonempty sets V and 2-element subsets of V namely E. The elements of V are called vertices and the elements of E are called edges. For a vertex v, $deg(v)$ show the number of edges that incident to v. The set of all vertices which adjacent to v is called the open neighborhood of v and denoted by $N(v)$. If we add the vertex v to $N(v)$, then we get the closed neighborhood of v, $N[v]$.

Definition 1 **(The first Zagreb index)** Let G be a connected simple graph and $v \in V(G)$. The first Zagreb index of the graph G is defined as;

$$M_1(G) = \sum_{v \in V(G)} \deg(v)^2.$$

Definition 2 **(The second Zagreb index)** Let G be a connected simple graph and $v \in V(G)$. The second Zagreb index of the graph G is defined as;

$$M_2(G) = \sum_{uv \in E(G)} \deg(u)\, x deg(v).$$

After these definitions we can give the main results of this paper the following section.

3. ON ZAGREB INDICES OF THE SIERPINSKI TRIANGLES NETWORK

We know that the Sierpsinki gasket network S_n has $\frac{3}{2}(3^{n-1}+1)$ vertices and 3^n edges. With the help of Figure 1, the following table, we give the ev-degree of the edges of the Sierpsinki gasket network S_n

Table 1: The vertex partition of vertices the Sierpsinki gasket network $S_n$based on the degree of vertices

Number of Vertices	Degree of vertex
3	2
$\frac{3^n}{2} - \frac{3}{2}$	4

And the following table we give the ve-degree of the vertices of the Sierpsinki gasket network S_n

Table 2: The edge partition of a graph the Sierpsinki gasket network $S_n$based on the degree of end vertices of each edge.

Number of Edges	$uv \in S_n$
6	(2,4)
$3^n - 6$	(4,4)

And we begin to compute Zagreb topological indices.

Theorem 1 The first and the second Zagreb topological indices of the Sierpsinki gasket network S_n are given in the following table.

Table 3: The Zagreb topological indices of the Sierpsinki gasket network S_n.

Topological index	Symbol of the topological index	Topological index value of the Sierpsinki gasket network
The first Zagreb index	$M_1(S_n)$	$8x3^n - 12$
the second Zagreb index	$M_2(S_n)$	$16x3^n - 48$

Proof. From the Figure 1, Table 1 and Table 2;

$$M_1(S_n) = \sum_{v \in V(S_n)} \deg(v)^2 = 3x2^2 + \left(\frac{3^n}{2} - \frac{3}{2}\right)x4^2 = 8x3^n - 12$$

$$M_2(S_n) = \sum_{uv \in E(S_n)} \deg(u)\, xdeg(v) = 6x2x4 + (3^n - 6)x16 = 16x3^n - 48$$

4. CONCLUSION

In this study we investigated Zagreb topologıcal properties of the Sierpinski gasket networks. The other topological indices of the Sierpinski gasket networks are worth to study for future studies.

REFERENCES

Ali, A., Rafique, H., Arshad, T., Alqarni, M. A., Chauhdary, S. H., & Bashir, A. K. (2019). A Fractal-Based Authentication Technique Using Sierpinski Triangles in Smart Devices. Sensors, 19(3), 678.

Chen, J., He, L., & Wang, Q. (2019). Eccentric distance sum of sierpiński gasket and sierpiński network. Fractals, 1950016.

Gu, Q., Lau, K. S., & Qiu, H. (2019). On a recursive construction of Dirichlet form on the Sierpiński gasket. Journal of Mathematical Analysis and Applications.

Gutman, I., Ruščić, B., Trinajstić, N., Wilcox, C.F. (1975) Graph theory and molecular orbitals. XII. Acyclic polyenes. J. Chem. Phys. 62, 3399–3405.

Gutman, I., Trinajstić, N. (1972) Graph theory and molecular orbitals. Total π -electron energy of alternant hydrocarbons. Chem. Phys. Lett. 17, 535–538.

Jiang, Z., & Yan, W. (2018). Some Two-Point Resistances of the Sierpinski Gasket Network. Journal of Statistical Physics, 1-9.

Mandelbrot BB. The Fractal Geometry of Nature. San Francisco, CA, USA: W.H. Freeman and Company, 1982.

Saltan, M., Aslan, N., & DEMİR, B. (2019). A discrete chaotic dynamical system on the Sierpinski gasket. Turkish Journal of Mathematics, 43(1), 361-372.

Wang, Q., & Li, J. L. (2019). There are eight- element orthogonal exponentials on the spatial Sierpinski gasket. Mathematische Nachrichten, 292(1), 211-226.

TƏLİM PROSESİNDƏ İNTEQRASİYA

Doç. Dr. Məlahət ABDULLAYEVA
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Müasir təhsilimizin aktual problemlərindən biri təhsilin inkişafında önəmli yer tutan inteqrasiyanın-elmlərarası-fənlərarası əlaqələrin gücləndirilməsidir. Öyrəndiyimiz bilikləri uzunmüddətli yaddaşda saxlamaq, tətbiqinə nail olmaq, sintez edə bilmək üçün elmlərarası-fənlərarası inteqrasiya imkanlarını müəyyən etmək lazımdır.

Dünyamız dəyişir, cəmiyyətimiz çox sürətlə inkişaf edir. İnsanlar güclü informasiya axını əhatəsindədir. Aldığımız informasiya çox yaxın zamanda köhnəlir, yenisi ilə əvəzlənir və demək olar ki, yalnız 5% -ə qədəri yaddaşımıza həkk olunur, o da bəzən qısamüddətli yaddaşa. Bəs necə öyrənməli, necə yadda saxlamalı?

Keçən əsrin 70-ci illərindən elmi-pedaqoji terminalogiyaya yeni bir termin - "sinergenatika" termini daxil oldu. Sinergetika qədim yunan dilinə məxsus "sinergeticas" sözündən alınmış, hərfi mənası "kollektiv hərəkət etmək", "birgə fəaliyyət" deməkdir. Sinergetika yeni elmlərarası istiqamət olmaqla yanaşı müxtəlif elmlərin, o cümlədən riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, sistemotexnika, kibernetika, informatika, sosiologiya və s. bilik sahələrinin qovuşmasından yaranmışdır. Bu günün təlim prosesi - inteqrativ təlim elmlərarası əlaqənin qovşağında yaranır və sinergetik sistemlərin mühüm əlamətlərini özündə ehtiva edir.

Azərbaycan təhsilinin dünya təhsilinə inteqrasiyasını təmin etmək məqsədilə 2006-cı ildən ölkəmizdə mütərəqqi dünya təcrübəsini özündə əks etdirən bir sənəd - "Azərbaycan Respublikasında ümumi təhsil Konsepsiyası (Milli Kurikulum)" qəbul olunmuşdur və 2008-ci ildən ümumtəhsil məktəblərində tədris prosesi bu proqramın tələblərinə uyğun həyata keçirilir.

Yeni təhsil proqramı (kurikulumu) üzrə perspektiv planlaşdırma aparmaq məqsədilə müəllim üçün zəruri hesab edilən bacarıqlardan biri də inteqrasiya imkanlarının müəyyən edilməsidir. Müəllim proqramda nəzərdə tutulanlardan əlavə də inteqrasiya üçün imkanlar aşkar edə bilər.

Tədris prosesinin təşkilinə sinergetik sistem kimi yanaşmaq və bu sistem üçün səciyyəvi olan əlamətlərdən istifadə etməklə problemləri həll etmək mümkündür. Bu problemin həlli isə yeni, keyfiyyətli insan – gələcəyi idarə edəcək insan tipinin yetişdirilməsi ilə nəticələnəcək.

Açar sözlər: təlim prosesi, inteqrasiya, sinergetika, inteqrativ təlim

GİRİŞ

Müasir təhsilimizin aktual problemlərindən biri təhsilin inkişafında önəmli yer tutan inteqrasiyanın-elmlərarası-fənlərarası əlaqələrin gücləndirilməsidir. Öyrəndiyimiz bilikləri uzunmüddətli yaddaşda saxlamaq, tətbiqinə nail olmaq, sintez edə bilmək üçün elmlərarası-fənlərarası inteqrasiya imkanlarını müəyyən etmək lazımdır.

Bu gün dünyamız dəyişir, cəmiyyətimiz çox sürətlə inkişaf edir. İnsanlar güclü informasiya axını əhatəsindədir. Aldığımız informasiya çox yaxın zamanda köhnəlir, yenisi ilə əvəzlənir və demək

olar ki, yalnız 5% -ə qədəri yaddaşımıza həkk olunur, o da bəzən qısamüddətli yaddaşa. Bəs bu gün necə öyrənməli, necə yadda saxlamalı?

Məlumdur ki, zaman-zaman təlim prosesində diferensial yanaşmalardan istifadə olunmuşdur ki, bu da demək olar ki, az sayda fərdlərin inkişafına gətirib çıxarırdı. Ölkəmizdə keçən əsrin sonlarında qəbul edilmiş İslahat Proqramında diferensiallaşdırma, fərdiləşdirmə ilə yanaşı inteqrasiya da öz əksini tapdı. Bu prinsip aparıcı bir ideya kimi hazırda təhsil sisteminin inkişafında böyük rol oynayır. Artıq ölkəmizdə İslahat Proqramının tələbləri həyata keçirilməklə "yaddaş məktəbi"ndən "təfəkkür məktəbi"nə keçid formalaşmışdır. Deməli, qloballaşan dünyanın artan tələblərinə cavab verən, rəqabətə davamlı, zəngin dünyagörüşlü gələcəyin insanını yetişdirmək probleminin nəzəri-pedaqoji həlli yolu müəyyənləşmişdir. Son dövrlərdə pedaqogikada "inteqrasiya", "inteqrativlik", eləcə də "təhsildə inteqrasiya" və s. anlayışlarla yanaşı, eyni zamanda "inteqrativ təlim", "inteqrativ dərs", "inteqrativ fənn" və s. anlayışlardan da daha çox istifadə olunmağa başlanılmışdır. Xüsusi pedaqoji texnologiyalardan biri kimi inteqrativ təlim ən perspektivli təlim hesab olunur.

Keçən əsrin 70-ci illərindən elmi-pedaqoji terminalogiyaya yeni bir termin - "sinergenatika" termini daxil oldu. Sinergetika qədim yunan dilinə məxsus "sinergeticas" sözündən alınmış, hərfi mənası "kollektiv hərəkət etmək", "birgə fəaliyyət" deməkdir. Sinergetika yeni elmlərarası istiqamət olmaqla yanaşı müxtəlif elmlərin, o cümlədən riyaziyyat, fizika, kimya, biologiya, sistemotexnika, kibernetika, informatika, sosiologiya və s. bilik sahələrinin qovuşmasından yaranmışdır[1]. Bu günün təlim prosesi - inteqrativ təlim elmlərarası əlaqənin qovşağında yaranır və sinergetik sistemlərin mühüm əlamətlərini özündə ehtiva edir.

Azərbaycan təhsilinin dünya təhsilinə inteqrasiyasını təmin etmək məqsədilə 2006-cı ildən ölkəmizdə mütərəqqi dünya təcrübəsini özündə əks etdirən yeni bir sənəd - "Azərbaycan Respublikasında ümumi təhsil Konsepsiyası (Milli Kurikulum)" qəbul olunmuşdur və 2008-ci ildən ümumtəhsil məktəblərində tədris prosesi bu proqramın tələblərinə uyğun həyata keçirilir.

Yeni təhsil proqramı (kurikulumu) üzrə perspektiv planlaşdırma aparmaq məqsədilə müəllim üçün zəruri hesab edilən bacarıqlardan biri də inteqrasiya imkanlarının müəyyən edilməsidir. Müəllim proqramda nəzərdə tutulanlardan əlavə də inteqrasiya üçün imkanlar aşkar edə bilər.

Araşdırmaçının amacı

Belə bir fərziyyə irəli sürüldü: ümumtəhsil məktəblərində informatikanın tədrisi prosesində qruplarla iş formasından istifadə etməklə fənlərarası və fəndaxili inteqrasiyanın təmin edilməsinə şərait yaranar, nəticədə tədrisin keyfiyyəti artar, şagirdlərin bilik və bacarıq səviyyəsi yüksələr.

Yöntem

Araşdırmanın aparılması zamanı mənbələr öyrənilmiş, Bakı şəhərinin bir neçə ümumtəhsil məktəblərində informatika müəllimlərinin iş təcrübəsi müşahidə olunmuş, 25-ə yaxın

[1] Əziz Məmmədov, Yeni elmlərarası istiqamət (Sinergetika), "Azərbaycan məktəbi", Bakı, 2015, s. 69-75.

informatika müəllimi və çoxlu sayda şagirdlərlə söhbət aparılmış, anket sorğusu keçirilmişdir. İrəli sürülən fərziyyənin doğruluğu pedaqoji eksperiment qaydasında sınaqdan çıxarılmışdır.

Araştırma Modeli

Dərsdə şagirdlərin qrup formasında birgə necə çalışmalarını araşdırmaq məqsədilə müşahidə metodundan istifadə edildi. Müşahidə şagirdlərin informatika dərslərində aparıldı.

Çalışma qrupu

Eksperiment üçün Bakı şəhəri 21№-li məktəbin iki 7-ci sinfi seçildi və bunlardan biri kontrol, diğəri isə eksperimental sinif adlandırıldı. Tədqiqatda 48 şagird iştirak etdi.

Veri Analizi

Eksperimentin metodikası belə idi: həm eksperimental, həm də kontrol siniflərdə eyni mövzu üzrə dərs aparılır. Tədqiqat məqsədilə eksperimental sinifdə informatikanın tədrisi prosesində dərs ilinin birinci yarımilindən başlayaraq müəllim hər bir dərsdə qrup işlərindən istifadə etdi. Digər sinifdə isə daha çox fərdi iş formasına üstünlük verildi. Dərs ilinin sonunda həm eksperimental, həm də kontrol siniflərdə müşahidəçilərin nəzarəti ilə eyni mövzu üzrə dərs təşkil edildi və siniflərin nəticələri müqayisə olundu. Bu məqsədlə araşdırmada cavablandırılacaq təqiqat sualı və tapşırıqlar müəyyənləşdirildi.

İKT-nin tətbiq sahələri hansılardır və ondan necə istifadə edilir?

a) İKT bizim fəaliyyətimizə necə təsir edir?

b) Təhsil sahəsində İKT-dən hansı məqsədlə istifadə edirik?

Eksperimental sinifdə şagirdlər üç qrupa ayrıldı. Qruplara adlar verildi, liderlər seçildi. Tapşırıqların Microsoft PowerPoint təqdimat proqramında hazırlaması üçün noutbuklar işlək vəziyyətə gətirildi və qruplara tapşırıqlar qeyd olunmuş iş vərəqələri paylandı. Tədqiqatın aparılması üçün vaxt müəyyənləşdirildi. Sözlükdən istifadə etməklə tədqiqat aparıldı.

Sözlük: İnformasiya texnologiyaları (İT), yaxud İnformasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT), Kompüter texnologiyaları.

Qruplar tədqiqat sualını cavablandırmaqla bərabər aşağıdakı tapşırıqları da yerinə yetirməlidirlər.

I qrupun tapşırığı: Riyaziyyat dərslərində İKT-dən istifadə.

II qrupun tapşırığı: Kimya dərslərində İKT-dən istifadə.

III qrupun tapşırığı: Coğrafiya dərslərində İKT-dən istifadə.

Kontrol sinifdə isə qruplara ayrılmadan tədqiqatın yerinə yetirilməsi şagirdlərə tapşırıldı. Hər bir şagird tədqiqat sualını cavablandırmaqla yanaşı öz seçimi ilə bir tapşırığı yerinə yetirməlidir. Kontrol sinifdə də şagirdlərin tapşırığı yerinə yetirməsi üçün kompüterlər işlək vəziyyətə gətirildi, əyani vəsaitlər təqdim olundu, tədqiqatın aparılması üçün vaxt müəyyənləşdirildi.

Bulgular və Yorum

Eksperimental sinifdə qrupun hər bir üzvü tədqiqat sualları əsasında axtarış aparır, qrup yoldaşları ilə məsləhətləşir, internetdən istifadə etməklə vəsaitlər toplayır. Qrup üzvlərinin birgə fəaliyyəti nəticəsində verilmiş tapşırıqlar yerinə yetirilir. Qrupların təqdimatlarını dinləyirik. Tapşırıqlar müzakirə olunur. Şagirdlər bir-birinin işinə münasibət bildirir, yaranan suallar qruplar tərərfindən cavablandırılır. Qruplarda işin nəticələri ümumiləşdirilir və qiymətləndirilir.

Kontrol sinifdə də şagirdlər tapşırıqların yerinə yetirilməsinə çalışırlar. Fənn müəllimi lazım gəldikcə şagirdlərin suallarını cavablandırır, tədqiqatın düzgün aparılması üçün onlara istiqamət verir.

Eksperimentin sonunda eksperimental və kontrol siniflərdə aparılan dərslər müzakirə olunaraq müqayisə edildi. Qiymətləndirmənin nəticələrini aşağıdakı cədvəllərdən görmək olar.

Qruplar / Meyarlar	I qrup	II qrup	III qrup
Tapşırıqların tam və düzgün yerinə yetirilməsi	əla	əla	əla
Fikirlərini dəqiq ifadə etmə	yaxşı	yaxşı	zəif
Əməkdaşlıq	əla	əla	əla
Təqdimetmə	əla	əla	yaxşı
Vaxtdan səmərəli istifadə etmə	yaxşı	yaxşı	yaxşı
Yekun	əla	əla	yaxşı

Cədvəl 1. Eksperimental sinifdə qiymətləndirmə.

I səviyyə	II səviyyə	III səviyyə	IV səviyyə
İKT-nin tətbiq sahələrinə nümunələr göstərməkdə və təsnif etməkdə çətinlik çəkir.	İKT-nin tətbiq sahələrinə dair nümunələr göstərməkdə və təsnif etməkdə köməkdən istifadə edir.	İKT-nin tətbiq sahələrinə dair nümunələr göstərir, təsnif edərkən kiçik səhvlərə yol verir.	İKT-nin tətbiq sahələrini nümunələr göstərməklə düzgün təsnif edir.
İKT-nin təhsil sahəsində tətbiqinin xüsusiyyətlərini şərh etməkdə çətinlik çəkir.	İKT-nin təhsil sahəsində tətbiq xüsusiyyətlərini köməkliklə şərh edir.	İKT-nin təhsil sahəsində tətbiqinin xüsusiyyətlərini sərbəst şərh edir.	İKT-nin təhsil sahəsində tətbiqinin xüsusiyyətlərini ətraflı şərh edir.

Cədvəl 2. Kontrol sinifdə qiymətləndirmə meyarları.

I səviyyə üzrə qiymətləndirilən şagirdlərin sayı	II səviyyə üzrə qiymətləndirilən şagirdlərin sayı	III səviyyə üzrə qiymətləndirilən şagirdlərin sayı	IV səviyyə üzrə qiymətləndirilən şagirdlərin sayı
6	10	5	3

Cədvəl 3. Kontrol sinifdə qiymətləndirmənin nəticələri.

SONUÇ

Təlimin keyfiyyətinin yüksəldilməsində inteqrasiyanın rolu böyükdür. O, şagirdlərin düşünmə qabiliyyətini, təfəkküründü inkişaf etdirir, yaradıcı fəallığını artırır. İnteqrasiya təkcə şagirdlərin deyil, müəllimlərin də pedaqoji imkanlarını, yaradıcılıq qabiliyyətlərini aşkara çıxarır,

tədqiqatçılıq meyllərini artırır və dərslərini daha maraqlı, məzmunlu qurmağa sövq edir. Fəal (interaktiv) təlim şagirdin idrak fəallığına əsaslanır, təlim prosesinin bütün iştirakçıları ilə əməkdaşlıq şəraitinin yaradılmasını tələb edir. Hər bir dərsin məqsədinin reallaşması isə bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olan hadisələrin təzahürü nəticəsində baş verir. Bu qarşılıqlı əlaqə olmadan interaktiv dərslərin həyata keçirilməsi mümkünsüzdür. Deməli, tədris prosesinin təşkilinə sinergetik sistem kimi yanaşmaq və bu sistem üçün səciyyəvi olan əlamətlərdən istifadə etməklə problemləri həll etmək mümkündür. Bu problemin həlli isə yeni, keyfiyyətli insan – gələcəyi idarə edəcək insanın yetişdirilməsi ilə nəticələnəcək.

KAYNAKLAR

Əhmədov A., Abbasov Ə. (2008). *Ümumtəhsil məktəblərinin I – IV sinifləri üçün fənn kurikulumları.* Bakı: Təhsil, 480 səh.

Əliyev T., Rzayeva A., Mahmudzadə R., Əliyev Ə., İbadova B., Əliyev A. (2013). **Ümumtəhsil məktəbləri üçün İnformatika fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) (I-XI siniflər).**

Məmmədov Ə. (2015). Elmlərarası əlaqələrin əsas istiqamətlərini öyrənən bir elm-sinergetika haqqında elmi baxışlar. *Azərbaycan məktəbi jurnalı,* 1(665), 69-75.

Veysova Z. (2005). *Fəal/interaktiv təlim.* Müəllimlər üçün vəsait. Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyi, 150 səh.

Süleymanova A. (2008). *Müasir kurikulumlarda yeni təlim yanaşmalarının tarixi kökləri*. Bakı, «Kurikulum» jurnalı, 2, səh. 42-47.

Mahmudzadə R., Sadıqov İ., İsayeva N. (2018). *Ümumtəhsil məktəblərinin 7-ci sinfi üçün informatika fənni üzrə dərslik komplekti.* Bakı, «Bakı», səh. 89-91.

HƏNDƏSİ MÖVZULARIN TƏDRİSİNDƏ KOMPÜTER TEXNOLOGİYALARINDAN İSTİFADƏ

Doç. Dr. Məlahət ABDULLAYEVA
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Doç. Dr. Nahidə ACALOVA
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

XXI yüzillikdə dünyanın mənzəri çox sürətlə dəyişir, müasir dünya virtuallaşmaqda davam edir. Bu dəyişiklik bütün dünya ölkərində olduğu kimi, ölkəmizin inkişafında da böyük rol oynayır.

Respublikamız müstəqillik əldə etdikdən sonra cəmiyyətin bütün sahələrində olduğu kimi, təhsil sahəsində də islahatlar aparıldı, qloballaşan dünyanın tələblərinə cavab verən qərar və sərəncamlar qəbul edildi, təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi bir vəzifə olaraq qarşıya qoyuldu. Təhsil sahəsində aparılan islahatlar ümumtəhsil məktəblərində çalışan müəllimlərin, xüsusilə riyaziyyat müəllimlərinin işlərində daha tez biruzə verdi. Çünki, bu günün riyaziyyat müəllimi şagirdlərə elmin əsasları üzrə dərin və möhkəm biliklər verməklə yanaşı onların elmə olan marağını artırmalı, dünyagörüşü formalaşdırmalı, riyaziyyatın texnikada praktik tətbiqini genişləndirməli və dərinləşdirməlidir. Bütün bunlar riyaziyyatın öyrənilməsinə dair müxtəlif üsulların tətbiqinə gətirib çıxarır ki, bunlardan ən önəmlisi təlimdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından (İKT-dən), o cümlədən kompüter texnologiyalarından istifadə məsələsidir.

Təcrübə göstərir ki, riyaziyyat dərslərində, o cümlədən həndəsəyə aid materialın tədrisində gərəkli olan şəkilləri, qurmaları, cədvəlləri və s.-ni müəllim lövhəyə çəkdiyi zaman çoxlu vaxt sərf edir. Bu vaxt ərzində isə demək olar ki, şagirdlər fəaliyyətsiz qalır, bəzən isə onlar lövhə üzərində yazılanları müəllimin işlədiyi anda görə bilmədiklərindən sonradan başa düşülməsi çətinliklər yaradır. Bütün bu problemlərin aradan qaldırılmasında ən yaxşı vasitə, məhz kompüter texnologiyalarından istifadə etməkdir. Bunları nəzərə alaraq kompüter texnologiyalarından istifadə edən müəllimlər hər bir mövzunun tədrisi üçün lazım olan şəkillərin, qrafik modellərin, işarə modellərinin və digər materialların slaydlarını qabaqcadan hazırlayırlar. Həndəsi mövzuların tədrisində kompüter texnologiyalarının tətbiqi fənnin məzmun xətləri üzrə standartların reallaşmasını asanlaşdırır və eyni zamanda yüksək keyfiyyət əldə olunur.

Ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyatın, o cümlədən həndəsi mövzuların tədrisində kompüter texnologiyalarından istifadə şagirdlərdə diqqət və məsuliyyəti artırmaqla həm də, həyati bacarıq və vərdişlərin formalaşmasına geniş imkanlar yaradır.

Açar sözlər: riyaziyyat, həndəsi mövzular, kompüter texnologiyaları, tətbiq

GİRİŞ

XXI yüzillikdə dünyanın mənzəri çox sürətlə dəyişir, müasir dünya virtuallaşmaqda davam edir. Bu dəyişiklik bütün dünya ölkərində olduğu kimi, ölkəmizin inkişafında da böyük rol oynayır.

Respublikamız müstəqillik əldə etdikdən sonra cəmiyyətin bütün sahələrində olduğu kimi, təhsil sahəsində də islahatlar aparıldı, qloballaşan dünyanın tələblərinə cavab verən qərar və sərəncamlar qəbul edildi, təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi bir vəzifə olaraq qarşıya qoyuldu.

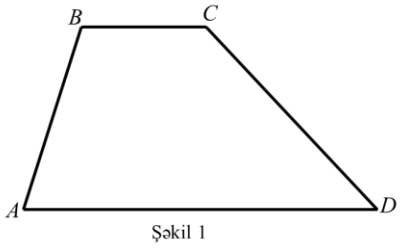
Müasir tələblərə uyğun olaraq dərsin yenidən qurulması, onun keyfiyyətinin artırılması çox mürəkkəb, həll edilməsi vacib olan məsələdir. Ona görə mürəkkəb məsələdir ki, söhbət ənənəvi qaydada işləməyə adət etmiş böyük müəllimlər ordusunun, həmçinin şagird qruplarının iş üsulu və metodlarını yenidən qurmaqdan gedir. Təhsil sahəsində aparılan islahatlar ümumtəhsil məktəblərində çalışan müəllimlərin, xüsusilə riyaziyyat müəllimlərinin işlərində daha tez biruzə verdi. Çünki, bu günün riyaziyyat müəllimi şagirdlərə elmin əsasları üzrə dərin və möhkəm biliklər verməklə yanaşı onların elmə olan marağını artırmalı, dünyagörüşü formalaşdırmalı, riyaziyyatın texnikada praktik tətbiqini genişləndirməli və dərinləşdirməlidir. Bütün bunlar riyaziyyatın öyrənilməsinə dair müxtəlif üsulların tətbiqinə gətirib çıxarır ki, bunlardan ən önəmlisi təlimdə informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından (İKT-dən), o cümlədən kompüter texnologiyalarından istifadə məsələsidir.

Həndəsi mövzuların tədrisində fənnin sfesifik xüsusiyyətindən asılı olaraq müxtəlif çertyojlar, qurmalar, məsələ həllinə aid müxtəlif şəkillərlə işləmək lazım gəlir ki, bunları da kompüter texnologiyalarından istifadə etmədən yerinə yetirmək, yüksək nəticə əldə etmək mümkün deyil.

Təcrübə göstərir ki, riyaziyyat dərslərində, o cümlədən həndəsəyə aid materialın tədrisində lazım olan şəkilləri, qurmaları, cədvəlləri və s.-i müəllim lövhəyə çəkdiyi zaman çoxlu vaxt sərf edir. Bu vaxt ərzində isə demək olar ki, şagirdlər fəaliyyətsiz qalır, bəzən isə onlar lövhə üzərində yazılanları müəllimin işlədiyi anda görə bilmədiklərindən sonradan başa düşülməsi çətinliklər yaradır. Bütün bu problemlərin aradan qaldırılmasında ən yaxşı vasitə isə, məhz İKT-dən istifadə etməkdir. Bunları nəzərə alaraq kompüter texnologiyalarından istifadə edən müəllimlər hər bir mövzunun tədrisi üçün lazım olan şəkillərin, qrafik modellərin, işarə modellərinin və digər materialların slaydlarını qabaqcadan hazırlayırlar. Həndəsi mövzuların tədrisində kompüter texnologiyalarının tətbiqi fənnin məzmun xətləri üzrə standartların reallaşmasını asanlaşdırır və eyni zamanda yüksək keyfiyyət əldə olunur.

ARAŞTIRMA

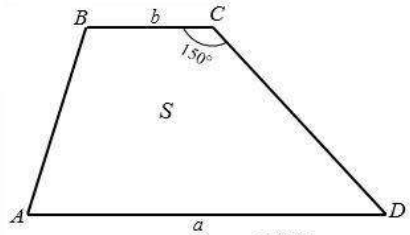
İş təcrübəmizdən bir məsələnin həlli metodikasını nəzərdən keçirək.



Şəkil 1

Məsələ: Trapesiyanın oturacaqları 4 *sm*, 10 *sm* və yan tərəflərdən biri kiçik oturacaqla 150° -li bucaq əmələ gətirir. Trapesiyanın sahəsinin $21 sm^2$ olduğunu bilərək, həmin yan tərəfin uzunluğunu tapın.

Həlli: Öncə şagirdlərlə bərabər məsələdə verilənləri nəzərdən keçiririk və birinci slaydı nümayış etdirirəm. Şagirdlər trapesiyaya aid biliklərini təkrar edir (Şəkil 1).



Şəkil 2.

İkinci slayd nümayiş etdirilir. Məsələnin şərtində verilənlər şagirdlərin dəftərlərində qeyd edilir (Şəkil 2).

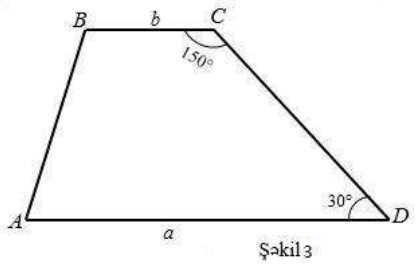
Verilir: *ABCD* trapesiyası

$\angle BCD = 150°$

$BC = b = 4\,sm$

$AD = a = 10\,sm$

$S_{ABCD} = 21 sm^2$



Şəkil 3

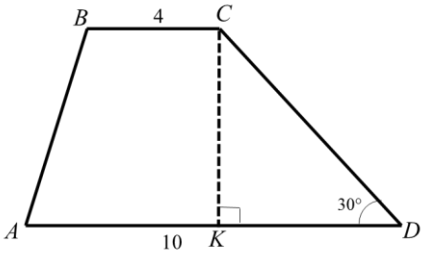
Tapmalı: CD = ?

Məsələdə verilənlər tam anlaşılandan sonra məsələni necə həll etmək olar? – sualı ilə şagirdlərə müraciət edirəm. Fikir mübadiləsi aparılır, lövhədə qeydlər edilir və CDA bucağı tapılır. Sonra üçüncü slayd nümayiş etdirilir (Şəkil 3).

$\angle BCD + \angle CDA = 180°$

$150^o + \angle CDA = 180°$

$\angle CDA = 30°$



Şəkil 4.

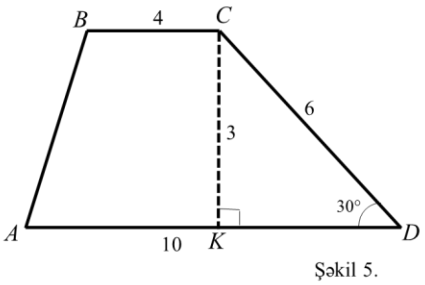
Kompüter alətlərinin imkanlarından istifadə etməklə CK perpendikulyarını çəkək. $CK \perp AD$ (Şəkil 4). Onda

$$S = \frac{1}{2}(a+b)\cdot CK$$

$$\frac{4+10}{2}\cdot CK = 21$$

$$7CK = 21$$

$$CK = 3\,sm$$



Şəkil 5.

Sonuncu slayd nümayiş etdirilir (Şəkil 5).

ΔCKD düzbucaqlı üçbucaq olduğundan $\frac{CK}{CD} = \sin 30°$

$$\frac{CK}{CD} = \frac{1}{2} \Rightarrow CD = 2CK = 2 \cdot 3 = 6\,sm$$

Cavab: $CD = 6$ *sm.*

BULGULAR

Həndəsə məsələlərinin həllində kompüter texnologiyalarının bütün didaktik imkanlarını müəyyənləşdirmək və onlardan geniş istifadə etmək lazımdır. Yalnız bu halda şagirdlərdə idrak fəallığı yaratmaq və təfəkkür əməliyyatlarını inkişaf etdirmək olar.

Qavranılması çətin olan tapşırıqların həllində İKT-dən istifadə etməklə nəinki güclü şagirdlərin, hətta zəif şagirdlərin də təfəkkürünü inkişaf etdirmək mümkündür. Tapşırıqların təhlili zamanı təsnif etmək, müqayisə etmək, tutuşdurmaq, əlaqələndirmək, əsaslandırmaq, ardıcıllıq yaratmaq kimi bacarıqların inkişafında hərəkətli slaydlardan istifadə etmək yüksək səmərə verir. Fasilələrlə slaydların təqdimatı şagirdlərdə həm motivasiya yaradır, həm də onları düşünməyə, müstəqil fikir söyləməyə istiqamətləndirir.

SONUÇ

Pedaqoji prosesdə kompüter texnologiyalarından istifadə olunması təcrübəsi göstərir ki, bu vasitələrlə keçirilən dərs şagirdlərin fəallığını artırır, təlim prosesini daha maraqlı etməklə bərabər öyrənilən mövzunun tam qavranılmasına və uzun müddət yadda qalmasına əlverişli şərait yaradır.

Kompüter texnologiyalarından istifadə etmək şagirdlərin elmi bilikləri mənimsəmə prosesinə kömək etdiyi kimi həm də, müəllimin texniki əməyini azaldır. Şagirdlərin fəallığına nəzarəti gücləndirir, o yalnız statik vəsait kimi deyil, hadisələri dinamik surətdə göstərməklə onu canlandırır. Digər tərəfdən təlim prosesini müasir, günün tələblərindən doğan aktual məsələlərlə uzlaşdırır, fənlərarası inteqrasiyanı həyata keçirməyə imkanlar yaradır.

Ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyatın, o cümlədən həndəsi mövzuların tədrisində kompüter texnologiyalarından istifadə şagirdlərdə diqqət və məsuliyyəti artırmaqla həm də, həyati bacarıq və vərdişlərin formalaşmasına geniş imkanlar yaradır.

KAYNAKLAR

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı. (2013). *Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası.* Bakı. https://president.az/articles/9779. Oxunma tarixi: 23.02.2019

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin sərəncamı. (2008). *2008-2012-ci illərdə Azərbaycan Respublikasında təhsil sisteminin informasiyalaşdırılması üzrə Dövlət proqramı.*

Bakı. http://e-qanun.gov.az/framework/14766. Oxunma tarixi: 01.03.2019.

Mirzəyev S., Yaqubov M., Talıbov T., Heydərov B. Xəlilov F. (2013). Azərbaycan

Respublikasının ümumtəhsil məktəbləri üçün riyaziyyat fənni üzrə təhsil proqramı (kurikulumu) (I - XI siniflər), Bakı, 2013.

Məmmədov Ə. (2017). *Elementar Riyaziyyata aid məsələ və misallar*. Bakı, ADPU. səh. 738.

TASARIMSAL DÜŞÜNME BECERİLERİ

Dr. Volkan DURAN
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Gülay EKİCİ
Gazi Üniversitesi

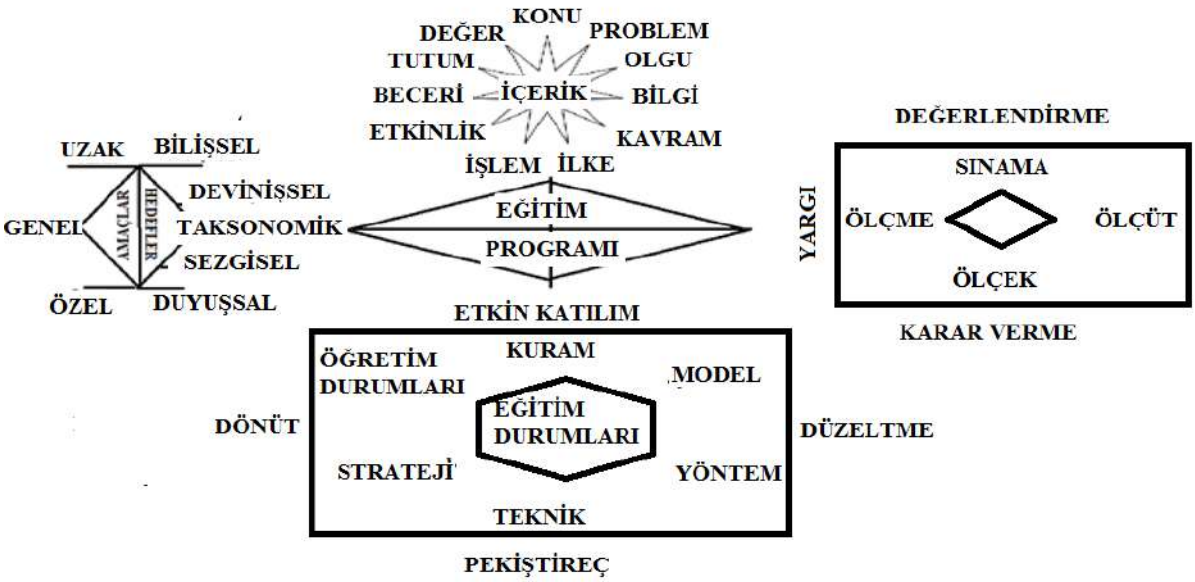
ÖZET

21.yüzyılın geçen yüzyıllara göre eğitsel anlamda farklılaşan en önemli özelliklerinden birisinin yaratıcılık ve tasarımsal düşüncenin önem kazanmış olması olduğu söylenebilir. Bunun en temel nedenlerinden birisinin bilginin artık salt bir malumat olarak üretilmesi yerine sentezlenerek yeniden yaratılmasına duyulan ihtiyaç olduğu söylenebilir. Her yüzyılda bu bilişsel beceriye ihtiyaç duyulmuş olsa da bu yüzyılda hem piyasa güçleri arasındaki artan rekabet hem de çok hızlı bir şekilde özgün bilgi üretimine duyulan ihtiyaç nedeniyle bu beceriye daha çok ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu bağlamda, bu çalışmada tasarımsal düşünme becerilerinin boyutları ve bu konuda yerli ve yabancı literatürde yapılan çalışmaların derlenerek, sentezlenmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle çalışmanın meta-sentez türü nitel araştırma tasarımına göre doküman incelemesi yöntemiyle içerik analizi yöntemi kullanılarak verilerin incelendiği ve analiz edildiği bir çalışma türü olduğu söylenebilir. Çalışmada dokümanlar incelenirken son 10 yılda yayımlanan ve tasarımsal düşünme ile ilgili tezlerin ve makalelerin temel alınarak dokümanların seçilmesi göz önüne alınmıştır. Bununla beraber, hem literatürün çok geniş olacağı hem de zaman yönünden kolaylık açısından konuyla ilgi doğrudan kaynakların iki bağımsız araştırmacı tarafından seçimiyle dokümanların seçimi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda, tasarımsal düşünme becerilerine ilişkin kavramsa literatür, tasarımsal düşünmenin boyutları ve bu alandaki literatür boşluğuna ilişkin bulgulara yer verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Tasarımsal Düşünme, Düşünme Becerileri, Meta-Sentez

1. Giriş

Gündelik olarak tasarım kavramı daha çok moda ve mimariyle ilişkilendirilerek kullanılsa da tasarım bilgisayar programcılığından, eğitim programlarına, fizikten, tarihe kadar birçok alanda ihtiyaç duyulan bir bilişsel beceridir. Tasarım önemlidir çünkü insan ister maddi olsun ister soyut olsun ortaya çıkaracağı ürünleri öncelikle tasarlayarak ortaya çıkarır. Bu tasarlama uzun süreçlerde düşünerek tasarlanacak nesneyi oluşturma olabileceği gibi süreç içerisinde deneme yanılma yoluyla elde edilen deneyimler aracılığıyla da kazanılabilir. Her ne olursa olsun tasarım her disiplinin temelinde bulunan temel bir kavramdır. Herhangi bir dilde bir paragraf veya kompozisyon yazarken giriş, gelişme ve sonuç olarak cümleler belirli bir yapıda tasarlanarak sıralanır. Bir fizik veya matematik problemi öncelikle eldeki veriler ve istenilen şey hakkında soyut bir analizle parçalanıp tekrar tasarlanılarak oluşturulur. Sonuç olarak inovasyon, yaratıcılık, girişimcilik, problem çözme, eleştirel düşünme gibi kavramların öne çıktığı günümüzde tasarımsal düşünme becerileri önem arz etmektedir.



Şekil 1. Eğitim programları tasarlanırken temel olarak hedefler, içerik, eğitim durumları ve değerlendirme ögeleri temel alınarak tasarımlar geliştirilir.

Tasarım kavramı eğitim bilimciler için önemlidir çünkü tasarım bir düşünme becerisidir. Bununla beraber tasarım kavramının önemli olmasının diğer bir nedeni ise bu kavramın eğitim programlarıyla ilişkisidir. Formel olarak eğitim, planlı, amaçlı, sistematik olması gerektiğinden bu doğrultuda geliştirilecek eğitim programlarının da bu doğrultuda tasarlanmış olması gerekir. Bu nedenledir ki Tyler (1950) program tasarımı sürecini dört sorunun ele alınarak çözümlenmesi gerektiğini önermiş ve program tasarımının şu temel sorulara odaklanması gerektiğini vurgulamıştır: "1) Okulun ulaşmak istediği eğitimsel amaçlar nelerdir?, 2) Bu amaçlara ulaşılabilmesi için hangi öğrenme yaşantıları seçilmelidir?, 3) öğrenme yaşantıları nasıl organize edilmelidir?, 4) öğrenme yaşantılarının etkililiği nasıl değerlendirilmelidir?". Bugün de hangi eğitim programına bakılırsa bakılsın az ya da çok temelde bu dört ögeye odaklanılarak ya da bu ögelerden bir kısmını ön plana çıkararak eğitim programlarında tasarıma odaklanıldığı söylenebilir. Bu bağlamda konun içeriğinde, eğitim programlarıyla paralel bir şekilde tasarımsal düşünme becerileri ele alınacaktır.

2. Tasarıma ilişkin yaklaşımlar

Tasarıma ilişkin yaklaşımlar üç boyutta ele alınabilir, bunlar (Türüthan, 1987):

1- Bir ürün olarak tasarım

2- Bir işlem olarak tasarım

3- Bir faaliyet olarak tasarım

Bir ürün olarak tasarım tasarlama sürecinin nihai sonucuna odaklanan bir tasarım biçimidir. Birçok eğitim programı aslında ürün merkezli tasarımı temel alır. Örneğin, konu merkezli tasarımlar genel olarak bu kategoride yer alan eğitim programı tasarımlarıdır. Bu anlayışta temel olarak bir ürün olarak konuya odaklanılır ve bu doğrultuda konular, öğrenmenin organize edilmesi ve yorumlanmasında mantıklı bir yol sunacak şekilde (Ornstein, 1982: 404) yapılandırılır. Örneğin konu merkezli tasarımda daha önceden belirlenmiş çeşitli konular ve bunlarla ilişkili kavramlar temel alınarak ürüne dönük olarak program tasarlanır. Geniş alan tasarımında da benzer şekilde birden farklı disiplin temel

alınarak benzer konuların bir program kategorisinde genişletilerek içeriğin bütünleştirilir ve böylece ürüne dönük bir tasarım ortaya atılmış olur. Bununla beraber aşağıdaki tabloda da gösterildiği gibi bütün konu merkezli yaklaşımların ürün temelli olmadığı bu bağlamda söylenebilir.

Bir işlem olarak tasarlama da daha çok süreç ve bu süreçle ilişkili yöntem ve tekniklere odaklanılır. Konu merkezli tasarımlardan disiplin tasarımı temel olarak tasarımı bir işlem olarak görür çünkü disiplin alan tasarımında öğrenciden aktif olarak disiplinin yapısını ve dayandığı mantığı anlayarak, bir bakıma o disiplinin gerektirdiği örüntüler ve işlemlerle kavramlar ve ilkeler arasında ilişkiler kurması beklenir. Bu yönüyle disiplin tasarımı bir bakıma belirli alandaki işlemlerin öğretilmesini hedefler. Süreç temelli tasarımlardan hümanistik tasarımda bu bağlamda bir işlem temelli tasarım olarak ele alınabilir çünkü bu tasarımda "öğrenenlerin psikolojik ihtiyaç ve problemleriyle başa çıkmalarında onlara yardımcı olmak, öğrencilerin kendilerini anlamalarını kolaylaştırmak ve onların tam anlamıyla gelişmesine yardımcı olmak" temel alınır. Başka bir deyişle hümanistik tasarım kişinin kendini gerçekleştirmesi ve problem çözme becerilerini geliştirmesi amacıyla program tasarımında işlemlere odaklanır. Sorun temelli program tasarımlardan yaşam şartları tasarımı ve çekirdek tasarım bu bağlamda bir işlem olarak tasarım biçiminde ele alınabilir çünkü yaşam şartları tasarımı gerçek dünya ile ilgili sorunları konusunda genelleme becerisi kazanmalarını hedeflerken, çekirdek tasarım ise bu amacı çok konu merkezli bir yapıda ele almayı hedefleyerek tasarımın temeline bilişsel işlemleri koymaktadır.

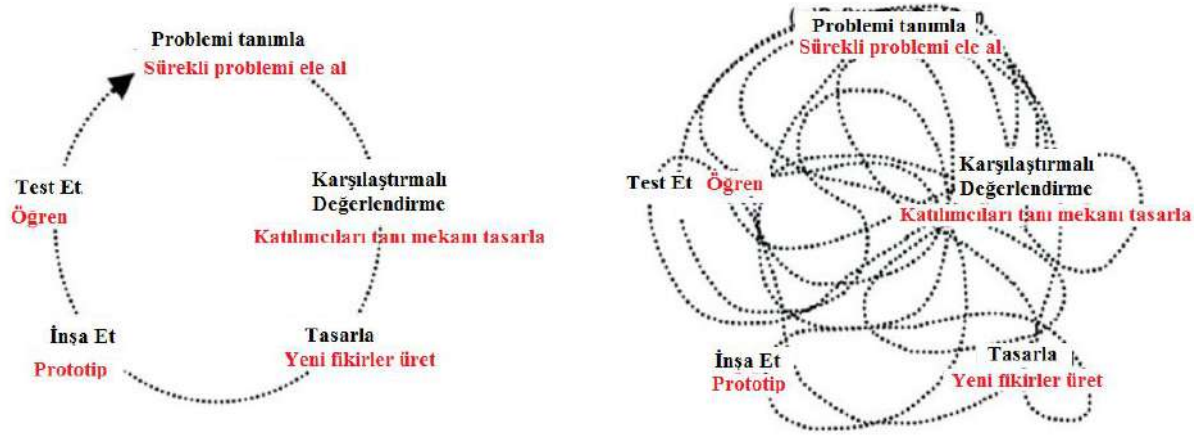
Bir faaliyet olarak tasarım ise daha çok sezgilerin, yaratıcılığın ve eylemselliğin odak olarak ele alındığı tasarım biçimidir. Konu merkezli tasarımlardan Korelasyonel (İlişkisel) Tasarımı temel olarak tasarımı bir faaliyet olarak görür çünkü farklı ders ya da konuların ortak olan noktaları arasında ilişki kurulmasını öngörür ve bu yönüyle etkinlikler temel olarak odak noktasındadır. Öğrenen merkezli tasarımlardan çocuk merkezli, yaşantı merkezli ve romantik tasarımda öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına vurgu yaptığı ve öğrencilerin kendilerini keşfetmesine ve kendilerini yeniden üretmesine odaklandığı için bir faaliyet olarak tasarım başlığı altında incelenebilir. Sorun temelli program tasarımlardan sosyal sorunlar ve yeniden yapılandırmacılık tasarımı toplumun sosyal, politik ve ekonomik gelişimini sağlamayı temel aldığı için bir faaliyet olarak tasarım içerisinde yer alabilir çünkü temelinde eylem vardır.

Tablo 1. Tasarım türlerine göre eğitim programı tasarımları

	Bir Ürün olarak tasarım	**Bir İşlem olarak tasarım**	**Bir faaliyet olarak tasarım**
Konu merkezli tasarımlar	- Konu merkezli tasarım - Geniş alan tasarımı	Disiplin tasarımı	Korelasyonel (İlişkisel) Tasarım
Süreç temelli tasarımlar	-	Hümanistik Tasarım	- Çocuk Merkezli Tasarım - Yaşantı merkezli tasarım - Romantik (Radikal) Tasarım
Sorun temelli program tasarımları	-	-Yaşam şartları tasarımı - Çekirdek tasarım	Sosyal Sorunlar ve Yeniden Yapılandırmacılık Tasarımı

3. Tasarımsal Düşünme

Tasarım yapmak bir bakıma düşünme bir bakıma da problem çözme işidir. Bu bağlamda tasarımsal düşünme yaratıcı düşünme, analitik düşünme, eleştirel düşünme gibi birçok ögeyi içeren bir düşünme türüdür. Tasarım süreci bir problem çözme sürecini de içerdiği için, temel olarak 1- hazırlık 2- kuluçka 3- kavrayış 4- değerlendirme ve geliştirme olarak dört aşamada ele alınabilir (Türüthan, 1987). Bununla beraber bu sürecin doğrusal ve öngörülebilir bir süreç olmadığı temelinde sezgilerinde yer alması nedeniyle kaotik bir yönü olduğu söylenebilir. Tasarımsal düşünce genellikle beş ana aşamanın yinelemeli bir dizisi olarak görselleştirilir. Aşağıdaki şekilde solda standart formu görülmektedir. Bununla beraber şeklin sağındaki diagramın gerçeğe daha yakın olduğu söylenebilir. Aşamalar yeterince basit olsa da, doğru kırılma noktalarını seçmek için gereken uyarlamalı uzmanlık ve pratik gerektiren ayrıca yüksek dereceli bir entelektüel aktiviteyi gerekli kılar (Meinel ve Leifer, 2011).



Şekil 2. Tasarımsal düşünce, hızlı kavramsal prototipleme yoluyla öğrenmeyi teşvik eden canlı bir etkileşimli ortam yaratır (Meinel ve Leifer, 2011).

Tasarımsal düşünce, hızlı kavramsal prototipleme yoluyla öğrenmeyi teşvik eden canlı bir etkileşimli ortam yaratır. Bu bağlamda tasarımsal düşünmenin bazı temel ilkeleri olduğu söylenebilir (Meinel ve Leifer, 2011):

1- İnsan Kuralı: tüm Tasarım etkinliği doğada en nihayetinde sosyaldir.

2- Belirsizlik Kuralı: Tasarım sürecinde belirsizlik korunmalıdır.

3- Tekrar Tasarla Kuralı: Bütün tasarım aslında tekrar tasarımdır.

4- Somutluk Kuralı: Fikirleri daima somutlaştırmak iletişimi kolaylaştırır.

Temel olarak tasarımsal düşünmenin boyutları şu şekilde ele alınabilir (Yılmaz, 2014):

3.1. Problemin tanımlanması: Gereksinim duyulan şeyin ne olduğunun tanımlanmasıdır. Eğitim programlarında bu öge daha çok ihtiyaç analizi biçiminde ortaya konulur. İhtiyaçlar bu bağlamda, toplum, konu veya çeşitli kriterlere göre belirlenir. Problemin tanımlanması tasarım sürecinde önemlidir çünkü bu aşamadan sonra bütün tasarım süreci buna göre inşa edilir. Bu bağlamda problem türünün ne olduğu önem arz eder. Eğer problem kapalı uçlu bir problemse süreç doğru parçalardan, doğru bütünlere yani analizlerden senteze varma faaliyeti olarak şekillenir. Bununla beraber problem açık uçlu bir yapıya sahipse, tasarım süreci esnek ve süreç temelli olarak biçimlenir (Türüthan, 1987). Problemi tanımlarken şu aşamalar izlenebilir:

	KAPSAM	TANIMLAR
S	SITUATION DURUM VE / VEYA SORUN	Ele almaya çalıştığınız DURUM veya SORUN nedir?
C	CONSTRAINTS SINIRLILIKLAR	Durumu veya sorunu ele almaya çalışırken SINIRLILIKLAR nelerdir?
O	OBJECTIVES AND OUT-COMES AMAÇ VE ÇIKTILAR	Bu tasarım mücadelesinin AMAÇLARI ve HEDEFLENEN ÇIKTILARI nelerdir?
P	PEOPLE İNSANLAR	Yardım etmeye çalıştığınız kişiler KİMLERDİR? Kimin problemini ele almaya çalışıyorsunuz?
E	ESTIMATES ÖNGÖRÜLER	Bu tasarım zorluğu için gerekli olan öngörülen kaynaklar nelerdir?
S	SCOPE KAPSAM	Sorunu ele almak için birden fazla alternatifi keşfetmek için yeterli KAPSAMI var mı?
	DESIGN CHALLENGE TASARIM ALTERNATİFİ	Problemi "BAŞKA TÜRLÜ NASIL YAPARIZ?" sorusuyla tekrar ele alın.

Şekil 3. Problemi tanımlama aşaması[2]

Buna göre önce eldeki sorun ve durumun tam olarak belirlenmesi gerekmektedir. İkinci aşamada ise problemin sınırlılıkları ve sınırlandıran değişkenleri belirlenmesi gerekmektedir. Üçüncü aşamada problemin hedefi ve beklenen çıktılar ele alınmalıdır. Dördüncü basamakta problemin öznesi veya öznelerinin kim olduğu tespit edilmelidir. Beşinci olarak öngörülen kaynaklar ele alınmalı ve kapsamı esnek bir şekilde inşa edilmelidir. Son aşamada problemin ve tasarımın alternatifleri üzerine odaklanılmalıdır. Bunun dışında bu süreçte şunlar yapılabilir[3]:

- *Olası konuları listeleyin:* Deneyimli bir Tasarım Düşünürü, sorunları içgüdüsel olarak fırsatları fırsata çeviren bir zihniyet tutar. Fark ettiğiniz tüm sorunların veya dilediğiniz şeylerin bir listesini yapın.
- *Problemi çerçeveleyin:* Problemi bir olasılık olarak çerçevelemek için problem ifadelerini "nasıl yapabiliriz" sorusu bağlamında yeniden yazın.
- *Basit tutun:* Probleminizi basit ve iyimser bir şekilde tanımlayın.
- *Son hedeflerin taslağını çizin:* Bu tasarım zorluğunu üstlenmek için hedeflerinizi tanımlayın. Projenizin hem zaman hem de çıktıyla ilgili gerçekçi bir kapsam belirleme konusunda dürüst olun.
- *Başarı ölçütlerini tanımlayın:* Çoğu zaman, bu başarı ölçütleri projenizi yazdıkça ortaya çıkar, ancak başlangıçta bunun hakkında düşünmeye başlamanıza yardımcı olur.

[2] https://www.rcsc.gov.bt/wp-content/uploads/2017/07/dt-guide-book-master-copy.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.19

[3] https://education.uky.edu/nxgla/wp-content/uploads/sites/33/2016/11/Design-Thinking-for-Educators.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.19

- Sınırlılıkları oluşturma: Kısıtlamaları tanımlamak ve ele almaya çalıştığınız sorun veya soruya özgü olmak çok önemlidir.

- *Özet haline getirin:* Açıkça tanımlanmış bir zorluk, sorularınızı yönlendirecek ve süreç boyunca izlemenize yardımcı olacaktır.

3.2. Araştırma: Tasarım süreci bir yönüyle bilimsel araştırma yapmaya benzer. Bu bakımdan bu aşama aslında problem durumuyla ilgili eğitim programları bağlamında ihtiyaçlarla ilgili verilerin toplanmasını içerir. Bununla beraber tasarım sürecindeki araştırma süreci daha çok geriye dönük bir analiz ve ön değerlendirmeden çok ileriye dönük olarak gerçekleştirilen bir fikir taramasını içermektedir. Eğer araştırma geriye dönük olsaydı, T Matriksi, SWOT Analizi, Karşılaştırmalı-Ağırlık Matris tekniği, Matris ve Link Tekniği, Sebep Sonuç İlişkisi Analizi, Alan Analizi, Ishikawa Diagramı alan yazından örnek tekniklerin bu aşamada kullanılması ve tümdengelimsel bir bakış açısıyla verilerin incelenmesi daha uygun olurdu. Fakat süreç yaratıcılığı içerdiği için tümevarımsal ve keşife dayalı bir süreç olması gerektiği bu bağlamda söylenebilir. Bu aşamada[4]:

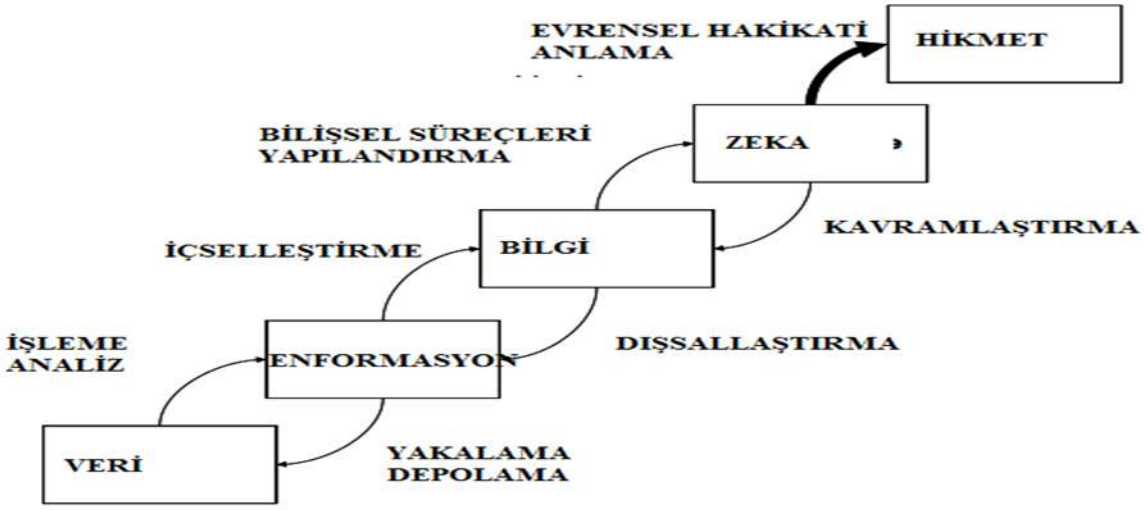
- Kullanıcılardan öğrenin
- Uzmanlardan öğrenin
- Akranları gözlemleyen meslektaşlarınızdan bilgi edinin
- İnsanların kendi dokümantasyonunu öğrenin
- Bağlam içinde kendinizi bırakın
- Analog ayarlarda ilham alın

3.3. Yorumlama/Fikir Üretme: Yorumlama, verileri anlamlı kavrayışlara dönüştürme işlemidir. Gözlemler, saha ziyaretleri veya sadece basit bir sohbet gibi araştırma araçlarından elde edilen veriler için anlam bulmak ve onu tasarım için uygulanabilir fırsatlara dönüştürmek yorumlama olarak tanımlanabilir. Bu basamaktaki eldeki verileri özümsenme, örnek verme, nedenleri ve ilişkileri yazma ve söyleme, yeniden sıraya koyma, değiştirerek yazma, grafik çizme, sonucu kestirme ya da verilenlerden hareketle verilmeyeni kestirme/tahmin etme davranışlarını içerir (Bloom, 1956). Bloom taksonomisine göre bir bireyin yorumlama yapabilmesi için bilginin transfer edilmesi gerekir ki bu da üç aşamada gelişir: Çevirme, Yorumlama, Öteleme. Çevirme basamağında; verilerin sembolik, simgesel, görsel veya ifade olarak farklı biçim ve türlere dönüştürülmesi işlemidir.Türkçe verilen bir kelimenin farklı sözcüklerle Türkçe'ye, Fransızca veya Almanca'ya çevirme bu basamakta beklenen görevdir. Yorumlama ise eldeki verinin, ilkelerin, olguların nedenini ve nasılını açıklayabilme becerisini içerir. Öteleme mevcut bilginin eldeki ilkelere uymanın yada uymamanın sonucunda nasıl değişeceğini, bilginin geçmiş, şimdi ve gelecek gibi farklı zamansal ve bağlamsa durumlardaki özelliklerinin ne olacağını bilme becerisi olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda tasarım gerçekleştirebilmek için eldeki verilerin çevrilmesi, yorumlanması ve ötelenmesi önem arz etmektedir.

Tasarım sürecinin en temel ögesi fikir üretmedir. Mevcut bilgi ve verilerden fikirlere geçiş tasarım oluşturmanın temeli olarak ele alınabilir. Fikir basit bir veri yığını değildir ve

[4] https://education.uky.edu/nxgla/wp-content/uploads/sites/33/2016/11/Design-Thinking-for-Educators.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.19

fikir üretmek için birçok aşama gerekir. Liew (2013) veri, enformasyon, bilgi, zeka ve hikmet olarak bilgi türlerini sınıflandırmıştır. Burada zeka boyutunun pratik problem çözme, sözel yetenek, entelektüel denge ve bütünlük, bağlamsal zeka ve akıcı düşünme olduğunu hikmet boyutunun ise akıl yürütme becerilerini içeren, anlayışı kapsayan, çevreden ve fikirlerden yeni öğrenmelere açıklığı içeren, karar vermeyi içeren, idrak içeren, hedefleri için adanmışlık içeren, meraklılık ve içgörü içeren bir yapıda olduğunu belirtmiştir.



Şekil 4. Liew'in bilgi türlerini sınıflandırması (Liew, 2013)

Duran (2014,2015) tarafından geliştirilen hipotetik-yaratıcı model ise Bloom taksonomisi, Solo taksonomisi ve Koplowitz'in gelişim dönem özelliklerini göz önüne alarak bilgiyi veri-enformasyon-bilgi-hikmet-fikir olarak beş aşamalı bir yapıda tanımlamıştır. Veri hatırlanan ve tanınan fakat anlamsız en alt seviye tek basamaklı bilgi türünü ifade eder. Veri aşamasındaki kişi problem çözerken problemin kaynağına bağlı kalır, somut odaklıdır, sınırları kapalı bir şekilde düşünür, eldeki özelliklere bağlı kalır, zayıf ve ilişkisiz bağlantılar kurar. Aşağıda gösterildiği gibi veri grubu bireyin bilişsel yapısındaki ağdan kopuktur. Enformasyon aşaması anlamlı, doğrusal, mantıksal hale gelmiş işlenmiş verileri ifade eder. Bu aşamada birey tek bir açıdan genelleme yapabilir. Problem çözümünde kaynağa bağlıdır. Eldeki enformasyonu Bloom taksonomisine göre çevirebilir, yorumlayabilir ve öteleyebilir fakat bunu eldeki problem kaynağına bağlı olarak, daha çok tümdemgelimsel bir şekilde, kapalı sınırlar çerçevesinde yapar. Şekildeki gibi enformasyon bilişsel ağdan kopuk fakat ilişkilendirilmiş veri kümeleri halindedir. Bilgi aşaması yapısal, sistematik ve büyüyen işlenmiş enformasyon birimlerini ifade eder. Bu aşamada akıl yürütmeler kullanılır, hipotetik düşünme, olasılıklı düşünme, oranlı düşünme, kombinezonlarla ve korelasyonlu düşünme, değişkenleri belirleme ve kontrol eş zamanlı olarak kullanılı. Enformasyon kümeleri birbirine bağlıdır. Problem artık bir sistem içerisinde ele alınır bu yüzden Bloom taksonomisinde artık önceki çevirme, yorumlama ve öteleme işlemlerinin farklı durumlara aktarıldığı uygulama aşamasına tekabül eder. Şekildeki gibi bilgi önceki bilişsel ağa uygun hale getirilmiş halde olur fakat bilişsel ağa henüz dahil olmaz. Hikmet aşaması belirli yaşantılar ve deneyimler sonucunda artık bilişsel yapının parçası olmuş etik, estetik ve bireysel bilgi kümelerine işaret eder. Uzun tecrübeler sonucu mantık olarak sezgiler kullanılır. Sınırlar açık bir şekilde

problem çözümleri üretilir. Problemin kaynağı içgörülerde ele alınır. Analiz ve değerlendirme bu aşamada önem kazanır zaten hikmet kelimesi de Arapça hüküm vermek, hakimlik yapmak anlamına gelen h-k-m kelimesinden türemiştir. Fikir aşaması ise artık tecrübelerin ve hikmetin yaratıcı birer ürün ortaya çıkarma aşamasına tekabül ettiği fikir aşamasına denk gelir. Değişkenler arası ilişkiler soyut ve yapılandırılmıştır. Yaratıcılık bu aşamanın temel özelliğidir (Duran,2015).

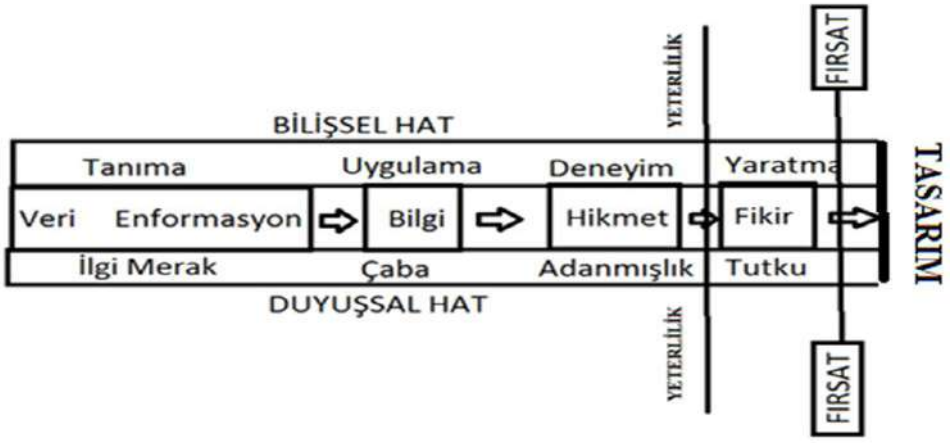
BİLGİ TÜRÜ	VERİ	BİLDİRİM-HABER ENFORMASYON	BİLGİ	HİKMET	FİKİR
GENEL ÖZELLİKLER	ANLAM YOK	ANLAMLI, BELİRLENİMLİ VE İLERLEMECİ	YAPISAL SİSTEMATİK BÜYÜYEN	ETİK ESTETİK BİREYSEL	TEK BİR DİNAMİĞE DAYALI TEZAHÜR
NEDEN	TEK-BASAMAK	DOĞRUSAL	DAİRESEL	HELİKS	SPİRAL
MANTIK	ALGISAL	MANTIKSAL	BAĞLAMSAL MANTIK	SEZGİ	YARATICILIK
SINIR	KAPALI	KAPALI	AÇIK	AÇIK	YAPILANDIRILMIŞ
KULLANILAN	ZEKA	ZEKA	AKIL YÜRÜTME	ZEKA ve AKIL YÜRÜTME	ZEKA ve AKIL YÜRÜTME
DEĞİŞKENLER ARASI İLİŞKİLER	ZAYIF VE İLİŞKİSİZ BAĞLANTILAR	BAĞIMSIZ BAĞLANTILAR	BİRBİRİNE BAĞLILIK	BİRBİRİNE BAĞLILIK	YAPILANDIRILMIŞ
SOYUTLAMA SEVİYESİ	SOMUT	SOYUT	SOYUT	SOYUT	SOYUT
FONKSİYON	TÜMDENGELİMSEL	TÜMDENGELİMSEL	TAHMİNSEL	SEZGİSEL	HİPOTETİK-YARATIC
SOLODA TEKABÜLÜ	YAPI ÖNCESİ	TEKLİ YAPISAL	ÇOK YAPILI	İLİŞKİLİ	SOYUTLAMA
SOLO TANIMLAMASI	ÖZELLERE BAĞLILIK	TEK BİR ACIDAN GENELLEME	BİRBİRİNE BAĞLI YÖNLERDEN GENELLEME	İLİŞKİLİ YÖNLERİ DENEYİMLEN MİŞ BAĞLAMDA GENELLEME	YENİ OLASILIKLARA AÇIK SONUÇLAR
BLOOM T.'DE TEKABÜLÜ	HATIRLAMA VE TANIMA	KAVRAMAK	UYGULAMAK	ANALİZ DEĞERLENDİRME	YARATMA
PROBLEM KONUMU	KAYNAK	KAYNAK	SİSTEM İÇİNDE	İÇGÖRÜ	SINIRLA YAPILANDIRILMIŞ

Şekil 5. Veri-Enformasyon-Bilgi-Hikmet-Fikir'in özellikleri (Duran,2015).

Talmud'da verildiği gibi (Krogerus,Tschäppeler, 2008):

"Düşüncelerine dikkat et çünkü onlar söz olur.
Sözlerine dikkat et çünkü onlar davranış olur.
Davranışlarına dikkat et alışkanlık olur.
Alışkanlıklarına dikkat et senin karakterini oluşturur.
Karakterine dikkat çünkü o senin kaderini oluşturur.
Kaderine dikkat et çünkü o senin yaşantın olur."

Görüldüğü gibi fikirler aslında bütün her şeyin nüvesini bünyesinde barındıran birer koddur ve bu kodun tanımlanması tasarımın temelini oluşturur. Fikir bulma süreci temel olarak buluş ve yenileşmeyi içerir. Fikir bulma sürecinde hem bilişsel hem de duyuşsal ögeler etkilidir. Yeni bir fikir oluşturmak için ilgi, merak, çaba, adanmışlık, tutku gibi duyuşsal özelliklerin yanı sıra tanıma, uygulama, deneyim ve yaratma gibi bilişsel özellikler de ön plana çıkar. Bu noktada fırsatların da göz önünde bulundurulması gerektiği söylenebilir.



Şekil 6. Tasarımda fikir bulma süreci

Fikir bulma ile ilgili birçok teknik ve yöntem mevcuttur. Bununla beraber en bilineni Taş Atma Metodu (The Stepping Stone Method) (Bono, 1992: 168-176) olarak isimlendirilir. Buna göre, bu teknik orijinal işe yarar provakatif düşünceler üretmeyi amaçlar. Dört farklı biçimde teknik kullanılabilir:

1- **Tersine çevirme (Reversal):** Burada kastedilen tersine çevirme "hiçbir şey yapmadan bir şeyler yapma" biçiminde düşünülen şey değildir. Tam tersine taş atarken bir alternatif de oluşturmak bu düşünce türünde geçerlidir. Örneğin:

- "Arayanlar telefon için para öder."
- **Taş atma:** "Aranan telefona cevap vermek için para öder."

Örnekte görüldüğü gibi arayanların telefon için para ödemesi arayanların telefon için para ödememesi gibi cümleyi olumsuz hale getirme şeklinde yapılmamıştır. Ters çevirme işlemi sırasında hem özneler yer değiştirmiş arayan-aranan hem de para ödemenin yönü değiştirilmiştir.

2- **Abartma (Exegeration):** Bu teknikte bir kavramı özellikle niceliksel bakımdan büyültülmesi veya küçültülmesini içerir.

- **Taş atma:** kaldırılamayacak kadar ağır telefonlar.
- **Taş atma:** bakılamayacak kadar güzel insanlar.

3- **Çarpıtma (Distortion):** Bir olgunun veya kavramın normal durumunu çarpıtılması ve bozulmasını içerir.

- **Taş atma:** postalamadan önce mektubu kapatma.
- **Taş atma:** Uçmayan uçak yapma.

4-Arzulayıcı Düşünme (Wishful Thinking):

"Böyle olsaydı güzel olmaz mıydı?" şeklinde özetlenebilecek bir provakatif düşünme biçimidir.

Taş atma: kendi kendine senin düşüncelerini yazan kalem

Fikir bulmayla ilgili kullanılabilecek diğer bir teknik ise esaslar dünyasıdır. Bu teknikte ilkeler ve esaslardan yararlanarak çalışma nesnelerin niteliklerinden çağrışım yapma alışkanlığınızı kırmanıza ve düşünce sınırlarınızı genişletmenize yardımcı olur. Temel nokta problemi temsil eden "ana ilkenin" ne olduğunun tespit edilmesidir. Örneğin, bir öğretim stratejisi olarak "çekim" kavramını ele aldınız. Başka dünyalardaki nesnelerin bir listesini çıkararak, şu şekilde örnekler buldunuz (Michalko, 2008: 283):

- Mıknatıslar metal nesneleri çeker
- Karadelikler çevrelerindeki cisimleri çeker.
- İnternetteki bir web sayfası insanları çeker.
- Artı eksiyi çeker.

Bu noktadan sonra bir örnek seçilip detaylı bir şekilde tanımlanır. Örneğin, "insanları çeken web sayfaları" kullanılarak bir çok çağrışım yapılabilir. Mesela, simulasyonlar kullanmak, oyunlar üzerinden eğitim vermek, facebook, twitter kullanarak sanal işbirlikli öğrenme aktivitleri vb. Analojik düşünme için ek olarak bir ilkenin yanında bir anahtar kelimede kullanılabilir.

Diğer bir fikir bulma kaynağı ise doğadır. Bu bağlamda doğadaki nesne ve olguları temel alan tabiat dünyası tekniği kullanılabilir (Michalko, 2008: 288). Buna göre,

1-Doğadan örnekler seçilir.

2-Örneklerden birisi ile problem arasında analog üretilir ve analog mümkün olduğunca ayrıntılı bir biçimde tanımlanır.

3-Listedeki tanımlar ile problem arasında bağlantılar kurulur.

4-Fikir üretilir

3.4. Fikri sınırlandırma

Tasarım sorununun kapsadığı sınırları belirleme sürecidir (Yılmaz, 2014). Ne kadar özgün olursa olsun bir tasarımın hem içsel hem de dışsal sınırları olmalıdır. Ancak bu şekilde tasarım kendi özgünlüğünü ortaya koyabilir. Bu bağlamda bu süreçte belirli fikirlere odaklanılması önemlidir. Kum Tepsisi tekniği bu bağlamda bu süreçte kullanılabilecek bir tekniktir. Buna göre fikirlerin zihinsel görüntülerini değiştirip dönüştürerek metafor üretme amaçlanır. Genel olarak bu teknikte izlenmesi gereken prosedür şöyledir (Michalko, 2008: 305):

1- Konuya odaklanma ve dikkat dağıtıcı şeylerden uzaklaşma.

2- Sevdiğiniz hangi obje olursa olsun, metaforik olarak konunuzu veya konunun bir özelliğini temsil eden kumdan bir sahne hayal etme

3- Nesnelerin yerini ilginç bulduğunuz şekilde düzenleyin sahne "doğru hissettirdiği" ana kadar eklemeler, çıkarmalar ve düzenlemeler yapmaya devam etme.

4- Sahneyi yorumlama ve yorumlarken serbest çağrışım yoluna gitme, şu sorular bu bölümde sorulabilir:

a- "Bu nedir?"

b- "Bu ne anlama gelebilir?"

c- "Bu nesnenin görülme sıklığı ne anlama gelebilir?"

d- "Bu neyi temsil etmektedir?"

e- "Konumun özüne hangi nesne daha yakındır?"

f- "Bu bana neyi hatırlatıyor?"

5- Yorumların, ipuçlarının, yeni fikirler, sezgiler, yeni tahminler dizilerinin yazılması ve bunlardan bir hikaye kurgulanması ve böylece fikrin sınırlandırılarak özgün hale getirilmesi.

3.5. Seçim yapmak

Mevcut kriterler dahilinde üretilen en iyi çözüme, seçeneğe karar verme sürecidir. Tasarımcı yaptığı araştırmalar, alternatif çözüm önerileri ve çözümün kriterler dahilinde uygulanabilirliğine yönelik bir seçim yapar (Yılmaz, 2014). Seçim yapmak bir karar verme

sürecidir. Bu bağlamda iyi bir seçim yapmak güçlü bir karar verme becerisine sahip olmayı gerektirir. Bunun için gerekli olan şeyler ise konu hakkında yeterli bilgi ve deneyimlere sahip olmaktır. Bu noktada John Whıtmore Modeli uygulanabilir. Buna göre aşağıdaki 14 maddeyle yapılan seçim uyumluysa seçim doğrudur demektir (Krogerus,Tschäppeler, 2008):

1. Belirli 2. Ölçülebilir 3. Ulaşılabilir 4. Gerçekçi 5. Zaman Aşamalı
6. Olumlu Olarak Belirtilen 7. Anlaşılan 8. İlgili 9. Etik
10. Zorlayıcı 11. Yasal 12.Çevreye Duyarlı 13. Anlaşılmış 14.Kayıtlı

3.6. Uygulamak

Bloom taksonomisine göre uygulama basamağındaki davranışlar; kullanma, hesaplama, çalıştırma, çözme, uygulama ve hazırlama davranışlarını içerir (Demirel, 2010). Uygulama aşaması tasarım problemin çözüldüğü süreçtir. Ellinwood'a göre bu süreç uygulamayı, kumaşa büründürmeyi veya mevcut tasarım çözümüne form vermeyi kapsamaktadır (Yılmaz, 2014). Uygulama aşaması hem tasarımı farklı kaynaklardan sentezlezme ile onu başka biçimlerde ve boyutlarda da temsil etmeyi hem de gerçekten tasarımın işlevsel olup olmadığını incelemeyi hedefler. Bu aşamada kullanılacak prototipler, fikrinizi diğer insanlarla paylaşmanıza ve nasıl daha da geliştireceğinizi tartışmanıza olanak tanır. Hemen hemen her şey hakkında prototip yapabilirsiniz. Aşağıdaki listeden fikrinize en uygun formu seçin. Bundan dolayı bu aşamada[5]

- *Bir hikaye şeridi oluşturun:* Bir dizi resim, eskiz, çizgi film veya hatta sadece metin blokları aracılığıyla fikrinizin tüm deneyimini zaman içinde görselleştirin.
- *Bir diyagram oluşturun:* Fikrinizin yapısını, ağını, yolculuğunu veya sürecini belirleyin. Farklı sürümleri deneyin.
- *Bir hikaye oluşturun:* Gelecekle ilgili fikrinizin hikayesini anlatın. Deneyimin nasıl olacağını açıklayın. Fikrinizi bildiren bir gazete makalesi yazın. Bir iş tanımı yazın.
- *Reklamlar oluşturun:* Fikrinizin en iyi kısımlarını tanıtan sahte bir reklam oluşturun. Bununla eğlenin ve utanmadan abartmaktan çekinmeyin.
- *Bir maket oluşturma:* Kağıt üzerinde basit ekran çizimleri içeren dijital araçlar ve web siteleri maketlerini oluşturun.
- *Bir model oluşturun:* Fikrinizin basit üç boyutlu gösterimlerini bir araya getirin. Kağıt, karton, boru temizleyici, kumaş ve bulabildiğiniz her şeyi kullanın.
- *Rol yapma oyunu:* Fikrinizin deneyimini açıklayın. Durumun bir parçası olan insanların rollerini deneyin ve sorabilecekleri soruları ortaya çıkarın.

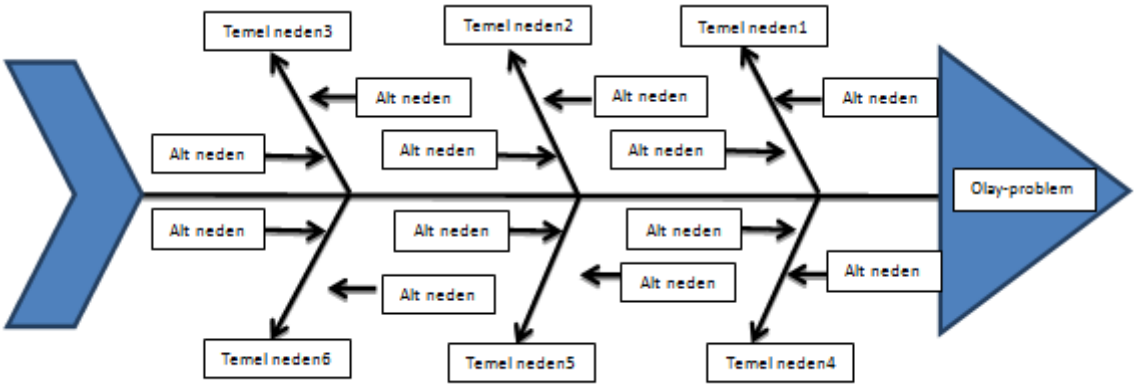
3.7. Değerlendirmek

Bu süreç, çözümün incelenmesi ve değerlendirilmesinin yapıldığı süreçtir (Yılmaz, 2014). Bu basamaktaki davranışlar; karşılaştırma, irdeleme, eleştirme, hataları bulma, farklılıkları söyleme, ispat etme ve karar verme davranışlarını içerir (Demirel, 2010) Değerlendirme, ölçütler ya da standartlara dayalı bir yargıda bulunmak şeklinde tanımlanabilir. Bu aşamada kullanılan ölçütler, kalite, etkinlik, etkililik, tutarlılık gibi ilkeleri esas alabilir. Değerlendirme basamağın temel olarak Denetleme ve Eleştirme alt

[5] https://education.uky.edu/nxgla/wp-content/uploads/sites/33/2016/11/Design-Thinking-for-Educators.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.19

basamaklarını içermektedir. Denetleme basamağı, ürün veya faaliyetlerdeki iç tutarsızlıkları ortaya çıkarma işidir. Öğrenci, sonuçlara bakarak istenilen hedefe ulaşılıp ulaşılamadığını, üründeki uyumsuzlukları ortaya çıkarmayı hedeflemektedir (Arı, 2018).

Balık kılçığı şeması denetleme aşamasında nedenler ve sonuçlar arasındaki ilişkiyi görmeyi sağlama, bir durumu açığa çıkaran tüm parçaları görmeyi sağlama ve daha fazla bilgi ve veriye ihtiyaç duyduğunuz alanları tespit etmede faydalı bir teknik olarak kullanılabilir (Michalko, 2008).

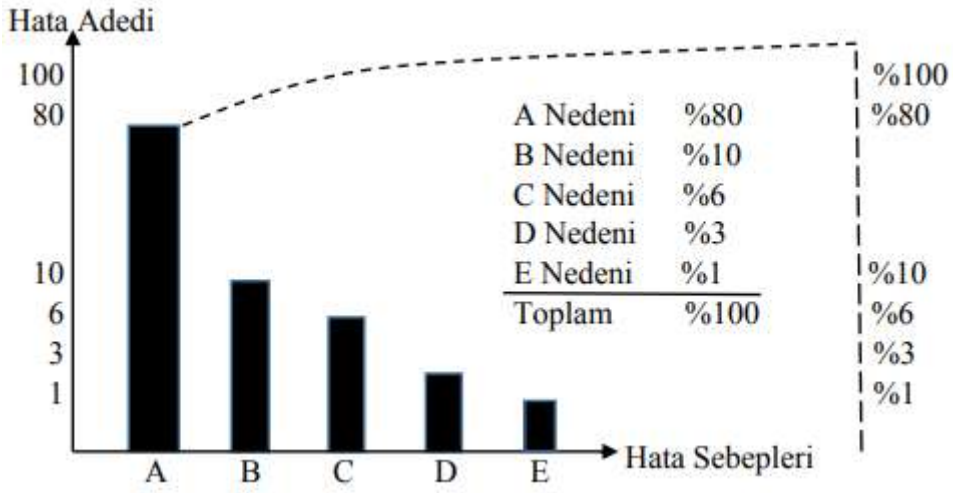


Şekil 7. Balık kılçığı tekniği

Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilen bu diyagram -aynı zamanda Neden-sonuç grafiği olarakya bilinir- bir problemin çözülebilmesi için problemin nedenlerinin ve kaynaklarının ayrıntılı olarak analiz edildiği bir grafiktir (Özdemir, 2013). Balık kılçığı değerlendirme sürecinde problemin oluşmasına neden olan faktörlerin tek bir diyagram üzerinde incelenmesi yönünden kolaylık sağlar. Balık kılçığı tekniği ile denetleme sürecinde olay ya da probleme ilişkin olası neden ve alt-nedenler tespit edilebilir veya farklı alt başlıklar altında durumun temel yapısı ortaya konulabilir. Temel olarak balık kılçığı tekniğinde, mevcut bir problem için balık iskeleti şeması oluşturmak için problem, balığın baş kısmına yazılır; problemin büyük neden kategorileri belirlenir ve küçük nedenleri, omurga etrafında gruplanır. Sonra her bir küçük neden tespit edilir. Tüm nedenler tespit edilip uygun kategorilere göre gruplandıktan sonra çözümler için beyin fırtınası yapılır ve bulunan çözümler omurganın sağ kanadına yerleştirilir (Michalko, 2008).

Değerlendirmenin diğer basamağı ise eleştirmedir. Eleştirme, bir ürünün, eserin olumlu ve olumsuz yönlerini dikkate alarak yargılama işidir. Eleştirme, bir işlem ya da ürünün dış ölçütler ya da standartlara göre yargılanmasını içerir. Eleştirmede öğrenci bir ürünün olumlu ve olumsuz özelliklerini dikkate alır ve en azından kısmen de olsa o özelliklere dayalı bir yargıya ulaşır (Uymaz, 2016). Eleştirme sürecinde kullanılabilecek tekniklerden birisi Pareto diyagramıdır. Buna göre (Bekereci, 2016):

- Verilerin toplanacağı zaman aralığı belirlenir.
- Hangi verilerin toplanacağına karar verilir.
- Veri toplama formu düzenlenir.
- Veriler forma kaydedilir.
- Veriler kullanılarak pareto diyagramı çizilir.
- Oluşturulan Pareto grafiği yorumlanır.



Şekil 8. Pareto diyagramı (Bekereci, 2016).

3.8. Revize etmek

Getirilen çözüm ile oluşturulan numunelerin vb. çıktıların eleştirilmesi sürecidir. Bu durum tekrar bir önceki aşamaya dönüp potansiyel tasarım ürünü ile ilgili değişiklik yapılması anlamına gelebilir (Yılmaz, 2014). Revize etmek ya da güncelleme yapmak gereksiz ögelerin atılması ve hedeflenen tasarının amaçlar doğrultusunda daha işlevsel hale getirilmesi işlemidir. Gözden geçirmede eldeki tasarımın ana hatları çıkarılabilir. Benzer şekilde eleştirel sorularla durum gözden geçirilebilir. Diğer bir revize etme türü ise mevcut tasarımın test edilmesidir. Revize aşamasında Bono'nun geliştirdiği altı ayakkabılı uygulama tekniği kullanılabilir. Buna göre, ayakkabılar bir hedefe ulaşmak içindir ve uygulama gerektirir. Buna göre altı ayakkabı vardır:

1) *Lacivert Resmi Ayakkabı:* Lacivert ayakkabı rutin işleri ve resmiyeti temsil eder. Bir rutin uygulamanın prosedürlerini önceden belirlenin kullanılmasını gerektirir. Beyin, rutin kalıplar geliştirerek birçok karmaşık problemle daha etkili bir biçimde başa çıkabilmeyi sağlar. Uygulamanın temel amacı uygun rutini seçmek ve uygulamaktır. Belirlenmiş adımlar teker teker izlenir. Böylece, rutinler beynimizi düşünmekten ve planlamaktan kurtarır, çünkü bilinen kalıplarda çalışırız (Aydın, 2012).

2) *Gri Spor Ayakkabısı:* Spor ayakkabılar rahat ve sessizliği temsil eder. Bu nedenle bu uygulama ayakkabısını giyen kimse gizli gizli dolaşır, dinler, gözlemler, inceler ve araştırma yapar. Gri spor ayakkabıları bu nedenle bilgi toplama ve uygulama ile ilgilidir. Bu nedenle ilk olarak teorilere temel teşkil edecek bilgiler toplanır, daha sonra bu teorileri sınamak için tekrardan bilgi toplanır. Bilgi toplama konusunda yeni yollar tasarlanır. Bir varsayımın araştırmayı yönlendirme değerinin ve objektifliği sınırlandırma tehlikesinin bilincinde olunarak hareket edilir. Bilgi toplamanın hedefi, mevcut fikirleri açıklığa kavuşturmaktır. Bu bilgi size meditasyon rutinine veya glutensiz bir yaşam tarzına karar vermenize yardımcı olan yeni bir bakış açısı sunar (Aydın, 2012).

3) *Turuncu Lastik Çizme*: Bu uygulama ayakkabısı tehlike ve aciliyet demektir. Tehlikenin ortadan kaldırılması, bastırılması veya azaltılması şeklinde öncelikleri kapsar. Acil durum ya da kriz anlarında söz konusudur. Durumu kontrol altına almak birinci önceliktir. Duygular yoğun şekilde harekete geçirilir, bu yüzden hem karar alma hem de harekete geçme

konusunda cesaret ve liderlik gereklidir. Kontrolün kimde olduğu ve iletişim biçimleri açıkça belirlenir. Detaylı bir uygulama stratejisi tasarlanır. İzlenecek adımlar planlanır ve başarısızlık durumunda nasıl geri adım atılacağı belirlenir. Herhangi bir uygulamada bulunmanın ve bulunmamanın riskleri değerlendirilir. Mümkün olan yerde uzman yardımına başvurulur.

4) *Kahverengi Yürüyüş Ayakkabısı:* Kahverengi toprağı, zemini ve ayağın yere sağlam basmasını çağrıştırır. Brown Brogues - ya da takozlar - iyi değerleri, iyi duyguyu ve iyi ilkeleri bir arada kullanarak pratikliği ve pragmatizmi vurgular. Durumu değerlendirmemizi ve kendi inisiyatiflerimizle hareket etmemizi gerektirir. Bu uygulama biçimi abartısız ve pratiktir. Sınırları belirlenmiş bir planla hareket edilmez, durum her an yeniden değerlendirilir ve ona göre hareket edilir. Pratik ve etkili olmaya ağırlık verilir. (Aydın, 2012).

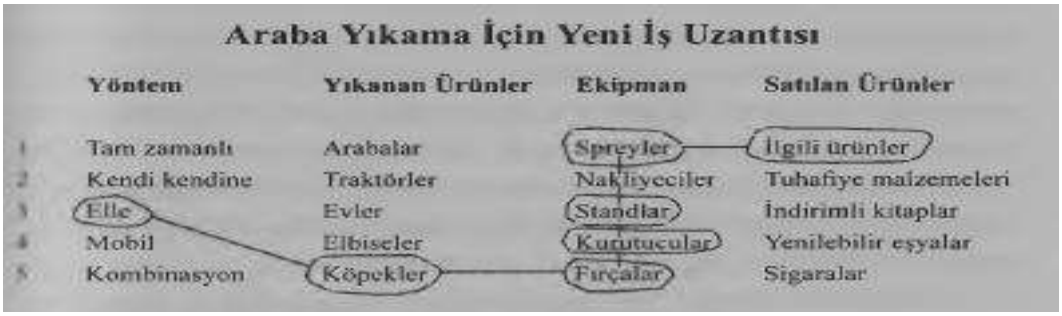
5) Pembe Ev Terliği: Pembe sıcaklığı, duyarlılığı ve sevgiyi ifade eder. Pembe terlikler (buna katılabileceğimiz!) Hassasiy[6]et, yardım ve özen gösterir. Bu hizmet odaklı bir eylem tarzı çünkü insanlar önemlidir. Durum ve ilgili kişi veya kişilerin değerlerini anlayarak, hem kendinize hem de başkalarına değer verecek bir konumdasınız demektir. Bazen pembe terlik eylemi sadece dinlemenizi gerektirir. Pembe terlikli uygulama tarzı insanlara bir durumun insani yönlerini hatırlatabilir. Oldukça kaba saba olan bir kişiye pembe terlikli uygulama tarzının önemi hatırlatılabilir (Aydın, 2012).

6) *Mor Binici Çizmesi*: Mor yetkiyi çağrıştırır. Binici çizmeleri ise ata binmeyi çağrıştırır. Her ikisi de yetkiyi ve gücü anlatır. Mor Çizme - veya diz boyu - stil ve otorite önerir. Bu rolde, eylemleriniz herkes tarafından beğenilmeyebilir, ancak davranışlarınız rolden ne beklendiği konusunda yönlendirilir. Rolü üstlenen kişi ne zaman resmi rolü icra ettiğini açıkça belirtir. Bu rolün icra edildiğinin açıkça belirtilmesi ve rol sırasında tutarlı olunması gereklidir. Rolün sorumluluğu, getirdiği yükümlülükler ve rolle ilgili beklentiler, nasıl davranılması gerektiği konusunda bir yol gösterici işlevi görürler. Davranış güçlü, tarafsız ve adil olmalıdır (Aydın, 2012).

3.9. Yaratma

Yaratma, öğrencinin kendinde var olan öğeleri daha önce kullanmadığı bir örüntü veya şema haline getirerek işlevsel ve yeni bir bütün, özgün bir ürün oluşturmasıdır (Ardahanlı, 2018). Yaratma basamağı; yaratıcı düşünme sürecinin de aşamaları olan Oluşturma, Planlama, Üretme ve Sunma olmak üzere dört alt basamaktan oluşmaktadır. Oluşturma ölçütlere dayanan alternatif keşifleri içerir. Planlama, problemdeki ölçütleri karşılayan bir çözüm yöntemi, yani problemi çözmek için bir plan geliştirmeyi içerir. Üretme, belli özelliklere sahip bir problemi çözmek için bir planın gerçekleştirilmesini kapsar (Mayer, 2002; Uymaz, 2016). Sunma aşaması ise çözümün tanıtıldığı ve pazarlandığı bölümdür. Ellinwood'a göre endüstriyel tekstil ve moda tasarımında bir üretici, yarattığı yeni çizgiyi alıcılara satın almaları yönünde pazarlayabilmelidir (Yılmaz, 2014).

[6] https://egitimvaktim.com/dosyalar/2011/05/egitimsozluk.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.19



Şekil 9. Da Vinci'nin yaratıcı düşünme tekniğinin bir uygulama örneği (Michalko, 2008).

Yaratma süreci aslında basit bir üretme becerisi değildir. Tam tersine yaratıcılığı içeren bir süreçtir. Bu bağlamda bu aşamada Da Vinci'nin yaratıcı düşünme tekniği bu aşamada kullanılabilir (Michalko, 2008):

1. Ele aldığınız sorunu özelleştirin.
2. Sorunun parametrelerini çıkarın. Parametreler sorunun en temel yapı taşlarıdır. Para metreleri seçerken kendinize şunu sorun: "Kutuya eklemeyi düşündüğüm parametre olmaksızın sorun hâlâ devam eder mi?"
3. Her parametrenin altına istediğiniz kadar sayıda değişken ekleyin. Kutunun nasıl biçimleneceği parametrelerin ve kullanılan değişkenlerin sayısına bağlı olarak değişir.
4. Değişkenleri sıralamayı bitirdiğinizde parametreler ve parametrelerin değişkenlerini her sütundan bir ya da birden fazla seçerek eşleştirin ve kombinasyonlardan tamamen yeni oluşumlar yaratın. Bu adım esnasında tüm kombinasyonlar sorunun çözümü için ayrıntılı bir şekilde incelenebilir.

Şekil 9'da bu tekniğin uygulaması bir araba yıkama servisinin sahibi yeni bir pazar veya yeni bir pazar alanı arayışı şeklinde bir örnek verilmiştir.

4. Bir tasarım tekniği SCAMPER

SCAMPER tekniği soruları, farklı düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik olarak geliştirilmiş esnek düşünmeyi ve kalıpları kırmayı öğreten bir tasarım tekniğidir (Yıldız ve İsrail, 2002).SCAMPER, belirli bir nesneye yönelik tasarlama tekniğidir. SCAMPER uygulanırken tek bir nesne seçilerek o nesne hakkında beyin fırtınası yapılır. Ancak bu beyin fırtınası klasik beyin fırtınası tekniğinin aksine belirli basamaklar izlenerek gerçekleştirilir. SCAMPER ile seçilen nesne değiştirilir, geliştirilir parçalara ayrılır ya da başka nesneler ile birleştirilr. Farklı fikirlerin ortaya çıkabilmesi için öğrencilere sorular yöneltilir (İslim, 2011). SCAMPER tekniğinde bir nesne, problem, kavram ya da durum ile ilgili olarak yedi farklı yönlendirme ile beyin fırtınasına benzer şekilde yaratıcı fikirler ifade edilir. Bireyler bu süreçte özgün fikirler yürütme, farklı seçenekler ve özgün çözümler üretme olanağını bulur, bir nesnenin ya da kavramın değiştirilmesinde ve geliştirilmesinde risk alma cesareti gösterir (Baş, 2018). Alex Osborn tarafından önerilen Scamper, S (Substitude), C (Combine), A (Adapt), M (Magnify)/ Modify (Değiştirmek), P (Put to other usage), E (Eliminate), R (Rearrange/Reverse) kelimelerini temsil etmektedir.

Bu bölümde Scamper tekniğini uygulayarak yeni bir şey tasarlamaya çalışacağız.

1- *Substitude (Yedekle)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin ilk aşaması olan Yer Değitirme'de amaç, ele alınan nesnenin, onunyerini alabilecek başka bir nesne ile değiştirilmesidir. Bu aşamada nesnenin tamamı ya da bir bölümü ve karşılıklı olarak değiştirilmektedir. Amaç ele alınan durumun yerini alabilecek alternatifler, özgün, sıra dışı önerilere ulaşmaktadır. Uygulanabilir bir çözüm ya da alternatif bir öneri hedefleniyorsa bu aşama verimli bir deneme yanılma sürecidir. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Onu başka bir şeyle değiştirebilir miyim? Kimle? Neyle?

Onu başka bir şeyle birleştirebilir miyim?

Kurallar değişebilir mi?

Konuya göre bir şey uyarlayabilir miyim? Başka bir içerik? Başka bir malzeme? Başka bir güç? Başka bir yer?

Büyütebilir miyim ya da ekleyebilir miyim? Başka bir yöntem? Başka ne olabilir?

Değiştirebilir miyim ya da bir kalıba sokabilir miyim?

Onu başka bir şeyde kullanılmak üzere değiştirebilir miyim?

Onu başka bir şeyle değiştirebilir miyim? Bunun yerine başka hangi parça olabilir?

İçinden bir şeyler çıkarabilir miyim?

Tekrar düzenleyebilir miyim?

Ters çevirdiğimde nasıl görünür?

2- Combine (Birleştir) (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin ikinci aşaması olan Birleştirme'de amaç, birden fazla ve farklı nesne ya da durumun bir araya getirilerek birleştirilmesi, ortaya daha farklı, yeni ve işevsel öğelerin çıkarılmasıdır. Daly ve diğerleri (2012)'ne göre telefon ile fotoğraf makinesinin birleştirilmesi, telefon ile radyonun birleştirilmesi, faks makinesi, yazıcı ve tarayıcının birleştirilmesi, ekmek ile peynir, salam, vb. birleştirilip tost adı verilmesi SCAMPER'in bu basamağı ile ilgilidir. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Onu başka bir şeyle birleştirebilir miyim?

Neler birleştirilebilir?

Amaçları birleştirebilir miyim?

Peki ya çeşitler? Karışım? Alaşım? Orkestra?

Birimleri birleştirebilir miyim?

Malzemeleri birleştirebilir miyim?

Başka hangi parçalar birleştirilebilir?

Bir kombinasyonu nasıl hazırlayabilirim?

Olası kullanımları çoğaltmak için neleri birleştirebilirim?

İlginç özellikleri birleştirebilir miyim?

3- *Adapt (Uyarla)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin üçüncü aşaması olan Uyarlama'da ele alınan nesnenin daha farklı durum ya da kullanımlara uyarlanması hedeflenmektedir. Mevcut nesne üzerinde çeşitli değişiklikler yapılarak yeni duruma uyum sağlaması ya da farklı özellikleri ile farklı kullanım şekilleri ortaya çıkartılmaya çalışılmaktadır. Bu aşamada örneğin, "bir elbise askısına daha farklı hangi özellikler verebilirim? gibi sorulara cevap aranmaktadır, (elbise askısında güzel koku veren bir bölüm olabilir ve elbisedeki kötü kokuları yok edebilir ya da elbise askısına

suyu emen bir materyal yapılabilir bu durumda elbiselerin daha kolay kurumasını sağlayabilir gibi cevaplar verilebilir)" (İslim, 2011: 22). B Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Buna benzer başka neler var? Diğer fikirler neyi işaret ediyor?
Geçmişte buna paralel bir şey var mı?
Neyi kopya edebilirim? Kime öykünebilirim?
Başka hangi süreçler adapte edilebilir?
Başka neler adapte edilebilir?
Yarattığım kavramı hangi bağlamlar içinde görebilirim?
Alanım dışında hangi fikirlere yer verebilirim?

4- *Magnify (Büyütmek)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014) : SCAMPER tekniğinin bu aşamasında orijinal nesnenin formunun değiştirilmesi, boyut ya da hacim olarak büyütülmesi ya da küçültülmesi, kalitesinde değişiklik yapılması, daha hafif ya da ağır yapılması, daha hızlı ya da yavaş yapılması gibi işlemler gerçekleştirilir. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Büyütebilir miyim ya da ekleyebilir miyim?
Neyi büyültebilir, genişletebilir ya da uzatabilirim?
Neyi abartabilirim? Ya da şişirebilirim?
Neyi artırabilirim? Daha fazla zaman?
Daha fazla güç? Daha yüksek? Daha uzun?
Daha geniş frekans yaratabilir miyim?
Ekstra özellikler? Neyi kopyalayabilirim?
Fazladan hangi değerleri katabilirim?
Etkili bir uç noktaya onu nasıl taşıyabilirim?

5- *Modify (Değiştirmek)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin bir sonraki aşaması olan başka amaçlarla kullanma aşamasında ele alınan nesnenin asıl kullanım maksadının dışında başka hangi amaçlarla, nasıl ve ne şekilde kullanılabileceği tartışılır. SCAMPER tekniğinin bu aşamasında ele alınan öğenin orijinal formunun değiştirilmesi, boyut ya da hacim olarak büyütülmesi ya da küçültülmesi, kalitesinde değişiklik yapılması, daha hafif, hızlı ya da yavaş yapılması gibi işlemler yer almaktadır (Baş, 2018). Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Bu daha iyisini elde etmek için nasıl değiştirilebilir?
Neler değiştirilebilir?
Yeni oluşan bir kıvrım var mı?
Anlam, renk, hareket, ses, koku, biçim, şekil değiştirilebilir mi?
İsim değiştirilebilir mi?
Planlarda ne değişiklikler yapılabilir?
Süreç boyunca? Pazarlamada? Başka değişiklikler?
Başka ne şekil alabilir? Başka bir dış görünüş?
Dış görünüşle biçim birleştirilebilir mi?

6- Put to other usage (Başka amaçlar için kullanmak) (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin bir sonraki aşaması olan başka amaçlarla kullanma aşamasında ele alınan nesnenin asıl kullanım maksadının dışında başka

hangi amaçlarla, nasıl ve ne şekilde kullanılabileceği tartışılır. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Bu şey başka ne için kullanılabilir?
Bunu kullanmanın yeni yolları var mıdır?
Değiştirilirse başka yerlerde de kullanılabilir mi?
Bundan başka ne elde edilebilir?
Başka uzantıları var mı? Başka pazar yerleri?

7- *Eliminate (Yok Etmek)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): Bu aşamada beyin fırtınası yapılan öğenin belirli bir bölümünün veya özelliğinin tamamen ya da kısmen ortadan kaldırılması istenmektedir. Bu aşama şu temel olarak içerir:

Daha küçülse ne olur? Hafif gösterebilir miyim?
Neleri çıkarmalıyım? Silmeliyim?
Atmalıyım? Gerekli olmayan şey nedir?
Onu bölmeli miyim? Parçalamalı mıyım?
Farklı parçalara ayırmalı mıyım?
Kolay ve elverişli hale getirebilir miyim?
Minyatür halini oluşturabilir miyim?
Kısaltabilir miyim? Yoğunlaştırabilir miyim?
Kurallar yok edilebilir mi?

8- *Rearrange (Yeniden Düzenleme)* (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin son aşaması olan yeniden düzenleme aşamasında ele alınan öğenin mevcut durumu göz önüne alınarak nesne ya da özellikleri yeniden düzenlenir. Çocuktan nesnenin sahip olduğu şekilden farklı bir plan ya da şema düşünmesi istenir. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Başka hangi duzenlemeler daha iyi olabilir?
Hangi bileşenlerin yerlerini değiştirebilirim?
Başka bir kalıp mı koymalıyım? Başka plan?
Başka dizi? Duzeni mi değiştirmeliyim?
Neden ve sonuc sırasını değiştirmeli miyim?
Hızı değiştirmeli miyim? Programı değiştirmeli miyim?

9- *Reverse (Ters Çevir*) (Baş, 2018; Glenn, 1997; Michalko,2008: 135; Yiğitalp, 2014): SCAMPER tekniğinin son aşaması olan ters çevirme aşamasında ele alınan öğenin mevcut durumu göz önüne alınarak nesne ya da özellikleri ters çevirmesi istenir. Bu aşamada ele alınan öğenin mevcut durumu göz önüne alınarak özellikleri diğer farklı boyutları tersine çevrilir ya da yeniden düzenlenir. Bu aşama şu soruları temel olarak içerir:

Karşıtlıklar nelerdir?
Negatif özellikler nelerdir?
Negatif ve pozitif özelliklerin yerlerini değiştirebilir miyim?
Tersine çevirebilir miyim?
Aşağı yerine yukarı? Yukarı yerine aşağı?
Tersine düşünebilir miyim?
Rolleri değiştirebilir miyim?
Beklenmeyeni gerçekleştirebilir miyim?

Kaynakça

Ardahanlı, Ö. (2018). *Teog Sınavı matematik soruları ile 8.sınıf matematik yazılı sınav sorularının yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmesi*,(Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Arı, T. (2018). 2015 ve 2017 *Ortaokul Türkçe Öğretim programlarındaki kazanımların yenilenmiş Bloom Taksonomisine ve öğretmen görüşlerine göre incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Aydın, Ş. (2012). On birinci sınıf öğrencilerinde yanal (lateral) düşünme ve uygulama tekniklerinin kullanımı eğitiminin problem çözme becerileri üzerindeki etkisi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Baş, Ş. (2018). *Sanatsal yaratım sürecinde scamper tekniğinin kullanılması*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Bekereci, Ü. (2016). *Balık kılçığı tekniğinin, Ortaokul 6. Sınıf Fen Bilimleri dersindeki vücudumuzda sistemler ünitesinde kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi,* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, the classification of educational goals, handbook I: Cognitive Domain.* New York: David McKay Company

Bono, E.(1992).*Serious creativity using the power of lateral thinking to create new ideas.* HarperCollins, New York

Daly, S. R., Christian, J.R., Yılmaz, S., Seiferd, C. M., & Gonzales, R. (2012). Assessing design heuristics for idea generation in an introductory engineering course. *International Journal of Engineering Education,* 28(2), 463-473.

Demirel, Ö. (2010). *Eğitimde program geliştirme* (12.baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Duran, V.(2014).Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin bilimsel epistemolojik inançları, öğrenme stilleri ve demografik özellikleri açısından incelenmesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, ü.

Glenn, R. E. (1997). Scamper for student creativity. *Education Digest*, 62(6), 67-69.

İslim, Ö. F. (2011). SCAMPER (Directed brainstorming technique). 5th International Computer and Instructioanl Technologies Symposium. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/257133323_SCAMPER_Directed_ Brain_Storming_Technique

Krogerus,M.Tschäppeler, R. (2008). *The Decision Book, Profile Books,* London.

Liew,A. (2013) DIKIW: Data, Information, Knowledge, Intelligence, Wisdom and their *Interrelationships Business Management Dynamics* 2 810),49-62.

Mayer, R. E. (2002). Rote Versus Meaningful Learning. *Theory into Practice*, 41 (4), 226-232.

Michalko, M. (2008). *Yaratıcı dehanın sırları*, Koridor Yayıncılık, İstanbul.

Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (1993). *Curriculum: Foundations, principles and issues (2nd ed.).* Needham Heights, MA: Allyn and Bacon

Özdemir, A. (2013). İstatistiksel Süreç Kontrolü İle Otomotiv Yan Sanayiindeki Problemlerin Çözümü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Uymaz, M. (2016). *Öğretmen yapımı sosyal bilgiler dersi sınav sorularının soru türleri, kapsam geçerliği ve yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Türüthan, T. (1987). *Tasarlama faaliyeti ve tasarımcı nitelikleri üzerine bir inceleme*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) https://tez.yok.gov.tr, Erişim Tarihi: 15.04.19

Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press.

Yıldız, V., & İsrael, E. (2002). Yaratıcılığı geliştirmede bir yol: SCAMPER. *Yaşadıkça Eğitim,* 74-75.

Yılmaz, N. (2014). Günümüz tekstil ve moda tasarımında tasarım, tasarımcı ve tüketici açısından tasarım kültürü, https://tez.yok.gov.tr

Yiğitalp, N. (2014). *Yönlendirilmiş beyin fırtınası (SCAMPER) tekniğine dayalı eğitimin beş yaş çocuklarının problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), https://tez.yok.gov.tr/, Erişim Tarihi: 16.08.18

SOME VE-DEGREE TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI SIEVE

Süleyman EDİZ
Murat CANCAN
Van Yüzüncü Yıl University

ABSTRACT

Network theory provides many information about networks and molecules by using pictorial representation of these networks and molecules. A topological index which is a numerical quantity derived from the graph of a network is used to modelling mathematical, chemical and physical properties of these networks and fractals. The Sierpinski sieve (also with the original orthography Sierpinski), also called the Sierpinski gasket or the Sierpinski triangle, is a fractal and attractive fixed set with the overall shape of an equilateral triangle, subdivided recursively into smaller equilateral triangles. The Sierpinski sieve is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. The topological properties of the Sierpinski sieve has been newly studied in graph theory studies. Ve-degree and Ev-degree concepts have been defined recently. And also Ve-degree and Ev-degree topological indices have been defined by using the ve-degree and ev-degree concepts. In this study we investigate newly defined ve-degree geometric-arithmetic, harmonic, sum-connectivity and atom-bond connectivity indices of the Sierpinski sieve.

Keywords: Ve-degree geometric-arithmetic index, Ve-degree harmonic index, Ve-degree sum-connectivity index, Sierpinski sieve

1. INTRODUCTION

Graph theory which is one of the most important branches of applied mathematics has many applications related to chemical and biological sciences. These chemical and biological applications of the graph theory contribute the birth of “chemoinformatics”. Chemoinformatics is the intersection of the sciences of mathematics, chemistry and informatics. In chemistry, sometimes to conduct experimental studies of materials cannot be possible because of expensiveness and complexity of large-scale materials such as chemical networks. In these situations theoretical studies are indispensable for modelling and predicting physicochemical and biological properties of such materials, molecules and networks. In chemo informatics literature these studies are named as “Quantitative structure-property and structure-activity relationships studies (QSPR and QSAR)”. In QSAR\QSPR studies, scientists need to understand the underlying topology of chemical networks via some numerical parameters derived from the molecular graphs of these networks. These numerical parameters which defined as topological descriptors are used for modelling and prediction of physicochemical and biological features of chemical networks usually by means of correlation efficients. Among the all topological descriptors, the topological indices are most used parameters in QSAR\QSPR studies. There are many molecular topological studies in literature which showed the importance of molecular

topological descriptors in QSAR\QSPR studies. Ve-degree and Ev-degree concepts have been defined recently in graph theory (Chellali et al., 2017). Ve-degree topological indices have been defined by using their corresponding classical degree based topological indices (Ediz, 2018).

Fractals were introduced as the geometry of nature by Mandelbrot and studied in various fields including mathematics, social science, computer science, engineering, economics, physics, chemistry, and biology. Early in 1915, Sierpinski introduced a classic fractal which was called the Sierpinski gasket. The Sierpinski gasket is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. Construction of the Sierpinski gasket can be defined in multiple ways. One of them is first consider the equilateral triangle denoted by T_0. Subdivide T_0 into four smaller congruent equilateral triangles and remove the central one, except for external points. We thus obtain three smaller equilateral subtriangles and denote this by T_1: After one more step, we get nine smaller equilateral subtriangles and denote this by T_2. Continuing this process gives us the Sierpinski gasket in Figure 1.

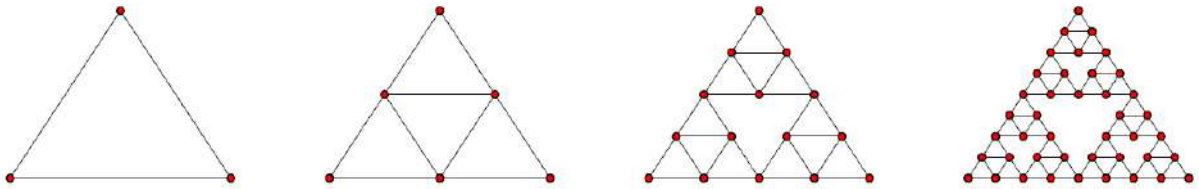


Fig 1. The growing Sierpinski networks G_1,G_2,G_3 and G_4.

For physical and electronic properties of the Sierpinski networks, we referred the interested reader to the references (Ali et al., 2019), (Jiang and Yang, 2018) and the references in these studies. For the mathematical properties of the the Sierpinski networks we referred the interested reader to the references (Saltan et al., 2019), (Gu et al., 2019), (Wang and Li, 2019) and the references therein.

The first study of the topological index of the Sierpinski gasket have been made by (Chen et al., 2019). The authors investigated the eccentric distance sum of Sierpinski gasket and Sierpinski networks. As a continuation of this last study, in this study we calculate ve-degree geometric-arithmetic, harmonic, sum-connectivity and atom-bond connectivity topological indices for the Sierpinski gasket networks.

2. PRELIMINARIES

In this section we give some basic and preliminary concepts which we shall use later. A graph $G=(V,E)$ consists of two nonempty sets V and 2-element subsets of V namely E. The elements of V are called vertices and the elements of E are called edges. For a vertex v, $deg(v)$ show the number of edges that incident to v. The set of all vertices which adjacent to v is called the open neighborhood of v and denoted by $N(v)$. If we add the vertex v to $N(v)$, then we get the closed neighborhood of v, $N[v]$.

And now we give the definitions of ev-degree and ve-degree concepts which were given by (Chellali et al., 2017).

Definition 1 (ve-degree) Let G be a connected simple graph and $v \in V(G)$. The ve-degree of the vertex v, $deg_{ve}(v)$, equals the number of different edges that incident to any vertex from the closed neighborhood of v.

We also can restate the Definition 1 as follows: Let G be a connected simple graph and $v \in V(G)$. The ve-degree of the vertex v is the number of different edges between the other vertices with a maximum distance of two from the vertex v.

Definition 2 (ev-degree) Let G be a connected graph and $e=uv \in E(G)$. The ev-degree of the edge e, $deg_{ev}(e)$, equals the number of vertices of the union of the closed neighborhoods of u and v.

The authors in (Chellali et al., 2017) also can give the Definition 2 as follows: Let G be a connected graph and $e=uv \in E(G)$. The ev-degree of the edge e, $deg_{uv}(e)=degu+degv-n_e$, where n_e means the number of triangles in which the edge e lies in.

Definition 3 The ve-degree atom-bond connectivity (ve-ABC) index for a connected graph G defined as;

$$ABC^{ve}(G) = \sum_{uv \in E(G)} \sqrt{\frac{deg_{ve}(u) + deg_{ve}(v) - 2}{deg_{ve}(u) \times deg_{ve}(v)}}$$

Definition 4 The ve-degree geometric-arithmetic (ve-GA index) for a connected graph G defined as;

$$GA^{ve}(G) = \sum_{uv \in E(G)} \frac{2\sqrt{deg_{ve}(u) \times deg_{ve}(v)}}{deg_{ve}(u) + deg_{ve}(v)}$$

Definition 5 The ve-degree harmonic (ve-H) index for a connected graph G defined as;

$$H^{ve}(G) = \sum_{uv \in E(G)} \frac{2}{deg_{ve}(u) + deg_{ve}(v)}$$

Definition 6 The ve-degree sum-connectivity (ve-χ) index for a connected graph G defined as;

$$\chi^{ve}(G) = \sum_{uv \in E(G)} (deg_{ve}(u) + deg_{ve}(v))^{-1/2}$$

After this definitions we can give the main results of this paper the following section.

3. ON SOME VE-DEGREE INDICES OF THE SIERPINSKI GASKET SIEVES

We know that the Sierpsinki sieve network S_n has $\frac{3}{2}(3^{n-1}+1)$ vertices and 3^n edges.

With the help of Figure 1, the following table, we give the ve-degree of the vertices of the Sierpsinki gasket sieve S_n

Table 1: The ve-degree of the end vertex of edges of the Sierpsinki gasket sieve S_n.

Number of Edges	Ve-degrees of its end vertices
6	(7,11)
6	(11,13)
6	(11,14)
$4n-4$	(13,13)
$3^n-4n-14$	(13,14)

And we begin to compute ve-degree topological indices.

Theorem 1 The ve-degree topological indices of the Sierpsinki gasket network S_n are given in the following table.

Table 2: The ve-degree topological indices of the Sierpsinki gasket network S_n.

Topological index	Symbol of the topological index	Topological index value of the Sierpsinki gasket network
ve-degree atom-bond connectivity index	$ABC^{ve}(S_n)$	$6x\sqrt{\frac{16}{77}}+6x\sqrt{\frac{22}{143}}+6x\sqrt{\frac{23}{154}}+(4n-4)x\sqrt{\frac{24}{13}}+(3^n-4n-14)x\frac{5}{182}$
ve-degree geometric-arithmetic index	$GA^{ve}(S_n)$	$\frac{12\sqrt{77}}{18}+\frac{12\sqrt{143}}{24}+\frac{12\sqrt{154}}{25}+\frac{(8n-4)x13}{26}+\frac{2x(3^n-4n-14)\sqrt{182}}{27}$
ve-degree harmonic index	$H^{ve}(S_n)$	$\frac{247}{150}+\frac{4n-4}{13}+\frac{2x(3^n-4n-14)}{27}$
ve-degree sum-connectivity index	$\chi^{ve}(S_n)$	$6x(\frac{1}{3\sqrt{2}}+\frac{1}{2\sqrt{6}}+\frac{1}{5})+\frac{8n-8}{\sqrt{26}}+\frac{2x(3^n-4n-14)}{\sqrt{27}}$

Proof. From the Figure 1, and Table 1;

$$ABC^{ve}(S_n)=\sum_{uv\in E(S_n)}\sqrt{\frac{deg_{ve}(u)+deg_{ve}(v)-2}{deg_{ve}(u)\times deg_{ve}(v)}}$$

$$=6x\sqrt{\frac{16}{77}}+6x\sqrt{\frac{22}{143}}+6x\sqrt{\frac{23}{154}}+(4n-4)x\sqrt{\frac{24}{13}}+(3^n-4n-14)x\frac{5}{182}$$

$$GA^{ve}(S_n) = \sum_{uv\in E(S_n)} \frac{2\sqrt{deg_{ve}(u)\times deg_{ve}(v)}}{deg_{ve}(u)+deg_{ve}(v)}$$
$$= \frac{12\sqrt{77}}{18} + \frac{12\sqrt{143}}{24} + \frac{12\sqrt{154}}{25} + \frac{(8n-4)x13}{26} + \frac{2x(3^n-4n-14)\sqrt{182}}{27}$$

$$H^{ve}(S_n) = \sum_{uv\in E(S_n)} \frac{2}{deg_{ve}(u)+deg_{ve}(v)} = \frac{12}{18} + \frac{12}{24} + \frac{12}{25} + \frac{8n-8}{26} + \frac{2x(3^n-4n-14)}{27}$$
$$= \frac{247}{150} + \frac{4n-4}{13} + \frac{2x(3^n-4n-14)}{27}$$

$$\chi^{ve}(S_n) = \sum_{uv\in E(S_n)} (deg_{ve}(u)+deg_{ve}(v))^{-1/2} = \frac{6}{\sqrt{18}} + \frac{6}{\sqrt{24}} + \frac{6}{\sqrt{25}} + \frac{8n-8}{\sqrt{26}}$$
$$+ \frac{2x(3^n-4n-14)}{\sqrt{27}} = 6x\left(\frac{1}{3\sqrt{2}} + \frac{1}{2\sqrt{6}} + \frac{1}{5}\right) + \frac{8n-8}{\sqrt{26}} + \frac{2x(3^n-4n-14)}{\sqrt{27}}$$

4. CONCLUSION

In this study we investigated some ve-degree topological properties of the Sierpinski gasket networks. The other topological indices of the Sierpinski gasket networks are worth to study for future researches.

REFERENCES

Chen, J., He, L., Wang, Q. (2019). Eccentric distance sum of sierpiński gasket and sierpiński network. Fractals, 1950016.

Chellali, M., Haynes, T. W., Hedetniemi, S. T., Lewis, T. M. (2017). On ve-degrees and ev-degrees in graphs. Discrete Mathematics, 340(2), 31-38.

Ediz, S. (2018). On ve-degree molecular topological properties of silicate and oxygen networks. International Journal of Computing Science and Mathematics, 9(1), 1-12.

Gu, Q., Lau, K. S., & Qiu, H. (2019). On a recursive construction of Dirichlet form on the Sierpiński gasket. Journal of Mathematical Analysis and Applications.

Jiang, Z., & Yan, W. (2018). Some Two-Point Resistances of the Sierpinski Gasket Network. Journal of Statistical Physics, 1-9.

Mandelbrot BB. The Fractal Geometry of Nature. San Francisco, CA, USA: W.H. Freeman and Company, 1982.

Saltan, M., Aslan, N., Demir, B. (2019). A discrete chaotic dynamical system on the Sierpinski gasket. Turkish Journal of Mathematics, 43(1), 361-372.

Wang, Q.,Li, J. L. (2019). There are eight- element orthogonal exponentials on the spatial Sierpinski gasket. Mathematische Nachrichten, 292(1), 211-226.

SOME TOPOLOGICAL PROPERTIES OF SIERPINSKI TRIANGLE

Murat CANCAN
Süleyman EDIZ
Van Yüzüncü Yıl University

ABSTRACT

The Sierpinski triangle (also with the original orthography Sierpinski), also called the Sierpinski gasket or the Sierpinski sieve, is a fractal and attractive fixed set with the overall shape of an equilateral triangle, subdivided recursively into smaller equilateral triangles. Originally constructed as a curve, this is one of the basic examples of self-similar sets, i.e., it is a mathematically generated pattern that is reproducible at any magnification or reduction. It is named after the Polish mathematician Wacław Sierpinski, but appeared as a decorative pattern many centuries before the work of Sierpinski. Sierpinski networks are important networks in view of fractal theory and physics. Sierpinski graphs are extensively studied graphs of fractal nature with applications in topology, mathematics of Tower of Hanoi and computer science. The generalized Sierpinski graphs are defined by replication of exactly the same graph, yielding self-similar graph. Also many physical events have been modeled by using Sierpinski networks. Physical and molecular topological properties of sierpinski networks have been investigated by many researches recently. The Sierpinski gasket is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. In this study we calculate the geometric-arithmetic index, the atom-bond connectivity index, sum-connectivity index and harmonic index for the Sierpinski gasket networks.

Keywords: Geometric-arithmetic index, Atom-bond connectivity index, Sum-connectivity index, Harmonic index, Sierpinski gasket network

1. INTRODUCTION

Geometric-Arithmetic index was defined by (Vukičević and Furtula, 2009) a decade ago. The authors showed that the geometric-arithmetic index a possible tool for QSPR researches. Also Estrada et al. define the atom-bond connectivity index to predict the heats of formation of alkanes (Estrada et al, 1998). In 2009, (Zhou and Trinajstić, 2009) defined the sum-connectivity index. The authors showed that this index highly inter correlated molecular descriptors, the value of the correlation coefficient being 0.991 for trees representing lower alkanes. The harmonic topological index was defined by (Zhong, 2012). These four topological index have been extensively investigated with respect to mathematical and chemical properties. Graph theory which is one of the most important branches of applied mathematics and chemistry has many applications from the basic sciences to the engineering sciences especially for solving and modeling of real world problems. Chemical graph theory is the common place for graph theory and chemistry. Topological indices are indispensable tools for QSPR researches in view of

theoretical chemistry and chemical graph theory. Topological indices have been used more than seventy years predicting and modeling physicochemical properties of networks.

Early in 1915, Sierpinski introduced a classic fractal which was called the Sierpinski gasket. The Sierpinski gasket is probably the most classical example of a self-similar fractal lattice: in contrast to the translational invariance of lattices such as the square lattice or the honeycomb, one of the main properties of self-similar lattices is scaling-invariance. Construction of the Sierpinski gasket can be defined in multiple ways. One of them is first consider the equilateral triangle denoted by T_0. Subdivide T_0 into four smaller congruent equilateral triangles and remove the central one, except for external points. We thus obtain three smaller equilateral subtriangles and denote this by T_1: After one more step, we get nine smaller equilateral subtriangles and denote this by T_2. Continuing this process gives us the Sierpinski gasket in Figure 1.

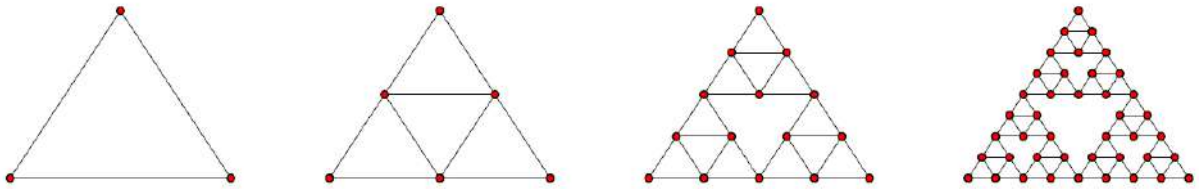


Fig 1. The growing Sierpinski networks G_1,G_2,G_3 and G_4.

The topological properties of the Sirpinski gasket has been recently started by (Chen et al., 2019). The authors investigated the eccentric distance sum of Sierpiński gasket. As a continuation of this study, we calculate above mentioned topological indices for the Sierpinski gasket network.

A graph $G = (V, E)$ consists of two nonempty sets V and 2-element subsets of V namely E. The elements of V are called vertices and the elements of E are called edges. For a vertex v, $\deg(v)$ show the number of edges that incident to v. The set of all vertices which adjacent to v is called the open neighborhood of v and denoted by $N(v)$. If we add the vertex v to $N(v)$, then we get the closed neighborhood of $v, N[v]$. For the vertices u and v, $d(u, v)$ denotes the distance between u and v which means that minimum number of edges between u and v. The largest distance from the vertex v to any other vertex u called the eccentricity of v and denoted by e_v.

Definition 1. (Geometric-arithmetic index) The GA index for a connected graph G is defined as;

$$GA(G) = \sum_{uv \in E(G)} \frac{2\sqrt{\deg(u) \times \deg(v)}}{\deg(u) + \deg(v)}$$

Definition 2. (Atom-bond connectivity index) The Atom bond connectivity index for a connected graph G defined as;

$$ABC(G) = \sum_{uv \in E(G)} \sqrt{\frac{\deg(u) + \deg(v) - 2}{\deg(u) \times \deg(v)}}$$

Definition 3. (Sum connectivity index) The Sum-connectivity index for a connected graph G defined as;

$$\chi(G) = \sum_{uv \in E(G)} (\deg(u) + \deg(v))^{-1/2}$$

Definition 4. (Harmonic index) The Harmonic index for a connected graph G defined as;

$$H(G) = \sum_{uv \in E(G)} \frac{2}{\deg(u) + \deg(v)}$$

2. MAIN RESULTS

We know that the Sierpsinki gasket network S_n has $\frac{3}{2}(3^{n-1}+1)$ vertices and 3^n edges. With the help of Figure 1, the following table, we give the degree of the end vertices the edges of the Sierpsinki gasket network S_n.

Table 1: The edge partition of a graph the Sierpsinki gasket network S_n based on the degree of end vertices of each edge.

Number of Edges	$uv \in S_n$
6	(2,4)
$3^n - 6$	(4,4)

And we begin to compute topological indices.

Theorem 1 The geometric-arithmetic, atom-bond connectivity, sum-connectivity and harmonic indices of the Sierpsinki gasket network S_n are given in the following table.

Table 2: The four topological indices of the Sierpsinki gasket network S_n.

Topological index	Symbol of the topological index	Topological index value of the Sierpsinki gasket network
Geometric-arithmetic index	$GA(S_n)$	$3^n - 6 + 2\sqrt{2}$
Atom-bond connectivity index	$ABC(S_n)$	$(3^n - 6)x\frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{6}{\sqrt{2}}$
Sum connectivity index	$\chi(S_n)$	$\frac{3^n - 6}{2\sqrt{2}} + \frac{6}{\sqrt{6}}$
Harmonic index	$H(S_n)$	$\frac{3^n - 6}{\sqrt{2}} + \frac{12}{\sqrt{6}}$

Proof. From the Figure 1 and Table 2;

$$GA(S_n) = \sum_{uv \in E(S_n)} \frac{2\sqrt{\deg(u) \times \deg(v)}}{\deg(u) + \deg(v)} = 6x\frac{2\sqrt{2 \times 4}}{2+4} + (3^n - 6)x\frac{2\sqrt{4 \times 4)}}{4+4}$$

$$= 3^n - 6 + 2\sqrt{2}$$

$$ABC(S_n) = \sum_{uv \in E(S_n)} \sqrt{\frac{\deg(u) + \deg(v) - 2}{\deg(u) \times \deg(v)}} = 6x\sqrt{\frac{2+4-2}{2x4}} + (3^n - 6)x\sqrt{\frac{4+4-2}{4x4}}$$

$$= (3^n - 6)x\frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{6}{\sqrt{2}}$$

$$\chi(S_n) = \sum_{uv \in E(S_n)} (\deg(u) + \deg(v))^{-1/2} = \frac{6}{\sqrt{2+4}} + \frac{3^n - 6}{\sqrt{4+4}} = \frac{6}{\sqrt{6}} + \frac{3^n - 6}{2\sqrt{2}}$$

$$H(S_n) = \sum_{uv \in E(S_n)} \frac{2}{\deg(u) + \deg(v)} = \frac{12}{\sqrt{6}} + \frac{2x(3^n - 6)}{\sqrt{8}} = \frac{3^n - 6}{\sqrt{2}} + \frac{12}{\sqrt{6}}$$

3. CONCLUSION

In this study we investigated the The geometric-arithmetic, atom-bond connectivity, sum-connectivity and harmonic indices of the Sierpinski gasket networks. The other topological indices of the Sierpinski gasket networks are worth to study for future researches.

REFERENCES

Chen, J., He, L., & Wang, Q. (2019). Eccentric distance sum of Sierpiński gasket and Sierpiński network. Fractals, 1950016.

Estrada, E., Torres, L., Rodriguez, L., & Gutman, I. (1998). An atom-bond connectivity index: modelling the enthalpy of formation of alkanes.

Vukičević, D., & Furtula, B. (2009). Topological index based on the ratios of geometrical and arithmetical means of end-vertex degrees of edges. Journal of mathematical chemistry, 46(4), 1369-1376.

Zhong, L. (2012). The harmonic index for graphs. Applied Mathematics Letters, 25(3), 561-566.

Zhou, B., & Trinajstić, N. (2009). On a novel connectivity index. Journal of mathematical chemistry, 46(4), 1252-1270.

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ СКВАЖИНАХ

Lect. Seyfullah Sinan ATEŞ
Igdir University
Assist. Prof. Bayram Ali MERT
Iskenderun Technical University

АННОТАЦИЯ

Температура является одним из важных параметров в геотермальных скважинах. С точки зрения проектирования и управления процессом бурения важно знать температурное распределение в скважине. Температура является физическим свойством материала и высокие температуры могут вызвать серьезные изменения, которые влияют на структуру вещества. Например, высокая температура может испортить качество бурового раствора, уменьшив тепловое сопротивление бурового оборудования, что может вызвать нежелательные повреждения, из-за тепловых расширений в буровом растворе возможно потребуются большие усилия насоса. Несмотря на все эти препятствия, для высокой энергии ожидаемой от геотермальной скважины необходимы высокие температуры. Для того чтобы принять меры против возможных рисков и правильно предугадать энергетическую целесообразность важно знать распределение температуры по глубине скважины. На первом этапе этого исследования, для прогноза температуры скважины была разработана компьютерная программа, основанная на принципах теплопередачи. На втором этапе исследования, была разработана другая програма для определения распределения температуры по глубине скважины. Эти две взаимоподдерживающие компьютерные программы работая скоординированно показали подходящие результаты. Согласно полученным результатам, наблюдалось равномерное температурное распределение в радиальном направлении в скважине. Начиная с устья скважины после определенной глубины повышение температуры стало устойчивым и такое же устойчивое состояние наблюдалось в межтрубном пространстве. Было подтверждено, что число Пекле (Pe) играет важную роль в термопередаче. Полученные графики по сравнению с касающейся литературой показали очень хорошие соответствия. Полученные из исследований графики были схожи с графиками из соответсвующей литературы. В будущем более подробный численный анализ может быть выполнен для многофазных неньютоновских потоков и различных сценариев изменения температуры почвы.

Ключевые слова: Метод e-NTU, вычислительная гидродинамика, распределение температуры в геотермальных скважинах, метод конечных разностей

NUMERICAL MODELLING OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN GEOTHERMAL WELLS

ABSTRACT

Temperature in geothermal wells is one of the important parameters. It is good to know the temperature distribution within the well in terms of design and management of drilling

operation. The temperature is a physical property of the material, and high temperatures can cause serious changes that affect the structure of the substance. For example, the high temperature may disrupt the quality of the drilling mud, reduce the thermal resistance of the drilling equipment, cause undesired failures, high pump forces may be required due to thermal expansions in the drilling fluid. Despite all these problems, a high temperature is required for the high energy expected from a geothermal well. It is important to know the temperature distribution along the depth of the well in order to take measures against possible risks and to obtain the energy feasibility of the well. In this study, a computer software based on the principles of heat transfer was developed in the first stage to accurately estimate the reservoir temperature of well. In the second phase of the study, another software was developed to find the temperature distribution inside the well. These two software programs were run in a coordinated manner to support each other and the appropriate results were obtained. According to the results, a uniform temperature distribution in the radial direction was observed in the well. It has been observed that the temperature rise after a certain depth from the well-head has become stable and the same stabilty has observed in the return pipe (anulus). Peclet (Pe) number has been found to play an important role in the heat transfer. The graphs obtained from the study showed a very good harmony compared to the relevant literature. In the future, more detailed numerical analysis can be performed for multi-phase non-Newtonian flows and different soil temperature scenarios.

Keywords: e-NTU, Computational Fluid Dynamics, Temperature Distribution in Geothermal Wells, Peclet Number, Finite Differences Method

ВВЕДЕНИЕ

В течение прошлого столетия воздействие на окружающую среду традиционных источников энергии и углеродного топлива значительно увеличилось, глобальное потепление и серьезное бремя экономики некоторых стран, усилили важность возобновляемых источников энергии. Геотермальная энергия оказывает минимальное воздействие на окружающую среду, возобновляемая, устойчивая, дешевая, экологически чистая, локальная и вместе с этим это источник зеленой энергии, в последние годы приобрела большое значение во всех странах мира и особенно в нашей стране.

Theo Renaud и др. (2018), используя методику Вычислительной гидродинамики (ВГ симульятор), исследовали выделение тепла из геотермальной скважины вблизи магматической камеры и стабильное состояние водоема. В разработанной ими методологии они наблюдали, что метод ВГ может быть успешно использован для расчета энергетической эффективности в геотермальных скважинах и может предоставить подробную информацию о структуре потока перегретого пара в скважине и пласте. Philipp Hein и др. (2016), сформировали комплексную численную модель динамики эффективности теплового насоса, процессов обтекания и теплопередачи в неглубоких геотермальных скважинах. Согласно результатам исследования, извлечение мелкой геотермальной энергии в первый год составило примерно 89%. Wei-Tao Wu и др. (2017) исследовали поток жидкости, встречающиеся в бурении и геотермальных применениях, и влияние различных условий на теплообмен в нелинейных жидкостях.

Они рассматривали буровой раствор как суспензию из различных веществ, которые действуют как нелинейная сложная жидкость. В другом исследовании Wei-Tao Wu и Mehrdad Massoudi (2016) исследовали диффузионный эффект в потоке Куэтта и теплообмен в буровом растворе. Они проанализировали численные решения одномерных форм уравнений и представили результаты в виде параметрического исследования для различных безразмерных чисел. Chanjuan Han ve Xiong (Bill) Yu (2016) выполнили проектирование вертикальных геотермальных систем тепловых насосов и для формулирования операционных стратегий, провели анализ чувствительности факторов, влияющих на производительность этих систем. С помощью разработанной ими численной модели для оценки производительности геотермальных теплообменников они предложили удобный в использовании инструмент. Xiaoxue Huang и др. (2015), используя Fluent смулятор вычислительной гидродинамики (ВГ) смоделировали вертикальную закачку с переносом тепла через скважину и нестабильный поток жидкости в добывающих скважинах. С течением времени результаты показали, что почти весь трубы были полностью развитый поток, но не были полностью термически развиты на начальном этапе. Younes Noorollahi и др. (2015) исследовали возможность генерации пара из заброшенной нефтяной скважины с использованием метода трехмерного моделирования. Mou Yang и др. (2015) исследовали переходную теплопередачу в осевом и радиальном направлении скважины и пласта. Результаты, полученные из исследования, показали, что; начальные и граничные условия в каждой зоне скважины и пласта могут влиять на теплопередачу. Zoltan Szarka-Elemer Bobok (2012) математически разработали аналитическую модель для расчета распределения температуры бурового раствора, протекающего в бурильной трубе и затрубном пространстве. Sema Tekin ve Serhat Akin (2011) используя температуры на входе и выходе из скважины полученные во время бурения, предположили температуру пласта пяти разных скважин в районе Герменчик-Омербейли. Для оценки пласта и температуры бурения этих пяти скважин использовали тепловую имитационную модель скважины GTEMP. Duhee Park и др. (2010) изучали математическое моделирование геотермального скважинного теплообменника под названием «Стоящая колонна» (SCW). Чтобы показать данные чувствительности модели проведенного численного исследования, они сравнили с фактическими данными и указали, что сравненные данные почти совпадают друг с другом. G. Espinosa-Paredes и др. (2001), разработали математическую модель чтобы определить распределение температуры геотермальных скважинах, используя компютерное обеспечение под названием TEMPOLI/V.2 который прогнозирует температурное распределение бурильных растворов. A. Garcia и др. (1998), работали над прогнозом температуры внутри и вокруг геотермальной скважины во время циркуляции в скважинах и в условиях выключения и когда есть потери циркуляции. Они пришли к выводу, что эффект циркуляции потерь при температуре закрытия может быть удовлетворительно смоделирован.

ОПИСАНИЕ ЗАДАЧИ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ

В этом исследовании была выбрана геотермальная скважина и создана математическая модель. В разработанной модели скважина и трубопроводная сеть

рассматриваются как две вложенные коаксиальные трубы. Согласно этой модели, скважину можно сравнить с однопроходным теплообменником, который физически параллелен и противоположен потоку. Схематическое изображение и система координат задачи показаны на рисунке 1.

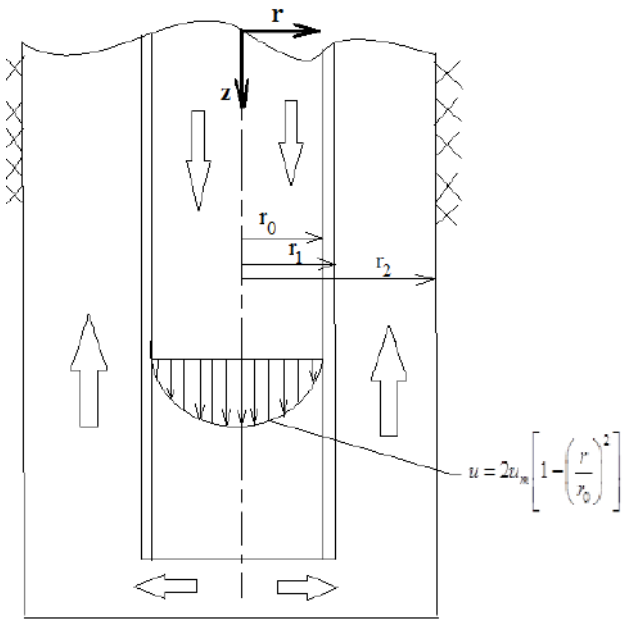


Рис.1. Схема математической модели, созданной для геотермальной скважины

Чтобы упростить задачу, допустилось, что свойства материала не изменяются с температурой и временем. Принимая поток как аксиально-симметричный и без вращения, двумерное дифференциальное уравнение энергии, в котором силы массы и затухания опущены, выражается следующим образом.

$$\rho C_p \left[v_r \frac{\partial T}{\partial r} + + v_z \frac{\partial T}{\partial z} \right] = k \left[\frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right] \quad (1)$$

Во-первых, оценить пластовую температуру скважины используя метод ε-NTU , разработано программное обеспечение на языке программирования MATLAB. Эффективность определяется как следующим (Incropera and DeWitt, 1996)

$$\varepsilon = \frac{Q}{Q_{\max}} = \frac{\dot{m} C_{p,h} \left(T_{rez} - T_ç \right)}{\dot{m} C_{\min} \left(T_{rez} - T_g \right)} \quad (2)$$

A NTU (номер единицы передачи) определяется так

$$NTU = \frac{UA}{C_{\min}} \quad (3)$$

Эффективность для двух паралельных труб и обратных потоков можно рассчитать по соотношению

$$\varepsilon = \frac{1-\exp\left[-NTU\left(1-C_r\right)\right]}{1-C_r\exp\left[-NTU\left(1-C_r\right)\right]} \tag{4}$$

Здесь, C_r определяется так.

$$C_r = \frac{C_{\min}}{C_{\max}} \tag{5}$$

определяется как.

В этом исследовании был использован метод конечных различий в качестве численного метода. Дифференциальные уравнения в частных производных энергии написанные для двумерной цилиндрической системы координат дискретизировались используя схему центральной разности. Для более реалистичного подхода, разделяя скважину на три зоны, для каждой из этих зон граничные условия в уравнениях энергии определяются отдельно. Это зоны; внутренняя часть бурильной трубы (inlet drilling pipe), бурильная труба(drill pipe wall) и наружная часть бурильной трубы (кольцевое пространство).

Дифференцированные уравнения для каждой зоны, коэффициенты в соответствии с компьютерным форматом, были определены ниже в компактной форме.

$$a_P T_P = a_E T_E + a_W T_W + a_N T_N + a_S T \tag{6}$$

Коэффициенты этого уравнения будут следующими.

Для зоны потока в внутренней части бурильной трубы:

$$a_E = \frac{Pe\frac{r_P}{r_1}\left[1-\left(\frac{r_P}{r_1}\right)^2\right]}{\exp\left[\frac{Pe}{r_1}\left(1-\left(\frac{r_P}{r_1}\right)^2\right)(\delta z)_e\right]-1}\cdot\Delta r \qquad (7\text{-а})$$

$$a_W = Pe\frac{r_P}{r_1}\left[1-\left(\frac{r_P}{r_1}\right)^2\right]\left\{\frac{\exp\left[\frac{Pe}{r_1}\left(1-\left(\frac{r_P}{r_1}\right)^2\right)(\delta z)_w\right]}{\exp\left[\frac{Pe}{r_1}\left(1-\left(\frac{r_w}{r_1}\right)^2\right)(\delta z)_w\right]-1}\right\}\cdot\Delta r \qquad (7\text{-б})$$

$$a_N = \frac{r_n\cdot\Delta z}{(\delta r)_n} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_n}+0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (7\text{-в})$$

$$a_S = \frac{r_s\cdot\Delta z}{(\delta r)_s} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_s}-0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (7\text{-г})$$

$$a_P = a_E + a_W + a_N + a_S \qquad (7\text{-д})$$

Коэффициенты для бурильной трубы:

$$a_E = \frac{r_P}{(\delta z)_e}\Delta r \qquad (8\text{-а})$$

$$a_W = \frac{r_P}{(\delta z)_w}\Delta r \qquad (8\text{-б})$$

$$a_N = \frac{r_n\cdot\Delta z}{(\delta r)_n} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_n}+0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (8\text{-в})$$

$$a_S = \frac{r_s\cdot\Delta z}{(\delta r)_s} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_s}-0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (8\text{-г})$$

Коэффициенты для кольцевого пространства:

$$a_E = \frac{Pe\frac{r_P}{r_3}\left[1-\left(\frac{r_P}{r_3}\right)^2\right]}{\exp\left[\frac{Pe}{r_3}\left(1-\left(\frac{r_P}{r_3}\right)^2\right)(\delta z)_e\right]-1}\cdot\Delta r \qquad (9\text{-а})$$

$$a_W = Pe\frac{r_P}{r_3}\left[1-\left(\frac{r_P}{r_3}\right)^2\right]\left\{\frac{\exp\left[\frac{Pe}{r_3}\left(1-\left(\frac{r_P}{r_3}\right)^2\right)(\delta z)_w\right]}{\exp\left[\frac{Pe}{r_3}\left(1-\left(\frac{r_P}{r_3}\right)^2\right)(\delta z)_w\right]-1}\right\}\cdot\Delta r \qquad (9\text{-б})$$

$$a_N = \frac{r_n\cdot\Delta z}{(\delta r)_n} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_n}+0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (9\text{-в})$$

$$a_S = \frac{r_s\cdot\Delta z}{(\delta r)_s} = \left[\frac{r_P}{(\delta r)_s}-0.5\right]\cdot\Delta z \qquad (9\text{-г})$$

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В этом исследовании для глубины геотермальной скважины 500 м, 750 м, 1000 м, обнаружив температуру входа и выхода была рассчитана температура резервуара. Здесь будут обсуждаться результаты на только глубине 1000 м , с температурой входа–выхода с 40 ^oC – 45 ^oC и температурой входа-выхода 50 ^oC – 65 ^oC. Расчетная температура пласта для первого случая составляет 52.55 ^oC, для второго случая остановит 87.69 ^oC. Было отмечено, что пластовые температуры, полученные в результате расчета, по сравнению с результатами подобных исследований в литературном скрининге находились в гармонии друг с другом.

Графики распределения температуры, полученные для этих двух случаев, показаны на рисунках 3-5 и рисунках 6-8. Первый график на этих рисунках показывает распределение температуры по всей скважине, во втором графике показывается распределения температуры в первые 50 м, третий график дает распределение температуры в последние 50 м. Глубина скважина слишком большой сравнении с диаметр скважины, по этому, для подробного просмотра распределение температуры в первых 50 и последних 50 м скважины более четко выражают изменения в этих областях. Чтобы распределение температуры было легко наблюдать как в глубине скважины, так и в направлении радиуса, полученные данные были преобразованы в трехмерные графики.

Рисунки между 2-4 показывают графики, полученные для первого ситуации. Как видно из рисунка 2 или рисунка 3, начальная температура первоначально увеличивается до температуры на выходе. Эффект высокого коэффициента конвекции отчетливо виден в этом увеличении. Приблизительно на первой глубине 30 м температура входа и выхода равна и после этого наблюдается линейное пропорциональное увеличение температуры резервуара вдоль всей скважины. Этот линейный подъем, показывает постоянный теплообмен в скважине после определенного места. Распределение температуры в первых 50 м скважины приведено на рисунке 3. Поскольку соотношение глубины/диаметра скважины слишком велико детали, которые не видны на предыдущем рисунке, можно лучше просмотреть здесь. Посмотрев внимательно на рисунок, чем больше внешняя труба в устье скважины, тем

меньше температура падает от анулуса к оси трубы. Это падение температуры более выражено в стене бурильной трубы. Параболическое повышение температуры от центра к стенке на внутренней стороне бурильной трубы обеспечивает очень четкое представление о влиянии теплопередачи при транспортировке. Эффект конвекции, так же наблюдается при параболическом повышении температуры в буровой жидкости, которая течет вниз по трубе. После глубины около 20-25 м повышение температуры становится линейным. Даже если это не совсем понятно здесь, в радиальном направлении от стены к центру трубы наблюдается небольшое падение температуры.

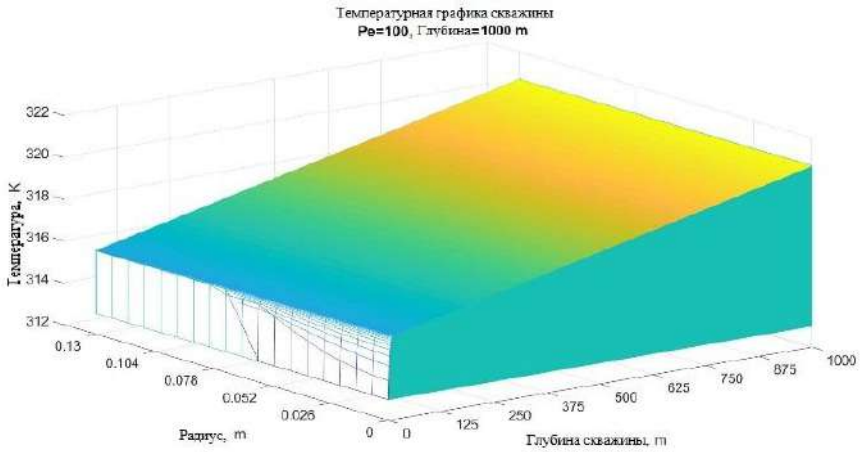


Рис.2. График распределения температуры в скважине на глубине 1000 м (T_g=40 ^{o}C, $T_ç$=45 ^{o}C, $T_{rez.}$=52.55 ^{o}C)

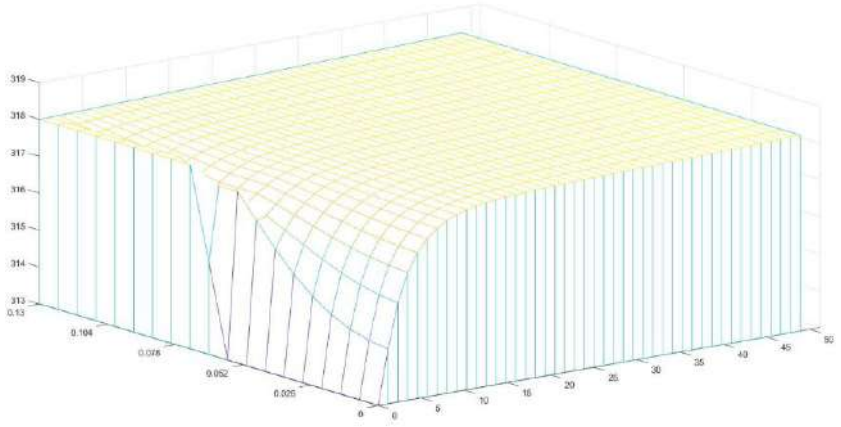


Рис.3. График распределения температуры в первых 50 метрах скважины на глубине 1000м (T_g=40 ^{o}C, $T_ç$=45 ^{o}C, $T_{rez.}$=52.55 ^{o}C)

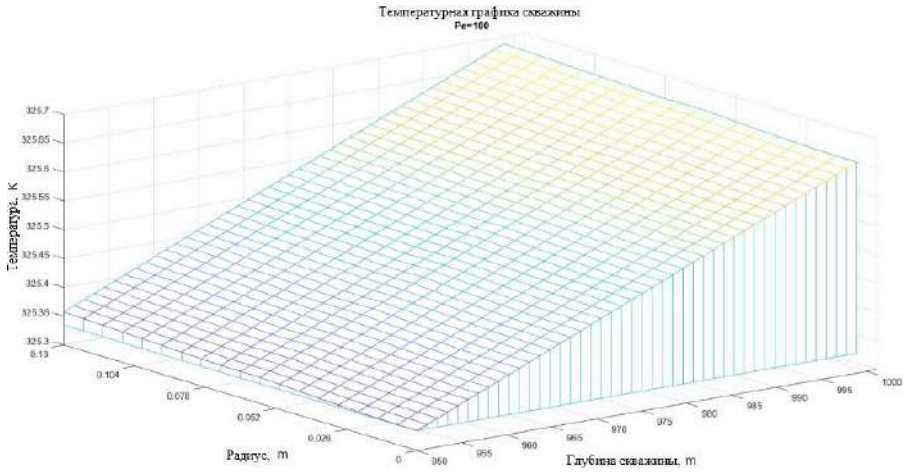


Рисунок 4. График распределения температуры в последних 50 метрах скважины на глубине 1000м (T_g=40 ^{o}C, $T_ç$=45 ^{o}C, $T_{rez.}$=52.55 ^{o}C)

Таким образом, от жидкости, которая течет вверх от анулуса, теплопередача проходит через внутреннюю трубу в буровую жидкость, которая течет вниз. Когда следовать за шкалой температуры из верхнего среднего угла рисунка влево и вправо, можно заметить, что температура в устье скважины ниже и увеличивается с глубиной, температура больше в стенке и уменьшается к центру.

На рисунке 4 показано распределение температуры в последних 50 м скважины. Таким образом, в направлении глубины отслеживается большой наклон и, фактически, это указывает на то, что температура очень мало меняется с глубиной. При рассмотрении оси температуры на рисунке начальная температура составляет 325,3 К, а конечная температура 325,7 К, то есть разница составляет всего 0,4 ^{o}C. Обратив внимание на входную часть этой фигуры в радиальном направлении будет видно, что температура падает к оси трубы. Это указывает на передачу тепла от стены к оси. В конце графика, то есть на расстоянии 50 метров, видно, что между стеной и осью существует различие температур. В то время как температура резервуара здесь должна быть одинаковой в каждой точке. Однако жидкость, выходящая из внутренней трубы, нагревается до точки возврата из внешней трубы (анулус). Если внимательно рассмотреть эту цифру, можно заметить, что падение температуры является линейным в середине радиального направления.

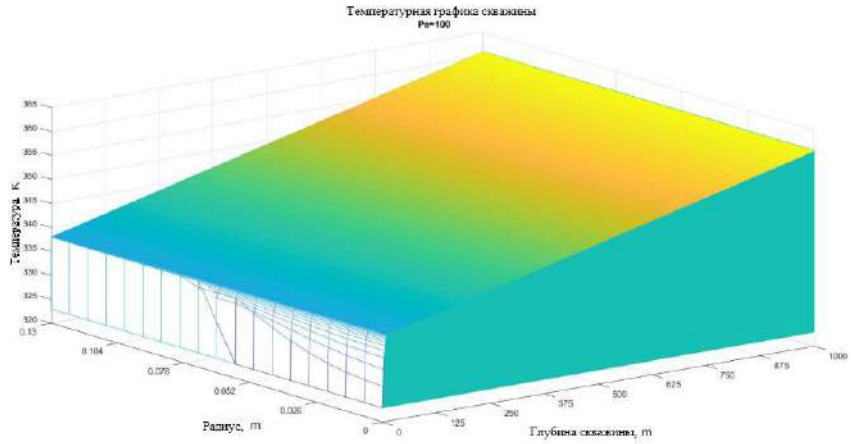


Рис.5. График распределения температуры в скважине на глубине 1000 м (T_g=50 ^{o}C, $T_ç$=65 ^{o}C, $T_{rez.}$=87.69 ^{o}C)

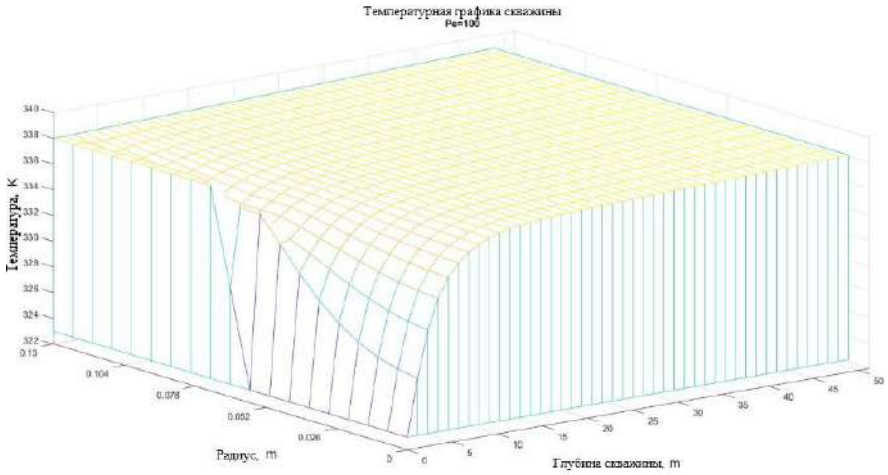


Рисунок 6. График распределения температуры в первых 50 метрах скважины на глубине 1000 м (T_g=50 ^{o}C, $T_ç$=65 ^{o}C, $T_{rez.}$=87.69 ^{o}C)

Эта часть находится в бурильной трубе, и это указывает на то, что эффект теплопередачи за счет теплопроводности меньше, чем за счет теплопередачи.

Между рисунками 5-7 и 2-4 с нет серьезных фракций, кроме разницы в шкале температур между рисунками. Отсюда рисунки между 2-4 также можно повторить для этих фигур. Это вполне нормально. Потому что скважина такая же и параметры, влияющие на условия теплопередачи, , кроме разницы температур, там нет никакой разницы.

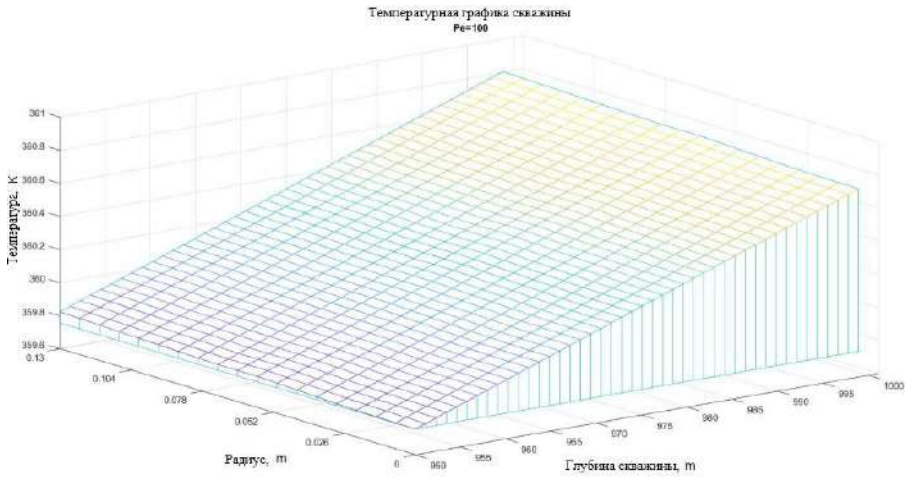


Рисунок 7. График распределения температуры последних 50 м скважины на глубине 1000 м (T_g=50 ^{o}C, $T_ç$=65 ^{o}C, $T_{rez.}$=87.69 ^{o}C)

ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

В этом исследовании температуры резервуара были рассчитаны численно после определения температуры на входе и выходе в геотермальных скважинах на разных глубинах. Согласно найденным значениям температуры из данных полученных путем расчета температурных распределений в скважине, были созданы диаграммы тепловыделения в скважине. Полученные результаты можно обобщить следующим образом.

а) Благодаря разработанному программному обеспечению MATLAB температура скважины или резервуара может быть оценена с удовлетворительной точностью, когда задаются входные и выходные температуры скважины.

б) Все физические и теплофизические свойства материалов и жидкостей, использованных в этом исследовании, признаны фиксированными.

в) Было отмечено, что расчетная температура резервуара тесно связана с измеренными температурами входа и выхода. При увеличении разницы между температурой на входе и выходе температура резервуара увеличивается.

г) Аналогичным образом, было отмечено, что температура пласта также изменялась в зависимости от глубины скважины. Например, в тех случаях, когда разница температур входа и выхода одинакова, то чем глубже скважина, тем выше температура резервуара.

д) Граничные условия могут варьироваться в зависимости от состояния резервуара вблизи скважины. В этом исследовании на самой внешней стенке скважины, от устья скважины к ее дну , должным образом была принята равномерно растущая температура.

ЛИТЕРАТУРА

Bobok, Z. S., 2012. Determination of the temperature distribution in the circulating drilling fluid. **Geosciences and Engineering,** 1(1): 37-47.

Cengel, Y. A., 1997. Heat Transfer A Practical Approach. **McGraw-Hill**, Reno.

Espinosa-Paredes, G., Garcia, A., Santoyo, E. and Hernandez, I., 2001. TEMLOPI/V.2: a computer program for estimation of fully transient temperatures in geothermal wells during circulation and shut-in. **Computers & Geosciences,** 27: 327-344.

Garcia, A., Santoyo, E., Espinosa, G., Hernandez, I. and Gutierrez, H., 1998. Estimation of temperatures in geothermal wells during circulation and shut-in in the presence of lost circulation. **Transport in Porous Media,** 33: 103-127.

Gnielinsky, V., 1979. New equations for heat and mass transfer in turbulent pipe and channel flow. **International Chemical Engineering,** 16: 359-367.

Han, C. and Yu, X.(B.), 2016. Sensitivity analysis of a vertical geothermal heat pump system. **Applied Energy,** 170: 148-160.

Hein, P., Kolditz, O., Görke, U., Bucher, A. and Shao, H., 2016. A numerical study on the sustainability and efficiency of borehole heat exchanger coupled ground source heat pump systems. **Applied Thermal Engineering,** 100: 421-433.

Huang, X., Zhu, J. and Li, J., 2015. Analysis of wellbore heat transfer in enhanced geothermal system using CFD modeling. **Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia**.

Incropera, F. P., and DeWitt, D. P., 1996. Fundamentals of Heat and Mass Transfer **John Wiley & Sons,** West Lafayette.

Kakac, S., Yener Y., 1979. Heat Conduction. **Middle East Technical University**, Ankara.

Noorollahi, Y., Yousefi, H. and Pourarshad, M., 2015. Three dimensional modeling of heat extraction from abandoned oil well for application in sugarcane industry in Ahvaz-Southern Iran. **Proceedings World Geothermal Congress 2015, Melbourne, Australia**.

Park, D., Kwak, D., Kim, K., Park, S. and Na, S., 2010. Numerical simulation of standing column well. **Proceedings World Geothermal Congress 2010, Bali, Indonesia,** 1-10.

Patankar, S. V., 1980. Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. **Hemisphere Publishing Corporation**, United Sates of America.

Renaud, T., Stebel, M., Verdin, P. and Falcone, G., 2018. CFD modeling of a high enthalpy geothermal context. **Proceedings, 43rd Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, California,** SGP-TR-213: 1-8.

Santoyo, E., Garcia, A., Espinosa, G., Santoyo-Gutierrez, S. and Gonzalez-Partida, E., 2003. Convection heat-transfer coefficient of non-Newtonian geothermal drilling fluids. **Journal of Geochemical Exploration,** 78(79): 249-255.

Santoyo, E., Garcia, A., Morales, J. M., Contreras, E. and Espinosa-Paredes, G., 2001. Effective thermal conductivity of Mexican geothermal cementing systems in the temperature range from 28°C to 200°C. **Applied Thermal Engineering,** 21: 1799-1812.

Tekin, S. and Akin, S., 2011. Estimation of the formation temperature from the inlet and outlet mud temperatures while drilling geothermal formations. **Proceedings, Thirty-Sixth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering, Stanford University, Stanford, California,** SGP-TR-191.

Wu, W. and Massoudi, M., 2016. Heat transfer and dissipation effects in the flow of a drilling fluid. **Fluids,** 1(4): 1-23.

Wu, W., Aubry, N., Antaki, J. F., McKoy, M. L. and Massoudi, M., 2017. Heat transfer in a drilling fluid with geothermal application. **Energies,** 10(1349): 1-18.

Yang, M., Li, X., Deng, J., Meng, Y. and Li, G., 2015. Prediction of wellbore and formation temperatures during circulation and shut-in stages under kick conditions. **Energy,** 91: 1018-1029.

Zyvoloski, G. A. and O'Sullivan, M. J., 1980. Simulation of gas dominated, two phase geothermal reservoir. **Society of Petroleum Engineers Journal,** 20: 52– 58.

VAN GÖLÜ SUYUNUN TOPRAKTA YARAYIŞLI FOSFOR ANALİZİNDE KULLANILABİLİRLİĞİ

Prof. Dr. Mehmet Ali BOZKURT
Zir. Yük. Müh. Emrah KÜSE
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Toprak verimliliğini belirlemenin en önemli yollarından biri toprak analizleridir. Toprak analizlerinde amaca göre farklı yöntemler kullanılmaktadır. Toprakta besin elementlerinin yarayışlı miktarının belirlenmesinde genelde başvurulan yol, toprağın belirli bir ekstraksiyon çözeltisi ile belirli bir süre çalkalanmasıdır. Ülkemizde ve dünyada yarayışlı fosfor miktarının belirlenmesinde kullanılan yaygın yöntem toprağın sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) ile çalkalanması ve çözeltiye alınan fosfor miktarının belirlenmesidir. Ancak analizde kullanılan kimyasal maddelerin belirli bir maliyetinin olması araştırıcıları daha ucuz ve pratik malzeme arayışına sevk etmektedir. Bu araştırmanın amacı, toprakta yarayışlı fosfor analizinde sodyum bikarbonat çözeltisi yerine Van Gölü suyunun kullanılabilirliğini belirlemektir. Yürütülen çalışmada Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs'ü, Edremit ve Gevaş'tan alınan 30 farklı toprak örneğinde ekstraksiyon çözeltisi olarak Van Gölü suyunun etkinliği beş farklı toprak: ekstraksiyon çözeltisi oranı (1:10, 1:15, 1:20, 1:25 ve 1:30) ve üç farklı çalkalama süresi (30, 45 ve 60 dakika) kullanılarak denenmiştir. Denemede kullanılan 30 toprak örneğinde Neubauer yöntemine göre çavdar bitkisi yetiştirilmiş ve çeşitli biyolojik parametreler (bitki ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı) belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizleriyle çeşitli biyolojik parametreler ve sodyum bikarbonat yöntemi ile belirlenen fosfor miktarı kullanılarak en uygun toprak: ekstraksiyon çözeltisi oranı ve çalkalama süresi belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Van Gölü suyu kullanılarak denenen farklı ekstraksiyon çözeltisi oranları ve çalkalama süreleri ile bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu, bitki fosfor alımı ve sodyum bikarbonat yöntemiyle belirlenen fosfor miktarı arasında çok önemli ($p<0.001$) korelasyonlar belirlenmiştir. Biyolojik parametrelerden bitki fosfor alımı dikkate alındığında en yüksek korelasyonu veren toprak: çözelti oranı 1:30 ($r=0.916$) ve en uygun çalkalama süresinin 60 dakika ($r=0.875$) olduğu, sodyum bikarbonat yöntemi dikkate alındığında ise 1:15 oranı ($r=0.973$) ve 45 dakika çalkalama süresinin ($r=0.977$) en yüksek korelasyonu verdiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, yeni çalışmalara ihtiyaç duyulmakla birlikte, Van Gölü suyunun toprakta yarayışlı fosfor analizinde sodyum bikarbonat çözeltisi yerine kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çalkalama Süresi, Ekstraksiyon Oranı, Sodyum Bikarbonat, Yarayışlı Fosfor, Van Gölü Suyu.

ABSTRACT

One of the most important ways to determine the soil fertility is the soil analysis. Different methods are used in soil analysis. The most commonly used route for determining the available nutrient amount in the soil is to shake the soil for a certain time with a specific extraction solution. The common method used to determine the amount of available

phosphorus is the shaking of the soil with sodium bicarbonate. However, the fact that the chemicals used in the analysis have a certain cost makes researches in search of cheaper and practical materials. The aim of this study is to determine the availability of Van Lake water instead of sodium bicarbonate chemical for the useful phosphorus analysis in soil. In the study 30 different soil samples taken from Van YYU Campus area, Edremit and Gevaş were used. The effectiveness of Van Lake water as the extraction solution was tested using five extraction rates (1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30) and three shaking times (30, 45, 60 minutes). In the soil samples used in the experiment, rye were grown and various biological parameters (plant weight, plant phosphorus content, plant phosphorus uptake) were determined. With correlation analysis, the relationships between biological parameters and various extraction rates and times were investigated. According to the experiment results, significant correlations ($P<0.001$) were found between extractions made using Van Lake water and biological parameters. When the plant phosphorus uptake was taken into consideration, it was determined that the extraction rate giving the highest correlation was 1:30 ($r=0.916$) and optimum shaking time was 60 minutes ($r=0.875$). When the sodium bicarbonate extraction method was taken into consideration, it was determined that 1:15 ratio ($r=0.973$) and 45 minutes shaking time ($r=0.977$) gave the highest correlations. These results suggested that, although new researches are needed, Van Lake water can be used in the available phosphorus analysis in soil

Keywords: Van Lake Water, Available Phosphorus, Sodium Bicarbonate, Extraction ratio, Extraction Time

GİRİŞ

Toprak analizleri çok değişik amaçlar için yapılabilmektedir. Başta bitkisel üretim olmak üzere, yol, bina, baraj ve tünel gibi yapıların uygunluk durumunun belirlenmesi, madencilik , petrol arama çalışmaları ile drenaj ve arazi ıslahı gibi konularda toprak analizlerinin yapılması önerilmektedir. Besin elementlerinin toprakta yarayışlı miktarı belirlenirken genelde başvurulan yol, toprağın belirli bir ekstraksiyon çözeltisi ile belirli bir süre çalkalanmasıdır.Toprakta yarayışlı fosfor analizi için kimyasal çözücüleri ve çalkalama süreleri farklı pek çok analiz yöntemi kullanılmaktadır. Kimyasal yolla belirlenen fosfor miktarı şüphesiz çözücünün topraktan fosfor çözme gücüne ve çalkalama süresine bağlıdır. Bu nedenle ölçülen fosfor miktarları arasında büyük farklar çıkabilmektedir. Bitkisel üretimde ürünün miktar ve kalitesi toprakta bulunan besin maddelerinin yarayışlı miktarına bağlıdır. Bu nedenle, toprakta yarayışlı besin elementi analizi denilince, uygun ekstraksiyon yöntemiyle belirlenen ve bitkiye yarayışlı olan kısım anlaşılmaktadır.

Günümüzde toprak ekstraksiyon yöntemlerinin seçiminde bitki gelişimi, verimi, herhangi bir aksamındaki (yaprak, gövde, kök) konsantrasyonu gibi çeşitli bitki indeks değerleri ile topraktan herhangi bir yöntemle ekstrakte edilen besin elementi değerleri arasındaki ilişkiye (korelasyon) bakılarak karar verilmektedir (Wallace, 1989). Biyolojik indeksler kullanılarak yapılan çalışmaların yöntem seçiminde iyi bir yol olduğu bilinmektedir. Buna karşılık, kimyasal yöntemlerin uygulanmaları sırasında ekstraksiyon kayıpları olabilmekte, süzme işlemleri ve cihaz kalibrasyonundan kaynaklanan hatalar

yapılabilmektedir. Bu gibi hususlar doğru yöntem seçiminin ve uygulanmasının önemini daha da artırmaktadır.

Besin elementinin topraktaki yarayışlı miktarını belirlemenin temel amacı, bu miktarın bitki için yeterlilik derecesini ortaya koymak ve buna göre bitkisel üretimi belirli bir seviyeye yükseltecek gübre miktarını hesaplamaktır. Bu hesaplamaların doğru yapılabilmesi büyük ölçüde besin elementinin topraktaki yarayışlı miktarı ile ürün miktarı arasındaki korelasyonun doğru belirlenmesine bağlıdır. Toprak özelliklerinin değişmesi kullanılan ekstraksiyon yönteminin etkinliğini ve güvenirliliğini büyük ölçüde etkilemektedir. Her türlü toprakta besin elementlerinin bitkiye yarayışlılığını belirleyebilecek bir toprak analiz yöntemi henüz geliştirilebilmiş değildir. Bu sebeple, farklı özelliğe sahip topraklar için farklı ekstraksiyon yöntemlerinin denemeler yoluyla karşılaştırılması ve uygun olanlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Günümüzde toprakta yarayışlı fosfor miktarının belirlenmesi için farklı yöntemler kullanılmakla birlikte, kireçli topraklar için yaygın kullanılan yöntem sodyum bikarbonat (Olsen) yöntemidir. Benzer olarak, toprakta potasyum analizi için amonyum asetat ile ekstraksiyon yöntemi ve yarayışlı mikro element miktarının belirlenmesinde DTPA (dietilen triamin penta asetikasit) ekstraksiyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu ekstraksiyon yöntemlerinin ortak özelliği analizin yapılabilmesi için belirli bir para ödenerek çeşitli kimyasalların kullanılmasıdır. Buna karşılık, kullanılan analiz yönteminin ucuz, pratik ve sentetik olmayan doğal maddelerle uygulanması arzu edilen ve sürekli üzerinde çalışılan bir konudur.

Toprakta yarayışlı besin elementi miktarını belirlemek için farklı ekstraksiyon çözeltilerinin, ekstraksiyon oranlarının ve ekstraksiyon sürelerinin denenmesi yönünde pek çok araştırma yapılmıştır (Drechsel vd. 1996, Abreu vd. 1997, Turner vd. 2004). Bu konuda en ilginç araştırma Lottermoser vd. (2011) tarafından Avustralya'da yürütülmüştür. Araştırıcılar uranyum maden ocağı tarafından kirletilmiş topraklarda uranyum ve çeşitli iz elementlerin yarayışlılığının belirlenmesinde DTPA yöntemine alternatif olarak Coca-Cola'nın kullanılabilirliğini incelemişlerdir. Sonuç olarak, DTPA yöntemiyle ekstrakte edilen uranyum konsantrasyonu ile Coca-Cola ile ekstrakte edilen uranyum miktarı arasında yakın bir korelasyon (r=0.98) bulunmuştur. Ayrıca, Coca-Cola kullanılarak belirlenen yarayışlı uranyum konsantrasyonu ile bu toprakta yetiştirilen elma bitkisinin uranyum konsantrasyonu arasında çok yakın korelasyonlar belirlenmiştir.

Dünyanın en büyük sodalı gölü olan Van Gölü çeşitli anyon ve katyonlar bakımından zengindir. Bu anyon ve katyonlar arasında klorür, karbonat, bikarbonat ve sodyum iyonları başta gelmektedir (Degens vd. 1978). Bu nedenle, toprakta yarayışlı fosfor analizi için Van Gölü suyu gibi doğal bir materyalin kullanılması ucuz ve pratik bir şekilde ekstraksiyon işleminin yapılmasına yardımcı olabilir. Bu araştırmanın amacı, toprakta yarayışlı fosfor analizinde sodyum bikarbonat kimyasalı yerine Van Gölü suyunun kullanılabilirliğini belirlemektir.

MATERYAL

Van Gölü Suyunun Özellikleri

Van Gölü dünyanın en büyük sodalı gölüdür ve göl çevresi karadan 430 km'dir. Yüzölçümü 3.173 km^2 olan Van Gölü'nde tuz oranı ‰ 19 ve pH'sı ise 9.8'dir. Bu yüzden Van

Gölü yüksek rakıma ve sert kışlara rağmen donmaz. Göl suyu seviyesi iklime bağlı olarak yükselip düşmektedir. Ortalama olarak denizden yüksekliği 1646 m'dir. Çeşitli anyon ve katyonlar bakımından zengin olan göl suyunda yüksek miktarda sodyum (Na^+) ve bikarbonat (HCO_3^-) iyonları bulunmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Van Gölü suyunda çözünmüş halde bulunan anyon ve katyonlar (Degens vd. 1978)

Anyonlar	mg/lt	Katyonlar	mg/lt
Klorür	5450	Sodyum	7747
Karbonat	3331	Potasyum	508
Sülfat	2344	Magnezyum	94.8
Bikarbonat	2194	Kalsiyum	5-10
Fosfat	0.52	Lityum	1.5

Toprak Örneklerinin Alındığı Noktalar

Denemede kullanılan toprak örnekleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs'ü, Edremit ve Gevaş ilçelerinin her birinden 10 adet olmak üzere toplam 30 noktadan alınmıştır. Toprak örnekleri kampüs ve çevresinde gübreleme yapılmamış doğal alanlardan, Edremit ve Gevaş'ta ise çoğunlukla elma bahçelerinden alınmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Deneme topraklarının alındığı yerler

Van YYÜ Kampüs ve Çevresi	Edremit	Gevaş
1. Teknokent Yanı	11. Elmalı Mahallesi	21. Bahçelievler Mahallesi
2. Kedi Evi Yanı	12. Eminpaşa Mahallesi	22. Karşıyaka Mahallesi
3. Bardakçı Toki	13. Altıntepe Mahallesi	23. Elmalı Mahallesi
4. Sosyal Tesisler Yanı	14. Yeni Mahalle	24. Pınarbaşı Mahallesi
5. Üniversite Cami Yanı	15. Eminpaşa Mahallesi	25. Orta Mahalle
6. Ziraat Fak. Seraları Yanı	16. Kadembas Mahallesi	26. Karşıyaka Mahallesi
7. Tıp Fak. Dekanlığı Yanı	17. Selimbey Mahallesi	27. Orta Mahalle
8. KYK Öğrenci Yurdu Yanı	18. Yeni Mahalle	28. Orta Mahalle
9. Bardakçı Köyü	19. Yeni Mahalle	29. Karşıyaka Mahallesi
10. Ziraat Fak. Seraları Girişi	20. Eski Cami Mahallesi	30. Selimbey Mahallesi

Toprak örnekleri belirlenen her bir noktadan 0-10 cm derinlikten alınmıştır. Kurutulan toprak örnekleri 2 mm'lik elekle elenerek saksı denemesi ve analizler için hazır hale getirilmiştir.

METOD

Ekstraksiyon çözeltisi olarak sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) kimyasalı yerine Van Gölü suyunun kullanıldığı denemede farklı ekstraksiyon oranları ve farklı çalkalama süreleri kullanılmıştır. Analizlerde kullanılan farklı ekstraksiyon oranları ve çalkalama süreleri Çizelge 3' te verilmiştir.

Toprak analiz laboratuarlarında kireçli topraklar için standart olarak kullanılan sodyum bikarbonat (Olsen) yönteminde toprak ekstraksiyon çözeltisi oranı 1:20, çalkalama süresi ise 30 dakikadır. Buna uygun olarak, yürütülen denemede farklı ekstraksiyon oranlarının denendiği analizlerde çalkalama süresi 30 dakika, farklı çalkalama sürelerinin denendiği

analizlerde ekstraksiyon oranı 1:20 olarak kullanılmıştır. Tüm analizlerde kullanılan yatay çalkalayıcı dakikada 180 devir yapmıştır.

Çizelge 3. Denemede kullanılan farklı ekstraksiyon oranları ve çalkalama süreleri

Toprak: Ekstraksiyon Çözeltisi Oranı	Çalkalama Süresi
1:10	30 dakika
1.15	45 dakika
1:20	60 dakika
1:25	
1:30	

Saksı Denemesi

Yürütülen denemede biyolojik parametrelerin elde edilebilmesi için iklim odası şartlarında Neubauer yöntemine göre saksı denemesi yürütülmüştür. Çavdar bitkisinin kullanıldığı saksı denemesi üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve denemede toplam 93 saksı kullanılmıştır. 17 günlük gelişme döneminin ardından bitkiler toprak yüzeyinden kesilerek hasat edilmiştir. Hasat sonrası bitki yaş ağırlığı (g/saksı), bitki kuru ağırlığı (g/saksı), bitki fosfor konsantrasyonu (mg P/ kg kuru bitki) ve bitki fosfor alımı (mg P/saksı) değerleri belirlenmiştir. Bitki örneklerinde fosfor analizi sarı renk yöntemiyle spektrofotometrik olarak (Kacar ve İnal, 2008), bitkide fosfor alımı bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki kuru ağırlığı değerleri çarpılarak hesaplanmıştır.

Toprak Analizleri

Deneme topraklarında tekstür Bouyoucos hidrometre yöntemine göre, toprak reaksiyonu 1:2.5 toprak su karışımında, kireç miktarı Scheibler kalsimetresi kullanılarak, organik madde modifiye edilmiş Walkley Black yöntemine göre, yarayışlı fosfor sodyum bikarbonat yöntemiyle, değişebilir K, Ca, Mg 1 N amonyum asetatla çalkalayarak, ve yarayışlı Fe, Mn, Zn ve Cu DTPA ile ektrakte edilerek Kacar'ın (1994) bildirdiği yöntemlerle yapılmıştır.

Denemede kullanılan her bir toprak örneği için sodyum bikarbonat yöntemiyle belirlenen yarayışlı fosfor miktarı, saksı denemesinden elde edilen bitki ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı ile farklı ekstraksiyon oranları ve çalkalama süreleri arasında korelasyon analizleri yapılmıştır (SAS, 2015).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüs'ü, Edremit ve Gevaş'tan alınan 30 adet toprak örneğinde tekstür, pH, kireç, tuz, organik madde, değişebilir katyon ve DTPA ile ekstrakte edilebilir Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları belirlenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre, toprak örneklerinin genel olarak kumlu killi ve kumlu killi tınlı bir bünyeye sahip olduğu, pH değerlerinin kampüs topraklarında alkali- kuvvetli alkali, Edremit ve Gevaş topraklarında hafif alkali reaksiyonda olduğu, kireç miktarının kampüs topraklarında daha fazla olmak üzere genelde fazla kireçli olduğu, tuzluluk problemi bulunmadığı, organik madde miktarının kampüs alanında en düşük olmak üzere Edremit ve Gevaş'tan alınan toprak örneklerinde düşük-orta seviyede olduğu, Değişebilir katyonlardan K, Ca ve Mg miktarlarının tüm toprak

örneklerinde yeterli olduğu belirlenmiştir. DTPA ile ekstrakte edilebilir Fe ve Zn konsantrasyonu kampüs alanı topraklarda genelde düşük bulunurken diğer topraklarda yeterli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Alpaslan vd. 1998, Müftüoğlu vd. 2012).

Sodyum bikarbonat (Olsen) yöntemi kullanılarak ve Van Gölü suyu ile farklı sürelerde yapılan ekstraksiyon sonucu elde edilen fosfor miktarları Çizelge 4'te, Van Gölü suyu kullanılarak farklı toprak: ekstraksiyon çözeltisi oranlarının ekstrakte edilen fosfor miktarına etkisi Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 4. Olsen yöntemi ile ve Van Gölü suyu kullanılarak farklı ekstraksiyon sürelerinde elde edilen fosfor miktarları (mg P/kg)

Örnek No	Olsen Yöntemi ile Belirlenen P	Van Gölü Suyu ile Farklı Ekstraksiyon Süreleri, Dakika		
		30	45	60
1.	7.21	1.98	3.37	3.55
2.	4.93	3.41	5.28	5.13
3.	6.83	1.87	2.93	3.03
4.	7.21	1.98	3.52	3.82
5.	6.83	1.65	3.23	3.42
6.	6.83	3.41	4.98	5.00
7.	5.69	2.42	3.52	3.69
8.	6.45	3.30	5.13	5.26
9.	6.07	1.54	2.79	3.29
10.	4.93	1.10	3.67	3.82
11.	8.56	3.13	3.67	3.82
12.	9.01	3.52	5.27	5.13
13.	8.55	2.47	3.08	3.03
14.	9.47	2.86	4.25	4.34
15.	9.93	2.96	3.81	4.21
16.	8.55	3.52	5.13	4.87
17.	9.01	5.06	7.18	6.97
18.	9.01	3.52	4.98	5.26
19.	9.01	2.80	2.93	3.29
20.	8.55	4.83	7.33	11.4
21.	34.1	12.2	19.2	18.0
22.	26.7	11.4	11.7	12.8
23.	50.8	26.3	26.4	25.8
24.	26.7	13.2	17.1	17.4
25.	54.0	30.1	33.0	31.3
26.	16.9	5.26	6.74	7.24
27.	19.1	7.57	11.7	11.7
28.	47.4	16.3	22.1	20.8
29.	16.2	5.59	8.94	9.6
30.	53.5	33.2	34.0	37.0
Ortalama	16.6	7.28	9.23	9.46

Sodyum bikarbonat (Olsen) yöntemine göre yapılan yarayışlı fosfor analizi sonuçlarına göre genel olarak, kampüs alanı topraklarında fosfor miktarı düşük, Edremit'ten alınan toprak

örneklerinde orta, Gevaş'tan alınan toprak örneklerinde ise yarayışlı fosfor miktarının yeterli-fazla olduğu belirlenmiştir (Alpaslan vd. 1998). Çizelge 4 incelendiğinde ortalama olarak, en yüksek fosfor konsantrasyonunun 60 dakika çalkalamada, en düşük fosfor düzeyinin 30 dakika çalkalama sonucu elde edildiği görülmektedir. Sousa ve Cotinho (2009) tarafından yürütülen araştırmada çalkalama süresi uzadıkça ekstrakte edilen fosfor miktarının arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 5. Van Gölü suyu kullanılarak farklı ekstraksiyon çözeltisi oranlarının ekstrakte edilen fosfor miktarına etkisi (mg/kg)

Örnek No	Farklı Ekstraksiyon Oranları				
	1:10	1:15	1:20	1:25	1:30
1.	4.34	4.85	1.98	5.14	4.14
2.	4.79	4.22	1.10	4.67	3.48
3.	4.49	4.43	3.41	3.90	3.05
4.	4.26	4.85	1.87	3.43	2.40
5.	4.56	5.27	1.98	4.83	1.53
6.	4.49	5.07	1.65	3.43	1.53
7.	4.41	4.43	3.41	4.21	1.11
8.	4.41	5.32	2.42	3.11	5.01
9.	4.26	4.64	3.30	4.21	1.96
10.	4.86	4.22	1.54	3.58	1.96
11.	5.55	6.74	3.13	5.60	3.92
12.	6.01	7.49	3.52	6.54	3.92
13.	6.31	7.80	2.47	4.36	5.44
14.	6.16	7.59	2.86	4.36	4.14
15.	6.46	7.91	2.96	3.43	5.86
16.	5.86	7.06	3.52	4.21	5.66
17.	6.16	7.70	5.06	4.52	7.83
18.	5.86	7.17	3.52	4.05	4.79
19.	6.01	7.38	2.80	4.98	5.44
20.	6.92	8.75	2.90	5.60	3.92
21.	12.01	15.39	12.2	12.5	13.1
22.	10.95	13.9	11.4	12.1	11.3
23.	18.55	24.7	26.3	17.6	20.0
24.	11.48	14.4	13.2	10.9	16.3
25.	20.14	25.2	30.1	27.4	28.1
26.	10.26	12.7	5.26	8.72	7.39
27.	11.71	14.7	7.57	10.3	12.0
28.	21.21	26.6	16.3	23.4	32.0
29.	13.30	15.0	5.59	8.04	10.7
30.	20.90	25.9	33.2	43.3	37.4
Ortalama	8.56	10.37	7.22	8.74	8.84

Denemeye alınan 30 toprağın ortalaması olarak çözeltiye alınan en yüksek yarayışlı fosfor konsantrasyonu 1:15 oranında belirlenirken, en düşük fosfor konsantrasyonu 1:20 oranında belirlenmiştir (Çizelge 5). Farklı ekstraksiyon oranlarının (1:2, 1:5, 1:10, 1:50) yarayışlı fosfor miktarına etkisinin incelendiği çalışmada araştırıcılar, ekstraksiyon oranı genişledikçe ekstrakte edilen fosfor miktarının arttığını ileri sürmüşlerdir (Fuhrman vd. 2005).

Yürütülen saksı denemesinde elde edilen bitki ağırlığı, fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı değerleri Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Saksı denemesinden elde edilen bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı değerleri

Örnek No	Bitki Yaş Ağırlığı, g/saksı	Bitki Kuru Ağırlığı, g/saksı	Bitki P Kons., mg P/kg	Bitki P Alımı, mg P/saksı
1.	6.61	1.18	3600	4.25
2.	5.81	1.11	3107	3.45
3.	6.90	1.14	3329	3.80
4.	5.95	1.16	3280	3.81
5.	6.71	1.33	3218	4.28
6.	7.55	1.24	3391	4.20
7.	4.13	1.22	3144	3.84
8.	7.13	1.14	3218	3.67
9.	6.21	1.12	2996	3.36
10.	7.56	1.20	3156	3.79
11.	6.60	1.17	3440	4.02
12.	4.21	1.22	3132	3.82
13.	6.94	1.20	3255	3.91
14.	6.59	1.20	3243	3.89
15.	7.13	1.20	3255	3.91
16.	7.05	1.25	3687	4.61
17.	7.85	1.26	3810	4.80
18.	7.56	1.22	3650	4.45
19.	6.89	1.27	3847	4.89
20.	8.43	1.35	4044	5.46
21.	8.01	1.36	3551	4.83
22.	7.90	1.36	3489	4.75
23.	8.45	1.28	4772	6.11
24.	8.09	1.28	4895	6.27
25.	8.53	1.30	6954	9.04
26.	8.40	1.27	3403	4.32
27.	8.42	1.28	3884	4.97
28.	8.78	1.33	6436	8.50
29.	7.51	1.32	5733	7.62
30.	7.94	1.51	6251	9.44

Genel olarak bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı için en düşük değerler kampüs toprak örneklerinde görülürken, en yüksek değerler Gevaş'tan alınan toprak örneklerinde belirlenmiştir. Bu durum Gevaş'tan alınan toprak örneklerinin organik madde, besin elementi ve yarayışlı fosfor konsantrasyonunun yüksek olması ile açıklanabilir.

Van Gölü suyu kullanılarak yapılan farklı ekstraksiyon oranları ve süreleri ile sodyum bikarbonat yöntemiyle belirlenen fosfor miktarı, bitki ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı arasındaki korelasyonlar Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. Van Gölü suyu kullanılarak yapılan farklı ekstraksiyon çözeltisi oranları ve süreleri ile sodyum bikarbonat (Olsen) yöntemi, bitki yaş ağırlığı, bitki kuru ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu ve bitki fosfor alımı arasındaki korelasyon analiz sonuçları

Parametre ve Korelasyon	Bitki Yaş Ağırlığı	Bitki Kuru Ağırlığı	Bitki P Konsantrasyon	Bitki P Alımı	Olsen Yöntemi
Bitki Yaş Ağır.					
Bitki Kuru Ağır.	0.531*				
Bitki P Konsant.	0.553*	0.620**			
Bitki P Alımı	0.567**	0.737**	0.985**		
Olsen Yöntemi	0.580**	0.665**	0.828**	0.848**	
1:10	0.620**	0.697**	0.891**	0.908**	0.967**
1:15	0.631**	0.702**	0.872**	0.890**	0.973**
1:20	0.501*	0.647**	0.812**	0.838**	0.965**
1:25	0.452	0.718**	0.822**	0.872**	0.912**
1:30	0.571**	0.678**	0.984**	0.916**	0.948**
30 Dak	0.519*	0.657**	0.817**	0.844**	0.963**
45 Dak	0.562**	0.677**	0.842**	0.866**	0.977**
60 Dak	0.570**	0.720**	0.839**	0.875**	0.961**

**: ‰1 düzeyinde önemli, *: %1 düzeyinde önemli, n: 30

Van Gölü suyu kullanılarak yapılan yarayışlı fosfor analizinde bitki ağırlığı, bitki fosfor konsantrasyonu, bitki fosfor alımı ve sodyum bikarbonat yöntemiyle (Olsen) fosfor analizi sonuçları ile farklı ekstraksiyon oranları (1:10, 1:15, 1:20, 1:25, 1:30) ve farklı çalkalama süreleri (30 , 45 ve 60 dakika) arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur. Bitki fosfor alımı esas alındığında en yüksek korelasyonlar, ekstraksiyon oranı 1:30 olduğunda (r= 0.916) ve çalkalama süresi 60 dakika olduğunda (r=0.875) elde edilmiştir. Sodyum bikarbonat yöntemi esas alındığında ise en yüksek korelasyonlar ekstraksiyon oranı 1:15 olduğunda (r=0.973) ve çalkalama süresi 45 dakika olduğunda (r=0.977) elde edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu sonuçlar toprakta yarayışlı fosfor analizinde sodyum bikarbonat kimyasalı yerine doğal bir materyal olan Van Gölü suyunun kullanılabileceğini göstermektedir. Yürütülen saksı denemesinden elde edilen biyolojik parametreler ve sodyum bikarbonat ile ekstraksiyondan elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde 1:15 veya 1:30 oranı ile 45 veya 60 dakika çalkalama sürelerinden en yüksek korelasyonun elde edildiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ümitvar olmakla birlikte, bu konuda yeni çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FBYL-2016-5361 nolu proje olarak desteklenmiştir. Araştırma ekibi olarak teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Alpaslan M, Güneş A, İnal A (1998) Deneme Tekniği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1541, Ders Kitabı No:455, Ankara.

Abreu C A, Abreu de M F, Soares L H, Andrade de J C (1997) The effects of the DTPA extraction conditions on the determination of micronutrients in Brazilian soils. Journal Communications in Soil Science and Plant Analysis, 28, 1-11.

Degens E T, Wong H K, Kurtman F, Finckh P (1978) Van Gölü'nün Jeolojik Gelişimi: Bir Özet. The Geology of Lake Van. MTA Yayınları, No:169, Ankara.

Drechsel P, Mutwewingabo B, Hagedorn F (1996) Effect of modifications of the P-Bray No.1 method on soil. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 159, 409-410.

Fuhrman J K, Zhang H, Schroder J L, Davis R L, Payton M E (2005) Water soluble phosphorus as affected by soil to extractant rations, extraction times and elctrolyte. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 36, 925-935.

Kacar B (1994) Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: III Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, Ankara.

Kacar B, İnal A (2008) Bitki Analizleri. Nobel Yayın Dağıtım, Nobel yayın No: 1241, Ankara.

Lottermoser B G, Schnug E, Haneklaus S (2011) Cola soft drinks for evaluating the bioaccessibilty of uranium in contaminated mine soils. Science of the Total Environment, 409, 3512-3519.

Müftüoğlu N M, Türkmen C, Çıkılı Y (2012) Toprak ve Bitkide Verimlilik Analizleri. Kriter Yayınları, İstanbul.

SAS (2015) SAS/Stat Software Hangen and Enhanced , SAS Institute Incorporation, USA.

Sousa J R, Cotinho J (2009) Effect of the extraction period on the routine assessment of soil P status by ion exchange resin membranes. Journal of Communications in Soil Science and Plant Analysis, 40, 1995-2008.

Turner B L, Kay M A, Westermanna D T (2004) Phosphorus in surface run off from calcareous arable soils of the semiarid Western United States. Journal Environmental Quality, 33, 1814-1821.

Wallace A (1989) Plant responses to some hardly known trace elements and trace elements composition and distribution in plants. Soil Science, 147, 461-464.

HİDROJEN ENERJİSİNİN ÜRETİMİ VE TÜRKİYE'DEKİ POTANSİYELİ

Muhammed Arslan OMAR
Kafkas Üniversitesi
Emrah BOZKURT
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Sanayi devrinin lokomotif rolünü üstlenmiş olan petrol, kömür ve doğalgaz gibi fosil kökenli yakıtların rezervleri sınırlıdır ve tükenmektedir. Bu yakıtların kullanımının artması çevresel problemlerin oluşmasında, iklim değişiminde ve ekolojik dengenin bozulmasında en büyük etmenlerdendir. Tüm bu nedenler, bu yakıtlara alternatif olacak kaynaklara gereksinimi ortaya çıkarmıştır. Hidrojen enerjisi 21. YY'ın enerjisi olarak nitelendirilen, sınırsız, temiz ve yüksek verime sahip bir kaynaktır. Hidrojen enerjisi diğer alternatif enerji kaynaklarının depo edilme sürecinde de taşıyıcı rolü üstlenebilecektir. Bu çalışmada 21. YY'ın enerji adayı olan hidrojen enerjisi incelenmiş, bu enerjinin depolanması, Türkiye'deki üretimi ve kapasitesi araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen Enerjisi, Fosil Yakıtlar, Çevresel Kirlilik.

ABSTRACT

The reserves of fossil fuels such as coal, petroleum and natural gas which locomotive of the industrial revolution, are limited and running out. Increasing use of these fuels is one of the biggest factors of climate change, deterioration of ecological balance and occur of enviromental problems. All these reasons have created the needs for alternative fuels. Hydrogen energy is a clean, unlimited and yield source energy, which is qualified as an energy of 21st century. In this study, hydrogen storage systems and hydrogen energy potential and production capacity in Turkey were investigated.

Keywords: Hydrogen Energy, Fossil Fuels, Environmental Pollution.

GİRİŞ

Enerji insanoğlunun temel ihtiyaçlarının en önemlilerinden biridir. Gelişen teknoloji ve artan nüfus bu ihtiyacı gün geçtikçe daha da artırmaktadır. İnsanlık var oluşundan beri enerjinin üretimi için çabalar göstermiş yaşadığı her çağda farklı yöntem ve metotlarla bu ihtiyacı ortadan kaldırma gayreti içerisinde olmuştur. Gerek yenilenebilir enerji kaynakları gerekse yenilenemez enerji kaynakları günümüzde enerji üretimi için çözüm bulduğumuz yöntemlerdir. Temiz bir enerji taşıyıcısı olan Hidrojen bu sorununun çözümü için bir potansiyeldir. Temiz ve yenilenebilir hidrojen enerjisi için gelişmiş ülkeler büyük ölçekli teknolojik AR-GE çalışmaları yürütmektedir.

Dünyada en çok bulunan maddelerden biri hidrojendir. Günümüzde dünyada ihtiyaç duyduğumuz ve yer kürenin çoğunu kaplayan su; hidrojen ve oksijenden oluşur. Doğada saf halde bulunmayan hidrojen çeşitli yöntemlerle elde edilebilir. Bu nedenle yenilenebilir bir yakıttır. Ayrıca yakıtların en temiz olanıdır. Hidrojen enerji sistemi; hidrojenin üretilip kullanılacağı yerde enerjiye çevrilme olayıdır. Hidrojen yakıtının kullanıldığı en önemli alanlardan biri ulaşım sektörüdür. Hidrojen günümüzde de yakıt olarak roketlerde ve uzay

mekiğinde kullanılmaktadır. Bir diğer kullanım yeri ise mobil uygulamalarıdır. (cep telefonu, bilgisayar, vs). Hidrojen enerji sistemleri; Hidrojenin üretilip, Depolama ve İletim aşamalarından sonra Enerjiye çevrildiği kısımlardan oluşmaktadır. Hidrojen enerjisi kapsamında 2010 yılı itibari ile yapılan çalışmalar ile özellikle ulaşım sektöründe diğer yakıtlardan daha çok kullanılacağı alt yapı ve geliştirme çalışmaları sürmektedir.
Bu araştırmada hidrojenin üretim yöntemleri ve Türkiye'deki potansiyeli araştırılmıştır.

Hidrojenin Üretim Yöntemleri

Güneş-Hidrojen Sistemleri

Isıl (Termal) Yöntemler

- Güneş Pilli Elektroliz Yöntemi
- Güneş ve Buhar Güç Çevrimi Elektroliz yöntemi
- Güneş Enerjisi-Termokimyasal Yolla Suyun Ayrıştırılması

Fotonsal Yöntemler

- Fotokimyasal Yöntem
- Fotobiyolojik Yöntem
- Fotoelektrokimyasal Yöntem

Kömürden Hidrojenli Yakıt Üretimi

Kömürden hidrojenli yakıt üretiminde yüksek sıcaklık ve basınç altında sıvı ve gaz yakıt elde edilebilir. Bu Temiz gaz üretimi için Lurgi ve Texaco prosesi sırasıyla uygulanır.

Lurgi Prosesi

Bu süreçte kömür öncelikle 1 inç (25.4 mm)'lik elekten geçecek şekilde parçalanır. Bu parçalar katranla briketlenerek gazlaştırıcı beslenir. 20 atm basınç altında, refrakter tuğla ile astarlanmış su soğutmalı silindir kap şeklinde olan gazlaştırıcıda; buhar ve hava tabandan girerek 2.1 m kalınlığa sahip olabilen sabit yakıt yatağına geçer. Çıktı olarak beslenen kömür ilk önce kurur daha sonra uçucu hale gelir. Uçucu olan bileşenlerden yüksek hidrokarbonlar ve metan elde edilir.

Texaco Prosesi

İkinci jenerasyon olan bu sistemde Pülverize ham kömür hava ve buhar ile yüksek basınçta doğrudan gazlaştırılır. Çıkan gaz daha sonra saflaştırılır.

Petrol Kalıntılarından Hidrojen Üretimi

Bir diğer hidrojen üretim yöntemi de ağır petrol kalıntılarıdır. Ağır petrol kalıntıları yakıt olarak kullanıldığında çok kirletici olabilirler. Bu nedenle oksidasyon ve konvansiyonel bir süreç ile temiz bir yakıt olan hidrojen üretilir. Öte yandan kirlenmenin de önüne geçilmiş olur.

Elektroliz

Bilinen en temel hidrojen üretim yöntemi elektrolizdir. Geliştirilen elektroliz cihazlarında %90 verim elde edilebilir. Rüzgar, akıntı, dalga, su gücü okyanus ısısı ve gelgit ile üretilen enerjiden elektroliz yapılabilir. Doğru akım kullanılarak suyun hidrojen ve oksijenlerine

ayrılması işlemidir elektroliz. Elektroliz hücresinde Karbon plaka, düzlem metal, iki elektrot ve daldırılması için elektrolit sıvısı bulunmaktadır. Elektrotlara bağlanan doğru akım kaynağındaki akım; iletken sıvı içinde artı elektrottan eksi elektrota doğru gidecektir. Sonuç olarak hücredeki su katottan çıkan hidrojen ve anottan çıkan oksijenlerine ayrışacaktır. Elektrolizin gerçekleşmesi için ideal şartlarda 1,23 volt yeterlidir. Ancak pratikte yüksek akım yoğunlukları gerektiği için 2 volt olarak tercih edilir.

Hidrojen ve Türkiye

Türkiye'de Hidrojenin üretiminde kullanılabilecek kaynaklar; güneş enerjisi, hidrolik enerji, deniz-dalga enerjisi, jeotermal enerji, rüzgâr enerjisi ve henüz oluşturulmasa da nükleer enerjidir. Türkiye gibi gelişmekte ve teknolojinin geçiş süreci olan bu dönemde fotovoltaik güneş-hidrojen sistemi uygun görülebilir. Fotovoltaik panellerden elde edilebilecek elektrik enerjisi ile suyun elektrolizinden hidrojen üretilebilecektir. Bu yöntemle 1 m^3 su kullanımı ile 108.7 kg hidrojen elde edilebilir. Bu da yaklaşık olarak 422 litre benzin ile eşdeğerdir.

Şekil 1. Karadeniz Taban Görüntüsü

Türkiye'de hidrojen üretimi ile ilgili avantajlı bir diğer unsur ise uzun bir kıyı şeridi olan Karadeniz tabanında kimyasal şekilde depolanmış hidrojenin bulunmasıdır. (Şekil 1). Karadeniz'in suyu %90'ı anaerobiktir ve bu su hidrojensülfid (H_2S) içermektedir. Yaklaşık olarak 1000 m derinlikte 1 litre suda 8 ml H_2S konsantrasyonu bulunmakta ve bu değer tabanda 1 litrede 13,5 ml seviyelerindedir. Oksidasyon reaktörü ve Elektroliz reaktörü gibi reaktörler kullanılarak, H_2S den hidrojen üretimi de yapılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İnsanoğlunun enerji ihtiyacı günümüze kadar farklı kaynaklardan karşılanmıştır. Son yüz yıllarda kömür, petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar bu ihtiyacı karşılamışlardır.

Dünyadaki enerji ihtiyacı; nüfusun, sanayileşmenin ve yeni ihtiyaçların doğmasıyla hızla artmaktadır. Buna karşılık olarak fosil kaynaklarda artış olmamakta, yeni kaynakların ihtiyacı karşılayamadığı bir noktaya gidilmektedir. Tüm bu nedenler dolayısıyla yeni temiz enerji kaynakları gerekmektedir. Yani alternatif enerji arayışı kaçınılmazdır. Fosil enerji kaynaklarının da çevreye verdiği zararlar kaçınılmazdır. Bu nedenle hidrojen enerjisinin önemi artmakta, dünyadaki mevcut potansiyeli, geri kazanımı, temin edilebilmesi, güvenilirliği ve çevre sorunları oluşturmaması nedeniyle yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde cazip bir duruma gelmektedir. Hidrojenin temiz olması, doğada saf bulunmamasına karşın en çok bulunan elementlerden biri olması, diğer kaynaklar göz önünde bulundurulduğunda öne çıkmasını sağlayan en önemli özelliklerden biridir. Gelişecek teknoloji, hidrojenin kullanımının ve üretiminin kolaylaşması ile 21.yy' da hidrojen adından çokça söz ettirecektir.

KAYNAKLAR

WEB, https://www.metalurji.org.tr/dergi/dergi134/d134_101105.pdf

WEB, Hidrojen ve Bor, http://www.turkpoint.com

Ayvaz, Z. (1998) Hidrojen Enerjisine Giriş, Kaynak Yayınları, İzmir, s. 35-40

Koca, A. (1998) Hidrojen Üretimi ve Enerji Olarak Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, s 17-19

Ültanır,sM.Ö., (1998) 21. Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi, http://www.tusiad.org.tr (19.04.2004)

Ün, Ü.T., (2003) 21.Yüzyılın Enerjisi Hidrojen, http://www.arşiv.emo.org.tr (20.04.2005)

Veziroğlu, T. (1998). Hydrogen Energy Technologies, UNIDO, A 1400 Vienne, Austrai, s. 252- 256

Veziroğlu, T. N., Bockırs, J., Smıth, D. L. (2002) Geleceğin Enerjisi Güneş ve Hidrojen, Kaynak Yayınları, İzmir, s 55-57

MİKROBİYAL FERMANTASYON YOLU İLE TAHIL, KÜSPE VE POSALARIN FONKSİYONEL YEM VE KATKI MADDELERİNE DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Arş. Gör. Ramazan TOSUN
Prof. Dr. Sulhattin YAŞAR
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Ruminant hayvanlara göre kanatlı hayvan beslenmesinde besin madde miktarı ve kalitesi açısından daha çok yoğun yemler kullanılır. Bunlar enerji, protein, vitamin ve mineral bakımından zengin ve pahalı yem maddeleridir. Beyaz et ve yumurta üretiminde kâr marjını etkileyen en büyük faktör yemin maliyetidir. Ülkemiz kanatlı sektöründe kullanılan ham maddeler genel olarak tahıl dane ve bitkisel kökenli küspelerden oluşur. Bunların yanı sıra hayvan tür ve verim dönemi dikkate alınarak rasyonda yapılan değişikliklere bağlı olarak veya hayvan sağlığını korumak için karma yemlere katkı maddeleri katılır ve bu maddeler ek maliyet getirmektedir. Örnek olarak rasyona mısır yerine rasyona %40 oranında buğday veya %20-30 oranında arpa kullanıldığı zaman nişasta tabiatında olmayan ve yapışkan dışkı problemine neden olan polisakkarit içeriklerinden dolayı bu bileşikleri parçalayan ve her biri için spesifik olarak fonksiyon gösteren yem enzimleri katılmak zorundadır. Yine antibesinsel faktörler içeren bir yem maddesine özgü katkı maddesi kullanılabilir. Buna ek olarak, yemden yararlanma değeri üzerinde tasarruf etkisi yapan, hayvan sindirim sisteminin sağlıklı entegresyonunu sağlayan pre- ve pro-biyotikler, yem hijyeni ve yine bağırsak mikroorganizma entegresyonuna yardımcı olan organik asitler ve yem katkı maddelerinin (antibiyotik olmayan vb.) kullanımları artık çok yaygınlaşmıştır. Yem enzimleri, organik asitler ve yem katkı maddeleri endüstriyel ölçekte farklı mikroorganizma tür ve suşlar kullanılarak katı, sıvı veya yarı sıvı faz fermentasyon teknolojisi ile üretilmektedir. Bu teknoloji ile yemlerde antibesinsel faktör içerikleri azaltılabilmekte veya besin maddeleri bakımından içerikleri zenginleştirilebilmektedir. Bu derlemede buğday, arpa ve yulaf gibi tahıllar, soya ve ayçiçeği gibi yağlı tohum küspeleri ile ülkemizde atık olarak ortaya çıkan elma ve domates posası gibi meyve posalarının mikrobiyal fermantasyon sonucu katma değeri yüksek fonksiyonel yem ve katkı maddesi olarak kullanılabileceğine yönelik yerli ve yabancı bilimsel ve teknik çalışmalar ayrıntılı bir şekilde tartışılmış ve okuyucuların dikkatine sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal Fermantasyon, Fonksiyonel Yem, Katkı Maddesi, Tahıl, Küspe ve Posa

ABSTRACT

Comparing with the feeds for ruminant nutrition, relativelly high concentrate feeds have been fed to poultry due to the quality of their nutrient contents in terms of energy, protein, vitamin and mineral rich. Such feed materials are also too expensive. The main factor affecting the production margin of white meat and eggs is the feed cost. The raw materials used in the poultry sector in our country are mainly corn and meals of vegetable origin. In addition, the poultry feeds can be formulated to contain other cereals such wheat, barley and oats depending on the species of poultry and its production level. When such changes occur, specific feed additives are added to the compound feed by contributing an increase in total cost. For example, when wheat is replaced corn in the diet up to 40% or 20-30% of barley is added feed enzymes which break down the non-starch polysaccharide contents, responsible for sticky feces should be added. Meanwhile, a feed-specific additive targeting other antinutritional factors are preferably added to the compound feed. In addition, the use of pre- and pro-biotics, organic acids which help to integrate intestinal microorganisms, and other non-antibiotic feed additives have been now used widely. Feed enzymes, organic acids and probiotics are produced by solid, liquid or semi-liquid phase fermentation technology using different microorganism species and strains on industrial scale. With this technology, antinutritional factors contents of any feed material

can be reduced, and moreover the feed materias are enriched in nutrient contents. In this review, cereals of wheat, barley and oats, oil seed meals of soybean and sunflower and apple and tomato pomace can be converted to functional feed or feed additives as a result of microbial fermentation. The studies were discussed in detail and presented to the attention of the readers.

Keyword: Fermentation of Microbial, Functional Feed, Feed Additive, Cereals, Meal and Pomace

GİRİŞ

Hayvancılık işletme maliyetinin yaklaşık %60-70'ini yem maliyeti oluşturur, bundan dolayı sürdürülebilir ve ekonomik hayvancılık için yem kaynaklarının ucuz olması veya eldeki yem kaynaklarından en iyi şekilde hayvanların yararlanmasını sağlamak gerekir. Ancak yemlerin birçoğunda hayvanların, özellikle de kanatlıların en iyi şekilde yaralanmasını engelleyen antibesinsel faktörler (ABF) mevcuttur. Kanatlı beslenmesinde en çok kullanılan bitkisel protein kaynağı yağlı tohum küspeleridir. Küspelerin üretiminde karşılaşılan en büyük problem olası en yüksek ham protein (HP) içeriği ile birlikte olası en düşük ABF içeriğine sahip bir son ürünün elde edilme zorluğudur (Hardy 2010). Kanatlı beslemede enerji kaynağı olarak kullanılan yemler, sırasıyla mısır, buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi tahıl daneleri gelmektedir. Mısır haricinde diğer tahıl tanelerinin kullanımında sınırlamalar vardır. Bunun nedeni ise, hayvan performansı üzerine negatif etki yaratan nişasta tabiatında olamayan polisakkaritler (NTOP)'dir. Buna ilaveten, kanatlılarda fitaz enzimi az salgılandığı için bitkisel kaynaklı fosfordan (fitin) kanatlılar çok az yararlanır. NTOP'lari ve fitin fosforunu parçalayan enzimler, özellikle büyümekte olan kanatlılar tarafından çok az salgılandığından, bu yemlerden yararlanma oranı da azalır (Yaşar 1998; Yaşar ve Desen 2014). Diğer taraftan fabrikasyon işlemi sonucu elde edilen posalar da kanatlı hayvanların beslenmesinde kullanılabilir. Ancak yine bu posaların gerek yüksek nem ve selüloz içeriğine sahip olması gerekse bünyesindeki ABF'den dolayı rasyondaki oranı etlik piliçlerde %10'u yumurta tavukçuluğunda ise %15-20'yi geçmemektedir (Sethi 2012). Yem ve posalardaki bu kısıtlayıcı faktörleri en aza indirmek veya yok etmek için tahılların ıslatılması (Yaşar 1998), yemlere ve posalara enzim katılması (Yaşar ve Forbes 1999, 2000; Matoo vd. 2001; Yaşar ve Desen 2014), nem içeriği yüksek olan posaların yapay olarak kurutulması (Weiss vd. 1997) ve fermantasyonu (Yaşar ve Gök 2014) tekniğinden faydalanılmaktadır. Yemlere uygulanan tüm bu yöntemler dikkate alındığında en ucuz ve uygulanması kolay aynı zamanda etkinliği en yüksek yöntem katı faz fermantasyondur (KFF). KFF kısaca suyun olmadığı veya çok az olduğu katı ortamda mikroorganizmaların aktivite göstermesi olarak tanımlanabilir.

Katı Faz Fermantasyon Tekniği (KFF)

KFF, genellikle ortamda suyun bulunmadığı veya az olduğu çözünmeyen katı maddeler içerisinde mikroorganizmaların kendi doğal ortamına benzer şekilde çoğalması ve faaliyet göstermesi denilebilir (Afşin 2010). KFF kendine has özellikleri olan, düşük maliyetli ekipmanlar kullanımına uygun, yüksek miktarda verim etkinliğine sahip ve düşük işletim maliyeti olan biyolojik ve fonksiyonel ürün üretimi için uygun modern bir yöntemdir (Krishna 2005; Araya vd. 2007). Buna ilaveten, geleneksel metotlar ile karşılaştırıldığında KFF metodu verim etkinliği ve mikrobiyal büyüme hızı yüksek, karışık mikroorganizma kültür kullanımına uygun, düşük kaliteli subsrat kullanımına olanak tanıyan, tarımsal ve endüstriyel temel ve yan ürünlerin antibesinsel kısıtlamalarını ortadan kaldıran ve mikroorganizma kontaminasyonu ve bulaşıklığını önleyen en uygun metot olarak tercih edilmektedir (Yang vd. 2004; Oboh 2006).

Fermentasyon etkinliğinin ölçümü için ise arzu edilen parametrelerde (protein miktar ve

kalitesinde artış, ABF miktarında azalış, enzim aktivitesi, mikroorganizma yoğunluğunun tespiti vb.) analizlerinin yürütülmesi şarttır. KFF metodu ile yenilikçi ürünler formüle etme (Kim vd. 2010a), daha küçük moleküler ağırlıkta proteinler (peptit boyutunda küçültme) ortaya çıkartma (Hong vd. 2004), özellikle *Bacillus subtilis* fermentasyonu ile proteinlerin tamamen parçalanması (Weng ve Chen 2010), biyolojik yarayışlılığı yüksek ürünlerin eldesi (Kiers vd. 2003), büyümeyi artıcı ve bağışıklık düzenleyici (Yamamoto vd. 2007) ile biyolojik ve fonksiyonel yeni moleküller eldesi söz konusudur. Günümüzde Ar-Ge çalışmaları sonucu elde edilen ürünler hali hazırda ticarileştirilmeye çalışılmaktadır. Örnek olarak, PepSoyGen® (PSG; Nutraferma Inc. of North Sioux City, SD, USA) *Aspergillus spp.* ve *Bacillus spp*. ile fermentasyonu sonucu elde edilen ticari bir üründür. Balık rasyonlarında bu yeni ürünün (*High-value protein and microbials*) %30'a kadar katılabileceği ve böylece balık unu yerine %50 oranında kullanılabileceği bildirilmiştir (Barnes vd. 2012). Nutraferma firması tarafından üretilen bu ürünün yanısıra, "fonksiyonel soya küspesi" adlı başka bir ürün daha patent almıştır. Bu ürün KFF yolu ile *Bacillus subtilis* ve *Pediococcus pentosaceus* mikroorganizmaları tarafından üretilmiş ve pazarda güçlü bir alternatif olarak satılmaktadır (Nutraferma 2014).

KFF tekniğinde dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunlar, fermantasyon etkinliği veya verimliliği, kullanılan mikroorganizma türü, mikroorganizma inoküle yoğunluğu, kültürün yaşı, fermantasyon süresi, fermantasyon koşulları (oksijen, nem, sıcaklık, karıştırma hızı, hava akışı, O_2 ve CO_2 konsantrasyonu vb.) ile fermente karışımın (subsrat) partikül büyüklüğü ve C:N oranıdır (Krishna 2005; Khalil 2006; Altop vd. 2016). Örneğin; *Pleurotus ostreatus* gibi fungal mikroorganizmalardan uygun enzim aktivitesine sahip fermente karışımlar üretmede kullanılan substratın parçacık büyüklüğünün etkisinin önemli olduğu bildirmektedir. Lignin ve selüloz parçalanımı için düşük (0.92 mm) veya lakkaz enzim aktivitesi için yüksek (2.9 mm) ve ksilanaz aktivitesi için orta (1.68 mm) büyüklükte materyal kullanımının daha uygun olduğu saptanmıştır (Membrillo vd. 2011). KFF metodunda en önemli özellik, düşük su aktiviteli substrat kullanımı mikroorganizmaların fizyolojik özellikleri (spor oluşturma, vejatatif aksam gelişimi, çimlenme) ve üretilen metabolitler ve enzimler üzerine etkili olmasıdır.

Bu metodun en önemli sınırlayıcı tarafı ısı ve kütle transferinde yaşanan zorluklardır. Bu zorluklar laboratuarda cam erlenlerde yürütülen fermantasyonda kontrol edilemez. Fermantasyon koşullarının optimize edildiği kontrollü sistemlerde, ısı ve kütle transferi veya yer değiştirmesi uygun karıştırma yöntemleri ile ortadan kaldırılabilmektedir. Bu sınırlama fermente edilecek ürünün fermantasyon esnasında gösterdiği davranışa göre uygun karıştırıcıların seçimi ile ortadan kaldırılabilir. Modern KFF ekipmanları değişik ısı transferine ve kütle değişimine olanak tanıyan seçenekler sunmakta (De Reu 1995) ve hayvan beslemede kullanım olanaklarının yüksek olduğu bildirilmektedir (Graminha vd. 2008).

Katı Faz Fermantasyona Uğratılan Yemlerde Besin Madde Değişimi

1. Fungal Mikroorganizma Kullanılarak Yürütülen Çalışmalar

Günümüzde farklı yoğunluklarda tek veya karışık mikroorganizma kültürleri kullanılarak fonksiyonel yem-gıda, katkı maddeleri ve enzim üretilmektedir. KFF ile *Aspergillus niger* kullanarak "koji" ve "miso" gibi fonksiyonel gıdalar üretimi yapılmaktadır (Machida ve Gomi 2010). Buna ek olarak, yemlerin ve gıdaların tat, renk ve kokusunda arzu edilebilir değişiklikler oluşturmak, antibesinsel içeriklerini azaltmak ve besleme değerlerini artırmak için *Rhizopus oligosporus, Aspergillus oryzae* ve *Neurospora sitophile* gibi fungal mikroorganizmalar ile KFF oldukça yaygınlaşmıştır (Gowthaman vd. 2001; Amadou vd. 2010). Hachmeister ve Daniel (1993), Kansas Üniversitesi Zootekni Bölümünde *Rhizopus oligosporus NRRL 2549* veya *R. Oligosporus NRRL 2710* suşları kullarak buğday, sorgum, arpa, mısır ve triticale ve yulaf tanesinden fermente gıdalar üretmeyi başarmışlardır. Arpa ve buğdayın bazı fungal mikroorganizma ile KFF sonucu protein miktarında önemli artışlar elde edildiği belirtilmiştir (Mathot vd. 1992; Kaur vd. 2009). KFF sonucu HP içeriğindeki artışın sebebi olarak fermentasyon esnasında mikroorganizmaların proteaz sentezini artırmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Kim vd. 2010b). Fungal (*Aspergillus niger*) ve bakteriyal (*Bacillus coagulans*) KFF uygulaması ile soya küspesi ve buğday kepeğinin besin maddelerince (HP ve amino asit) zenginleştirebileceği ve balık beslemede kullanılabileceği bildirilmektedir (Joseph vd. 2008). Elma posası ile ilgili biyolojik ürün üretme çalışmalarında *Candida utilis, Aspergillus niger, Aspergillus oryzae, Fusarium moniliforme* ve *Pleurotus ostreatus* mikroorganizmaları kullanılmaktadır (Villas-Boas vd. 2003; Joshi vd. 2006; Shojaosadati ve Babaeipour 2002; Niture ve Pant 2007; Zhong-Tao vd. 2009).

Enzim üretimi için yürütülen KFF çalışmalarında substrat olarak genellikle tahıl kepeğinden yararlanıldığını göstermektedir. *Aspergillus oryzae* kullanarak %50 nem, 30 °C sıcaklık ve 10^7 spor/g inokulant koşullarında buğday kepeği, pamuk tohumu küspesi ve soya küspesi yemlerini ayrı ayrı ve uygun karışımlarının 72 saat fermentasyonunda, en yüksek proteinaz aktivitesi buğday kepeği ve soyanın tek veya birlikte kullanıldığı karışımlarından elde edilmiştir (de Castro vd. 2013). Farklı *A. niger* suşlarının çalışıldığı bir araştırmada en yüksek amilaz aktivetesinin "*MTCC-104*" suşu ile soya küspesi, buğday, çavdar ve pirinç kepeği ile yapılan fermantasyonunda en iyi sonucun pirinç kepeği ile elde edildiği bildirilmektedir (Kumar ve Duhan 2011). Fermantasyon esnasında ortaya çıkan bu tür enzimler ile ön-sindirime uğrayan fibröz materyaller mikroorganizmalar tarafından kullanılmaya hazır ürünlere dönüştürülebilmekte, sonuçta antibesinsel içerikleri önemli derece azaltılmış fonksiyonel ve besleme değeri yükseltilmiş ürün veya ürünler ortaya çıkmaktadır. KFF işlemlerinde, *Rhizopus oligosporus* türüne ait 2 farklı suşun ve *Aspergillus oryzae* türünden 8 farklı suşun hepsinin fitaz enzimi salgıladıkları ve fitin fosfor miktarında azalarak hayvanlar için fosforun yarayışlılığının arttığı bildirilmektedir (Wang vd. 1980; Hirabayashi vd. 1998). *Aspergillus, Neurospora, Rhizopus* ve *Trichoderma* gibi fungal kökenli mikroorganizmalar fermantasyon sonucu ortaya çıkan pektinaz, selülaz, hemiselülaz, glukanaz, ksilanaz, proteaz, lipaz, tannaz, fitaz vb. ekzojen enzimler vasıtasıyla yem ve gıda materyallerini biyolojik olarak degredasyona uğratırlar (Gow ve Gadd 1996; Hanson 2008; Dhillon vd. 2011). 14 *Rhizopus* suşundan 6'sının KFF ile önemli miktarda β-karoten üretebildiğini ve bunlardan 5 suşun *R. oligosporus* türüne ait olduğunu ve birisinin *R. stolonifer* olarak belirlendiğini rapor etmektedir. *R. oligosporus* türüne ait şuşlarla yapılan 34-

48 saatlik fermentasyonlarda β-karoten miktarının 4 kat artırıldığı bildirilmiştir (Denter vd. 1998).

Aspergillus oryzae, A. sojae, Actinomucor taiwanensis, A. awamori, ve *Rhizopus spp.* mikroorganizma kültürleri ile gerçekleşen KFF'de "koji" fermente soya ürününün methanol ekstraksiyonu ile tespit edilmiş antioksidant düzeyleri (Di(phenyl)-(2,4,6-trinitrophenyl) iminoazanium-DPPH radikallerini yok etme derecesi ve Fe2+ ile şelat oluşturma aktivitesini olarak ölçülmüş) arttığı ve en yüksek antioksidant aktivitesinin *Aspergillus awamori*-soya koji ürünü ile elde edildiği bildirilmektedir (Lin vd. 2006).

Çeşitli fungal mikroorganizma kullanılarak yürütülen farklı fermantasyon çalışmalarında fonksiyonel yem, katkı maddesi, substratın besin madde zenginleştirilmesi (Pericin vd. 1999; Villas-Boas vd. 2003; Vendruscolo 2005; Albuquerque vd. 2006; Vendruscolo vd. 2008), ABF içeriğinde azalma (Gowthaman vd. 2001; Amadou vd. 2010), enzim üretimi (Zheng ve Shetty 2000; Joshi ve Devender 2006) ve antioksidant kapasitesinde (Ajila vd. 2011) önemli artışların olduğu belirtilmiştir.

Tablo 1. Fungal Mikroorganizma kullanılarak yürütülen bazı KFF çalışma sonuçları

Mikroorganizma	Substrat	Substrattaki Değişim	Kaynak
Aspergillus niger	Tarımsal yan ürünler	HP içeriğinde artma	Gautam ve Guleria (2007)
Aspergillus niger	Kanola küspesi	HP (%58) artma, ADF (%66), NDF (%78) ve HS (%25) miktarında azalma; tanin (%64), glukosinolat (%30) ve fitin fosfor (%74) miktarında azalma	Safari vd. (2012)
Aspergillus niger LPB 326	Şeker kamışı yan ürünü + soya küspesi (%65+35)	Ksilanaz enzim aktivitesinde (3099 IU/g) artma	Maciel vd. (2008)
Aspergillus niger M2 ve M3	Elma posasını + pamuk tohumu unu (1:1)	Pektin (%99) ve tannin (%66) azalma; pektinaz (21168 U/g), proteinaz (3585 U/g) ve sellülaz (1208 U/g) enzim aktivitelerinde artma	Dhillon vd. (2012)
Aspergillus niger	Patates kabuğu	Selülaz ve ksilanaz enzim aktivitesinde artma	dos Santos vd. (2012)
Aspergillus oryzae	Soya küspesi	HP miktarında %10 artma	Kim vd. (2010a)
Aspergillus oryzae + Trichoderma reesei	Yağı alınmış pirinç kepeği	Amilaz aktivitesinde 0.787 IU/g ve selülaz aktivitesinde 0.587 IU/g elde edilmiştir	Grover vd. (2013)
Aspergillus fusarium	Tarımsal yan ürünler	HP'de artma	Gautam ve Guleria (2007).
Aspergillus ficuum	Kanola küspesi	Çözünebilir karbonhidrat miktarında %80 ve çözünmeyen karbonhidrat miktarında %40 azalma	Nair (1990)
Aspergillus terreus IFO 7078	Nar posası	Lavostatin metabolit üretim etkinliğinin arttığı	Naik ve Lee (2012)
Candida utilis	Elma posası	HP içeriğinde %100, mineral içeriğinde %60'lık artma	Villas-Boas vd. (2003)
Pleurotus ostreatus	Elma posası	Serbest şeker miktarında artma	Zhong-Tao vd. (2009)
Pleurotus ostreatus	Tarımsal yan ürünler	HP'de artma	Gautam ve Guleria (2007).

Pleurotus ostreatus	Domates posası	HK ve HP'de artma; HS ve hemiselülozda azalma	Assi ve King (2008)
Pleurotus ostreatus NRRL-0366	Narenciye posası	Pektilaz enzim aktivitesinde artma	Rashad vd. (2009)
Pleurotus ostreatus	Domates posası	Poligalaktorunaz enzim aktivitesinde artma	Freixo vd. (2008)
Pleurotus ostreatus	Domates posası	Proteaz enzim aktivitesinde artma	Iandolo vd. (2011)
Pleurotus ostreatus	Domates posası	HK'de %25 ve HP'de %16 oranında artma, HS ve HY içeriğinde azalma	Yaşar ve Tosun (2018a)
Pleurotus ostreatus	Elma posası	HK, HP, HY ve antioksidan kapasitesinde artma, HS içeriğinde azalma	Yaşar ve Tosun (2018b)
P. ostreatus + P. sajor-caju	Tarımsal yan ürünler	Karboksimetilselüloz ve lakkaz enzim aktivitesinde artma	Kurt ve Büyükalaca (2010)
Phanerocheate chrysosporium	Elma posası	Fenolik antioksidant düzeyinde artma	Ajila vd. (2011)
Phanerocheate chrysosporium	Domates posası	HK'de %21 HP'de %36 ve HY'da %60 oranında artma, HS (%64) içeriğinde azalma	Yaşar ve Tosun (2018a)
Phanerocheate chrysosporium	Elma posası	HK, HP ve antioksidan kapasitede artma, HS ve HY'da azalma	Yaşar ve Tosun (2018b)
Rhizopus stolonifer LAU 07	Tarımsal yan ürünler	HP'de %33-95 oranında artma ve HS'de ise %7-44 oranında azalma	Lateef vd. (2008)
Rhizopus microspores	Kolza tohumu	HS'de%25 oranında azalma	Pal vig ve Walia (2001)
Rhizopus oligosporus NRRL 2710	Soya küspesi	Fitin fosfor %33 oranında azalma	Egounlety ve Aworth (2003)
Neurospora sitophile	Limon ve portakal posası	HP'de %250-300 oranında artma	Mukhopadhyay ve Ray (1999)
Neurospora sitophile	Narenciye posası, buğday kepeği ve pancar unu	HS'de sırasıyla % 61,5, 54,5 ve 75 oranında azalma	Shojaosadati vd. (1999)
Trametes versicolor	Domates posası	Proteaz enzim aktivitesinde artma	Iandolo vd. (2011)
Trichoderma viride	Tarımsal yan ürünler	HP'de artma	Gautam ve Guleria (2007).

HK: ham kül, HP: ham protein, HS: ham selüloz, HY: ham yağ

2. Bakteri Kullanılarak Yürütülen Çalışmalar

KFF ile en fazla yürütülen araştırmalar soya ve soya ürünleri ile ilgilidir. Soyaya probiyotik özellik kazandırmak için Zhang vd. (2014) soya danesi ile *Bifidobacterium animalis 937, Lactobacillus casei Zhang* ve *Bacillus subtilis natto + Lactobacillus plantarum P-8* ile KFF gerçekleştirmişlerdir.Sonuçta, KFF işlemi ile soyada laktik asit bakteri sayısında önemli artışlar elde edilmiş ve yeni fonksiyonel soya yeminin probiyotik etkileri ortaya çıkarılmıştır.Maya ve laktik asit bakterileri ile fermente edilen buğday kepeğinin teknolojik, duyusal ve besleyici özelliklerinin arttığı ve antibesinsel içeriklerinin azaldığı rapor edilmektedir (Katina vd. 2007; Zhao vd. 2017).

Chantet vd. (2011) termotolerant *L. acidophilus* ve *B. amyloliquefaciens* karışımı (0:3 veya 1:2) ile gerçekleştirilen fermentasyon sonucunda soya küspesinin protein miktarında önemli artışlar elde etmişlerdir. Ayrıca, fermentasyon sıcaklığının 37 veya 40 ^{o}C'de

yürütülmesinin bir etkisi gözlenmemiş, ancak fermentasyona %30 ortam nemi ile başlamanın %40 neme göre protein artışında önemli fark yaptığı saptanmıştır. Karakurt vd. (2019) soya fasulyesi küspesinin *Bacillus subtilis* ile 72 saatlik fermantasyonu sonucu antibesinsel faktörlerin azaldığı ve organik asit, enzim ve antioksidant gibi biyolojik aktif bileşiklerin arttığı, bu ürünün fonksiyonel yem ve/veya yem katkı maddesi olarak kullanılabileceğini bildirilmiştir. Aljuobori vd. (2014) geleneksel olarak fermente edilmiş gıdalardaki en etkili ve baskın izolatlardan birinin *Lactobacillus salivarius* olduğunu bildirmektedir. Bu araştırmacılar, *Lactobacillus salivarius* kullanarak 26-30 °C sıcaklıklarda 30 gün yürütülen fermantasyonda, kanola yem maddesinin HP içeriğinde sadece %2, glukosinolat ve ham selüloz içeriğinde ise sırasıyla % 38 ve % 16'lık bir azalma tespit etmişlerdir. *Lactobacillus plantarum, Bifidobacterium lactis, Saccharomyces cerevisiae, Bacillus subtilis, Aspergillus oryzae, Rhizopus oryzae, Actinomucor elegans, Rhizopus oligosporus* gibi mikroorganizma fermentasyonu ile soya ve soya yan ürünlerinde başta kükürt içeren amino asitler olmak üzeretoplam amino asit miktarı artmaktadır (Frias vd. 2008, Hong vd. 2004, Kim vd. 2010b; Weng ve Chen 2010). Soya küspesinin *Lactobacillus plantarum Lp6* ile KFF'ye maruz bırakılması sonucu serbest amino asit (%0.33'den %8.8'e artırılmış) ve biyoaktif peptit moleküler miktarının arttığı bildirilmektedir (Amadou vd. 2010). Sorgum'u *Lactobacillus plantarum* ile fermente edildiğinde sorgumun içeriğindeki taninin parçalandığını bildirmiştir (Duodu vd. 2003). Bu da *Lactobacillus plantarum*'ın tannaz enzim aktivitesine sahip olabileceğini göstermektedir. *L. cellobiosus, P. pentosaceus, L. fermentum, L. brevis ve L. Plantarum* gibi çeşitli laktik asit bakterilerinin, proteinaz ve aminopeptidaz aktivitelerine sahip olduğu (Mugula vd. 2003) ve nişasta tabiatında olmayan polisakkaritleri parçalayan enzim salgıladıkları saptanmışlardır (Skrede vd. 2001 ve 2003). *Bacillus subtilis* ile fermente edilen "soya kinema" ürününde %60 DPPH bağlama aktivitesi gözlenmiştir (Moktan vd. 2008). Antioksidant kapasitesinin artmasının nedeni olarak fermente soya ürünlerinde toplam fenolik bileşik içeriğinin artması ile açıklanmaktadır (Moktan vd. 2008; Cho vd. 2009 ve Lin vd. 2006). Fenolik bileşikler bitkilerde çevre ile interaksiyonun bir sonucu olarak ikincil metabolitler olarak oluşur. Yapısal antioksidant karekteristiklerinden dolayı antikansejoren, antienflamatür gibi bir dizi biyolojik fonksiyonları vardır (Han vd. 2007). Sato vd. (2001) Vitamin K2 (menaquinone, MK)'nin KFF ile bakterilerden rahat bir şekilde üretildiğini ortaya koymaktadır. KFF ile ksilanaz enzimi *Bacillus sp.* (Anuradha vd. 2007), *Bacillus megaterium* (Kareem vd. 2014), *Humicola brevis* (Masui vd. 2012), *Penicillium sp.* (Murthy ve Naidu 2012) gibi bazı bakteriler kullanılarak üretilmektedir. Proteaz üretimi için *Bacillus licheniformis* ile buğday kabuğu, buğday sapı, pirinç kabuğu, pirinç sapı ve arpa kabuğu gibi zirai atıkları fermente etmiş ve proteaz üretimi için en iyi substratın pirinç sapı olduğu bildirilmiştir (Afşin 2010).

Tablo 2. Bakterilerle yürütülen bazı KFF çalışma sonuçları

Mikroorganizma	Substrat	Substrattaki Değişim	Kaynak
L. brevis	Soya Küspesi	HY ve HP içeriğinde artma, Üreaz aktivitesi %83 azalma	You-Ling vd. (2013)
Lactobacillus spp.	Arpa	HP içeriği %40 artma, Ksilanaz, beta-glukanaz ve selülaz enzim aktivitesi 2-5 kat artma	Yaşar ve Tosun (2018c)
Lactobacillus	Buğday	HK, HP ve HY içeriğinde artma; HS, ADF	Yaşar vd. (2018d)

salivarius		ve NDF içeriğinde azalma	
Lactobacillus salivarius	Yulaf	HK ve HP içeriğinde artma; HS, ADF ve NDF içeriğinde azalma	Yaşar vd. (2018d)
Lactobacillus acidophilus	Narenciye posası	HP içerinde artma	Mukhopadhyay ve Ray, 1999
L. rhamnosus	Endüstriyel yan ürünler	Serbest amino nitrojende ve bazı minerallerde (Fe, Mg, Mn, and Zn) artma	Pejin vd. (2018)
Lactobacillus sakei	Lüpen	Laktik asit üretimi	Bartkiene vd. (2015)
L. plantarum	Soya fasulyesi küspesi	HP oranında artma	Song vd. (2008)
L. acidophilus + B. amyloliquefaciens	Soya Küspesi	HP içeriğinde artma	Chantet vd. (2011)
Lactobacillus spp.+ S. cerevisiae	Arpa	HP, HK ve HY oranı artma, HS, ADF ve NDF oranı azalma	Yaşar ve Tosun (2018e)
Bacillus subtilis	Soya Küspesi	Proteaz aktivitesinde artma	Kim vd. (2012)
Bacillus pumilus HY1	Cheonggukjang	DPPH radikallerini bağlama aktivitesi %54'den %96'a kadar artma	Cho vd. (2009)
Bacillus subtilis	Soya küspesi	HK ve organik asit içeriğinde artma; HP, HS, ADF ve NDF içeriğinde azalma	Karakurt vd. (2019)
Bacillus subtilis	Ayçiçeği Tohumu Küspesi	HK, HP ve organic asit içeriğinde artma; HS, ADF, NDF ve fitik asit içeriğinde azalma	Yaşar vd. (2018f)
Bacillus licheniformis	Çeltik samanı	Alfa amilaz üretimi	Kaur vd. (2015)
Bacillus coagulans	Soya fasulyesi küspesi	HP ve esansiyel amino asitlerde artma	Joseph vd. (2008)
Bacillus siamensis	Soya fasulyesi küspesi	Proteaz enzim üretimi, Antibesinsel faktörlerde azalma	Zheng vd (2017)
Bacillus aerophilus KGJ2	Tarımsal yan ürünler	Ksilanaz aktivitesinde artma	Gowdhaman vd. (2014)
Penicillium simplicissimum	Hint yağı bitkisi	Lipaz aktivitesinde artma	Godoy vd. (2011)
Pseudomonas sp. strain BUP6	Yerfıstığı küspesi	Lipaz üretimi	Faisal vd. (2014)
B. lactis	Soya fasulyesi küspesi	HP oranında artma	Song vd. (2008)

3. Maya Kullanılarak Yürütülen Katı Faz Fermantasyon Çalışmaları

Candida albicans NRRL Y-12; Candida guilliermondii NRRL Y-2075; Kluyveromyces marxianus NRRL Y-7571 and NRRL Y-8281; Pichia pinus ve *Saccharomyces cerevisiae NRRL Y-12632* kullanarak "okora" adlı soya yan ürünü fermente ettikleri çalışmalarında ham yağ ve karbonhidrat miktarında azalış ile paralel olarak ham kül oranında %3-25'lik artış, ham protein miktarında %20-54 arasında bir artış ve ham selüloz oranında %8-48'lik bir azalış tespit edilmiştir (Rashad vd. 2011). Soya yan ürünlerinin antioksidant kapasiteleri en fazla *Kluyveromyces marxianus* ile elde edilmiştir (Rashad vd. 2011).

Saccharomyces cervisiae, Bacillus subtilis ve *Pleurotus salmoneo-stramineus* ile tarımsal yan ürünlerin besleme değerlerinin artırıldığını belirtilmiştir (Azza vd. 2013). *Saccharomyces cervisiae ATCC 2601* ile fermentasyon sonucu domates posasında toplam fenolik bileşik ve antioksidant aktivitesi artmaktadır.Narenciye posası, melas, patates posası, peynir altı suyu ve bira sanayi yan ürünlerinin kefir inokulantı, *Saccharomyces cerevisiae*

AXAZ-1 ve *Kluyveromyces marxianus IMB3* ile fermentasyonu bu ürünlerde ham yağ ve ham protein miktarında önemli artışlara neden olmuştur (Aggelopoulos vd. 2014). Ham protein ve ham yağ bakımından en uygun mikroorganizmanın *Kluyveromyces marxianus IMB3* olduğu saptanmıştır. Elma veya diğer meyve posalarının ancak %25-30'nun gübre, yakıt, yem ve endüstri hammaddesi olarak kullanıldığı bildirilmektedir ve geriye kalan kısmın çevresel sorunlar oluşturduğu rapor edilmektedir (Joshi ve Devender 2006). Bu yüzden elma posasından pektin, etanol, laktik asit, sitrik asit, enzim ve diğer biyolojik moleküller üretimde yararlanmak için değişik metotlar geliştirilmiştir (Zheng ve Shetty 1998, 2000; Shojaosadati ve Babaeipour 2002; Schieber vd. 2003; Joshi ve Devender 2006; Joshi vd. 2006). Elma posasının, özellikle %5 oranında *S. Cerevisiae*, %1.8 amonyum sülfat ve 300 ppm potasyum metasülfit ile 25 ^{o}C'de 4 gün fermente edildikten sonra etanolü uzaklaştırılmakta ve son üründe protein düzeyi yüksek elma posası yemi üretilmektedir (Joshi ve Devender 2006). Bu şekilde elde edilmiş elma posasının 1:1 oranında etlik piliç yemi ile birlikte hayvanlara yedirildiğinde iç organlarda herhangi bir zarar oluşturmadan 6-8 haftalar arası büyüme oranının arttığı bildirilmektedir (Joshi vd. 2000).Kağıt endüstrisi atığının maya ve bakteri ağırlıklı probiyotik (%5-15 w/w), melas, üre, amonyum sülfat, kalsiyum karbonat ve vitamin-mineral karışımı ile birlikte değişik sürelerde fermente edilmesi sonucu son üründe ham protein, ham yağ, laktik asit ve amonyum azot miktarında önemli artışlar ile kuru madde, ADF, NDF ve ham külde önemli azalmalar tespit edilmiştir (Ruiz-Barrera vd. 2013).

Tablo 3. Mayalarla yürütülen bazı KFF çalışma sonuçları

Mikroorganizma	**Substrat**	**Substrattaki Değişim**	**Kaynak**
S.cerevisae	Soya Küspesi	HP içeriğinde artma	Song vd. (2008)
S.cerevisae	Glukoz	Lakkaz enzimi üretimi	Hailei (2013)
S.cerevisae	Elma posası	Fenolik bileşikler	Madrera vd. (2015)
S.cerevisae	Prinç samanı	HS, ADF ve NDF içeriğinde azalma	Zayed (2018)
S.cerevisae + *Lactobacillus spp.*		Organik asit, enzim aktivitesi ve organik kökenli vitamin ve mineral maddelerde artma	Yaşar vd. (2017)
S.cerevisae + *L. rhamnosus*	Tahıl daneleri	Total fenolik bileşikler ve antioksidant kapasitesinde artma	Dordevic vd. (2010)
Schwanniomyces castelli	Pirinç kepeği	Alfa amilaz enzimi üretimi	Couto ve Sanroman (2006)
K. marxianus	Endüstriyel yan ürün	HP ve HY oranında artma	Aggelopoulos vd. (2014)
Candida rugosa.	Pirinç kepeği	Lipaz enzimi üretimi	Rao vd. (1993)
Candida tropicalis	Sorgum yan ürünü	HP içeriğinde %22 oranında artma	Abalaka vd. (2011)
Y. lipolytica	Arpa kepeği	Lipaz enzimi üretimi	Dominguez vd. (2003)
Karışık maya kültürü	Elma posası	HP, HY ve HS içeriğinde artma	Madrera vd. (2017)

KAYNAKÇA

Abalaka M E, Adeyemo S O, Daniyan S Y (2011) Production of Protein Rich Animal feed from Spent Sorghum (a waste material) by Solid State Fermentation using Strains of *Candida tropicalis* and *Saccharomyces cerevisiae.* Fermentation Technology and Bioengineering, 1, 71-76.

Afşin M (2010) Katı Faz Fermantasyon (Solid StateFermentation; SSF) Yöntemiyle *Bacillus Licheniformis ATCC 14580*'den Proteaz Üretimiş. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilim Dalı Diyarbakır.

Aggelopoulos T, Katsieris K, Bekatorou A, Pandey A, Banat I M, Koutinas A A (2014) Solid State Fermentation of Food Waste Mixtures For Single Cell Protein, Aroma Volatiles and Fat Production. Food Chemistry, 145, 710–716.

Ajila C M, Brar S K, Verma M, Tyagi R D, Valéro J R (2011) Solid-state fermentation of apple pomace using *Phanerocheate chrysosporium* – Liberation and extraction of phenolic antioxidants. Food Chemistry, 126, 1071-1080.

Albuquerque P, Koch M, Trossini F, Esposito T G E, Ninow J L (2006) Production of *Rhizopus oligosporus* Protein By Solid State Fermentation of Apple Pomace. Braz Arch Biol Technol, 49: 91

Aljuobori A, Abdullah N, Zulkifli I, Soleimani A F, Liang J B, Oskoueian E (2014) *Lactobacillus salivarius* Fermentation Reduced Glucosinolate and Fibre in Canola Meal. Journal of Food Research, 3(5), 95-102.

Altop A, Güngör E, Erener G (2016) Katı Kültür Fermentasyonu Uygulanan Yem Hammaddelerinin Kanatlı Beslemede Kullanılabilirliği. Ulusal Kumes Hayvanları Kongresi, 5-8 Ekim 2016

Amadou I, Kamara M T, Tidjani A, Foh M B K, Guo-Wei L (2010) "Physicochemical and nutritional analysis of fermented soybean protein meal by *Lactobacillus plantarum Lp6*". World Journal of Dairy and Food Sciences, 5 (2), 114-118.

Anuradha P, Vijayalakshmi K, Prasanna N, Sridevi K (2007) Production and properties of alkaline xylanases from *Bacillus sp.* isolated from sugarcane fields. Curr. Sci. 92 (9), 1283-1286.

Araya M M, Arrieta J J, Pérez-Correa J R, Biegler L T, Jorquera H (2007) "Fast and reliable calibration of solid substrate fermentation kinetic models using advanced non-linear programming techniques". Electronic Journal of Biotechnology [online], 10:1.

Assi J A, King A J (2008) Manganese Amendment and *Pleurotus ostreatus* Treatment to Convert Tomato Pomace for Inclusion in Poultry Feed. Poultry Science 87, 1889-1896.

Azza A M, Samia El-Safy F, Eman H F A (2013) Improvement of Nutritional Quality and Antioxidant Activities of Fermented Wastes by *Saccharomyces cervisiae*, *Bacillus subtilis* and *Pleurotus salmoneo-stramineus.* Proceedings of 3rd Int. Conference on Biotechnology and its applicationsin Botany and Microbiology, April 17-18, Cairo.

Barnes M E, Brown M L, Rosentrater K A, Sewell J R (2012) "An initial investigation replacing fish meal with a commercial fermented soybean meal product in the diets of juvenile rainbow trout". Open Journal of Animal Sciences, 2(4), 234-243.

Bartkiene E, Krungleviciute V, Juodeikiene G, Vidmantiene D, Maknickiene Z (2015) Solid state fermentation with lactic acid bacteria to improve the nutritional quality of lupine and soybean. Journal of the Science of Food and Agriculture, 95(6).

Chantet T, Sudarat T, Pornthap T (2011) Enhancing Protein Content in Soybean Meal by Mixed Culture Fermentation Process. KKU Science Journal, 40, 138-143.

Cho K M, Hong S Y, Math R H, Lee J H (2009) Biotransformation of phenolics (isoflavones, flavanols and phenolic acids) during the fermentation of cheonggukjang by *Bacillus pumilus HY1*. Food Chemistry, 114, 413-419.

Couto S R, Sanroman M A (2006) Application of solid-state fermentation to food industry—A review. Journal of Food Engineering 76: 291–302

de Castro R J S, Sato H H (2013) "The application of a simplex centroid mixture design to the production of protease by Aspergillus oryzae under solid state fermentation". The proceedings of International Conference on Food and Biosystems Engineering, 30 May-02 June 2013, Skiathos Island.

De Reu J C (1995) "Solid-Substrate Fermentation of soyabeans to tempeh: process innovations and product characteristics". Ph.D.-thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands, pp.154.

Denter J, Rehm H, Bisping B (1998) Changes in the contents of fat-soluble vitamins and provitamins during tempeh fermentation. International Journal of Food Microbiology, 45, 129-134.

Dhillon G S, Kaur S, Brar S, Verma M, (2012) Potential of apple pomace as a solid substrate for fungal cellulase and hemicellulase bioproduction through solid-state fermentation. Industrial Crops and Products, 38, 6-13.

Dhillon G S, Oberoi H S, Kaur S, Bansal S, Brar S (2011) Value-addition of agricultural wastes for augmented cellulase and xylanase production through solid-state tray fermentation employing mixed-culture of fungi. Industrial Crops and Products, 34, 1160-1167.

Domínguez A, Costas M, Longo M A, Sanromán A (2003) A novel application of solid state culture: production of lipases by *Yarrowia lipolytica*. Biotechnology Letters 25: 1225–1229.

Dordevic T M, Šiler-Marinkovic S S, Dimitrijevic-Brankovic S I (2010) Effect of fermentation on antioxidant properties of some cereals and pseudo cereals. Food Chemistry 119; 957–963

dos Santos T C, Gomes D P P, Bonomo R C F, Franco M (2012) Optimisation of solid state fermentation of potato peel for the production of cellulolytic enzymes. Food Chemistry, 133,1299-1304.

Duodu K, Taylor J, Belton P, Hamaker B (2003) Factors affecting sorghum protein digestibility. J. Cereal Sci. 382, 117-131.

Egounlety M, Aworth O C (2003) Effect of soaking, dehulling, cooking and fermentation with *Rhizopus oligosporus* on the oligosaccharides, trypsin inhibitor, phytic acid and tannins of soybean (Glycine max Merr.), cowpea (Vignaunguiculata L. Walp) and groundbean (Macrotyloma geocarpa) Harm. Journal of food engineering, 56, 249-254.

Faisal P A, Hareesh E S, Priji P, Unni K N, Sajith S, Sreedevi S, Josh M S, Benjamin S (2014) Optimization of Parameters for the Production of Lipase from Pseudomonas sp. BUP6 by Solid State Fermentation. Advances in Enzyme Research, 2, 125-133

Freixo M R, Karmali A, Arteiro J M (2008) Production and chromatographic behavior of polygalacturonase from *Pleurotus ostreatus* on immobilized metal chelates. Process Biochem. 43,531-539.

Frias J, Song Y S, Martinez-Villaluenga C (2008) Immunoreactivity and amino acid content of fermented soybean products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 99-105.

Gautam H R, Guleria S P S (2007) Fruit and Vegetable Waste Utilization. Science Tech Entrepreneur. January.

Godoy M G, Gutarra M L E, Castro A M, Machado O L T, Freire D M G (2011) Adding value to a toxicresidue from the biodiesel industry: Production of two distinctpool of lipases from *Penicillium simplicissimum* in castor beanwaste. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology. 38,945-953.

Gow N A R, Gadd G M (1996) The Growing Fungus. 2nd ed. Chapman and Hall. 473 pp.

Gowdhaman D, Manaswini V S, Jayanthi V, Dhanasri M, Jeyalakshmi G, Gunasekar V, Sugumaran K R, Ponnusami V (2014) Xylanase production from Bacillus aerophilus KGJ2 and its applicationin xylooligosaccharides preparation. International Journal of Biological Macromolecules, 64: 90– 98

Gowthaman M K, Krishna C H, Moo-Young M (2001) Fungal solid state fermentation- an overview. Applied Mycology and Biotechnology. 1, 305-352.

Graminha E B N, Goncalves A Z L, Pirota R D P B, Balsalobre M A A, Da Silva R, Gomes E (2008) Enzyme production by solid-state fermentation: Application to animal nutrition. Animal Feed Science and Technology, 144, 1-22.

Grover A, Maninder A, Sarao L K (2013) Production of fungal amylase and cellulase enzymes via solid state fermentation using *Aspergillus oryzae* and Trichoderma reesei. International Journal of Advancements in Research & Technology, 2(8), 108-124.

Hachmeister K A, Daniel Y, Fung C (1993) Tempeh: A Mold-Modified Indigenous Fermented Food Made from Soybeans and/or Cereal Grains. Critical Reviews in Microbiology, 19(3), 137-188.

Hailei W, Chaozhi T, Guangli Y, Ping L (2013) A novel membrane-surface liquid co-culture to improve the production of laccase from *Ganoderma lucidum*. Biochemical EngineeringJournal. 80, 27-36.

Han X, Shen T, Lou H (2007) Dietary polyphenols and their biological significance. Int J. Food Microbiol. 8, 950-988.

Hanson J R (2008) The Chemistry of Fungi. 1st ed. RSC Publishing. 221 pp.

Hardy R W (2010) Utilization of plant proteins in fish diets: effects of global demand and supplies of fish meal. Aquaculture Research, 41, 770-776.

Hirabayashi M, Matsui T, Yano H (1998) Fermentation of soybean meal with *Aspergillus usamii* reduces phosphorus excretion in chicks. Poultry Science, 77, 552-556.

Hong K J, Lee C, Kim H S W (2004) *Aspergillus oryzae GB-107* fermentation improves nutritional quality of food soybeans and soybean meals. Journal of Medical Food. 7:4, 430-435.

Iandolo D, Piscitelli A, Sannia G, Faraco V (2011) Enzyme production by solid substrate fermentation of *Pleurotus ostreatus* and *Trametes versicolor* on tomato pomace. Appl. Biochem. Biotechnol. 163, 40-51.

Joseph I, Paul R R, Bhatnagar D (2008) Effect of solid state fermentation on nutrient composition of selected feed ingredients. Indian J. Fish. 55(4), 327-332

Joshi V K, Devender A (2006) Solid state fermentation of apple pomace for the production of value added products. Natural Product Radiance, 5:4, 289-296.

Joshi V K, Gupta K, Devrajan A, Lal B B, Arya S P (2000) Production and evaluation of fermented apple pomace in the feed of broilers. Journal of Food Science and Technology. 37:6, 609-612.

Joshi V K, Mukesh P, Rana N S (2006) Pectin esterase production from apple pomace in solid-state and submerged fermentations. (Special issue: Food enzymes and additives. Part 1: Enzymes and organic acids for food application). Food Technology and Biotechnology, 40:2, 253-256.

Karakurt Y, Güvercin D, Önder S, Çelik C, Tosun R, Baran B, Yaşar S (2019) Chemical, enzymatic, and antioxidant enrichments of full-fat soybean and sunflower meal by *Bacillus subtilis (ATCC® 6633™)* fermentation using a solid-state bioreactor. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 43: 82-93.

Kareem R A W A, Khushk I, Bhutto M A, Sattar Q A, Ahmad A (2014) Xylanase production using fruit waste as cost effective carbon source from thermotolerant *Bacillus megaterium*. Afr. J. Microb.Res. 8 (38), 3463-3470.

Katina K. Laitila A, Juvonen R, Liukkonen K H, Kariluoto S, Piironen V (2007) Bran fermentation as a means to enhance technological properties and bioactivity of rye. Food Microbiology, 24 (2), 175–186.

Kaur K, Bakshi M P S, Wadhwa M, Saxena A K, Sunita S, Phutela R P (2009) Solid state fermentation of cereal grains for protein value addition. Journal of Food Science and Technology (Mysore) 46:2, 109-113.

Kaur P S, Kaur S, Kaur H, Sharma A, Raj P, Panwar S (2015) Solid substrate fermentation using agro industrial waste: new approach for amylase production by *Bacillus licheniformis*. Intern J Curr Microbiol Appl Sci, 4:712–717

Khalil A (2006) Nutritional improvement of an Egyptian breed of mung bean by probiotic *Lactobacilli*. African Journal of Biotechnology, 5 (2), 206-212.

Kiers J L, Meijer J C, Nout M J R, Rombouts F M, Nabuurs M J A, Meulen J (2003) Effect of fermented soya beans on diarrhoea and feed efficiency in weaned piglets. Journal of Applied Microbiology. 95, 545-552.

Kim J, Hwang K, Lee S (2010b) ACE Inhibitoryandhydrolyticenzymeactivities in textured vegetable protein in relation to the solid state fermentation period using *Bacillus subtilis HA.* Food Science and Biotechnology, 19(2), 487-495.

Kim M, Han S, Ko J, Kim Y (2012) Degradation characteristics of proteins in Cheonggukjang (fermented unsalted soybean paste) prepared with various soybean cultivars. Food Science and Biotechnology, 21(1), 9-18.

Kim S W, Heugten E, Ji F, Lee CH, Mateu R D (2010a) Fermented soybean meal as a vegetable protein source for nursery pigs: I. Effects on growth performance of nursery pigs. Journal of Animal Science, 88, 214-224.

Krishna C H (2005) Solid-State Fermentation Systems- an Overview. Critical Reviews in Biotechnology, 25, 1-30.

Kumar A, Duhan J S (2011) Production and characterization of amylase enzyme isolated from *Aspergillus niger MTCC-104* employing solid state fermentation. International Journal of Pharma and BioSciences, 2(3), 250-258.

Kurt S, Buyukalaca S (2010) Yield Performances and Changes In Enzyme Activities of *Pleurotus spp. (P. ostreatus* and *P. sajor-caju)* Cultivated On Different Agricultural Wastes. Bioresource Technology, 101, 3164-3169.

Lateef A, Oloke J K, Gueguim K E B, Oyeniyi S O, Onifade O R, Oyeleye A O, Oladosu O C, Oyelami A O (2008) Improving the quality of agro-wastes by solid-state fermentation: Enhanced antioxidant activities and nutritional qualities. World J. Microbial. Biotechnol. 24, 2369-2374.

Lin C, Wei Y, Chou C (2006) Enhanced antioxidative activity of soybean koji prepared with various filamentous fungi. Food Microbiology, 23, 628-633.

Machida M, Gomi K (2010) *Aspergillus*: Molecular Biology and Genomics. Caister Academic Press. 238 pp.

Maciel G M, Vandenberghe L P S, Haminiuk C W I, Fendrich R C, Bianca B E.D, Brandalize T Q S, Pandey A, Soccol C R (2008) Xylanase Production by *A. niger* in SSF. Food Technol. Biotechnol. 46:2, 183–189.

Madrera R R, Bedrinana R P, Valles B S (2015) Productionand characterization of aroma compounds from apple pomaceby solid-state fermentation with selected yeasts. LWT – Food Science and Technology, 64; 1342-1353.

Madrera R R, Bedrinana R P, Valles B S (2017) Enhancement of the Nutritional Properties of Apple Pomace By Fermentation with Autochthonous Yeasts. LWT – Food Science and Technology 79: 27-33.

Masui D C, Zimbardi A L R L, Souza F H M, Guimaraes L H S, Furriel R P M, Jorge J A (2012) Production of a xylose-stimulated b-glucosidase and a cellulase-free thermostable xylanase by the thermophilic fungus *Humicola brevis* var. thermoidea under solid state fermentation. World J. Microbiol. Biotechnol. 28 (8), 2689-2701.

Mathot P, Debevere C, Walhain P, Baudart E, Théwis A, Brakel J (1992) Composition and nutritive value for rats of *Aspergillus niger* solid fermented barley. Animal Feed Science and Technology, 39: (3–4), 227-237.

Matoo F A, Bhat G A, Banday M T, Ganai T A S (2001) Performance of broiler fed on apple pomace diets supplemented with enzymes. Indian Journal of Animal Nutrition, 18, 349−352.

Membrillo I, Sánchez C, Meneses M, Favela E, Loera O (2011) Particle geometry affects differentially substrate composition and enzyme profiles by *Pleurotus ostreatus* growing on sugar cane bagasse. Bioresour. Technol. 102,1581-1586.

Moktan B, Saha J, Sarkar P K (2008) Antioxidant activities of soybean as affected by *Bacillus*-fermentation to kinema. Food Research International, 41, 986-593.

Mugula J, Nnko S, Narvhus J, Sørhaug T (2003) Microbiological and fermentation characteristics of togwa, a Tanzanian fermented food. Int. J. Food Microbiol. 80, 187-199.

Mukhopadhyay N, Ray A K (1999) Effect of fermentation on the nutritive value of sesame seed meal in the diets for rohu, Labeo rohita (Hamilton) fingerlings. Aquaculture Nutrition, 5, 229-236.

Murthy P S, Naidu M M (2012) Production and application of xylanase from *Penicillium sp.* utilizing coffee by-products. Food Bioprocess Technol. 5 (2), 657-664.

Naik A S, Lee S S (2012) Solid state fermentation of pomegranate seed for lovastatin production: A bioprocessing approach. Advances in Bioscience and Biotechnology, 3, 643-647.

Nair V (1990) Reduction of phytic acid content in canola meal by solid state fermentation. PhD. thesis. The University of Ottawa. 146 pp.

Niture S, Pant A (2007) Production of cell-wall degrading enzymes by a pH tolerant estuarine isolate *Fusarium moniliforme NCIM1276* in different culture conditions. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 23:8,1169-1177.

Nutraferma (2014) http://www.nutraferma.com/nf8.html, erişim 14.02.19.

Oboh G (2006) Nutrient enrichment of cassava peels using a mixed culture of Saccharomyces cerevisae and Lactobacillus spp solid media fermentation techniques. Electronic Journal of Biotechnology [online]. vol. 9, No. 1.

Pal Vig A, Walia A (2001) Beneficial effects of *Rhizopus oligosporus* fermentation on reduction of glucosinolates, fiber and phytic acid in rapeseed (Brassica napus) meal. Bioresources Technology. 78, 309-312.

Pejin J, Radosavljevic´M, Pribic M, Kocic-Tanackov S, Mladenovic D, Djukic-Vukovic A, Mojovic L (2018) Possibility of L-(+)-lactic acid fermentation using malting, brewing, and oil production by-products. Waste Management, 79; 153–163.

Pericin D M, Antov M G, Popov S D (1999) Simultaneous Production of Biomass and Pectinases By Polyporussquamosus. Acta Periodica Technol. 29: 183

Rao P V, Jayaraman K, Lakshmanan C M (1993) Production of lipase by *Candida rugosa* in solid-state fermentation. I: determination of significant process variables. Process Biochemistry, 28, 385–389.

Rashad M M, Abdou H M, Mahmoud A E, Nooman M U (2009) Nutritional analysis and enzyme activities of *Pleurotus ostreatus* cultivated on Citrus limonium and Carica papaya wastes. Aust. J. Basic Appl. Sci., 3, 3352-3360.

Rashad M M, Mahmoud A E, Abdou H M, Nooman M U (2011) Improvement of nutritional quality and antioxidant activities of yeast fermented soybean curd residue. African Journal of Biotechnology, 10:28, 5504-5513.

Ruiz-Barrera O, Castillo-Castillo Y, Carrillo-Chan L M, Salinas-Chavira J, Arzola-Alvarez C, López-Morones J, Grado-Ahuir A (2013) Probiotic levels, chemical composition and fermentative characteristics in solid state fermentation of paper sludge for animal feding. Advances in Bioscience and Biotechnology, 4, 1147-1154.

Safari O M, Farhangi C, Carter B, Yakhchali S, Bai M, Sangatash M (2012) Study on the effect of solid state fermentation with *Aspergillus niger* on antinutritional factors of canola protein concentrate with aim of using in the diet of rainbow trout (oncorhynchus mykiss). The proceedings of the 1th International and the 4th National Congress on Recycling of Organic Waste in Agriculture, 26 – 27 April 2012 in Isfahan, Iran, pp:1-12.

Sato T, Yamada Y, Ohtani Y (2001) Production of Menaquinone (Vitamine K2)- 7 by *Bacillus subtilis*. Journal of Bioscience and Bioengineering, 91(1), 16-20.

Schieber A, Hilt P, Streker P, Endress H U, Rentschler C, Carle R A (2003) New process for the combined recovery of pectin and phenolic compounds from apple pomace. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 4:1,99-107.

Sethi A P S (2012) "Effect of tomato pomace on the performance of broilers". Alıntı: W.S. Dhillon, A.S. Dhatt, P.P.S. Gill & N.P. Singh, eds. Proceedings national seminar on new frontiers and future challenges in horticultural crops. pp. 219. Punjab Agricultural University, Ludhiana. 15−17 March 2012.

Shojaosadati S A, Babaeipour V (2002) Citric acid production from apple pomace in multi-layer packed bed solid-state bioreactor. Process Biochemistry, 37:8, 909-914.

Shojaosadati S A, Faraidouni R, Madadi-Nouei A, Mohamadpour I (1999) Protein enrichment of lignocellulosic substrates by solid state fermentation using Neurospora sitophila. Resources, Conservation and Recycling, 27, 73-87.

Skrede G, Herstad O, Sahlstrøm S, Holck A, Slinde E, Skrede A (2003) Effects of lactic acid fermentation on wheat and barley carbohydrate composition and production performance in the chicken. Anim. Feed Sci. Tech. 105,135-148.

Skrede G, Sahlstrøm S, Skrede A, Holck A, Slinde E (2001) Effect of lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flour on carbohydrate composition and digestibility in mink (Mustela vison). Anim. Feed Sci. Tech 90, 199-212.

Song Y S, Frias J, Martinez-Villaluenga C (2008) Immunoreactivity reduction of soybean meal by fermentation, effect on amino acid composition and antigenicity of commercial soy products. Food Chemistry, 108, 571-581.

Vendruscolo F (2005) Cultivoemmeios´olido e submerso do baga¸co de ma¸c˜apor Gongronellabutleri e avalia¸c˜ao do seupotencialbiotecnol ´ogico. Florian´opolis: UFSC. 2005. Dissertation (Master'sdegree in Food Engineering). Departamento de Engenharia Qu´ımica e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina.

Vendruscolo F, Albuquerque P M, Streit F, Esposito E, Ninow J L (2008) Apple Pomace: A Versatile Substrate for Biotechnological Applications. Crit Rev Biotechnol, 28: 1

Villas-Boas S G, Esposito E, De Mendonca M M (2003) Bioconversion of Apple Pomace into a Nutritionally Enriched Substrate By *Candida utilis* and *Pleurotus ostreatus*. World Journal of Microbiologyand Biotechnology, 19, 461-467.

Wang H L, Swain E W, Hesseltine C W (1980) Phytase of molds used in oriental food fermentation. Journal of Food Science, 45, 1262-1266.

Weiss W P, Frobose, D L, Koch M E (1997) Wet Tomato Pomace Ensiled with Corn Plants for Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 80, 2896–2900.

Weng T, Chen M (2010) Changes of protein in Natto (a fermented soybean food) affected by fermenting time. Food Science and Technology Research, 16(6), 537-542.

Yamamoto M, Saleh F, Tahir M, Ohtsuka A, Hayashi K (2007) The effect of koji-feed (fermented distillery by-product) on the growth performance and nutrient metabolizability in broiler. The Journal of Poultry Science, 44, 291-296.

Yang Y H, Wang B C, Wang Q H, Xiang L J, Duan C R (2004) Research on solid-state fermentation on rice chaff with a microbial consortium. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 34:1, 1-6.

Yaşar S (1998) Assessment of the nutritional effects of water treatment of feed for poultry. Ph.D. Thesis, Leeds University, Department of Animal Physiology & Nutrition, School of Biology.

Yaşar S, Desen D E (2014) Analytical Transferability Of A Universal Method To Determine İn Vitro Activities Of Different Phytase Products in Feed and Their İn Vivo Efficacies İn Japanese Quails (Coturnix Coturnix Japonica). Bulletin Uasvm Animal Science And Biotechnologies, 71(1), 36-50.

Yaşar S, Forbes J M (1999) Performance and gastro-intestinal response of broiler chickens fed on cereal grain-based foods soaked in water. British Poultry Science, 40, 65-76.

Yaşar S, Forbes J M (2000) Enzyme supplementation of dry and wet wheat-based feeds for broiler chickens: performance and gut response. British Journal of Nutrition, 84, 297-307.

Yaşar S, Gök M S (2014) Fattening Performance of Japanese Quails (coturnix coturnix japonica) Fed on Diets with High Levels of Dry Fermented Wheat, Barley and Oats Grains in Whey with Citrus Pomace. Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies, 71(1), 51-62.

Yaşar S, Okutan İ, Tosun R (2017) Testing Novel Eubiotic Additives: Its Health and Performance Effects in Commercially Raised Farm Animals. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der. / Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 7(4): 297-308.

Yaşar S, Tosun R (2018a) *Pleurotus ostreatus* and *Phanerochaete chrysosporium* Fermentation İmproved The Nutritional, Enzymatic And Antioxidant Qualities of Tomato Pomace. Iğdır 1. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi.6-7 Kasım 2018, Iğdır. S:309 (Sözlü sunum /Abstract).

Yaşar S, Tosun R (2018b) Nutritional, Enzymatic And Antioxidant Enrichment Of Apple Pomace By Fungal Fermentations. 10. International Animal Science Conference 25-27 October 2018, Antalya. S:693 (Sözlü sunum /Abstract).

Yaşar S, Tosun R (2018c) Stimulated Growth Performance of Japanese Quails fed a Diet Containing Fermented Barley 2. Internatıonal Anımal Nutrıtıon Congress Held On 1 -4 November 2018, Antalya. (Poster).

Yaşar S, Tosun R (2018e) Predicting chemical, enzymatic and nutritional properties of fermented barley (Hordeum vulgare L.) by second derivate spectra analysis from attenuated total reflectance-Fourier transform infrared data and its nutritional value in Japanese quails. Archives of Animal Nutrition. 72:5, 407-423

Yaşar S, Tosun R, Baran B (2018d) Value-Added Novel Products Obtaıned From Whole Cereal Flours Fermented In An Optımısed Solıd State Process Usıng *Lactobacıllus Salıvarıus Subsp. Salıcınıus Rogosa Et Al. (Dsm 20555).* Zeugma I. Uluslararası Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi. 13-16 Eylül 2018, Gaziantep. S:516-531 (Sözlü sunum/Tam Metin).

Yaşar S, Uysal C, Tosun R (2018f) Nutritional Fortification of Sunflower Meal by *Bacillus Subtilis ATCC PTA-6737* Fermentation, Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Animal Science and Biotechnologies, Cilt 75, Sayı 2

You-ling G, Cai-sheng W, Qiu-hua Z, Guo-ying Q (2013) Optimization of Solid-State Fermentation with *Lactobacillus brevis* and *Aspergillus oryzae* for Trypsin Inhibitor Degradation in Soybean Meal. Journal of Integrative Agriculture, 12:5, 869-876.

Zayed M S (2018) Enhancement the feeding value of rice straw as animal fodder through microbial inoculants and physical treatments. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture,7:117–124.

Zhang S T, Shi Y, Zhang S, Shang W, Gao X, Wang H (2014) Whole soybean as probiotic lactic acid bacteria carrier food in solid-state fermentation. Food Control, 41, 1-6.

Zhao H M, Guo X N, Zhu K X (2017) Impact of solid state fermentation on nutritional, physical and flavor properties of wheat bran. Food Chem. 217, 28-36.

Zheng L, Li D, Li Z L, Kang L N, Jiang Y Y, Liu X Y, Chi Y P, Li Y Q, Wang J H (2017) Effects of *Bacillus* fermentation on the protein microstructure and antinutritional factors of soybean meal. Letters in Applied Microbiology ISSN 0266-8254

Zheng Z X, Shetty K (1998) Solid-state of beneficial fungi on apple processing wastes using glucosamine as the indicators of growth. J. Agric. Food Chem., 46, 783-787.

Zheng Z X, Shetty K (2000) Solid state production of polygalacturonase by *Lentinus edodes* using fruit processing wastes. Process Biochemistry, 35:8,825-830.

Zhong-Tao S, Lin-Mao T, Cheng L, Jin-Hua D (2009) Bioconversion of Apple Pomace İnto A Multi Enzyme Bio-Feed By Two Mixed Strains of *Aspergillus Niger* In Solid State Fermentation. Electronic Journal of Biotechnology, 12(1), 1-9.

İKİ FARKLI MAYA KARIŞIMI KULLANILARAK YÜRÜTÜLEN KATI FAZ FERMANTASYON SONUCU ELMA VE DOMATES POSASININ BESİN MADDE İÇERİĞİNİN ARTIRILMASI

Prof. Dr. Sulhattin YAŞAR
Arş. Gör. Ramazan TOSUN
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, elma ve domates posasının *Kluyveromyces marxianus (K. marxianus)* ve *Saccharomyces cerevisiae (S. cerevisiae)* karışımı maya kültürü ile optimum koşullarda katı faz fermantasyona tabi tutarak besin madde komposizyonunu artırmak, organik asit bakımından zenginleştirmek ve yapısında bulunan antibesinsel sekonder bileşikleri azaltmak amaçlanmıştır. Elma ve domates posası maya kültür karışımı ilave edilmeden ve *K. marxianus* ($3{,}0x10^8$) ve *S. cerevisiae* ($1{,}0X10^8$) karışımı ilave edilerek optimum koşullarda72 saatlik fermente edilmiştir. Yirmi dört saat aralıklarla 3 adet bağımsız steril örneklerde analizler yürütülmüştür. Veriler General Linear Model kullanılarak variyans analizine (2 yem x 4 inkübasyon zamanı x 3 örnek) tabi tutulmuştur. Elma posasının karışık maya kültürü ile fermantasyonu sonucunda ham kül ve ham yağ içeriğinde önemli derecede artarken, ham protein, redükte şeker, ham selüloz ve fraksiyonlarında azalmıştır. Domates posasının maya kültürü ile fermantasyonu sonucunda ise ham protein, ham yağ, redükte şeker ve metabolik enerji değerleri artarken ADF, NDF ve lignin içerikleri azalmıştır. Karışık maya kültürü fermantasyonlarında organik asit miktarı (başta laktik asit olmak üzere) artmıştır. Ayrıca yemlerin tanin içerikleri fermantasyon ile azaltılmıştır. Pektin miktarı ise sadece fermente elma posasında artmıştır. Sonuç olarak *K. marxianus* ve *S. cerevisiae* karışık maya fermantasyonu sonucu elma ve domates posasının bazı besin maddeleri ve organik asit bakımından zenginleştirildiği ve ham selüloz ile bazı sekonder bileşik fraksiyonlarının azaltıldığı saptanmıştır. Her iki posa biyolojik olarak değerli ve fonksiyonel yeni bir ürün haline getirildiği için hayvan beslemede fonksiyonel yem ve/veya katkı maddesi olarak kullanılma olanağı yüksektir.

Keywords: Fonksiyonel Yem, Meyve Posaları, Katı Faz Fermantasyon, *Kluyveromyces marxianus* ve *Saccharomyces cerevisiae*

ABSTRACT

In this study, it is aimed to increase the composition of the nutrients by enriching the organic acid and reduce the antinutritional secondary compoundsf ound in the structure of the apple and tomato pomace under the optimum conditions of *Kluyveromyces marxianus (K. marxianus)* and *Saccharomyces cerevisiae (S. cerevisiae).* Three experiment were conducted by using 0 and mixture *K.marxianus* ($3{,}0x10^8$ spores) ve *S. cerevisiae* ($1{,}0X10^8$ spores) optimum condition for 72 hours on apple and tomato pomace. Three independent sterile samples were analyzed at 24 hour intervals. Data were subjected to the analysis of variance (2 feed x 4 incubation times x 3 samples) using the General Linear Model. As a result of the fermentation of the apple pomace with mixed yeast culture, crude ash and crude fat content increased significantly, while crude protein, reduced sugar, crude cellulose and its fractions

decreased. On the other hand fermentation of tomato pomace with yeast culture, crude protein, crude fat, reducing sugar and metabolic energy values increased and ADF, NDF and lignin contents decreased. In mixed yeast culture fermentations, the amount of organic acid (especially lactic acid) increased. In addition, the tannin content of the feeds was reduced by fermentation. The amount of pectin was increased only in fermented apple pomace. It was concluded that fermentation of *K. marxianus* and *S. cerevisiae*, apple and tomato pomace were enriched in terms of some nutrients and organic acids, and the reduction of crude cellulose and some secondary compound fractions were determined. Both pomace are transformed into a biologically valuable and functional new product, it is possible to use as feed and / or as an additive in animal feed.

Keywords: Fonksiyonel Feed, Fruit Pomace, Solid State Fermentation, *Kluyveromyce smarxianus* ve *Saccharomyces cerevisiae*

GİRİŞ

Hayvancılık işletmelerine karlılığı etkileyen en önemli unsur kaliteli ve ucuz yem bulabilmektir. İşletme maliyetlerinin yaklaşık %60-70'ini yem oluşturduğundan işletme karlılığında yemin önemi büyüktür. Son zamanlarda yaşanan yem fiyatlarının istikrarsızlığı, miktar ve kalite bakımından yemlerin yetersizliği bu işlerle uğraşanları sürekliliği olan ihtiyaçları karşılayacak, ucuz ve kaliteli farklı alternatif yem kaynağı araştırmaya ve bulmaya yönlendirmiştir (Vasta vd. 2008). Bu nedenle hayvancılıkta alternatif yem kaynaklarının işletme karlılığını pozitif yönde etkilediği ve hayvancılıkta alternatif yem kaynağının önemini ortaya koyan çalışmalar vardır (Duru ve Kaya 2015). Alternatif yem; birbirlerine göre daha ekonomik olması ya da ek besin maddelerinin bazı özelliklerini bünyesinde bulundurması sebebiyle ön plana çıkması olarak tanımlanabilir. Türkiye şartlarında alternatif yem kaynakları bünyesinde ruminantların ve kanatlıların beslenmelerinde farklı posalar kullanılmaktadır. Posa, meyve veya sebzelerin endüstriyel işlem uygulandıktan sonra geriye kalan sap, çekirdek, kabuk ve etli kısımlarıdır. Elma ve domates posaları tarımsal sanayinin geliştiği bölgelerde ayrı bir önemi olan alternatif yem maddeleridir. Bu posalar, taze ve kuru olarak tüketilebileceği gibi silolanarak da depolanabilir. Türkiye'de ve Dünya'da domates ve elma posaları ruminant hayvanlara ya silaj olarak taze ya da kurutularak, kanatlı hayvanlara ise kurutulmuş formu yedirilmektedir (Yannakopoulos vd. 1992; Yıldız vd. 1998). Ancak tarımsal yan ürünlerden elde edilen bu posaların, mevsimlik olarak üretilmesi, bünyesindeki yüksek su içeriğinden dolayı muhafaza edilmesinin zorluğu, yapay kurutma işleminin masraflı olması nedeniyle hayvancılıkta kullanımını sınırlanmaktadır (Weiss vd. 1997). Aynı zamanda yapılarında bulunup kullanımlarını kısıtlayan pektin ve tanin gibi antibesinsel faktörler bu yemlerin bazı hayvan türleri için besleme değerini azaltmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı posalardan daha etkin yararlanmak adına katı faz mikrobiyal fermantasyon ile gerek besleme değeri artırılmakta gerek bu yemlere bazı fonksiyonel özellikler kazandırılmaktadır (Makkar vd. 1995).

Katı faz fermantasyon (KFF), nemin bulunmadığı yada çok az bulunduğu çözünmeyen katı substratların bulunduğu ortamda mikroorganizma kültürlerinin kendi doğal ortamındakine benzer bir büyüme ve faaliyet göstermesidir (Afşin 2010). Elma ve domates posasının KFF için ideal bir substrat olduğu ve KFF ile yürütülen çalışmalarda, saf mikroorganizma kültürleri kullanılarak gerçekleştirilen fermantasyonlarda özellikle tarımsal

yan ürünlerin besin madde kalitesinde iyileşme olduğu, antibesinsel faktör içeriklerinin (ham selüloz dahil) ciddi bir şekilde azaldığı ve hayvan besleme için biyolojik değeri olan bazı aktif maddelerin (enzim, organik asit, antioksidant ve antibiyotik vb.) üretildiği tespit edilmiştir (Raimbault 1998; Singhaniaa vd. 2009; Afşin 2010; Kurt ve Büyükalaca 2010; Özşölen 2010; Ravichandran ve Vimala 2012;Yasar ve Gök 2014; Mukherjee vd. 2016; Yaşar ve Tosun 2018). Posaların çeşitli mikroorganizmalarla fermantasyonu sonucunda ham protein içeriğinin artığı, ham selüloz ve antibesinsel faktörlerde azalma olduğu belirtilmiştir (Pericin vd. 1999; Shojaosadati vd. 1999; Villas-Boas vd. 2003; Vendruscolo 2005; Albuquerque vd. 2006; Gautam ve Guleria, 2007; Vendruscolo vd. 2008). Rashad vd. (2011) tarafından farklı maya suşları (*Candida albicans NRRL Y-12; Candida guilliermondii NRRL Y-2075; Kluyveromyces marxianus NRRL Y-7571* ve *NRRL Y-8281; Pichiapinus* ve *Saccharomyces cerevisiae NRRL Y-12632*) kullanarak "okora" adlı soya yan ürünü elde edilen fermantasyon çalışmalarında, ürünün ham yağ ve karbonhidrat miktarında azalış gözlenmesine rağmen ham kül oranında %3-25'lik artış, ham protein miktarında %20-54 arasında bir artış ve ham selüloz oranında %8-48'lik bir azalış tespit etmişlerdir. Elma ve domates posalarının *Pleurotus* türü fungallarla fermente edildiğinde ham protein ve ham kül içeriğinde artış olurken ham selüloz, ADF ve NDF içeriğinin azaldığı saptanmıştır (Assi ve King 2008; Díaz-Godínez 2012; Yaşar ve Tosun 2018). Zhong-Tao vd. (2009), elma posası ile pamuk tohumu ununu yarı yarıya karıştırarak *Aspergillus niger M2* ve *M3* (2:1 oranında) suşlarını kombine ederek 30 ^{o}C'de 48 saat fermente etmiş ve sonucunda "fonksiyonel ürün" elde ettiklerini belirtmiştir. Villas-Boas vd. (2003), elma posasının *Candida utilis* ile fermentasyona bırakarak ham protein içeriğinin %100 ve ham kül içeriğinin ise %60 oranında artış elde etmişlerdir. Narenciye posası, melas, patates posası, peynir altı suyu ve bira sanayi yan ürünlerinin kefir inokulantı, *Saccharomyces cerevisiae AXAZ-1* ve *Kluyveromyces marxianus IMB3* ile fermentasyonu bu ürünlerde ham yağ ve ham protein miktarında önemli artışlar saplanmıştır (Aggelopoulos vd. 2014). Ham protein ve ham yağ bakımından en uygun mikroorganizmanın *Kluyveromyces marxianus IMB3* olduğu saptanmıştır. Elma posasının *S. cerevisiae, ref: 32; S. bayanus, ref: C6;*ve*H. uvarum, ref: 62* maya suşları ile yürütülen fermantasyon çalışmasında fermente edilmeyen elma posasına göre protein içeriği %23-49 arttığı, selüloz içeriğinin ise %30-41 oranında azaldığı belirlenmiştir (Madrera vd. 2017).

Bu çalışmanın amacı, modern bir biyoreaktör kullanarak fermantasyonda kullanılacak mikroorganizmalar için en ideal pH, karıştırma hızı ve nem içeriği ayarlanarak elma ve domates posasını *Kluyveromyces marxianus (EC Hansen) van der Walt (ATCC® 8554™) + Saccharomyces cerevisiae Meyenex E.C. Hansen (ATCC® 9080™)* ikili maya kültürü ile elma ve domates posasını 72 saat fermantasyona uğratmak ve fermantasyon sonucunda elma ve domates posasının besin madde içeriği ve antibesinsel faktörlerdeki değişimi tespit etmektir.

MATERYAL METOT

Tüm posa örnekleri piyasadan taze posa olarak satın alınmıştır. Tepsilerde 24 ^{o}C'de hava sirkülâsyonu altında kurutulmuştur. Küflenmeyi önlemek amacı ile uygun aralıklarla posalar alt üst edilmiştir. Tüm kuru posalar fermantasyon öncesi partiküller arasında uygun hava dolaşımı için 3 mm elekten geçirilerek öğütülmüştür. Öğütülen posalar 120 ^{o}C 15 dk otoklavlanarak sterilizasyonu sağlanmıştır. DSM'den temin edilen *Kluyveromyces marxianus*

(EC Hansen) van der Walt (ATCC® 8554™) (K. marxianus) ve *Saccharomyces cerevisiae Meyenex E.C. Hansen (ATCC® 9080™) (S. cerevisiae)* mikroorganizmalar DSM'nin önerdiği koşullarda çoğaltılarak fermantasyonda kullanılmak üzere depolanmıştır. Çalışma kapasitesi 2,5-3 litreLabforEtOH 5 (Infors Ltd., İsviçre), olan biyoreaktör, toplam hacim 2,5 L'yi geçmeyecek şekilde mikrobiyolojik kabin içinde katı ve sıvı ile doldurularak fermantasyon için istenilen koşullar sağlanıp katı faz fermantasyon başlatılmıştır (Tablo 1). Fermantasyon süresi boyunca biyoreaktör peristaltik pompaları sayesinde pH istenilen seviyede tutulmuştur. Fermantasyonda pH'yı ideal seviyede tutmak için asit ve baz tamponu olarak ise 0.1 M sodyum asetat (pH=1.5) ve 0.1 M sodyum bikarbonat (pH=9.75) kullanılmıştır. Aynı koşullar altında mikroorganizma kullanılmadan da elma ve domates posası fermente edilmiştir.

Tablo 1. Deneme deseni

Parametreler	**Deneme 1**	**Deneme 2**	**Deneme 3**	**Deneme 4**
K. marxianus	$3,0x10^8$	0	$3,0x10^8$	0
S.cerevisiae, spor/g	$1,0X10^8$	0	$1,0X10^8$	0
Substrat	Elma Posası		Domates Posası	
pH	4,45		4,50	
Nem, %	85			
Sıcaklık, °C	24-28			
Hava, L/dk	0,20			
Karıştırma, rpm	10 (devamlı)			
Örnekleme periyodu, saat	0, 24, 48 ve 72			

Biyoreaktör sisteminden çıkan hava yine filtrelerden geçtikten sonra portatif gaz ölçüm cihazı ile CO_2, CH_4 ve H_2S gazı ölçümlerine tabi tutulmuştur. Fermantasyon süreleri sonunda steril olarak alınan yaş örneklerde mikrobiyolojik analizler TS EN ISO 21527-1/2:2008, tarafından bildirilen koloni oluşturma birimi (kob.) metoduna göre yapılmıştır. Fermente ürünlerde organik asit (asetik, bütirik ve laktik asit) tayinleri Karabulut ve Canbolat (2005), tarafından bildirilen titrimetrik yöntem ile yapılmıştır. Fermantasyon sonucu yaş örnekler etüvde (30-40℃'de) kurutulduktan sonra kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham selüloz (HS), ADF, NDF, ham yağ (HY) ve toplam redükte şeker (TR şeker) AOAC (2005), tarafından bildirilen ve Karabulut ve Canbolat, (2005)'de ayrıntılı bir şekilde anlatılan metot protokollerine göre tespit edilmiştir. Lignin ve metabolik enerji ise hesap yolu tespit edilmiştir. Metabolik enerji (ME) değerlerinin hesabında Janssen (1989), tarafından formülden yararlanılmıştır.

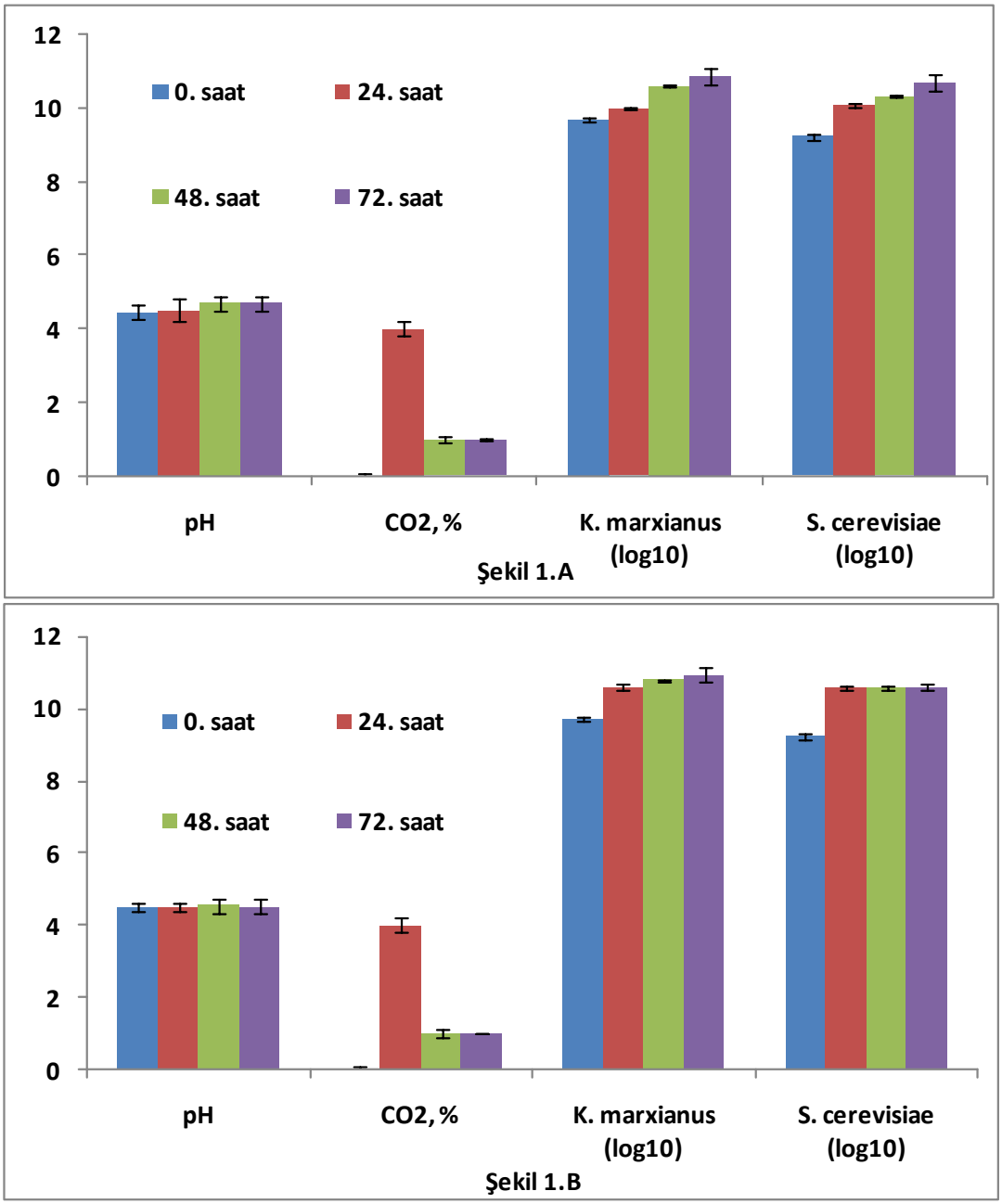
Tanin analizleri Chemesova ve Chizhikov (2004), tarafından belirtilen yönteme göre, pektin ise Wang ve Zhang (1999), tarafından belirtilen yönteme göre tespit edilmiştir.

Her bir yem ve her bir maya suşu ile yapılan fermantasyon sonucu elde edilen yemlerde yürütülen analizlere ait sonuçlar general linear model (GLM) kullanılarak variyans analizleri yapılmıştır. Analiz sonucunun önemli bulunması durumda grup ortalamaları arasındaki farklılıklar ise Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Tüm fermantasyonlarda pH ve sıcaklık değerlerinde herhangi bir değişim söz konusu olmamış, biyoreaktör fermantasyon süresi boyunca pH ve sıcaklığı değerini sabit tutarak

başarılı bir fermantasyon olması sağlanmıştır. Elma ve domates posasının *K. marxianus* ve *S. cerevisiae* ile fermantasyonu sonucunda mikrobiyal gelişim her iki mikroorganizmada fermantasyonun ilk 24 saatinde en yüksek gelişim değerine ulaşarak 1 log'luk istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bir artış söz konusudur. Fermantasyonda CO_2 çıkışı da mikrobiyal gelişime paralel olarak en fazla fermantasyonun ilk 24 saatinde %4 düzeyine ulaşmış ve bu değer fermantasyonun ilerleyen saatlerinde %1 civarına kadar azalmıştır. Tüm fermantasyon çalışmalarında CO_2 dışında herhangi bir gaz çıkışı olmamıştır (Şekil 1). Mikroorganizma kullanılmadan yürütülen fermantasyon çalışmalarında deneme dışında kullanılanların dışında herhangi bir mikroorganizma gelişimi ve gaz çıkışı saptanmamıştır.



Şekil 1. Elma (1.A) ve domates (1.B) posasının fermantasyon süresi boyunca mikrobiyal gelişim, pH ve CO_2 çıkışı

Mikroorganizma kullanılmadan yürütülen fermantasyon çalışmalarının besin madde, organik asit ve sekonder bileşiklerde istatistiksel olarak önemli (P>0.05) değişim olmamıştır (Tablo 2 ve 3). Ancak mikroorganizma kullanılarak fermantasyona tabi tutulan elma (Şekil 2) ve domates posasının (Şekil 3) besin madde kompozisyonunda önemli (P<0.05) değişimler tespit edildi.

Tablo 2. Mikroorganizma kullanılmadan yürütülen elma posasının besin madde kompozisyonu (Deneme II)

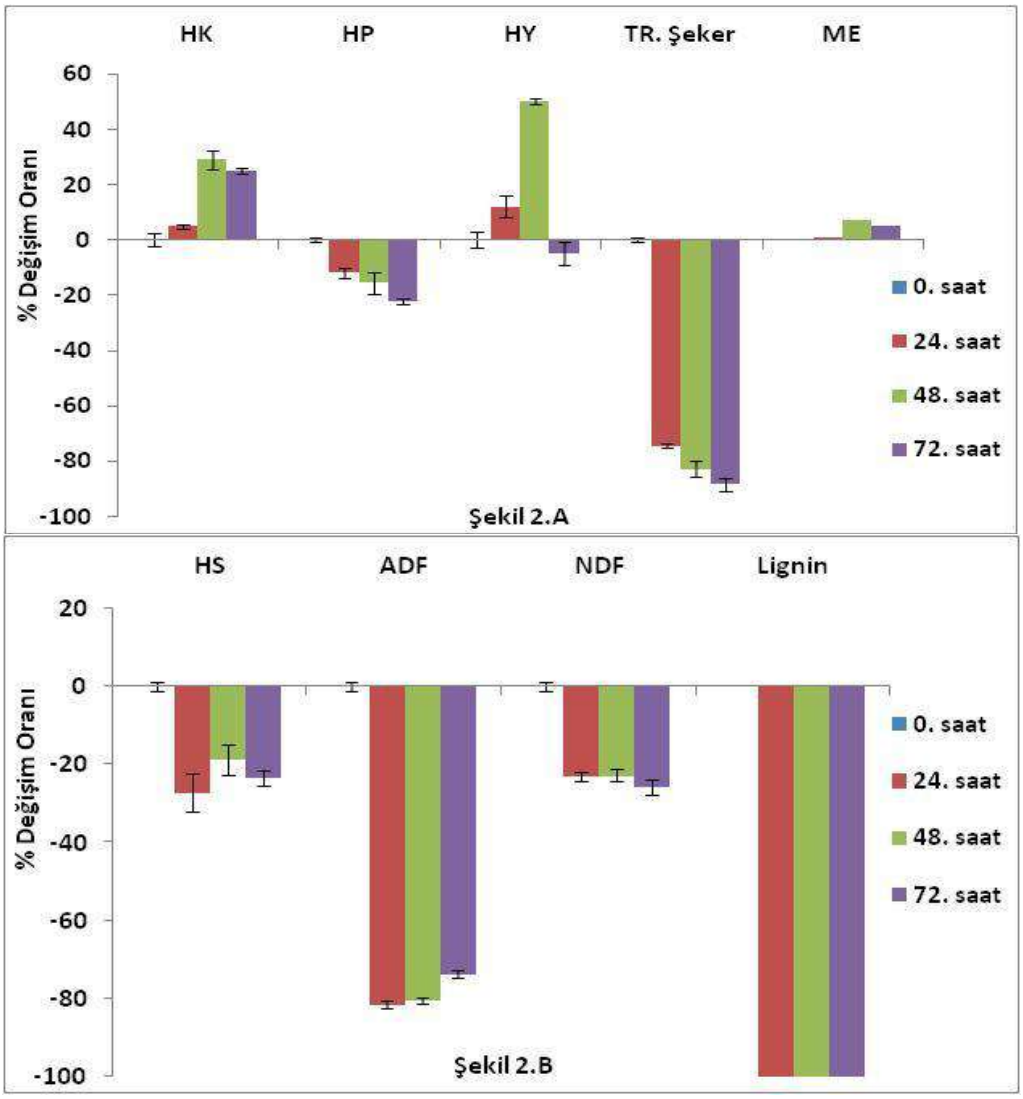
Besin Madde İçeriği	0. Saat	24. Saat	48. Saat	72. Saat
Ham Kül, (%)	1.15±0.11	1.20±0.10	1.10±0.05	1.20±0.70
Ham Protein, (%)	27.4±0.2	27.8±0.3	28.0 ±0.4	27.5±0.1
Ham Yağ, (%)	0.40±0.01	0.36±0.02	0.38±0.02	0.39±0.01
Ham Selüloz, (%)	36.1±0.5	35.8±0.3	36.2±0.6	36.0±0.5
ADF	56.5±0.5	56.3±0.6	56.7±0.5	55.8±0.4
NDF	66.11±0.8	66.00±0.7	66.20±0.5	65.98±0.9
Toplam Redükte Şeker, (%)	19.8±0.1	20.5±0.5	20.0±0.9	20.00±0.7
Metabolik Enerji (kcal/kg)	1647.05	1648.59	1647.05	1648.55
Asetik Asit, (%)	0.15±0.05	0.14±0.03	0.16±0.06	0.15±0.03
Bütirik Asit, (%)	0.05±0.05	0.04±0.02	0.06±0.04	0.05±0.03
Laktik Asit, (%)	2.05±0.05	2.00±0.04	2.06±0.07	2.02±0.05
Toplam Organik Asit Miktarı, (%)	2.20±0.05	2.18±0.09	2.28±0.08	2.22±0.10
Tanin, (%)	18.00±0.05	18.97±0.03	18.50±0.20	18.60±0.70
Pektin, (%)	6.00±0.05	6.30±0.10	5.96±0.15	6.00±0.10

Tablo 3. Mikroorganizma kullanılmadan yürütülen domates posasının besin madde kompozisyonu (Deneme IIII)

Besin Madde İçeriği	0. Saat	24. Saat	48. Saat	72. Saat
Ham Kül, (%)	4.34±0.18	4.25±0.10	4.40±0.15	4.20±0.60
Ham Protein, (%)	21.22±0.2	22.05±0.8	22.0 ±0.5	21.5±0.13
Ham Yağ, (%)	11.79±0.05	11.86±0.09	11.78±0.07	11.79±0.06
Ham Selüloz, (%)	37.20±0.5	37.8±0.8	36.7±0.7	36.9±0.5
ADF	56.5±0.5	56.41±0.8	56.0±0.5	55.95±0.12
NDF	62.34±0.8	62.00±0.78	62.20±0.4	61.98±0.65
Toplam Redükte Şeker, (%)	24.77±0.11	24.5±0.51	24.1±0.59	24.85±0.56
Metabolik Enerji (kcal/kg)	2523.75	2553.75	2513.75	2545.75
Asetik Asit, (%)	0.41±0.05	0.37±0.07	0.42±0.10	0.40±0.09
Bütirik Asit, (%)	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
Laktik Asit, (%)	1.12±0.07	1.20±0.11	1.01±0.10	1.08±0.09
Toplam Organik Asit Miktarı, (%)	1.53±0.06	1.57±0.09	1.43±0.10	1.48±0.09
Tanin, (%)	3.67±0.08	3.60±0.13	3.58±0.31	3.7±0.55
Pektin, (%)	6.36±0.32	6.30±0.25	6.45±0.24	6.35±0.10

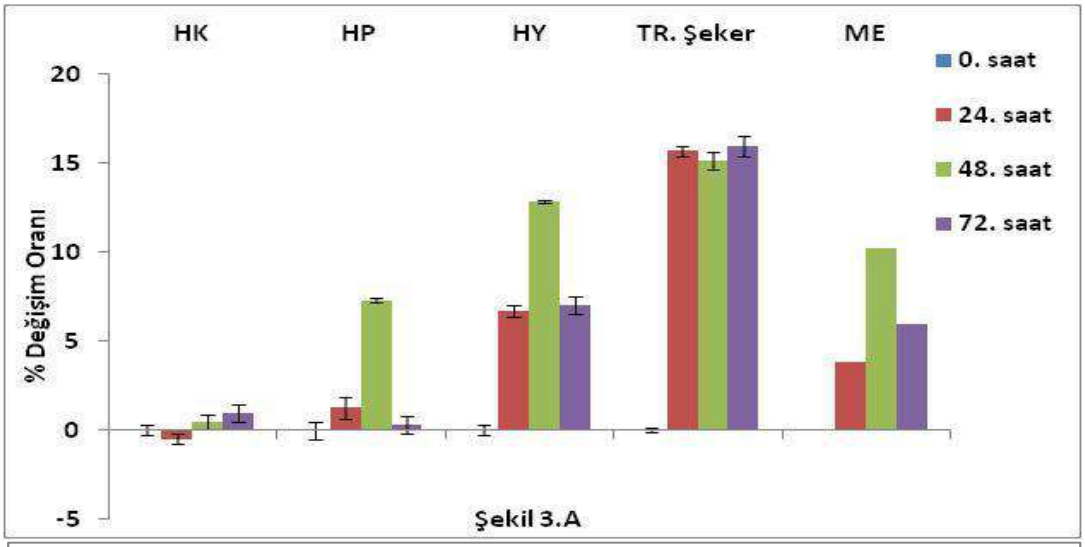
K. marxianus ve *S. cerevisiae* ikili kombine mikrobiyal fermantasyon sonucu elma posası HK değerinde istatistiki olarak önemli (P<0.05) bulunan küçük artışlar meydana gelirken domates

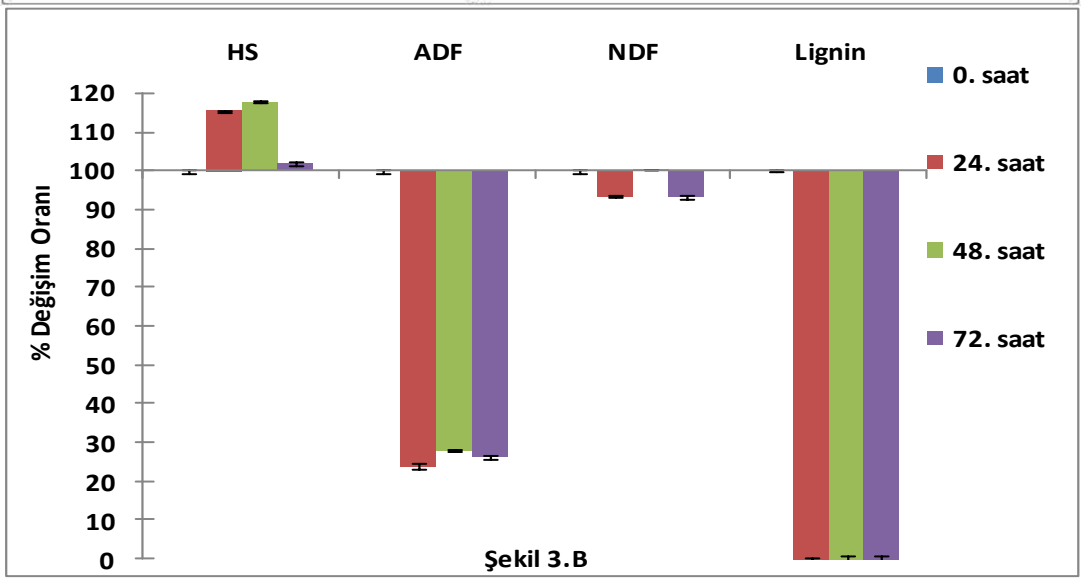
posasında rakamsal olarak değişim olsa da istatistiksel olarak önemsizdir (P>0.05). HP miktarı elma posasının fermantasyon süresi boyunca istatistiki olarak önemli derecede (P<0.05) azalırken, domates posasında fermantasyonun ilk 48 saatinde artış olmuş ve bu artış istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur. HY oranı ise her iki fermantasyonda da 48 saatlik fermantasyon sonunda önemli (P<0.05) artış elde edilmiş ancak fermantasyonun ilerleyen saatlerinde bu artış oranı düşmüştür. Elma posasının HS, ADF ve NDF miktarları fermantasyon sonunda istatistiksel olarak önemli (P<0.05) oranda azalmıştır. Diğer taraftan domates posasının fermantasyonunda HS içeriği fermantasyonun ilk 48 saatinde önemli derecede (P<0.05) artmış ancak fermantasyon sonuna doğru kontrol örneğin HS içeriği ile aynı miktarda kalmıştır (P>0.05), ADF içeriğinde ise önemli (P<0.05) derecede bir azalış tespit edilirken, NDF değerinde ise gözlenen stabil olmayan istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bir azalış elde edilmiştir. Elma ve domates posasının lignin içeriği fermantasyon sonunda tamamen bittiği hesaplanmıştır. Her iki fermantasyonda da ME değerlerinin birbirine benzer şekilde arttığı hesaplanmıştır. Elma posası fermantasyonunda TR şeker miktarı azalırken domates posasında tam tersi olarak TR şeker miktarı artmıştır (Şekil 2 ve Şekil 3).



Şekil 2. Elma posasının fermantasyon sonucunda besin madde içeriklerinde meydana gelen besin madde değişimi

Domates posasının HK içeriği fermantasyon sonucunda herhangi bir değişim gözlemlemez iken, elma posasının HK içeriği artmıştır. Elma posasının fermantasyonunda HK içeriğinin artmasına paralel sonuçlar literatürler benzer özellik göstermektedir (Assi ve King 2008; Díaz-Godínez 2012). Domates posasının HP içeriği önceki çalışmalarla benzer şekilde artış elde edilirken, elma posasının HP içeriği literatürdeki çalışmaların aksine azalmıştır (Villas-Boas vd. 2003; Aggelopoulos vd. 2014 ve Madrera vd. 2017). Elma posası fermantasyonunda HP içeriğindeki bu azalışın mikroorganizmaların nitrojen kaynağı olarak HP'yi kullandığı düşüncesini kuvvetlendirmektedir. Aggelopoulos vd. (2014), KFF sonucunda HY içeriğinin artırılabileceği belirtilmiştir. Bu çalışmada yürütülen iki fermantasyonda da HY içeriğindeki değişim literatürdeki sonuçlarla uyum göstermektedir. Elma ve domates posasının fungal mikroorganizma kullanılarak HS, ADF, NDF ve lignin içeriğinin azaldığı önceki çalışmalar da bildirilmiştir (Assi ve King 2008; Díaz-Godínez 2012 ve Yaşar ve Tosun 2018).

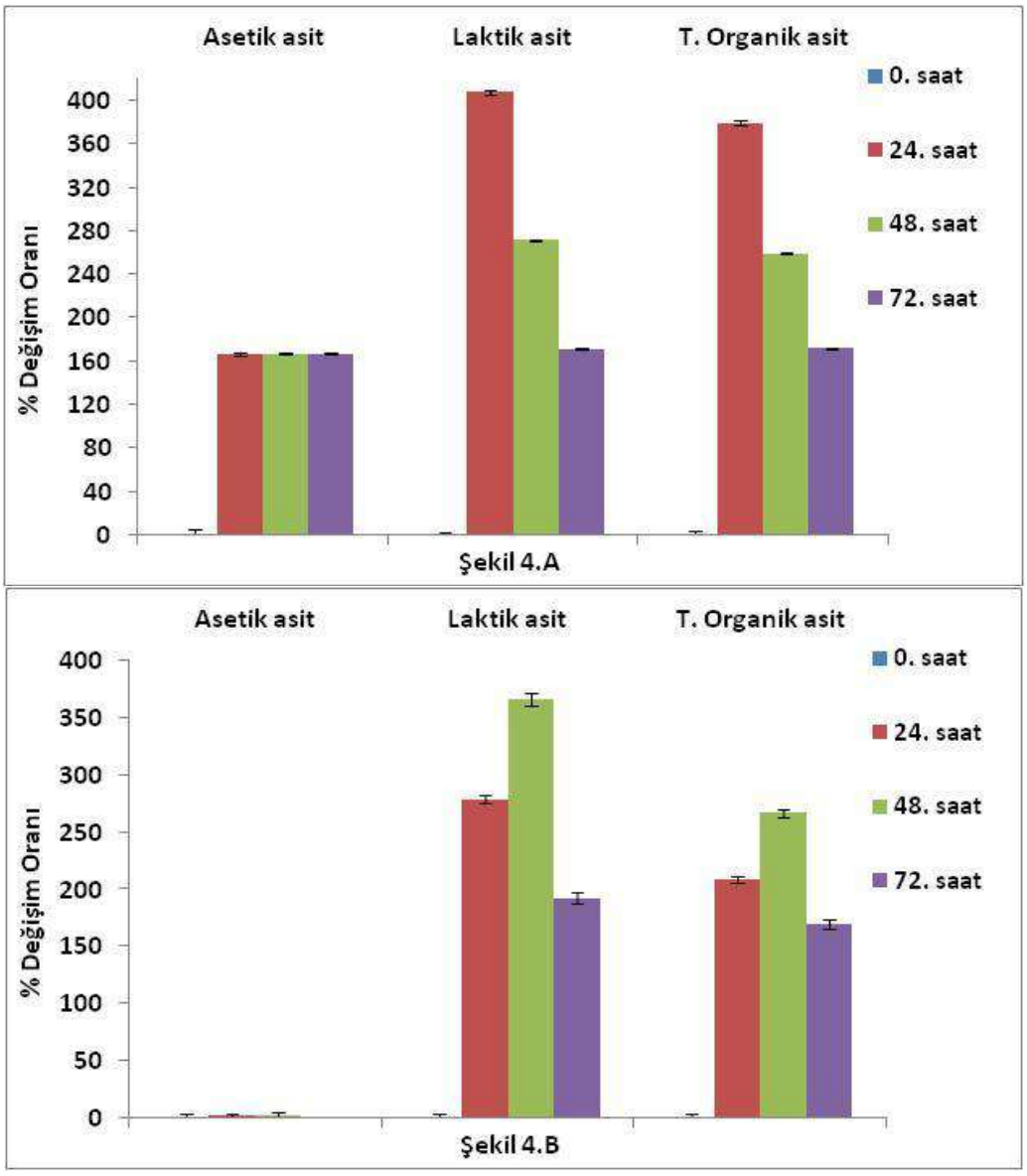




Şekil 3. Domates posasının fermantasyon sonucunda besin madde içeriklerinde meydana gelen besin madde değişimi

Yürütülen bu fermantasyon çalışmalarında da HS, ADF, NDF ve lignin içeriği literatürde bulunan sonuçlara (domates posasının HS içeriği hariç) uyum göstermektedir. Krishna (2005), fermantasyonda mikroorganizmalar karbon kaynağı olarak selüloz tükettiği bildirilmiştir. Elma posasının fermantasyon çalışmasında da mikroorganizmaların karbon kaynağı olarak selülozu kullandığı düşünülmektedir.

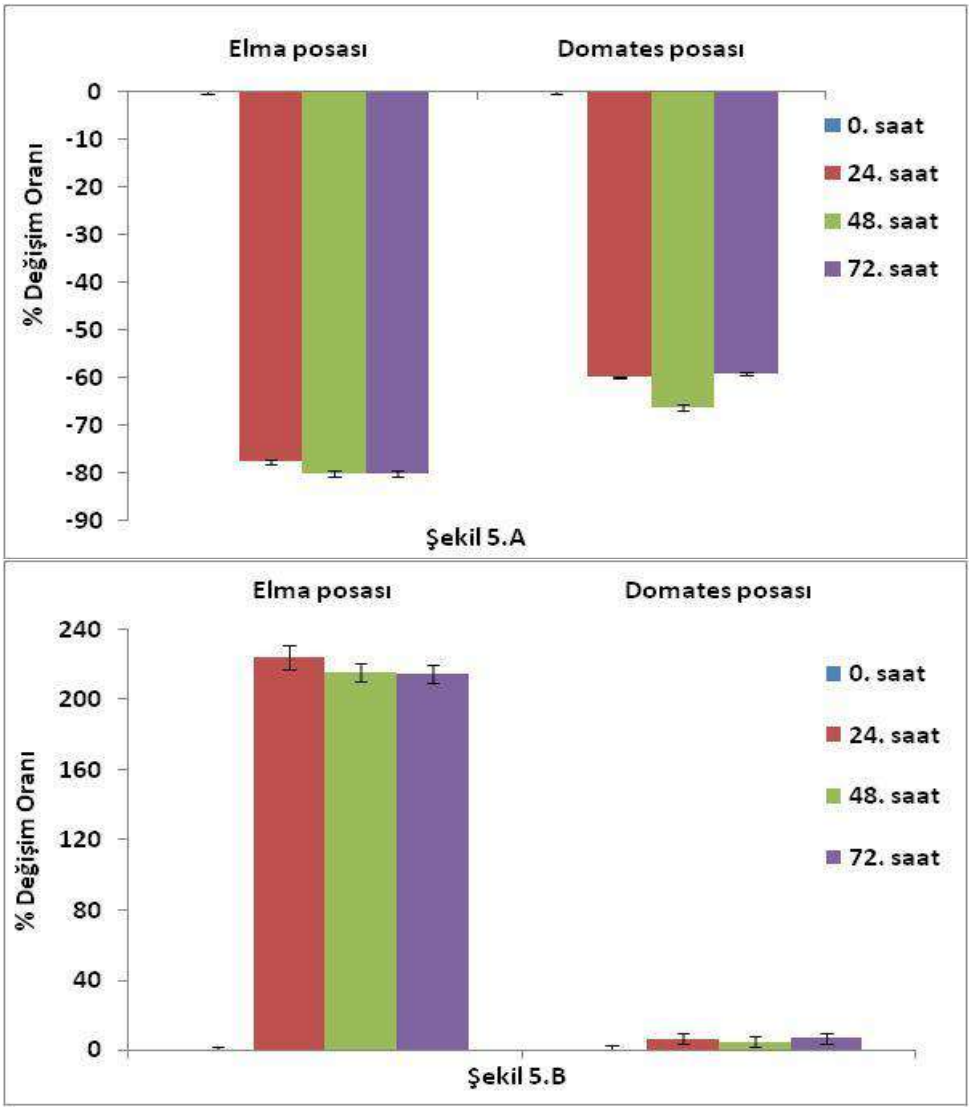
Elma ve domates posasının *K. marxianus* ve *S. cerevisiae* ile fermentasyonunda organik asit miktarında gözlenen artışların istatistikî olarak önemli($P<0.05$) bulunduğu ve bu artışın laktik asit üretiminden kaynaklandığı saptanmıştır (Şekil 4). Fermantasyonda organik asit üretiminin olması fermantasyonun başarılı bir şekilde olduğunu göstermektedir.



Şekil 4. Elma (4.A) ve domates (4.B) posasının fermantasyonu sonucunda organik asit değişimi

Her iki posa fermantasyonunda da laktik asit miktarında önemli ($P<0.05$) derecede artış olurken, bütirik asit miktarında herhangi bir değişim söz konusu değildir ($P>0.05$). Asetik asit miktarı ise elma posasında artarken domates posasında küçük rakamsal değişim

söz konusu olmuştur. Katı faz fermantasyon yöntemi ile organik asit üretimi yapılabileceği daha önceki çalışmalarda belirtilmiştir (Raimbault 1998; Singhaniaa vd. 2009; Afşin 2010; Kurt ve Büyükalaca 2010; Özşölen 2010; Ravichandran ve Vimala 2012). Bu çalışmada da organik asit üretiminde elde edilen veriler literatürde bildirilen sonuçlarla benzerdir.



Şekil 5. Elma ve domates posasının fermantasyonu sonucunda tanin (5.A) ve pektin (5.B) içeriğinin değişimi

Elma ve domates posasının *K. marxianus* ve *S. cerevisiae* fermantasyonu sonucunda antibesinsel faktörlerden biri olan tanin fermantasyon sonucunda degredasyona uğrayarak önemli ($P<0.05$) miktarda azalmıştır (Şekil 5). Ancak pektin içeriği elma posası fermantasyonunda önemli ($P<0.05$) derecede artarken, domates posası fermantasyonunda pektin içeriği ise rakamsal değişim olmuş ancak istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bir değişim olmamıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak elma posasının karışık maya kültürü ile fermente edildiğinde HY ve HK içeriği artmış ve selüloz fraksiyonları azalmıştır. Domates posası *K. marxianus* ve

S.cerevisiae ile fermente edildiğinde ise HP, HY, TR şeker ve ME değerleri artmıştır. Fermentasyon domates posasının besin madde bakımından ciddi bir şekilde iyileşmeye neden olurken elma posasında nisbi iyileşmeler saptanmıştır. Her iki posa yemi organik asit bakımından zenginleştirilmiştir. Tüm bu sonuçlar dikkate alındığında maya fermantasyonu sonucu yeni bir ürün haline getirilen elma ve domates posasının hayvan beslemede fonksiyonel bir ürün olarak kullanılma olanağı artmıştır.

Bilgilendirme

Bu araştırma TÜBİTAK VHAG 1001 tarafından desteklenmiştir (Proje No: 124O629).

KAYNAKÇA

Afşin M (2010) Katı Faz Fermantasyon (Solid StateFermentation; SSF) Yöntemiyle *Bacillus Licheniformis ATCC 14580*'den Proteaz Üretimiş. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Biyoloji Anabilim Dalı Diyarbakır.

Aggelopoulos T, Katsieris K, Bekatorou A, Pandey A, Banat I M, Koutinas A A (2014) "Solid State Fermentation of Food Waste Mixtures For Single Cell Protein, Aroma Volatiles and Fat Production". Food Chemistry, 145, 710–716.

Albuquerque P, Koch M, Trossini F, Esposito T G E, Ninow J L (2006) Production of *Rhizopus oligosporus* Protein By Solid State Fermentation of Apple Pomace. Braz Arch Biol Technol, 49: 91

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2005) "Official Methods of Analysis". 18th ed., Washington DC.USA.

Assi J A, King A J (2008) "Manganese Amendment and *Pleurotus ostreatus* Treatment to Convert Tomato Pomace for Inclusion in Poultry Feed". Poultry Science, 87, 1889-1896

Chemesova I I, Chizhikov D V (2004)"Determination of tannin content in rhizomes of Comarum palustre L. and its tincture by spectrophotometric method", Rastitel'nyeResursy, 40(3), 122-130.

Díaz-Godínez G (2012) "Production of Laccases By *Pleurotus ostreatus* in Solid-State and Submerged Fermentation". Alıntı: Gupta VK and Ayyachamy M (eds). Biotechnology of Microbial Enzymes. Nova Science Publishers, New York, A:99-121.

Duru A A, Kaya Ş (2015) Zeytin Posası Silajının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 20(1), 64-71.

Gautam H R, Guleria S P S (2007) "Fruit and Vegetable Waste Utilization". Science Tech Entrepreneur. January.

Janssen W M M A (1989) "European Table of Energy Values for Poultry Feedstuffs". Spelder holt Institute for Poultry Researchand Information Services, ISBN 9071463273, 9789071463273, S: 104.

Karabulut A, Canbolat Ö (2005) Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa Yayın No:2.05.048.0424 Isbn 975-6149-07-8

Krishna C H (2005) "Solid-State Fermentation Systems- an Overview". Critical Reviews in Biotechnology, 25, 1-30.

Kurt S, Buyukalaca S (2010) "Yield Performances and Changes In Enzyme Activities of *Pleurotus spp. (P. ostreatus and P. sajor-caju)* Cultivated On Different Agricultural Wastes". Bioresource Technology, 101, 3164-3169.

Madrera R R, Bedrinana R P, Valles B S (2017) Enhancement of the Nutritional Properties of Apple Pomace By Fermentation with Autochthonous Yeasts. LWT – Food Science and Technology 79: 27-33

Makkar H P S, Blümmel M, Becker K (1995) Formation of Complexes Between Polyvinyl Pyrrolidonesor Polyethylene Glycols and Tannins, and Their Implications in Gas Production and True Digestibility In In Vitro Techniques. British JournalNutrition, 73, 897-933.

Mukherjee R, Chakraborty R, Dutta A (2016) Role of Fermentation In Improving Nutritional Quality of Soybean Meal a Review. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences, 29: 1523-1529.

Özşölen F (2010) Katı Faz Fermentasyonu ile Ligninolitik Enzimlerin Üretimi. Eskisehir Osmangazi Universitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 73, Eskişehir.

Pericin D M, Antov M G, Popov S D (1999) Simultaneous Production of Biomass and Pectinases By Polyporussquamosus. Acta Periodica Technol. 29: 183

Raimbault M (1998) General and Microbiological Aspects of Solid Substrate Fermentation. Electronic Journal of Biotecnology, 1, 717-3458.

Rashad M M, Mahmoud A E, Abdou H M, Nooman M U (2011) "Improvement of Nutritional Quality and Antioxidant Activities of Yeast Fermented Soybean Curdresidue", African Journal of Biotechnology, 10(28), 5504-5513.

Ravichandran S, Vimala R (2012) Solid State and Submerged Fermentation for the Production of Bioactive Substances: A Comparative Study. International Journol of Scienceand Nature, 3: 480-486.

Shojaosadati S A, Faraidouni R, Madadi-Nouei A, Mohamadpour I (1999) "Protein Enrichment of Ligno-cellulosic Substrates By Solid State Fermentation Using *Neurospora sitophila*". Resources, Conservation and Recycling, 27, 73-87.

Singhaniaa R R, Patel A K, Soccol C R, Pandey A (2009) Recent Advances In Solid State Fermentation. Journal Biochemical Engineering, 44, 13–18.

Vasta V, Nudda A, Cannas A, Lanza M, Priolo A (2008) Alternative Feed Resources and Their Effects on the Quality of Meat and Milk From Small Ruminants. Animal Feed Science and Technology, 147 223–246.

Vendruscolo F (2005) Cultivoemmeios´olido e submerso do baga¸co de ma¸c˜apor Gongronellabutleri e avalia¸c˜ao do seupotencialbiotecnol ´ogico. Florian´opolis: UFSC. 2005. Dissertation (Master'sdegree in Food Engineering). Departamento de Engenharia Qu´ımica e Engenharia de Alimentos. Universidade Federal de Santa Catarina.

Vendruscolo F, Albuquerque P M, Streit F, Esposito E, Ninow J L (2008) Apple Pomace: A Versatile Substrate for Biotechnological Applications. Crit Rev Biotechnol, 28: 1

Villas-Boas S G, Esposito E, De Mendonca M M (2003) "Bioconversion of Apple Pomace into a Nutritionally Enriched Substrate By *Candida utilis* and *Pleurotus ostreatus*" World Journal of Microbiologyand Biotechnology, 19, 461-467.

Wang X P, Zhang W.Y (1999) Study on the Determination and Utilization of the Pectin in haw. Quarterly of Forest By-Product and Speciality in China. 9(4): 13-14.

Weiss W P, Frobose, D L, Koch M E (1997) Wet Tomato Pomace Ensiled with Corn Plants for Dairy Cows. Journal of Dairy Science, 80, 2896–2900.

Yannakopoulos A L, Chiristaki E V (1992) Effect of Loccaly Produced Tomato Meal on the Performance and the Egg Quality of Laying Hens. Nutrution Abstract. And Rewiev Series-B 062-1954.

Yaşar S, Gök M S (2014) Fattening Performance of Japanese Quails (Coturnix coturnix Japonica) fed on Diets with High Levels of Dry Fermented Wheat, Barley and Oats Grains in Whey with Citrus Pomace. Bulletin UASVM Anim Sci Biotech. 71:51–62.

Yaşar S, Tosun R (2018) Predicting Chemical, Enzymatic and Nutritional Properties of Fermented Barley (Hordeum Vulgare L.) By Second Derivate Spectra Analysis From Attenuated Total Reflectance-Fourier Transform İnfrared Data and İts Nutritional Value In Japanese Quails. Archıves of AnımalNutrıtıon, 72, 5:407-423

Yıldız G, Dikicioğlu T, Saçaklı P (1998) Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Kurutulmuş Elma Posası ve Enzim Kullanılması. Türk Veteriner Hekimliği Dergisi, 10(3), 34-39.

Zhong-Tao S, Lin-Mao T, Cheng L, Jin-Hua D (2009) "Bioconversion of Apple Pomace İnto A Multi Enzyme Bio-Feed By Two Mixed Strains of *Aspergillus Niger* In Solid State Fermentation". Electronic Journal of Biotechnology, 12(1), 1-9.

TÜKETİCİLERİN BÖLGE ORİJİNLİ ELMA SATIN ALMA MODELİNİ ETKİLEYEN DUYUSAL KALİTE NİTELİKLERİ: TRA1 BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Yavuz TOPCU
Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Emine AŞKAN
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Son yıllarda insanların sağlıklı ve dengeli beslenmesinin temel unsurları arasında yer alan gıda ürünlerinin öz nitelikleri, tüketicilerin satın alma tercihi üzerinde önemli niteliklerden biridir. Özellikle bölge orijinli, coğrafi işaretli ve geleneksel özellik garantisi sunan gıda ürünleri tüketimi hem insan sağlığı hem de üretim ve arz zincirinde işletmelere katkısından dolayı büyük bir önem atfetmektedir. Tüketiciler hem bilişim teknolojileri hem de iletişim karmalarının etkisi altında daha sağlıklı ve güvenilir gıda ürünlerine yönelimleri ile satın alma modellerini şekillendirmektedirler. Bu gıda kategorisinde yer alan bölge orijinli elmaların homojen tüketici kitleri tarafından satın alınmasında etkili duyusal kalite niteliklerini belirlemek, çalışmanın temel amacıdır. Bu amaçlar için 2018 yılında TRA1 bölgesinde (Erzurum, Erzincan ve Bayburt) 900 hane halkından sağlanan birincil veriler, çalışmanın ana materyalini oluşturmuştur. Tüketicilerin elma tüketiminde etkili olan duyusal kalite niteliklerini belirlemek amacıyla *Principal Component Analiz (PCA)* ve tüketicilerin yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde elma tüketim sıklıklarına göre hedef tüketici segmentlerini oluşturulmak için de *Kümeleme Analizi* kullanılmıştır. Araştırma sonuçları; elmanın yoğun ve ılımlı düzeydeki kullanıcılarının bölge orijini altında tazelik ve tat algısı üzerine odaklandıklarını, fakat düşük düzeydeki tüketiciler ise ambalaj ve renge bağlı olarak fiziksel görünümlerine büyük önem atfettiklerini göstermiştir. Dolayısıyla yoğun ve ılımlı düzeyde kullanıcılar için bölge orijin işareti almış tat ve lezzet algısını devam ettiren taze elmaların, fakat düşük düzeydeki kullanıcılar için renkler ve ambalajlarla farklılaştırılmış fiziksel görünümlü gerçek mamul imajlı elmaların perakende düzeyinde sunulması hem tüketicilerin tüketim memnuniyetini hem de arz zincirinde fonksiyon gösteren işletmelerin toplam gelirleri üzerinde pozitif etkiler sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Bölge orijini, Duyusal kalite, Elma tüketimi, Principal Component Analiz, Kümeleme Analizi, TRA1 Bölgesi

SENSORY QUALITY ATTRIBUTES AFFECTING CONSUMERS' APPLE PURCHASE PATTERNS WITH THE REGION OF ORIGIN: CASE OF TRA1 REGION

ABSTRACT

The core attributes of food products being among the main components of people' healthy and balanced nutrition are one of the most important attributes for their purchase patterns/consumption preferences in recent years. Especially, the food products' consumption with protected designation of origin and geographical indications, and traditional specialty guaranteed has a great importance due to contribution to both human healthy and the firms at

the production and supply chain. The consumers, therefore, have shaped their purchase patterns with their orientation towards healthier and more reliable food products under influence of both information technology and communication mix. The aim of the study was to determine the impact sensory quality properties of apple in this food category by homogeneous consumer masses. For these aims, the main material of this study consisted of the primary data obtained from 600 households residing in TRA1 region in 2018. *Principal Component Analysis* and *Cluster Analysis* were used to determine the sensory quality properties affecting the consumers' apple consumption, and to segment the target consumer masses according to their consumption frequencies at their heavy, medium and light levels, respectively. The results of the study indicated that the apples' heavy and medium users focused freshness and taste perception under the region of origin, but light users attributed great importance to the physical images based on their package and colour. The positioning of the fresh apples with the region of origin conserving its taste and flavour for heavy and medium users, therefore; but with actual product image based on physical image differentiated by the colours and packages for light users at retail levels could provide a positive impact on both total utility of the consumers' consumption satisfaction and total income of the farms at supply chain.

Keywords: The region of origin, Sensory quality, Apple consumption, Principal Component Analysis, Cluster Analysis, TRA1 Region

1. GİRİŞ

Son yıllarda insanların sağlıklı ve dengeli beslenmesinin temel unsurları arasında yer alan gıda ürünlerinin öz nitelikleri, tüketicilerin satın alma tercihi üzerinde önemli niteliklerden biridir. Özellikle bölge orijinli, coğrafi işaretli ve geleneksel özellik garantisi sunan gıda ürünleri tüketimi hem insan sağlığı hem de üretim ve arz zincirinde işletmelere katkısından dolayı büyük bir önem atfetmektedir. Tüketiciler hem bilişim teknolojileri hem de iletişim karmalarının etkisi altında daha sağlıklı ve güvenilir gıda ürünlerine yönelimleri, onların satın alma modellerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Ülkemizde yaşanan makroekonomik dalgalanmalara dayalı olarak gıda ürünlerinde yaşanan yüksek enflasyon tüketicilerin, tedarik zincirinde maliyet enflasyonu da üreticilerin tutum ve davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Girdi fiyatlarındaki aşırı artışlar hem tarımsal üretim alanlarının atıl kalarak ya da etkinliğin azalarak arz açığının teşekkülüne hem de iç piyasada gıda ürünleri fiyatların aşırı yükselerek tüketimde daralmalara neden olmaktadır. Arz ve talep cephesindeki bu problemleri gidermek için devlet kurum ve kuruluşları, gıda ithalatı yoluyla iç piyasada yabancı orijinli gıda ürünleri miktarlarını artırmaya çalışmaktadırlar. Fakat perakende düzeyinde konumlandırılan yabancı orijinli gıda ürünlerinin duyusal kalite niteliklerine yönelik algılama farklılıkları, tüketicilerin tüketim memnuniyetleri ve ödeme istekliliklerini önemli ölçüde etkilemektedir.

Bu yüzden yabancı orijinli gıda ürünlerinin genetik modifikasyonlara maruz kalması yanında üretim, muhafaza, işleme ve pazarlama aşamalarında kullanılan kimyasallar, hormonlar ve sentetik katkı maddeleri ile muamele edilmiş olması kaygıları, tüketicilerin bölge orijini bilinen ve daha yüksek duysal kalite niteliklerine sahip yerli gıda ürünleri tüketim tercihlerine yönelmelerine neden olmaktadır. Böylece tüketicilerin hem toplum sağlığı ve doğal kaynaklar

üzerindeki negatif etki algıları hem de gelecek kuşakların ve potansiyel kaynakların deformasyonuna yönelik kaygıları minimum kılınabilir.

Gerçekten de insan sağlığı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olan besin ve biyoaktif bileşenlerin en önemli temel kaynağını teşkil eden elma, ılıman iklim bölgelerinin en popüler meyvesi ve dünyada da çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Konopacka *et al.*, 2010). Elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslardır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Fakat en uygun kültür merkezleri yabanisinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yayları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde göller bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır (Oğuz ve Karaçayır, 2009).

Ilıman iklim kuşağındaki ekolojik şartlara kolay adapta olabilen elmanın yılın büyük bir kısmında yüksek düzeyde üretilebilmesi ve tüketiminin bütün yıl boyunca mümkün olmasından dolayı, bütün dünyadaki diyetlerinde antioksidan içeren meyve fenol türevlerinin en önemli kaynağıdır (Konopacka *et al.*, 2010). Çok sayıda araştırmacılar, bu maddelerin insanların kanser ve tip II diyabet risklerini azaltarak koroner kalp hastalıklarından korunmasına ve kontrollü kilo vermelerine olanak sağlayarak sağlıkları üzerinde pozitif bir etki sağladığına ilişkin araştırma sonuçları yayınlamıştırlar (Bonany *et al.*, 2013; Küçükkömürler ve Karakuş, 2009; Peneau *et al.*, 2006).

Dünyada 83 milyon tonu aşan elma üretim miktarında sırasıyla %50 (42 milyon ton), %12 (10 milyon ton), %6,3 (5,2 milyon ton) ve %4 (3,2 milyon ton) pay sahipleri olan Çin, AB-28, ABD ve Türkiye, üretici lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Diğer taraftan, toplamda 71 milyon ton dünya elma tüketim miktarlarında sırasıyla %42 (30 milyon ton), %13,2 (9,3 milyon ton), %8,4 (5,9 milyon ton), %4,7 (3,3 milyon ton) ve %3,5 (2,5 milyon ton) ile Çin, AB-28, ABD, Rusya ve Türkiye en fazla tüketimi gerçekleştiren ülkelerdir (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Fakat kişi başına 10 kg olan dünya elma tüketiminden daha fazla tüketen Kazakistan (42 kg), Bahama (40 kg), Maldivas (36 kg), Türkiye (34 kg), İzlanda (30 kg), Rusya (23 kg), Çin (21 kg), ABD (19 kg) ve AB-28 (18,5 kg) lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017). Ancak araştırma bölgesinde ise 27 kg olarak hesaplanmıştır.

Türkiye piyasa dinamiklerinin elma üretim ve tüketiminde lider ülkeler arasında olmasına rağmen, tüketicilerin elma tüketim trendlerindeki değişmeler hem mevsimsel üretimdeki dalgalanmalar hem de tüketicilerin değişen satın alma modelleri ile ödeme isteklilikleri arasındaki ilişkilerden kaynaklanıyor olabilir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar; tüketicilerin ürünün orijini, üretim ve işleme teknikleri hakkında bilgiye ulaşabilmesi, ürünün *PDO, PGI, TSG* gibi orijin işaretleri ile tescillenmiş olması, görsel ve algısal duyusal kalite nitelikleri, kimyasal kalıntı, hormon ve katkı maddeleri ile muamele edilmemiş taze, doğal, organik ve yerel ürünlerin tercihi ile kendi çıkarlarını maksimum kılan motivasyon eğilimleri (Denver and Jensen, 2014; Bonany *et al.*, 2013) yanında kentleşme, eğitim, mesleki statü, cinsiyet gibi sosyokültürel ve demografik faktörler ile genel makro ekonomik ölçütler ile bireysel gelir ve tasarruf eğilimlerini yansıtan ödeme istekliklerinin (Topcu, 2015; Denver and Jensen, 2014; Michaelidou *et al.*, 2010; Monier *et al.*, 2009) önemli ölçüde etkisi altında hareket ettiklerine işaret etmiştir.

Bölge orijinli gıda ürünleri konusunda yapılan son yıllardaki araştırma sonuçları; tüketicilerin demografik, kişisel ve sosyoekonomik özelliklerine dayalı gıda tüketim tercihleri ve ödeme istekliliğinin ana belirleyicisi olarak daha yüksek duyusal kalite nitelikleri, gıda güvenliği, daha sağlıklı ve taze, kimyasal ve katkı maddelerinden arı ve çevre dostu organik ya da ekolojik yerel ürünlerin hem piyasa yayılımına bağlı piyasa paylarında (%10-25) hem de tüketicilerin daha yüksek fiyatları (%25-250) kabul etmeye istekli olduklarına işaret etmektedir (Grunert and Aachmann, 2016; Munoz *et al.*, 2014; Denver and Jensen, 2014; Chamorro *et al.*, 2014; Cernea, 2011; Fotopoulos *et al.*, 2011; Hassan *et al.*, 2011; Vecciho and Annunziate, 2011; Tsakiridou *et al.*, 2009; Aprile and Gallina, 2008; Murphy *et al.*, 2004).

Sonuç olarak; iç piyasalarda elma arz kıtlığının yabancı orjinli elmalarla tamamlanması, tüketicilerin tüketim tercihleri ve satın alma kararları üzerinde önemli değişimlere neden olmaktadır. Çünkü tüketicilerin yerli orijine sahip elmalardan tatmin edilmiş duyusal kalite algıları, ithal yabancı orijinlilerden tam olarak karşılanamamaktadır. Özellikle günümüz tüketicilerinin bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanarak, diğer fonksiyonel gıdalarda olduğu gibi elma tüketiminde de koruyucu ve besleyici etkiler altında pozitif bir sağlık motivasyon ile tepki vermektedir. Bu durumda yerel bölge orijinlerine bağlı olarak daha kaliteli ve üstün duyusal niteliklere sahip elmalar, daha fazla talep görmektedir.

Gelişmiş ülkelerdeki tüketicilerin elma ve elma ürünleri tercihi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijini tescillerine dayalı duyusal nitelikler büyük bir önem arz ederken, Türk tüketicilerin elma tüketimi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijinli elmaları duysal kalite nitelikleri ile ilgili herhangi bir tüketim araştırmasına rastlamak mümkün değildir. Bu yüzden bu çalışma, bölge orijinli elmaların duyusal kalite niteliklerinin tüketici tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkileri konusunda ekonomik literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Hedeflenen katkı doğrultusunda bu çalışmanın amacı, TRA1 bölgesindeki tüketicilerin satın alma kararları üzerinde etkili olan elmaların bölge orijini ile özdeşleşmiş duyusal kalite niteliklerinin homojen tüketici kitleleri memnuniyeti üzerindeki etkilerini ortaya koymaktır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmanın birincil verilerini, TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) bölgesinde coğrafi işaret ya da bölge orijini tescili almış/alma aşamasında olan elmaları tüketen hane halkları ile yüz yüze yapılan anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veriler ise, çeşitli kurum ve kuruluşların verileri ile yerli ve yabancı bilimsel çalışma, rapor, dergi ve çeşitli yayınlardan temin edilen araştırma bulgu ve sonuçlarından elde edilmiştir.

2.2. Metotlar

2.2.1. Örneklem prosedürü

TRA1 bölgesini oluşturan Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde ikamet eden ve elma tüketen tüketicileri dikkate alarak, yapılan ön anket çalışması ile elma tüketen ve tüketmeyen hane halklarının oranları belirlenerek, her bir il için örnek kitle büyüklüğü aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanmıştır (Topcu, 2015).

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{c^2} = 380/324/196$$

Burada

n: Örnek büyüklüğü

Z: Z değeri (95% güven aralığında 1,96)

q: Elma tüketme oranları (Erzurum, Erzincan ve Bayburt için sırasıyla %55, %70 ve %85)

c: Hata terimi (0.05 = ±5)

Örnek kitle büyüklüğü Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde sırasıyla 380, 324 ve 196 hane halkı dikkate alınarak toplamda TRA1 bölgesinde 900 anket sayısı hesaplanmıştır.

2.2.2. Anket formlarının hazırlanmasında uygulanan metot

Elma tüketen tüketicilerin satın alma modelleri üzerinde etkili olan tutum ve davranışları belirleyen değişkenler, yerli ve yabancı araştırmalarda kullanılan değişkenlerin bölge ve ürün niteliklerine uyarlanması ile elde edilmiştir. Ankete katılan tüketicilerin *5'li Likert Ölçeği* ile belirlenmiş skalada (1: hiç önemli değil ve 5: çok önemli olmak üzere önem derecesi artan bir şekilde seyretmiş) her bir ifadeyi işaretlemeleri istenmiştir. Tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarının belirleyicisi olan mamulün temel faydasıyla ilgili niteliklere bağlı olarak belirleyen 21 değişkenden 4 tanesi elmanın ambalaj imajı, 4 tanesi elmanın şekli, 4 tanesi elma rengi ile ilgili görsel kalite nitelikleri, 4 tanesi tat algısı ve 2 tanesi tazelikle ilgili ağızda tespit edilen duyusal nitelikler, 2 tanesi de bölge orijini ve coğrafi işaret tescili ile ilgili görsel nitelikleri kapsamaktadır (Topcu, 2012; Kotler and Armstrong, 2004).

Diğer taraftan hedef tüketici piyasalarının bölümlendirilmesinde de elma tüketim sıklıkları dikkate alınarak yoğun, orta ve düşük düzeyde kullanıcılar şeklinde üç hedef piyasa bölümü dikkate alınmıştır.

2.2.3. Verilerin istatistiksel analizinde uygulanan metotlar

İstatistikî analizin ilk aşamasında, elde edilen birincil verilerden elma tüketiminde tüketicilerin satın alma modelleri üzerinde etkili olan tutum ve davranışlarla ilgili 21 duyusal kalite nitelikleri arasındaki ilişkileri analiz eden ve bunları ilişki düzeylerine göre bağımsız ana gruplara ayıran yapısal eşitlik modellerinden *Principal Component Analiz (PCA)* kullanılmıştır. *PCA*, birbiriyle ilişkili çok sayıdaki değişkeni az sayıda, anlamlı ve birbirinden bağımsız faktörler haline getiren ve sosyal davranışlarla ilgili araştırmalarda yaygın olarak kullanılan çok değişkenli istatistik tekniklerinden biridir.

Ana faktörlerin elde edilmesinde, en yaygın olarak kullanılan *PCA*'de, faktörlerin isimlendirilebilmesi ve yorumlanabilmesi için uygulanan *Orthogonal Rotasyon* çözümünde *Varimax* metodu kullanılmıştır (SPSS 20.0, 2015; Kalaycı, 2005). *PCA*; veri setinin faktör analizi için uygunluğunun değerlendirilmesi, faktörlerin elde edilmesi, faktörlerin rotasyonu ve faktörlerin isimlendirilmesi şeklinde gerçekleştirilen dört aşamada gerçekleşir. Veri setinin *PCA* için uygunluğunun değerlendirilmesinde, *Bartlett testi* ve *Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)* oranı dikkate alınmıştır. *Bartlett testi*, korelasyon matrisinde değişkenlerin en azından bir kısmı arasında yüksek oranlı korelasyonlar olduğu ihtimalini test eder. *KMO Örnek Yeterliliğinin Ölçütü*, gözlenen korelasyon katsayısının büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir ve bu oranın 0.50'den büyük olması beklenir. Ana faktörlerin anlamlılığı hakkında önemli bilgiler sunan *Eigenvalues (Özdeğer) istatistiği ve toplam ve açıklanan varyans yüzdeleri* de kullanılmaktadır. *Eigenvalues İstatistik* değerinin 1'den büyük olması, faktörlerin anlamlı olduğunu ve 1'den küçük olması ise faktörlerin temsil niteliğini ortadan kaldırır.

Analizin ikinci aşamasında, *PCA* sonuçlarına göre elde edilmiş temel tüketici tercih faktörlerinin yoğun, ılımlı ve düşük düzeyde tüketim sıklıkları gruplarına göre oluşturulmuş üç homojen hedef tüketici kitlelerinde nasıl bir dağılım sergilediklerini test etmek ve bu homojen tüketici segmentlerine göre tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarını belirlemek için *k-ortalamalar* kümeleme analizi kullanılmıştır. *PCA* analizi ile oluşturulan temel faktörlerden tüketicilerin satın alma tutum ve davranışlarını belirleyen 6 ana faktör, kümeleme analiziyle kümelere dağıtılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Elma tercih modeli üzerinde etkili olan PCA sonuçları

TRA1 bölgesinde tüketicilerin bölge orijinli elma tüketimlerine yönelik tutum ve davranışlarını ifade eden gözlem ve kısmi korelasyon katsayılarını karşılaştıran *KMO* örnek yeterlilik ölçüt indeksi, 0,816'dır. Diğer taraftan tüketicilerin tutum ve davranışlarıyla ilgili ana faktörlerin Bartlett's test of Sphericity istatistiği için hesaplanan *ki-kare değeri*; 2.621,24 (*p:0,000*) olarak hesaplanmış ve birim matris hipotezleri reddedilmiştir *(p<0,001)*. Örnek kitle veri setini değerlendiren bu iki istatistik, elma tüketiminde etkili faktörler ile ilgili veri setinin *PCA* için iyi bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Tüketicilerin elma tüketiminde etkili olan 21 değişkenin 1'den büyük *Eigen values* değerleri dikkate alınarak, 6 ana faktöre indirgenmiştir (Çizelge 1).

Görsel kalite nitelikleri arasında yer alan elmanın ambalaj materyali, perakendeci ve toptancı ambalaj modeli ile elmalara uygulanan etiketleri kombine eden *elmanın ambalaj imajı* faktörünün popülasyonu açıklama oranı %15'dir. Diğer taraftan tüketicilerin deneyim ve tecrübelerine bağlı olarak elmanın tat ve lezzeti, aroması, kokusu, sulu olması gibi duyusal deneyimleri kapsayan tat algısı faktörü, toplam varyansın %12'sini açıklamaktadır. Toplam varyansın %11'sini açıklayan ve tercih faktörlerinden üçüncüsü olan *elmanın fiziki görünümü,* elmanın morfolojik olarak yuvarlak veya uzunlamasına dolgun yapıda olması, elmanın büyüklük derecesi (standardizasyonu) ve küçük çekirdekli ile ilgili görsel nitelikleri ifade etmektedir.

Çizelge 1. Tüketicilerin elma tüketim tercihi ile ilgili duyusal faktörler ve *PCA* sonuçları

Faktör yorumları ve değişkenler	**Faktör ve değişken yükleri***					
	F1	***F2***	***F3***	***F4***	***F5***	***F6***
Ambalaj imajı						
Ambalaj materyali	**0,889**	0,059	0,137	0,103	0,049	0,061
Perakende ambalaj şekli	**0,854**	-0,063	0,205	0,167	-0,056	0,100
Toptancı ambalaj şekli	**0,828**	-0,015	0,123	0,127	-0,059	0,125
Etiketi	**0,737**	0,271	-0,005	0,018	0,223	0,126
Deneyimsel tat algısı						
Kokusu	-0,006	**0,679**	0,025	0,029	0,261	0,096
Aroması	0,066	**0,612**	-0,135	0,029	0,409	0,348
Sulu olması	0,120	**0,599**	0,192	0,004	0,286	-0,196
Tat ve lezzeti	0,052	**0,532**	0,184	0,116	-0,039	-0,092
Elmanın fiziki görünümü						
Büyük derecesi	0,046	0,498	**0,812**	0,149	-0,070	0,200
Yuvarlak dolgun olması	0,146	0,207	**0,797**	0,122	0,198	0,032
Uzunlamasına dolgun olması	0,192	0,088	**0,708**	0,282	-0,028	0,216
Küçük çekirdekli olması	-0,063	0,044	**0,632**	0,201	0,037	0,210
Elmanın rengi						

Sarı renkli olması	0,137	0,263	0,130	**0,779**	-0,061	0,103
Kırmızı renkli olması	0,134	0,078	0,088	**0,754**	0,192	-0,011
Yeşil renkli olması	0,164	0,037	0,254	**0,661**	0,388	-0,113
Beyaz et renkli olması	0,026	0,416	0,122	**0,545**	-0,122	0,207
Elmanın tazeliği						
Set ve gevrek olması	-0,021	0,071	0,133	0,006	**0,768**	0,003
İnce kabuklu olması	0,040	0,029	0,180	0,364	**0,659**	0,065
Parlak renkli olması	0,164	0,189	0,353	0,025	**0,601**	0,114
Elmanın bölge orijini						
Bölge orijinli olması	0,142	0,070	0,099	0,026	0,139	**0,852**
Coğrafi işaretli olması	0,183	-0,051	0,211	0,016	-0,016	**0,776**
Eiquen Values	***2,976***	***2,318***	***2,120***	***1,965***	***1,913***	***1,722***
Açıklanan varyansların payı (%)	*14,879*	*11,588*	*10,601*	*9,827*	*9,564*	*8,608*
Varyansların kümülatif payı (%)	***14,879***	***26,467***	***37,068***	***46,895***	***56,459***	***65,067***
KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) istatistiği						***0,816***
Bartlett's test of Sphericity						***[Ki- kare (λ^2df: 190):2.621,237 (p:0,000)***

Benzer şekilde dördüncü faktör, tüketicilerin görsel olarak hangi elma renklerini tercih ettikleri ile ilgili nitelikleri birleştiren elma rengi faktörünün toplam varyansı açıklama oranı %10 olarak belirlenmiştir. Beşinci faktör olan *elmanın tazeliği* konusunda tüketicilere önemli fikirler veren sert ve gevrek yapıda olması, ince kabuklu ve parlak olması gibi dokunma ve görme duyusal niteliklerini kapsamaktadır. Sonuncu faktör, bölge orijini ile özdeşleşmiş ve tüketicilerin deneyimlerine bağlı olarak belirli duyusal nitelikler hakkında fikirler veren ve duyusal kalite ile kombine edilen *bölge orijini faktörü*, toplam varyansın %9'unu açıklamıştır.

3.2. Elma tercih modelinde etkili faktörlerin kümeleme analiz sonuçları

Araştırma sonuçları, ***yoğun ve ılımlı düzeyde elma tüketen tüketiciler***in bölge orijini altında tatma, dokunma ve görsel duyusal niteliklerle hissedilen deneyimsel tat algısı yüksek ve tazeliğini koruyan elmalardan daha yüksek memnuniyet sağladığını göstermiştir. Diğer taraftan ***düşük düzeyde elma tüketen tüketiciler***in çeşitli ambalaj imajları altında sadece görsel kalite nitelikleri boyutunda fiziki görünümü ve renklerini dikkate alarak tüketim memnuniyetlerini karşıladıkları elmaları daha fazla tercih ettikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Her bir kümedeki final küme merkez skorları ve örnek sayıları

Temel tercih faktörleri	***Elma tüketim grupları****		
	Yoğun kullanıcılar	***Ilımlı kullanıcılar***	***Light kullanıcılar***
Ambalaj imajı	-0,71698	-0,16936	**0,33019**
Deneyimsel tat algısı	**0,29247**	**0,20284**	-0,51055
Elmanın fiziki görünümü	-0,87049	-0,05719	**0,46150**
Elma rengi	-0,06316	-0,07019	0,**11046**
Elmanın tazeliği	**0,20226**	**0,03975**	-1,22796
Elmanın bölge orijini	**1,03817**	**0,22722**	-0,36058
Her kümedeki toplam örnek sayısı (kişi)	*270*	*385*	*245*
Her kümedeki örnek oranı	***%30***	***%43***	***%27***

Koyu renkler, her bir kümedeki en yüksek final küme merkez skorlarını göstermektedir.

***p<0,000 F istatistiğine göre, final küme merkez skorları önemli bulunmuştur.

*Toplam örnek büyüklüğü (n), 900'dür.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yoğun ve ılımlı düzeyde elma tüketen tüketiciler; bölge orijinleri altında deneyimsel tat algısı yüksek ve tazeliğini koruyan elmalardan daha yüksek memnuniyet sağladıkları için perakende düzeyinde bölge orijinli tat algısını koruyan taze elmaların konumlandırılması ve belirlenen duyusal kalite nitelikleri doğrultusunda elma profillerinin tasarlanması, hem elmaların yayılım oranını hem de hedef kitlelere fayda maksimum kılınmasında önemli katkılar sağlayabilir.

Düşük düzeyde elma tüketen tüketiciler, daha çok arz zincirinde fonksiyon gösteren aracıların etiketlerini kapsayan ambalaj imajları altında elmanın fiziki görünümü ve rengi gibi görsel kalite niteliklerini dikkate alarak satın alma modellerini şekillendirmişlerdir. Bu yüzden elmaların ambalaj, renk ve fiziki görünümlerinin standardize edilerek farklılaştırılmış elma çeşitlerinin perakende düzeyinde sunulması hem hedef tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılabilir hem de arz edenlerin piyasa payının önemli ölçüde artışına olanak sağlayabilir.

Sonuç olarak, TRA1 bölgesinde tüketicilerin elma tüketim tercihi ve satın alma kararları üzerinde etkili olan duyusal kalite niteliklerinin her bir homojen tüketici grupları için dikkate alınarak perakende düzeyinde sunumu, hem tüketicilerin tüketim memnuniyeti ve arz zincirinde fonksiyon icra eden piyasa dinamiklerinin ilave pazarlama marjı ile katma değerlerini artırabilmelerine hem de bölgesel/kırsal kalkınmaya önemli bir dinamizm kazandırabilir.

KAYNAKLAR

Aprile, M.C., Gallina, G., (2008). Quality perception using signals on food label: An analysis on Italian consumers. 18th Annual IAMA Symposium, June 17, 2008, Monterey, USA.

Bonany, J., Buehler, A., Carbo, J., Codarin, S., Donati, F., 2013. Consumer eating quality acceptance of new apple varieties in different European countries. *Food Quality and Preference,* 30 (2013): 250-259.

Cernea, C., 2011. Protected geographical origins. A study of Danish consumers' willingness to pay for domestic protected geographical indication cheese products. *Aarhus, Denmark; Aarhus University, Master's thesis.*

Chamorro, A., Rubio, S., Miranda, F.J., (2014). The region of origin (ROO) effect on purchasing preferences: The case of a multiregional designation of origin. *British Food Journal,* 117 (2): 820-839.

Denver, S., Jensen, J.D., (2014). Consumer preferences for organically and locally produced apples. *Food Quality and Preference,* 31 (2014): 129-134.

FAOSTAT, (2017). Food supply-crops primary equivalent and crop production, Access Address: http://www.faostat.fao.org. Access data: 18.03.2018

Fotopoulos, C., Krystallis, A., Anastasios, P., (2011). Portrait value questionnaire's (PVQ) usefulness in explain quality food-related consumer behaviour. *British Food Journal,* 113: 248-279.

Grunert, K.G., Aachmann, K.,(2016). Consumer reactions to the use of EU quality labels on food products. *Food Control*, 59 (1):178-187.

Hassan, D., Dilhan, M.S., Orozco, V., (2011). Measuring consumers' attachment to geographical indication. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organisation*, 9 (1): 35-50.

Kalaycı, S., (2005). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.

Konopacka , D., Jesionkowska, K., Kruczynska, D. Stehr, R., Schoorl., F., (2010). Apple and peach consumption habits across European countries. *Appetite,* 55 (2010): 478-483.

Kotler P, Armstrong G. (2004). Principles of marketing (10th Edition). Canada: R Donnelley-Willaard.

Küçükkömürler, S., Karakuş, S.Ş., (2009). Elma, sağlık ve kültür. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 183-186.

Michaelidou, N., Hassan, L.M., (2010). Modelling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and free-range produce: A case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK. *Food Policy*, 35 (2): 130-139.

Monier, S., Hassan, D., Nichele, V., Simioni, M., (2009). Organic food consumption patterns. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization,* 7 (special issue): 1-12.

Munoz, C.X., Johnson, E.C., McKenzie, A.L., Guelinckx, I., Graverholt, G., Casa, D.J., Armstrong, L.E., (2014). Habitual total water intake and dimensions of mood in healthy young women. *Appetite*, 92 (1): 81-86.

Murphy, M., Cowan, C., Meehan, H., O'Reilly, S., (2004). A conjoint analysis of Irish consumer preferences for farmhouse cheese. *British Food Journal*, 106 (4): 288-300.

Oğuz, C., Karaçayır, H.F., (2009). Türkiye'de elma üretimi, tüketimi, pazar yapısı ve dış ticaret. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 41-49.

Peneau, S., Hoehn, E., Roth, H.R., Escher, F., Nuessli, J., (2006). Importance and consumer perception of freshness of apples. *Food Quality and Preference*, 17 (2006): 9-19.

SPSS 20.0 2015. SPSS Base 15 User's Guide, pp. 161-184. Chicago, IL.

Tsakiridou, E. Mattas, K., Mpletsa, Z., (2009). Consumers' food choices for specific quality food products. *Journal of Food Products Marketing*, 15: 200-212.

Topcu, Y. (2015). Turkish consumer decisions affecting ice cream consumption. *Italian Journal of Food Science*, 27 (1): 1-11.

Topcu Y. (2012). Rural development-contemporary issue and practices, In. R.S. Adisa (Eds.), the integrated marketing approach as a rural development tool (pp. 257-282). Croatia: InTech-Open Access Publisher.

TUİK, (2017). Bitkisel Üretim Istatistikleri. Erişim Adresi: http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 15.01.2019

Vecciho, R., Annunziata, A., (2011). The roll of PDO/PGI labelling in Italian consumers' food choices. *Agricultural Economic Review*, 12 (2): 80-98.

ADIYAMAN BÖLGESİ PETROL SONDAJLARINDA OLUŞAN ÜRETKEN OLMAYAN SÜRELERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Muhammed Said ATEŞ
Bingöl Üniversitesi
Bayram Ali MERT
İskenderun Teknik Üniversitesi

ÖZET

İnsan Yeraltından petrol ve doğalgaz eldesi, zor ve ileri teknoloji gerektiren bir süreçtir. Bu nedenle, gerek petrol ve doğalgazın çıkarılması için yapılan sondaj çalışmaları esnasında gerekse petrol çıkarıldıktan sonra bunun rafinerilere taşınmasına kadar geçen süreç içerisinde kaynak israfını önleyecek çalışmaların yapılması gerekir. Kaynak, hem süre hem de maliyet olarak ele alınmalı ve birlikte değerlendirilmelidir.

Sondaj esnasında olumsuz hava şartları, beklenmedik kuyu şartları, takım sıkışması, alet ve ekipman arızaları ve diğer risk kaynakları, üretken olmayan sürelere (ÜOS) dönüşür. ÜOS analizi, birçok sektörde başarılı olduğunu kanıtlamıştır. Bu süre analizi aynı zamanda birçok alanda mühendisler için çok önemli olmuştur. Özellikle projenin yazım aşamasında belirsizlikleri indirgemek için önemli bir araç olmuştur. Proje için daha güvenilir bütçe planları oluşturulmasında katkısı pek çok kez onaylanmıştır. Zaman ve maliyetlerdeki belirsizlik oranının yüksek olduğu sondaj sahalarında üretken olmayan süre analizleri efektif şekilde uygulanmıştır. Olasılık hesabı yapılan yöntemlerden Monte Carlo Simülasyonu (MCS) metodu ÜOS analizleriyle başarılı şekilde sentezlenmiştir. MCS, istatistiksel örnekleme ile çeşitli matematiksel yöntemlere uygulanarak yaklaşık sonuçlar bulunmasında kullanılır.

Bu çalışmada Adıyaman yöresindeki sondajı yapılmış 30 adet petrol kuyusunun verileri kullanılarak ÜOS analizi yapılmıştır. Süre olarak kuyu sondajı başlangıcından sondajın sonlandırılması arasındaki aşamalar dikkate alınmıştır. Adıyaman yöresindeki açılacak kuyuların ÜOS tahminleri için Monte Carlo Simülasyonu yöntemi kullanılmıştır. MCS için Adıyaman yöresi kuyularının sondajından elde edilen veriler kullanılmış ve simülasyondan çıkan sonuçlara göre analizler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar sahada gerçekleşen sondaj çalışmaları ile karşılaştırılmış ve uygunluğu test edilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesiyle, petrol kuyularının sondaj aşamasında zaman ve emek kaybının önlenebilmesi için alınması gereken önlemler sıralanmış ve tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Üretken Olmayan Süre, Petrol, Doğalgaz, Sondaj, Olasılıksal Yöntem, Monte Carlo Simülasyonu.

GİRİŞ

Yer altından petrol ve doğal gaz çıkarılması operasyonlarının doğası gereği, bu faaliyetlerle ilgili birçok risk ve belirsizlik bulunmaktadır. Yer altından hidrokarbon akışkanlarının çıkarılmasındaki asıl faaliyet olan sondaj da birçok riskleri ve belirsizlikleri olan bir faaliyettir. Bu riskler daha planlama aşamasında iken doğru bir şekilde ele alınmaz ise nihai proje maliyetinde umulmadık artışlarla karşılaşılabilir. Bu da planın güvenilirliğini ciddi şekilde zedeler.

York ve ark. (2009), gerçek sondaj koşullarında karşılaşılan problemleri ve kullanılan yaygın uygulamaları gözden geçirmişlerdir. Üretken olmayan zaman ve riskleri azaltmak için sondaj teknikleri ve sondaj aletleri seçimine yardımcı olan mühendislik değerlendirme süreçleriyle nasıl daha verimli bir şekilde ele alınabileceğini karşılaştırmışlardır.

Noerager ve ark. (1987), Kuzey Buz Denizi'nde 489 adet platformda ve 51 adet subsea platformunda kuyu tamamlama ve kayıp zamanlara harcanan süreleri toplamışlar ve süre hesabı için ortaya bir formül koymuşlardır. Bu formülle gerçek veriler karşılaştırıldığında sonuçların birbiri ile örtüştüğü gözlemlenmiştir.

Marbun ve ark. (2013), Endonezya'da jeotermal kuyuları üzerine yaptıkları çalışmada, jeotermal sondajları esnasında oluşabilen dizi sıkışması, malzeme bekleme ve sirkülasyon kaybı gibi üretken olmayan zamanları tespit amaçlı kapsamlı bir analiz yapmışlardır.

Ogidan ve Coetzer (1993), Afrika, Güney Amerika ve Avrupa'da 1991 ve 1992 yıllarında kara ve denizde yapılan sondajlardan elde edilen verileri incelemişler ve ekipman arızası ve uygun olmayan işlemlerden kaynaklı problemler olarak iki başlık altında incelemişlerdir. Üretken olmayan zamanların azaltılması için ne gibi çalışmalar yapılması gerektiğini anlatmışlardır.

Ashraf ve ark. (2016), 3 sondaj kulesi ve 6 workover kulesinin çalışmalarını analiz etmişler, üretken olmayan zamandan kaynaklı maliyetler üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Üretken olmayan sürenin toplam kuyu maliyetinin %10 – 15 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Zaman içerisinde kuyu sondaj sürelerinin tahmini için yapılan çalışmaların gelişim süreci iki ana fazda değerlendirilebilir: (Adams&Gibson&Smith, 2009)

Deterministik modeller; ortalama süre, aktivite süresi gibi nokta tahminine dayanan modellerdir (Noerager ve ark., 1987; Thorogood, 1987). Bu modellerin bazıları sondaj kuyusu süresine bağlı toplam derinlik (TD) verisinin regresyon analizi, maksimum eğim vb. kullandıkları için istatistikseldir. Ancak tahmini süre bir olasılık dağılımından ziyade tek bir sayıdır.

Deterministik yaklaşım basitliğinden, net yaklaşımından ve sonuçların rahat anlaşıla bilirliğinden dolayı sondaj endüstrisinde bir gelenek kullanılmıştır. Ancak, bu yaklaşımın farklı sonuçların görünürlüğü ile ilgili bazı kısıtlamaları vardır. Bunlar farklı sonuçların olasılığını ortaya koyabilme becerisiyle ilgilidir (Kitchel ve ark., 1997). Tecrübeler şunu göstermiştir ki, deterministik zaman tahminlerinin sonuçları, mühendisin aşırı iyimser bakış açısından etkilenmeye çok yatkındır (Løberg ve ark., 2008).

Olasılıksal modeller; faaliyet süresinin istatistiksel değişkenliğine dayanan modellerdir. Genel olasılıksal analiz yazılımı kullanılarak uygulanır (Peterson ve ark. 1993; Kitchel ve ark. 1997; Williamson ve ark. 2006).

Olasılıksal yaklaşım, belirsizliklerin ve risklerin geniş çapta ve özgürce uygulanmasını mümkün kılarak, daha geniş bir olası sonuç aralığını kapsayan tahminlere yol açmaktadır.

Burada şunu da belirtmek gerekir ki, artık tamamen sondaj kuyularının olasılıksal tahminlerine odaklanmış yazılımlar da piyasada mevcuttur. Olasılıksal modeller bu ticari programlarla sondaj kuyusu zaman tahmin için uygulanmıştır (Akins ve ark. 2005; Løberg ve ark. 2008).

York ve ark. (2009), gerçek sondaj koşullarında karşılaşılan problemleri ve kullanılan yaygın uygulamaları gözden geçirmişlerdir. Üretken olmayan zaman ve riskleri azaltmak için

sondaj teknikleri ve sondaj aletleri seçimine yardımcı olan mühendislik değerlendirme süreçleriyle nasıl daha verimli bir şekilde ele alınabileceğini karşılaştırmışlardır.

Noerager ve ark. (1987), Kuzey Buz Denizi'nde 489 adet platformda ve 51 adet subsea platformunda kuyu tamamlama ve kayıp zamanlara harcanan süreleri toplamışlar ve süre hesabı için ortaya bir formül koymuşlardır. Bu formülle gerçek veriler karşılaştırıldığında sonuçların birbiri ile örtüştüğü gözlemlenmiştir.

Marbun ve ark. (2013), Endonezya'da jeotermal kuyuları üzerine yaptıkları çalışmada, jeotermal sondajları esnasında oluşabilen dizi sıkışması, malzeme bekleme ve sirkülasyon kaybı gibi üretken olmayan zamanları tespit amaçlı kapsamlı bir analiz yapmışlardır.

Ogidan ve Coetzer (1993), Afrika, Güney Amerika ve Avrupa'da 1991 ve 1992 yıllarında kara ve denizde yapılan sondajlardan elde edilen verileri incelemişler ve ekipman arızası ve uygun olmayan işlemlerden kaynaklı problemler olarak iki başlık altında incelemişlerdir. Üretken olmayan zamanların azaltılması için ne gibi çalışmalar yapılması gerektiğini anlatmışlardır.

Basbar ve ark. (2016), 3 sondaj kulesi ve 6 workover kulesinin çalışmalarını analiz etmişler, üretken olmayan zamandan kaynaklı maliyetler üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Üretken olmayan sürenin toplam kuyu maliyetinin %10 – 15 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Ashraf ve ark. (2016), 3 sondaj kulesi ve 6 workover kulesinin çalışmalarını analiz etmişler, üretken olmayan zamandan kaynaklı maliyetler üzerine incelemelerde bulunmuşlardır. Üretken olmayan sürenin toplam kuyu maliyetinin %10 – 15 arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada Adıyaman yöresindeki 30 civarında kuyunun üretken olmayan süre (ÜOS) analizi yapılmıştır. Kuyu sondajı başlangıcından sondajın sonlandırılmasına kadar olan çeşitli aşamalar dikkate alınmıştır. ÜOS tahminleri için ise Monte Carlo Simülasyonu yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ile sahada gerçekleşen gerçek sondaj çalışmaları karşılaştırılmış ve iyi bir uyum içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

İSTATİSTİK MODELLER

Sondaj endüstrisinde kullanılabilecek pek çok istetistik yöntem ve model mevcuttur. Bu yöntemlerden ya da modellerden bazıları diğerlerine göre daha çok tercih edilmektedirler. Bu tercihte yöntemin basit ve kolay olmasının yanında güvenilir olması ön plana çıkmaktadır.

Öne çıkan istatistik yöntemlerden bazıları şunlardır:

Olasılık Tahmin Yöntemi:

Bu yöntem birçok avantajı nedeniyle, sondaj endüstrisinin en fazla tercih edilen tahmin yöntemi haline gelmiştir. Olasılıksal tahmin modeline öğrenme eğrileri ve beklenmeyen olayların dahil edilmesiyle daha doğru tahminler yapabilir. W.M. Akins ve diğerleri (2005) olasılıksal yaklaşımın bazı faydalarını şöyle açıklamışlardır;

- Kuyunun sondajı aşamasında işin doğası gereği olan belirsizlikleri tanımlamak ve beklenen sonuçların paydaşlara daha etkin bir şekilde iletilmesini sağlamak.

- Riskler, fırsatlar ve bunların performans üzerindeki olası etkileri hakkındaki ciddi bilinç gelişimi sağlama.

- Risk ve fırsatları planlamanın erken aşamaşında tanımlayarak planlamanın ilerleyen süreçlerince riskleri azaltmak ve fırsatlardan yararlanmak için daha fazla zaman tanıması.

- Tahsis edilen kaynaklardan hangilerinin kuyu sondajı performansı üzerinde en büyük etkiye sahip olduğunu gösterebilecek hassasiyet analizine izin verir.

Sonuç olarak, stokastik yöntem olarak da adlandırılan olasılıksal yöntem, zaman ve maliyet yönetimindeki belirsizliklerle başa çıkmak için daha uygun bir yaklaşım sergilemektedir.

Bu yöntem sondaj sektöründe hızlı bir şekilde yaygınlaşarak geniş bir alanda istatiksel iş uygulaması haline gelmiştir (Akins&Abell&Diggins 2005).

Bu yöntemle sahada önceden kazılmış kuyuların geçmiş verileri de girdi olarak kullanılır. Ancak bunlar olasılık dağılımları şeklindedir. Olasılıksal teknik hem bu tekniği hazırlayanlar için hem de karar vericiler için birçok avantaj sağlamaktadır. Doğru karar vermeyi en üst düzeye çıkarmak, zaman ve maliyet aşımını önlemek için oldukça kullanışlı bir yöntemdir.

Bu çalışmada olasılıksal metod, Monte Carlo Simülasyonu (MCS) ile birlikte uygulanmıştır.

Monte Carlo Simülasyonu (MCS) yöntemi:

Sondaj sektöründe herhangi bir iş ya da işlemi olasılıksal tahmin yöntemi ile modellemek için Monte Carlo simülasyonu yöntemi kullanılabilir. Bu yöntem güvenilirliği hesaplamak için doğru bir yöntemdir. Uygun karar vermeye yardımcı olmak için ve belirsizlikleri analiz etmek için mühendisler arasında bilinen, yaygın bir araçtır (Bratvold&Begg 2009).

Yöntem, petrol endüstrisinde çok çeşitli sorunları çözmek için uygulanmıştır. Bunlardan birkaçı şöyle sıralanabilir:

- Sondaj maliyet tahmini
- Kuyu Tamamlama İşlemleri maliyet tahmini
- Maliyet ve Zaman tahmini
- Rezerv tahmini
- Rezerv&Saha geliştirme analizi vb...

ÜOS'lerin tahmini için neden Monte Carlo Simülasyonu kullanılmalı?

ÜOS tahminlerinde MCS uygulamasının güçlü yönleri şunlardır:

- Kuyu tasarımındaki belirsizliklerin anlaşılmasını sağladığı için kullanılır. Ayrıca, gerçek risk olaylarını ele alarak riske dayalı daha net karar verilmesini sağlar.
- Değişkenlerin değişikliklere duyarlılığının doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Ayrıca, modelde ve değişkenlerde değişiklik yapmak kolaydır. Sonuçları karşılaştırmak da kolaydır (Williamson ve diğerleri 2006).
- MCS basit, kullanılabilir ve mükemmel bir analitik araçtır. Karmaşık matematiksel fonksiyonları MCS kullanarak modele dahil etmek kolaydır. Sonuçları geçerlidir ve uzmanlar tarafından geniş çapta kabul edilmektedir.
- MCS, diğer analitik yöntemlerle karşılaştırıldığında daha az hata yapma olasılığına sahiptir.

METODOLOJİ

Bu çalışmada Adıyaman Bölgesinde yapılan sondajlarda oluşan Üretken Olmayan Sürelerin (ÜOS) tahmini için MonteCarlo Simülasyonu (MCS) metodu kullanılmıştır.

Monte Carlo Simulasyonu Adımları:

MCS beş ana adımda gerçekleştirilir. Bunlar;

1. Off-set kuyu verilerinden her bir kuyu için oluşan ÜOS'leri tayin etme.
2. Kuyulara ait ÜOS'leri kategorilere ayırma. Her bir ÜOS kategorisi için toplam süreyi hesaplama.
3. Monte Carlo Simülasyonu gerçekleştirme
4. Sonuçları değerlendirme
5. Eğer gerekirse, modeli yeniden ayarlama ve tahminleri tazeleme.

Bu beş adım Williamson ve ark. (2006) tarafından şekil 1. de gösterildiği biçimde yorumlanmıştır.

Şekil 2. Monte Carlo Simülasyonu Genel Akış Diyagramı (Williamson ve diğerleri 2006)

Üretken Olmayan Sürelerin (ÜOS) belirlenme ve uygulama aşamaları:

Petrol kuyusu sondajlarında oluşan ÜOS'ler kategorik olarak 11 başlık altında toplanmıştır. Bu uygulama sondaj şirketlerinin de genel olarak ÜOS'ler için uyguladığı bir politikadır. Bu 11 çeşit Üretken Olmayan Süre şunlardır;

NPT01: Yıkıntı ve Reaming
NPT02: Çamur Islahı ve Hazırlama
NPT03: Kaçak ile Mücadele
NPT04: Blow Out ile Mücadele
NPT05: Tahlisiye
NPT06: Tamirat, Bakım
NPT07: Malzeme Bekleme
NPT08: Karar Bekleme
NPT09: Yol-Lokasyon Bekleme
NPT10: Servis Hizmeti Bekleme
NPT11: Diğer Beklemeler (Hava Koşulları vb.)
(**NPT**: Non-Productive Time)

Model Belirleme:

MCS'de ilk aşama model belirlemedir. Bu çalışmada model belirleme işlemi basit toplama işleminden ibarettir. Bu modele göre bir kuyunun sondajında oluşabilecek ÜOS sürelerin toplamı, alt kategorilerin toplamından ibarettir ve şu bağıntı ile verilir.

$$ÜOS_{toplam} = NPT_{01}+NPT_{02}+\ldots+NPT_{11} \quad (1)$$

Bu bağıntıdan da anlaşılacağı gibi bir petrol kuyusu sondajında tüm üretken olmayan kayıp süreler, her bir birimde oluşacak olan üretken olmayan sürelerin toplamından ibarettir. Seçilecek model de bu başlangıca göre seçilir.

Veri Toplama:

Model belirlendikten sonraki aşama veri toplama aşamasıdır. Bu çalışmada Adıyaman yöresinde sondajı yapılmış olan 30 adet kuyunun geçmiş verilerinden yararlanılmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Adıyaman yöresinde sondajı yapılmış ve bitmiş olan 30 adet kuyuya ait veriler değerlendirilmiştir. Bunun için Günlük Sondaj Raporları(GSR) tek tek incelenmiştir. Her ne kadar günlük raporlar içerisinde ÜOS'lerin ayrımı yapılmaya çalışılmış ise de raporlar içerisindeki bu sınıflandırma özensiz olduğundan bir kuyunun baştan sona olan tüm günlük raporları sağlıklı ÜOS eldesi için tekrar elden geçirilmiştir. Aşağıdaki tablolarda sözü edilen kuyulara ait, tekrar gözden geçirilip özensiz alınmış olan verilerin de düzeltildiği ÜOS'ler ile bunları istatistiksel sonuçları gösterilmiştir. Tablo 1. de ölçümlenerek sınıflandırılmış olan ÜOS (NPT) değerleri verilmiştir. Tablo 2 ise bu verilerin istatiksel yöntemlerle değerlendirilmesinden elde edilen istatistiki sonuçlar verilmiştir.

Tablo 1. Adıyaman yöresinde sondajı tamamlanmış olan 30 adet kuyunun sınıflandırılmış ÜOS'leri

Kuyular:	NPT01	NPT02	NPT03	NPT04	NPT05	NPT06	NPT07	NPT08	NPT09	NPT10	NPT11	Toplam NPT
AT-2	25 h	10 h	7 h	0 h	109 h	10 h	2 h	0 h	0 h	5 h	1 h	**166,75**
AT-3	29 h	9 h	0 h	0 h	0 h	6 h	9 h	0 h	0 h	0 h	6 h	**58**
AT-4	10 h	18 h	0 h	0 h	7 h	12 h	2 h	7 h	0 h	1 h	6 h	**62**
AT-5	5 h	2 h	0 h	0 h	10 h	4 h	0 h	4 h	0 h	4 h	0 h	**28**
AT-6	5 h	10 h	0 h	0 h	13 h	16 h	0 h	2 h	0 h	9 h	0 h	**54**
F-11	7 h	4 h	0 h	0 h	111 h	25 h	0 h	0 h	0 h	3 h	0 h	**148**
F-12	15 h	13 h	0 h	0 h	8 h	13 h	1 h	55 h	0 h	0 h	0 h	**103,5**
F-13	14 h	8 h	0 h	0 h	50 h	15 h	8 h	1 h	0 h	15 h	0 h	**109,5**
F-14	31 h	6 h	0 h	0 h	51 h	52 h	0 h	0 h	0 h	0 h	0 h	**139,5**
F-15	22 h	6 h	0 h	0 h	1 h	11 h	21 h	0 h	0 h	11 h	0 h	**70,5**
CH-11	30 h	13 h	4 h	0 h	2 h	152 h	0 h	0 h	18 h	22 h	0 h	**240**
CH-12	10 h	3 h	5 h	0 h	2 h	33 h	5 h	2 h	0 h	6 h	0 h	**64**
CH-13	32 h	7 h	0 h	0 h	6 h	35 h	6 h	0 h	0 h	4 h	1 h	**89,5**
CH-14	14 h	15 h	0 h	0 h	20 h	49 h	0 h	0 h	0 h	2 h	0 h	**98**
CH-15	25 h	9 h	8 h	0 h	6 h	57 h	3 h	0 h	0 h	18 h	0 h	**124**
K-11	21 h	22 h	0 h	0 h	21 h	15 h	25 h	3 h	0 h	2 h	0 h	**107,75**
K-12	10 h	4 h	0 h	0 h	21 h	37 h	0 h	0 h	0 h	3 h	0 h	**74,5**
K-14	5 h	0 h	0 h	0 h	3 h	19 h	0 h	3 h	0 h	0 h	0 h	**29**
K-15	5 h	14 h	0 h	0 h	0 h	3 h	0 h	0 h	0 h	16 h	2 h	**39**
K-16	6 h	16 h	0 h	0 h	0 h	54 h	10 h	0 h	0 h	14 h	2 h	**101**
C-22	11 h	11 h	0 h	0 h	0 h	8 h	17 h	19 h	0 h	16 h	1 h	**81**
C-23	6 h	9 h	0 h	0 h	0 h	38 h	3 h	0 h	0 h	18 h	1 h	**74**
C-24	4 h	7 h	16 h	0 h	0 h	8 h	0 h	4 h	0 h	13 h	0 h	**50,5**
C-25	8 h	18 h	10 h	0 h	18 h	10 h	2 h	0 h	0 h	37 h	5 h	**106,5**
C-26	14 h	21 h	0 h	0 h	0 h	9 h	7 h	0 h	0 h	0 h	4 h	**54**
EL-2	30 h	17 h	0 h	0 h	35 h	79 h	0 h	0 h	0 h	254 h	7 h	**421,5**

EL-3	114 h	23 h	0 h	0 h	50 h	45 h	0 h	0 h	0 h	9 h	17 h	**257,75**
EL-4	26 h	13 h	0 h	0 h	11 h	68 h	24 h	0 h	0 h	354 h	0 h	**495**
EL-5	84 h	14 h	0 h	0 h	0 h	177 h	458 h	11 h	0 h	43 h	205 h	**990,25**
EL-6	106 h	32 h	8 h	0 h	45 h	68 h	11 h	0 h	0 h	27 h	1 h	**296,25**
Toplam:	**719**	**347,25**	**57**	**0**	**595,5**	**1125**	**610,25**	**107,5**	**18**	**899,25**	**254,5**	**4733,25**

Tablo 2. Tablo 1 de verilmiş olan ÜOS değerlerinden elde edilen istatiksel sonuçlar

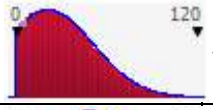
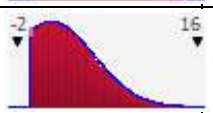
	NPT01	**NPT02**	**NPT03**	**NPT04**	**NPT05**	**NPT06**	**NPT07**	**NPT08**	**NPT09**	**NPT10**	**NPT11**
Aritmetik Ortalama	23,96667	11,575	1,9	0	19,85	37,5	20,34167	3,583333	0,6	29,975	8,483333
Varyans	787,8825	49,61703	15,66207	0	867,0759	1676,164	6887,235	108,5014	10,8	5836,907	1382,767
Standart Sapma	28,06924	7,043935	3,957533	0	29,44615	40,94098	82,98937	10,4164	3,286335	76,39965	37,18557
Mod	10	12,5	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Medyan	14	10,5	0	0	7,25	21,75	1,75	0	0	8,75	0
Minimum	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Maksimum	114	31,5	16	0	110,5	177,25	458	54,5	18	354	204,5
Değişim aralığı	110	31,5	16	0	110,5	174,25	458	54,5	18	354	204,5
Basıklık	5,192887	0,784572	4,861533	0	4,304258	5,208999	29,47594	21,10395	30	13,53584	29,41713
Çarpıklık	2,375722	0,741495	2,238237	0	2,108582	2,177237	5,40888	4,41687	5,477226	3,720387	5,402654

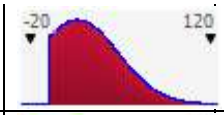
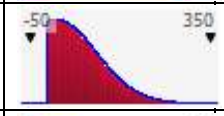
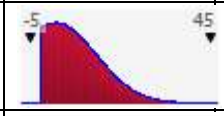
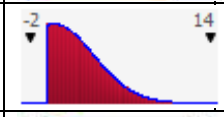
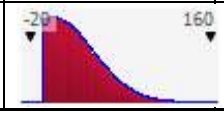
Girdi Verilerinin Olasılık Dağılımlarını Tayin Etme:

Sonraki aşamada ÜOS kategorilerinin standart dağılımlarının tayin edilmesi vardır. Tablo 3. de NPT04 haricindeki tüm ÜOS kategorilerinin standart dağılımları gösterilmiştir. Tablo 1 e bakıldığında NPT04 ün bütün kuyular için değerinin 0 saat olduğu görülmektedir. Bu nedenle NPT04 için sonuç değerler üretilmemiştir.

Tablo 3 incelendiğinde görülecektir ki; her bir ÜOS için minimum, maksimum ve ortalama değerlere göre grafikler oluşturulmuştur.

Tablo 3. Tablo 2. den alınan verilere göre her bir ÜOS'nin dağılım grafiklerinin gösterimi

İsim	Grafik	Min.	Ortalama	Maks.
NPT01		4,004763	35,30858	113,8749
NPT02		0,002426881	12,28941	31,37523
NPT03		0,001450128	3,952185	15,63332
NPT04		0	0	0

NPT05		0,01292852	32,21156	110,2012
NPT06		3,012932	51,75502	175,3689
NPT07		0,01533266	74,17355	338,2603
NPT08		0,00233674	9,75537	42,68552
NPT09		0,000144909	2,852391	12,8852
NPT10		0,02142004	73,21297	321,3383
NPT11		0,00280427	32,9711	150,1885

Monte Carlo Simülasyonunu Çalıştırma:

Bir sonraki aşamada Monte Carlo Simülasyonu çalıştırılmaktadır. Simülasyonu çalıştırmak için bir Microsoft Excel eklentisi olan @Risk yazılımı kullanılmıştır. Simülasyon çalıştırıldıktan sonra hesaplamalar özyinelemeli (recursive) olarak 5000 defa tekrar ettirilmiştir. Örnekleme metodu olarak 'Latin Hypercube' kullanılmıştır. Rastgele sayı üreteci olarak 'Mersenne Twister' tercih edilmiştir.

Sonuçları Yorumlama:

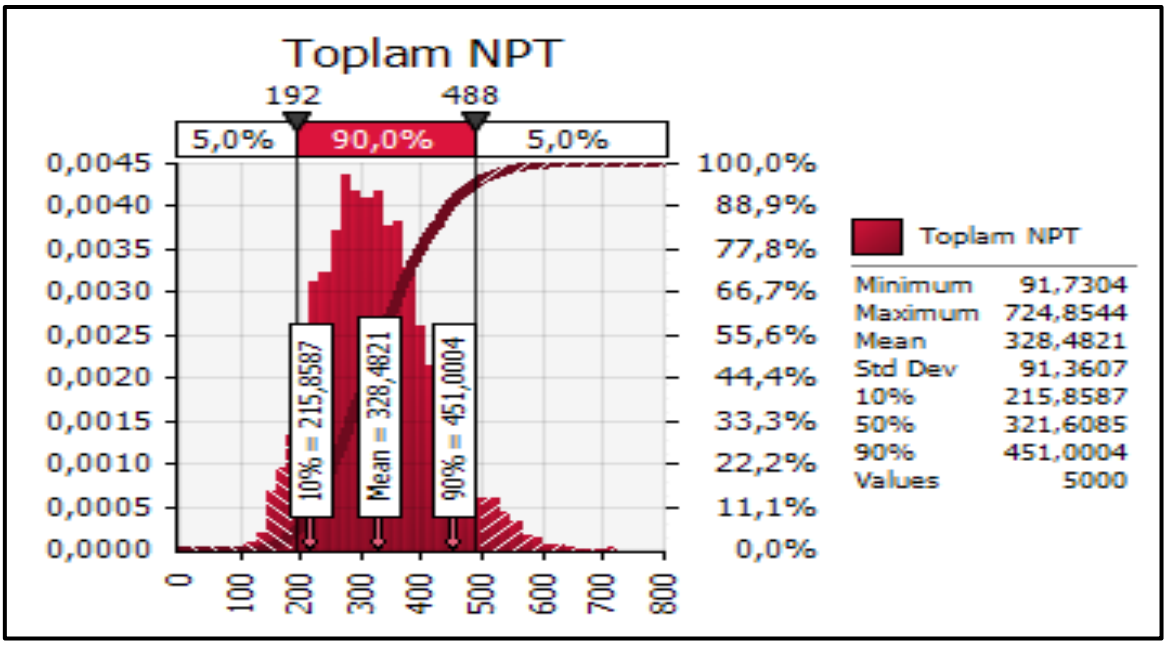
@Risk ticari programında ilgili veriler girdi olarak verildiğinde ve MCS çalıştırıldığında Şekil 2'deki grafik değerleri ve sonuçlar olarak alınmıştır.

Şekil 2 incelendiğinde de kolayca anlaşılacağı gibi değerlendirilmeye dahil edilen toplam 5000 veriden alınan sonuçlara göre ortalama ÜOS 328,48 saat olarak bulunmuştur. Minimum değer 91,73 iken maksimum ÜOS değeri 724,85 çıkmıştır. Bu değerler, şimdiye kadar sondajı yapılan 30 adet kuyu içindir.

Grafikteki diğer kritik değerler şu şekilde yorumlanabilir:

P50=321,60 saat: Bu değer, olasılıkların %50'sini kapsadığı bir ÜOS değeri anlamını taşımaktadır. Bu değer bize Adıyaman Bölgesinde bundan sonra sondajı yapılacak bir kuyu için muhtemel ÜOS sonucunu vermektedir ve bu noktadan önem arz etmektedir.

P10=215,85 saat: Bu değer olasılıkların %10'unu kapsadığı anlamını taşımaktadır. Bu değer bize Adıyaman Bölgesinde bundan sonra sondajı yapılacak bir kuyu için iyimser ÜOS sonucunu vermektedir. Yani takım sıkışması, arızalar, beklemeler vb. durumların en aza yakın zaman aldığı ihtimaldir. Bu nedenle ÜOS değerlerinin bu değere yakın olması, arzu edilen ya da ideal durum olarak değerlendirilebilir.



Şekil 2. Toplam ÜOS'lerin Dağılımı ve Kümülatif Dağılım Grafiği

P90=451.0 saat: Bu değer de olasılıkların %90'ını kapsadığı anlamını taşımaktadır. Bu değer bize Adıyaman Bölgesinde bundan sonra sondajı yapılacak bir kuyu için en muhtemel ÜOS sonucunu vermektedir. Daha doğru bir deyişle, Adıyaman bölgesinde bundan sonra yapılacak olan sondajlarda ÜOS değerlerinin bundan daha yüksek olma olasılığı azdır ve istenmeyen bir durumdur.

Hassasiyet Analizi:

Elde edilen verilerin daha verimli bir şekilde değerlendirilebilmesi için bir hassasiyet analizi yapmak şarttır. Şekil 3 hassasiyet analizi için bir örnek olabilir. Bu şekilde @Risk programında yapılan simülasyon sonucu ortaya çıkan tornado grafik gösterilmiştir.

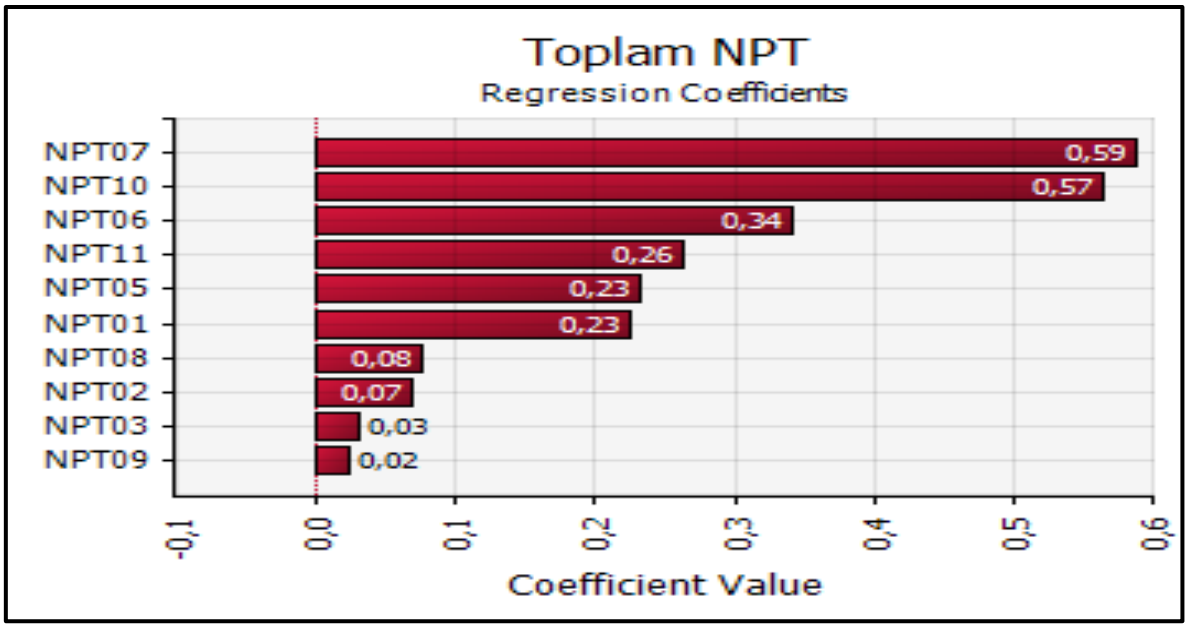
Grafik yakından incelendiğinde görülecektir ki; 'NPT07: Malzeme Bekleme' kodlu ÜOS, 0.59'luk değeriyle sonuca en çok katkı yapan üretken olmayan süredir. Bunu hemen ardından 0.57'lik değeriyle 'NPT10: Servis Hizmeti Bekleme' kategorisi izlemektedir.

Sonuçların böyle görülmesinin yorumu şöyle yapılabilir;

Esasında bu değerlerin toplam sonuca yaptığı katkı yüzdesinin bu kadar yüksek olması sondaj şirketinin;

a) 3. parti hizmetleri düzgün yapamadığının

b) Kuleye malzeme akışını düzgün yapamadığının bir göstergesidir.



Şekil 3. ÜOS Kategorilerinin Tornado Grafiği

SONUÇ

Kuyu zaman ve maliyet analizlerinin olasılıksal yöntemlerle yapmak artık sondaj endüstrisinde kabul edilmiş bir yöntemdir. Monte Carlo Simülasyonu esnekliği, sonuç olarak birçok veri ortaya koyması, sondajda zamanı ve maliyeti arttıran sebepleri daha net ortaya koyması ve kullanım kolaylığı bakımından tercih edilen bir yöntemdir.

Bu çalışmada Adıyaman yöresinde yapılan 30 adet kuyu sondajının verilerinden yararlanılarak gelecekte aynı yörede sondajı yapılacak bir kuyunun muhtemel ÜOS'leri önceden ortaya koymaya çalışılmıştır.

İleri bir çalışmada 11 kategoride toplanan ÜOS'lerin oluşum nedenleri ve azaltmak için yapılması gerekenler irdelenebilir. Örneğin, EL-2 kuyusunda 254 saat ve EL-4 kuyusunda 354 saat 'NPT10: Servis Hizmeti Bekleme' koduyla ÜOS oluşmuştur. Günlük sondaj raporu ayrıntılı incelendiğinde; günlerce bekleme sonucu oluşan olumsuzluğun aslında yönlü sondaj ekibinden kaynaklandığı görülmektedir. Bu gibi indirgenebilir ÜOS sebeplerini tartışmak için ayrı bir çalışma yapılması yerinde olacaktır.

KAYNAKÇA

Adams, A. J., Gibson, C., Smith, R., (2009), Probabilistic well time estimation revisited. In: SPE 119287, SPE/IADC Drilling Conference and Exhibition, Amsterdam.

Noerager J.A., Norge E., White J.P., Floetra A. and Dawson R. (1987) Drilling Time Predictions From Statistical Analysis. SPE/IADC 1987 Drilling Conference. 997-1008.

Thorogood, P., (1987), Mechanism of Morphogenetic Spesification in Skull Development, In Mesenchymal-Epithelial Interactions in Development, Springer-Verlag pp. 141-152.

Kitchel, B. G., Moore, S. O. W., Banksog H. B., Borland, M., (1997), "Probabilistic Drilling Cost Estimating", SPE-35990, vol. 9, nr. 4, https://doi.org/10.2118/35990-PA

Løberg, T., Arild, Ø. A., Merloog, P. D'Alesio, (2008), "The How's and Why's of Probabilistic Well Cost Estimation", SPE-114696, Presented at *Asia Pacific Drilling*

Technology Conference and Exhibition, Jakarta, Indonesia. https://doi.org/10.2118/114696-MS

Peterson, S. K. K., Murtha, J. A. A., Schneider, F. F. F., (1993), "Risk Analysis and Monte Carlo Simulation Applied to the Generation of Drilling AFE Estimates," SPE Annu. Tech. Conf. Exhib., vol. 47, no. 06, p. 9.

Williamson, H.S., Sawaryn, S. J., SPE, Morrison, J.W., (2006), BP. Monte Carlo Techniques Applied to Well Forecasting: Some Pitfalls, in SPE Annual Technical Conference and Exhibition. September, Society of Petroleum Engineers: Houston.

Akins, W. M., Abellog M. P., Diggins, **E. M.,** (2005), "Enhancing Drilling Risk & Performance Management Through the Use of Probabilistic Time & Cost Estimating", SPE-92340, Presented at SPE/IADC Drilling Conference, Amsterdam, https://doi.org/10.2118/92340-MS

York P., Pritchard D., Dodson J.K., Dodson T., Rosenberg S., Deepak G., and Budi U., (2009), Eliminating Non-Productive Time Associated with Drilling through Trouble Zones. Offshore Technology Conference, 18.

Marbun B., Aristya R., Pinem R.H., Ramli B.S., Gadi K.B. (2013) Evaluation of non productive time of geothermal drilling operations – case study in Indonesia. Thirty-Eighth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering.

Ogidan B. and Coetzer C. (1993) Measuring drilling contractor's performance. SPE/IADC Drilling Conference SPE/IADC 25685.

Basbar A.E.A. and Al Kharusi A. and Al Kindi A. (2016) Reducing NPT of Rigs Operation through Competency Improvement: A Lean Manufacturing Approach. Society of Petroleum Engineers SPE-180066-MS.

Ashraf, N., Oriana, B., Florian, B., (2016), Decentralisation in Zambia Acomperative analysis of strategies and barriers to implementation, IGC, Finalreport.

Bratvold, R.B., Begg, S., Making Good Decisions, (December 2009), Society of Petroleum Engineers: United States of America. p. 16.

York P., Pritchard D., Dodson J.K., Dodson T., Rosenberg S., Deepak G., and Budi U. (2009) Eliminating Non-Productive Time Associated with Drilling through Trouble Zones. *Offshore Technology Conference*, 18.

Marbun B., Aristya R., Pinem R.H., Ramli B.S., Gadi K.B. (2013) Evaluation of non productive time of geothermal drilling operations – case study in Indonesia. Thirty-Eighth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering.

Ogidan B. and Coetzer C. (1993) Measuring drilling contractor's performance. SPE/IADC Drilling Conference SPE/IADC 25685.

Ashraf E.A. and Al Kharusi A. and Al Kindi A. (2016) Reducing NPT of Rigs Operation through Competency Improvement: A Lean Manufacturing Approach. Society of Petroleum Engineers SPE-180066-MS.

Peterson S.K., Murtha I.A. and Schneider F.F. (1993) Risk Analysis and Monte Carlo Simulation Applied to the Generation of Drilling APE Estimates. Society of Petroleum Engineers, SPE 26339.

Adams A.J., Gibson C. and Smith R. (2010) Probabilistic Well-Time Estimation Revisited. Society of Petroleum Engineers, SPE 119287.

Tochi E.O. (2017) Reliability based casing design. University of Stavanger.

SERAMİK KARO SEKTÖRÜNDE FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ (PHYSICAL RISK FACTORS IN CERAMIC TILE SECTOR)

Dr. Öğr. Üyesi Berrin GÖKÇEK YILMAZ
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Yapılan çalışmanın amacı seramik karo sektöründeki fiziksel risk etmenlerinin araştırılarak, belirlenen risk etmenlerine karşılık çözüm önerileri sunulmasıdır. Seramik yer ve duvar kaplamaları, kil, kaolen, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik hammaddelerin öğütülüp belirli oranlarda karıştırılıp plaka halinde şekillendirildikten sonra, sırlı veya sırsız, desenli veya desensiz olarak, bir veya birden fazla pişirilerek sertleştirilmesi suretiyle elde edilen seramik malzemedir. Seramik karo sektörü üretim süreçleri ve girdi hammaddeleri ile İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi'ne göre çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Sektörde meslek hastalıkları görülme riski çok fazladır. Bu nedenle çalışanların meslek hastalıklarından korunmaları için sektöre özel risk etmenlerinin araştırılarak, önleyici ve koruyucu tedbirler alınması önem arz etmektedir. Yapılan çalışma kapsamında seramik üretim süreçlerinde karşılaşılan toz, gürültü, termal konfor, aydınlatma, titreşim gibi fiziksel risk etmenleri açıklanarak, sağlık ve güvenliğe olan etkisi üzerinde durulmakta ve koruyucu tedbirlere değinilmektedir. Seramik karo sektöründe fiziksel risk etmenleri değerlendirildiğinde kuvars, mermer gibi hammaddelerin önemli bir toz kaynağı olduğu ve meslek hastalıklarına yol açtığı, masse hazırlama, presleme, rektifiye gibi üretim bölümlerinin gürültü ve titreşim kaynağı olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Seramik, İş Sağlığı, İş Güvenliği, Risk etmenleri.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the physical risk factors in the ceramic tile sector and to present solutions to the identified risk factors. Ceramic floor and wall coverings are ceramic material obtained by grinding and mixing the inorganic raw materials such as clay, kaolin, feldspar, marble and quartz in certain proportions and after shaping in plate form hardened tiles glazed or unglazed, patterned or un-patterned by firing one or one more time. The ceramic tile sector is in a very hazardous class according to the Hazardous Class List on Occupational Health and Safety with the production processes and input raw materials. The risk of occupational diseases is very high in the sector. Therefore, it is important to take preventive and preventive measures to investigate the specific risk factors of the sector in order to protect employees from occupational diseases. Within the scope of the study, the physical risk factors such as dust, noise, thermal comfort, lighting and vibration encountered in the ceramic production processes are explained and their effects on health and safety are emphasized and protective measures are addressed. When the physical risk factors are evaluated in the ceramic tile sector, it is seen that raw materials such as quartz and marble are important source of dust and cause occupational diseases, and production departments such as mass production, pressing and rectifying are the sources of noise and vibration.

Keywords: Ceramic, Occupational Health, Occupational Safety, Risk factors.

2. GİRİŞ

Seramik yer ve duvar kaplamaları kil, kaolen, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik hammaddelerin öğütülüp belirli oranlarda karıştırılıp plaka halinde şekillendirildikten sonra, sırlı veya sırsız desenli veya desensiz olarak, bir veya birden fazla pişirilerek sertleştirilmesi suretiyle elde edilen seramik malzemedir (Kafalı, 2005: 1).

Seramik karolar mukavemet, çizilme direnci, kimyasallara dayanım, dona dayanım, aşınma dayanımı gibi birçok teknik özelliğe ve renk, ebat, desen çeşitliliği gibi farklı tasarımsal özelliklere sahiptir. Bu anlamda mermer, mozaik, parke, seramik epoksi, PVC yer döşemeleri gibi birçok kaplama malzemesine ikame olarak kullanılabilmektedir. Seramik karolar tüm bu teknik ve tasarımsal özellikleriyle banyo, mutfak gibi ev mekânlarında kullanım alanları yanı sıra laboratuvarlar, yüzme havuzları, işyerleri, hastaneler, alışveriş merkezleri, terminaller ve bina kaplamaları olmak üzere çok geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Seramik karoların kullanım alanlarının artmasına bağlı olarak dünya seramik kaplama malzemeleri üretiminde 2012 yılından bu yana önemli bir artış meydana gelmiş ve dünya seramik kaplama malzemeleri üretimi 2017 yılında 13,55 milyar metrekareye ulaşmıştır. Türkiye'nin 2017 yılındaki üretimi ise 342 milyon metrekaredir. Türkiye ulaştığı bu üretim kapasitesi ile dünya seramik kaplama malzemesi üreten ülkeler sıralamasında 8. sıraya yükselmiştir Avrupa'da ise İspanya ve İtalya ardından 3.cü sıradadır. Türkiye'nin ulaştığı bu üretim kapasitesi karşısında 2017 yılı itibariyle 26.839 kişi üretimde istihdam edilmekle birlikte satış kanalları, montaj ve diğer destek faaliyetlerinde çalışanlar ile beraber bu sayı yaklaşık 230.000 kişiye ulaşmaktadır (ÇCSTÜİB, 2018: 15, 170). Görüldüğü üzere seramik karo üretim sektörü istihdamda önemli bir yere sahiptir.

Seramik karo üretim sürecinde kullanılan girdi hammaddeler ile seramik üretim proseslerinden kaynaklanan çeşitli sağlık ve güvenlik riskleri nedeniyle seramik karo üretimi İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin Tehlike Sınıfları Listesi'ne göre çok tehlikeli sınıfta yer almaktadır. Sektörün sahip olduğu üretim ve istihdam kapasitesine karşın üretim süreçlerinin çok tehlikeli sınıfta yer alması, sektörde sağlık ve güvenlik tedbirlerinin mutlak suretle alınmasını gerekli kılmaktadır. İş kazalarının ve özellikle meslek hastalıklarının önlenmesi amacıyla iş sağlığı ve güvenliği risk etmenleri analiz edilerek gerekli koruyucu tedbirler alınmalıdır. Bu kapsamda öncelikle seramik karo üretim süreçleri ve bu süreçlerdeki sağlık ve güvenlik riskleri değerlendirilmelidir.

3. SERAMİK KARO SEKTÖRÜ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

3.1. Seramik Karo Üretim Süreci

Seramik karolar üretim standartlarına göre su emme değerleri baz alınarak sınıflandırılmakla birlikte geniş anlamda kullanım alanlarına göre yer ve duvar karoları şeklinde ifade edilmektedir. Yer ve duvar seramik karoların üretim yöntemleri genel olarak hammadde hazırlama, masse hazırlama, şekillendirme, sırlama, fırınlama ve paketleme olmak üzere birbirine benzemektedir. Ancak kullanılan bazı hammaddeler ve üretim kriterleri bakımından farklılıklar göstermektedir.

3.1.1. Hammadde hazırlama süreci

Seramik karo üretim sürecinde kullanılan ana hammaddeler kil-kaolen grubu, kuvars ve feldispatlar olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Üretimde kullanılan yardımcı hammaddeler ise; frit, korund, mermer, zirkon, çinko oksit, boraks, talk, borik asit, wollastonit, manyezit, dolomit, renk verici metal oksitler vb. hammaddelerdir.

Hammadde hazırlama sürecinde, temin edilen hammaddeler muhafaza şartlarına uygun olarak stoklama alanlarında depolanırlar. Üretimi yapılacak yer veya duvar karosu reçetesine bağlı olarak belirlenen miktarlardaki sırlık hammaddeler sır hazırlama ünitesine, masselik hammaddeler ise masse hazırlama ünitesine araçlarla veya konveyör bantlarla iletilirler.

Hammadde departmanlarında hammaddelerin taşınması veya depolanması işlemlerinde kamyon, kepçe gibi araçlar, konvöyör bantlar ile hammadde zenginleştirme veya tane boyutu küçültme faaliyetlerinde kırıcılar kullanılmaktadır.

3.1.2. Masse hazırlama ve granülüzasyon süreci

Masse hazırlama sürecinde hammadde departmanından temin edilen masselik hammaddeler, belirlenen masse reçetesine uygun olarak tartılmakta ve çamur değirmenlerinde öğütülmektedir. Öğütmedeki amaç tüm hammaddelerin homojen olarak karışmasını sağlamak ve çamurun belirli bir elek bakiye değerine getirilmesidir.

Değirmenlerde istenen tane boyutuna ulaşan masse çamuru granül hale getirilmek üzere 25-30 bar basınçla spray kurutucuya beslenir. Spray kurutucuya püskürtülen damlacık halindeki çamur 500-600 °C'deki sıcak hava ile karşılaşarak suyun buharlaşması sağlanır. Bu şekilde granül hale gelen tozlar presleme aşaması için silolara alınır.

Masse hazırlama sürecinde çamur öğütme işlemleri için değirmenler ve tartım bantları, çamur karışımlarının depolanması için çamur havuzları, granülüzasyon sürecinde ise spray kurutucu, granüllerin taşınması için konveyör bantlar ve depolama için silolar kullanılmaktadır.

3.1.3. Sır hazırlama süreci

Sır hazırlama sürecinde hammadde departmanından temin edilen sırlık hammaddeler, belirlenen sır reçetesine uygun olarak tartılarak öğütülmek üzere sır hazırlama değirmenlerine alınır. Sır hazırlama değirmenlerinde belirli elek bakiye değerine getirilen sır, sırlama sürecinde kullanılmak üzere sır tanklarında depolanır.

Sır hazırlama sürecinde sırlık hammaddelerin kullanılması için sır değirmenleri, değirmen yüklemeleri için kaldıraç veya vinçler, konveyör bantlar ve sırların depolanması için tanklar kullanılmaktadır.

3.1.4. Şekillendirme ve kurutma süreci

Seramik karoların şekillendirilmesinde presleme yönteminden yararlanılmaktadır. Belirli bir neme sahip olan granül toz pres haznesine dolarak üretimi istenen karo ebatına uygun olarak basınç uygulanmak suretiyle şekillendirilmesi sağlanır. Böylece ham karo olarak ifade edilen, karonun ilk formu oluşturulur. Ham karolar presleme aşamasından sonra belirli sıcaklıktaki dikey veya yatay kurutuculara beslenir. Kutucularda yaş bünyenin mukavemet kazanması sağlanır.

Şekillendirme sürecinde farklı presleme güçlerine sahip presler ve granüllerin taşınması için konveyör bantlar, kurutma sürecinde yatay veya dikey kurutucular ile mukavemet kazanan ham karoların sırlama sürecine iletilmesi için hareketli bantlar kullanılmaktadır.

3.1.5. Sırlama ve desen baskı süreci

Sırlama ve desen baskı sürecinde ilk olarak kurutuculardan çıkan mukavemet kazanmış ham karolar hareketli bantlar vasıtasıyla sırasıyla engop ve sır kabinlerinden geçerek karoların sırlanması sağlanır. Sırlama işleminden sonra desen baskı makinaları veya inkjet baskı teknolojisiyle çalışan digital baskı makinaları ile ham karolara istenen renk ve desen verilir.

Sırlama sürecinde ham karoların sırlanması için püskürtmeli sır kabini veya akıtmalı sır haznesi, sır tankları ve hareketli sırlama bantları kullanılmaktadır. Desen baskı sürecinde ise desen baskı makinaları, digital baskı makinaları, desen baskı makinalarında kullanılacak pastalar ve medyumlar, digital teknolojide kullanılacak boyalar gibi yardımcı hammaddeler kullanılmaktadır.

3.1.6. Fırınlama süreci

Sırlama ve desen baskı işleminden sonra ham karolar direk besleme veyahut taşıyıcı arabalar vasıtasıyla pişirilmek üzere fırına beslenir. Seramik fırınlarda karoların fırın içinde ilerlemesini sağlayan yüksek ısı dayanımına sahip refrakter rulolar kullanılmaktadır. Fırınlarda ürünün yer veya duvar karosu olma ve istenen su emme, mukavemet gibi teknik standartlarının sağlanması amacıyla ham karolar kademeli olarak yaklaşık 1200ºC ye varan sıcaklıkta 35-45 dakika pişirme işlemine tabi tutulur. Pişirme işleminden sonra karolar direk olarak veya arabalara yüklenerek kalite ayırım paketleme ünitesine iletilir.

3.1.7. Rektifiye ve kalite ayırım paketleme süreci

Fırınlama sürecinden iletilen pişmiş karolar ebat, kenar düzgünlüğü, yüzey düzgünlüğü, peçlik, yüzey kusurları ve ton ayırımı yapılmak üzere kalite ayırıma tabi tutulur. Burada karolar ilgili kalibre ve kalite sınıfına uygun olarak paketlenir.

Özellikle büyük ebat karolarda boyut farklılıklarını ortadan kaldırmak için rektifiye işlemi yapılmaktadır. Rektifiye işlemine tabi tutulacak karolar öncelikle boyutlandırılır daha sonra ilgili kalite sınıfına uygun olarak ayırımına tabi tutularak paketlenir.

3.2. Seramik Karo Sektöründe İş kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri

Seramik karo sektörü, Sosyal Güvenlik Kurumu istatistikleri ekonomik faaliyet sınıflamasına göre diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı sınıfında yer almaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu 2016 yılı iş kazası ve meslek hastalıkları istatistiklerine göre diğer metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı faaliyetinde 10.667 kişi erkek, 1.054 kişi kadın olmak üzere toplamda 11.721 sigortalı iş kazası geçirmiştir. Meslek hastalığına tutulan sigortalı sayısı ise 84'tür. Tüm faaliyet kolları arasında meslek hastalığı oranlarına bakılırsa, metalik olmayan mineral ürünlerin imalatı %14'lük oranla en fazla meslek hastalığı görülen faaliyet sınıfı olarak karşımıza çıkmaktadır.

2016 yılında meslek hastalığına tutulan sigortalıların tanılarına göre değerlendirme yapıldığında ise pnömokonyoz, diğer silisyum içeren tozlara bağlı meslek hastalığı tespit edilen sigortalı sayısının 118 olduğu görülmektedir (SGK, 2016). Bu sayı 2016 yılında tespit

edilen toplam meslek hastalığı sayısının yaklaşık %20'sini oluşturmaktadır. Görüldüğü üzere meslek hastalıkları içinde pnömokonyoz, diğer silisyum içeren tozlara bağlı görülen meslek hastalığı oldukça yüksek bir orana sahiptir. Seramik karo sektörü de kullanılan hammaddeler itibariyle silisyum içeren tozlara bağlı meslek hastalığı görülme potansiyelinin oldukça yüksek olduğu sektörlerden biridir.

4. SERAMİK KARO SEKTÖRÜNDE FİZİKSEL RİSK ETMENLERİ

Seramik karo üretiminde çalışanların sağlık ve güvenliklerini fiziksel, kimyasal, psikososyal ve ergonomik olmak üzere birçok faktör tehdit etmektedir. Çalışma ortamındaki toz, gürültü, termal konfor, aydınlatma, titreşim ve radyasyon çalışanlar için önemli risk teşkil eden fiziksel risk faktörleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.1. Toz

Tozla Mücadele Yönetmeliği'ne göre işyeri ortam havasına yayılan veya yayılma potansiyeli olan parçacıklara toz denilmektedir (mad.3). Tozun partikül büyüklüğü çok değişik olabilir. Toz, genellikle 0.1 µm'den büyük çaplı partiküllerle, öğütme, kırma ve bir etki ile mekanik olarak oluşan, katı partiküller olarak ifade edilebilir. İnsan sağlığı bakımından önemli olan boyutlar ise 0.5-100 µm arasındaki büyüklüklerdir. Daha büyük olan partiküller solunum yoluna giremezler (Ergüven, 2015: 20, 21).

Tozdan kaynaklı hastalığın nerede gelişeceği, hastalığın türü, partiküllerin boyutuna, solunan maddenin ne olduğuna ve solunum yollarında veya akciğerlerde nereye kadar gittiğine bağlıdır. Maruziyetin etkileri üst solunum yollarının irritasyonu ile kronik enflamasyonundan pnömokonyoza ve akciğer kanserine kadar değişiklik gösterir (Ergüven, 2015: 23). Pnömokonyoz, akciğerlerde tozun birikmesi sonucu ortaya çıkan doku reaksiyonu ile oluşan hastalıktır. Silikozis ise, silis kristallerinin solunması sonucu meydana gelen solunum yolu hastalığıdır (Selek, 2018: 301).

Seramik karo üretim proseslerinde hammadde hazırlama, masse hazırlama, sır hazırlama, sprey kurutucular ve presler önemli toz kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle seramik karo üretiminde kullanılan kil, kaolen, kuvars, mermer, feldispat gibi hammaddeler çalışanların sağlığını tehdit eden toz kaynaklarıdır. Silika içeren kil ve sır kuruduğu zaman solunabilir kristal silika oluşturmaktadır. Solunabilir olma özelliği, tozun görünmeyecek kadar ince tane boyutunda ve akciğerlere ulaşabilmesini tanımlamaktadır (Akdeniz, 2016: 20).

Seramik karo üretiminde kil, kaolen, feldspat, mermer, kuvars gibi inorganik tozların çalışma ortamında bulunması ve çalışma ortam havasına yayılması nedeni ile çalışanların bu tozlara maruz kalması sonucu solunum yollarında tozların birikmesi ve fibrozis, kanserler, deri hastalıkları ve diğer organ hastalıkları gibi birçok sağlık sorunu ortaya çıkmaktadır (İSGÜM, 2018, s: 3-4)

4.2. Gürültü

Gürültü çevreyi, sosyal yaşamı ve işyerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliklerini olumsuz yönde etkileyen fiziksel bir risk etkenidir. ÇSGB Meslek Hastalıkları Rehberi'ne göre gürültü, rahatsız edici ve işitme için zararlı olan ses olarak tanımlanmaktadır. İşyerindeki gürültüye bağlı olan işitme kaybı ise mesleki işitme kaybı olarak adlandırılmaktadır.

Gürültüden etkilenme kişisel duyarlılığa bağlı olarak değişmekle birlikte 100 dB gürültüye sürekli maruz kalmak ortalama olarak 5 yılda 5 dB, 20 yılda 14 dB, 40 yılda 19 dB işitme kaybına neden olmaktadır. Günde 8 saat sürekli 85 dB altında gürültüye maruz kalmak ise genellikle işitme kaybına neden olmamaktadır. İşitme kaybını etkileyen faktörler gürültüye maruziyet süresi, gürültünün frekansı, gürültünün şiddeti, gürültünün türü, çalışanın kulak fizyolojisi, çalışanın sese karşı kişisel hassasiyeti, çalışanın psikolojik durumudur (İSGGM, 2015: 133) (Selek, 2018: 153).

Gürültüye kısa süreli maruziyet sonucu geçici işitme kayıpları; uzun süreli maruziyet sonucu ise iç kulakta "kokleada" tahribata bağlı sürekli işitme kayıpları, çeşitli seviyede dikkat dağınıklığı ve iletişim bozuklukları, sinirlilik, huzursuzluk gibi psikolojik etkiler, hipertansiyon, ritim bozuklukları, uyku düzensizliği gibi sağlık sorunları görülmektedir. Ayrıca gürültülü ortamlarda çalışmalarda iletişim bozukluğu yaşanmakta ve çalışanlar diğer tehlikelere açık hale gelebilmektedir. Gürültü zararlarının meslek hastalığı sayılabilmesi için gürültülü işte en az iki yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB'nin üstünde olan işlerde en az 30 gün (1 ay) çalışılmış olması gerekmektedir (İSGÜM, 2018, s: 18-19).

Seramik karo üretim süreçleri incelendiğinde hammadde hazırlama sürecinde kırıcılar, masse hazırlama ve granülüzasyon sürecinde değirmenler ve spray kurutucular, sır hazırlama sürecinde değirmenler, şekillendirme sürecinde presler, fırınlama sürecinde fırınlar ve çekiş fanları, rektifiye sürecinde rektifiye hatları, paketleme sürecinde paketleme makineleri gürültü kaynakları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bakımdan seramik karo üretiminde gürültü düzeyi 100 dB(A)'ya kadar ulaşabilen birçok gürültü kaynağının mevcut olduğu görülmektedir. Üretim süreçlerinde belirtilen gürültü kaynaklarına ilave olarak işletme içinde yer alan toz tutucuların fanları ile çeşitli motor ve kompresörler de gürültü kaynakları olarak nitelendirilebilir (Akdeniz, 2016. s: 23).

4.3. Termal Konfor

İşyerinde çalışanların sıcaklık, nem, hava akımı gibi iklim koşulları açısından, gerek bedensel, gerekse zihinsel faaliyetlerini sürdürürken belirli bir rahatlık içinde bulunmalarına termal konfor denilmektedir. Termal konfor şartlarını; hava sıcaklığı, hava akım hızı, havanın nemi ve radyant ısı parametreleri etkilemektedir. Bu parametreler yanında yapılan işin niteliği, çalışanın yaşı, çalışanın cinsiyeti, çalışanın giyim şekli, çalışanın beslenme şekli, çalışanın genel sağlık ve fiziki yapısı da termal konfor şartlarında dikkate alınmalıdır (Selek, 2018: 163).

Seramik karo üretiminde işin gereği olarak çalışma ortamları sıcak ve nemli olmaktadır. Üretimde yüksek ısılı fırınlarla çalışma yapılması, spray kurutucular, evalar, masse ve sır hazırlama birimlerinde ve işletmede tozla mücadelede suyun kullanılması, özellikle yazın sıcaklık ve nem koşullarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, hammaddenin bulunduğu alanlarda yapılan çalışmalar gibi açık alanda gerçekleştirilen çalışmalar, hammaddenin dışarıdan işletme içerisine taşınması, paketleme birimlerinden açık depolama alanlarına taşıma gibi işlemler özellikle kış aylarında işletmelerde hava akımının yüksek olmasına neden olmaktadır (İSGÜM, 2018, s. 27).

Yüksek sıcaklık ve nemli ortam çalışmalarında sıcak çarpması, aşırı terlemeye bağlı olarak tuz ve mineral kayıpları, ısı krampları, dikkat bozuklukları, uyku hali, aşırı yorgunluk ve iş kazaları görülmektedir. Bununla birlikte yüksek sıcaklık ve nemli ortamlarda

çalışanların vücutlarının çeşitli kısımlarında mantar oluşumu, terli olarak hava akımlarına maruz kalmaya bağlı olarak soğuk algınlıkları, üst solunum yolu hastalıkları ve kas spazmları gözlenmektedir. Ayrıca yüksek tansiyon ve ritim bozuklukları gibi kalp damar sistemi rahatsızlıkları da görülebilmektedir. Soğuk ortamlarda çalışmalarda ise üst solunum yolu hastalıkları, kas spazmları, soğuk ısırığı, soğuğa bağlı kızarıklık, şişlikler ve hipotermi gibi rahatsızlıklar görülmektedir (İSGÜM, 2018: 28).

4.4. Aydınlatma

Çalışma ortamlarının iyi bir aydınlatmaya sahip olması, özellikle iş sağlığı ve güvenliği anlamında tehlikelerin daha hızlı fark edilmesini, tehlike ve risklerden kaçınmayı kolaylaştırması nedeniyle önemli bir role sahiptir. Ofis ve bina gibi çalışma ortamlarının aydınlatılmasında yapay ve doğal aydınlatmalar kullanılmaktadır (Kanten, 2018: 88). Aydınlatmada amaç, belli bir aydınlık düzeyi elde etmek değil, iyi görme koşullarını sağlamaktır.

İş süreçlerine bağlı olarak seramik karo üretiminde oldukça büyük üretim alanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu geniş ve yüksek alanların genel aydınlatılması ile operasyon noktalarının özel aydınlatılmasında problemlerle karşılaşılabilmektedir. Seramik sektöründeki işyerlerinde, aydınlatma şiddeti yetersizliklerine bağlı çeşitli görme bozuklukları, görüş yetersizlikleri; bunların sonucu takılma, kayma, düşme vb. iş kazası riskleri gözlenmektedir (İSGÜM, 2018: 30).

4.5. Titreşim

Titreşim bir denge noktası etrafındaki mekanik salınımdır. Her çeşit ulaşım, sanayi ve inşaat taşıtları gibi titreşen bir yüzeyin üzerinde olmak ya da titreşen bir sanayi makinesinin yakınında çalışmak gibi koşullarda hissedilen tüm vücut titreşimi ile titreşim sağlayan aletlerin elle tutulması ve kullanılmasıyla hissedilen el-kol titreşimi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır (İSGGM, 2015: 139). Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre bütün vücut titreşimi, vücudun tümüne aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan, özellikle bel bölgesinde rahatsızlık ve omurgada travmaya yol açan mekanik titreşimi, el-kol titreşimi ise insanda el-kol sistemine aktarıldığında, çalışanın sağlık ve güvenliği için risk oluşturan ve özellikle damar, kemik, eklem, sinir ve kas bozukluklarına yol açan mekanik titreşimi ifade etmektedir (mad. 4).

El-Kol titreşiminde 8 saatlik çalışma süresi için titreşimin günlük maruziyet sınır değeri 5 m/s², maruziyet etkin değeri ise 2,5 m/s²'dir. Tüm vücut titreşiminde 8 saatlik çalışma süresi için titreşimin günlük maruziyet sınır değeri 1,15 m/s², maruziyet etkin değeri 0,5 m/s²'dir (mad. 5).

Titreşim maruziyetine bağlı olarak dolaşım sistemi bozuklukları, kas iskelet sistemi ve periferik sinir hastalıkları, vertebral basılara bağlı ağrı, disklerin patolojik durumu, kas yırtılmaları, kas krampları, birikimsel kas hastalıkları, tendon iltihabı, tendon ve sinovia iltihabı gibi sağlık sorunları görülmektedir. Bu sağlık sorunlarının şiddeti; titreşim maruziyeti, özellikleri, kişinin geçmişi ve alışkanlıkları vb. etmenlere de bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (İSGÜM, 2018: 32).

Seramik karo üretiminde kırıcılar, masse ve sır hazırlama süreçlerinde kullanılan değirmenler, vibrasyonlu elekler, spray kurutucu, şekillendirme sürecinde kullanılan presler ve rektifiye üretim hatları ile işyeri sahasında kullanılan iş makineleri veya forklifler tüm vücut titreşimi kaynaklarıdır. Bakım veya onarım faaliyetlerinde kullanılan elektrikli el aletleri, hazırlama veya sırlama süreçlerinde kullanılan karıştırıcılar ise el-kol titreşimi maruziyetine yol açan kaynaklardır.

4.6. Radyasyon

Elektromanyetik radyasyon elektrik ve manyetik alanlardaki salınımın oluşturduğu farklı dalga boyundaki enerjilerdir. Elektriksel veya manyetik alanın büyüklüğü, dalga boyu, frekansı belirleyici özellikleridir. Dalga boyu ve etkilerine göre iyonizan ve noniyonizan radyasyon olmak üzere iki farklı türü bulunmaktadır. Noniyonizan radyasyon, ultraviyole, kızılötesi, görünür ışık, mikrodalga, radyo frekansı ve çok düşük frekans gibi iş ortamında yaygın bulunan ve çeşitli sağlık sorunlarına yol açan radyasyon çeşitlerinden oluşmaktadır (İSGGM, 2015: 159).

Gün ışığı, kaynak işlemi, floresan lambalar, civa ve ksenon lambaları ultraviyole radyasyon kaynakları olup, açıkta çalışanlar, kaynakçılar, aydınlatma teknisyenleri, laboratuvar teknisyenleri ultraviyole radyasyondan etkilenmektedirler. Ultraviyole radyasyona özellikle 270-280 nm dalga boyunda maruz kalındığında gözlerde ağrı, yanma, ışığa tahammülsüzlük, görme bulanıklığı ve göze kum dolması hissi yaratmaktadır. 295-310 nm dalga boyuna yoğun maruziyet durumunda ise katarakta neden olmaktadır. Ciltte karşılaşılan en sık etkisi ise eriterm diğer bir ifadeyle güneş yanığıdır.

Fırınlar, sıcak metaller, plazma ve ark kaynakları, kurutma, ısıtma ekipmanları, spot ısıtma cihazları endüstriyel anlamda kızılötesi radyasyona maruziyet kaynaklarıdır. Sanayi çalışanları, mühendisler, teknisyenler, tamir – bakım çalışanları radyasyondan etkilenebilmektedirler. Yüksek düzeylerde akut maruziyet kornea, iris ve lenste termal hasara neden olmaktadır. Fırın işçilerinde uzun süreli maruziyet ise katarakta, ciltte yanıklara ve pigmentasyon artışına neden olmaktadır.

Şarj aletleri, matkaplar, elektrikli testereler, floresan lambaları, taşınabilir ısıtıcılar, tavan vantilatörleri, klimalar, buzdolapları, fotokopi makineleri, faks makineleri, televizyon ve bilgisayar ekranları gibi elektrikli alet ve makineleri ile elektrik tesisatı ve elektrik hatları çok düşük frekanslı radyasyon kaynaklarıdır. Bilgisayar kullanıcılarında ciltte kaşıntı, yanma, ağrı, kızarıklık, sıcaklık hissi, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi semptomlar görülebilir. Aşırı düşük frekans maruziyeti ile kanserler, intihar, depresyon, "elektroduyarlılık" olarak bilinen allerjiler, alzheimer hastalığı, biyoritm değişiklikleri, immün sistem değişiklikleri, beyin aktivitelerinde ve kalp hızındaki değişiklikleri araştıran çok sayıda çalışma yapılmaktadır.

Kaynakçılık ve metal kesme işlemlerinden kaynaklanan lazer elektromanyetik radyasyondur. Öncelikle gözleri etkilemekle birlikte ciltle eriteme neden olabilmektedir (İSGGM, 2015: 160-162).

Seramik üretim süreçleri incelendiğinde başta fırınlarda, kurutuculardа, bakım onarım faaliyetlerindeki kaynak işlemlerinde, paketleme sürecinde ısıl işlemle ambalajlamada olmak üzere, çalışma ortamlarındaki aydınlatma lambalarında ve ofis ortamlarında kullanılan bilgisayar, fotokopi, faks, klima, ısıtıcılar ile açıkta yürütülen çalışmalarda radyasyona maruziyet riski bulunduğu görülmektedir.

5. FİZİKSEL RİSK ETMENLERİNE KARŞI ALINACAK ÖNLEMLER

Seramik karo üretiminde fiziksel risk etmenleri başta meslek hastalıkları olmak üzere çalışanların sağlık ve güvenliklerini birçok konuda tehdit etmektedir. Bu bakımdan öncelikli olarak risk değerlendirmesi yapılarak mevcut fiziksel risk etmenlerinin belirlenmesi ve bu risk etmenlerine karşı alınacak önlemler için faaliyet planlarının uygulamaya konulması önem arz etmektedir.

5.1. Toza Karşı Alınacak Önlemler

İşyerlerinde çalışanların toz maruziyetini önlemek ve çalışanların toz ile ilgili tehlikelerden korunması için işverenler gerekli tüm koruyucu ve önleyici tedbirleri almakla yükümlüdür. Toza karşı alınacak en etkili önlem ikame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılmasının sağlanması ve mühendislik uygulamaları ile toz maruziyetinin en aza indirilmesidir. Özellikle hazırlama birimlerinde hammaddelerin silolarda depolanması ve kapalı sistemle taşıma yapılması, spray kurutucularda ve pres ünitelerinde granül tozların kapalı sistemle iletilmesi ve lokal havalandırma sistemlerinin kullanılması tozumayı önemli ölçüde azaltacaktır. Toz çıkarma tehlikesi olan iş ekipmanlarında mümkün oldukça kapalı sistemler kullanılmalıdır.

İşletme içi hava tahliyesi, temiz hava besleme ve üretim süreçlerinde kullanılan kuru toz tutma sistemleri; ortamdaki tozun yoğunluğunu azaltmak açısından önemlidir. Bu sebeple kullanılan sistemlerin son teknoloji olması, kullanılan hava filtrelerinin ve sistemlerinin periyodik kontrol ve bakımlarının yapılması gerekmektedir. Toz açığa çıkaran cihazların tecritinin mümkün olduğu durumlarda tecriti veya bu cihazların imkânlar dâhilinde ikamesi de daha köklü çözümler sunmaktadır. Toza maruziyet riskini kaynağında önlemek üzere uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi kurulması gibi toplu koruma önlemlerinin uygulanması gerekmektedir.

Hammadde depolama alanları açıkta olan işletmelerde dış etkenler sebebiyle kaçak toz partiküllerinin oluşması kaçınılmazdır. Kaçak toz partiküllerinin engellenmesi için depolama alanlarının ayrımına ve bu alanlarda rüzgâr koruması için bariyerlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir. Üretime zararı yoksa hammaddeyi nemlendirici ve tozumayı engelleyici sistemler oluşturulmalıdır. Açık hammadde sahalarında çalışanların toz maruziyetini azaltmak için iş makinası kabinleri kapalı olmalıdır.

Özellikle hammadde ve hazırlık birimleri başta olmak üzere işletmelerde belirli periyotlarda toz ölçümleri yapılmalı ve sonuçlarına göre toza maruz kalan çalışanların sağlık gözetimleri yapılmalıdır. Çalışanlar tozun zararlı etkileri, korunma yöntemleri ve kişisel koruyucu donanımların doğru kullanımı konusunda eğitilmelidir. Mühendislik önlemlerinin yeterli olmadığı durumlarda veya temizlik, bakım gibi faaliyetlerde çalışanların mutlaka tozun niteliğine uygun yüz maskesi kullanması sağlanmalıdır. Temizlik faaliyetlerinde zeminin suyla temizlenmesi veya ıslak sistemle temizlik yapılması daha uygundur (İSGÜM, 2018: 16-18).

5.2. Gürültüye Karşı Alınacak Önlemler

Seramik karo üretiminde çalışanların gürültüye maruz kalmanın yol açtığı risklerden korunması için öncelikli olarak risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

İşveren riskleri değerlendirdikten sonra gürültü maruziyetinin azaltılması ve ortadan kaldırılması ile ilgili tedbirleri almalı ve maruziyet sınır değerine göre çalışanlara gerekli kişisel koruyucu donanımları sağlamalıdır. Çalışanlar riskler ve etkileri konusunda bilgilendirilmelidir (Oğuz, 2011: 59).

İşletmelerde gürültü seviyesini azaltmak için öncelikle gürültü maruziyetinin yol açtığı riskler kaynağında yok edilmeli veya azaltılmalıdır. Bu amaçla gürültüye sebep olan makineler değiştirilmeli veya gürültü düzeyi daha düşük makineler seçilmelidir. Rektifiye işlemi gibi oldukça yüksek gürültüye sahip işlemlerde makineler ayrı bir bölme içerisine alınmalıdır. Teknik önlemlerle gürültü maruziyetinin önlenemediği durumlarda gürültünün yayılmasını engellemek için ses emici malzemeler veya bariyerler kullanılabilir veya gürültüye maruz kalan kişiler ayrı bir bölme içerisine alınabilir. Örneğin paketleme birimlerinde kalite ayırım yapan çalışanların ortam gürültüsünden korunmaları için ayrı bir bölme içerisinde kalite ayırım faaliyetlerini yürütmesi sağlanabilir.

İşyerlerinde en düşük gürültü maruziyet eylem değeri 80 dB(A), en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dB(A), maruziyet değeri ise 87 dB(A) olarak belirlenmiştir. Gürültü seviyesi 80dB(A) değerine ulaşan işyerlerinde işverenler kulaklık ve diğer koruyucuları donanımları bulundurmakla, 85 dB(A) değerine ulaşan işyerlerinde ise işverenler çalışanlara kulak koruyucu dağıtmakla yükümlüdür (Selek, 2018: 155). Bu bakımdan işyeri ortam ölçümleri yapılarak maruziyet değerlerine göre uygun kulak koruyucuların seçilmesi önem arz etmektedir.

5.3. Termal Konfor Risk Etmenine Karşı Alınacak Önlemler

Seramik karo üretimi işin gereği olarak sıcak ve nemli bir ortam sunmaktadır. Bu nedenle çalışanların kıyafetleri, ortam sıcaklığına uygun ve terin deriden rahatça uzaklaşmasına olanak sağlayacak nitelikte seçilmelidir. Çalışanlara sıvı ve elektrolit kaybına karşı su, ayran, meyve suyu soda vb. verilerek kaybettikleri sıvı ve elektolitlerin yerine konulması sağlanmalıdır. Uygun olmayan termal konfor şartlarının olduğu ortamda çalışacaklara ve çalışanlara işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi, hassas gruplara erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır.

İşletme içlerinde yüksek sıcaklık etkisini indirgemek için lokal veya genel havalandırma sistemleri kurulmalı ve iklimlendirme sistemleri kullanılması yoluyla çalışma ortamı sıcaklıkları uygun derecelere ulaştırılmalıdır. İşletmelerde düzenli termal konfor ölçümleri yapılarak çalışma ortamı izlenmelidir. Özellikle fırınlar, kurutmalar gibi oldukça yüksek sıcaklıkların bulunduğu ortamlarda çalışanların mümkün olduğunca klima sistemleri bulunan ortamlarda çalışma yürütmesi sağlanmalıdır.

İşletme içi ve dışı arasında hava akımının önlenmesi için nakliye kapılarının mümkün olduğunca kapalı tutulması veya açılır kapanır otomatik sistemlerle bu kapıların değiştirilmesi, özellikle kış aylarında olumsuz hava akımlarının önüne geçilmesini sağlayacaktır (İSGÜM, 2018: 28-29).

5.4. Aydınlatma Risk Etmenine Karşı Alınacak Önlemler

Seramik karo üretimi işin gereği olarak gece ve gündüz saatlerinde çalışma gerektirmekte ve geniş alanlara yayılan birçok operasyon noktası bulunmaktadır. Bu nedenle vardiyalı sistemle çalışma yapılan gece ve gündüz saatlerinde çalışma ortamlarının yeterince

aydınlatılmış olması gerekmektedir. Aydınlatmada esas gün ışığından mümkün olduğunca yararlanmaktır. Ancak gün ışığının yetersiz olduğu durumlarda veya gece çalışmalarında yapay aydınlatmalar kullanılarak çalışma ortamlarının yeterli düzeyde aydınlatılması sağlanmalıdır.

Çalışma ortamlarında kullanılan yapay aydınlatmaların şiddeti yeterli ve yapılan işin niteliğine uygun olmalıdır. Gerekli olduğunda bölgesel aydınlatma sağlanmalı ve yapay aydınlatma sistemlerinin renk tasarımı ve yoğunluğu dikkate alınmalıdır (Kanten, 2018: 89).

Seramik karo üretiminde süreçler birbirlerini takip eden bir sistemle aynı çalışma ortamında yapılmaktadır. İşletme içlerinde ham karoların veya pişmiş karoların taşınması otomasyon sistemi veya raylı sistemle sağlanmaktadır. Bu durum yürüyüş yollarının, işletme içi hazırlama birimlerinde veya paketleme birimlerinde kullanılan forklift gibi araçların kullanım yollarının ve karo taşıma sistemi yollarının çakışmasına neden olmakta ve iş güvenliği uygulamalarında çeşitli zorlukları beraberinde getirmektedir. Bu nedenle herhangi bir iş kazası yaşanmaması için acil durum yolları, yürüyüş yolları ve araç kullanım yolları gibi trafik ve geçiş yollarında yeterli düzeyde aydınlatma sağlanması gerekmektedir. İşyerlerinde yaşanabilecek acil durumlar için acil durum yolları ve acil durum çıkış kapılarında yedek aydınlatma sistemi kurulmalıdır.

Üretim gereği yanıcı veya patlayıcı olabilecek maddelerle yapılan çalışmalarda veya toz bulunan ortamlarda exproof aydınlatma lambaları kullanılarak güvenlik önlemi alınmalıdır. Ayrıca işyeri genelinde aydınlatma ölçümleri yapılarak ölçüm raporları tutulmalıdır (İSGÜM, 2018: 30-31).

5.5. Titreşime Karşı Alınacak Önlemler

Titreşim ile mücadelede iş ekipmanı ve teknoloji seçimi önemlidir. Titreşim etkilerinden korunmak için titreşimin kaynağında yok edilmesi, yok edilemiyorsa da titreşime maruziyetin azaltılması yönünde teknik önlemler alınması önemlidir. Titreşim oluşturan makine, alet ve ekipmanların titreşimle mücadele kapsamında bakım, kontrol ve denetimleri yapılmalıdır.

Titreşimli alet ve makine kullanıcıları güvenli ve doğru kullanım konusunda bilgilendirilmeli ve eğitim almalıdır. Maruziyeti azaltmak için daha az titreşimli aletlerin seçimi yapılmalı, ergonomik düzenlemelere özen gösterilmelidir. Ortam gürültü ve titreşim ölçümleri, alet ve makinelerin gürültü üretimleri düzenli olarak ölçülmelidir. Tüm vücut titreşimi maruziyetinin engellenemediği durumlarda, çalışanların yer değişikliği ya da maruziyet sürelerinin azaltılması, rotasyonlu çalışma gibi organizasyon önlemlerinin alınması önem arz etmektedir.

Titreşimli alet kullanan veya titreşimli ortamda çalışanlara; işe giriş muayenesi, aralıklı kontrol muayenesi; özelliği olan hassas gruplara, erken kontrol muayenesi ve işten ayrılma muayenesi yapılmalıdır. El-kol titreşimine maruz kalacaklara uygun ve doğru, titreşimi engelleyici kişisel koruyucu eldiven verilmeli ve kullanımı sağlanmalıdır (İSGÜM, s: 33; İSGGM, 2015: 143).

5.6. Radyasyona Karşı Alınacak Önlemler

İyonlaştırıcı olmayan radyasyondan korunmak için kaynağın yakınında geçirilen zamanın kısıtlanması gerekmektedir. Çalışma esnasında maruziyeti en aza indirgemek için

kaynağın mümkün olan en uzağında çalışma yapılmalı ve uygun kişisel koruyucu ekipmanlar mutlaka kullanılmalıdır. Örneğin açıkta çalışırken uygun giysiler, geniş kenarlı şapkalar, güneş gözlükleri, koruyucu kremler, kaynakçılık gibi işlemlerde ise uygun göz, yüz ve cilt koruyucuları kullanılmalıdır. Yapay kaynaklar kullanılıyorsa filtreleme, paravan, kapalı çalışma gibi mühendislik önlemleri uygulanmalıdır (İSGGM, 2015: 162). Çalışanlar radyasyonun sağlığa olumsuz etkileri konusunda bilgilendirilmelidir. Radyasyondan korunma yöntemleri ve kişisel koruyucu donanımların kullanımı konusunda çalışanlara eğitim verilmelidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Seramik karo sektörü çok tehlikeli grupta yer alması ve toz, gürültü, termal konfor, aydınlatma, titreşim ve radyasyon gibi fiziksel risk etmenlerine sahip olması nedeniyle çalışanların sağlık ve güvenliklerini tehdit etmektedir. Özellikle hammadde, masse ve sır hazırlama birimlerinde kullanılan kuvars, mermer vb. hammaddeler ve iş süreçleri meslek hastalıkları oluşumuna sebep veren başlıca etmenlerdir.

Seramik karo sektöründe iş kazalarının azaltılması ve meslek hastalıkları tanılarının konularak önleyici planlar hazırlanması konusunda önemli çalışmalar yapılmaktadır. Özellikle tozla mücadele konusunda İSGÜM tarafından düzenlenen Seramik Sektöründe Silikozis Sempozyumu, Tozla Mücadele Yönetmeliği çerçevesinde oluşturulan Tozla Mücadele Komisyonu çalışmaları ve yine İSGÜM tarafından hazırlanan Seramik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi seramik sektöründe meslek hastalıklarının ve iş kazalarının önlenmesi konusunda yapılan önemli çalışmalardandır. Ancak SGK istatistiklerinden de görüleceği üzere sektörde meslek hastalıkları ve iş kazası oranları halen oldukça yüksektir.

Çalışanların sağlıklarının korunması ve iş kazalarının önlenebilmesi için etkili devlet politikaları yanında tüm sosyal tarafların da mesleki risklerin önlenmesi konusunda bilinçli ve özverili olması gerekmektedir. Özellikle sektör işveren veya işveren vekillerinin seramik karo üretimindeki fiziksel risk etmenleri, bu etmenlerin çalışan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri ve önleyici faaliyetler konusunda eğitilmeleri gerekir. İşverenlerin bilinçlendirilmesi yönündeki çalışmalara ilave olarak sektör temsilcilerinin daha gerçekçi ve verimli uygulamalar yapmaları ve seramik iş kolundaki sendikaların işverenlerle birlikte etkin çalışmalar içinde bulunmaları sektördeki mesleki risklerin önlenebilmesi bakımından önem arz etmektedir.

Sektöre yönelik yapılacak iyileştirme çalışmalarında genel nitelikli eylem planları yerine toz, gürültü, titreşim, aydınlatma, termal konfor, radyasyon gibi fiziksel risk etmenlerinin iş süreçleri bazında ayrı ayrı değerlendirilmesi suretiyle eylem planlarının oluşturulması daha verimli sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Akdeniz M (2016) Seramik Karo Üretiminde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi,* ÇSGB, Ankara, 195 s.

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik (2013) Resmi Gazete S. 28743, T. 22.08.2013.

Çimento, Cam, Seramik ve Toprak Ürünleri İhracatçıları Birliği [ÇCSTÜİB] (2018) *Seramik Sektörü Makro Pazar Araştırması*, Aralık 2018, Ankara, 185 s.

Ergüven E U (2015) Seramik Yer ve Duvar Kaplama Sektöründe Toz Maruziyetinin İş Hijyeni Açısından Değerlendirilmesi. *İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi*, ÇSGB, Ankara, 85 s.

İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü [İSGGM] (2015) *Meslek Hastalıkları ve İşle İlgili Hastalıklar Tanı Rehberi*. ÇSGB yayınları, Ankara, 350 s.

İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü Başkanlığı [İSGÜM] (2018) *Seramik Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Rehberi.* İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma Projesi (İSGAP). Ankara, 105 s.

İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği (2012) Resmi Gazete. S. 28509,T. 26 Aralık 2012.

Kafalı M A (2005) *Seramik Yer ve Duvar Kaplamaları*. Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. Sektörel Araştırmalar. Türkiye Kalkınma Bankası Yayınları, Ankara, 55 s.

Kanten S (2018) *İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi*. Nobel Yayın, Ankara, 496 s.

Oğuz Ö (2011) *AB Direktifleri ve Türk İş Hukukunda İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşverenlerin Yükümlülükleri ve İşçilerin Hakları*. Legal Yayıncılık, İstanbul, 176 s.

Selek H S (2018) *İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) Temel Konular*. Seçkin Yayıncılık, Ankara, 431 s.

Sosyal Güvenlik Kurumu [SGK] (2016) SGK İstatistik Yıllıkları. http://www.sgk.gov.tr/wps/portal/sgk/tr/kurumsal/istatistik/sgk_istatistik_yilliklari (erişim tarihi: 25.03.2019).

Tozla Mücadele Yönetmeliği (2013) Resmî Gazete. S. 28812, T. 05.11.2013.

DEVLET TEŞVİKLERİ VE TÜRKİYE MUHASEBE STANDARTLARINA GÖRE DEVLET TEŞVİKLERİNİN MUHASEBELEŞTİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Alper TAZEGÜL
Arş. Gör. Azize KAHRAMANİ KOÇ
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Uluslararası rekabetin günümüzde ulaştığı boyut, devletlerin gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak reel sektörlere çeşitli adlar altında teşvikler sağlamasına sebep olmuştur. Söz konusu bu teşvikler genel teşvik, bölgesel teşvik, yatırım teşvikleri ve benzeri teşvik sistemleri ve vergi teşvikleri, sigorta primi destekleri, faiz ve yatırım yeri tahsisleri gibi destek unsurları ile sağlanmaktadır.

Teşvikler, uluslararası rekabetçiliğin geliştirilmesini desteklemenin yanı sıra, özellikle gelişmekte olan ülkeler ulusal pazarında bulunan bazı sektörlere ve bazı bölgelerde ekonomik hayatın güçlenmesi ve gelişmesi, sektörel gelişimin sağlanması ve refah seviyesinin arttırılmasına da katkı sağlamaktadır. Teşvik, devletin bazı bölgelere ve bazı sektörlere yapmış oldukları maddi ve maddi olmayan desteklerdir. Devlet, sektörlere vermiş olduğu teşvik desteği ile ekonomik kalkınmayı sağlamayı ve istihdam üzerinde olumlu etki yaratmayı hedeflemektedir. Devletler, teşvikler aracılığıyla sermaye yoğun şirketlerin yapmış oldukları yatırımların artmasını dolayısıyla istihdamın artmasını sağlamaktadırlar. Devlet teşvikleri; parasal teşvikler, ayni (parasal olmayan) teşvikler, vergi teşvikleri, garanti ve kefalet teşvikleri ve diğer teşvikler olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

Devlet teşviklerinin niteliğine göre muhasebeleştirilmesi konusunda "Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması" isimli Türkiye Muhasebe Standartları 20 (TMS-20)'ye göre işletmelerin devlet teşviklerini finansal tablolara yansıtmasının iki temel yaklaşımı bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar "sermaye yaklaşımı" ve "gelir yaklaşımı"dır. Teşvikin kar ya da zarar dışında muhasebeleştirildiği "sermaye yaklaşımı", teşvikin bir veya daha fazla dönemde kar ya da zararda muhasebeleştirildiği ise "gelir yaklaşımı"dır.

Bu çalışmada ilk olarak devlet teşviklerinin tanımı ele alınmakta daha sonra devlet teşviklerinin amacı, devlet teşviklerinin özellikleri, devlet teşviklerinin sınıflandırılması, TMS-20'ye göre devlet teşvikleri ve devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesinde izlenecek yol açıklanmıştır. Teorik bilgilerden yola çıkarak literatürde yer alan devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi ile uygulamalardan yararlanılarak örnekler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Devlet Teşvikleri, Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi, TMS-20

GOVERNMENT PROMOTIONS AND ACCOUNTING OF STATE PROMOTIONS ACCORDING TO ACCOUNTING STANDARDS IN TURKEY

ABSTRACT

The rising of international competition has reached its peak now which enabled to countries providing stimulus packages in various names, those are provided through support

elements such as general promotions, regional promotions, investment promotions and similar promotion systems and tax promotions, insurance premium supports, interest and investment place allocations.

In addition to supporting the development of international competitiveness, many devoloping countries contributing their markets in diverse sectors to increase level of welfare. The stimulus package provided with monetary or non-monetary value by the governments, so they are aiming to create a positive impact on economic development such as employment. States, through those packages are increasing employment by investing companies. Governmental stimuluses are categorized in monetary non-monetary, tax, bailed and other.

There are two basic approaches of mirroring the financial statements to accounting to the nature of the State encouragement "Accounting for Government Grants and Disclosure of Government Assistance" is Turkey Accounting Standards 20 (IAS-20) which are capital an income approaches. These approaches are ”capital approach“ and ”income approach”. The capital approach is account,ng grants without accounting income or outcome on the other hand income approach is based on income and outcome during more than one period.

In this study, the definition of governmental encouragement was first discussed and then the aim is explained. They are characterised, classified according to the TMS-20 in the way of accounting. Based on the theoretical knowledge, we tried to give samples to display how to account those aids.

Keywords: Government Promotion, Accounting for Government Grants, IAS-20

GİRİŞ

Dünya’da ekonomiler için temel hedef olumlu büyümeler, değişim ve gelişmelerdir. Büyümek ve gelişmek isteyen ekonomi piyasaları için devletin uygulamış olduğu politika araçlarından biri de teşvik sistemidir (Acinöroğlu, 2009: 148). Uluslararası alanda değişimlere ve gelişmelere ayak uydurmak için, değişimlere anında uyarlanabilen ve değişen koşulları kapsayan bir teşvik sistemi ülkeler için önem arz etmektedir (Gülmez, 2010: 236).

Devlet tarafından verilen teşvik ve yardımların temel amacı ülke sınırları içinde var olan yetersiz kaynakların ülke ekonomisini geliştirecek şekilde kullanılmasını sağlamaktır. Devlet teşviklerinin ülke sınırları içerisinde ticari faaliyette bulunan her sektöre sürekli olarak verilmesi mümkün değildir, bu nedenle teşvik ve yardımlar devlet tarafından belirlenen ülke ekonomisine katkı sağlayacağı düşünülen sektörlere belirlenen dönemlerde verilmektedir (Karasioğlı & Kınalı, 2017: 141). Geçmişten günümüze kadar Türkiye’de devlet tarafından verilen teşviklerin özel sektörün gelişip büyümesinde önemli etkisi olduğu görülmektedir (Kabataş, 2009: 414).

Genel anlamda devlet teşvik ve yardımları, geri kalmış yörelerin kalkındırılması, istihdamın artırılması, bölgesel dengesizliklerin giderilmesi, küresel anlamda rekabet gerçeği karşısında sanayinin rekabet gücünün güçlendirilmesi, halkın refah seviyesinin yükseltilmesi amacına hizmet etmektedir. “TMS-20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması” standardı ile bu kapsamlı uygulama alanı ele alınarak, muhasebeleştirme ve raporlama süreçlerinde kullanıcılara yol gösterilmektedir (Kavcar, 2011:1).

1.Teşvik Kavramı:

Teşvik kelime anlamı itibariyle; isteklendirme, özendirme ve yüreklendirme anlamına gelmektedir (https://www.destekler.net/tesvik-nedir/ Erişim Tarihi: 27.02.2019). Devlet teşvikleri, belirli ekonomik faaliyetleri geliştirmek amacıyla çeşitli yöntemler aracılığıyla verilen maddi ve maddi olmayan destek, yardım ve özendirmeler şeklinde ifade edilmektedir (Sönmez, 2005: 125). OECD tarafından yapılan tanıma göre; "*Teşvik, bir yatırımın maliyetini veya potansiyel karını etkileyerek veya yatırımla ilgili risklerinin değiştirerek yatırımın büyüklüğü, bölgesi ve sektörünü etkilemek için hazırlanan hükümet önlemleridir*" (Duran, 2003:6 aktaran Gülmez, 2010: 236).

Devlet tarafından verilen teşvikler işletmelerin gelişmesi ve başarısı açısından önemli oranda destek sağlamaktadır (Tekşen, 2010: 432). Teşvikler, ülke ekonomisi açısından daha faydalı görülen alanlara yönlendirilmektedir (Sönmez, 2005:126). Genel ekonomi politikasının uygulama araçlarından biri olan teşvikler, ekonomik birimleri bir takım davranışlara yönlendirmeyi hedeflemektedir (Yayar & Demir, 2012: 119).

Bir yatırım teşviki, yatırımın yerini etkilemek için verilen bir sübvansiyondur. Amaç yeni yatırım çekmek veya mevcut bir tesisi korumak olabilir. Bir sübvansiyon da, bir firmaya devlet tarafından verilen paradır. Bu, pek çok şekilde olabilir: nakit hibeler, vergi önlemleri, piyasa faiz oranlarındaki krediler, kredi garantileri, sermaye enjeksiyonları, garantili aşırı kâr oranları, arazi ve güç dahil olmak üzere düşük maliyetli veya ücretsiz girdilerdir (Thomas, 2007).

Kalkınma planlarında yerel girişimciliğin ve içsel büyümenin gelişmesi, küresel pazarda rekabet edebilecek ürünlerin üretilmesi için gerekli ortamın oluşturulması amacıyla teşvikler oluşturulmaktadır (Akdeve & Karagöl, 2013:336). Türkiye'de teşvikler bölgesel farklılıklar, sermaye yetersizliği, eksik rekabet, işsizlik gibi bir takım problemlerden dolayı verilmektedir (Güven, 2007: 24).

2.Teşviklerin Amaçları:

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi devlet teşviklerinin amaçları üzerinde etkili olmaktadır. Ekonomik açıdan ülkelerin hangi alanda bir eksiklikleri söz konusu ise ülkeler bu alandaki eksikliklerini ortadan kaldırmak için teşvik sistemine başvurmaktadır (Küçükkahraman, 2013: 7).

Temel olarak teşvik uygulamalarının amacı, mevcut kaynakların ülke ve bölge ekonomisi açısından daha faydalı ve verimli olduğu kabul edilen alanlara yönlendirilmesidir. Teşvik uygulamalarında dikkat edilmesi gereken temel nokta, teşvikler aracılığıyla ulaşılmak istenen hedeflerin neler olduğunun belirlenmesi, bu hedeflere erişmek için nelerin yapılacağının belirlenmesidir (Gülmez, 2010:236-237).

Uygulanan ekonomik düzene göre devlet teşviklerinin amacı değişiklik göstermekle beraber temel olarak, refah seviyesinin artırılması, belirli mal ve endüstri gruplarının dış rekabete dayanabilir hale getirilmesi, bölgelere arasındaki dengesizliklerin giderilmesi amaçlanmaktadır (Sönmez, 2005:126). Aydoğuş vd., 2006 yapmış olduğu çalışmada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin teşvik uygulama amaçlarını aşağıdaki gibi ifade etmektedir (Duran, 2003:8 aktaran Aydoğuş vd., 2006: 3).

Gelişmiş Ülkeler	Gelişmekte Olan Ülkeler
• Rekabet gücünü korumak • Teknolojik gelişmeyi sürdürmek • Sermaye kaçışını engellemek • Bölgesel dengesizlikleri gidermek • Verimlilik artışı • Sorunlu sektörleri desteklemek • İşsizliği azaltmak	• Ekonomik kalkınma • Geri kalmış bölgelerin kalkındırılması • Uluslararası rekabet gücü • Verimlilik artışı • İstihdam imkanlarını genişletme • Teknoloji transferi • İhracatı arttırmak • Sanayileşme • Yabancı sermaye çekme

Acinöroğlu (2009)'ya göre devlet teşviklerinin amaçları; tasarruf ve yatırım hacmini artırmak, yatırımları istenilen yerlere yönlendirmek, vergilerin sebep olduğu olumsuz etkileri gidermek, istihdamı teşvik etmek, uluslar arası rekabet gücünü artırmaktır (Acinöroğlu, 2009:150).

3.Teşviklerin Temel Özellikleri:

Devlet tarafından sağlanan teşviklerin özellikleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Ay, 2005: 178);

- Teşvikler devlet tarafından verilmektedir.
- Teşvikler ayni ve nakdi yardımlar olabileceği gibi, uygulamaya dönük kolaylıklar da olabilmektedir.
- Teşvikler, genellikle özel kesime verilmekle birlikte kamu teşebbüslerine de verilebilmektedir.
- Teşvikler, devlet açısından gelir kaybına neden olurken, firmalar açısından bir yarar sağlamaktadır.
- Teşvikler, belirlenen yatırımların mahiyetini, sektörünü, bölgesini, büyüklüğünü ve zamanlamasını etkilerler.
- Teşvikler, ekonomik amaçlı (üretim, istihdam, dış ticaret vb.) olabileceği gibi sosyal amaçlı (göç ve çevre vb.) da olabilir.
- Teşvikleri "negatif vergi" olarak görmek mümkündür (Paçacı, 2011: 9).

4.Teşviklerin Sınıflandırılması:

Teşvikler kullanılan araçlara göre kendi içinde; parasal teşvikler, ayni (parasal olmayan) teşvikler, vergi teşvikleri, garanti ve kefalet teşvikleri, diğer teşvikler olarak sınıflandırılabilir (Duran, 2003: 24 aktaran Ulusan, 2008: 416-417).

1. Parasal Teşvikler: İşletmelerin kullanması için nakit ve nakde benzer varlıkların işletmelere transfer edilmesi amacıyla gerçekleştirilen teşvik türüdür (Akdoğan, 2011: 266).

2. Ayni (Parasal Olmayan) Teşvikler: İşletmelerin kullanması amacıyla verilen arsa veya diğer kaynaklar (makine, teçhizat, taşıt, elektrik, gaz vs) şeklindeki yatırım türüdür (TMS-20, md.23).

3. Vergi Teşvikleri: Vergi teşvikleri, seçilen sektörler için vergi indirimlerinin yapılması, vergi istisna ve muafiyetleri tanınması şeklinde olan teşvik türüdür (Gökgöz, 2012: 44).

4. Garanti ve Kefalet Teşvikleri: Devletin bazı sektörlerdeki işletmelere borç temini için garanti vermesi yani bir anlamda onlara kefil olmasıdır (Çırpan, 2010: 6).

5. Diğer Teşvikler: Devlet tarafından alt yapı hazırlaması ve yatırım öncesi hizmetler (yatırım projesi hazırlama, Pazar araştırması, üretim prosesi ve pazarlama teknikleri vb. konularda yardımlar) sunulması gibi teşviklerdir (Çırpan, 2010: 7).

5.TMS-20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması:

TMS-20'ye göre devlet yardımları; "*Belirli koşulları yerine getiren bir işletme veya işletmeler grubuna bir ekonomik fayda sağlamak üzere devlet tarafından yapılan faaliyetlerdir*" (TMS-20).

TMS-20'ye göre devlet teşvikleri; "*işletmenin faaliyet konular ile ilgili koşulların geçmişte veya gelecekte yerine getirilmesi karşılığında işletmeye kaynak transferi şeklindeki devlet yardımlarıdır"* (TMS-20).

Bu Standart aşağıdaki konuları kapsamaz (TMS-20, md.2);

a) Fiyat değişiminin etkilerini yansıtan finansal tablolarda devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesinde veya benzer nitelikteki ek bilgilerde ortaya çıkan özel sorunlar*;*

b) İşletmelere vergilendirilebilir kar ya da vergi zararının hesaplanmasında yararlanmak üzere sağlanan faydalar veya vergi yükümlülüğüne bağlı olarak belirlenen ya da vergi yükümlülüğü ile sınırlı olarak sağlanan devlet yardımları;

c) Devlet'in bir işletmeye iştirak etmesi;

d) "TMS-41 Tarımsal Faaliyetler" kapsamındaki devlet teşvikleri.

TMS 20 standardına göre devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesinde iki genel yaklaşım yer almaktadır. Bunlar; teşviğin kar ya da zarar dışında muhasebeleştirildiği "sermaye yaklaşımı" ile teşviğin bir veya daha fazla dönemde kar ya da zararda muhasebeleştirildiği "gelir yaklaşımı"dır. (TMS-20, md.13).

Sermaye yaklaşımının dayandığı gerekçeler şunlardır (TMS-20, md.14);

a) Bir finansman aracı olan devlet teşvikleri, finanse ettikleri harcama kalemini netleştirmek amacıyla kar veya zararda muhasebeleştirmek yerine, finansal durum tablosu (bilanço) ile ilişkilendirilmelidir. Geri ödeme beklenmediğinden, bu tür teşvikler kar ya da zarar dışında muhasebeleştirilmelidir.

b) Kazanılmış bir gelir olmamaları, aksine herhangi bir maliyeti olmaksızın devlet tarafından sağlanan bir teşviği temsil etmeleri nedeniyle, devlet teşviklerine kar veya zararda yer verilmemelidir.

Sermaye yaklaşımı devlet teşvik ve yardımlarının özkaynaklar ile ilişkilendirilmesini savunmaktadır(Aydın, 2015: 120).

Gelir yaklaşımının dayandığı gerekçeler ise şunlardır (TMS-20, md.15);

a) Devlet teşvikleri, hissedarlar dışındaki bir kaynaktan elde edilmiş olmaları nedeniyle, doğrudan özkaynak olarak kaydedilmemeli, fakat uygun dönemlerde kar ya da zarar olarak muhasebeleştirilmelidir.

b) Devlet teşvikleri nadiren karşılıksızdır. İşletmeler koşullara uymakla ve önceden konan yükümlülüklerini yerine getirmekle teşvikleri kazanır. Bu nedenle bu teşvikler sözü edilen teşviklerle karşılanması amaçlanan maliyetlerin gider olarak muhasebeleştirildiği dönemler boyunca kar ya da zararda muhasebeleştirilmeli

c) *Gelir vergisi ve diğer vergilerin bir tür harcama olması göz önüne alındığında, mali politikaların bir uzantısı olan devlet teşvikleri de kar veya zarar ile ilişkilendirilmelidir.*

Gelir yaklaşımında devlet teşviklerinin hissedarlar dışında bir kaynaktan elde edildiği düşünülmekte direk olarak özkaynak ile ilişkilendirilmeden finansal tablolara gelir olarak yansıtılması gerekmektedir (Aydın, 2015: 120).

Gerçeğe uygun değerleri ile izlenen parasal olmayan devlet teşvikleri de dahil olmak üzere tüm devlet teşvikleri, aşağıdaki koşulların gerçekleştiğine dair makul bir güvence oluşmadan finansal tablolara yansıtılmaz (TMS-20, md.7);

a) Elde edilmesi için gerekli koşulların işletme tarafından yerine getirilmesi,

b) Teşvikin işletme tarafından elde edilmesi.

6.Literatürdeki Örnek Uygulamalar:

Örnek1: Kafkas işletmesi pamuk üretimi yapan bir işletme olup sahip olduğu yatırım teşvik belgesiyle birlikte üretmiş olduğu pamukları toplamak için, 17.08.2017 tarihinde KDV hariç 80.000 TL'ye pamuk toplama makinesi satın almıştır. KDV hariç makine bedelinin %50'si kırsal kalkınmanın desteklenmesi kapsamında devlet tarafından karşılanmış olup, makinenin faydalı ömrü 5 yıldır. (Normal amortisman yöntemi uygulanmıştır) (Aydın, 2015: 120).

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
……17.08.2017……		
253 Tesis Makine ve Cihazlar	80.000	
191 İndirilecek KDV	14.000	
320 Satıcılar		94.000

KDV hariç makine bedelinin %50'si işletme teşvikle ilgili gerekli koşulları sağladıktan sonra şirketin banka hesabına yatmıştır.

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
102 Bankalar	40.000	
549 Özel Fonlar		40.000
Pamuk Toplama Makinesi		

Kafkas işletmesi almış olduğu makine bedelini satıcı firmaya ödediğinde aşağıdaki kayıt yapılmaktadır.

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
320 Satıcılar	40.000	
102 Bankalar		40.000

Satın alınan pamuk toplama makinesi için dönem sonunda amortisman kaydı aşağıdaki gibi yapılmaktadır. (80.000 / 5 = 16.000).

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
740 Genel Üretim Giderleri	16.000	
257 Birikmiş Amortismanlar		16.000

Örnek2: Serhat işletmesi yapacağı fuar için devletten 10.000 TL'lik teşvik alması halinde sermaye yaklaşımına ve gelir yaklaşımına göre kayıtlar aşağıdaki gibi yapılmaktadır (Karasioğlu & Kınalı, 2017: 144-145).

Sermaye Yaklaşımına göre kayıt;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
760 Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri	10.000	
100 Kasa		10.000

Paranın işletmenin banka hesabına yatırılması durumunda aşağıdaki kayıt yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
102 Bankalar	10.000	
482 Alınan Devlet Teşvikleri		10.000

Gelir Yaklaşımına göre ise aşağıdaki gibi muhasebeleştirilmektedir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
760 Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri	10.000	
100 Kasa		10.000

Paranın işletmenin banka hesabına yatırılması durumunda aşağıdaki kayıt yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
102 Bankalar	10.000	
643 Devlet Teşviki Gelirleri		10.000

Örnek3: Çıldır işletmesi yurt dışından ithal ettiği makine için devletten 5.950 TL tutarında gümrük vergisi teşviki almış olup sermaye yaklaşımına göre muhasebeleştirilmesi aşağıdaki gibidir (Kavcar, 2011: 102);

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
360 Ödenecek Vergi ve Fonlar Gümrük Vergisi	5.950	
549 Özel Fonlar Yatırım ve Geliştirme Fonları		5.950

Örnek4: İşletme kırsal kalkınma yatırımlarının desteklenmesi kapsamında %18 KDV hariç 200.000 TL'ye buğday öğütme makinesi satın almış. KDV hariç makine bedelinin %50'si teşvik kapsamında satıcı firmaya ödenmiştir. Dönem sonunda alınan makineler için normal amortisman yöntemi uygulanmıştır (Çırpan, 2010: 81-82).

Sermaye yaklaşımına göre yapılacak kayıt aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
253 Makine Tesis ve Cihazlar	200.000	
191 İndirilecek KDV	36.000	
320 Satıcılar		236.000

Makine bedelinin %50'si teşvik kapsamında karşılandığında aşağıdaki kayıt yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK

320 Satıcılar	100.000	
549 Özel Fonlar		100.000
Kırsal Kalkınma Teşviki		

Satın alınan makine için dönem sonunda yapılacak olan amortisman kaydı aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
730 Genel Üretim Giderleri	40.000	
257 Birikmiş Amortisman		40.000
Buğday Öğütme Makinesi		

Örnek 5: Aras işletmesi devlet teşvikleri kapsamında 50.000 TL değerinde arsa almıştır (Tekşen, 2010: 441).

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
250 Arazi ve Arsalar	50.000	
549 Özel Fonlar		50.000
Devlet Desteği ile Alınan Arsa		

Örnek 6: Akay işletmesi 120.000 TL değerindeki makineyi almış olduğu teşvik kapsamında ithal etmiş ve bankaya akreditif açtırmıştır. İthal edilen makinenin gümrük vergisi bedeli 12.000 TL olup, işletme yeni yatırım teşvik sistemine göre gümrük vergisi muafiyetinden faydalanabilmektedir (Yıldız, vd. 2012: 304-305).

Gelir yaklaşımına göre muhasebe kaydı aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
258 Yapılmakta Olan Yatırımlar	132.000	
102 Bankalar		120.000
360 Ödenecek Vergi ve Fonlar		12.000

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
253 Tesis, Makine ve Cihazlar	132.000	
360 Ödenecek Vergi ve Fonlar	12.000	
258 Yapılmakta Olan Yatırımlar		132.000
643 Devlet Teşvik Gelirleri		12.000

Sermaye yaklaşımına göre muhasebe kaydı aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
258 Yapılmakta Olan Yatırımlar	132.000	
102 Bankalar		120.000
360 Ödenecek Vergi ve Fonlar		12.000

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
253 Tesis, Makine ve Cihazlar	132.000	
360 Ödenecek Vergi ve Fonlar	12.000	
258 Yapılmakta Olan Yatırımlar		132.000
559 Ert. Ver. Gel. Et. Veya		12.000
482 Alınan Dev. Teş. Ve Yardımları		

Örnek 7: Zeytinoğlu ve Gönen'in yapmış olduğu çalışmada, ABC işletmesine 20 yıl kullanmak üzere devlet teşviki kapsamında 04.04.2015 tarihinde bir arsa tahsis edilmiş olup, arsanın değeri yapılan ekspertiz sonucu 150.000 TL olarak belirlenmiştir (Zeytinoğlu ve Gönen, 2015: 184).

Gelir yaklaşımına göre muhasebe kaydı aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
……04.04.2015……..		
250 Arazi ve Arsalar	150.000	
649 Diğ. Olağ. Gel. Ve Karlar		150.000

Sermaye yaklaşımına göre muhasebe kaydı aşağıdaki gibidir;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
……04.04.2015……..		
250 Arazi ve Arsalar	150.000	
382 Ertelenmiş Gelirler		7.500
482 Ertelenmiş Gelirler		142.500

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
……31.12.2015……..		
382 Ertelenmiş Gelirler	7.500	
649 Diğ. Olağ. Gel. Ve Karlar		7.500

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
……31.12.2015……..		
382 Ertelenmiş Gelirler	7.500	
482 Ertelenmiş Gelirler		7.500

Örnek 8: ABC Sağlık Turizmi İşletmesi yapacağı sağlık turizmi yatırımı için devlet teşvikinden yararlanmak istemekte olup bakanlıktan ön onay almak için gerekli başvuru belgeleri ile birlikte ön onayı aldıktan sonra 300.000$ değerinde bir rapor hazırlatmıştır. Ödeme belgesi aldıktan sonra diğer belgelerle birlikte 6 ay içinde Bakanlığa ibraz edilmesi gerekmektedir. 27 Aralık 2018 tarihinde işletme gerekli başvuru belgeleri ile birlikte ön onayı aldıktan sonra 300.000$ değerinde bir rapor hazırlatmış ve bedelini nakit ödemiştir. ABD Doları Kuru: 5,27 TL'dir. ABC Sağlık turizmi işletmesi Ekonomi Bakanlığına ödeme belgesi ile başvurmuş ve başvurusu kabul edilmiştir. İşletme bir sağlık turizmi işletmesi olduğu için Ekonomi Bakanlığı bedelin %70!ini ödemektedir (Okutmuş, vd, 2015: 71-72).

İşletmenin muhasebe kaydı gelir yaklaşımına göre aşağıdaki gibi yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
770 Genel Yönetim Giderleri	1.581.000	
191 İndirilecek KDV	284.580	
100 Kasa		1.865.580
X Sağlık Turizmi İşletmesi Rapor Ödemesini Yaptığında		

Ekonomi Bakanlığı tarafından bedelin %70'inin ödenmesi kaydı aşağıdaki gibi yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
136 Diğ. Çeş. Alacaklar	1.305.906	
382/482 Ertelenmiş Gelirler		1.305.906

Bakanlıkça ödeme yapıldıktan sonra aşağıdaki kayıtlar yapılmaktadır;

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
100 Kasa	1.305.906	
382/482 Ertelenmiş Gelirler		1.305.906
Teşvikin nakit olarak alınması		
AÇIKLAMA	**BORÇ**	**ALACAK**
382/482 Ertelenmiş Gelirler	1.305.906	
649 Diğ. Olğ. Gel.		1.305.906
Teşvikin gelir hesaplarına alınması		

Örnek 9: Akar A.Ş'ye 155.000TL değerinde arsa tahsis edilmiş olup teşvik koşullarından olan yatırım tutarının %20'sini karşılayacak kadar öz sermayesinin olmadığı tespit edilmiştir. Koşulları sağlayamaması nedeniyle tahsis edilen arsa devlet tarafından geri alınmıştır (Paçacı, 2011: 114).

AÇIKLAMA	BORÇ	ALACAK
689 Diğ. Olağandışı Gid. Ve Zararlar	155.000	
258 Yapılmakta Olan Yatırımlar		155.000

SONUÇ

Devlet teşvikleri, ülkenin ekonomik kalkınmasını sağlamak için, devletin belirlemiş olduğu sektörlere belirli dönemde yapmış olduğu maddi ve maddi olamayan desteklerdir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi teşviklerin amaçlarını da değiştirmektedir. Gelişmiş ülkeler rekabet gücünü artırmak, teknolojik gelişmeyi sürdürmek, işsizlik azaltmak gibi amaçları hedeflerken, gelişmekte olan ülkeler ekonomik kalkınmanın sağlanması, sanayileşme, istihdam imkanlarını genişletme gibi amaçları hedeflemektedir.

Devlet teşvikleri parasal teşvikler, ayni (parasal olmayan) teşvikler, vergi teşvikleri, garanti ve kefalet teşvikleri ve diğer teşvikler olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Söz konusu teşvikler ülkemizde gerek yerel yatırımcıyı korumak gerekse yabancı yatırımcıları ülkemize çekmek amacıyla ve belirlenen sektörlere destek sağlamak, dolayısıyla ekonomik kalkınmayı gerçekleştirerek toplumun refah seviyesini artırmak için yapılmaktadır.

Devlet tarafından sağlanan teşvikler işletmeler tarafından doğru ve anlaşılır biçimde muhasebeleştirilip finansal tablolara yansıtılması gerekmektedir. Türkiye Muhasebe Standartları 20 "Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması" standardına göre devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesi "sermaye yaklaşımı" ve "gelir yaklaşımı" olarak iki başlık altında incelenmektedir. Sermaye yaklaşımında geri ödeme beklenmediğinden dolayı kar ya da zarar dışında muhasebeleştirilmekte ve bilanço ile ilişkilendirilip vergi dışı bırakılmaktadır. Gelir yaklaşımına göre ise teşvikler kar ya da zarar olarak muhasebeleştirilip gelir tablosunda gösterilmektedir. Böylece işletme için vergi etkisi yaratacak ve işletmeden fon çıkışı olacaktır.

TMS-20'ye göre devlet teşviklerinin muhasebeleştirilmesinde devlet teşviki hemen ödenmeyecekse "382 Ertelenmiş Gelirler Hesabı" ya da "482 Ertelenmiş Gelirler Hesabı" kullanılmakta, eğer teşvik hemen elde edilmiş ise "649 Diğer Olağan Gelirler Hesabı" kullanılmaktadır. Devlet teşviği verilip işletmenin teşvik koşullarını sağlamadığı anlaşıldığında teşvik geri alınmakta ve bu işletme için bir zarar olup "689 Diğer Olağandışı Gider ve Zararlar" hesabına kaydedilmektedir.

KAYNAKÇA:

Acinöroğlu, S. (2009). "Genel Olarak Vergi Teşviklerinin Ekonomi Üzerine Etkinliği" Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, Cilt:1, Yıl:1, s.s147-169.

Akdeve, E. & Karagöl, E. T. (2013). "Geçmişten Günümüze Türkiye'de Teşvikler ve Ülke Uygulamaları" Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı:37, s.s.329-350.

Akdoğan, M. U. (2011). "Türkiye Coğrafyasında Uygulanan Devlet Teşvikleri ve Devlet Yardımlarının, Uluslararası Muhasebe Standartları Çerçevesinde Analizi" MÖDAV/4, s.s.259-281.

Ay, H. M. (2005). "Yatırım Teşviklerinin Sabit Sermaye Yatırımları Üzerindeki Etkisi" Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi Sayı:2, Cilt:5, s.s. 176-184.

Aydın, U. (2015). "Devlet Teşvikleri ve Muhasebeleştirilmesinin VUK ile TMS-20 Açısından Karşılaştırılması" Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Aydoğuş, İ., Soybalı, H. H. & Baykot, A. (2006). "Yunanistan ile Türkiye'de Uygulanan Turizm Yatırım Teşviklerinin Karşılaştırılması" Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi Cilt: 8, Sayı:1, s.s.1-22.

Çırpan, E. (2010). "Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesinin Türkiye Muhasebe Standartları ve Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliğleri Açısından Karşılaştırılması" İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Gökgöz, A. (2012). "Tarımsal Devlet Teşviklerinin Türkiye Muhasebe Standartları Çerçevesinde Muhasebeleştirilmesi" Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Sayı:2.

Gülmez, M. & Yalman, İ. N. (2010). "Yatırım Teşviklerinin Bölgesel Kalkınmaya Etkileri: Sivas İli Örneği" Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:24 Sayı:2, s.s.235-257.

Güven, A. (2007). "Türkiye'de İller Arası Gelir Eşitsizliğinde Teşvik Politikasının Rolü: Bir Ayrıştırma Analizi" Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:7 Sayı:14, s.s.20-38.

Kabataş, Y. (2009). "Sosyal Güvenlik Kanunu ile Getirilen Bazı Teşviklerin Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TMS-20) Açısından İncelenmesi ve Muhasebeleştirilmesi" Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, Cilt: 27, Sayı:2, s.s.413-427.

Karasioğlu, F. & Kınalı, F. (2017). "TMS-20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Finansal Raporlama Süreci" Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt:20 Sayı:2, s.s. 140- 150.

Kavcar, B. (2011). "TMS-20'ye Göre Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Örnek Bir İşletmede Uygulanması" Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Küçükkahraman, B. (2013). "TMS 20 Standardına Göre Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi: Örnek Uygulamalar" Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Okutmuş, E., Uyar, S. & Gövce, M. (2015). "Sağlık Turizminde Devlet Teşviklerinin TMS 20 Kapsamında Muhasebeleştirilmesi" Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:16, Sayı:2, s.s. 63-82.

Paçacı, S. (2011). "Devlet Teşvikleri ve Yardımları Standardına Göre Şirketlere Sağlanan Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi" Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Sönmez, F. (2005). "Devlet Teşvik Yardımlarının Muhasebeleştirilmesi" Muhasebe ve Finansman Dergisi, Sayı:28, s.s.125-140.

Tekşen, Ö. (2010). "TMS 20 Standardındaki Devlet Teşvikleri ile Türkiye'de Yeni Teşvik Sisteminde Yatırıma Sağlanan Desteklerin Muhasebe ve Vergi Açısından İncelenmesi" Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi, Cilt: 29, Sayı:2, s.s.431-453.

Thomas, K.P. (2007). "Investment Incentives: Growing Use, Uncertain Benefits, Uneven Controls", University of Missouri-ST. Louis, Geneva.

Türkiye Muhasebe Standartları-20 "Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması".

Ulusan H. (2008). "Türk Muhasebe Hukuku Çerçevesinde Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Raporlanması" İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt:22, Sayı:2, s.s. 415-433.

Yıldız, F., Topal, Y. & Küçükkahraman, B. (2012). "Sanayi İşletmelerine Verilen Teşviklerin TMS-20 Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması Standardı Işığında İncelenmesi ve Muhasebeleştirilmesi" Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi Cilt:14, Sayı:1, s.s. 295-312.

Zeytinoğlu, E. & Gönen, S. (2015). "Devlet Teşvik ve Yardımlarının TMS 20 Kapsamında Muhasebeleştirilmesine Yönelik Değerlendirmeler" Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:45, s.s. 175-189.

https://www.destekler.net/tesvik-nedir/ Erişim Tarihi: 27.02.2019.

FARKLI SULAMA SİSTEMLERİ VE SULAMA SEVİYELERİNİN SİLAJLIK MISIR ÜRETİMİNİN (*Zea mays* L.) VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ[1]

Doç.Dr. Bilal KESKİN*
Doç.Dr. Hakkı AKDENİZ
Doç.Dr. Süleyman TEMEL
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim HOSAFLIOĞLI
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, iki sulama sistemi (karık sulam sistemi (KSS) ve damla sulama sistemi (DSS)) ve dört sulama seviyesi (tarla kapasitenin % 25, % 50, % 75 ve % 90 tüketildiğinde)'nin mısır bitkisinin bitki boyu, yeşil ot verimi, yaprak oranı, koçan oranı, sap oranı, kuru madde verimi, ham protein oranı ve bitki ağırlığı üzerine etkileri incelenmiştir. Bitki boyu (196.7-276.7 cm), yeşil ot verimi (4 269.8-12 925.9, kg da^{-1}), koçan oranı (% 1.13-1.60), yaprak oranı (% 12.7-19.5), sap oranı (% 41.1-69.2), kuru madde verimi (2 220.9-4 513.6 kg da^{-1}), ham protein oranı (% 4.77-6.91) ve bitki ağırlığı (583.3-1 550.0 g) arasında değişmiştir. Damla sulama sistemi, bitki boyu, yaprak oranı, koçan oranı, kuru madde verimini; karık sulama sistemi ise ham protein oranı ve bitki ağırlığının araştırmasına neden olmuştur. Araştırılan özelliklerden yaprak ve sap oranı hariç en yüksek değerlerin tarla kapasitesinin % 25-50 oranında yapılan sulamalardan elde edilmiştir. Araştırma sonucunda, silajlık mısır üretiminde en yüksek yeşil ot verimi ($FISxI_{25}$), kuru madde verimi ($FISxI_{25}$-I_{50}), koçan sayısı (FIS-DIS xI_{25}-I_{50}) ve sap oranı ($FISxI_{75}$) ve FIS uygulamalarından; en düşük verimler ise he iki sulama sisteminde tarla kapasitesin % 75-90 oranında yapılan muamelelerden sağlanmıştır. Genel olarak, toprak tuzluluğu, su kaynaklarının yetersizliği ve ekolojik denge bakımından, her iki sulama yönteminde, % 25-50 tarla kapasitesinde sulamaların yapılmasının daha iyi olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sulama Sistemleri, Silaj Mısır, Verim Ve Verim Bileşenleri

IMPACTS OF VARIOUS IRRIGATIONS SYSTEMS AND IRRIGATION REGIMES ON YIELDS OF SILAGE CORN PRODUCTION (*Zea mays* L.)

ABSTRACT

The present study was conducted to evaluate the impacts of different water quantities of furrow irrigation system (FIS) and drip irrigation systems (DIS) on the corn yield and yield attributes under Igdır conditions. Irrigation amounts of water used were; 25%, %50, %75, and %90 of available water capacity. Significant differences were between both irrigation systems

[1] Bu çalışma 15-17 Mayıs 2017 tarihinde Cappadocia/Turkey'de düzenlenen International Conference on Agriculture, Forest, Food Sciences and Technologies (ICAFOF)'inde sunulmuş ve kongre özet kitabında yayınlanmıştır.

and quantities of water on yield and yield parameters; plant height, green herbage yield, leaf ratio, cob ratio, stem ratio, dry matter production, crude protein ratio and plant weight. It was concluded that plant height (196.7-276.7 cm), green herbage yield (4269.8-12925.9, kg da^{-1}), cob ratio (%1.13-1.60), leaf ratio (%12.7-19.5), stem ratio (%41.1-69.2), dry matter yield (2220.9-4513.6 kg da^{-1}), crude protein ratio (%4.77-6.91) and plant weight (583.3-1550.0 g). The drip irrigation system had the more effect on the plant height, leaf ratio, cob ratio, dry matter yield compared with furrow irrigation, crude protein ratio and plant weight. It was also observed that the highest values of investigated characters except for leaf and stem ratio were obtained from irrigation water amount of %25-50 deficit at the end of the trial. As a result of the experiment, the highest green herbage yield (FISxI_{25}), dry matter yield (FISxI_{25}-I_{50}), ear number (FIS-DIS xI_{25}-I_{50}) and stem ratio (FISxI_{75}) and the lowest values of both in FIS and DIS at I_{75}-I_{90} treatments were observed in silage corn production. Consequently, it will be most appropriate to have irrigation of 25-50% available water capacity in respect of ecological balances, the soil salinity and shortage of the water resources in both irrigation methods in general.

Keywords: Silage corn, irrigation systems, yield and yield components

INTRODUCTION

Maize (*Zea mays* L.) classified the third among global cereal crop production. It is a short duration has potential to achieve high quantity grains (Majid et al., 2017). It is one of essential plants globalwide due to its high productivity of grain and forage. Further, It has wide adapting charecters and cultivated in Turkey although, the area for maize production is increasing but the production is not sufficient (EL Sabagh et al., 2017). The reduction tendency of water availability for agriculture and energy costs increasing , it becomes even more essential to effectively use water and energy in agriculture (Lopez-Mata et al., 2010; Abd El-Wahed et al., 2015).

The requirement of water for maize around 600-700 mm to acieve optimum growth and production based on climate conditions (Reddy, 2006). Water deficiency at various growth phase leadin to decrease in growth and productivity of corn (Eck, H.V. 1986.). the deficit irrigation has significant effect on emergence and growt initiation of tasseling and silking, these things effect the vegetative growth of maize (Singh et al., 2007). The information of corn crop performance at different phases of water deficit in a semiarid conditions is becoming essential to water management. Water stress of maize plants led to positive reduction in growth and productivity in maize plants (Abdelaal et al., 2017).

Several studies have been conducted on maize water requirement and affect of water stress in temperate and semi-arid zones. Dağdelen ve ark. (2008) stated that water stress positively influenced the corn grain yield and yield components and also during the vegetative and tasseling stages decrease plant height. The drought stress is one of the major factor environmental stress which lead to a decrease in the production of maize (Barutcular ve ark., 2016).

Igdır is located in dry regions, and annual rainfall is and evaporation was 1150 mm yearly, therefore, the current reserach was to asses the impacts on various irrigation systems and

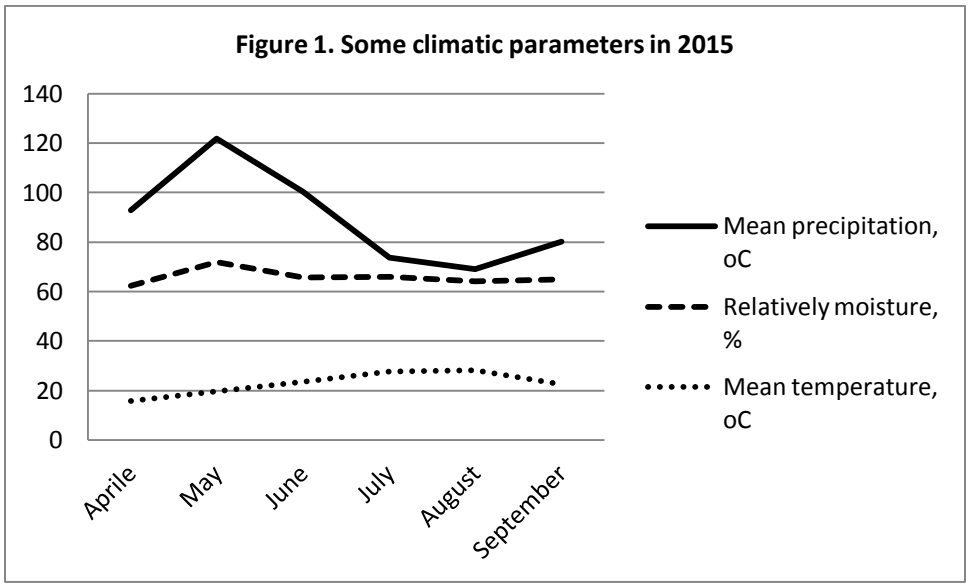
irrigation levels on the yield and yield component of maize to recognize an maximized water irrigation regimes by having limited water resources of Igdır.

MATERIAL and METHODS

A field experiment was carried out at the Agricultural Research Station of Igdır University in the east of Turkey. The climate in this area is semiarid with total precipitation of 250 and evaporation in 1100 mm anuualy, it causes the soils of forming to saline. The type of the experiential area was loam and sandy in texture. DK 6590 corn, FAO 700, the most popular plant was sowed during the last wee of June of each, plot having a spacing row of 0.70 m and a within-row spacing of 0.20 m. The plots sizes were 5 m x 3.5 m. The experiment included two irrigation systems (1. Furrow, 2. Drip irrigation placed in main plots) and four irrigation levels (1:25%, 2:50%, 3:75%, and 4:90% of the deficit of available water, arranged in subplots). All plots were applied for 15 kg pure N (Ammonium sulphate with 21% N) which has divided into two applications (before planting) and (the plants were reached to 40-50 cm height and 10 kg P_2O_5 before sowing. The experiment design was the split-split plot with three replications. The irrigation water levels were distributed randomly in the subplots of each main plots. Off some properties of the soil of the experiment, soil lime, soil pH, soil electrical conductivity, potassium, phosphorus, an organic matter at 30 cm soil depth was % 6.53, 7.98, 1.8 dS m^{-1}, 0.3 t ha^{-1}, 0.008 t ha^{-1}, 1.6% and experimental soil texture was clay-loam. The common dripline was established one lateral for two rows of crop, dripper spacing was 70 cm with dripper flow rate 4 l/h in drip irrigation method. Irrigation was applied when the soil moisture content decreased to 25% (a total of 1380 mm with 13 applications), 50% (a total of 1025 mm with 10 applications), 75% (a total of 812 mm with 6 applications) and 90 % (a total of 614 mm with 4 applications).

All data were subjected to analysis of variance for split-split plot test, and it should be pointed out for averages comparison we applied Duncan's multiple range test at 0.05. Variance analysis of data obtained in the experiment, Duncan Multiple Comparison Tests SPSS (17.0) was made according to the package. The weed controls in the trial were applied by hoe and some yield and yield components of silage corn wired examined.

As showed in Figure 1, mean temperature of April to September was 22.8 ^{o}C, relatively moisture 43.2, mean precipitations 23.8 mm and the lowest precipitation was 4.7 and 5 mm in August month of the 2015 (Anonym, 2015).



RESULTS

Plant Height

Green herbage yield, leaf ratio, ear ratio, plant weight, plant weight, and crude protein ratio of maize grown under variuos irrigation methods and levels of irrigation are presented shown in Table 3. The effect of irrigation methods and irrigation rates were statistically significant at plant height of silage corn. Plant heights ranged between 196.7

Table 1. Plant heigth (PH, cm), Green herbage yield (GHY, kg da^{-1}), Leaf ratio (LR, %), Ear number (EN), Stem ratio (SR, %), Dry matter yield (DMY, kg da^{-1}), Crude protein ratio (CPR, %) and Plant weight (g).

S	L	PH (cm)	GHY (kg da^{-1})	LR (%)	EN (%)	ER (%)	SR (%)	DMY (kg da^{-1})	PR (%)	PW (g)
FIS	I_{25}	251.7	12925.9	16.0	1.60	26.8	57.2	3241.6	6.9	1550.0
	I_{50}	243.3	10158.7	19.4	1.57	36.2	44.4	4513.6	5.3	1100.0
	I_{75}	196.7	8343.1	12.7	1.27	18.1	69.2	2783.6	5.6	1066.7
	I_{90}	213.3	4269.8	19.5	1.13	33.6	46.9	2220.9	6.0	533.3
Mean		**226.3 B**	**8924.4 A**	**16.9**	**1.39 B**	**28.7 B**	**54.4 A**	**3189.9 B**	**6.0**	**1075.0 A**
DIS	I_{25}	276.7	10046.6	14.9	1.50	30.7	54.5	3694.4	5.9	1010.0
	I_{50}	268.3	9056.1	16.3	1.47	30.4	53.3	4132.7	5.4	920.0
	I_{75}	266.7	8573.5	16.3	1.43	29.6	54.0	3623.4	4.8	900.0
	I_{90}	251.7	6973.5	21.1	1.40	37.8	41.1	3102.2	5.7	766.7
Mean		**265.8 A**	**8662.4 B**	**17.1**	**1.45 A**	**32.1 A**	**50.7 B**	**3638.2 A**	**5.4**	**899.2 B**
FIS and DIS	I_{25}	264.2 a	11486.2 a	15.4 c	1.55 a	28.7 b	55.8 a	3467.9 b	6.4 a	1280.0 a
	I_{50}	255.8 a	9607.4 b	17.8 b	1.52 a	33.3 a	48.9 b	4323.1 a	5.4 b	1010.0 b
	I_{75}	231.7 b	8458.3 c	14.5 c	1.35 ab	23.9 c	61.6 a	3203.5 b	5.2 b	983.3 b
	I_{90}	232.5 b	5621.7 d	20.3 a	1.27 b	35.7 a	44.0 b	2661.6 c	5.8 b	675.0 c

Note: Means followed by the same letter are not significantly different at the p = 0.05 level using Duncan test.

FIS: Furrow irrigation system, DIS: Drop irrigation system, I_{25}: deficit of 25% of water, I_{50}: deficit of 50% of water I_{75}: deficit of 75% of water and I_{90}: deficit of 90% of water, IS: irrigation system, IL: irrigation levels.

cm and 276.7 cm, drip irrigation method has more plant height (265.8) cm than furrow irrigation method, with 226.3 cm. As means of methods of irrigations, I_{25} and I_{50} had the same affect on plant height, and the lowest affect was found I_{75} and I_{90}. However, the diferencs in plant height did not seem to be corelated to any specific soil moisture treatment in furrow irrigation system. Also, all treatments interactions had no significant effect on plant height in silage corn.

Green herbage yield

Irrigation methods and water levels had the highly significant effect on green yield of corn. Green herbage yield in the furrow irrigation method had 8924.4 kg da^{-1}, while green yield in drip irrigation was 8662.4 kg da^{-1}, as a mean of irrigation levels, the highest green yield (11486.2 kg da^{-1}) at level of I_{25}, those, this value are followed I_{50} and I_{75} watering levels 9607.4 kg da^{-1} and 8458.3 kg da^{-1}, respectively. However, the lowest green herbage yield was found the plot which was applied the deficit of 90 water in Table 1. Furthermore, the lowest yield in the interaction of irrigation method x irrigation level was observed from the furrow irrigation at 90% of water deficit, FISxI_{90} (Fig. 2).

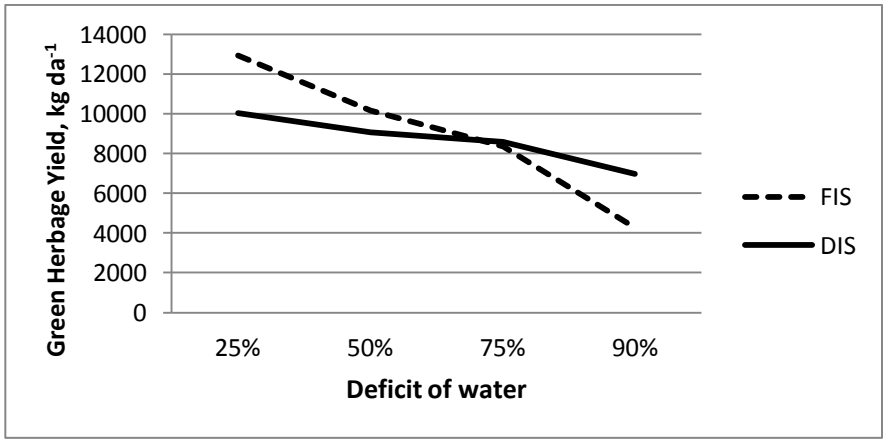


Figure 2. Green herbage yield of silage corn depens on deficit of water

Leaf ratio

Leaf ratio/number is an essential factor in the activity of photosynthetic byproducts. It was observed a change in leaf number can lead to a reduction in photosynthesis. Irrigation methods levels have no significant impact on leaf ratio of the corn plant (Tab.1). Although there were some irregularities, there was a parallel increase in the leaf ratio due to the increase of the water deficit. Those, the highest leaf ratio %20.3 with %90 of the deficit of field of capacity, the lowes value was obtained from 25% and 75% of field capacity. It should be pointed out that water deficit remarkably affects the ratio of leaves. The interaction was significant as well (Fig.3).

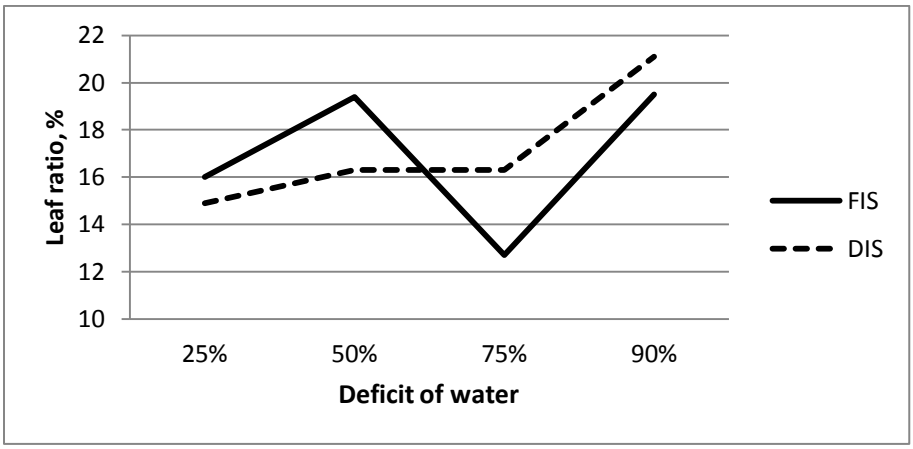


Figure 3. Leaf ratio of silage corn depens on deficit of water

Ear-Number and Ratio

In both ear number and ratio counted in the drop irrigation system significantly differed, although there is little difference in the number of cobs obtained from the two irrigation systems (Table 1). However, in this study reducing water levels of field capacity soil did not affect ear number except for ear ratio significantly, as a means of irrigations systems. The highest ear ratio 35.7% and 33.3% was observed in the levels of 90 and 50% of water deficit respectively. However, the lowest the ratio of ear in the plots was found at 50% of water deficit. In addition to, both ear number and ratio interaction depends on the irrigation sysyems was significant as well (Fig.4 and 5).

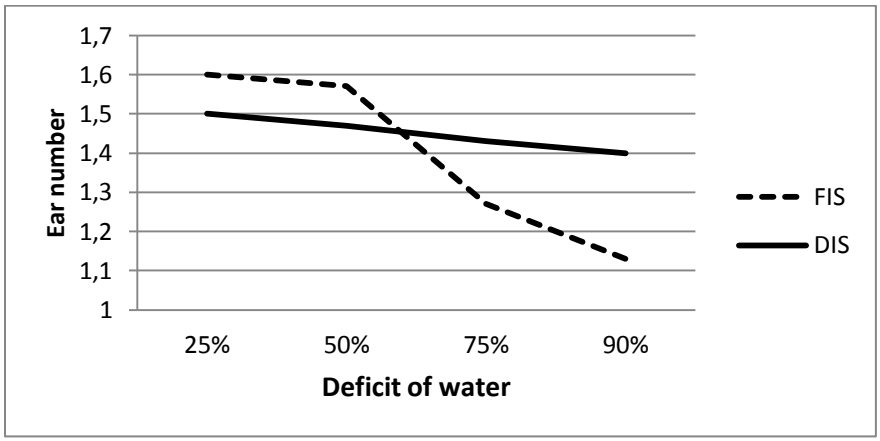


Figure 4. Ear number of silage corn depens on deficit of water

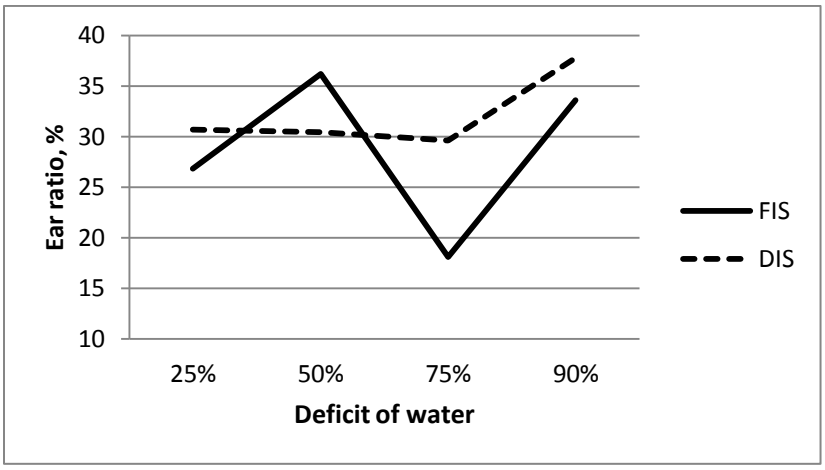


Figure 5. Ear ratio of silage corn depens on deficit of water

Stem Ratio

Stem ratio ranged from 69.2% and 41.1% according to means of furrow and drip irrigation system; the highest stem ratio had the plots which received 25% and 75% of water level and the lowest ratio of the stem with 90% water level in the trial. Furrow irrigation system had more affect on the stem ratio of silage corn than the drip irrigation. The fact that there should be no statistically significant difference between 25% and 90% water deficit regarding stem ratio obtained from two irrigation systems, some irregularities will be able to in irrigation and due to the soil surface and structure. Also, the interaction was slightly significant as well between deficiet and irrigation systems, that is to say, drip and furrow irrigations (Fig.6).

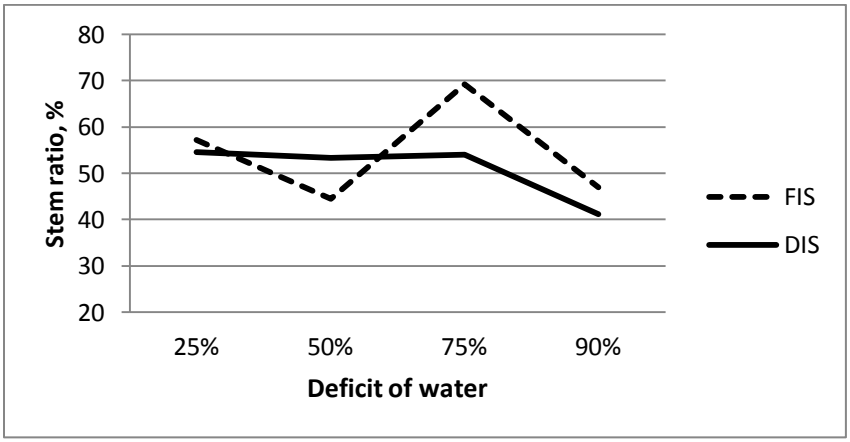


Figure 6. Stem ratio of silage corn depens on deficit of water

Dry Matter Yield

It was cleared in Table 1 that both irrigation system and irrigation treatments had affected dry matter mater positively ($P< 0.05$) but the effect of 25% and 75% of irrigation treatments, the same, the yield was statistically significant impact. The dry matter of drip irrigation was 3638.2 kg da^{-1} greater than that of the furrow system (3189.9 kg da^{-1}). No statistically significant variation was recorded between 25% of the deficit of water rate (3467.9 kg da^{-1}) and 75% of the

deficit of water treatment (3203.5 kg da^{-1}) in terms of dry matter yield. The minimum yield was recorded at 90% water deficit application with 2661.6 kg da^{-1} value, and it stated a significant differences between water applications.

Crude protein

It was observed that there was no a great statistical variation in protein rate depending between furrow and drip irrigations systems and but the difference was statistically significant in N rates as means of the system (Table 1). The protein rate parameter in the 25% of water deficit was 6.4 % greater than that of the other treatments. The protein rates of corn were 5.4%, 5.2 and 5.8% according to 50%, 75% and 90% of water deficit of field capacity respectively. The water treatment of I_{25}, I_{50} and I_{90} have the statistically same effect on protein rate.

Plant Weight

In the experiment, the plant weights in both irrigation systems showed a decrease in parallel due to lack of water and the plant weight in the furrow irrigation method (1075.0 g) was determined more than in drip system (899.2 g) as seen on average.

DISSCUSSION

This investigation showed that significant differences were between both irrigation systems and deficit water levels on parameters of silage corn; plant height (196.7-276.7 cm), green herbage yield (4269.8-12925.9, kg da^{-1}), cob ratio (%1.13-1.60), leaf ratio (%12.7-19.5), stem ratio (% 41.1-69.2), dry matter yield (2220.9-4513.6 kg da^{-1}), crude protein yield (%4.77-6.91) and plant weight (583.3-1550.0 g). The plant heights DIS has more plant height than FIS, and some fluctuations in plant height did not seem to be corelated to any specific soil moisture treatment in FIS. Vartanlı ve Emekliler (2007) changed between 288.5-320.0 cm for the plant height of silage maize varieties under Ankara conditions. This might be due to field growing conditions and could have been the reason of the random differences in the plant weight accumulated in the plants. However, the variation in plant height did not seem to be related to any specific soil moisture treatment in furrow irrigation system. Several investigatoins revealed that while the increase of drought stress, the competition for water absorption between aerial shoot and roots dramatically improves and this process lead to reduction in plant height (Chanbdrakar et al., 1994). Forage yield is an important factor affecting silage yield (Ayaz ve ark. (2013) and İlker (2011) cleared that fresh ear weight might be used as a selection criterion, due to its highly significant direct impacts on fresh grain yield, in addition the indirect effects on major traits.

The values of green herbage yield (4269.8-12925.9, kg da^{-1}) and dry matter yield (2220.9-4513.6, kg da^{-1}) of present the trial were were quite highly and not accordance with the findings of the carried out by Akdeniz ve ark. (2004). The research findings obtained Kiziloglu ve ark. (2009) stated that water deficit resulted in a lower cob, leaf, stem and total fresh yields, show similarities in our study results. Furthermore, decreasing of green and dry matter yield corresponding decrease of water levels. Also there was an interaction of FISxI_{90}. Akdeniz ve ark. (2016) reported that plant height (185.0-253.3 cm), plant weight (583.3-930.0 g), stem ratio

(47.2-57.4%), ear ratio (42.6-52.8%) were varied between. While the highest plant height, stem ratio, was obtained from drip irrigation method, ear ratio and crude protein ratio were obtained from furrow irrigation method. The results of the study are very closely agreement with Bozkurt ve ark. (2011) concluded that irrigation levels had the statistical effect on fresh and dry above ground bio mass production of corn. Gunes and Acar (2006) determined that the plant weight were 1160.6-635.9 g and 1198.0-913.6 g, as the second production in the study carried out in Karaman.

All treatments interactions had significant effect except for plant height, and crude protein ratio and ear ratio in silage corn and these are not very obvious except for on green herbage yield and dry matter yield (Fig. 1, 2, 3, 4, 5 and 6). Similarly, also, Vartanlı ve ark. (2007) pointed out that the effects of irrigation treatments on crop height were not clear. Moreover, the highest green herbage yield (FIS x I_{25}), dry matter yield (FIS x I_{25}-I_{50}), ear number (FIS-DIS x I_{25}-I_{50}) and stem ratio (FIS x I_{75}) were obtained from treatments. The lowes values of silage corn were in both FIS and DIS at I_{75}-I_{90} treatments. Furthermore, the effect of drip irrigation method (DIS) on investigated characteristics of silage corn showed a more stable increase and the decrease of furrow irrigation system (FIS) depending on decreasing water ratio.

Standard irrigation should occur when there is 50% water discharge from the roots in plant (Millani et al., 2008). Akdeniz ve ark. (2016) concluded that drip irrigation system had the more effect on the plant height, leaf ratio, cob ratio, dry matter yield compared with furrow irrigation and emphasised that it was better to perform between water amount of %25-50 deficit.

CONCLUSION

We examined the impacts of the furrow and drip irrigation on productivity of silage corn on a different deficit of water under Igdır Province conditions. According to the examinations, irrigation methods and water levels are strong factors in influencing yield, the main effect of irrigation levels are strongly significant. short-time drip irrigation has the positive effect on productivity of maize. As water deficit increases, the 50% reduction in green herbage yield observes and while hay yield is much lower as 76 % decrease in dry matter yield occurs. The appropriate irrigation regimes, a combination of improved growth properties in green herbage yield in I_{25}, while dry matter yield could be attained I_{50} watering levels.

LITERATURE

Abd El-Wahed M, EL Sabagh A, Saneoka H, Abdelkhalek A, Barutçular C (2015) Sprinkler irrigation uniformity and crop water productivity of barley in arid region. Emirates J. of Food and Agriculture.27 (10):770-775.

Abdelaal A. A. Kh, Hafez Y.M, EL Sabagh A (2017) Ameliorative effects of abscisic acid and yeast on morpho-physiological and yield characters of maize (*Zea mays* L.) plants under water deficit conditions.

Akdeniz H, Keskin B, Yılmaz İ.H (2016) Effects of Deficit Irrigation on Yield and Yield Components of Grain Corn (Zea mays L.). VII. International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2016", Jahorina, October 06-09, 2016, BOSNA.

Akdeniz H, Yılmaz İ, Andiç N, Zorer Ş (2004) A Study on Yield and Forage values of Some Corn Cultivars. YYÜ, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J.Agric.Sci.).14 (1): 47-51.

Anonim (2015) Igdır Regional Directorate of Meteorology Data.

Ayaz M, Özpınar H, Yaman S, Acar A, Aksu Y, Yavrutürk Y, Niksarlı İnal F, Aksu S, Aygün Y (2013) Evaluation of the yield and the quality characteristics of the corn kinds for silage used or to be used commonly in aftercrop agriculture. Harran Agriculture and Food Sciences Magazine, 17.3: 1-11

Ayrancı R, Sade B (2004) The determination of dent hybrid corn cultivars (Zea mays L. indentation Sturt.) grown under Konya ecological conditions. Bitkisel Araştırma Dergisi (2004) 2: 6–14.

Barutcular C, EL Sabagh A, Konuskan O , Saneoka H (2016) Evaluation of maize hybrids to terminal drought stress tolerance by defining drought indices. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences,4(I6),610-616.

Bozkurt S, Yazar A, and Sayılıkan M.G (2011) Effects of different drip irrigation levels on yield and some agronomic characteristics of raised bed planted corn. African Journal of Agricultural Research Vol. 6(23), pp. 5291-5300, 19 October 2011.

Chanbdrakar BL, Sekhar N, Tuteja SS, Tripathi RS (1994) Effect of irrigation and nitrogen on growth and yield of summer sesame (Sesamum indicum L.). Indian Agronomy Journal. 39: 701-702.

Dağdelen N, Gürbüz T, Sezgin T, Yılmaza E, Yeşilırmak E, Akçay S (2008) ffect of Different Water Stress on the Yield and Yield Components of Second-Crop Corn in Semiarid Climate.International Meeting on Soil Fertility Land Management and Agroclimatology. Turkey, p: 815-826.

Eck H.V. (1986) Effects of water deficits on yield, yield components and water use efficiency of irrigated corn. Agron. J. 78:1035-1040.

EL Sabagh A, Barutçular C, Islam MS (2017) Relationships between stomatal conductance and yield under deficit irrigation in maize (*Zea mays* L.). Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 5(1): 15-21.

Emre Ilker (2011) Correlation and Path Coefficient Analyses in Sweet Cor. Turkish Journal of Field Crops, 16(2): 105-107.

Güneş A, Acar R (2006) Determination of facilities second crop cultivation of hybrid corn silage type in Karaman Ecological Conditions. Selçuk Ünv. Zir. Fak. Derg, 20.39: 84-92.

Karasu A, Kuşcu H, Öz M, Bayram G (2015) The effect of different irrigation water levels on grain yield, yield components and some quality parameters of silage Maize (*Zea mays indentata* Sturt.) in Marmara Region of Turkey.Not Bot Horti Agrobo, 43 (1):138-145.

Kebede H, Sui R.X, Fisher D.K, Reddy K.N, Bellaloui N. and Molin W.T (2014) Corn Yield Response to Reduced Water Use at Different Growth Stages. Agricultural Sciences. Agricultural Sciences, 2014, 5, 1305-1315.

Kiziloglu F.M, Ustun Ş, Kuslu Y, Tunc T (2011) Determining water–yield relationship, water use efficiency, crop and pan coefficients for silage maize in a semiarid region. Irrigation Science, January 2009, 27:129.

Lopez-Mata, E., J. M. Tarjuelo, J. A. De J. Ballesteros and R. A Dominguez (2010) Effect of irrigation uniformity on the profitability of crops. Agric. Water Manage. 98: 190-198.

Majid MA, MS. Islam, EL Sabagh A, MK. Hasan, MO Saddam, C Barutcular, MS. Islam, D Ratnasekera (2017) Influence of varying nitrogen levels on growth, yield and nitrogen use efficiency of hybrid maize (*Zea mays*).Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 5(2).134.142.

Millani A, Neishaboori MR (2008) Effect of different irrigation regimens on yield and water efficacy in Zea mays L., Soil and water Sci J, 1: 75-85.

Nelson B (2002) Stress and the common corn plant. Summary of the presentation at sw Indiana crop conference internet. www.king corn.com

Oktem A, Simsek M, Oktem AG (2003) Deficit irrigation effects on sweet corn (Zea mays var. saccharata Sturt) with drip irrigation system in a semi-arid region. I. Water–yield relationship. Agr. Water Manage., 61: 63-74.

Pandey R.K, Maranville J.W, Admou A (2000) Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a sahelion environment.Ag. Water Manag., 46: 1-13.

Pandey R.K, Maranville J.W, Admou A (2000a) Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment I. Grain yield and yield components. Agric. Water Management 46: 1-13.

Pandey RK, Maranville JW, Chetima MM (2000a) Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment. II. Shoot growth. Agric. Water Manage. 46: 15–27.

Payero JO, Tarkalson DD, Irmak S, Davison D, Petersen JL (2009) Effect of timing of a deficit irrigation allocation on corn evapotranspiration, yield, water use efficiency and dry mass. Agr. Water Manage., 96: 1387-1397.

Reddy S.R (2006) Agronomy of field crops. 2nd Ed. (Kalyani Publishers New Delhi India), pp: 209.

Singh AK, Roy AK, Kaur DP (2007) Effect of irrigation and NPK no nutrient uptake pattern and qualitative parameter in winter maize + potato intercropping system. International Journal of Agriculture and Science 3: 199-209.

SPSS Inc. (19919) Statistical package for the social sciences (SPSS/PC+). Chicago, IL.

Vartanlı S, Emeklier H.Y (2007) Determination of the Yield and Quality Characteristics of Hybrid Maize Varieties under Ankara Conditions. Journal of Agricultural Sciences 2007, 13 (3) 195-202.

TÜRKİYE'DE VE BAZI ÜLKELERDE BAL ÜRETİMİNİN FARKLI REGRESYON YÖNTEMLERİYLE MODELLENMESİ VE İLERİYE YÖNELİK ÜRETİM PROJEKSİYONU

Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK
Dr. Öğr. Üyesi A. Yusuf ŞENGÜL
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Bingöl Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, dünyada en fazla üretimi yapılan Türkiye dahil 10 ülkeye ait bal üretim miktarının regresyon modelleri incelenmiştir. En fazla bal üretimi yapılan ülkeler sırasıyla Çin, Türkiye, Arjantin, İran, ABD, Hindistan, Meksika, Etiyopya, Brezilya ve Kanada'dır. Bu ülkelerde üretim modeli için Lineer, Karesel, Kübik, Logaritmik, Güç ve Üstel regresyon modelleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. En iyi modeli belirlemek için belirleme katsayısı (R^2) ve Düz. R^2 kriterleri kullanılmıştır. Ülkelerin bal üretiminde saptanan en uygun regresyon modelleri; Türkiye'de Karesel regresyon modeli, İran ve Etiyopya 'da Üstel regresyon modeli, Çin, ABD, Arjantin, Hindistan, Meksika ve Brezilya'da Kübik regresyon modeli ve Kanada'da Güç regresyon modeli en uygun model olarak seçilmiştir. Bu modellere göre bal üretiminin 2018-2022 yılları arasında, Türkiye'de 110.940-122.136, İran'da 83.262-109.224, Arjantin'de 54.460-32.149, Çin'de 583.141-693.920, ABD'de 57.104-42.078, Hindistan'da 66.235-73.007, Meksika'da 57.786-60.711, Etiyopya'da 50.596-55.599, Brezilya'da 42.529-44.920 ve Kanada'da 39.198-40.112 ton arasında olacağı tahmin edilmiştir. 2018-2025 döneminde bal üretiminde Arjantin ve ABD'de azalış beklenirken, diğer ülkelerde artış beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Bal Üretimi, Regresyon Modeli.

THE USE OF DİFFERENT REGRESSİON METHODS TO MODEL HONEY PRODUCTİON İN TURKEY AND İN CERTAİN COUNTRİES, AND PROJECTİONS OF FUTURE PRODUCTİON

ABSTRACT

In this study, honey productions belonging to 10 different countries, producing the largest amount of honey in the world, including Turkey were examined using different regression models. As some of the leading countries in the production of honey, China, Turkey, Argentina, Iran, USA, India, Mexico, Ethiopia, Brazil and Canada were discussed. Linear, quadratic, cubic, logarithmic, power, and exponential regression models were examined comparatively for the production model of these countries. Coefficient determination (R^2) and Adjusted R^2 criteria were used to determine the best model. The quadratic regression model for Turkey, the exponential regression model for Iran and Ethiopia, the cubic regression model for China, USA, Argentina, India, Mexico and Brazil, and the power regression model for Canada were selected as the best regression models to explain the production of honey in the countries. According to these models,

honey production between 2018 and 2022 was predicted to be 110.940-122.136 tons in Turkey, 83.262-109.224 tons in Iran, 54.460-32.149 tons in Argentina, 583.141-693.920 tons in China, 57.104-42.078 tons in the USA, 66.235-73.007 tons in India, 57.786-60.711 tons in Mexico, 50.596-55.599 tons in Ethiopia, 42.529-44.920 tons in Brazil, and 39.198-40.112 tons in Canada. Based on the results, it is expected that in the period of 2018-2022, honey production will decrease in the USA and Argentina and increase in other countries.

Keywords: Turkey, Honey Production, Regression Models.

GİRİŞ

Ülkemiz, sahip olduğu iklim şartları ve ballı bitki florası ile arı yetiştiriciliği ve arı ürünleri üretimi açısından önemli bir avantaja sahiptir. Dünyada mevcut ballı bitki tür ve çeşitlerinin %75'i Türkiye'de bulunmaktadır. Bu durum, ülkemizin arı ürünleri üretimi açısından büyük bir doğal zenginliğe sahip olduğunu göstermektedir. Ülkemiz ayrıca, farklı iklim ve doğa koşulları, arazi yapısı, bitki örtüsü ve bal arısı populasyonlarındaki genetik çeşitlilik bakımından da önemli bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle, arıcılık, ülkemizde hızla gelişen, tarımsal üretimin devamlılığını ve verimliliğini sağlayan bir sektör niteliğindedir (Sıralı, 2010).

2017 yılı FAO istatistiklerine göre, dünya bal üretiminde 551.476 ton ile Çin ilk sırada, 114.471 bin tonluk üretimi ile Türkiye ikinci ve Arjantin ise 76.379 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada lider konumda olan Çin, 2016 yılı verilerine göre dünya bal üretiminin %27.5'luk kısmını karşılamaktadır. Kovan sayısı bakımından, dünyada %13.8'lik paya sahip olan ilk sıradaki Hindistan ise, kovan başına bal veriminin düşük olması sebebiyle bal üretiminde dünyada altıncı sırada yer almaktadır. 2016 yılı dünya bal üretiminde AB ülkeleri %13.3' lük bir paya sahiptir. Dünyadaki bal ticaretine yönelik 2017 yılı verilerine göre, bal ihracatında Çin birinci sırayı alırken, Arjantin ikinci, Ukrayna ise üçüncü sırada yer almaktadır. 2017 yılında bal ithalatı bakımından, 203.000 ton ile ABD birinci sırada iken, 81.000 ton ile Almanya ikinci ve 46.000 ton ile Japonya ise üçüncü sırada yer almıştır (FAO, 2017).

Türkiye'de üretilen balın büyük bir bölümü iç tüketime ayrıldığından, 2017 yılında toplam bal üretiminin küçük bir bölümü (%5.6) ihraç edilmiştir. 2017 yılındaki bal ihracatı, bir önceki yıla göre %78 oranında artış göstererek 6.448 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya bal üretiminde ikinci sırada yer alan Türkiye, bal ihracatında 22. sırada yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni olarak, yüksek bal maliyetinin Türkiye'nin uluslararası piyasada rekabet şansını azaltması olduğu söylenilebilir. TÜİK verilerine göre, 2018 yılının ilk beş aylık bal ihracatı, bir önceki yılın aynı dönemine göre %87.9 oranında artarak 3.359 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin bal ithalatı ise, yıldan yıla değişim göstermekle birlikte kayda değer bir hacme sahip değildir. Son yedi yıllık dönemde en yüksek ithalat miktarı 2014 yılında 12 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2018).

Ülkemizin bal üretimi iller bazında değerlendirildiğinde, 2018 yılında Ordu ili 16.800 ton bal üretimi ile birinci sırayı alırken, Muğla 15.900 ton ile ikinci, Adana ise 10.700 bin ton ile üçüncü sırada yer almıştır. 2017 yılı itibariyle, Muğla'nın en yüksek kovan varlığına (958.000 adet) sahip olmasına rağmen, Ordu'nun bal üretiminde ilk sırada yer almasında, Ordu'da bal veriminin kovan başına daha yüksek olması rol oynamaktadır. Bal üretiminde, Ege Bölgesi

%22.8'lik oranla birinci, %20'lik oranla Doğu Karadeniz Bölgesi ikinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2017).

Ülkemizde hızla artan nüfusa karşılık, sürdürülebilir bal üretimi artışı büyük önem taşımaktadır. Bal üretimindeki artış, nüfusa oranla yeterli düzeyde olmazsa, üretim büyük ölçüde iç tüketime yönelik olarak yapılacak ve bal ihracatı giderek azalacaktır. Bu nedenle, ülkemizin bal üretimine ilişkin ileriye yönelik tahmin veya projeksiyonların yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada, Türkiye'nin ve dünyada bal üretimi bakımından önde gelen bazı ülkelerin bal üretimi verileri farklı regresyon modelleri ile analiz edilerek ileriye yönelik üretim tahminleri yapılmıştır.

Materyal

Çalışmanın verilerini, dünya bal üretiminde önemli olan ülkelerin (Türkiye, Çin, Arjantin, İran, ABD, Hindistan, Meksika, Etiyopya, Brezilya ve Kanada) 1961-2017 yılları arasındaki dönemlere ait FAO istatistiklerinden elde edilen üretim miktarları oluşturmuştur.

Metot

Çalışmada farklı regresyon modelleri kullanılmış olup, yapılan analizlerde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

Basit Doğrusal regresyon modelinde (Chatterjee ve Hadi, 2012),

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon,$

Karesel regresyon modelinde,

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon,$

Kübik regresyon modelinde (Rawlings ve ark., 1998),

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + \varepsilon,$

formülleri kullanılmıştır.

Logaritmik regresyon modelinin tahmini,

$$Y = \alpha + \beta \ln x + \varepsilon$$

denklemi ile ifade edilmiştir.

Güç regresyon modeli,

$$Y = \alpha x^{\beta}$$

denklemi ile açıklanmıştır.

Üstel regresyon modeli ise,

$$Y = \alpha \exp(\beta t) + \varepsilon$$

eşitliği ile ifade edilmiştir (Kadılar, 2009).

Yukarıda açıklanan regresyon modellerinin parametre tahminleri için, En Küçük Kareler (EKK) tekniği kullanılmıştır (Kocabaş vd., 2013). En iyi regresyon modelini belirlemek için modellerin karşılaştırılmasında ise, belirtme katsayısı (R^2) ve düzeltilmiş R^2 istatistiği kullanılmıştır (Albayrak, 2006). R^2 değeri,

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$$

şeklinde, düzeltilmiş R^2 istatistiği ise,

$$Adj.R^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k}(1 - R^2)$$

formülüyle hesaplanmıştır (Aydın, 2014).

Bulgular ve Tartışma

Türkiye'de ve dünyada bal üretimi açısından önde gelen bazı ülkelerin 1961-2017 yılları arasındaki bal üretimlerine ilişkin verilerine regresyon analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Türkiye

Türkiye'nin bal üretimine uygulanan farklı regresyon modellerinin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'nin bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\bar{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.964	0.963	1490.51	0.001	-4309.578	1833.934***		
Logaritmik	0.705	0.7	131.70	0.001	-40872.06	29001.394***		
Karesel	0.979	0.978	1286.59	0.001	4571.885	931.04***	15.567***	
Kübik	0.980	0.979	856.67	0.001	6258.172	596.607	29.858	-0.164
Güç regresyon	0.892	0.89	452.54	0.001	2939.42	0.825***		
Üstel regresyon	0.958	0.957	1264.16	0.001	9876.356	0.046***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 1'de, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Karesel regresyon modeli olduğu görülmektedir. Türkiye'ye ait Karesel regresyon modeli,

$$4571.885+931.04x+15.567x^2$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre, önümüzdeki 5 yıllık dönemde Türkiye bal üretiminin artış göstereceği ve 110.940-122.136 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 2. Türkiye'de 2018-2022 döneminde bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	110.940	113.692	116.476	119.291	122.136

Burucu ve Gülse (2017)'nin çalışmasında, Türkiye bal üretiminin 2023 yılında, 2016 yılına oranla %15 oranında artarak 121.200 ton olacağı tahmin edilmiştir. Bal üretiminde öngörülen pozitif yönlü yükselişin ülkemiz açısından olumlu sonuçları olduğunu ve artan nüfusun bal tüketimini artacağını açıklamışlardır. Semerci (2017), 1996-2015 dönemi bal üretimi verileri için farklı regresyon yöntemleri ile modelleme yapmıştır. Araştırmacı, farklı modellere göre 2016-2020 dönemi bal üretimi öngörüsü yapmış ve 2020 yılında bal üretiminin 4 farklı yönteme göre 109.865-115.704 ton arasında olacağını tahmin etmiştir. Çelik (2015), çalışmasında 1950-2014 dönemi için bal üretimi verilerini ARIMA(0,1,1) modeli ile tahmin etmiş ve 2020 yılında bal üretiminin 107.887 ton olacağını öngörmüştür.

İran

İran'ın bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. İran'ın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.79	0.786	206.38	0.001	-13492.76	1193.62***		
Logaritmik	0.457	0.447	46.26	0.001	-30883.32	16788.78***		
Karesel	0.96	0.958	643.23	0.001	7993.64	-991.435***	37.673***	
Kübik	0.968	0.966	529.39	0.001	2195.07	158.564	-11.467	0.565***
Güç regresyon	0.727	0.722	146.37	0.001	406.199	1.084***		
Üstel regresyon	0.973	0.972	2020.28	0.001	1626.56	0.068***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 3 incelendiğinde, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\overline{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Üstel regresyon modeli olduğu görülmektedir. İran'a ait Üstel regresyon modeli,

$$y=1626.56 \exp(0.068x)$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 4'de verilmiştir. Buna göre, İran'ın bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 83.262-109.224 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 4. İran'ın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton)

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022

Öngörü	83.262	89.107	95.363	102.059	109.224

Arjantin

Arjantin'in bal üretimine ilişkin verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Arjantin'in bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.723	0.718	143.74	0.001	12668.707	1301.927***		
Logaritmik	0.588	0.581	78.55	0.001	-16759.787	21709.787***		
Karesel	0.742	0.732	77.46	0.001	4645.52	2117.84***	-14.068	
Kübik	0.862	0.854	110.35	0.001	30342.38	-2978.548***	203.706***	-2.503***
Güç regresyon	0.697	0.691	126.52	0.001	8887.405	0.516***		
Üstel regresyon	0.793	0.789	210.653	0.001	18499.4	0.03***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Arjantin'in bal üretimi açısından, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\overline{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu Tablo 5'te görülmektedir. Arjantin'e ait Kübik regresyon modeli

$$y=30342.755-2978.548x+203.756x^2-2.503x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre, Arjantin'in bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde azalış göstererek 54.460-32.149 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 6. Arjantin'in 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	54.460	49.615	44.292	38.475	32.149

Çin

Çin'in bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Çin'in bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.886	0.884	427.91	0.001	-25144.13	8133.492***		
Logaritmik	0.579	0.572	75.73	0.001	-165588.77	121601.54***		
Karesel	0.973	0.972	976.97	0.001	73679.03	-1916.321*	173.27***	
Kübik	0.981	0.980	924.798	0.001	35959.135	5564.461***	-146.388*	3.674***
Güç regresyon	0.789	0.785	205.15	0.001	19140.388	0.699***		
Üstel regresyon	0.973	0.972	1974.91	0.001	49285.138	0.042***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 7'de, Çin'e ait üretim için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. Çin'e ait Kübik regresyon modeli,

$$y=35959.135+5564.461x-146.388x^2+3.674x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre Çin'in bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 583.141-693.920 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 8. Çin'de 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	583.141	609.302	636.471	664.669	693.920

ABD

Amerika Birleşik Devletlerinin bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. ABD'nin bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.569	0.561	72.498	0.001	114148.44	-786.297**		
Logaritmik	0.585	0.577	77.441	0.001	136973.12	-14743.86***		
Karesel	0.572	0.556	36.091	0.001	116515.601	-1027.025**	4.15	
Kübik	0.647	0.627	32.380	0.001	130321.75	-3765.124***	121.152***	-1.345***
Güç regresyon	0.546	0.537	66.065	0.001	144575.668	-0.154***		
Üstel regresyon	0.576	0.568	74.765	0.001	115061.76	-0.009***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 9'da, ABD için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. ABD'ye ait Kübik regresyon modeli,

$$y=130321.75-3765.124x+121.152x^2-1.345x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 10'da verilmiştir. Buna göre, ABD'de bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde azalış göstererek 57.104-42.078 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 10. ABD'nin 2018-2022 dönemi için bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	57.104	53.706	50.075	46.201	42.078

Hindistan

Hindistan'ın bal üretimine ait verilerin farklı regresyon modelleriyle analizine ilişkin sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Hindistan'ın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.874	0.872	382.08	0.001	27037.37	658.074***		
Logaritmik	0.920	0.919	633.37	0.001	7487.444	12484.096***		
Karesel	0.928	0.926	349.48	0.001	20688.226	1303.75***	-11.132***	
Kübik	0.975	0.974	696.73	0.001	13309.522	2767.128***	-73.664***	0.719***
Güç regresyon	0.948	0.947	1010.753	0.001	15915.832	0.331***		
Üstel regresyon	0.782	0.778	197.78	0.001	27658.562	0.016***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 11'de görüldüğü gibi, Hindistan için parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan Kübik regresyon modelidir. Hindistan'a ait Kübik regresyon modeli,

$$y=13309.522+2767.128x-73.664x^2+0.719x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 12'de verilmiştir. Buna göre, Hindistan'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 66.235-73.007 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 12. Hindistan'ın 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	66.235	67.763	69.398	71.145	73.007

Meksika

Meksika'nın bal üretimine ilişkin verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Meksika'nın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.353	0.341	29.98	0.001	40020.925	431.082***		
Logaritmik	0.581	0.574	76.31	0.001	20862.003	10230.614***		
Karesel	0.673	0.661	55.61	0.001	24091.996	2050.974***	-27.929***	
Kübik	0.734	0.719	48.87	0.001	15401.082	3774.595***	-101.581***	0.847***
Güç regresyon	0.668	0.662	110.49	0.001	23978.375	0.243***		
Üstel regresyon	0.403	0.392	37.10	0.001	37844.647	0.01***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 13'te, Meksika için parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. Meksika'ya ait Kübik regresyon modeli,

$$y=15401.082+3774.595x-101.581x^2+0.847x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki dönemde bal üretim öngörüsü Tablo 14'de verilmiştir. Buna göre, Meksika'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 57.786-60.711 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 14. Meksika'nın 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	57.786	58.367	59.045	59.824	60.711

Etiyopya

Etiyopya'nın bal üretimine ait veriler farklı regresyon modelleri ile analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Etiyopya'nın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.846	0.843	301.81	0.001	8250.509	673.706***		
Logaritmik	0.552	0.543	67.65	0.001	-3342.765	10059.492**		
Karesel	0.933	0.931	378.12	0.001	16652.551	-180.739***	14.732***	
Kübik	0.935	0.932	255.01	0.001	15125.767	122.06	1.793	0.149
Güç regresyon	0.692	0.687	123.84	0.001	8015.621	0.375***		
Üstel regresyon	0.938	0.937	829.99	0.001	12894.68	0.024***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Etiyopya'nın bal üretimi için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Üstel regresyon modeli olduğu Tablo 15'te görülmektedir. Etiyopya 'ya ait Üstel regresyon modeli,

$$y= 12894.68 \exp(0.024x)$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 16'da verilmiştir. Buna göre, Etiyopya'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 50.596-55.599 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 16. Etiyopya'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	50.596	51.803	53.039	54.304	55.599

Brezilya

Brezilya'nın bal üretimi verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Brezilya'nın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.864	0.861	349.17	0.001	-1965.037	696.319***		
Logaritmik	0.524	0.515	60.44	0.001	-12790.453	10023.279***		
Karesel	0.949	0.947	500.36	0.001	6498.495	-164.379	14.84***	
Kübik	0.963	0.961	463.19	0.001	10854.987	-1028.378***	51.759***	-0.424***
Güç regresyon	0.554	0.546	68.35	0.001	2171.27	0.607***		
Üstel regresyon	0.863	0.861	346.45	0.001	4329.517	0.041***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 17'de görüldüğü gibi, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan Kübik regresyon modelidir. Brezilya'ya ait Kübik regresyon modeli,

$$y=10854.987-1028.378x+51.759x^2-0.424x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 18'de verilmiştir. Buna göre, Brezilya'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 42.529-44.920 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 18. Brezilya'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	42.529	43.199	43.823	44.397	44.920

Kanada

Kanada'nın bal üretimine ait verilerin farklı regresyon modelleriyle analizine ilişkin sonuçlar Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 19. Kanada'nın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.633	0.627	94.95	0.001	19907.108	385.407***		
Logaritmik	0.680	0.674	116.90	0.001	8228.311	7385.487***		
Karesel	0.701	0.69	63.34	0.001	15012.801	883.133***	-8.581***	
Kübik	0.718	0.703	45.08	0.001	11929.15	1494.697***	-34.714*	0.3
Güç regresyon	0.757	0.753	171.36	0.001	12622.414	0.279***		
Üstel regresyon	0.645	0.638	99.81	0.001	19989.19	0.014***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Kanada'nın bal üretimi için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\overline{R^2}$ değerleri en yüksek olan modelin Güç regresyon modeli olduğu Tablo 19'da görülmektedir. Kanada 'ya ait Güç regresyon modeli,

$$y= 12622.414\ x^{0.279}$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 20'de verilmiştir. Buna göre, Kanada'nın bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 39.198-40.112 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 20. Kanada'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	39.198	39.385	39.570	39.934	40.112

SONUÇ

Türkiye ve bazı ülkelerin bal üretimi verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin sonuçları ülkelere göre değişmektedir. Ülkemiz, tahmin edilen regresyon modeli bakımından diğer incelenen ülkelerden farklılık göstermiştir. Türkiye'de Karesel regresyon, Kanada'da Güç regresyon, İran ve Etiyopya'da Üstel regresyon, Arjantin, Çin, ABD, Hindistan, Meksika ve Brezilya'da Kübik regresyon modelleri uygun model olarak seçilmişlerdir. 2018-2022 yılları arası dönemde bal üretiminde sadece Arjantin ve ABD'de azalış beklenirken, Türkiye ve diğer ülkelerde artış olacağı öngörülmüştür.

KAYNAKLAR

Albayrak A S (2006). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.

Aydın D (2014). Uygulamalı Regresyon Analizi/Kavramlar ve R Hesaplamaları. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Ticaret Ltd. Şti., Ankara, 560 s.

Burucu V, Gülse B H S (2017). Türkiye'de Arıcılığın Mevcut Durumu Ve Bal Üretim Öngörüsü. **Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 3(1): 28-37.**

Chatterjee S, Hadi A S (2012). Regression Analysis by Example. Fifth Edition. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 403p.

Çelik Ş (2015). Türkiye'de Bal Üretiminin Zaman Serileri İle Modellenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 19(3): 377-382.

FAO, 2017. www.fao.org, Erişim: 31.01.2019.

Kadılar C (2009). SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş. Bizim Büro Basımevi.

Kocabaş Z, **Özkan M M** ve **Başpınar E** (2013). Temel Biyometri. Ankara Üniversitesi Yayın No: 1606, Ankara.

Rawlings J O, **Pantula S G, Dickey D A** (1998). Applied Regression Analysis: A Research Tool, Second Edition, Springer texts in statistics, USA. P. 658.

Semerci A (2017). Türkiye Arıcılığının Genel Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2):107-118.

Sıralı R (2010). Arıcılığın Türkiye İçin Önemi. Arıcılık Araştırma Dergisi 4: 3-4.

TUİK (2017). Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvansal Ürünler, Doğal Bal. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr

TUİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2017. www.tuik.gov.tr, Erişim: 26.09.2018.

TÜRKİYE'DE TAVUK ETİ ÜRETİMİ, ENFLASYON VE DOLAR KURU İLİŞKİSİ: SINIR TESTİ (ARDL) YAKLAŞIMI

Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK
Dr. Öğr. Üyesi A. Yusuf ŞENGÜL
Bingöl Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'de, 1983-2018 döneminde, tavuk eti üretim miktarı, tüketici fiyat indeksi (TÜFE) ve dolar kuru arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sözü edilen seriler arasındaki ilişki Sınır testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizde, TÜFE serisinin birinci dereceden durağan, tavuk eti üretimi ve dolar kuru serilerinin ise ikinci dereceden durağan oldukları saptanmıştır. Uzun dönem tahmin edilen modelin ARDL(4,0,3) modeli olduğu belirlenmiştir. Sınır testi sonuçlarına göre, tavuk eti üretimi ile dolar kuru ve TÜFE arasındaki eşbütünleşme ilişkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Hata düzeltme değişkeninin katsayısı 0.098 olarak tahmin edilmiştir. Tavuk eti üretimi ile dolar kuru ve TÜFE arasında uzun dönemde pozitif ancak istatistiksel olarak anlamsız bir ilişki bulunmuştur. Cusum-Square testi ile serilerde 2005-2009 yılları arası yapısal kırılmanın olduğu tespit edilmiştir. Tanısal testler sonucunda belirleme katsayısı (R^2) 0.993, düzeltilmiş belirleme katsayısı (Adj. R^2) 0.991 ve Akaike bilgi kriteri (AIC) 24.5 olarak tahmin edilmiştir. Heteroskedasticity testi sonucunda nR^2 test istatistiği 13.604 ve p=0.137>0.05 bulunduğundan model değişen varyanslı değildir. Ayrıca, Durbin-Watson (d) istatistiği 2.198 olarak hesaplandığı için otokorelasyon problemi de yoktur. Bu nedenle uygulanabilir bir model kurulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tavuk Eti, Üretim, Sınır Testi, Dolar Kuru, TÜFE

POULTRY MEAT PRODUCTION, INFLATION AND EXCHANGE RATE OF THE DOLLAR RELATIONSHIP IN TURKEY: BOUNDS (ARDL) TESTING APPROACH

ABSTRACT

In this study, the relationships between poultry meat production, Consumer Price Index (CPI) and exchange rate of the dollar were examined in Turkey for the 1983-2018 period. Based on the Bounds testing that was implemented, the CPI series was found to be first-level stationary, and poultry meat production and exchange rate of the dollar series were found to be second-level stationary. The long-term predicted model was found to be an ARDL(4,0,3) model. According to the results of the Bounds testing, the co-integration relationship between the poultry meat production, exchange rate of the dollar and CPI was found to be statistically insignificant. There was a positive relationship between poultry meat production, exchange rate of the dollar and CPI in the long term, but it was not statistically significant. A Cusum-square test was carried out, revealing that the series had structural breakages between 2005 and 2009. Based on diagnostic tests, the coefficient of determination (R^2), corrected coefficient of determination (Adj. R^2) and Akaike information criterion (AIC) were estimated as 0.993, 0.991, and 24.5, respectively. As a result of the heteroscedasticity test, the nR^2 test statistic was 13.604 and p = 0.137>0.05; thus, the model did not have varying variances.

Moreover, due to the calculation of the Durbin-Watson (d) statistic as 2.198, it can be said that the model that was implemented was appropriate, taking into account that there was no autocorrelation problem.

Keywords: Turkey, Poultry Meat, Bound Test, Dollar, CPI

GİRİŞ

Tavukçuluk, 1970'li yıllardan itibaren ülkemizde hayvancılık sektörü içinde sürekli olarak gelişme gösteren ve kendi üretim planlamasını yapabilen önemli bir yetiştiricilik faaliyetidir. Üretim, önceleri küçük aile işletmelerinde yüksek birim maliyeti ile gerçekleştirilmekte iken, 1980'lerde sektörde yapısal değişime gidilerek entegre tesisler kurulmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllarda sektöre yapılan yatırımlar sonucu modern üretim tesislerinin sayısı ve üretim kapasitesi hızla artmıştır. Bunun sonucu olarak, 1990-2000 döneminde özellikle tavuk eti üretiminde önemli artışlar görülmeye başlanmıştır. Türkiye, günümüzde tavuk ürünleri üretiminde teknolojik seviye olarak AB standartlarına ulaşmış durumdadır (Anonim, 2017).

Ülkemizde tavuk eti üretimi, 2017 yılında bir önceki yıla göre %13.72 oranında artarak 2.136.734 tona, 2018 yılında ise %0.93'lük artışla 2.156.671 tona yükselmiştir. 2010-2018 döneminde, bir önceki yıla göre değişimde sadece 2016 yılında azalış (%1.58) görülürken, en yüksek artış 2010 yılında (%21.35) gerçekleşmiştir. Türkiye'de 2010-2018 yılları arasındaki tavuk eti üretimi ve üretimdeki değişim oranı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'de tavuk eti üretimi.

Yıllar	Tavuk eti (ton)	Değişim oranı (%)
2010	1.317.865	21.35
2011	1.449.200	9.97
2012	1.613.433	11.33
2013	1.724.010	6.85
2014	1.758.477	2.00
2015	1.909.276	8.58
2016	1.879.018	-1.58
2017	2.136.734	13.72
2018	2.156.671	0.93

Kaynak: TÜİK, (2018).

Ülkemizde tavuk etinin yıllara göre sürekli olarak artış göstermesine karşılık, iç tüketim ve ihracatta da önemli artışlar gözlenmiştir. Sağlıklı beslenme konusunda her geçen gün daha duyarlı davranmaya başlayan tüketiciler, kırmızı ete alternatif olarak daha az yağlı ve daha ucuz olan tavuk etine yönelmektedirler. Son 20 yıl içinde tüm dünyada tavuk eti üretimi ve tüketimi sürekli bir artış eğilimi göstermektedir. Türkiye'de de bu eğilim nedeniyle, kişi başına yıllık tavuk eti tüketimi 2001 yılından bu yana 2 katından daha fazla artış göstererek yaklaşık 22 kg'a yükselmiştir (BESD-BİR, 2016). Türkiye'nin 2010-2016 yılları arasındaki kişi başına tavuk eti tüketimi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Türkiye'de kişi başına yıllık tavuk eti tüketimi.

Yıllar	Tavuk eti (kg)
2010	17.82
2011	19.50
2012	19.28
2013	19.33
2014	20.75
2015	21.06
2016	21.94

Kaynak: BESD-BİR, (2016)

Kanatlı sektöründe Türkiye'nin mevcut pazarları, başta Irak olmak üzere Orta Doğu, Uzak Doğu ve Kafkasları içine alan geniş bir coğrafyaya yayılmış bulunmaktadır. Tavuk eti ve sakatatı ihracatı yapılan başlıca ülkeler; Irak, Hong Kong, Libya, Suriye ve Birleşik Arap Emirlikleri'dir. Türkiye'nin kanatlı eti üretimi ve ihracatında istikrarlı bir büyüme için ihracatta yeni pazarlara açılım sağlanmaktadır. Yakın ve çevre ülkeler içerisinde Türkiye, Rusya ve İran'ın ardından en büyük üretici olup, anılan ülkeler arasındaki en büyük ihracatçı konumundadır (Anonim, 2017).

Türkiye'de özellikle son zamanlarda enflasyon ve döviz kurlarında ani ve büyük değişmeler gözlenmektedir. Doğal olarak, diğer sektörler gibi tavukçuluk sektörü de bu durumdan önemli ölçüde etkilenmektedir. Enflasyonun yükselmesi ve dolar kurunun artması et fiyatlarını olumsuz yönde etkilemekte ve tüketimi azaltmaktadır. Bu durumda, insanlar her ne kadar tavuk eti fiyatları da artmış olsa da, genelde kırmızı et tercihinden vazgeçerek daha ucuz olan beyaz ete yönelmektedir. Ancak, enflasyon ve dolar kurunun artması, kanatlı üretiminde dışa bağımlı olduğumuz bazı yem hammaddeleri ve civciv maliyetlerini ciddi oranda etkileyerek tavuk eti fiyatında önemli artışlara neden olmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizdeki uzun dönem (1983-2018 dönemi) enflasyon ve dolar kurundaki değişmeler ile tavuk eti üretimi arasındaki ilişkiler ele alınmış ve irdelenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışmada, Türkiye'nin 1983-2018 dönemine ait Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) tavuk eti üretim verileri, Tüketici Fiyat İndeksi (TÜFE) verileri ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankasının (TCMB) dolar kuru verileri kullanılmıştır.

Verilerin istatistiksel analizinde değişkenler arasında anlamlı ilişkiler elde edilebilmek için serilerin durağan olması gerekmektedir (Tarı, 2015). Herhangi bir zaman serisinde incelenen değişkenin beklenen değeri ve varyansı zaman göre değişim göstermiyorsa seri durağan kabul edilmektedir (Günay ve ark., 2007). Farklı dereceden bütünleşik değişkenler arasındaki ilişkilerde eşbütünleşme testi uygulanamadığından bu sorun Sınır testi yaklaşımı ile giderilmektedir (Pearson ve ark., 2001). Bu test, değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymaktadır. Test uygulandığında test istatistiği üst kritik sınırı geçerse kısa ve uzun dönem katsayıları tahmin edilebilmektedir (Akel ve Gazel, 2014). Sınır testi analizinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmaktadır.

$$\Delta TE_t = \beta_0 + \sum_{i=0}^{p} \beta_{1,i}\Delta ET_{t-i} + \sum_{i=1}^{q} \beta_{2,i}\Delta DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \beta_{3,i}\Delta TUFE_{t-i} + \delta_{1,i}ET_{t-i} + \delta_{2,i}DOLAR_{t-i} + \delta_{3,i}TUFE_{t-i} + \varepsilon_t$$

Yukarıdaki eşitlikte doğrusal tahmin denklemi oluşturulmuştur. Bu eşitlikte Δ simgesi fark operatörü, β_0 sabit terimi ε_t ise hata terimini göstermektedir. Değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin tespitinde Wald testi kullanılmış olup, bu testin hipotezleri aşağıdaki verilmiştir.

$$H_0: \delta_1 = \delta_2 = 0$$
$$H_0: \delta_1 \neq \delta_2 \neq 0$$

Uzun dönemli ilişkinin analizi için, hesaplanan F istatistiği, Pesaran ve Smith'in (2001) çalışmalarında asimptotik olarak türetilen anlamlılık düzeyleri ile karşılaştırılmıştır. Eğer F istatistiği kritik değerden büyükse H_0 reddedilmekte ve eşbütünleşme ilişkisinin bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Modelde, eşbütünleşme ilişkisi saptanırsa uzun dönem katsayıları elde edilmektedir. ARDL(p,q,r) modeli ile uzun dönem katsayıların tahmini yapılmış ve aşağıda verilmiştir.

$$TE_t = \beta_0 + \sum_{i=0}^{p} \beta_{1,i}ET_{t-i} + \sum_{i=1}^{q} \beta_{2,i}DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \beta_{3,i}TUFE_{t-i} + \varepsilon_t$$

Modelin uygun olup olmadığını belirlemek için diagnostik testler yapılmaktadır. Kısa dönemli ilişkilerin belirlenmesinde ARDL'ye dayanan bir hata düzeltme modeli kullanılmaktadır. Hata düzeltme katsayısı, ECM_{t-1} ile gösterilmekte olup, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisinden elde edilen modelin hata terimlerinin bir gecikmeli değeridir. ECM katsayısı, kısa dönemde meydana gelen bir şok etkinin, ne kadarının uzun dönemde ortadan kalkacağını göstermektedir (Paseran vd., 2001).

$$\Delta TE_t = \beta_0 + \beta_1 ECM_{t-1} + \sum_{i=0}^{p} \beta_{2,i}\Delta ET_{t-i} + \sum_{i=1}^{q} \beta_{3,i}\Delta DOLAR_{t-i} + \sum_{i=0}^{r} \beta_{4,i}\Delta TUFE_{t-i} + \varepsilon_t$$

Bulgular

Serilerin durağanlığını test etmek için verilere Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök testi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Tavuk eti üretimi, TÜFE ve dolar kuru serilerinin ADF birim kök testi sonuçları.

Değişkenler	t istatistiği (Düzey hali)	t istatistiği (Birinci farkı)	t istatistiği (İkinci farkı)
Tavuk eti	3.595	-2.165	-15.064*
TÜFE	-0.962	-8.931*	-
Dolar kuru	2.165	0.789	-3.737*

Anlamlılık düzeyi	Kritik değerler		
%1	-3.639	-3.646	-3.646
%5	-2.951	-2.954	-2.954
%10	-2.614	-2.616	-2.616

MacKinnon, (1996). *P<0.01.

Tablo 3'de görüldüğü gibi, TÜFE serisi birinci farkta durağan iken, tavuk eti ve dolar kuru serileri ikinci farkta durağan olmuştur. Yani, TÜFE serisi I(1), tavuk eti ve dolar serileri I(2)'dir. Seriler farklı derecelerde durağan oldukları için Sınır testi uygulanmıştır. Bu şekilde, seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi araştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Sınır testi sonuçları.

Test istatistiği	Değer	k
F- istatistiği	2.107	2
Kritik değer sınırları		
Önemlilik (p)	Alt sınır	Üst sınır
%10	2.63	3.35
%5	3.10	3.87
%1	4.13	5.00

Burada k, bağımsız değişken sayısı olup, kritik değerler Pesaran vd., (2001)'deki tablodan elde edilmiştir. F istatistiği değeri 2.107 olduğundan, bu değer önemlilik düzeylerindeki alt ve üst sınır aralığında olmadığı için değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Bu nedenle, ARDL modelinde değişkenlerin arasında uzun ve kısa dönem ilişkisi incelenmiştir. Tahmin edilen uzun dönem model ARDL(4,0,3) şeklinde olmuştur. Belirlenen modelden elde edilen katsayılar ve tanısal testler Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. ARDL(4,0,3) modeli tahmini.

Değişken	Katsayı	Standart hata	t-istatistiği	P
C	-3.24E+09	2.87E+09	-1.126868	0.2719
Tavuk eti(-1)	13416.56	10539.41	1.272989	0.2163
Tavuk eti(-2)	-4531.369	12973.48	-0.349279	0.7302
Tavuk eti(-3)	-24994.40	14545.90	-1.718312	0.0998
Tavuk eti(-4)	17922.01	11859.58	1.511184	0.1450
TÜFE	50003885	41808564	1.196020	0.2444
Dolar	-9.16E+09	3.32E+09	-2.760016	0.0114
Dolar(-1)	1.62E+10	7.18E+09	2.253236	0.0345
Dolar(-2)	-7.58E+09	7.64E+09	-0.992969	0.3315
Dolar(-3)	3.76E+09	5.17E+09	0.727632	0.4745

Tablo 5'te görüldüğü gibi, diğer değişkenler istatistiksel olarak önemsiz iken, dolar kuru değişkeninin önemli olduğu görülmüştür. Tavuk eti üretimi, dolar kuru arttığında azalmakta, TÜFE arttığında ise artmaktadır. Yani, tavuk eti üretimi TÜFE artışından olumsuz yönde etkilenmemektedir. Modelde uzun dönem ilişkisini araştırmak amacıyla hata düzeltme tahmini incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 6'de gösterilmiştir.

Tablo 6. ARDL(4,0,3) hata düzeltme modeli tahmin sonuçları.

Değişken	Katsayı	Std. hata	t istatistiği	P
D(Tavuk eti(-1))	-0.311	0.187	-1.664	0.1103
D(Tavuk eti(-2))	0.175	0.209	0.839	0.4103
D(Tavuk eti(-3))	-0.416	0.192	-2.169	0.0412
D(TÜFE)	-869.323	586.929	-1.481	0.1528
D(Dolar kuru)	41197.736	46113.967	0.893	0.3813
D(Dolar kuru(-1))	-176989.973	81838.823	-2.163	0.0417
D(Dolar kuru(-2))	215658.831	74339.938	2.901	0.0083
ECM(-1)	-0.098	0.029	3.375	0.0270

Co-integration =TE-(11814.805*TÜFE+345880.545*Dolar-795184.038).

Uzun dönem katsayıları

Değişken	Katsayı	Std. hata	t istatistiği	P
TÜFE	11814.805	9813.1109	1.204	0.2414
Dolar kuru	345880.544	397121.0851	0.871	0.3932
C	-795184.038	851178.803	-0.934	0.3603

Tablo 6'da görüldüğü gibi, D(Dolar(-1)) ve D(Dolar(-2)) değişkenlerinin katsayıları istatistiki olarak önemlidir. Bu sonuçlar, dolar kurunun tavuk eti üretimi üzerine geriye dönük bir yıllık dönemdeki negatif etkisini, iki yıllık dönemde ise pozitif etkisini göstermektedir. Hata düzeltme katsayısı ECM(-1) -0.098 olarak bulunmuştur. Hata düzeltme katsayısı, beklendiği gibi istatistiki olarak önemli ve negatif olarak saptanmıştır. Bu durum, kısa dönemde meydana gelen sapmaların %9.8'inin bir sonraki dönemde düzeltilerek uzun dönem dengesine oldukça hızlı bir şekilde ulaşacağını göstermektedir. Normallik, otokorelasyon ve değişen varyanslılığı içeren tanısal test sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Tanısal test sonuçları.

İstatistikler	Değer	P
R^2	0.425	
Adj. R^2	0.190	
Normallik (Jarque-Bera)	2.113	0.202
Otokorelasyon (Durbin-Watson testi)	2.102	
Değişen varyans (Breusch-Pagan-Godfrey)	13.604	0.138

Tablo 7'de görüldüğü gibi, tanısal testlerin sonucunda normallik testi Jarque-Bera testi ile yapılmış olup, elde edilen serilerin normal dağılıma uyduğu görülmüştür (Jarque-Bera=2.113 ve P>0.05). Otokorelasyon, Durbin-Watson testi (DW) ile testi yapılmış olup, DW=2.102 bulunduğundan otokorelasyon görülmemiştir. Değişen varyanslılık için, Breusch-

Pagan-Godfrey testi uygulanmış olup, 13.604 değerine ulaşıldığından ve P>0.05 olduğundan değişen varyans görülmemiştir. Bu sonuçlara göre, elde edilen modelin serilere uygun olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Türkiye'de 1983-2018 yılları arasındaki uzun dönemde, tavuk eti üretimi ile enflasyon (TÜFE) ve dolar kuru arasındaki ilişkinin Sınır testi incelendiği bu çalışmada, tavuk eti üretimi ile enflasyon ve dolar kuru arasında istatistiksel olarak pozitif ancak önemsiz bir ilişki bulunmuştur. Tanısal testler sonucunda verilerin normal dağılım gösterdiği ve değişen varyans sorununun bulunmadığı görülmüştür.

İncelenen dönemde, enflasyon ve dolar kurunun artmasının tavuk eti üretimi üzerine olumlu bir etkisinin olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç, Türkiye'nin içinde bulunduğu ekonomik durum dikkate alındığında beklenmeyen bir durum değildir. Yüksek enflasyon ve dolar kurunun sürekli artışı veya kur istikrarsızlığı tüketicileri kırmızı etten daha ucuz olan beyaz ete yöneltmektedir. Bunun nedeni, kırmızı et fiyatının yüksek olmasının, tüketicilerin beyaz et tercihinde önemli bir etkiye sahip olmasıdır. Sonuç olarak, enflasyon ve dolar kurundaki artışların tavuk eti üretimi üzerine olumsuz bir etkinin olmadığı sonucu, üreticilerin tavuk eti üretimlerini planlarken dikkate almaları gereken bir husus olarak önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

Akel V, Gazel S (2014). Döviz Kurları ile BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 44: (23-41).

Anonim (2017). Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı. Kanatlı Et Sektörü.

BESD-BİR. (2016). Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Derneği. Türkiye Kişi Başına Kanatlı Eti Üretimi 1990-2016.
http://www.besd-bir.org/assets/documents/Tyrkiye_kanatl_eti_yretimi.pdf

Günay S, Eğrioğlu E, Aladağ Ç H (2007). Tek Değişkenli Zaman Serileri Analizine Giriş. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.

Kızılkaya O, Sofuoğlu E, Karaçor Z (2016). Türkiye'de Turizm Gelirleri-Ekonomik Büyüme İlişkisi: ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. Yönetim ve Ekonomi, 23(1):203-215.

Narayan P K, Narayan S (2006). Savings Behavior in Fiji: An Empirical Assessment Using the ARDL Approach to Co-integration. International Journal of Social Economics, 33(7):468-480.

Paseran M H, Shin Y, Smith R J (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships, *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326

Tarı R (2015). Ekonometri. Umuttepe Yayınları, s.534.

TCMB (2018). Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası.
http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler/Doviz+Kurlari/Gosterge+Niteligindeki+Merkez+Bankasi+Kurlari.

TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. Hayvancılık istatistikleri.
https://biruni.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul.

IĞDIR EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞEN SAKIZ GEVENİ (*Astragallus gummifer* L.) ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Doç.Dr. Bilal KESKİN
Doç.Dr. Süleyman TEMEL
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Meralarda otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi bitki örtüsünün devamlılığını artırdığı gibi otlanmadan ciddi ölçüde zarar görme derecesini de önlemiş olur. Araştırma, Türkiye'nin ikinci büyük rüzgâr erozyon sahası olan Iğdır İlinin Aralık İlçesinde gelişme gösteren sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.)'nin fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2018 yılında yürütülmüştür. Fenolojik gözlemler Şubat ayının sonundan başlayarak Kasım ayını sonuna kadar 9 (dokuz) ay süresince her ayın başında, ortasında ve sonunda olmak üzere 10'ar günlük aralıklarla takip edilmiştir. *Astragallus gummifer* Mart ortasına doğru yaprak oluşturarak ilk fenolojik faaliyete başlamıştır. Bitkide sürgünlerin oluşturması ise Mart sonunda görülmüştür. Bitki üzerinde yaprak (250 gün) ve sürgünler (240 gün) Kasım ayının sonuna kadar devam etmiştir. *Astragallus gummifer* bitkisinin ilk çiçeklenmeye başladığı zaman Mayıs ayı sonunda olmuş ve çiçeklenme Ekim ayının başına kadar (140 gün) devam etmiştir. *Astragallus gummifer* bitkisinde meyve Haziran sonunda başlamış ve Kasım başına kadar (140 gün) devam etmiştir. Bu verilere göre sakız geveninin uzun bir otlatma mevsimine sahip olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Dönem, dormant, sürgün, yaprak, çiçek, meyve

DETERMINATION OF SOME PHENOLOGICAL PROPERTIES OF THE GUM TRAGACANTH (Astragallus gummifer L.) GROWING IN IĞDIR ECOLOGICAL CONDITIONS

ABSTRACT

Determining the time to leave and start grazing in pastures not only increases the continuity of vegetation but also prevents the degree of damage from grazing. This study was carried out to determine phenological properties of gum tragacanth (*Astragallus gummifer* L.) growing in the Aralık district of Igdir province having the second largest wind erosion field of Turkey in 2018 year.. Phenological observations were monitored for 9 (nine) months from the end of February to the end of November at 10-day intervals at the beginning of each month, in the middle and at the end. Astragallus gummifer started the first phenological activity by forming leaf towards the middle of March. Formation of shoots in the plant was seen at the end of March. The leaves (250 days) and shoots (240 days) on the plant continued until the end of November. Astragalus gummifer plant began to flowering at the end of May and flowering continued until the beginning of October (140 gün). The fruit of the Astragallus gummifer plant started at the end of June and continued until the beginning of November (140 days). According to these data, it can be said that gum tragacanth has a long grazing season.

Keywords: Period, dormant, shoot, leaf, flower, fruit

GİRİŞ

Geven baklagiller (Fabaceae) familyasından bir bitkidir. Tek yıllık, otsu çalımsı ve çok yıllık türleri bulunmaktadır. Gevenler genellikle kümeler halinde arazide bulunurlar. Bazı gevenler dikenli olabilmektedir. Yapraklar tüysü, yaprakçıklar oval sivri, çiçekler ise sarı, beyaz, mor, pembe ve eflatun olabilmektedir. *A.brachycalyx*, *A.gummifer*, *A.kurdicus* ve *A. Microcephalu*s geven türleri gövdelerinde zamk çıkarılan bitkiler olarak öne çıkmaktadır. Türkiye, İran, Kafkasya ve Afganistan olmak üzere çeşitli bölgelerde gevenler geniş alanları kaplamaktadır (Avcı ve ark., 2012). Bazı geven türlerinin 4 ile 6 adedi bir katır yüküne eşit olup, toprakta da geniş yer kapladıklarından dolayı toprağı korumakta ve toprağın sürüklenmesini engellemektedir. Genellikle kurak ve ağaçsız alanlarda, 3-5 m derinliğe kadar inen geven kökleri erozyon önleyici özellikleri de vardır (Kadıoğlu ve ark, 2008; Kaçmaz, 2007).

Bitkilerin gelişme seyirleri bölgenin ekolojik özelliklerinden önemli derecede etkilenerek farklılık gösterebilmektedir (Temel ve Tan 2013; Angell et al., 1990; Fitter et al., 1995; Sparks et al., 2000; Kummerow, 1989). Otsu türlere göre çalı türleri daha geniş bir zamana yayılarak vejetatif aksam üretimini sürdürmekte ve hayvanlara yaz ve sonbaharda yem temini sağlamaktadır (Gutman et al., 1999; Silva-Pando et al., 1999; Karabulut et al., 2006; Lesica and Kittelson 2010; Temel ve Tan 2013).

Bölgenin erozyon ve kurak alanlarında yetişen sakız geveni (*Astragallus gummifer*) yöre halkı tarafından yaygın bir şekilde toplanıp kurutulmakta ve daha sonra saman yapılarak kış döneminde hayvanlara yedirilmektedir. Bu yaygın kullanım şekli yanında dalların uç kısımlarından çıkan yeni sürgün ve yapraklar özellikle keçiler tarafından sürekli otlatılmaktadır. Bu bilinçsiz kullanımlar sonucu ise bitkinin erozyon sahasında yoğunluğu her geçen gün azalmaktadır. Dolayısıyla bu kötü gidişatın bir miktar düşürülmesi için uygun bir otlatma döneminin belirlenmesi önemlilik arz etmektedir. Bu amaçla *Astragallus gummifer* bitkisinin yıl içerisinde gösterdiği fenolojik özelliklerinin ortaya konulması için bir çalışma planlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, ekstrem iklim ve toprak şartlarının hakim olduğu 825 m rakım kotunda bulunan Iğdır ili Aralık ilçe sınırları içerisinde kalan rüzgar erozyon sahasında yürütülmüştür. Hayvanlar tarafında otlanmayan ve sakız geveninin yoğun olarak bulunduğu alan, araştırma alanı olarak seçilmiştir. Bölgede doğal olarak yetişen sakız geveni (*Astragallus gummifer*)'nin fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla tesadüf blokları deneme deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak 2018 yılında yürütülmüştür. Sakız geveni bitkisi çalı olması nedeniyle normal ağaçlar gibi toprak üstünde tek bir gövde oluşturmayıp, toprak seviyesinden çok fazla miktarda dallanma meydana getirerek kümeler (öbekler) oluşturmaktadır. Araştırmaya başlamadan önce çalı kümeleri (öbekleri) belirlenmiştir. Her bir tekerrürde (blokta) rastgele seçilmiş 5 sakız geveni kümesi ve toplamda ise 3 tekerrürde 15 çalı öbeği yer almıştır. Sakız geveni çalısı her dem yeşil bir tür olmadığı için, Kasım-Şubat ayları arasını dormant dönemde geçirmektedir. Fenolojik gözlemlere Şubat ayından itibaren başlanılmış ve gözlemler Kasım ayının sonuna kadar 10'ar gün aralıkları ile devam etmiştir. Çalışmada dormant dönem, yapraklanma, çiçeklenme, sürgün oluşturma, meyve bağlama ve meyve olgunlaştırma gibi gelişim seyirlerinin belirlenmesi hedeflenmiş ve bu amaçla da

Güven (1997), Doğan (1991), Koç (1991) ve Temel (2007)'nin kullandığı esaslar takip edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Aralık ilçesinin 2018 yılı iklim verileri Çizelge 1'de, denemenin yürütüldüğü alanın toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Dnemenin yürütüldüğü Aralık ilçesinin uzun yıllar ve 2018 yılına ait bazı iklim verileri

	Uzun yıllar (2013-2017)			2018 Yılı		
Aylar	**Yağış (mm)**	**Sıcaklık (°C)**	**Nem (%)**	**Yağış (mm)**	**Sıcaklık (°C)**	**Nem (%)**
Ocak	5.2	-4.16	80.92	5.7	1.9	80.1
Şubat	5.26	1.04	75.64	23.3	5.5	66.6
Mart	20.72	8.2	60.06	9.2	11.9	56.6
Nisan	27.66	14.22	54.68	22.2	14.1	52.7
Mayıs	44.04	18.7	60.14	69.6	18.8	67.4
Haziran	18.58	23.82	47.32	48.6	23.7	59.6
Temmuz	2.3	27.74	41.72	14.1	29.5	46.1
Ağustos	5.74	27.18	43.70	3.3	26.7	52.2
Eylül	6.66	22.02	47.32	0.0	24.4	51.8
Ekim	26.3	12.84	70.90	14.2	14.7	69.4
Kasım	22.22	5.66	79.72	20.8	7.1	85.3
Aralık	4.8	-1.44	84.32	17.3	3.8	89.1
Ort/Toplam	**189.48**	**12.98**	**62.37**	**248.3**	**15.2**	**64.7**

Iğdır ili Aralık ilçesinin uzun yıllar ve denemenin yürütüldüğü 2018 yılına ait iklim verileri incelendiğinde uzun yıllar ortalamasına göre yıllık yağış 189,48 mm olurken, 2018 yılında yıllık yağış 248.3 mm olmuştur. Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık ortalama sıcaklık 12,98 °C ve nem miktarı %62,37 olurken, denemenin yürütüldüğü 2018 yılında ise sıcaklık 15,2 °C ve nem miktarı %64,7 olmuştur. Uzun yıllar ortalaması göre, 2018 yılı daha yüksek sıcaklık ve daha yüksek nem olduğu Çizelge 1'de görülmektedir (Anonim, 2018).

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

pH (1:2.5^{-1})	**EC (dS m^{-1})**	**Kireç (%)**	**Organik Madde(%)**	**Toplam Azot (%)**	**Fosfor (ppm)**	**Potasyum (%)**
8.07	1.41	8.71	0.17	0.008	29.39	0.20

Denem alanında 0-40 cm toprak derinliğinde toprak örneği alınarak Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarlarında pH, EC, kireç, organik madde, toplam azot, fosfor ve potasyum yönünden incelenmiş ve elde edilen veriler Çizelge 2'de gösterilmiştir. Çizelge 2 incelendiğinde, deneme alanının toprakları orta alkali karakterde, tuzsuz, kireç içeriği orta, organik madde içeriği çok az, azot içeriği çok az, fosfor ve potasyum içeriği ise yüksek bulunmuştur (Kacar, 1972).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Sakız geveni bitkisinin dormant dönemi Şekil 1'de, yapraklanma başlangıcı Şekil 2'de, yaprak dönemi Şekil 3'de, sürgün başlangıcı Şekil 4'de, sürgün dönemi Şekil 5'de, çiçeklenme başlangıcı Şekil 6'da, çiçeklenme dönemi Şekil 7'de, meyve başlangıcı Şekil 8'de, meyve dönemi Şekil 9'da ve meyve olgunlaştırma dönemi Şekil 10'da verilmiştir.

Şekil 1. Dormant dönem (Dd)

Şekil 2. Yaprak başlangıcı (Yb)

Şekil 3. Yaprak dönemi (Yd)

Şekil 4. Sürgün başlangıcı (Sb)

Şekil 5. Sürgün dönemi (Sd)

Şekil 6. Çiçeklenme başlangıcı (Çb)

Şekil 7. Çiçeklenme dönemi (Çd)

Şekil 8. Meyve başlangıcı (Mb)

Şekil 9. Meyve dönemi (Md)

Şekil 10. Meyve olgunlaştırma (Mo)

Çizelge 3. *Astragallus gummifer* (sakız geveni)'nin fenolojik gözlemleri

	İncelenen Fenolojik Gözlemler										
Aylar	**Dd**	**Yb**	**Yd**	**Sb**	**Sd**	**Çb**	**Çd**	**Mb**	**Md**	**Mo**	**Dd**
Mart başı	X										
Mart ortası		X	X								
Mart sonu			X	X	X						
Nisan başı			X		X						
Nisan ortası			X		X						
Nisan sonu			X		X						
Mayıs başı			X		X						
Mayıs ortası			X		X						
Mayıs sonu			X		X	X	X				
Haziran başı			X		X		X				
Haziran ortası			X		X		X				
Haziran sonu			X		X		X	X	X		

Temmuz başı			X		X		X		X		
Temmuz ortası			X		X		X		X	X	
Temmuz sonu			X		X		X		X	X	
Ağustos başı			X		X		X		X	X	
Ağustos ortası			X		X		X		X	X	
Ağustos sonu			X		X		X		X	X	
Eylül başı			X		X		X		X	X	
Eylül ortası			X		X		X		X	X	
Eylül sonu			X		X		X		X	X	
Ekim başı			X		X		X		X	X	
Ekim ortası			X		X				X	X	
Ekim sonu			X		X				X	X	
Kasım başı			X		X				X	X	
Kasım ortası			X		X						
Kasım sonu											X

Fenolojik Dönem Kısaltmaları		
Dd: Dormant dönem	**Sd:** Sürgün dönemi	**Md:** Meyve dönemi
Yb: Yapaklanma başlangıcı	**Çb:** Çiçeklenme başlangıcı	**Mo:** Meyve olgunlaşma dönemi
Yd: Yapaklanma dönemi	**Çd:** Çiçeklenme dönemi	**Dd:** Dormant dönem
Sb: Sürgün başlangıcı	**Mb:** Meyve başlangıcı	

Sakız geveninin fenolojik aşamalarını takip etmek üzere Şubat ayından Kasım ayı sonuna kadar 10'ar gün aralıklar ile gözlemler yapılmış ve elde edilen fenolojik gözlemler Çizelge 1'de gösterilmiştir. Sakız geveni bitkisi Mart ayının ortasına doğru yapraklanma başlangıcı olarak ilk görsel faaliyete başladığı belirlenmiştir. Yaklaşık 10 gün sonra Mart ayının sonuna doğru bitkinin sürgünleri belirmeye başlamıştır. Bitki üzerinde yaprak ve sürgünler Kasım ayını ortasına kadar devam etmiştir. Sakız geveni bitkisinde çiçekler Mayıs ayının sonuna doğru görülmeye başlamıştır. Çiçeklenme Mayıs ayının sonundan başlayarak Ekim ayının başına kadar devam etmiştir. Sakız geveninin çiçeklerin döllenmesi ve meyve oluşturmaya başlamaları Haziran ayının sonunda gerçekleşmeye başlamıştır. Meyve dönemi Haziran ayının sonundan Kasım ayı başına kadar devam etmiştir. Meyve olgunlaştırmaları Temmuz ayının ortasından başlayarak Kasım ayı başına kadar devam etmiştir. Kasım ayının sonuna doğru sakız geveni bitkisi tekrardan dormant döneme geçtiği gözlenmiştir.

Akdeniz bölgesi makiliklerinde 26 tür üzerinde yapılan bir çalışmada çalı türlerinin gelişme seyirlerinde önemli farklılıklar olduğu, aynı zamanda rakımlara göre gelişme seyirlerinin değiştiği, türlere göre çiçeklenmenin 3-3.5 ay sürdüğü belirlenmiştir (Temel ve Tan, 2013). Erzurum çayır ve mera alanlarında 92 bitki türü üzerinde yapılan bir çalışmada bitkilerin çiçeklenme zamanlarında önemli değişikler olduğu, çiçeklenmelerin 7 Mayıs ile 29 Haziran tarihleri arasında türlere göre farklı zamanlarda gerçekleştiği belirlenmiştir (Bakoğlu ve ark., 1999). Bitkilerin gelişme seyirleri bitki türlerine göre değiştiği gibi ekolojik faktörlere göre de önemli oranda değişmektedir (Lesica and Kittelson, 2010; Temel ve Tan 2013; Angell et al., 1990; Fitter et al., 1995; Sparks et al., 2000; Kummerow, 1989).

SONUÇ

Sakız geveni bölgede Mart ayının ortasında dormant dönemden çıkarak yaprak ve ardından sürgün oluşturmaya başlamıştır. Yaprak ve sürgünler bitki üzerinde Kasım ayının ortasına kadar devam etmiştir. Bitkide çiçeklenme Mayıs ayının ortasına doğru başlamış ve Ekim ayının başına kadar devam etmiştir. Meyve dönemi Haziran ayının sonunda başlamış ve Kasım ayının başına kadar devam etmiştir. Sakız geveni bitkisi Kasım ayının sonuna doğru gelişmesini tamamlayarak tekrardan dormant döneme girmiştir. Sakız geveni çalısı toprakta geniş yer kaplaması nedeniyle yağış ve rüzgâr erozyonunun görüldüğü bölgelerde toprağı koruyacağı ve bu özelliğinden dolayı erozyon bekçileri olarak bu bitkinin bulunduğu yerde korunması ve yaygınlaştırılmasının uygun olacağı kanaatindeyiz. Araştırma sonuçlarına göre, sakız geveni çalısında uzun bir süre yeni yaprak ve sürgün gelişiminin olduğu, çiçeklenme ve meyve gibi gelişim faaliyetlerinin de aktif olarak devam ettirdiği görülmektedir. Bitkinin bu özelliği yıl içerisinde uzunca bir zaman sakız geveni çalısının yeşil aksamını koruduğunu göstermiştir. Sakız geveni çalısının bu özelliği olumsuz iklim ve toprak şartlarının hâkim olduğu bu coğrafyada, toprakların korunması ve ekstrem alanların değerlendirilmesi ve bitki kurutulduktan sonra hayvanlara saman olarak yedirilmesi yönünden önemli bir bitki olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Angell R.F, Miller R.F, Haferkamp M.R, 1990. Variability of crude protein in crested wheat grass at defined stages of phenology. Journal of Range Management, 43: 186-l89.

Anonim, 2019. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri, Ankara.

Avcı M, Denek N, Kaplan O, 2012. Çelikhan Doğal Bitki Florasında Bulunan Geven (*Astragalus gummifer*) Bitkisinin Besin Değerinin Belirlenmesi. Harran Üniv.Vet.Fak.Derg. 1(1):44-46.

Bakoğlu A, Koç A, Gökkuş A, 1999. Erzurum Yöresi Çayır ve Mer'alarındaki Yaygın Bitki Türlerinin Ömür Uzunluğu, Çiçeklenmeye Başlama Tarihi ve Ot Kalitesi ile İlgili Bazı Özellikleri. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23(Ek sayı 4):951-957.

Doğan B, 1991. Havza Islahında Kullanılabilecek Ağaç, Ağaççık ve Bitki Türleri. OAE Derg. No: 74, 13-21.

Fitter A.H, Fitter R.S.R, Haris I.T.B, Williamson M.H, 1995. Relationships between first flowering date and temperature in the flora of a locality in central England. Functional Ecology, 9: 55-60.

Gutman M, Henkin Z, Hlzer Z, 1999. Comparative performance of beef cattle on herbaceous and woody vegetation. Grassland and Science in Europe, 4: 365-371.

Güven M, 1997. Doğu Anadolu Bölgesinde Havza Islahında Kullanılabilecek Önemli Ağaç ve Çalı Türleri. Doğu An. Orm. Arş. Müd. Derg., 1: 27-40, Erzurum.

Kacar B, 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:453, 464 s, Ankara.

Kaçmaz S, 2007. Kıymeti Bilinmeyen Bitki: Geven. Ekoloji Magazin Dergisi 13, 88-89s.

Kadıoğlu B, Kadıoğlu S, Turan Y, 2008. Gevenlerin (*Astragalus* sp.) Faklı Kullanım Alanları ve Önemi. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi 14 (1) : 17-26.

Lesica P, Kittelson P.M, 2010. Precipitation and temperature are associated with advanced lowering phenology in a semi-arid grassland. Journal of Arid Environments, 74:1013-1017.

Karabulut, A., Canbolat, O., Özkan, C.O., Kamalak, A., 2006. Potential nutritive value of some Mediterranean shrub and tree leaves as emergency food for sheep in winter. Livestock Research for Rural Development, 18(6).

Koç A, 1991. Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Otlamaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi ile Toprak Üstü Bioması ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Tarla Bit. Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi Erzurum.

Kummerow J, 1989. Structural Aspects of Shrubs in Mediterranean-Type Plant Communities. Options Mediterraneennes-Serie Seminaires, 3: 5-11.

Silva-Pando, F.J., Gonzalez Hernandez, M.P., Castro Garcia, P., 1999. Nutritional characteristics of some common woody plants in shrublands of Galicia (northwest iberian peninsula). Grassland and Science in Europe, 4: 121-125.

Sparks T.H, Jeffree E.P, Jeffree C.E, 2000. An examination of relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phonological record from the UK. International Journal Biometeorol, 44: 82-87.

Temel S, 2007. Erdemli (Mersin) Yöresi makiliklerinde Çalı Türlerinin Tespiti ve Yem Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Fen Bil. Enst., Erzurum.

Temel S, Tan M, 2013. Akdeniz Bölgesindeki Makiliklerde Bulunan Çalı Türlerin Gelişme Seyirleri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 3(2): 77-86.

RUMİNANTLARIN BESLENEMESİ AÇISINDAN SAKIZ GEVENİ (Astragallus gummifer L.)'NİN AYLIK MAKRO MİNERAL İÇERİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Doç.Dr. Bilal KESKİN
Doç.Dr. Süleyman TEMEL
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışma Iğdır ili Aralık ilçesi erozyon sahasında yaygın olarak bulunan Sakız Geveni (*Astragallus gummifer* L.) çalısının aylık mineral (makro) madde içeriği değişimini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma 2015 yılında Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve yedi ay boyunca bitki örnek materyaller alınmıştır. Bitki materyallerde (sürgün+yaprak) fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve sodyum (Na) içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek P (%0.71) ve K (%1.04) Nisan ayında, Ca (%0.95) ve Mg (%0.23) Temmuz ayında ve Na içeriği ise %0.10 ile Eylül ayında tespit edilmiştir. Diğer taraftan en düşük P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri sırasıyla %0.39 Temmuz, % 0.54 Temmuz ve Ekim, %0.60 Haziran, %0.16 Mayıs ve Haziran, %0.05 Nisan ve Mayıs aylarında olduğu saptanmıştır. Sakız geveni (Astragallus gummifer) bitkisinin sürgün+yaprak kısımlarının içerdiği fosfor, kalsiyum ve magnezyum mineralleri inceleme yapılan tüm aylarda, K içeriği ise sadece Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında ruminantların ihtiyacını karşılayabildiği belirlenmiştir. Diğer taraftan sakız geveni (*Astragallus gummifer*) bitkisinin sürgün+yaprak kısımlarının Na içeriği incelenen tüm aylarda düşük bulunmuş ve hayvanların ihtiyaç duyduğu Na minerali ihtiyacını karşılayamayacağı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Iğdır erozyon sahası, mineral içeriği, dönem, sakız geveni

CHANGES IN MONTHLY MACRO-MİNERAL CONTENT OF THE GUM TRAGACANTH (Astragallus gummifer L.) FOR THE NUTRITION OF RUMINANTS

ABSTACT

This study was carried out in order to determine the monthly mineral (macro) matter content change of the Gum Tragacant (Astragallus gummifer L.) bush, which is common in the erosion area of the Aralik district of Igdir province. The research was established in 2015 with three replications according to the randomized block design and plant sampling was performed for seven months. Phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg) and sodium (Na) contents of plant materials (shoot + leaf) were determined. According to the results of the study, the highest P (0.71%) and K (1.04%) in April, Ca (0.95%) and Mg (0.23%) in July and Na content was 0.10% in September were determined. On the other hand, the lowest P, K, Ca, Mg and Na contents were found to be 0.39%, 0.54% July and October, 0.60% June, 0.16% May and June, 0.05% in April and May, respectively. It was determined that phosphorus, calcium and magnesium minerals contained in shoot + leaf parts of Gum Tragacant (Astragallus gummifer) plant were able to meet the needs of ruminants in all months, K content is only in April, May, June, August and September. On the other hand, the Na content of shoot + leaf parts of the Gun Tragacant (Astragallus gummifer) plant was found

to be low in all months and it was shown that the animals could not meet the Na mineral requirement.

Keywords: Igdir erosion site, mineral content, period, Gum Tragacant

GİRİŞ

Fabacea familyası, Papillionidae alt familyasına ait geven cinsinin iki binden fazla türü vardır (Kadıoğlu ve ark, 2008). Çalı formunda olan Sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.) uzun süre hayatta kalabilen bir bitki olup, yaşam alanı güney yarım küre başta olmak üzere Türkiye'den başlayarak İran, Afganistan ve kuzeyde ise Kafkaslara kadar devam eder. Ülkemizde ise fazla yağış almayan yüksek rakımlı ve kırsal kesimlerde başta Güney, Doğu Anadolu ve İç Anadolu'da bulunur. Geven bitkisi, derin ve tek kökten çıkan yatık ve alçak tüylü sürgünlere sahiptir. Yaprakları tüycüklerle kaplı ve toplu çiçek açar. Kuraklar başlayınca tüylü yaprakların yerini dikenler alır fakat yeni sürgün veren genç filizler de tüylerle kaplanır. Meyveleri sert kabukludur (Kaplan, 2016). Kırsal kesimlerde geven bitkisinin kökünün güzel koku saldığı ve bununla beslenen hayvanların sağlıklı, güçlü (Avcı ve ark, 2012) ve hayvanların iyi beslendiği, süt verimlerinde artışların görüldüğü anlaşılmıştır (Kıvçak, 1956). Bu çeşit gevenler hayvanlara yeşil, kuru ve kış aylarında gevenden hazırlanan yemler samanla karıştırarak ya da saf olarak hayvanlara yedirilmektedir (Kıvçak, 1956). Bunun yanı sıra geven bitkisinden kitre zamkı, boya yapımı, eczacılık ve dokuma endüstrisinde faydalanılmaktadır (Kadıoğlu ve ark, 2008).

Bitki besin elementleri, bitkinin büyümesi ve normal gelişmesi için gerekli olan ve kendi fonksiyonları yönünden başka hiçbir kimyasal elementin yerlerini dolduramadığı elementlerdir. Bir ürünün bir hektar alandan kaldırdığı besin elementi miktarı 200 kg azottan 20 g molibdene kadar 10 000 kat bir farklılık gösterebilmektedir (Gezgin ve Hamurcu, 2006). Mineraller hayvansal organizmanın yapısına katılan ve bu organizmaların işlevlerini yerine getirebilmesi için gerekli olan esansiyel kimyasal elementlerdir. Besin elementleri hayvanların sağlıklı olarak yaşamaları ve verimleri için en az aminoasitler ve vitaminler kadar önemlidir. Mineral maddeler büyük oranda kemiklerin yapısında yer alarak, iskeletin sağlamlığını ve buna bağlı yumuşak dokuların güçlü bir dayanağını oluşturarak hayvanların hareket etmelerini sağlar. Mineraller proteinler, lipitler ve diğer maddelerle birleşerek vücudun yumuşak ve sert dokularını oluşturur. Enzim ve hormon sistemlerin yapısına katılan bu mineraller, osmotik basıncın, asit-baz dengesinin sağlanmasında, sinir ve kasların uyarılmasında özel bir etkiye sahiptir. Bu minerallerin eksik veya fazla alınmasında hayvanlarda çeşitli olumsuzluklara neden olabilmektedir. Vücuttaki potasyum fazlalığı sodyum eksikliğine yol açar. Daha çok süt emme döneminde ve yetersiz demir alınımında hayvanlarda anemi yanında yem tüketiminde isteksizlik ve direnç düşüklüğü görülmektedir. (Eren, 2009)

Bitkilerin mineral maddeleri bünyelerinde biriktirme yeteneği bitkinin tipik özelliklerine (özellikle kök yapısına), vejetasyon sırasında yağış miktarına, dağılımına ve bitkinin yetiştiği alandaki toprağın yapısına bağlıdır. Ayrıca hayvanların mineral madde ihtiyaçları ile bitkilerde üretilen mineral bileşimi, yetiştiği topraklarda üretilen bitkilerin besin içeriği ve bu toprakların mineral içeriği arasında yakın bir ilişki vardır. Böylece üretilen yem bitkilerinin ve yemlerde kalite özelliklerinin yanı sıra çeşitli bitkilerin oranlarını ve tür esaslı mineral

içeriklerini bilmek hayvanların tüketeceği yemlerden alacağı mineral maddelerin miktarını ve içeriklerini belirlemek açısından önemlidir (Keskin ve ark, 2016; Temel ve Sürmen, 2018).

Bu çalışma, Iğdır ili erozyon sahalarında yaygın olarak yetişen sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.)'nin aylık besin içeriklerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek ve hayvan beslenmesine katkılarını, bu bitkiden elde edilen yemlerin hayvanların mineral ihtiyaçlarını karşılayacak nitelikte olup olmadığını değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Türkiye'nin Doğu Anadolu bölgesinde yaklaşık 800-900 m rakıma sahip Iğdır ili kendine has iklim özelliğiyle "mikro klima" alanı içine girmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 12.3 ^{o}C, yıllık ortalama yağış miktarı 266.0 mm ve havanın yıllık ortalama bağıl nem değeri %54.4' ü bulmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü yıldaki ortalama yağış 303.6 mm, ortalama sıcaklık 14.2 ^{o}C ve ortalama nispi nem %53.7 olmuştur (Anonim, 2015). Çizelge 1'deki iklim verileri dikkate alındığında uzun yıllar ortalamasına göre, 2015 yılı daha yağışlı, daha sıcak ve nispi nemi daha düşük gerçekleşmiştir (Anonim, 2015). Çalışma alanı olarak seçilen bu bölge ayrıca Türkiye'nin ikinci büyük erozyon sahası olup, toplam 13.542 ha'lık bir alanı kapsamaktadır (Özdoğan 1976). Rüzgar erozyon sahasının arazi kullanımına bakıldığında 6.700 ha (%49.5)'lık alan fundalık, 6.842 ha (% 50.5)'lik alan ise ikinci sınıf mera alanı durumundadır. Mevcut mera alanın % 80.7 (5.524 ha)'si taşlı saha durumundadır (Sevim, 1999).

Araştırma tesadüf blokları deneme deseni' ne göre üç tekerrürlü olarak 2015 yılında ekstrem iklim ve toprak şartlarının hakim olduğu Iğdır ili Aralık ilçe sınırları içerisinde kalan rüzgar erozyon sahasında yürütülmüştür. Bitkinin besin içeriğini belirlemek için Nisan ayı sonundan Ekim ayı sonuna kadar 7 ay süreyle bitkinin sap uç kısımlarındaki yaklaşık 3-5 cm'lik sürgün + yaprak kısımları hayvanların otlama alışkanlıkları taklit edilerek bitki örnekleri alınmıştır. Her bir tekerrürde (blokta) rastgele seçilmiş 5 sakız geveni çalı kümesi ve toplamda ise 3 tekerrürde 15 çalı öbeği yer almıştır. Her bir tekerrür için (toplam 5 çalı öbeğinden) toplamda yaklaşık 1.5 kg örnek materyaller alınmıştır. Örnek materyaller elle toplanıp kese kâğıtların içerisine konulmuştur. Araziden alınan numuneler ilk olarak açık havada ve daha sonra da 70 ^{o} C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle kurutulup, öğütülmüştür.

Çizelge 1. Araştırma sahasına ait bazı iklim değerleri

	Uzun yıllar (1978-2014)			2015 Yılı		
Aylar	**Yağış (mm)**	**Sıcaklık (°C)**	**Nispi Nem (%)**	**Yağış (mm)**	**Sıcaklık (°C)**	**Nispi Nem (%)**
Ocak	13,0	-3,1	66,2	2,6	1	64,7
Şubat	16,1	0,3	59,3	5	4,2	60,1
Mart	21,8	6,8	49,6	52	8,4	50,7
Nisan	38,8	13,3	49,1	44,1	13,8	47,2
Mayıs	49,6	17,5	50,9	41,7	18,7	51
Haziran	34,2	22,2	45,7	27,8	24,9	41,3
Temmuz	14,9	26,1	43,4	0,3	28,4	35,1

Ağustos	9,7	25,5	44,6	14,3	26,9	41,7
Eylül	10,5	20,6	49,2	1,4	23,4	43,7
Ekim	26,0	13,3	61,9	96,2	14,6	72,2
Kasım	18,9	5,9	65,3	4,5	6,5	66,7
Aralık	12,5	-0,3	68,2	13,7	-0,3	69,8
Ort/Toplam	266,0	12,3	54,4	303,6	14.2	53,7

Öğütülmüş olan bitki örneklerinin P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri nitrik asit hidrojen peroksit (2:3) asit ile 3 farklı adımda (1. Adım; 145 ^{o} C'de %75 mikrodalga gücünde 5 dakika, 2. Adım; 180 ^{o} C'de %90 mikrodalga gücünde 10 dakika ve 3. Adım; 100 ^{o} C'de %40 mikrodalga gücünde 10 dakika) 40 bar basınca dayanıklı mikrowave yaş yakma ünitesinde (speedwave MWS-2 Berghof productts+Instruments Harresstr.1. 72800 Enien Gernmany) tabi tutulduktan (Mertens, 2005a) sonra (P, K, Ca, Mg ve Na) ICP OES spektofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005b).

Elde edilen veriler, SSPS istatistik paket programı kullanılarak istatistiki analize tabi tutulmuş ve önemli çıkan ortalamalar ise Duncan testine göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, rüzgar erozyon sahasında yetişen sakız geveni çalısının makro mineral madde içeriklerinin bitkinin dormant olmadığı 7 aylık gelişme döneminde aylara göre değişimleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir. Sakız geveni çalısının sürgün+yaprak kısımlarının makro mineral (P, K, Ca, Mg ve Na) içerikleri aylara göre önemli miktarda değişikliklere uğradığı belirlenmiştir.

Fosfor (P): Sakız geveni çalısı en düşük P içeriğine Temmuz ayında (% 0.39), en yüksek P içeriğine ise Nisan ayında (% 0.71) ulaşmıştır. Yemlerin fosfor içeriğinin düşük olması hayvanların iştahsızlığına, kemik oluşumunda zayıflığa, süt veriminde düşüklüğe ve hayvanlarda doğurganlığın azalmasına neden olur. (NRC, 2001; Kutlu ve ark., 2005; McDonald et al., 2011). Ruminant hayvanlarda bulunması gereken fosfor seviyesinin %0.4-0.7 oranında olması gerektiği belirlenmiştir (NRC, 2001). Küçükbaş hayvanların yemlerinde maksimum fosfor miktarının %1 seviyelerinde olması istenir (ANAC, 2018). Araştırma sonuçlarına göre, *Astragallus gummifer*'in gelişme gösterdiği tüm aylarda da NRC (2001)'in önerdiği fosfor miktarını içerdiği görülmüştür

Potasyum (K): Bitki en düşük K içeriğine Temmuz ve Ekim aylarında (%0.54), en yüksek K içeriğine ise Nisan ayında (%1.04) ulaşmıştır. Potasyum hayvanların vücut sıvılarında osmotik basıncı düzenler, karbonhidrat metabolizmasında rol oynar, kas ve sinirlerin uyarılmasında görev yapar. Yemlerde potasyum eksikliği hayvanlarda büyümenin gecikmesine ve güçsüzlüğüne neden olmaktadır (NRC, 2001; McDonald et al., 2011; Kutlu ve ark., 2005). Ruminantların yemlerinde yaklaşık olarak %0.65 oranında potasyum içermesi gerektiği belirtilmiştir (NRC, 2001). Ayrıca küçükbaş hayvanların yemlerinde maksimum olarak %2 düzeyinde potasyum içermesi gerektiği belirtilmiştir. (NRC, 2005; ANAC, 2018). Araştırma sonuçlarına göre, *Astragallus gummifer* gelişme gösterdiği Temmuz ve Ekim ayları

hariç diğer aylarda NRC (2001)'in küçükbaş hayvanlar için önediği potasyum miktarını içerdiği belirlenmiştir. Diğer taraftan *Astragallus gummifer*'in gelişme gösterdiği tüm aylarda da NRC (2005) ve ANAC (2018) tarafından yemlerde bulunması gereken maksimum %2'lik potasyum seviyesine ulaşmamıştır.

Çizelge 2. Sakız geveni'nin makro besin madde içeriklerinin aylara göre değişimleri

Aylar	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)
Nisan	0.71 a	1.04 a	0.63 cd	0.17 b	0.05 c
Mayıs	0.57 b	0.89 ab	0.64 cd	0.16 b	0.05 c
Haziran	0.57 b	0.93 ab	0.60 c	0.16 b	0.06 c
Temmuz	0.39 d	0.54 c	0.95 a	0.23 a	0.09 a
Ağustos	0.56 bc	0.83 ab	0.72 bcd	0.18 ab	0.09 a
Eylül	0.48 bcd	0.73 bc	0.80 abc	0.22 a	0.10 a
Ekim	0.45 cd	0.54 c	0.88 ab	0.20 ab	0.07 b
Ortalama	**0.54**	**0.80**	**0.75**	**0.19**	**0.08**
F Değerleri	8.361**	7.313**	6.521**	3.088*	22.616**

*işaretli F değerleri %5 ihtimal sınırlarında önemli,**İşaretli F değerleri % 1 ihtimal sınırlarında çok önemli, Aynı harflerle gösterilen değerler arasında fark önemli değildir.

Kalsiyum (Ca): Sakız geveninin Ca içeriğine en düşük Haziran ayında (% 0.60) ve en yüksek Ca içeriğine ise Temmuz ayında (% 0.95) sahip olduğu görülmektedir. Kalsiyum hayvanların vücudunda en çok bulunan mineraldir. Hayvanların kemik ve dişlerinin yaklaşık %99'u kalsiyumdur. Kalsiyum noksanlığında kemik oluşumu zayıflar ve kemiklerin kırılganlığı artar (NRC, 2001; McDonald et al., 2011; Kutlu ve ark., 2005). Ruminantların yemlerinde kalsiyum miktarının %0.6-1.0 oranında içermesi önerilmiştir (NRC, 2001). Küçükbaş hayvanların yemlerinde maksimum kalsiyum seviyesinin NRC (2005)'e göre %1.5, ANAC (2018)'e göre ise %1-2 seviyesinde olması gerektiği bildirilmiştir. Fazla miktarda kalsiyum içeren yemlerle hayvanların beslenmesi durumunda, hayvan vücudunda ve yumuşak dokularda kalsiyum birikmesine ve toksititeye sebep olduğu bildirilmiştir (McDowell, 2000). Araştırma sonuçlarına göre, *Astragallus gummifer*'in gelişme gösterdiği 7 aylık dönemdeki kalsiyum içeriği NRC (2001) tarafından küçükbaş hayvanların sağlıklı beslenmesi için önerdiği (%0.6-1.0) miktarlar arasında olduğu, diğer taraftan yemlerde bulunması gereken maksimum seviyeyi aşmadığı belirlenmiştir.

Magnezyum (Mg): Sakız geveninin en düşük Mg içeriğine Mayıs ve Haziran aylarında (% 0.16) en yüksek ise Eylül ayında (% 0.22) ulaştığı görülmektedir. Magnezyum fosfat transferaz enziminin aktive edilmesinde, lipit ve karbonhidrat metabolizmasında ve hücre solunumunda önemli rol oynar. Hayvan yemlerinde magnezyum noksanlığında hayvanlarda kas ve sinirlerde gerilmeler, iskelet ve tırnak gelişiminde zayıflama, sinirlilik, karbonhidrat ve lipit metabolizmasında azalma meydana gelir (NRC, 2001; McDonald et al., 2011; Kutlu ve ark., 2005). Ruminantların sağlıklı beslenmesi için yemlerde %0.07-0.10 oranında magnezyum içermesi gerekmektedir (NRC, 2001). Diğer taraftan küçükbaş hayvanların yemlerinde maksimum olarak %0.6 seviyesine kadar magnezyum olmasına izin verilmelidir (NRC, 2005). Araştırma sonuçlarına göre, *Astragallus gummifer*'in magnezyum içeriği

ruminantların beslenmesi için uygun seviyede olduğu ve maksimum bulunmasına izin verilen seviyeyi aşmadığı belirlenmiştir.

Sodyum (Na): Sakız geveninin en düşük Na içeriğine Nisan ve Mayıs aylarında (%0.05), en yüksek ise Eylül ayında (%0.10) ulaştığı görülmektedir. Sodyum hayvan vücudunda osmotik basıncın düzenlenmesinde, şeker ve amino asitlerin emiliminde ve sinirlerin uyarılmasında önemli rol oynar. Sodyum eksikliğinde hayvan vücudunda osmotik basınç azalır, protein ve enerji kullanımını azaltır, hayvanların büyümesi zayıflatır (NRC, 2001; McDonald et al., 2011; Kutlu ve ark., 2005). Ruminantların beslendikleri yemlerde %0.14-0.40 oranında sodyum içermesi önerilmektedir (NRC, 2001). Araştırma sonuçlarına göre, *Astragallus gummifer*'in sodyum içeriği inceleme yapılan tüm aylarda da önerilen seviye aralığında olmadığı belirlenmiştir.

SONUÇ

Araştırma sonucunda Sakız geveni çalısının 7 aylık gelişme dönemi boyunca sahip olduğu P, K, Ca, Mg ve Na içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Gelişme dönemlerinin ilerlemesiyle fosfor ve potasyum içeriklerinde düşüşler, diğer mineral (Ca, Mg ve Na) içeriklerinde ise artışlar görülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen diğer bir sonuç, Na hariç incelemeye alınan diğer minerallerin ruminantların günlük gereksinimlerini karşılayabilmiş olmasıdır. Bu verilere göre rüzgâr erozyon sahasında yetişen sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.) çalısının otlanan ruminantlar için iyi bir mineral kaynağı olabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

ANAC (Animal Nutrition Association of Canada), 2018. Maximum Nutrient Values in Small Ruminant (Sheep and Goat) Feeds. Animal Nutrition Association of Canada Anonim, 2015. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri, Ankara.

Avcı M, Denek N, Kaplan O, 2012. Çelikhan Doğal Bitki Florasında Bulunan Geven (Astragallus gummifer) Bitkisinin Besin Değerinin Belirlenmesi. Harran Üniv. Vet. Fak. Derg. 1(1):44-46

Keskin B, Temel S, Yılmaz İH, Şimşek U, 2016. The effect of Halomorphic Soil on B, Cu, Mn, Fe and Zn Content of Some Forage Grasses. Sylwan, 160(9):230-249.

Eren V. 2009. Rasyona Eklenen Organik İz Elementlerin Gebe Koyun ve Yeni Doğan Kuzularında Bazı Verim Özelliklerine Etkisi İle Birikim ve Atılma Düzeylerinin Belirlenmesi. T.C. Adnan Menderes Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı. Aydın.

Gezgin S, Hamurcu M. 2006. Bitki Beslemede Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimin Önemi ve Bor ile Diğer Besin Elementleri Arasındaki Etkileşimler. Selçuk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 20(39): 24-31.

Kadıoğlu B, Kadıoğlu S, Turan Y, 2008. Gevenlerin (*Astragalus* sp.) Faklı Kullanım Alanları ve Önemi. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi 14 (1) , 17-26

Kaplan D. 2016. Terpink' te Son Çare: Geven. Ondukuz Mayıs Üniv. Fen Edebiyat Fakültesi. Arkeoloji Bölümü. Sayı 28, ss 17-35.

Kıvçak M S. 1956. *Astragallus*-Geven. İstanbul Üniversitesi. Orman Fakültesi Dergisi. Seri B. Cilt VI. Sayı I.

Kutlu HR, Görgülü M, Çelik LB, 2005. Genel Hayvan Besleme. Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.

McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan, CA, Sinclair LA, Wilkinson RG, 2011. Animal Nutrition. Seventh Edition. Publisher: Pearson

McDowell LR, 2000. Vitamins in Animal and Human Nutrition. Second Edition, Iowa State University Press, U.S.A.

Mertens, D., 2005a. AOAC Official Method 922.02. Plants Preparation of Laboratuary Sample. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, w., and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp1-2, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.

Mertens, D., 2005b. AOAC Official Method 975.03. Metal in Plants and Pet Foods. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, W., and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.

NRC (National Research Council), 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Seventh Revised Edition, The National Academies Press, Washington, D.C., U.S.A.

NRC (National Research Council), 2005. Nutrient Requirements of Small Ruminants (Sheep, Goats, Vervids, and new World Canelids). The National Academies Press, Washington, D.C., U.S.A.

Özdoğan N., 1976. Rüzgar Erozyonu ve Rüzgar Erozyonu Sahalarında Alınacak Başlıca Tedbirler. Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları, 306, Ankara.

Sevim Z., 1999. Iğdır Aralık'ta Rüzgar Erozyonu. T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Köy Hizmetleri Araştırma Enstitüsü, Erzurum.

Temel, S., Sürmen, M., 2018. Mineral content changes of some halophyte species evaluated as alternative forage crops for ruminants' nutrition. Fresenius Environmental Bulletin, 27(11), 7340-7347.

IĞDIR'DA KUŞBURNU (*ROSA* SPP.)'NDA ZARARLI *DIPLOLEPIS FRUCTUUM* (RÜBSAAMEN) (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE)'UN YAYILIŞ ALANLARI VE ICHNEUMONİD PARAZİTOİTLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Celalettin GÖZÜAÇIK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışma Iğdır ilinde 2014-2015 yıllarında önemli bir kuşburnu (*Rosa* spp.) zararlısı olarak belirlenen *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hymenoptera: Cynipidae)'un yayılışını ve Ichneumonid parasitoitlerini belirlemek amacıyla ele alınmıştır. Çalışmalar Iğdır ilinin Merkez, Aralık, Karakoyunlu ve Tuzluca ilçelerinde yerleşim yerlerinde ve kırsalda doğal olarak yetişen kuşburnu bitkilerinde Aralık-Mart ayları arasında yürütülmüştür. Bu alanlardan olgun galli meyveler toplanmış ve laboratuvara getirilerek ağzı tülbentle kapatılmış 3 litrelik plastik kaplar içerisinde kültüre alınmıştır. Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde; *D. fructuum* Iğdır ilinde kuşburnu bitkisinin yetiştiği bütün alanlarda bulunduğu ve bitkinin ana zararlısı olduğu tespit edilmiştir. Ichneumonid parazitoitleri olarak; *Orthopelma mediator* (Thunberg, 1824) ve *Exeristes roborator* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Ichneumonidae) olmak üzere iki tür belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuşburnu, *Diplolepis fructuum*, yayılış, Ichneumonid parazitoitleri, Iğdır

INVESTIGATIONS ON THE DISTRIBUTIONS AND ICHNEUMONID PARASITOIDS OF HARMFUL *DIPLOLEPIS FRUCTUUM* (RÜBSAAMEN) (HYMENOPTERA: CYNIPIDAE) ON ROSEHIP (*ROSA* SPP.) IN IĞDIR

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the distribution and Ichneumonid parasitoids of *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hymenoptera: Cynipidae), which is determined as an important rosehip pest in Iğdır province, located in Eastern Anatolia of Turkey, between the years 2014-2015. The present studies were conducted on settlements and rural areas where Rosehip plants have grown naturally in the central, December, Karakoyunlu and Tuzluca districts of Iğdır province between December and March months of the years 2014-2015. Ripe gall-inducing fruits were collected from these mentioned areas and brought into the laboratory and cultured in 3 liter plastic containers with mouth covered with cheesecloth. The achieved results reflected that *D. fructuum* as the main pest of the plants was found at the areas where the rosehip plants have grown inherently in Iğdır province. Ichneumonid as parasitoids; two species were determined as *Orthopelma mediator* (Thunberg, 1824) and *Exeristes roborator* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Ichneumonidae).

Keywords: Rosehip, *Diplolepis fructuum*, distribution, Ichneumonid parazitoids, Iğdır

GİRİŞ

Ülkemizin her bölgesinde yetişen kuşburnu, Rosaceae familyasından *Rosa* cinsine ait çalı formunda, kışın yaprağını döken bir bitki türüdür. Kuşburnuna halk dilinde Yabangülü,

Şillan, Deligül, Gülburnu, Gülelması, İtburnu da denilmektedir. "Rosaceae" familyasının dünya genelinde 200 takson, Türkiye'de doğal yayılış yapan 25 taksonu bulunmaktadır. Kuşburnu dünya üzerinde Avrupa, Asya ve Kuzeybatı Afrika'da doğal yayılış gösterir (Sarıbaş, 1996). Çalı formunda olan kuşburnu genellikle 3 metre boya ulaşabilir. Bitkinin kökleri derinlere indiğinden bitki kuraklığa dayanıklıdır. Ayrıca, soğuğa karşı ise çok dayanıklı olduğu bilinmektedir. Çiçeklenme haziran ayında, meyvelerin olgunlaşması ise ekim ayında olmaktadır (Rehder 1947). Altundağ ve Özhatay (2008) Iğdır ilinde *Rosa canina* L., *R. hemisphaerica* J. Herrm., *R. pimpinellifolia* L. ve *R. pulverulenta* Bieb. türlerinin bulunduğunu belirtmektedir. Ancak, ülkemizde olduğu gibi (Kutbay ve Kılınç, 1996), Iğdır'da en yaygın türün *R. canina* olduğu birçok kaynak tarafından bildirilmiştir. Bu tür, kuşburnu türleri arasında yayılışı ve meyve özellikleri bakımından işlenmeye en uygun türlerdir (Anşin, 1996). *R. canina* Anadolu, İran, Afganistan ve Pakistan'da 2500 m, Irak'ta ise 2900 m yüksekliğe kadar olan alanlarda doğal olarak yetişmektedir (Kazimierz ve Zielenski, 1984). Doğal olarak yetişen kuşburnundan meyve suyu, marmelât, pekmez ve poşet çay olarak değerlendirilmektedir. Ancak ülkemizde bu kadar bol olmasına rağmen meyvelerinden yeterince yararlanılmadığı da bir geçektir. Son yıllarda iç piyasada kuşburnuna yönelik pazar oluşmuş ve kuşburnu ciddi anlamda ekonomiye katkı sağlamaya başlamıştır. Ancak, kültüre alınmamış bir bitki olması nedeniyle sanayi için gereken istikrarlı üretim miktarına ulaşılamamaktadır. Böylece üreticiler kuşburnunun alternatif bir gelir kaynağı olabileceğinin farkına varamamaktadırlar (Bilginer ve ark., 1996). Türkiye'de birçok yöremizde doğal olarak yetişen kuşburnu erozyon kontrolünde etkili olurken, bazı yörelerimizde ise doğal kuşburnu populasyonları gül yetiştiriciliğinde anaç olarak kullanılmaktadır. Yakacak temin etmek, arazi açmak vb. sebepler ile bazı hastalık ve zararlılar da kuşburnu populasyonlarında önemli zararlara sebebiyet vermektedirler (Kocamaz ve Karakoç, 1994). Şimdiye kadar Kuşburnu bitkisi ile beslenen değişik familyalara mensup 150'yi aşkın böcek ve akar türüleri tespit edilmiştir. Bunlardan *Tetranychus urticae* (Koch 1836) (Acarina: Tetranychidae), *Aphis* sp. (Hom.: Aphididae), *Aulacaspis rosae* (Bouchè 1937) (Hom.: Diaspididae), *Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus 1758) (Hom.: Diaspididae), *Rhynchites hungaricus* (Herbst 1783) (Col: Rhynchitidae), *Malacosoma franconica* **(Denis & Schiffermüller 1775)** (Lep.: Lasiocampidae), *M. neustria* (Linnaeus 1758) (Lep.: Lasiocampidae), *Lymantria dispar* (Linnaeus 1759) (Lep.: Lymantridae), *Euproctis chrysorrhoea* **(**Linnaeus 1758) (Lep.: Lymantridae), *Archips rosana* (Linnaeus 1758) (Lep.: Tortricidae), *A. xylosteanus* (Frerot ve ark., 1983) (Lep.: Tortricidae), *A. podana* (Scopoli 1763) (Lep.: Tortricidae), *Allantus balteatus* (Klug 1814) (Hym.: Tenthredinidae), *A. basalis* (Klug 1814) (Hym.: Tenthredinidae), *A. didymus* (Klug 1818) (Hym.: Tenthredinidae), *A. viennensis* (Schrank 1781) (Hym.: Tenthredinidae), *Rhogogaster chlorosoma* (Benson 1943) (Hym.: Tenthredinidae), *Tenthredo livida* (Linnaeus 1758) (Hym.: Tenthredinidae), *Arge ochropus* (Gmelin 1970) (Hym.: Argidae), *Syrista parreyssii* (Spinola 1843) (Hym.: Cephidae), *Diplolepis mayri* (Schlechtendal 1877) (Hym.: Cynipidae), *D. rosae (Linnaeus 1758)* (Hym.: Cynipidae)'nın en sık rastlanılan zararlılar olduğu belirtilmektedir (Özbek ve Çalmaşur, 2005). Bu türler içerisinde en dikkat çeken Cynipoidae familyasına ait *Diplolepis* (Hymenoptera) türleridir. Bu türler kuşburnu meyvelerinde gal oluştururlar. Türkiye'de bu cinse ait *Diplolepis eglanteriae* (Hartig), *D. fructuum* (Rübsaamen), *D. mayri* (Schlectendal), *D. rosae* (L.) ve *D. spinosissimae* (Giraud) türlerinin bulunduğunu ve bunlardan *D.*

fructuum'un bulaşıklık oranının % 90'lara kadar çıktığını bildirilmiştir (Tozlu ve ark.,, 2004; Güçlü ve ark.,, 2008). *D. fructuum*'un dişileri yumurtalarını kuşburnu bitkisinin çiçek tomurcuklarına ve genç sürgünlerinin içerisine bırakarak gal oluşumuna neden olur. Bu zararlının şimdiye kadar birçok ekolojide biyolojisi, zararı ve parazitoitleri çalışılmıştır. *Diplolephis* türlerinin Palearktik bölgede kuşburnu üzerinde 18 cinse ait 45 parazitoiti tespit edilmiştir (Lotfalizadeh ve ark., 2009). Bu çalışma Iğdır ilinin yerleşim yerlerinde ve kırsal alanlarda doğal olarak yetişen kuşburnu bitkilerinde gal oluşturan *D. fructuum*'un yayılışını ve Ichneumonid parasitoitlerini belirlemek amacıyla ilk kez ele alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmalar 2014-2015 yıllarında Iğdır ilinin Merkez, Aralık, Karakoyunlu ve Tuzluca ilçelerinde 850-2000 m yükseltiler arasında yer alan 41 farklı plantasyonda yürütülmüştür. Çalışmalarda Aralık-Mart ayları arasında kuşburnu bitkisi üzerindeki olgun galli meyveler toplanmıştır. Toplanan galli meyveler laboratuvara getirilerek ağzı tülbentle kapatılmış 3 litrelik plastik kaplar içerisinde laboratuvar koşullarında kültüre alınmıştır. Galli meyvelerden çıkış yapan *Diplolepis fructuum* erginleri ve Ichneumonid parazitoitleri %70'lik alkol içerisinde içerisinde muhafaza edilmiştir. *D. fructuum* türü Prof. Dr. Göksel Tozlu tarafından (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Erzurum) ve Ichneumonid türler ise Dr. Janko KOLAROV (Faculty of Pedagogie, University of Plovdiv, BULGARIA) tarafından teşhisleri yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Iğdır ilinde 2014-2015 yıllarında yapılan çalışmalarda; *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hymenoptera: Cynipidae)'un kuşburnu bitkisinin yetiştiği yerleşim yerlerinde ve kırsal alanlarda doğal olarak yetiştiği bütün alanlarda bulunduğu ve bitkinin ana zararlısı olduğu tespit edilmiştir. *D. fructuum*, kuşburnu bitkisinde çiçek tomurcuklarına yumurtalarını bırakmakta ve yeni oluşan meyvelerdeki çekirdekleri gal haline dönüştürmektedir (Güçlü ve ark., 2007; Tozlu, 2010; Gençer, 2003).

Şekil 1. *Diplolepis fructuum*'un ergini ve oluşturdukları galli meyveler (Foto: C.Gözüaçık)

Çalışmalarda Ichneumonidae familyasından *Orthopelma mediator* Thunberg ve *Exeristes roborator* (Fabricius) türleri *D. fructuum*'un parazitoitleri olarak belirlenmiştir. Farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda *O. mediator* ve *E. roborator* türleri *Diplolephis* spp.'nin parazitoitleri olduğu kayıtlıdır (Shorthouse ve Brooks, 1998; Özbek ve ark., 1999; Talebi ve ark., 2004; Lotfalizadeh ve ark., 2009). *O. mediator*, Avrupa'da *D. rosae* üzerinde yaygın

parazitoittir (Shorthouse ve Brooks, 1998). *Diplolepis* türlerinin yaygın primer parazitoitidir (Gauld ve Mitchell 1977; Lotfalizadeh ve ark., 2007; Çoruh ve Kolarov 2010). *E. roborator* ise ilk defa İran'da tespit edilmiştir (Talebi ve ark., 2004).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışmalarda Iğdır ilinde yerleşim yerlerinde ve doğal alanlarda yetişen kuşburnu bitkisinde yaygın olarak bulunan ve meyvelerinde gal oluşturarak önemli zarar yapan türün *D.fructuum* olduğu belirlenmiştir. Bu türün parazitoiti olarak Ichneumonidae familyasından *O. mediator* ve *E. roborator* türleri belirlenmiştir. Bu türlerden *O. mediator* (%64,5), *E. roborator* (%35,5)'a göre daha baskın olduğu görülmüştür. Doğal olarak yetişen kuşburnu bitkisinde her ne kadar zararlı türler bulunsa da bu zararlı türlerin doğal düşmanlarının korunması için bu bitkilerin doğal habitatlarında korunması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Altundağ, E., Özhatay, N., 2008. Local names of some useful plants from Iğdır Province (East Anatolia). İstanbul Ecz. Fak. Mec. J. Fac. Pharm. İstanbul, 40.

Bilginer, Ş., Ceyhan, V., Karaduva, L. ve Demirsoy, H., 1996. Samsun İlinin kuşburnu potansiyeli ve kuşburnu toplayan çiftçilerin sosyo-ekonomik özellikleri. Kuşburnu Sempozyumu, Gümüşhane.

Çoruh, S., Kolarov, J., 2010. A review of the Turkish Orthopelmatinae (Insecta: Hymenoptera: Ichneumonidae). – Scientific Research and Essays 5 (22): 3518-3521.

Gauld, I. D., Mitchell, P. A., 1977. Hymenoptera: Ichneumonidae (Orthopelmatinae & Anomaloninae). – Handbk. Ident. Br. Insects. Vol. 7 (part 2b), 29pp.

Gençer L., 2003. Sivas'ta Kuşburnu *Rosa canina*'nda zarar yapan *Diplolepis mayri* Schdl Hymenoptera, Cynipida'nin Chalcidoidea parasitoidleri. Türk. Entomol. Derg., 27 (2): 107-111

Güçlü, Ş., Hayat, R., Shorthouse, J. D., Pujade-Villar, J., 2007. Önemli Bir Kuşburnu Zararlısı, *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hymenoptera: Cynipidae). Türkiye II. Bitki Koruma Kongresi 27-29 Ağustos 2007, Isparta, 83.

Güçlü, Ş., Hayat, R., Shorthouse, J. D., Tozlu, G., 2008. Gallinducing wasps of the genus *Diplolepis* (Hymenoptera, Cynipidae) on shrub roses of Turkey. Proc. Entomol. Soc. Wash., 110 (1): 204-217.

Kazimierz, B., Zielinski, J., 1984. Chronology of Tress and Shrubs in Southwest Asia and Adjacent Regions. Polish Scientific Publishers. Vol. 4, Worszawa-Pozman, Poland.

Kocamaz, C., Karakoç, A., 1994. Çeşitli Kullanım Amaçlarına Uygun Kuşburnu Seleksiyonu (Sonuç Raporu). Meyvecilik Üretme İstasyonu Müdürlüğü, Tokat.

Kutbay, H. G., Kılınç, M., 1996. Kuşburnu (*Rosa* L.) Türlerinin Taksonomik Özellikleri ve Türkiye'deki Yayılışı. Kuşburnu Sempozyumu, Gümüşhane.

Lotfalizadeh, H., Rasplus, J. Y., Delvare, G., 2007. Rose gall wasps and their associated fauna (Hymenoptera) in Iran. – Redia 89: 73-85.

Lotfalizadeh, H., Ezzati-Tabrizi, R., Masnadi-Yazdinejad, A., 2009. *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen) (Hym.: Cynipidae) a new host for Exeristes roborator (Fabricius) (Hym.: Ichneumonidae) in Iran. Biharean Biol 3: 171–173.

Özbek, H., Güçlü, Ş., Tozlu, G., 1999. Erzurum'da kuşburnu (*Rosa canina* L.)'nda zarar yapan *Diplolepis mayri* Schld. (Hymenoptera: Cynipidae)'nin biyolojisi ve doğal düşmanları. Türk. Entomol. Derg. 23: 39–50.

Özbek, H., Çalmaşur, Ö., 2005. A rewiev of insects and mites associated with roses in Turkey. Acta Horticulturae, 690, 167-174.

Rehder, A., 1947. Manuel of Cultivated Trees and Schrubs hardy in North America. The Macmillan Publishing Company, New York, 996 pp.

Shorthouse, J. D., Brooks, S. E., 1998. Biology of the galler *Diplolepis rosaefolii* (Hymenoptera: Cynipidae), its associated component community, and host shift to the shrub rose Therese Bugnet. Can Entomol 130: 357-366.

Talebi, A. A., Daneshvar, S., Fathipour, Y., Sadeghi, S.E., Karimpour, Y., Horstmann, K., 2004. Report of *Orthopelma mediator* and *Exeristes roborator* (Hym.: Ichneumonidae), parasitoids of *Diplolepis* sp. (Hym.: Cynipidae) from Iran. Journal of Entomological Society of Iran 24: 146.

Tozlu, G., Güçlü, S., Hayat, R., 2004. Gall-inducing wasps of the genus *Diplolepis* (Hymenoptera, Cynipidae) on shrub roses in Turkey. 1st International Rose hip Conference, (Abs.), Gümüshane.

Tozlu, G., 2010. Kuşburnu türlerinde (Rosa spp.) en önemli zararlı: Diplolepis fructuum. Hasad., 26 (301): 104-107.

IĞDIR İLİ YONCA ALANLARINDA POTANSİYEL BİR ZARARLI: *EPICAUTA ERYTHROCEPHALA* (PALLAS, 1776) (COLEOPTERA: MELOIDAE)

Celalettin GÖZÜAÇIK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Meloidae familyası türleri üretikleri kantaridin maddesinden dolayı yakı, yağ böcekleri olarak isimlendirilirler. Familyanın genellikle erginleri bitkilerde beslenir, larvaları ise predatördür. Erginler bitkilerin yaprak, sürgün ve çiçek gibi kısımlarını yiyerek kültür bitkilerine, çıkardıkları kantaridin maddesi ile de çiftlik hayvanlarına zarar verirler. Bu türlerden *Epicauta erythrocephala* (Pallas, 1776), (Coleoptera: Meloidae) ilk defa Iğdır ili Aralık ilçesi sınırlarında bulunan Taze köyde 20.06.2014 tarihinde ve Merkez ilçeye bağlı Erhacı köyünde 20.07.2014 tarihlerinde yonca alanlarında tespit edilmiştir. *E. erythrocephala* erginlerinin toplu halde yonca bitkisinin yaprak, sürgün ve çiçeklerinde beslendiği belirlenmiş, ancak zararın ekonomik boyutta olmadığı görülmüştür. Özellikle hasat edilen yonca bitkisi samanına karışan bu böceğin ölüleri çiftlik hayvanlarının zehirlenmesine neden olduğu bilinmektedir. Bu yüzden, hasat esnasında bu zararlıyı dikkate almak gerekmekte ve bu konuda ülkemizde gerekli araştırmaların yapılmasında yarar görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Epicauta erythrocephala*, yonca, kantaridin, çiftlik hayvanları, Iğdır

A POTENTIAL PEST OF ALFALFA FIELDS IN IĞDIR PROVINCE, TURKEY: *EPICAUTA ERYTHROCEPHALA* (PALLAS, 1776), (COLEOPTERA: MELOIDAE)

ABSTRACT

Meloidae family species are called Blister beetles, or oil beetles due to the cantharidin substance that the species produced The adults of this family usually eats plants, the larvae are predators. Adults damage cultivated plants by eating their leaves, shoots, flowersand their cantharidin secretion also damages farm animals. From these species, *Epicauta erythrocephala* (Pallas, 1776), (Coleoptera: Meloidae) was detected for the first time in alfalfa fields of Taze village (Aralık district) in 20 June 2014 and Erhacı village (Central district) in 20 July2014 of Iğdır province, located in Eastern Anatolia Region of Turkey. It was seen that *E. erythrocephala* adults gregariously ate leaves, shoots and flowers of the alfalfa plant, but this loss caused by the adults was not in economic magnitude. Particularly, the dead bodies of this insect, which is mixed with the harvested alfalfa hay, causes poisoning of farm animals. Therefore, it is necessary to take account of this pest during harvest period. In addition, the further studies are still required in this regard in our country.

Keywords: *Epicauta erythrocephala*, alfalfa, cantharidin, farm animals, Iğdır

GİRİŞ

Yonca, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de geniş alanlarda yetiştirilen bir yem bitkisidir. Sürdürülebilir hayvancılığın temel bileşeni olarak kaliteli kaba yem üretimi için oldukça önemli bir bitki olup, besicilikte et ve süt verimini %30'lara kadar arttırabilmekte;

silo ve pelet yemi olarak da kullanılabilmektedir (Manga, 1978). TÜİK (2016) verilerine göre, ülkemizde 650.111 ha alanda yonca ekilmekte ve 15.714.381 ton yeşil ot üretilmektedir. Iğdır ilinde ise 18548 ha (%3) alanda yonca yetiştirilmekte ve 443.744 ton (%3) yeşil ot üretimi ile bu veriler içerisinde yer almaktadır. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın yonca ekim alanlarına vermiş olduğu destekten dolayı ilde yonca ekim alanları yıldan yıla artış göstermektedir.

Yonca üretimini doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz etkileyen birçok böcek türü bulunmaktadır. Bu türlerden biride, *Epicauta erythrocephala* (Pallas, 1776)'dır. Bu böcek, Coleoptera takımı Meloidae familyasına ait bir türdür. Bu familya ya bağlı türler "yakı" veya "yağlı" böcekler olarak tanımlanmaktadır (Özbek ve Szaloki, 1998). Bu familya 120 cins ve 3000'den fazla tür içerir, Yeni Zelanda ve Okyanusya dışında dünyanın her tarafında bulunurlar (Dettner ve ark., 1997; Arnett ve ark., 2002). Meloidler tüm Coleoptera familyaları içerisinde dikkate değer biyolojilerinden dolayı en ilginç familyalardan bir tanesidir. Gelişimlerinde hipermetamorfoz görülür, birinci safhadaki larva (triungulin) aktiftir ve campodeiform tipindedir, sonraki larva evreleri sedanter ve scarabaeiformdur. Epicautini ve Mylabrini altfamilyasına giren türlerin larvaları çekirgelerin yumurtalarında predatördür. Ergin meloidler ise fitofagtır. Koloni oluşturma davranışlarından dolayı Compositae, Astraceae, Leguminosae, Solanaceae ve Umbliferae familyalarına ait bitkilerin yaprak ve çiçeklerini yiyerek tarımsal açıdan zarar oluştururlar (Bologna, 1991; Özbek ve Szaloki, 1998; Nikbakhtzadeh ve Tirgari, 2002). App ve Manglitz (1972) *Epicauta* türlerinden *E. marina* (LeConte), *E. pennsylvanica* (DeGeer) ve *E. Iemniscata* F. olmak üzere 10'dan fazla Meloidae türünün yoncanın çiçek ve yapraklarında zarar yaptığını bildirmiştir.

Bu türler vücutlarından savunma amaçlı kantaridin isimli toksin salgılarlar (Ping ve Xiao, 2010). Kantaridin ($C_{10}H_{12}O_4$), monoterpen bir anhidrittir (Carrel ve Eisner, 1974; Peter ve ark., 1977; Day ve ark., 2001). Bu kimyasal madde böcekler, memeli hayvanlar, kuşlar, kurbağalar ve insanlar üzerine toksin etkileri bulunmaktadır (Gülperçin ve Tezcan, 2006 Dettner, 1997, Ghaffarifar, 2010; Nikbakhtzadeh ve ark., 2012; Khan ve ark., 2013). Bu böceklerin ölü bireyleri yonca samanına karıştığında neredeyse bütün çiftlik hayvanlarının özellikle de atların zehirlenmesine hatta ölmesine neden olduğu bildirilmiştir (Buntin, 1989). Bu çalışma, Iğdır ili yonca alanlarında belirlenen *E. erythrocephala*'nın zarar durumu ve salgıladıkları kantaridin maddesinden dolayı önemi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Iğdır ili Aralık ilçesine bağlı Taze köyde 20.06.2014 tarihinde yoncada zararlı olan *Nomophila noctuella* Denis & Schiffermüller, 1775 (Lepidoptera: Crambidae) ilgili çalışmalar esnasında toplu halde beslenen bir Meloidae familyası bireyi olan *Epicauta erythrocephala*'ya rastlanılmıştır. Çalışmalar 2014 yılı çalışmalarında yonca vegetasyonu süresince düzenli olmayan aralıklarla *E. erythrocephala*'nın zarar durumu ve yayılış alanlarını belirlemek amacıyla, Iğdır ili yonca alanlarında (Merkez, Aralık, Karakoyunlu ve Tuzluca) sörveyler yapılmıştır. Ergin böceklerin tespit edildiği yonca tarlalarında zararlı izlenerek yaptığı zarar tespit edilmiştir. Salgıladıkları kantaridin maddesinin çiftlik hayvanlarına zehir etkisinin önemine dikkat çekmek için literatür bilgileri verilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Epicauta erythrocephala (Pallas, 1776), Coleoptera takımının Meloidae familyası bireylerindendir. Bu türün erginlerinin baş kısmının dorsalinde siyah ve pronotum üzerinde grimsi şerit ile kolayca ayırt edilebilmektedir. *E. erythrocephala* ilk defa Iğdır ili Aralık ilçesi sınırlarında bulunan Taze köyde 20.06.2014 tarihinde ve Merkez ilçeye bağlı Erhacı köyünde 20.07.2014 tarihlerinde yonca alanlarında tespit edilmiştir. Bu türün, Türkiye'de daha önce Erzincan (Özbek ve Szaloki, 1998) ve Edirne'de (Kaszab, 1952) rastlandığı bildirilmiştir. Dünya'da ise Arnavutluk, Bulgaristan, Kafkaslar, Doğu Palearktik, Yunanistan, Macaristan, Yakın Doğu, Romanya, Slovakya (Anonymous, 2019), Özbekistan ve Kazakistan (Kemal ve Koçak, 2008)'da yayılış göstermektedir. *E. erythrocephala*'nın tarım alanlarında özellikle, şeker pancarı, yonca, patates, pamuk ve kavunda zararlı olduğu belirtilmektedir (Gentry, 1965). Ülkemizde ise, sadece şeker pancarında zarar yaptığı kayıtlıdır (Bodenheimer, 1958; Nizamlıoğlu, 1964). Bizim çalışmalarımızda ise bu zararlının erginlerinin toplu halde yonca bitkisinin yaprak, sürgün ve çiçeklerinde beslendiği belirlenmiştir. Ancak, erginlerin yonca bitkisinin sürgün, çiçek ve yapraklarının kenarlarını kemirdiği ancak zararın ekonomik boyutta olmadığı tespit edilmiştir.

Şekil 1. *Epicauta erythrocephala* erginlerinin toplu halde yoncada beslenmesi

Şekil 2. *Epicauta erythrocephala* erginlerinin yonca yapraklarında oluşturduğu zarar

Bu gruba giren böceklerin salgıladığı "kantaridin" maddesinin, çiftlik hayvanlarına toksik etkisi olduğu için önemlidir. Toksik etki, yonca biçiminde samana karışan ölü böceklerin çiftlik hayvanları tarafından yenildiğinde ortaya çıkmaktadır. Buntin (1989), kuzey ve orta Georgia'daki yonca tarlalarında, *Epicauta vittata* (F.), *E. pestifera* Werner ve *E. pennsylvanica* türlerinin yonca samanına karışma durumunu incelemiş ve Georgia'da *E. vittata* ile kontamine olmuş yonca samanlarıyla beslenen çiftlik hayvanlarının özellikle de atların zehirlenmesiyle ilişkili olduğunu bildirmiştir. Çiftlik hayvanlarının zehire karşı reaksiyonu, doza bağlı olup, yeterli miktarda böcek tükettiklerinde bu hayvanlar için de öldürücü olmaktadır (Kinney ve ark., 2006). Capinera ve ark. (1985), Colorado'da yoncada beslenen 6 *Epicauta* türünün kantaridin konsantrasyonlarını karşılaştırmışlardır. Kantaridin seviyelerinin türden türe 0,2-4,8 mg arasında farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Ray ve ark. (1979) toz halindeki saf kantaridin maddesini fare, tavşan ve keçiye sırasıyla kilogram başına 6.9, 20.6, 5.4 mg dozlarda vermişler ve çalışma sonunda hayvanlarda ölüm görüldüğü bildirmişlerdir. ABD'nde 1980'li yıllarda kantaridine bağlı at zehirlenmeleri ve ölümleri görülmüş ve bu nedenle milyonlarca dolarlık ekonomik kayıp ortaya çıkmıştır. Bu vakaların

sebebi olarak, yetiştirilen yonca ve buğdaygiller üzerinde beslenen meloidlerin olduğu belirlenmiştir. Kantaridine koyun, sığır ve oğlaklar, atlardan daha fazla tolerans göstermektedir. Atlardaki ölümlerin hasat sırasında ezilerek yonca ve samana karışan böceklerin sindirim sisteminde yarattığı zehirlenme sonucu ortaya çıktığından bahsedilmektedir (Gülperçin ve Tezcan, 2006). Bu soruna çözüm olarak ve hasat edilen ürüne ezilmiş böcek karışmasını önlenmek için Zhu ve ark. (1998) tarafından yeni hasat tekniklerinin geliştirilmesi üzerinde çalışılmıştır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak; *E. erythrocephala* Iğdır ili yonca alanlarında tespit edilmiştir. Her ne kadar yoncada beslense de zararının ekonomik olmadığı görülmüştür. Ancak, ölü bireylerin yonca samanına karışarak çiftlik hayvanlarını zehirlemeleri söz konusu olabilir. Hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı ülkemizde sadece yonca tarlaları değil aynı zaman da çayır-mera alanlarında da bu böceğin üzerinde araştırmaların yapılması yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Anonymous, 2019. Fauna Europaea. https://fauna-eu.org/cdm_dataportal/taxon/b34fd645-1309-4098-8e62-f9d2ab63a0e7#synonymy (Erişim: 07.04.2019)

App, B.A. and Manglitz, G.R., 1972. lnsects and related pests. pp. 527-554, from Alfalfa Science and Technology, ed. C. H. Hanson. Madison Visc., America Society of Agronomist

Arnett, R.H., Thomas M.C., Skelley P.E., Frank J.H. 2002. American Beetles. CRC Press, Boca Raton, Florida, 861 pp.

Bologna, M.A., 1991. Coleoptera Meloidae. Fauna d'Italia. (XXVIII). Bologna: Calderini, 70.

Buntin, G.D., 1989. Occurrence of blister beetles (Coleoptera: Meloidae) in Georgia alfalfa. Journal of Entomological Science 24(4): 519-525.

Capinera, J.L., Gardner, D.R., Stermitz, F.R., 1985. Cantharidin levels in blister beetles (Coleoptera: Meloidae) associated with alfalfa in Colorado. Journal of Economic Entomology, 78: 1052-1055.

Carrel, J.E., Eisner, T., 1974. Cantharidin: potent feeding deterrent to insects. Science. 183(126):755-7.

Day, R.M., Harbord, M., Forbes, A., Segal, A.W., 2001. Cantharidin blisters: a technique for investigating leukocyte trafficking and cytokine production at sites of inflammation in humans. J Immunol Methods. 257(1-2):213-20.

Dettner, K., Bauer G., Völkl W., 1997.Vertical Food Web Interactions. 2nd ed. Springer Verlag. Berlin, 390 pp.

Ghaffarifar, F., 2010. Leishmania major: *in vitro* and *in vivo* anti-leishmanial effect of cantharidin. Exp. Parasitol. 126: 126–129.

Gentry, J.W., 1965. Crop Insects of Northeast Africa-Southwest Asia. Agricultural Research Service United States Department Of Agriculture, Agriculture Handbook NO. 273. 199p.

Gülperçin, N., Tezcan, S., 2006. Kantaridin ve Önemi. Alatarım, 5 (1): 51-58.

Kemal, M., Koçak, A.Ö., 2008. Occurrence of two Epicauta species in Asia with some notes (Coleoptera, Meloidae). Cesa News, 34: 1-4.

Kaszab, Z., 1952. Die palaarktischen und orientalischen Arten der Meloiden-Gattung Epicauta Redtb. Acta Biologica (Budapest). 3:573-599, 1952b.

Kinney, K., Peairs F.B., Swinker, A.M., 2006. Blister beetles in forage crops. *Colorado State University Extension*. http:// www.ext.colostate.edu/pubs/insect/05524.html ().

Manga, I, 1978. Yonca ve korungada değişik olgunluk devrelerinde yapılan biçmelerin ot verimine otun kalitesine ve yedek besin maddelerine etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk üniversitesi Yayınları No. 42, Erzurum. 14 s.

Nikbakhtzadeh, M.R., Tirgari, S., 2002. lister Beetles (Coleoptera: Meloidae) in Nahavand County (Hamedan Province, Iran) and Their Ecological Relationship to Other Coleopteran Families Iranian J. Publ. Health, Vol. 31, Nos. 1-2, PP. 55-62

Nikbakhtzadeh, M.R., Vahedi, M., Vatandoost, H. and Mehdinia, A., 2012. Origin, transfer and distribution of cantharidin-related compounds in the blister beetle Hycleus scabiosae. The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases 18(1), 88-96.

Özbek, H., Szaloki, D., 1998. A contribution to the knowledge of the Meloidae (Coleoptera) fauna of Turkey along with new records. Journal of Zoology 22: 23-40.

Peter, M.G., Woggon, W.D., Schmid, H., 1977. Identification of farnesol as an intermediate in the biosynthesis of cantharidin from mevalonolactone. Helv Chim Acta. 60: 2756–2762.

Ray, A.C., Tamulinas, S.H., Reagor, J.C., 1979. High Pressure Liquid Chromatographic Determination of Cantharidin, Using a Derivatization Method in Specimens from Animals Acutely Poisoned by Ingestion of Blister Beetles. *Epicauta lemniscata.* American Journal of Veterinary Research, 40 (4): 498-504.

Tuik, 2019. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr (Erişim: 07.04.2019).

Zhu, Yu-Cheng, Charlton, R.E., Higgins, R.A., 1998. Factors Influencing Quantity of Cantharidin Transferred to Alfalfa from *Epicauta occidentalis* Werner (Coleoptera: Meloidae). Journal of Economic Entomology, 90 (6): 1665-1671.

KİNOA (*Chenopodium quinoa* WİLLD.)'NIN TOHUM VE SAPLARINDAKİ BAZI YEM KALİTE ÖZELLİKLERİNE SIRA ARASI VE SIRA ÜZERİ MESAFELERİNİN ETKİLERİ

Doç. Dr. Bilal KESKİN
Zir. Yük. Müh. Hatice ÖNKÜR
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırma sulu şartlarda faklı sıra arası (17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm) ve sıra üzeri (10, 20, 30 ve 40 cm) mesafelerinde yetiştirilen kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.)'nın titicaca çeşidinin tohumda ham protein (tohum-HP) oranı (%), sapta ham protein (sap-HP) oranı (%), sapta nötr çözücülerde çözünemeyen lif (sap-NDF) oranı (%), sapta asit çözücülerde çözünemeyen lif (sap-ADF) oranı (%) ve sapta nispi yem değeri (sap-NYD)'ini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak Iğdır Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nün araştırma çiftliğinde 2017 yılında kurulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, farklı sıra aralığı mesafeleri sadece kinoa'nın nispi yem değeri üzerine önemli etki yapmıştır. Diğer taraftan farklı sıra üzeri mesafelerinin kalite parametreleri üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, tohum için ekilen ve hasat sonrası kalan bitki saplarının hayvansal yem kaliteleri üzerine sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Sap, tohum, ham protein NDF, ADF, NYD

THE EFFECT OF DIFFERENT ROW SPACING AND INTRA-ROW SPACING ON SOME FEED QUALITY CHARACTERISTICS OF SEEDS AND STEMS OF QUİNOA (Chenopodium quinoa WİLLD.)

ABSTRACT

This research is carried out to determine crude protein ratio of seed (%), crude protein ratio of stem (%), neutral detergent fiber (NDF) ratio of stem, acid detergent fiber (ADF) ratio of stem and relative feed value (RFV) of stem in Titicaca variety of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) cultivated at different row spacing (17.5, 35.0, 52.5 and 70.0 cm) and intra-row spacing (10, 20, 30 and 40 cm). The experiment was established at the research farm at Igdir University Agricultural Practice and Research Center with 3 replications according to factorial trial design in 2017 year. According to the results of the study, different row spacing distances only had a significant effect on the relative feed value of quinoa. On the other hand, there are no significant impacts on the quality parameters of different intra row spacing distances. According to the results of the study, it was determined that has no significant effect on the animal feed quality of plant stem remaining after harvest and growing for seed of different row spacing and intra-row spacing.

Key words: Stem, seed, crude protein, NDF, ADF, RFV

GİRİŞ

Kinoa bitkisi diğer tahıllarla karşılaştırıldığında ekstrem iklim, toprak ve rakım şartlarına daha dayanıklı olduğu görülmüştür (Rea et al., 1979; Geren ve ark., 2014). Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) kısa gün bitkisi grubunda, çift çenekli, bir yıllık otsu bir bitkidir (Simmonds, 1971). Dünya üzerinde kinoa yetiştiriciliğinin ne zaman başladığı bilinmemesine rağmen, M.Ö 3.000 yıldan bu yana Orta ve Güney Amerika yerlileri tarafından bu bitkinin tarımını yaptıkları tahmin edilmektedir. Kökenini Güney Amerika'dan alan kinoa, Bolivya ve Peru'da 5.000 yıldan beri yetiştiriciliği yapılmakta olup (Pearsall, 1992), Avrupa kıtasına 1980'lerin başlarında getirilmiş ve ilk olarak İngiltere'de yetiştiriciliği yapılmıştır. Bitkinin tarımı son yirmi yılda yaygınlaşmıştır. Ülkemizde ise yeni yeni duyulmaya başlanmıştır (Tan ve Yöndem, 2013). Bölgesel adaptasyon çalışmalarından sonra en önemlisi bitkinin optimum seviyede gelişmesi için uygun ekim tarihi, ekim sıklığı (sıra arası ve sıra üzeri mesafesi) ve ekim zamanının belirlenmesi gerekmektedir. Ülkemizde kinoa'nın tohum üretimi amacıyla yetiştiriciliğinde bir takım çalışmaların yapıldığı bilinmektedir. Fakat elde edilen araştırma sonuçlarına bakıldığında üreticilerimizin kinoa yetiştiriciliği konusunda bilgilerinin eksik olduğu söylenebilir. Daha önce yapılan araştırmalarda bitkinin ülkemizin iklim, toprak şartlarına ve rakımına uyum sağlayabildiği birçok kez tekrarlanmıştır. Ancak konuyla ilgili bilimsel çalışmalar oldukça az ve sınırlı sayıdadır. Oysa yurt dışında kinoa yetiştiriciliği ile ilgili pek çok agronomik çalışma yapılmış ve elde edilen sonuçlarda, kinoa da tane verimi ve kalite özelliklerinin yetiştiricilik yapılan bölgeye, kullanılan çeşitlere, bitki yoğunluğundaki farka ve yetiştirme şartlarına göre önemli değişiklikler gösterdiği vurgulanmıştır.

Türkiye'nin en doğusunda bulunan Iğdır ilinin iklim özellikleri bulunduğu Doğu Anadolu bilgesinden oldukça farklı ve mikro klima özelliği göstermektedir. Iğdır ili yağış miktarının çok az, kuraklığın ise çok fazla görüldüğü illerden biridir. Yaz aylarında buharlaşmanın artmasıyla birlikte topraklarının çoğunluğunda taban suyu seviyesinin yüksek olması, beraberinde topraklarda tuzluluğu ve beraberinde çoraklaşmayı meydana getirmiştir. Bununla birlikte bilinçsiz tarım uygulama teknikleriyle bölgede her geçen gün üretim dışı kalan alanlar artmaktadır. Bu tür alanlarda, iklim ve toprak isteği yönünden çok seçici olmayıp tuzluluğa, kuraklığa ve dona dayanıklı kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) bitkisi bölgedeki marjinal alanların üretime kazandırılması ve tek geçim kaynağı hayvancılık ve tarım olan bölge halkı için oldukça önemli bir gelir sağlayacağı için bu tür çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu araştırma ile farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafeleri ile ekilen kinoa bitkisinde elde edilen tohum ve sap kısımlarında hayvan beslemesi yönünden önemli bazı yem kalite parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, Iğdır İli Melekli Beldesi sınırları içerisinde yer alan Iğdır Üniversitesine bağlı Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkez Müdürlüğüne ait 876 m rakıma sahip deneme sahasında yürütülmüştür. Iğdır İlinin uzun yıllar ve araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılı yetişme sezonuna ait bazı iklim değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde, uzun yıllar ortalamasına göre nispi nem %44.2, ortalama sıcaklık 17.8 ^{0}C ve yağış miktarı 172.5 mm, denemenin yapıldığı 2017 yılında ise bu iklim değerlerinin sırasıyla %47.3, 19.9 ^{0}C ve 108.9 mm olarak ölçülmüştür (Anonim, 2017). Çizelge 3.1'e bakıldığında araştırmanın

yürütüldüğü 2017 yılının 5 aylık döneminde nispi nem ve sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek, yağış miktarı ise uzun yıllar ortalamasına göre düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre araştırmanın yürütüldüğü dönemin uzun yıllara göre daha kurak bir dönem olmuştur.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü döneme ve uzun yıllara ait bazı iklim özellikleri*

Aylar	Nispi Nem (%)		Sıcaklık (^{o}C)		Yağış (mm)	
	2017	UYO**	2017	UYO	2017	UYO
Mart	59.9	44.9	6.7	7.6	11.4	24.1
Nisan	47.2	46.7	13.4	13.8	18.1	47.3
Mayıs	54.0	49.0	18.6	18.0	57.0	51.4
Haziran	42.9	41.5	24.2	23.0	8.2	32.8
Temmuz	35.4	38.8	28.0	26.7	5.3	16.9
Top/Ort.	**47.3**	**44.2**	**19.9**	**17.8**	**108.9**	**172.5**

*Anonim, 2017, **Uzun yıllar ortalaması

Ekim öncesi araştırma sahasını temsil edecek şekilde toprak profilinin farklı noktalarından toprak örnekleri alınmış (0-30 cm derinlikten) ve alınan toprak örneklerde bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir (Çizelge 2). Çizelge 2 incelendiğinde denemenin kurulduğu toprakların killi tekstür sınıfında, tuzsuz, potasyum içeriği yüksek, fosfor içeriğinin çok az, hafif alkalin karakterde, organik madde ve kireç içeriğinin ise orta olduğu görülmüştür (Kacar, 1972).

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

Derinlik cm	Bünye sınıfı %	Toplam tuz mmhos/cm	Potasyum (K_2O) kg da^{-1}	Fosfor (P_2O_5) kg da^{-1}	pH	Kireç ($CaCO_3$) %	Organik madde %
0-30	Killi	0.04	53.67	0.10	7.85	10.17	2.1

Araştırmada bitki materyali olarak, Iğdır ili ekolojik koşullarında daha önceden adaptasyon çalışması yapılmış olan ve en yüksek tohum verimine sahip kinoa bitkisinin Titicaca çeşidi kullanılmıştır (Kır, 2016). Araştırma sulu koşullarda faklı sıra arası (17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm) ve sıra üzeri (10, 20, 30 ve 40 cm) mesafelerde yetiştirilen kinoa'nın (*Chenopodium quinoa* Willd.) Titicaca çeşidinin tohum-HP oranı, sap-HP oranı, sap-NDF oranı, sap-ADF oranı ve sap-NYD değeri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Tohum ekimleri 6 Nisan'da toprak sıcaklığının 7-8 ^{o}C'ye ulaştığı zamanda yapılmıştır. Ekimle birlikte 8 kg P_2O_5 kg da^{-1} ve 7.5 kg N kg da^{-1} gübreleme uygulanmıştır. Ayrıca ekimden sonra bitkiler 30-40 cm boya ulaştığında dekara 5 kg da^{-1} N gübresi ilave olarak uygulanmıştır. Kurulan denemedeki bitkilerin su ihtiyacı, topraktaki nem durumu ve yağış göz önünde bulundurularak yapılmıştır. Deneme toprağının tarla kapasitesi %29.1, solma noktası %12.8, faydalı su %16.3 olarak belirlenmiştir. Toprağın mevcut nem içeriği nem ölçer cihazı ile belirlenmiş ve sulamalar faydalı suyun %50'ye düştüğünde

yapılmıştır. Tohumların kuruyup sarardığı ve koyu kahverengi renge dönüştüğü dönemde ve ele vurulduğunda dökülmeye başladığı 30.08.2017 tarihinde tohum hasadı yapılmıştır.

Hasat sonrası elde edilen tohum ve saplarda ham protein analizi için örnek materyaller 60 ^{o}C'ye ayarlı kurutma fırınında 48 saat süreyle ağırlıkları sabitleşinceye kadar kurumaya bırakılmıştır. Kurutulan örnekler öğütüldükten sonra mikro kjeldahl metoduna göre toplam azot tayini yapılmıştır. Belirlenen azot miktarı 6,25 katsayısı ile çarpılarak Akyıldız (1984) ve Kacar (1972)'ın belirttiği esaslara göre bitkinin ham protein oranları % olarak bulunmuştur. Hasat sonrası elde edilen saplarda NDF ve ADF analizleri Van Soest et al. (1991) tarafından önerilen metot kullanılarak, Ankom Fiber Analizer cihazında yapılmıştır. Sapta nispi yem değeri ise Sheaffer et al. (1995) tarafından önerilen eşitlik kullanılarak belirlenmiştir

KMS Kuru Madde Sindirilebilirliği) (%)= 88.9 – (0.779 * %ADF)

KMT (Kuru Madde Tüketimi) (%) = 120 / %NDF

NYD (Nispi Yem Değeri) = (KMS x KMT) / 1.29.

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin varyans analizleri ve ortalamaların karşılaştırılması JMP 5.0.1 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Önemli çıkan ortalamaların gruplandırılmasında ise LSD testi kullanılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırma sonuçlarına göre, farklı sıra aralığı mesafeleri sadece kinoa'nın nispi yem değeri üzerine önemli etki yapmıştır. Diğer taraftan farklı sıra üzeri mesafelerinin kalite parametreleri üzerine önemli bir etkisi görülmemiştir.

Tohumda Ham Protein Oran: Tohumlar genellikle yüzde 8 ila 14 oranında ham protein içermektedir. Mısır tohumu 7 ila 9 aralığında, buğday ve yulaf ise yüzde 12 ile 14 arasında ham protein içerdiği belirtilmiştir (Rivera and Parish, 2010). Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinde yetiştirilen kinoa'ya ait tohumda ham protein oranları Çizelge 3'de verilmiştir. Buna göre 17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm sıra aralığı ile ekimleri sonucu elde edilen tohumda ham protein oranları sırasıyla %15.57, %14.53, %15.19 ve %14.86 olmuştur. Kinoa bitkisinin 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri ile ekilmesi durumunda tohumlardan elde edilen ortalama ham protein oranları sırasıyla %14.42, %15.21, %15.25 ve %15.21 olmuştur.

Çizelge 3. Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerinin tohumda ham protein oranına etkileri (%)

Sıra Arası (A)	Sıra Üzeri (B) (cm)				Sıra Arası Ort.
(cm)	10	20	30	40	
17.5	17.03	14.23	16.00	15.00	15.57
35.0	13.57	15.30	14.77	14.47	14.53
52.5	13.57	16.37	14.50	16.33	15.19
70.0	13.53	14.97	15.87	15.07	14.86
Sıra üzeri Ort.	14.42	15.21	15.25	15.21	

Sapta Ham Protein Oranı: Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinde yetiştirilen kinoa'ya ait sapta ham protein oranları Çizelge 4'de verilmiştir. Kinoa bitkisinin 17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm sıra aralığı ile ekimleri sonucu elde edilen sapta ham protein oranları sırasıyla

%5.3, %4.65, %4.89 ve %5.50 olmuştur. Kinoa bitkisinin 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri ile ekilmesi durumunda elde edilen ham protein oranları sırasıyla %5.16, %4.95, %4.83 ve %5.21 olmuştur.

Çizelge 4. Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerinin sapta ham protein oranın etkileri (%)

Sıra Arası (A) (cm)	Sıra Üzeri (B) (cm)				Sıra Arası Ort.
	10	20	30	40	
17.5	4.93	4.93	5.23	5.43	5.13
35.0	4.67	4.87	4.43	4.63	4.65
52.5	4.97	4.60	4.63	5.37	4.89
70.0	6.10	5.43	5.03	5.43	5.50
Sıra üzeri Ort.	5.16	4.95	4.83	5.21	

Sapta Nötr Çözücülerde Çözünemeyen Lif (NDF) Oranı: NDF hücre yapısında yer alan selüloz, hemiselüloz, lignin, sıcaklıkla zarar görmüş bir kısım protein ve silisyum içermektedir. NDF değeri ile hayvanların yem tüketim dereceleri arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır (Kutlu ve ark, 2005). Yem bitkilerinde NDF oranı genel olarak %50 ile %80 arasında değişmektedir. NDF oranının %40'ın altında olması iyi kalitede bir yem olduğunun göstergesidir. NDF değerinin %40'dan daha fazla içerme oranına göre hayvanların yemden yararlanma oranı azalmaktadır (Rivera and Parish, 2010). Ayrıca yemlerde NDF oranının minimum olarak %25 ile %33 arasında olması istenir (NRC, 2001). Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinde yetiştirilen kinoa'ya ait sapta NDF oranları Çizelge 5'de verilmiştir. Kinoa bitkisinin 17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm sıra aralıkları ile ekilmesiyle sırasıyla %70.3, %72.2, %71.7 ve %68.9 NDF oranları elde edilmiştir. Kinoa bitkisinin 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafesiyle ekilmesi durumunda sırasıyla elde edilen NDF oraları %71.8, %70.2, %72.1 ve %68.9 olmuştur. Kinoa sapının içerdiği NDF oranı arzu edilen seviyelerde olmadığı ve yem değerinin düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 5. Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerinin sapta NDF oranına etkileri (%)

Sıra Arası (A) (cm)	Sıra Üzeri (B) (cm)				Sıra Arası Ort.
	10	20	30	40	
17.5	71.6	70.5	72.5	66.5	70.3
35.0	72.7	72.2	73.3	70.6	72.2
52.5	73.8	70.0	71.8	71.1	71.7
70.0	69.1	68.2	70.6	67.5	68.9
Sıra üzeri Ort.	71.8	70.2	72.1	68.9	

Sapta Asit Çözücülerde Çözünemeyen Lif (ADF) Oranı: ADF hücre yapısında selüloz ve lignin oranını belirten bir ölçüdür. ADF yemin sindirilmesi hakkında ve hayvanların enerji alımı hakkında fikir veren bir göstergedir (Kutlu ve ark, 2005). Yem bitkilerinde en yüksek ADF oranı %40 civarındadır. ADF oranının %31'in altında olması iyi kalitede bir yem olduğunun göstergesidir. ADF değerinin %31'den daha fazla içerme oranına göre hayvanların yemden yararlanma oranı azalmaktadır (Rivera and Parish, 2010). Ayrıca

yemlerde ADF oranının minimum olarak %17 ile %21 arasında olması istenir (NRC, 2001). Farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinde ekilen kinoa bitkisine ait ADF oranları Çizelge 6'da bulunmaktadır. Kinoa'ya uygulanan 17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm sıra aralığı mesafelerinde ADF oranları sırasıyla %47.0, %48.4, %49.1 ve %46.5 olmuştur Kinoa bitkisinin 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafesiyle ekilmesi durumunda ise sırasıyla elde edilen ADF oraları %47.5, %47.6, %48.5 ve %47.4 olmuştur. Kinoa sapının içerdiği ADF oranı arzu edilen seviyelerde olmadığı ve yem değerinin düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 6. Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerinin sapta ADF oranına etkileri (%)

Sıra Arası (A) (cm)	Sıra Üzeri (B) (cm)				Sıra Arası Ort.
	10	20	30	40	
17,5	47,8	47,1	48,0	45,1	47,0
35,0	48,1	48,3	49,0	48,1	48,4
52,5	48,3	49,5	49,1	49,5	49,1
70,0	45,8	45,5	47,8	46,9	46,5
Sıra üzeri Ort.	47,5	47,6	48,5	47,4	

Sapta Nispi Yem Değeri: Kuru madde sindirilebilirliği ve kuru madde tüketim değerlerinden elde edilir. Tam çiçeklenme döneminde yonca bitkisinin nispi yem değeri 100 olarak kabul edilmektedir (Güney ve ark., 2016). Nispi yem değerinin 75'in altında olması yemin en alt kalitede olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir (Rivera and Parish, 2010). Farklı sıra arası ve sıra üzerinin kinoa'nın sapta nispi yem değerleri Çizelge 7'de verilmiştir. Kinoa bitkisinin 17.5, 35.0, 52.5 ve 70.0 cm sıra aralığında ekilmesiyle sırasıyla 69.4, 66.1, 66.5 ve 72.3 sapta nispi yem değerleri tespit edilmiştir. Kinoa bitkisinin 10, 20, 30 ve 40 cm sıra üzeri mesafesiyle ekilmesi durumunda ise sırasıyla elde edilen NYD değerleri 67.4, 69.8, 66.1 ve 71.0 olmuştur. Kinoa sapının içerdiği NYD değeri hayvanların iyi beslenmesi için arzu edilen seviyelerde olmadığı ve yem değerinin düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 7. Farklı sıra arası ve üzeri mesafelerinin sapta nispi yem değerine etkileri

Sıra Arası (A) (cm)	Sıra Üzeri (B) (cm)				Sıra Arası Ort.
	10	20	30	40	
17.5	67.3	69.0	66.1	75.2	69.4 ab*
35.0	65.8	66.1	64.5	68.0	66.1 b
52.5	64.8	67.0	65.8	68.3	66.5 b
70.0	71.7	77.0	67.1	72.4	72.3 a
Sıra üzeri Ort.	67.4	69.8	66.1	71.0	

*Harflerin aynı olması ortalamalar arasında fark olmadığına işarettir.

SONUÇ

Mikroklima özelliğine sahip Iğdır ili ekolojik koşullarında sulu şartlarda yetiştirilen kinoa'nın titicaca çeşidinde farklı sıra aralığı ve sıra üzeri mesafelerinde ekilmesi durumunda tohumda ham protein oranı %13.53 ile %17.03, sapta ham protein oranı %4.43 ile %6.10, sapta nötr çözücülerde çözünemeyen lif (sap-NDF) oranı %66.5 ile %73.8, sapta asit çözücülerde çözünemeyen lif (sap-ADF) oranı %45.1 ile %49.5 ve sapta nispi yem değeri (sap-NYD) 65.5 ile 75.2 değerleri arasında değişmiştir. Sonuçlara göre; sıra aralığındaki

değişimlerin kinoa bitkisinin sapta nispi yem değeri üzerine etkisi önemli bulunurken, tohumda ham protein oranı, sapta ham protein oranı, NDF ve ADF oranına etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Diğer taraftan kinoa'nın farklı sıra üzeri mesafeleri ile ekimlerinin incelenen kalite parametreleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur.

KAYNAKLAR

Akyıldız A.R, 1984. Yemler Bilgisi ve Laboratuar Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 895, Uygulama Kitabı No: 213, 236 s, Ankara.

Anonim, 2017. Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteoroloji Bültenleri. Ankara.

Geren H, Kavut Y.T, Topçu G.D, Ekren S, İştipliler D, 2014. Akdeniz İklimi Koşullarında Yetiştirilen Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.)'da Farklı Ekim Zamanlarının Tane Verimi ve Bazı Verim Unsurlarına Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3), 297-305.

Güney M, Bingöl NT, Aksu T, 2016. Kaba Yem Kalitesinin Sınıflandırılmasında Kullanılan Göreceli Yem Değeri (GYD) ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi (GKKİ). Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 11(2): 254-258.

Kacar B, 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 453, 464 s, Ankara.

Kır A.E, 2016. Iğdır Ekolojik Koşullarında Farklı Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.) Çeşit ve Populasyonlarının Tohum Verimi ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.

Kutlu HR, Görgülü M, Çelik LB, 2005. Genel Hayvan Besleme. Ders Notu. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Adana.

NRC (National Research Council), 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Seventh Revised Edition, The National Academies Press, Washington, D.C., U.S.A.

Pearsall D.M, 1992. The Origins of Plant Cultivation in South America. In: C.W.Cowan, P.J.Watson (Eds.). The Origins of Agriculture. Smithsonian Institute Press, Washington, DC, pp: 173-205.

Rea J, Tapia M, Mujica A, 1979. Pr´acticas Agron´omicas. In: Quinoa y Ka˜niwa, Cultivos Andinos. , pp. 83–120. Tapia, M., H. Gandarillas, S. Alandia, A. Cardozo and A. Mujica. (eds.). FAO, Rome, Italy

Rivera D., Parish J., 2010. Interpreting Forage and Feed Analysis Report. 2620, Mississippi State University.

Sheaffer C.C, Peterson M.A, Mccalin M, Volene J.J, Cherney J.H, Johnson K.D, Woodward W.T, Viands D.R, 1995. Acide Detergent Fiber, Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value. North American Alfalfa İmprovemnt Conference, Minneapolis.

Simmonds N.W, 1971. The Breeding System of Chenopodium quinoa. I. Male Sterility, Heredity, 27, 73-82.

Tan M, Yöndem Z, 2013. İnsan ve Hayvan Beslenmesinde Yeni Bir Bitki: Kinoa (Chenopodium quinoa Willd.). Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 25(B), 62-66.

Van Soest P.J, Robertson J.B, Lewis B.A, 1991. Methods for Diatery Fiber, Neutral Detergent Fiber and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. Journal of Dairy Science, 74, 3583-3597.

TOPLAM FAYDAYI MAKSİMUM KILAN BÖLGE ORİJİNLİ ELMALARIN PİYASA PAYLARINI BELİRLEME: TRA1 BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Yavuz TOPCU
Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Emine AŞKAN
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Günümüzde menşe adı *(PDO)*, mahreç işareti *(PGI)* ve geleneksellik özellik garantisi *(TSG)*'ne sahip gıda ürünleri tüketimi, hem insan sağlığı ve doğal kaynaklar üzerindeki pozitif etkileri hem de üretim ve arz zincirinde işletmelere sağladığı katma değerler ile kırsal ve bölgesel kalkınmada da katalizör bir rol oynamaktadır. Homojen tüketici grupları için *PGI* veya *PDO işaretli* Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan elmalarının tüketicilerin toplam faydaları üzerinde etkili olan faktör ve onların seviyelerine göre elma profillerini dizayn etmek ve daha sonra piyasa paylarını belirlemek, çalışmanın temel amacıdır. Çalışmanın ana materyalini, TRA1 Bölgesi'nde (Erzurum, Erzincan ve Bayburt) elma tüketen 600 hane halkı ile yüz yüze yapılan anket çalışmasından temin edilen birincil veriler oluşturmuştur. Tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılan bölge orijinli elma profillerini dizayn etmek ve onların piyasa paylarını ölçmek için *Conjoint Analiz* kullanılmıştır. Ayrıca tüketicilerin gelir düzeylerine göre her bir elma profili ve onların piyasa paylarını gruplandırmak için *Kümeleme Analizi* kullanılmıştır. Araştırma sonuçları; düşük gelirli grupların bölge orijinli elmalar için fiyat (%41) ve büyüklük (%32) faktörlerinin nispi önemine büyük önem atfederken, yüksek gelirliler için bölge orijini (%63) ve elma rengi ve büyüklüğü (%12) faktörleri büyük öneme sahip olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan düşük gelirli tüketiciler için en yüksek piyasa payları Amasya (%44) ve Erzincan (%18) orijinli elmalar, fakat Iğdır ve Kağızman orijinli elmalar en düşük piyasa paylarına sahiptir. Benzer şekilde yüksek gelir gruplar için en yüksek piyasa payları %33 ve %20 ile Amasya orijinli elmalardan sağlanırken, en düşük piyasa payları ise Erzincan orijinli elmalardan teşekküldür. Sonuç olarak, hem tüketim memnuniyeti hem de piyasa payı yönünden Amasya elması, arz zincirinde diğer bölge orijinli elmalara göre büyük bir rekabet gücüne ve tüketici tercihinde de daha büyük bir avantaja sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Bölge orijini, Conjoint Analiz, Elma tüketimi, Kümeleme Analizleri, Piyasa payı

DETERMINING THE MARKET SHARES OF THE APPLES WİTH THE REGION OF ORIGIN MAXIMIZING TOTAL UTILITY: CASE OF TRA1 REGION

ABSTRACT

In recent years, the consumption of food products with protected designation of origin *(PDO)*, protected geographical indications *(PGI)* and traditional specialty guaranteed *(TSG)* has played a catalyzer role on rural and reginal development by both its positive impacts on

human healthy and the natural sources and the added values provided to farms at the production and supply chain. The main object of the study is to design the apple profiles according to the factors and their levels effecting on total utility maximized by Amasya, Isparta, Iğdır and Erzincan apples under *PDO or PGI,* and then to determine their market shares for the homogenous consumer masses. For these aims, the main material of the study was the primary data obtained from a face-to-face survey conducted with 600 households consuming apple and residing in the TRA1 region (Erzurum, Erzincan, Bayburt). Conjoint Analysis was used to design the apple profiles maximizing the consumers' total utilities, and to determine the market share of each profile. Additionally, Cluster Analysis was applied to segment each apple profile and their market shares according to their income levels. The results of the study highlighted that low-income consumers attributed a great importance to the apple price (41%) and size (32%), but high-income ones to the region of origin (63%) and colour and size (12%) factors. On the other hand, the highest market shares for low-income group were provided from the apples with Amasya (44%) and Erzincan (18%) origin, but these with Kağızman and Iğdır origin had the lowest market shares. The highest market shares for high-income group, furthermore, were provided from the apples with Amasya (44% and 20%) origin, but these with Erzincan origin had the lowest market shares. As a result, the apple with Amasya origin in terms of both the consumer satisfaction and the market share has a great competitive power at supply chain and a greater advantage in consumer choices compared to the others with the region of origins.

Keywords: The region of origin, Conjoint Analysis, Apple consumption, Cluster Analysis, Market share

1. GİRİŞ

Günümüzde bölge orijinli *(PDO)*, coğrafi işaretli *(PGI)* ve geleneksel özellikli *(TSG)* gıda ürünlerinin hem insan sağlığı üzerindeki koruyucu veya pozitif etkisi hem de üretim ve arz zincirinde işletmelere sağladığı katma değerler ile kırsal ve bölgesel kalkınmada da katalizör bir rol oynamakta ve hızlı bir piyasa yayılımı sağlamaktadır. Bütün dünyada gıda ürünleri tüketiminde aranan duyusal kalite, gıda güvenliği, çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunması, coğrafi ürünler piyasalarının genişlemesine ve yeni tasarımlı mamullerin teşekkülüne olanak sağlayarak tüketicilerin daha fazla ödeme istekliliklerine de olanak sağlamaktadır.

Mamul kalitesi, gıda güvenliği, çevre ve gen kaynaklarının korunması bakımından önem arz eden *PGI* ve *PDO* ile tescil edilmiş 10.000 coğrafi işaretli ürünlerin dünya piyasasındaki payı 200 milyar doları aşarken, Fransa, İtalya ve İspanya'nın liderliğinde Avrupa Birliği (AB)'de 1.274 coğrafi işaretli ürünlerin payı 75 milyar Euro ile artış trendini devam ettirmekte ve bu ürünlerin %20'sinin ihracatı ile 15 milyar Euro döviz girdisi sağlanmaktadır (Tekelioğlu, 2016). Fakat ülkemizde coğrafi işaretli gıda ürünleri için henüz bir iç piyasa potansiyeli oluşturulamadığı ve çalışmaların 2015-2018 Ulusal Coğrafi İşaret Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında yürütülerek, kurumsal yapı ve piyasa potansiyelinin oluşturulmasına çalışılmıştır. Bu kurumsal yapıya karşılık, 2014-2015 üretim döneminde 13 ülkeye 7 ürün ile 2.500 ton coğrafi işaretli gıda ürün ihracatı gerçekleştirildiği ve bu değerin toplam gıda ihracatının yaklaşık %10'na tekabül ettiği rapor edilmiştir (Anonim, 2017).

Son yıllarda iç piyasalarda genetik modifikasyona maruz kalan gıda ürünleri tüketimi yanında bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretim ve işleme aşamalarında kullanılan kimyasal ilaç ve hormonlar ile çeşitli gıda katkı maddeleri ile muamele edilmiş gıda ürünleri tüketimi, hem toplum sağlığı ve çevre üzerinde negatif etkileri hem de gelecek jenerasyon ve potansiyel kaynakların deformasyonlarına büyük bir ivme kazandırmaktadır. Yüksek bir trend yakalamış olan bu deformasyonları minimize etmenin en iyi yolu, kaynağı bilinen daha sağlıklı ve güvenilir gıdaları temsil eden *PDO*, *PGI* ve *TSG* tescilli ürünleri tüketmekten geçmektedir. Gerçekten ülkemizde bu niteliklere haiz olan yaklaşık 400 adet coğrafi işaret almış, fakat 402 adet de işlemi devam eden gıda ürünleri mevcuttur. Hatta ülkemizde 2.500 adet potansiyel ürünün coğrafi işaret ile işaretlenmesinin uygunluğundan da çeşitli raporlarda bahsedilmektedir (TPE, 2019). Bu nitelikleri ile ülkemiz, coğrafi işaret tescili alabilecek mamul portföyü yönünden oldukça zengin bir potansiyele sahiptir.

Ülkemizde coğrafi işaretlerle tescillenmiş gıda ürünleri arasında tarımsal ürünlerin payı %70 ve bunlar içerisinde de meyve ve sebzelerin payı ise %50 ile en yüksek seviyededir. Dünyada ve Türkiye'de en fazla üretilen ve tüketilen meyve grubu arasında yer alan elma, meyve kategorisinde en geniş tescil varyetesine sahiptir (Anonim, 2015). Bu kategoride Amasya, Düzce, Gürün Hünkar (Sivas) ve Posof (Ardahan) elmalarının coğrafi tescil süreci devam ederken, Kağızman (Kars), Bayramiç (Çanakkale) ve Piraziz (Giresun) elmalarının Menşe tescilleri sırasıyla 2012, 2013 ve 2013'de yapılmıştır. Bunlara ilave olarak Isparta, Niğde, Iğdır, Erzincan, Gümüşhane, İskilip gibi geleneksellik özellikli elmalarda tüketiciler tarafından sıkça talep görmektedir (TPE, 2019).

İnsan sağlığı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olan besin ve biyoaktif bileşenlerin en önemli temel kaynağını teşkil eden elma, ılıman iklim bölgelerinin en popüler meyvesi ve dünyada da çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Konopacka *et al.*, 2010). Elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslardır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri yetiştirilmektedir. Fakat en uygun kültür merkezleri yabanisinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yayları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde göller bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır (Oğuz ve Karaçayır, 2009).

Ilıman iklim kuşağındaki ekolojik şartlara kolay adapta olabilen elmanın yılın büyük bir kısmında yüksek düzeyde üretilebilmesi ve tüketiminin bütün yıl boyunca mümkün olmasından dolayı, bütün dünyadaki diyetlerinde antioksidan içeren meyve fenol türevlerinin en önemli kaynağıdır (Konopacka *et al.*, 2010). Çok sayıda araştırmacılar, bu maddelerin insanların kanser ve tip II diyabet risklerini azaltarak koroner kalp hastalıklarından korunmasına ve kontrollü kilo vermelerine olanak sağlayarak sağlıkları üzerinde pozitif bir etki sağladığına ilişkin araştırma sonuçları yayınlamıştırlar (Bonany *et al.*, 2013; Küçükkömürler ve Karakuş, 2009; Peneau *et al.*, 2006).

Dünyada 83 milyon tonu aşan elma üretim miktarında sırasıyla %50 (42 milyon ton), %12 (10 milyon ton), %6,3 (5,2 milyon ton) ve %4 (3,2 milyon ton) pay sahipleri olan Çin, AB-28, ABD ve Türkiye, üretici lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Diğer taraftan, toplamda 71 milyon ton dünya elma tüketim miktarlarında sırasıyla %42 (30 milyon ton), %13,2 (9,3 milyon ton), %8,4 (5,9 milyon ton), %4,7 (3,3 milyon ton) ve %3,5 (2,5 milyon ton) ile Çin, AB-28, ABD, Rusya ve Türkiye en fazla tüketimi gerçekleştiren

ülkelerdir (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Fakat kişi başına 10 kg olan dünya elma tüketiminden daha fazla tüketen Kazakistan (42 kg), Bahama (40 kg), Maldivas (36 kg), Türkiye (34 kg), İzlanda (30 kg), Rusya (23 kg), Çin (21 kg), ABD (19 kg) ve AB-28 (18,5 kg) lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017). Ancak araştırma bölgesinde ise 27 kg olarak hesaplanmıştır.

Türkiye piyasa dinamiklerinin elma üretim ve tüketiminde lider ülkeler arasında olmasına rağmen, tüketicilerin elma tüketim trendlerindeki değişmeler hem mevsimsel üretimdeki dalgalanmalar hem de tüketicilerin değişen satın alma modelleri ile ödeme isteklilikleri arasındaki ilişkilerden kaynaklanıyor olabilir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar; tüketicilerin ürünün orijini, üretim ve işleme teknikleri hakkında bilgiye ulaşabilmesi, ürünün *PDO, PGI, TSG* gibi orijin işaretleri ile tescillenmiş olması, duyusal kalite nitelikleri, kimyasal kalıntı, hormon ve katkı maddeleri ile muamele edilmemiş taze, doğal, organik ve yerel ürünlerin tercihi ile kendi çıkarlarını maksimum kılan motivasyon eğilimleri (Denver and Jensen, 2014; Bonany *et al.*, 2013) yanında kentleşme, eğitim, mesleki statü, cinsiyet gibi sosyokültürel ve demografik faktörler ile genel makro ekonomik ölçütler ile bireysel gelir ve tasarruf eğilimlerini yansıtan ödeme istekliklerinin (Topcu, 2015; Denver and Jensen, 2014; Michaelidou *et al.*, 2010; Monier *et al.*, 2009) önemli ölçüde etkisi altında hareket ettiklerine işaret etmiştir.

Coğrafi işaretli gıda ürünleri için ödeme istekliliği konusunda yapılan son yıllardaki araştırma sonuçları; tüketicilerin demografik, kişisel ve sosyoekonomik özelliklerine dayalı gıda tüketim tercihleri ve ödeme istekliliğinin ana belirleyicisi olarak daha yüksek duyusal ve görsel kalite ve gıda güvenliği, daha sağlıklı ve taze, kimyasal ve katkı maddelerinden arı ve çevre dostu organik ya da ekolojik yerel ürünlerin *PDO, PGI ve TSG* gibi tescil işaretleri ile koruma altına alınmış ürünlerin hem piyasa yayılımına bağlı piyasa paylarında (%10-25) hem de tüketicilerin daha yüksek fiyatları (%25-250) kabul etmeye istekli olduklarına işaret etmektedir (Grunert and Aachmann, 2016; Munoz *et al.*, 2014; Denver and Jensen, 2014; Chamorro *et al.*, 2014; Cernea, 2011; Fotopoulos and Krystallis, 2011; Hassan *et al.*, 2011; Vecciho and Annunziate, 2011; Tsakiridou *et al.*, 2009; Aprile and Gallina, 2008; Murphy *et al.*, 2004).

Gelişmiş ülkelerdeki tüketicilerin elma ve elma ürünleri tercihi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijini tescilleri büyük bir önem arz ederken, Türk tüketicilerin elma tüketimi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijininin etkileri ile ilgili herhangi bir tüketim araştırmasına rastlamak mümkün değildir. Bu yüzden bu çalışma, bölge orijinli elmaların tüketici tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine dayalı ürün profillerinin dizaynı ve piyasa payları konusunda ekonomik literatüre önemli bir katkı sağlayabilir. Hedeflenen katkı doğrultusunda bu çalışmanın amacı, TRA1 bölgesindeki tüketicilerin bölge orijinli elma tüketim tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine bağlı olarak elma profillerinin tasarlanması ve her bir profilin piyasa payının ölçülmesidir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Araştırmanın birincil verilerini, TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) bölgesinde bölge orijini tescili almış/alma aşamasında olan elmaları tüketen hane halkları ile yüz yüze yapılan

anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veriler ise, çeşitli kurum ve kuruluşların (TUİK, DPT, FAO) verileri ile yerli ve yabancı bilimsel çalışma, rapor, dergi ve çeşitli yayınlardan temin edilen araştırma bulgu ve sonuçlarından elde edilmiştir.

2.2. Metotlar

2.2.1. Örneklem Prosedürü

TRA1 bölgesini oluşturan Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde ikamet eden ve elma tüketen tüketicileri dikkate alarak, yapılan ön anket çalışması ile elma tüketen ve tüketmeyen hane halklarının oranları belirlenerek, her bir il için örnek kitle büyüklüğü aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanmıştır (Topcu, 2015).

$$n = \frac{Z^2 * p * (1-p)}{c^2} = 245/196/138$$

Burada;

n: Örnek büyüklüğü

Z: Z değeri (95% güven aralığında 1,96)

q: Elma tüketmeme oranları (Erzurum, Erzincan ve Bayburt için sırasıyla %20, %15 ve %10)

c: Hata terimi (0.05 = ±5)

Örnek kitle büyüklüğü Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde sırasıyla 245, 196 ve 138 hane halkı dikkate alınarak toplamda TRA1 bölgesinde 579 anket sayısı hesaplanmıştır. Anketlerde cevap verenler ve anketörlerden kaynaklı hataların bertaraf edilebilmesi için %5 fazla anket yapılmıştır. Gerek hatalı giriş yapılan verilere ait anketler gerekse de dağımla ilgili problem sergileyen değişkenlere ilişkin anket formlarının çıkarılması ile elde mevcut olan hatasız 600 anket formlarının verileri dikkate alınarak, analizler gerçekleştirilmiştir.

2.2.2. Conjoint Analiz

Conjoint analiz, perakendecilerin farklılaştırılmış ürün modelleri teklifleri karşısında tüketicilerin satın alma kararlarına çok değişkenli istatistik tekniklerini uygulayarak etkili ürün tasarımlarını geliştirmek ve piyasa paylarını tespit etmek için kullanılan bir piyasa araştırma aracıdır. Bu teknik, faktör ve seviyeleri tarafından tanımlanan alternatif ürün profillerinin bireysel ve kitlesel değerlendirilmesinden elde edilen tüketici satın alma modellerinin yapıları hakkında araştırmacılara bilgi sağlar (Green and Krieger, 1991). Conjoint analizi uygulamak için kullanılan veriler, alternatif ürün profillerinin tüketici değerlendirmelerini kapsamaktadır. Bu analiz tekniğinde, her bir faktör ve onların seviyelerinin ön piyasa araştırması ile belirlenmesi, fraksiyonel faktöriyel tasarımı ve ölçek tipinin belirlenmesini takip eden veri toplama süreci, dört aşamada gerçekleşir ve bu aşamaları takiben conjoint model tanımlaması yapılır (Green and Krieger, 1991).

Conjoint analizin birinci ve ikinci adımda, uygun faktör ve faktör seviyeleri belirlenmektir. Mevcut çalışmadaki 5 faktör ve 17 faktör seviyesi, daha önce konuyla ilgili yapılmış yerli ve yabancı araştırma sonuçları dikkate alınarak, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bölge orijin ve coğrafi işaretli elmalar için ürün nitelikleri ve seviyeleri

Nitelikler	**Nitelik seviyeleri**			
Bölge (orijin)	Amasya	Kağızman	Iğdır	Erzincan
Fiyat	3 TL	4 TL	5 TL	6 TL
Dereceleme	Büyük	Orta	Küçük	
Renk	Kırmızı	Sarı	Yeşil	
Ambalaj	Toptancı	Perakendeci	Yığın (bulk)	

Takip eden aşamada, conjoint analiz için tam profil yaklaşımı altında tüketiciler tercih sıralaması yapabilsin diye onlara sunulan farklı kombinasyonların hesaplanmasında kullanılan faktör seviyeleri dikkate alınarak toplam 432 (4^2 x 3^3) adet kuramsal senaryo elde edilmiştir. Fakat, elde edilen ürün profil sayısının çok fazla olmasından dolayı tüketicilerin bunları anlamlı bir şekilde sıralaması olanaksızdır. Bu yüzden, Generate Orthogonal Design prosedürü kullanılarak, fraksiyonel faktöriyel tasarım ile elma ürün profil sayısı 18 adet profile indirgenmiştir (Çizelge 2).

Son olarak, her bir faktörün nispi önemi ve faktör seviyelerinin kısmi faydalarını belirlemek için faktörler ile derecelemeleri arasındaki beklenen ilişkileri belirleyen modelin faktör alt komutları vasıtasıyla tanımlanmalıdır. Bunun için en yaygın kullanılan model, niteliklerin ayrı ayrı kısmi faydalarının toplamlarını ifade eden doğrusal modellerdir (SPSS Conjoint 20.0, 2015). Conjoint modellerde ayrık modeller; faktör seviyelerinin kategorik ve faktörler ile sıralamalar arasında her hangi bir ön görünün bulunulmadığını, fakat doğrusal modeller; faktörler ile sıraları arasındaki doğrusal ilişkileri pozitif ya da negatif yönlü olarak ifade ederler. Mevcut çalışmada; fiyat negatif yönlü (linear less) ve bölge orijini, dereceleme, renk ve ambalaj şekli (discrete) olarak modelde tanımlanmıştır.

Çizelge 2. Conjoint model ile dizayn edilen bölge orijinli elmalar için ürün profilleri

Kart No	**ORİJİN**	**DERECELEME**	**RENK**	**FİYAT**	**AMBALAJ ŞEKLİ**
1	KAĞIZMAN	ORTA	SARI	4 TL	TOPTANCI
2	AMASYA	BUYUK	KIRMIZI	3 TL	TOPTANCI
3	KAĞIZMAN	BUYUK	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ
4	IĞDIR	KUCUK	YEŞİL	5 TL	TOPTANCI
5	ERZİNCAN	BUYUK	YEŞİL	4 TL	TOPTANCI
6	ERZİNCAN	BUYUK	KIRMIZI	6 TL	TOPTANCI
7	KAĞIZMAN	KUCUK	KIRMIZI	6 TL	TOPTANCI
8	AMASYA	KUCUK	KIRMIZI	4 TL	YIĞIN (BULK)
9	KAĞIZMAN	BUYUK	YEŞİL	3 TL	YIĞIN (BULK)
10	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	3 TL	TOPTANCI
11	IĞDIR	BUYUK	SARI	6 TL	YIĞIN (BULK)
12	ERZİNCAN	KUCUK	SARI	3 TL	PERAKENDECİ
13	AMASYA	ORTA	YEŞİL	6 TL	PERAKENDECİ
14	IĞDIR	BUYUK	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
15	AMASYA	BUYUK	SARI	5 TL	TOPTANCI
16	ERZİNCAN	ORTA	KIRMIZI	5 TL	YIĞIN (BULK)
17[a]	AMASYA	KUCUK	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
18[a]	ERZİNCAN	BUYUK	KIRMIZI	3 TL	YIĞIN (BULK)

[a] Holdout

2.2.3. Piyasa payı simülasyonu

Piyasa payının belirlenmesinde, faktör ve faktör seviyelerine göre dizayn edilmiş ürün profillerinden en çok tercih edilen simülasyon örneklerinden seçilen her birinin olasılığına dayalı *Maksimum Fayda, BTL (Bradley-Terry-Luce)* ve *Logit Modeller* kullanılmıştır (SPSS Conjoint 20.0, 2015; Murphy et al., 2004). Maksimum fayda modeli, katılımcıların toplamlarına atfedilen profilleri basit bir şekilde seçmek için cevap verenlerin sayısına bağlı piyasa payı olasılığını tanımlar ve her bir cevap veren için tahmin edilen birincil seçim, en büyük toplam faydayı sunan profildir. Diğer taraftan *BTL model*, bütün katılımcılar genelinde ortalama bütün simülasyon profilleri için sağlanan faydaya bir profilin faydasının oranı olarak olasılığı tanımlar. Logit model ise, fonksiyonel olarak BTL modele benzerlik gösterir fakat faydaların yerine faydaların doğal logaritmasını kullanır.

2.2.4. Kümele analizi

Tüketicilerin farklı homojen segmentlerini belirlemek için, k-means cluster analiz kullanılmış ve örneklem kitlesi yüksek (3000 TL'den yüksek gelirliler) ve düşük gelirliler (3000 TL'den düşük gelirliler) olarak iki grupta ele alınmıştır. Oluşturulan bu küme grupları, *t bağımsızlık testine göre* ($t_{df:598} = 23{,}71$ $(p: 0{,}000)$ birbirlerinden farklı iki bağımsız grup (p<0,001) olup, hiyerarşik kümeleme analiz sonuçları ile de uyumları ve geçerlilikleri test edilmiştir (Topcu, 2015; Kalaycı, 2005).

3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

3.1. Elma tüketiminde nispi ve kısmı faydalar

Elma tüketimini gerçekleştiren yüksek ve düşük gelir gruplar ile toplam tüketici kitlesi için her bir faktörün nispi önemi ve faktör seviyelerinin kısmi faydaları, Çizelge 3'de verilmiştir. Araştırmanın sonuçları, düşük gelir grubundaki tüketicilerin fiyat (%41), elma büyüklüğü (%32) ve ambalajı (%12); yüksek gelirlilerin bölge orijini (%63), elma rengi (%12) ve büyüklüğü (%12); toplam tüketici kitlesinin ise bölge orijini (%44), fiyat (%24) ve elma büyüklüğü (%16) faktörlerine elma tüketimi ve satın alma kararında büyük bir öncelik vermektedir.

Çizelge 3. Bölge orijinli elma niteliklerinin nispi önemleri ve nitelik seviyelerinin kısmi faydaları

Nitelik ve seviyeleri		Elma tüketim grupları					
		Düşük gelir grubu (n=306)		Yüksek gelir grubu (n=294)		Toplam kitle (n=600)	
		Kısmi fayda	S.E.	Kısmi fayda	S.E.	Kısmi fayda	S.E.
Dereceleme	BUYUK	**1,346**	0,049	-0,480	0,220	**0,458**	0,125
	ORTA	-0,076	0,057	**0,968**	0,258	0,431	0,146
	KÜÇÜK	-1,270	0,057	-0,487	0,258	-0,889	0,146
	Nispi önemi (%)	***31,752***		***12,237***		***15,572***	
Bölge (orijin)	AMASYA	**0,623**	0,063	**3,130**	0,286	**1,842**	0,162
	KAĞIZMAN	-0,045	0,063	1,212	0,286	0,566	0,162
	IĞDIR	-0,241	0,063	-0,019	0,286	-1,133	0,162
	ERZİNCAN	-0,337	0,063	-4,322	0,286	-2,275	0,162
	Nispi önemi (%)	*11,650*		***62,682***		***43,988***	
Renk	KIRMIZI	**0,088**	0,049	**0,921**	0,220	**0,493**	0,125
	SARI	0,108	0,057	-0,535	0,258	-0,205	0,146
	YEŞİL	-0,197	0,057	-0,386	0,258	-0,289	0,146

	Nispi önemi (%)	*3,701*		***12,248***		*8,183*	
Fiyat (TL/kg)	3 TL	**-1,121**	0,033	**-0,335**	0,147	**-0,739**	0,084
	4 TL	-2,243	0,065	-0,670	0,295	-1,478	0,167
	5 TL	-3,364	0,098	-1,005	0,442	-2,217	0,251
	6 TL	-4,485	0,131	-1,340	0,590	-2,956	0,335
	Nispi önemi (%)	***40,833***		*8,454*		***24,026***	
Ambalaj	TOPTANCI	0,260	0,049	-0,160	0,220	0,056	0,125
	PERAKENDECI	**0,367**	0,057	**0,340**	0,258	**0,354**	0,146
	YIĞIN (BULK)	-0,627	0,057	-0,180	0,258	-0,410	0,146
	Nispi önemi (%)	***12,064***		*4,379*		*8,231*	
Sabit (α)		10,587	0,092	9,243	0,415	9,934	0,235

Gözlenen ve tahmin edilen tercihler arasındaki ilişkilerin istatistiği

	Değer	***Sig.***	***Değer***	***Sig.***	***Değer***	***Sig.***
Pearsons's R	*0.999****	*0.000*	*0.992****	*0.000*	*0.994****	*0.000*
Kendall's tau	***0.999******	***0.000***	***0.868******	***0.000***	***0.850******	***0.000***

Not: Koyu renkli kısmi fayda ve italik koyu renkli nispi önem değerleri en yüksek fayda seviyelerini ifade etmektedir. $^{***}p<0,001$

Düşük gelirli tüketici grupları, 3 TL'lik perakendeci ambalajlı büyük boy kırmızı Amasya elmasından en yüksek kısmi fayda sağlarken; yüksek gelirli tüketiciler, 3 TL'lik perakendeci ambalajlı orta boy kırmızı Amasya elmasından en yüksek bireysel kısmi fayda sağlamaktadır. Kitlesel olarak bütün tüketiciler ise 3 TL'lik perakendeci ambalajlı büyük boy kırmızı Amasya elmasından daha yüksek fayda temin etmektedir (Çizelge 3).

3.2. *Elma profil tercihlerinin piyasa payları*

Düşük gelir grubundaki tüketicilerin bölge orijinli elma tüketiminde Profil 2, %100 maksimum fayda düzeyi ile hem BTL model hem de Logit modelde en yüksek piyasa payına (%44) sahiptir. Bu profilin en belirgin özelliği *Amasya coğrafi işareti ile işaretlenmiş düşük fiyatlı büyük boylu ve toptancı ambalajlı kırmızı elmalar*dan oluşmaktadır. İkinci sırada piyasa payı en yüksek (%18) olan Profil 18, *Erzincan bölge orjinli yığın usulü ile seçilen düşük fiyatlı büyük boy kırmızı elmalar*dan oluşmaktadır. En düşük piyasa payına sahip elmalar ise *Iğdır ve Kağızman* orijinli elmalardır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Bölge orijinli elma tüketim profillerine dayalı piyasa payları

Kart profil no	**Düşük gelir grubu (n=306)**			**Yüksek gelir grubu (n=294)**			**Toplam kitle (n=600)**		
	Skor	***BTL (%)***	***Logit (%)***	***Skor***	***BTL (%)***	***Logit (%)***	***Skor***	***BTL (%)***	***Logit (%)***
1	8,59	5,7	1,8	10,06	6,3	2,1	9,30	6,0	2,7
2*	***11,78***	***7,8***	***43,6***	*12,32*	*7,7*	*20,2*	***12,04***	***7,8***	***41,2***
3	8,98	5,9	2,6	10,23	6,4	2,5	9,60	6,2	3,5
4	5,78	3,8	0,1	7,186	4,5	0,1	6,46	4,2	0,2
5	9,42	6,2	4,1	3,23	2,0	0,0	6,41	4,1	0,2
6	7,46	4,9	0,6	3,86	2,4	0,0	5,71	3,7	0,1
7	5,14	3,4	0,1	9,39	5,9	1,1	7,20	4,6	0,3
8	7,16	4,7	0,4	11,96	7,5	14,1	9,50	6,1	3,2
9	9,94	6,6	6,9	9,07	5,7	0,8	9,52	6,1	3,5
10	9,50	6,3	4,4	10,62	6,7	3,7	10,04	6,5	5,6
11	6,67	4,4	0,3	6,69	4,2	0,1	6,69	4,3	0,2
12	8,34	5,5	1,4	3,90	2,5	0,0	6,18	4,0	0,1

13	6,82	4,5	0,3	11,96	7,5	14,1	9,32	6,0	2,7
14	9,91	6,5	6,7	9,33	5,9	1,0	9,63	6,2	3,7
15	9,56	6,3	4,7	10,19	6,4	2,4	9,87	6,4	4,8
16	6,27	4,1	0,2	5,62	3,5	0,0	5,96	3,8	0,1
17*	9,11	6,1	3,5	***12,81***	***8,0***	***33,1***	*10,99*	*7,1*	*14,8*
18	*10,92*	*7,2*	*18,3*	10,84	6,8	4,6	10,88	7,0	13,0

*Maksimum fayda %100 **Maksimum fayda %100 *Maksimum fayda %100

Yüksek gelir grubundaki tüketicilerin elma tüketiminde profil 17 ise, %100 maksimum fayda düzeyinde hem BTL model hem de Logit modelde en yüksek piyasa payına (%33) sahiptir. Bu profilin en belirgin özelliği *Amasya coğrafi işareti ile işaretlenmiş orta fiyat seviyesinde küçük boylu ve perakendeci ambalajlı kırmızı elmalar*dan oluşmaktadır. İkinci sırada piyasa payı en yüksek (%20) olan Profil 2, *Amasya coğrafi işareti ile işaretlenmiş düşük fiyatlı büyük boylu ve toptancı ambalajlı kırmızı elmalar*dan oluşmaktadır. En düşük piyasa payına sahip elma ise *Erzincan* orijinli elmalardır (Çizelge 4).

Toplam tüketici kitlesinin elma tüketiminde profil 2, %100'lik maksimum fayda düzeyleri ile hem BTL model hem de Logit modelde en yüksek piyasa paylarına (%41) sahiptir. Bu profiller; *Amasya coğrafi işareti ile işaretlenmiş düşük fiyatlı büyük boylu ve toptancı ambalajlı kırmızı elmalar* tarafından oluşmuştur. En düşük piyasa payına sahip elma ise *Erzincan* orijinli elmalardan oluşmaktadır (Çizelge 4).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

TRA1 bölgesinde düşük gelir grubundaki tüketicilerin %100 maksimum fayda temin ettikleri ve %44'lık piyasa payına sahip 2 numaralı elma profili, toptancı ambalajı altında düşük fiyat seviyesinden sunulan büyük boy kırmızı Amasya menşe işaretli olarak tasarlanmıştır. Hedef kitle için en yüksek nispi öneme sahip olan fiyat yanında diğer kitlelerden farklılık sergileyen düşük fiyatlı ödeme istekliliği, dereceleme standartlarında büyük boy *Amasya ve Erzincan bölge orijinli* elmaların seçimi ve toptancı ambalajı veya yığın olarak konumlandırılmalarının piyasa yayılımı üzerinde daha büyük bir etkiye sahip olabilir. Ayrıca en düşük piyasa payına sahip Kağızman ve Iğdır orijinli elmaların perakende düzeylerinde tanıtım ve sunum faaliyetlerine ağırlık verilmelidir.

Diğer taraftan yüksek gelirli tüketicilerin %100 maksimum fayda temin ettikleri ve %33'lük piyasa payı ile en fazla satın aldıkları 17 numaralı elma profili, *Amasya bölge orijini ile işaretlenmiş orta fiyat seviyesinde küçük boylu ve perakendeci ambalajlı kırmızı elmalar*dan oluşmaktadır. Bu tüketici kitlesine en yüksek nispi önemi atfeden Amasya *bölge orijini* yanında diğer gruplardan farklılık arz eden faktör seviyelerinden orta fiyat düzeyinden ödeme istekliliği, küçük boy dereceleme standardının uygulanması ve perakendeci ambalajı altında konumlandırılmaları, piyasa payında önemli artışlar sağlayabilir. Diğer taraftan piyasa payı en düşük olan Erzincan orijinli elmalar için perakende düzeyinde farkındalıklarının artırılmasına yönelik faaliyetler uygulanabilir.

Dolayısıyla hem yüksek hem de düşük gelirli homojen tüketici grupları için tasarlanmış olan 17 ve 2 numaralı elma profillerinin tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılan Amasya *bölge orijini* ve fiyat faktörleri yanında küçük ve büyük boy dereceleme standartları, orta ve düşük fiyatlı ödeme isteklilikleri, perakendeci ve toptancı ambalaj seviyelerine göre gerçek mamul imajlı elmaların perakende raflarında yerini alması hem piyasa payının artmasına hem de tüketici memnuniyetinin maksimum kılınmasına olanak sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Anonim, (2017**).** Coğrafi İşarette Avrupa'nın Neresindeyiz, http://apelasyon.com/Yazi/cografi-isarette-avrupanin-neresindeyiz. Erişim tarihi: 15.03.2018

Aprile, M.C., Gallina, G., (2008). Quality perception using signals on food label: An analysis on Italian consumers. 18th Annual IAMA Symposium, June 17, 2008, Monterey, USA.

Bonany, J., Buehler, A., Carbo, J., Codarin, S., Donati, F., (2013). Consumer eating quality acceptance of new apple varieties in different European countries. *Food Quality and Preference*, 30 (2013): 250-259.

Cernea, C., (2011). Protected geographical origins. A study of Danish consumers' willingness to pay for domestic protected geographical indication cheese products. *Aarhus, Denmark; Aarhus University, Master's thesis.*

Chamorro, A., Rubio, S., Miranda, F.J., (2014). The region of origin (ROO) effect on purchasing preferences: The case of a multiregional designation of origin. *British Food Journal*, 117 (2): 820-839.

Denver, S., Jensen, J.D., (2014). Consumer preferences for organically and locally produced apples. *Food Quality and Preference*, 31 (2014): 129-134.

FAOSTAT, (2017). Food supply-crops primary equivalent and crop production, http://www.faostat.fao.org. Access data: 18.03.2018

Fotopoulos, C., Krystallis, A., (2011). Are quality labels a real market advantage? A conjoint application on Greek PDO olive oil. *Journal of International Food and Agribusiness*, 12: 1-22.

Green, P.E., Krieger, A.M., 1991. Segmenting markets with conjoint analysis, *Journal of Marketing*, 55 (4): 20-31.

Grunert, K.G., Aachmann, K., (2016). Consumer reactions to the use of EU quality labels on food products. *Food Control*, 59 (1):178-187.

Hassan, D., Dilhan, M.S., Orozco, V., (2011). Measuring consumers' attachment to geographical indication. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organisation*, 9 (1): 35-50.

Kalaycı, S., 2005. SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.

Konopacka , D., Jesionkowska, K., Kruczynska, D. Stehr, R., Schoorl., F., (2010). Apple and peach consumption habits across European countries. *Appetite,* 55 (2010): 478-483.

Küçükkömürler, S., Karakuş, S.Ş., (2009). Elma, sağlık ve kültür. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 183-186.

Michaelidou, N., Hassan, L.M., (2010). Modelling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and free-range produce: A case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK. *Food Policy*, 35 (2): 130-139.

Monier, S., Hassan, D., Nichele, V., Simioni, M., (2009). Organic food consumption patterns. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization*, 7 (special issue): 1-12.

Munoz, C.X., Johnson, E.C., McKenzie, A.L., Guelinckx, I., Graverholt, G., Casa, D.J., Armstrong, L.E., (2014). Habitual total water intake and dimensions of mood in healthy young women. *Appetite*, 92 (1): 81-86.

Murphy, M., Cowan, C., Meehan, H., O'Reilly, S., (2004). A conjoint analysis of Irish consumer preferences for farmhouse cheese. *British Food Journal*, 106 (4): 288-300.

Oğuz, C., Karaçayır, H.F., 2009. Türkiye'de elma üretimi, tüketimi, pazar yapısı ve dış ticaret. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 41-49.

Peneau, S., Hoehn, E., Roth, H.R., Escher, F., Nuessli, J., (2006). Importance and consumer perception of freshness of apples. *Food Quality and Preference*, 17 (2006): 9-19.

SPSS Conjoint 20.0 2015. SPSS Base 15 User's Guide, pp. 161-184. Chicago, IL.

Tekelioğlu, Y., 2016. Yöresel ürünler, coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. *Gastro Dergisi*, 59: 118-122

Tsakiridou, E. Mattas, K., Mpletsa, Z., (2009). Consumers' food choices for specific quality food products. *Journal of Food Products Marketing*, 15: 200-212.

Topcu, Y. 2015. Turkish consumer decisions affecting ice cream consumption. *Italian Journal of Food Science*, 27 (1): 1-11.

TPE, (2019). Coğrafi Işaretli Ürünler. http://www.pte.com.tr. Erişim tarihi: 15.01.2019

TUİK, (2017). Bitkisel Üretim Istatistikleri. http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 15.01.2019

Vecciho, R., Annunziata, A., (2011). The roll of PDO/PGI labelling in Italian consumers' food choices. *Agricultural Economic Review*, 12 (2): 80-98.

TÜKETİCİLERİN TOPLAM FAYDASINI MAKSİMUM KILAN BÖLGE ORİJİNLİ ELMALAR İÇİN ÖDEME İSTEKLİLİĞİ: TRA1 BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Yavuz TOPCU
Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Vedat DAĞDEMİR
Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Emine AŞKAN
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılan ve onların sağlık motivasyonları üzerinde pozitif etkiye sahip olan gıdaların tüketim memnuniyeti ile ödeme istekliliği arasında çok güçlü bir ilişki mevcuttur. Bu yüzden homojen tüketici grupları için bölge orijinli Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan elmalarının tüketicilerin toplam faydaları üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine göre elma profillerini tasarlamak ve daha sonra tüketicilerin ödeme istekliliklerini belirlemek amacı ile bu çalışma planlanmıştır. Çalışmanın ana materyalini, TRA1 Bölgesi'nde (Erzurum, Erzincan ve Bayburt) elma tüketen 600 hane halkı ile yüz yüze yapılan anket çalışmasından temin edilen birincil veriler oluşturmuştur. Tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılan bölge orijinli elma profillerini tasarlamak ve tüketicilerin ödeme istekliliklerini ölçmek için *Conjoint Analiz* kullanılmıştır. Ayrıca tüketicilerin gelir düzeylerine göre her bir elma profili ve onların piyasa paylarını gruplandırmak için *Kümeleme Analizi* kullanılmıştır. Araştırma sonuçları; düşük gelirli grupların bölge orijinli elmalar için fiyat (%41) ve büyüklük (%32) faktörlerinin nispi önemine büyük önem atfederken, yüksek gelirliler için bölge orijini (%63) ve elma rengi (%12) faktörleri büyük öneme sahip olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan düşük ve yüksek gelirli tüketicilerin Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan orijinli elmaların kilogramı başına 3 TL'lik (düşük fiyatlı) ödeme istekliliklerinin sırasıyla %26 ve %35; %19 ve %3; %14 ve %0,3; %10 ve %0 olduğu analiz edilmiştir. Benzer şekilde hedef tüketicilerin orta fiyat düzeyinden (4,5 TL) ödeme istekliliklerinin sırasıyla %5,5 ve %22; %4 ve %2; %3 ve %0,2; %2,2 ve %0 olduğu, fakat yüksek fiyat düzeyinden (6 TL) ödeme istekliliklerinin sırasıyla %0,9 ve %13; %0,6 ve %1,2; %0,5 ve %0,1; %0,4 ve %0 olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla düşük gelirli tüketicilerin düşük fiyatlı ödeme istekliliğinde toplam faydalarını maksimum kılan bölge orijinleri sırasıyla Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan iken; yüksek gelirli grubun toplam faydası sadece Amasya orijini ile maksimum kılınmıştır. Hedef kitlenin orta ve yüksek fiyatlı ödeme istekliliklerinde en yüksek tatmin yine Amasya orijinli elmalarla sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bölge orijini, Conjoint Analiz, Elma tüketimi, Kümeleme Analizleri, Ödeme istekliliği

WILLINGNESS TO PAY FOR THE APPLES WİTH THE REGION OF ORIGIN MAXIMIZING CONSUMERS' TOTAL UTILITY: CASE OF TRA1 REGION

ABSTRACT

There is a much strong relationship between consumption satisfaction and willingness to pay of food products maximizing consumers' total utilities and providing a positive impact on their healthy motivations. The study was planned to design, therefore, the apple profiles according to the factors and their levels effecting on total utility maximized by Amasya, Kağızman, Iğdır and Erzincan apples under *PDO or PGI*, and then to determine willingness to pay for the homogenous consumer masses. The main material of the study was the primary data obtained from a face-to-face survey conducted with 600 households consuming apple and residing in the TRA1 region (Erzurum, Erzincan, Bayburt). Conjoint Analysis was used to design the apple profiles maximizing the consumers' total utilities, and then to measure the consumers' willingness to pay. In addition, Cluster Analysis was applied to segment each apple profile and their willingness to pay according to their income levels. The results of the study indicated that low-income consumers attributed a great importance to the apple price (41%) and size (32%), but high-income ones to the region of origin (63%) and colour (12%) factors. On the other hand, 3 TL (low-priced) willingness to pay per kilogram of the apple with Amasya, Kagizman, Igdir and Erzincan origins of for low and high-income consumers were analysed as 26% and 35%; 19% and 3%; 14% and 0.3%; 10% and 0%, respectively. Similarly, it was determined that target consumers' willingness to pay from the medium price (4.5 TL) were 5.5% and 22%; 4% and 2%; 3% and 0.2%; 2.2% and 0%, but that from the high price (6 TL) were 0.9% and 13%; 0.6% and 1.2%; 0.5% and 0.1%; 0.4% and 0%, respectively. Whereas the region of origins maximizing low-income consumers' total utilities from the low-priced willingness to pay were Amasya, Kagizman, Igdir and Erzincan, respectively, therefore; the high-income group' total utility was maximized only by Amasya origin. The highest satisfactions from target masses' medium and high-priced willingness to pay were also achieved from the apple with Amasya origin.

Keywords: The region of origin, Conjoint Analysis, Apple consumption, Cluster Analysis, Willingness to pay

2. GİRİŞ

Tüketicilerin toplam faydalarını maksimum kılan ve onların sağlık motivasyonları üzerinde pozitif etkiye sahip olan gıda ürünlerinin tüketim memnuniyeti ile ödeme istekliliği arasında çok güçlü doğrusal korelasyon mevcuttur. Çünkü, son yıllarda yaşanan global iklim değişiklikleri, genetik modifikasyonlar, aşırı kimyasal ve hormon kullanımları insan sağlığı ve doğal kaynaklar üzerinde telafisi imkansız deformasyonlara neden olmaktadır. Bu yüzden tüketiciler, bölge orijin tescilleri ile teminat altına alınmış gıda ürünlerinin tüketim tercihleri üzerine odaklanarak, satın alma modellerinin en önemli mamul niteliklerinden biri olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Bu nitelikler gıda ürünlerinin duyusal niteliklerine önemli katkı sağlayarak, tüketicilerin satın alma kararlarında üretim ve işleme modelleri hakkında da önemli bilgiler sunmaktadır.

Gıda ürünlerinin tescillenmiş bölge orijinlerinin tüketicilere sundukları öz nitelikleri ile ilgili üretim, işleme, muhafaza ve pazarlama bilgileri, tüketici memnuniyeti üzerinde daha yüksek ödeme istekliklerinin kabul edilmesine de neden olmaktadır. Bu yüzden tüketicilerin satın alma modellerini etkileyen bölge orijinli gıda ürünlerinin tercihleri ve onlara yönelik ödeme istekliklerinin analizi hem tüketim memnuniyeti hem de gıda arz zincirinde ilave katma değerlerin sağlanması bakımından büyük önem arz etmektedir.

Özellikle menşe *(PDO)* ve mahreç *(PGI)* işaretli ve geleneksellik özelliği *(TSG)* taşıyan gıda ürünlerinin hem insan sağlığı üzerindeki koruyucu veya pozitif etkisi hem de üretim ve arz zincirinde işletmelere sağladığı katma değerler ile kırsal ve bölgesel kalkınmada katalizör bir rol oynamaktadır. Bütün dünyada gıda ürünleri tüketiminde aranan duyusal kalite, gıda güvenliği, çevre ve biyolojik çeşitliliğin korunması coğrafi ürünler piyasalarının genişlemesine ve yeni tasarımlı mamullerin teşekkülüne olanak sağlayarak, tüketicilerin daha fazla ödeme istekliliklerine de olanak sağlamaktadır.

Mamul kalitesi, gıda güvenliği, çevre ve gen kaynaklarının korunması bakımından önem arz eden *PGI* ve *PDO* ile tescil edilmiş 10.000 coğrafi işaretli ürünlerin dünya piyasasındaki payı 200 milyar doları aşarken, Fransa, İtalya ve İspanya'nın liderliğinde Avrupa Birliği (AB)'de 1.274 coğrafi işaretli ürünlerin payı 75 milyar Euro ile artış trendini devam ettirmekte ve bu ürünlerin %20'sinin ihracatı ile 15 milyar Euro döviz girdisi sağlanmaktadır (Tekelioğlu, 2016). Fakat ülkemizde coğrafi işaretli gıda ürünleri için henüz bir iç piyasa potansiyeli oluşturulamadığı ve çalışmaların 2015-2018 Ulusal Coğrafi İşaret Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında yürütülerek, kurumsal yapı ve piyasa potansiyelinin oluşturulmasına çalışılmıştır. Bu kurumsal yapıya karşılık, 2014-2015 üretim döneminde 13 ülkeye 7 ürün ile 2.500 ton coğrafi işaretli gıda ürün ihracatı gerçekleştirildiği ve bu değerin toplam gıda ihracatının yaklaşık %10'na tekabül ettiği rapor edilmiştir (Anonim, 2017).

Son yıllarda iç piyasalarda genetik modifikasyona maruz kalan gıda ürünleri tüketimi yanında bitkisel ve hayvansal ürünlerin üretim ve işleme aşamalarında kullanılan kimyasal ilaç ve hormonlar ile çeşitli gıda katkı maddeleri ile muamele edilmiş gıda ürünleri tüketimi, hem toplum sağlığı ve çevre üzerinde negatif etkileri hem de gelecek jenerasyon ve potansiyel kaynakların deformasyonlarına büyük bir ivme kazandırmaktadır. Yüksek bir trend yakalamış olan bu deformasyonları minimize etmenin en iyi yolu, kaynağı bilinen daha sağlıklı ve güvenilir gıdaları temsil eden *PDO, PGI* ve *TSG* tescilli ürünleri tüketmekten geçmektedir. Gerçekten ülkemizde bu niteliklere haiz olan yaklaşık 400 adet coğrafi işaret almış, fakat 402 adet de işlemi devam eden gıda ürünleri mevcuttur. Hatta ülkemizde 2.500 adet potansiyel ürünün coğrafi işaret ile işaretlenmesinin uygunluğundan da çeşitli raporlarda bahsedilmektedir (TPE, 2019). Bu nitelikleri ile ülkemiz, coğrafi işaret tescili alabilecek mamul portföyü yönünden oldukça zengin bir potansiyele sahiptir.

Ülkemizde coğrafi işaretlerle tescillenmiş gıda ürünleri arasında tarımsal ürünlerin payı %70 ve bunlar içerisinde de meyve ve sebzelerin payı ise %50 ile en yüksek seviyededir. Dünyada ve Türkiye'de en fazla üretilen ve tüketilen meyve grubu arasında yer alan elma, meyve kategorisinde en geniş tescil varyetesine sahiptir (Anonim, 2015). Bu kategoride Amasya, Düzce, Gürün Hünkar (Sivas) ve Posof (Ardahan) elmalarının coğrafi tescil süreci devam ederken, Kağızman (Kars), Bayramiç (Çanakkale) ve Piraziz (Giresun) elmalarının Menşe tescilleri sırasıyla 2012, 2013 ve 2013'de yapılmıştır. Bunlara ilave olarak Isparta, Niğde, Iğdır, Erzincan, Gümüşhane, İskilip gibi geleneksellik özellikli elmalarda tüketiciler tarafından sıkça talep görmektedir (TPE, 2019).

İnsan sağlığı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olan besin ve biyoaktif bileşenlerin en önemli temel kaynağını teşkil eden elma, ılıman iklim bölgelerinin en popüler meyvesi ve dünyada da çok geniş bir yayılım alanı bulmuştur (Konopacka *et al.,* 2010). Elmanın anavatanı Anadolu'yu da içine alan Güney Kafkaslardır. Ekolojik şartların uygunluğu ve gen merkezi olması nedeniyle elma, yurdumuzun hemen her yerinde çok eski yıllardan beri

yetiştirilmektedir. Fakat en uygun kültür merkezleri yabanisinin yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yayları arasındaki geçit bölgeleri ve son yıllarda güneyde göller bölgesi elmanın önemli yetiştiricilik alanlarını oluşturmaktadır (Oğuz ve Karaçayır, 2009).

Ilıman iklim kuşağındaki ekolojik şartlara kolay adapta olabilen elmanın yılın büyük bir kısmında yüksek düzeyde üretilebilmesi ve tüketiminin bütün yıl boyunca mümkün olmasından dolayı, bütün dünyadaki diyetlerinde antioksidan içeren meyve fenol türevlerinin en önemli kaynağıdır (Konopacka *et al.,* 2010). Çok sayıda araştırmacılar, bu maddelerin insanların kanser ve tip II diyabet risklerini azaltarak koroner kalp hastalıklarından korunmasına ve kontrollü kilo vermelerine olanak sağlayarak sağlıkları üzerinde pozitif bir etki sağladığına ilişkin araştırma sonuçları yayınlamıştırlar (Bonany *et al.,* 2013; Küçükkömürler ve Karakuş, 2009; Peneau *et al.,* 2006).

Dünyada 83 milyon tonu aşan elma üretim miktarında sırasıyla %50 (42 milyon ton), %12 (10 milyon ton), %6,3 (5,2 milyon ton) ve %4 (3,2 milyon ton) pay sahipleri olan Çin, AB-28, ABD ve Türkiye, üretici lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Diğer taraftan, toplamda 71 milyon ton dünya elma tüketim miktarlarında sırasıyla %42 (30 milyon ton), %13,2 (9,3 milyon ton), %8,4 (5,9 milyon ton), %4,7 (3,3 milyon ton) ve %3,5 (2,5 milyon ton) ile Çin, AB-28, ABD, Rusya ve Türkiye en fazla tüketimi gerçekleştiren ülkelerdir (FAOSTAT, 2017; TUİK, 2017). Fakat kişi başına 10 kg olan dünya elma tüketiminden daha fazla tüketen Kazakistan (42 kg), Bahama (40 kg), Maldivas (36 kg), Türkiye (34 kg), İzlanda (30 kg), Rusya (23 kg), Çin (21 kg), ABD (19 kg) ve AB-28 (18,5 kg) lider ülkeler konumundadır (FAOSTAT, 2017). Ancak araştırma bölgesinde ise 27 kg olarak hesaplanmıştır.

Türkiye piyasa dinamiklerinin elma üretim ve tüketiminde lider ülkeler arasında olmasına rağmen, tüketicilerin elma tüketim trendlerindeki değişmeler hem mevsimsel üretimdeki dalgalanmalar hem de tüketicilerin değişen satın alma modelleri ile ödeme isteklilikleri arasındaki ilişkilerden kaynaklanıyor olabilir. Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar; tüketicilerin ürünün orijini, üretim ve işleme teknikleri hakkında bilgiye ulaşabilmesi, ürünün *PDO, PGI, TSG* gibi orijin işaretleri ile tescillenmiş olması, duyusal kalite nitelikleri, kimyasal kalıntı, hormon ve katkı maddeleri ile muamele edilmemiş taze, doğal, organik ve yerel ürünlerin tercihi ile kendi çıkarlarını maksimum kılan motivasyon eğilimleri (Denver and Jensen, 2014; Bonany *et al.,* 2013) yanında kentleşme, eğitim, mesleki statü, cinsiyet gibi sosyokültürel ve demografik faktörler ile genel makro ekonomik ölçütler ile bireysel gelir ve tasarruf eğilimlerini yansıtan ödeme istekliklerinin (Topcu, 2015; Denver and Jensen, 2014; Michaelidou *et al.,* 2010; Monier *et al.,* 2009) önemli ölçüde etkisi altında hareket ettiklerine işaret etmiştir.

Coğrafi işaretli gıda ürünleri için ödeme istekliliği konusunda yapılan son yıllardaki araştırma sonuçları; tüketicilerin demografik, kişisel ve sosyoekonomik özelliklerine dayalı gıda tüketim tercihleri ve ödeme istekliliğinin ana belirleyicisi olarak daha yüksek duyusal ve görsel kalite ve gıda güvenliği, daha sağlıklı ve taze, kimyasal ve katkı maddelerinden arı ve çevre dostu organik ya da ekolojik yerel ürünlerin *PDO, PGI ve TSG* gibi tescil işaretleri ile koruma altına alınmış ürünlerin hem piyasa yayılımına bağlı piyasa paylarında (%10-25) hem de tüketicilerin daha yüksek fiyatları (%25-250) kabul etmeye istekli olduklarına işaret etmektedir (Grunert and Aachmann, 2016; Munoz *et al.,* 2014; Denver and Jensen, 2014;

Chamorro *et al.*, 2014; Cernea, 2011; Fotopoulos and Krystallis, 2011; Hassan *et al.*, 2011; Vecciho and Annunziate, 2011; Tsakiridou *et al.*, 2009; Aprile and Gallina, 2008; Murphy *et al.*, 2004).

Özellikle Avrupalı ve Amerikalı tüketicilerin genel gıda ürünleri tercihlerinde PDO ve PGI tescili gıdalar için %25-150 ya da 2-5 $/kg daha fazla ödeme istekliliğine sahipken (Fotopoulos *et al.*, 2011; Tsakiridou *et al.*, 2009; Aprile and Gallina, 2008); PDO, PGI ve TSG tescilli elma için %27-78 ya da 1-3 $/kg daha yüksek fiyat vermeye razıdırlar (Groot and Albusi, 2015; Teuber, 2011; Groot and Albusi, 2009; Fotopoulos and Krystallis, 2003).

Gelişmiş ülkelerdeki tüketicilerin elma ve elma ürünleri tercihi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijini tescilleri büyük bir önem arz ederken, Türk tüketicilerin elma tüketimi ve satın alma kararları üzerinde bölge orijininin etkileri ile ilgili herhangi bir tüketim araştırmasına rastlamak mümkün değildir. Bu yüzden bu çalışma, bölge orijinli elmaların tüketici tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine dayalı ürün profillerinin dizaynı ve ödeme isteklilikleri konusunda ekonomik literatüre önemli bir katkı sağlayabilir. Hedeflenen katkı doğrultusunda bu çalışmanın amacı, TRA1 bölgesindeki tüketicilerin bölge orijinli elma tüketim tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkili olan faktör ve faktör seviyelerine bağlı olarak elma profillerinin tasarlanması ve bölge orijinleri odağında tüketicilerin ödeme isteklilik lerinin belirlenmesidir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Araştırmanın birincil verilerini, TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) bölgesinde bölge orijini tescili almış/alma aşamasında olan elmaları tüketen hane halkları ile yüz yüze yapılan anket verileri oluşturmaktadır. İkincil veriler ise, çeşitli kurum ve kuruluşların verileri ile yerli ve yabancı bilimsel çalışma, rapor, dergi ve çeşitli yayınlardan temin edilen araştırma bulgu ve sonuçlarından elde edilmiştir.

3.2. Metotlar

3.2.1. Örneklem Prosedürü

TRA1 bölgesini oluşturan Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde ikamet eden ve elma tüketen tüketicileri dikkate alarak, yapılan ön anket çalışması ile elma tüketen ve tüketmeyen hane halklarının oranları belirlenerek, her bir il için örnek kitle büyüklüğü aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanmıştır (Topcu, 2015).

$$n = \frac{Z^2 * p * (1-p)}{c^2} = 245/196/138$$

Burada;

n: Örnek büyüklüğü

Z: Z değeri (95% güven aralığında 1,96)

q: Elma tüketmeme oranları (Erzurum, Erzincan ve Bayburt için sırasıyla %20, %15 ve %10)

c: Hata terimi (0.05 = ±5)

Örnek kitle büyüklüğü Erzurum, Erzincan ve Bayburt illerinde sırasıyla 245, 196 ve 138 hane halkı dikkate alınarak toplamda TRA1 bölgesinde 579 anket sayısı hesaplanmıştır. Anketlerde cevap verenler ve anketörlerden kaynaklı hataların bertaraf edilebilmesi için %5

fazla anket yapılmıştır. Gerek hatalı giriş yapılan verilere ait anketler gerekse de dağımla ilgili problem sergileyen değişkenlere ilişkin anket formlarının çıkarılması ile elde mevcut olan hatasız 600 anket formlarının verileri dikkate alınarak, analizler gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Conjoint Analiz

Conjoint analiz, perakendecilerin farklılaştırılmış ürün modelleri teklifleri karşısında tüketicilerin satın alma kararlarına çok değişkenli istatistik tekniklerini uygulayarak etkili ürün tasarımlarını geliştirmek ve piyasa paylarını tespit etmek için kullanılan bir piyasa araştırma aracıdır. Bu teknik, faktör ve seviyeleri tarafından tanımlanan alternatif ürün profillerinin bireysel ve kitlesel değerlendirilmesinden elde edilen tüketici satın alma modellerinin yapıları hakkında araştırmacılara bilgi sağlar (Green and Krieger, 1991). Conjoint analizi uygulamak için kullanılan veriler, alternatif ürün profillerinin tüketici değerlendirmelerini kapsamaktadır. Bu analiz tekniğinde, her bir faktör ve onların seviyelerinin ön piyasa araştırması ile belirlenmesi, fraksiyonel faktöriyel tasarımı ve ölçek tipinin belirlenmesini takip eden veri toplama süreci, dört aşamada gerçekleşir ve bu aşamaları takiben conjoint model tanımlaması yapılır (Green and Krieger, 1991).

Conjoint analizin birinci ve ikinci adımda, uygun faktör ve faktör seviyeleri belirlenmektir. Mevcut çalışmadaki 5 faktör ve 17 faktör seviyesi, daha önce konuyla ilgili yapılmış yerli ve yabancı araştırma sonuçları dikkate alınarak, Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Bölge orijin ve coğrafi işaretli elmalar için ürün nitelikleri ve seviyeleri

Nitelikler	**Nitelik seviyeleri**			
Bölge (orijin)	Amasya	Kağızman	Iğdır	Erzincan
Fiyat	3 TL	4 TL	5 TL	6 TL
Dereceleme	Büyük	Orta	Küçük	
Renk	Kırmızı	Sarı	Yeşil	
Ambalaj	Toptancı	Perakendeci	Yığın (bulk)	

Takip eden aşamada, conjoint analiz için tam profil yaklaşımı altında tüketiciler tercih sıralaması yapabilsin diye onlara sunulan farklı kombinasyonların hesaplanmasında kullanılan faktör seviyeleri dikkate alınarak toplam 432 (4^2 x 3^3) adet kuramsal senaryo elde edilmiştir. Fakat, elde edilen ürün profil sayısının çok fazla olmasından dolayı tüketicilerin bunları anlamlı bir şekilde sıralaması olanaksızdır. Bu yüzden, Generate Orthogonal Design prosedürü kullanılarak, fraksiyonel faktöriyel tasarım ile elma ürün profil sayısı 18 adet profile indirgenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Conjoint model ile dizayn edilen bölge orijinli elmalar için ürün profilleri

Kart No	**ORİJİN**	**DERECELEME**	**RENK**	**FİYAT**	**AMBALAJ ŞEKLİ**
1	KAĞIZMAN	ORTA	SARI	4 TL	TOPTANCI
2	AMASYA	BUYUK	KIRMIZI	3 TL	TOPTANCI
3	KAĞIZMAN	BUYUK	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ
4	IĞDIR	KUCUK	YEŞİL	5 TL	TOPTANCI
5	ERZİNCAN	BUYUK	YEŞİL	4 TL	TOPTANCI
6	ERZİNCAN	BUYUK	KIRMIZI	6 TL	TOPTANCI
7	KAĞIZMAN	KUCUK	KIRMIZI	6 TL	TOPTANCI
8	AMASYA	KUCUK	KIRMIZI	4 TL	YIĞIN (BULK)
9	KAĞIZMAN	BUYUK	YEŞİL	3 TL	YIĞIN (BULK)

10	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	3 TL	TOPTANCI
11	IĞDIR	BUYUK	SARI	6 TL	YIĞIN (BULK)
12	ERZİNCAN	KUCUK	SARI	3 TL	PERAKENDECİ
13	AMASYA	ORTA	YEŞİL	7 TL	PERAKENDECİ
14	IĞDIR	BUYUK	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
15	AMASYA	BUYUK	SARI	5 TL	TOPTANCI
16	ERZİNCAN	ORTA	KIRMIZI	5 TL	YIĞIN (BULK)
17[a]	AMASYA	KUCUK	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
18[a]	ERZİNCAN	BUYUK	KIRMIZI	3 TL	YIĞIN (BULK)

[a]Holdout

Son olarak, her bir faktörün nispi önemi ve faktör seviyelerinin kısmi faydalarını belirlemek için faktörler ile derecelemeleri arasındaki beklenen ilişkileri belirleyen modelin faktör alt komutları vasıtasıyla tanımlanmalıdır. Bunun için en yaygın kullanılan model, niteliklerin ayrı ayrı kısmi faydalarının toplamlarını ifade eden doğrusal modellerdir (SPSS Conjoint 20.0, 2015). Conjoint modellerde ayrık modeller; faktör seviyelerinin kategorik ve faktörler ile sıralamalar arasında her hangi bir ön görünün bulunulmadığını, fakat doğrusal modeller; faktörler ile sıraları arasındaki doğrusal ilişkileri pozitif ya da negatif yönlü olarak ifade ederler. Mevcut çalışmada; fiyat negatif yönlü (linear less) ve bölge orijini, dereceleme, renk ve ambalaj şekli (discrete) olarak modelde tanımlanmıştır.

3.2.3. Ödeme istekliliği simülasyonu

Tüketicilerin homojen kitleleri (yüksek ve düşük gelirli gruplar) ile bütün tüketici kitlelerin elma tüketim tercihi ve satın alma kararı üzerinde etkili olan Amasya, Isparta, Bayramiç ve yabancı (ithal) bölge orijini/coğrafi işaretli elmalar ile her bir orijin için dört farklı fiyat seviyeleri (2, 3, 4 ve 5 TL) kullanılarak ve diğer faktörler sabit tutularak; tüketicilerin her bir coğrafi işaretli elma için ödeme isteklilikleri *(WTP)* belirlenmiştir (Çizelge 3).

WTP, maksimum toplam fayda temin eden gruptaki bütün tüketiciler arasında simülasyon profillerine bir profilin faydasının oranı olarak olasılığı belirleyen *BTL (Bradley-Terry-Luce) modeli* ile sadece fiyat seviyelerine bağlı simülasyon profilleri ile tasarlanan profillerin toplam faydalarının oran olasılıklarının doğal logaritmasına dayalı mamulün ödeme istekliliği için ise *Logit model* kullanılmıştır (SPSS Conjoint 20.0, 2015; Green and Krieger, 1991). Mevcut çalışmada, elma orijinleri ile fiyat seviyeleri değişkenleri tabanında türetilmiş simülasyon profilleri, Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3. Bölge orijinli elmalar için ödeme istekliliğini dikkate alınan ürün simülasyonları

Kart No*	ORİJİN	DERECELEME	RENK	FİYAT	AMBALAJ ŞEKLİ
19	AMASYA	ORTA	KIRMIZI	3 TL	PERAKENDECİ
20	AMASYA	ORTA	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
21	AMASYA	ORTA	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ
22	AMASYA	ORTA	KIRMIZI	6 TL	PERAKENDECİ
23	KAĞIZMAN	ORTA	KIRMIZI	3 TL	PERAKENDECİ
24	KAĞIZMAN	ORTA	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
25	KAĞIZMAN	ORTA	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ
26	KAĞIZMAN	ORTA	KIRMIZI	6 TL	PERAKENDECİ
27	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	3 TL	PERAKENDECİ
28	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
29	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ

30	IĞDIR	ORTA	KIRMIZI	6 TL	PERAKENDECİ
31	ERZİNCAN	ORTA	KIRMIZI	3 TL	PERAKENDECİ
32	ERZİNCAN	ORTA	KIRMIZI	4 TL	PERAKENDECİ
33	ERZİNCAN	ORTA	KIRMIZI	5 TL	PERAKENDECİ
34	YABANCI	ORTA	KIRMIZI	6 TL	PERAKENDECİ

*Simülasyon

3.2.4. Kümele analizi

Tüketicilerin farklı homojen segmentlerini belirlemek için, k-means cluster analiz kullanılmış ve örneklem kitlesi yüksek (3000 TL'den yüksek gelirliler) ve düşük gelirliler (3000 TL'den düşük gelirliler) olarak iki grupta ele alınmıştır. Oluşturulan bu küme grupları, *t bağımsızlık testine göre* ($t_{df:598} = 23{,}71$ $(p: 0{,}000)$ birbirlerinden farklı iki bağımsız grup (p<0,001) olup, hiyerarşik kümeleme analiz sonuçları ile de uyumları ve geçerlilikleri test edilmiştir (Topcu, 2015; Kalaycı, 2005).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Elma tüketiminde nispi ve kısmı faydalar

Elma tüketimini gerçekleştiren yüksek ve düşük gelir gruplar ile toplam tüketici kitlesi için her bir faktörün nispi önemi ve faktör seviyelerinin kısmi faydaları, Çizelge 4'de verilmiştir. Araştırmanın sonuçları, düşük gelir grubundaki tüketicilerin fiyat (%41), elma büyüklüğü (%32) ve ambalajı (%12); yüksek gelirlilerin bölge orijini (%63), elma rengi (%12) ve büyüklüğü (%12); toplam tüketici kitlesinin ise bölge orijini (%44), fiyat (%24) ve elma büyüklüğü (%16) faktörlerine elma tüketimi ve satın alma kararında büyük bir öncelik vermektedir.

Çizelge 4. Bölge orijinli elma niteliklerinin nispi önemleri ve nitelik seviyelerinin kısmi faydaları

Nitelik ve seviyeleri		Elma tüketim grupları					
		Düşük gelir grubu (n=306)		Yüksek gelir grubu (n=294)		Toplam kitle (n=600)	
		Kısmi fayda	S.E.	Kısmi fayda	S.E.	Kısmi fayda	S.E.
Dereceleme	BUYUK	**1,346**	0,049	-0,480	0,220	**0,458**	0,125
	ORTA	-0,076	0,057	**0,968**	0,258	0,431	0,146
	KÜÇÜK	-1,270	0,057	-0,487	0,258	-0,889	0,146
	Nispi önemi (%)	***31,752***		***12,237***		***15,572***	
Bölge (orijin)	AMASYA	**0,623**	0,063	**3,130**	0,286	**1,842**	0,162
	KAĞIZMAN	-0,045	0,063	1,212	0,286	0,566	0,162
	IĞDIR	-0,241	0,063	-0,019	0,286	-1,133	0,162
	ERZİNCAN	-0,337	0,063	-4,322	0,286	-2,275	0,162
	Nispi önemi (%)	*11,650*		***62,682***		***43,988***	
Renk	KIRMIZI	**0,088**	0,049	**0,921**	0,220	**0,493**	0,125
	SARI	0,108	0,057	-0,535	0,258	-0,205	0,146
	YEŞİL	-0,197	0,057	-0,386	0,258	-0,289	0,146
	Nispi önemi (%)	*3,701*		***12,248***		*8,183*	
Fiyat (TL/kg)	3 TL	**-1,121**	0,033	**-0,335**	0,147	**-0,739**	0,084
	4 TL	-2,243	0,065	-0,670	0,295	-1,478	0,167
	5 TL	-3,364	0,098	-1,005	0,442	-2,217	0,251
	6 TL	-4,485	0,131	-1,340	0,590	-2,956	0,335
	Nispi önemi (%)	***40,833***		*8,454*		***24,026***	
Amb	TOPTANCI	0,260	0,049	-0,160	0,220	0,056	0,125

	PERAKENDECI	**0,367**	0,057	**0,340**	0,258	**0,354**	0,146
	YIĞIN (BULK)	-0,627	0,057	-0,180	0,258	-0,410	0,146
	Nispi önemi (%)	***12,064***		*4,379*		*8,231*	
Sabit (α)		10,587	0,092	9,243	0,415	9,934	0,235

Gözlenen ve tahmin edilen tercihler arasındaki ilişkilerin istatistiği

	Değer	***Sig.***	***Değer***	***Sig.***	***Değer***	***Sig.***
Pearsons's R	*0.999****	*0.000*	*0.992****	*0.000*	*0.994****	*0.000*
Kendall's tau	***0.999******	***0.000***	***0.868******	***0.000***	***0.850******	***0.000***

Not: Koyu renkli kısmi fayda ve italik koyu renkli nispi önem değerleri en yüksek fayda seviyelerini ifade etmektedir. $^{***}p<0,001$

Düşük gelirli tüketici grupları, 3 TL'lik perakende ambalajlı büyük boy kırmızı Amasya elmasından en yüksek kısmi fayda sağlarken; yüksek gelirli tüketiciler, 3 TL'lik perakende ambalajlı orta boy kırmızı Amasya elmasından en yüksek bireysel kısmi fayda sağlamaktadır. Kitlesel olarak bütün tüketiciler 3 TL'lik perakende ambalajlı büyük boy kırmızı Amasya elmasından daha yüksek fayda temin etmektedir (Çizelge 4).

5.2. *Elma tüketimi için ödeme istekliliği*

Tüketicilerin bölge orijinli elmalar ile belirlenen fiyat senaryoları üzerinden Çizelge 3'den türetilen elma profil simülasyonları ile ilgili ödeme isteklilikleri *(WTP)*, Çizelge 5'de verilmiştir. Araştırma sonuçları; düşük ve yüksek gelirli tüketiciler ile toplam tüketici kitlesinin kilogram başına 3 TL ödemeye razı olmaları durumunda Amasya orijinli elmalar ile toplam faydalarını maksimum kıldıklarını göstermiştir.

Düşük gelirli tüketiciler, en düşük perakende fiyatı (3 TL/kg) düzeyinde Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan orijinli elmalar için *WTP* sırasıyla %26, %19, %14 ve %10 olarak ölçülmüştür. Fakat yüksek gelirli tüketiciler, Amasya orijinli elmalar için %35'lik ödeme istekliliklerine sahiptir ve diğer orijinler için dikkate değer bir *WTP* mevcut değildir. Diğer taraftan toplam tüketici kitleleri, Amasya ve Kağızman orijinli elmalar için *WTP*, %40 ve %11 olarak analiz edilmiştir. Dolayısıyla düşük gelirli ve toplam tüketici kitleleri için perakende seviyesinde düşük fiyat düzeyinden Amasya ve Kağızman orijinli elmalar yoğunlukta, ancak Iğdır ve Erzincan orijinli elmalar ise daha az yoğunlukta perakende düzeylerinde sunulmalıdır. Yüksek gelirli tüketiciler için ise sadece Amasya orijinli elmaların konumlandırılması, arz ve talep cephesinden daha büyük bir memnuniyet sağlayabilir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bölge orijin ve coğrafi işaretli elmalar için ödeme istekliliği *(WTP)*

Bölge orijini	***Fiyat***	***Kart No***	**Elma için ödeme istekliliği *(WTP)***					
			Düşük gelir grubu (n=306)		**Yüksek gelir grubu (n=294)**		**Toplam kitle (n=600)**	
			Skor	***Logit (%)***	***Skor***	***Logit (%)***	***Skor***	***Logit (%)***
AMASYA ELMASI	3 TL	19	11,79*	**25,5**	13,23*	**34,9**	12,46*	**40,1**
	4 TL	20	10,61	8,3	12,89	25,0	11,72	19,1
	5 TL	21	9,49	2,7	12,56	17,9	10,98	9,1
	6 TL	22	8,37	0,9	12,22	12,8	10,24	4,4
KAĞIZMAN	3 TL	23	11,42	**18,8**	10,87	3,3	11,15	**10,9**

	4 TL	24	10,30	6,1	10,53	2,4	10,41	5,2
	5 TL	25	9,18	2,0	10,20	1,7	9,67	2,5
	6 TL	26	8,06	0,6	9,86	1,2	8,94	1,2
IĞDIR ELMASI	3 TL	27	11,11	**13,8**	8,51	0,3	9,85	**3,1**
	4 TL	28	9,99	4,5	8,17	0,2	9,11	1,5
	5 TL	29	8,87	1,5	7,84	0,2	8,37	0,7
	6 TL	30	7,75	0,5	7,50	0,1	7,63	0,4
ERZİNCAN ELMASI	3 TL	31	10,81	**10,1**	6,15	0,0	8,54	0,9
	4 TL	32	9,69	3,3	5,82	0,0	7,80	0,4
	5 TL	33	8,56	1,1	5,48	0,0	7,07	0,2
	6 TL	34	7,44	0,4	5,15	0,0	6,33	0,1

**%100 Toplam Fayda*

En düşük fiyat düzeyinin %50 ve %100 artırılma senaryosu ile oluşturulan orta fiyat (4,5 TL/kg) ve yüksek fiyat (6 TL/TL) düzeylerinden düşük ve yüksek gelirli tüketiciler ile toplam kitlenin Amasya orijinli elmalar için *WTP* sırasıyla %5,5 ve %0,9; %22 ve %13; %14 ve %4,4 olarak belirlenmiştir. Diğer orijinli elmalar için dikkate değer bir ödeme istekliliği mevcut değildir (Çizelge 5). Bu yüzden %50 daha fazla ödemeye hazır olan yüksek gelirli ve toplam tüketici kitleleri için 4,5 TL/kg'lik Amasya orijinli elmalar, fakat %100 daha fazla ödemeye hazır olan yüksek gelirli tüketiciler için 6 TL/kg'lik Amasya orijinli elmaların da perakende düzeyinde farklılaştırılarak konumlandırılması, hedef kitlelerin memnuniyeti bakımından büyük önem arz etmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

TRA1 bölgesinde, düşük gelirli tüketicilerin bölge orijinli elma satın alma modelleri üzerinde nispi önemi en yüksek paya sahip olan fiyat (%41) ve elma büyüklüğü (%32) faktörleri etkisi altında %100 toplam fayda temin ettikleri elma profilinde kilogram başına 3 TL'lik fiyattan Amasya orijinli elma için en yüksek *WTP* %26 iken; Kağızman, Iğdır ve Erzincan orijinli elmalar için sırasıyla %19, %14 ve %10 olarak ölçülmüştür. Bu yüzden bu gruptaki tüketicilerin en fazla önemsedikleri faktörün düşük fiyatlı elma satın alma istekliliği olduğu için elmaların bölge orijinleri arasında çok fazla bir fark gözetilmemektedir. Diğer taraftan en düşük fiyatın %50 ve %100 artırılması senaryolarına bağlı olarak orta ve yüksek fiyat düzeylerinden bölge orijinli elmalar için ödeme isteklilikleri dikkate alınmayacak kadar düşük düzeylerde seyretmektedir. Dolayısıyla bu gruptaki tüketiciler için düşük fiyatlı elmaların bölge orijinleri çok fazla dikkate alınmadan fiyata duyarlı olarak sırasıyla Amasya, Kağızman, Iğdır ve Erzincan elmaları kategorilerinde konumlandırılabilir.

Diğer taraftan yüksek gelirli tüketicilerin bölge orijinli elma satın alma modelleri üzerinde nispi faydası en yüksek olan bölge orijini (%63) ve elma rengi (%12) faktörlerinin etkisi altında %100 toplam fayda sağladıkları elma profilinde kilogram başına 3 TL'lik fiyatlardan Amasya orijinli elma için en yüksek *WTP* %35 iken; diğer orijinli elmalar için dikkate değer bir *WTP* mevcut değildir. Benzer şekilde 4,5 TL/kg ile 6 TL/kg fiyat düzeylerinde de Amasya orijinli elmaların daha fazla tercih edildiği ve bunlar için sırasıyla %22 ve %13'lük *WTP* eğilimli oldukları analiz edilmiştir. Bu yüzden, bu gruptaki tüketiciler için Amasya orijinli elmaların farklılaştırılarak, perakende düzeyinde farklı fiyatlardan konumlandırılmaları hedef kitlenin toplam faydasını maksimum kılabilir.

Sonuç olarak; düşük fiyat düzeyinden yüksek gelirli homojen tüketici grupları için Amasya orijinli elmaların, fakat düşük gelirli grup için bölge orijinleri fazla gözetilmeden sunulan elmaların; orta ve yüksek fiyat düzeyinden ise yüksek gelirli tüketiciler için farklılaştırılmış Amasya orijinli elmaların sunulması her iki grubunda tüketim memnuniyetlerini maksimum kılarak, arz zincirinde de dinamik piyasa aktörlerine önemli katma değerler sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Anonim, (2017). Coğrafi işarette Avrupa'nın neresindeyiz? Erişim Adresi: http://apelasyon.com/Yazi/cografi-isarette-avrupanin-neresindeyiz. Erişim tarihi: 15.03.2018

Anonim, (2015). Coğrafi işaretli ürünler için stratejiler, Erişim Adresi: http://www.gidahatti.com/cografi-isaretli-urunler-icin-strateji. Erişim tarihi: 15.03.2016

Aprile, M.C., Gallina, G., (2008). Quality perception using signals on food label: An analysis on Italian consumers. 18th Annual IAMA Symposium, June 17, 2008, Monterey, USA.

Bonany, J., Buehler, A., Carbo, J., Codarin, S., Donati, F., (2013). Consumer eating quality acceptance of new apple varieties in different European countries. *Food Quality and Preference,* 30 (2013): 250-259.

Cernea, C., (2011). Protected geographical origins. A study of Danish consumers' willingness to pay for domestic protected geographical indication cheese products. *Aarhus, Denmark; Aarhus University, Master's thesis.*

Chamorro, A., Rubio, S., Miranda, F.J., (2014). The region of origin (ROO) effect on purchasing preferences: The case of a multiregional designation of origin. *British Food Journal,* 117 (2): 820-839.

Denver, S., Jensen, J.D., (2014). Consumer preferences for organically and locally produced apples. *Food Quality and Preference,* 31 (2014): 129-134.

FAOSTAT, (2017). Food supply-crops primary equivalent and crop production, Access Address: http://www.faostat.fao.org. Access data: 18.03.2018

Fotopoulos, C., Krystallis, A., (2011). Are quality labels a real market advantage? A conjoint application on Greek PDO olive oil. *Journal of International Food and Agribusiness,* 12: 1-22.

Fotopoulos, C., Krystallis, A., Anastasios, P., (2011). Portrait value questionnaire's (PVQ) usefulness in explain quality food-related consumer behaviour. *British Food Journal,* 113: 248-279.

Fotopoulos, C., Krystallis, A., (2003). Quality labels as a marketing advantage. *European Journal of Marketing,* 37: 1350-1374.

Green, P.E., Krieger, A.M., (1991). Segmenting markets with conjoint analysis, *Journal of Marketing,* 55 (4): 20-31.

Groot, E., Albusi, L.M., (2009). Maxdiff approaches for PDO Calanda peaches (Spain). *113th EAAE Symposium,* Chania, Greece.

Groot, E., Albusi, L.M., (2015). A bottom-up model to describe consumers' preferences towards late season peaches. *Spanish Journal of Agricultural Research,* 13 (4): 1-13.

Grunert, K.G., Aachmann, K., (2016). Consumer reactions to the use of EU quality labels on food products. *Food Control*, 59 (1):178-187.

Hassan, D., Dilhan, M.S., Orozco, V., (2011). Measuring consumers' attachment to geographical indication. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organisation*, 9 (1): 35-50.

Kalaycı, S., (2005). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti, Ankara.

Konopacka , D., Jesionkowska, K., Kruczynska, D. Stehr, R., Schoorl., F., (2010). Apple and peach consumption habits across European countries. *Appetite,* 55 (2010): 478-483.

Küçükkömürler, S., Karakuş, S.Ş., (2009). Elma, sağlık ve kültür. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 183-186.

Michaelidou, N., Hassan, L.M., (2010). Modelling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and free-range produce: A case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK. *Food Policy*, 35 (2): 130-139.

Monier, S., Hassan, D., Nichele, V., Simioni, M., (2009). Organic food consumption patterns. *Journal of Agricultural and Food Industrial Organization*, 7 (special issue): 1-12.

Munoz, C.X., Johnson, E.C., McKenzie, A.L., Guelinckx, I., Graverholt, G., Casa, D.J., Armstrong, L.E., (2014). Habitual total water intake and dimensions of mood in healthy young women. *Appetite*, 92 (1): 81-86.

Murphy, M., Cowan, C., Meehan, H., O'Reilly, S., (2004). A conjoint analysis of Irish consumer preferences for farmhouse cheese. *British Food Journal*, 106 (4): 288-300.

Oğuz, C., Karaçayır, H.F., 2009. Türkiye'de elma üretimi, tüketimi, pazar yapısı ve dış ticaret. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi,* 2 (1): 41-49.

Peneau, S., Hoehn, E., Roth, H.R., Escher, F., Nuessli, J., (2006). Importance and consumer perception of freshness of apples. *Food Quality and Preference*, 17 (2006): 9-19.

SPSS Conjoint 20.0 2015. SPSS Base 15 User's Guide, pp. 161-184. Chicago, IL.

Tekelioğlu, Y., 2016. Yöresel ürünler, coğrafi işaretler ve Türkiye uygulamaları. *Gastro Dergisi*, 59: 118-122

Teuber, R., (2011). Consumers' and producers' expectations towards PGI: Empirical evidence for a German case study. *British Food Journal*, 113: 900-918.

Tsakiridou, E. Mattas, K., Mpletsa, Z., (2009). Consumers' food choices for specific quality food products. *Journal of Food Products Marketing*, 15: 200-212.

Topcu, Y. (2015). Turkish consumer decisions affecting ice cream consumption. *Italian Journal of Food Science*, 27 (1): 1-11.

TPE, (2019). Coğrafi Işaretli Ürünler. Erişim Adresi: http://www.pte.com.tr. Erişim tarihi: 15.01.2019

TUİK, (2017). Bitkisel Üretim Istatistikleri. Erişim Adresi: http://www.tuik.gov.tr. Erişim tarihi: 15.01.2019

Vecciho, R., Annunziata, A., (2011). The roll of PDO/PGI labelling in Italian consumers' food choices. *Agricultural Economic Review*, 12 (2): 80-98.

TARIM ÜRÜNLERİN PAZARLAMASINDA INTERNET VE SOSYAL MEDYA ORTAMININ KULLANILMASI

Sedat ÖZÇALIK
Yakup Erdal ERTÜRK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Tek bir kaynağın, çok sayıda insanla iletişim kurma yeteneği olarak ifade edebileceğimiz kitle iletişimi, iletiyi üreten kaynakla, iletinin hedef kitle arasındaki kanallara ise kitle iletişim araçları (medya) denilmektedir. Televizyon, gazete, radyo, dergi, sinema, medya araçlarına paralel olarak ortaya çıkan internet, gelişen ve ucuzlayan bilişim teknolojisinin geniş kitlelere yayılmasıyla birlikte büyük gelişme göstermiş nihayetinde sosyal medya kavramını ortaya çıkarmıştır. Sosyal medyanın milyarlarca kişiye doğrudan ulaşabilir olması bu teknolojinin kullanım alanlarını çeşitlendirmiş ve genişlemiştir. İnsan yaşamının sürdürülebilmesi için gerekli temel ihtiyaçları karşılayan tarımsal faaliyetlerin sonucunda elde edilen ürünlerin pazarlanması, üreticilerin en ciddi problemlerinden biri olarak göze çarpmaktadır. Tarımsal ürünün, üreticiden tüketiciye ulaştırılmasına kadar olan aşamaların tümünü kapsayan bir sistem olan tarımsal pazarlama faaliyetlerinin ana amacı, tüketicilerin talep ettikleri tarımsal ürünleri istenilen yer ve zamanda, istenilen kalite ve fiyatla temin edebilmelerinin sağlanmasıdır. Ancak çok sayıda aracının yer aldığı pazarlama kanallarının doğurduğu maliyetler, pazarlama sisteminin en az kazanını üretici, en zarar görenini de tüketici yapmaktadır. Bu durum pazarlama sisteminin doğrudan üreticiden tüketiciye satış yapabileceği sistemleri önemli hale getirmektedir. Tüketiciye doğrudan satış yöntemi olarak internet ve sosyal medya platformları üzerinden yapılan satışlar giderek yaygınlaştığı görülmektedir. Bu çalışma da konu ile ilgili olarak önceden yayınlanmış olan kitaplar, tezler, makaleler, kamu ve ilgili sektör kuruluşları tarafından yayımlamış olan raporlar, istatiki verilerle birlikte konferans, seminer vb. toplantı sonuçlarından ve diğer kaynaklardan elde edilmiş olan veriler derlenerek, internet ve sosyal medya uygulamaları üzerinden yapılan tarımsal ürünler pazarlaması incelenecektir.

Anahtar kelimeler: Tarımsal Pazarlama, Medya, Internet, Sosyal Medya, E-Ticaret.

USE OF INTERNET AND SOCIAL MEDIA ENVIRONMENT IN MARKETING AGRICULTURAL PRODUCTS

ABSTRACT

Mass communication, which can be expressed as the ability of a single resource to communicate with a large number of people, is called the mass media (the media) and the channels that produce the message are the channels between the target audience. The internet, which appeared in parallel with television, newspaper, radio, magazine, cinema and media tools, showed a great improvement with the expanding and cheaper information technology to wide masses and finally revealed the concept of social media. The fact that social media has direct access to billions of people has diversified and expanded the uses of this technology. One of the most serious problems of the producers is the marketing of the products obtained as a result of the agricultural activities that meet the basic needs required for the survival of

human life. The main purpose of the agricultural marketing activities, which is a system covering all the stages of the agricultural product from the producer to the consumer, is to ensure that the consumers can supply the agricultural products they demand at the desired place and time with the desired quality and price. However, the costs incurred by the marketing channels, which have a large number of vehicles, make the least of the marketing system the producer and the consumer the least harm. This makes the systems that the marketing system can sell directly to the consumer. As a direct selling method to the consumer, sales via internet and social media platforms are becoming more widespread. In this study, previously published books, theses, articles, reports published by the public and related sector organizations, as well as statistical data, such as conferences, seminars and so on. the data obtained from the meeting results and other sources will be compiled and the agricultural products marketing through internet and social media applications will be examined.

Keywords: Agricultural Marketing, Media, Internet, Social Media, E-Commerce.

GİRİŞ

Ülkemizde tarımla uğraşan kesimle ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; üreticilerin genel problemleri olarak sıraladıkları cevapların ilk sırasında genellikle tarımsal pazarlama sorunlarının geldiği görülmektedir. Üreticilerin üretttikleri tarım ürünlerini pazarlayamadığı ya da ürünlerini emeğinin karşılığı olabilecek bir karşılık elde edemediği çokça ifade edilmektedir. Bunda ülkemizdeki tarım işletmelerinin küçük olmasından kaynaklanan işletme sermayesinin darlığıdır. İşletmelerdeki sermaye darlığı kullanılan pazarlama kanal çeşitliliği de azaltmaktadır (Emeksiz ve ark, 2005). Tarım ve tarıma dayalı sanayi işletmelerinin kullandığı pazarlama kanallarında yaşadıkları sorunlara, uluslararası ticaret alanında oluşan zorlu rekabet ortamı da eklenince, üreticiler açısından alternatif pazarlama çeşitleri kullanmak zorunluluğu da ortaya çıkmaktadır. Ayrıca üreticiden tüketiciye ulaşan pazarlama kanallarının çok sayıda aracı içermesi, sadece tüketici refahını azaltmamakta aynı zamanda, üretici gelirlerini de olumsuz etkilemektedir. Bu durum pazarlama sisteminin doğrudan üreticiden tüketiciye satış yapabileceği sistemleri önemli hale getirmektedir. Bu açıdan bakıldığında günümüzde gittikçe faaaliyet alanları gelişen internet ve sosyal medya gibi kitle iletişim araçlarının sunduğu imkanlar önem kazanmıştır. İnternetin alışveriş konusunda tüketicilere kolaylık sağlaması elektronik ticareti ortaya çıkarmıştır. Tüketiciye doğrudan satış yöntemi olarak internet ve sosyal medya platformları üzerinden yapılan satışların giderek yaygınlaştığı görülmektedir (Kızılaslan ve Ünal, 2015). Bu kapsamda tarım ürünlerinin ya da tarıma dayalı ev imalatı ürünlerin ve sanayi ürünlerinin de bu genişleyen pazardan pay almaya başladıkları görülmektedir. Bu çalışmayla tarımsal ürünlerin pazarlanmasına yönelik olarak internet ve sosyal medyanın sunduğu imkanlar genel olarak değerlendirilecektir.

1. Kitle İletişimi ve Kitle İletişim Araçları

İletişim, bireylerin kendisiyle ve diğer bireylerle yaptıkları iletişim, örgütsel iletişim ve kitle iletişimi olarak sınıflandırılmaktadır (Şimşek, 1997). Bunlardan kitle iletişimi kavramı, diğerlerine göre daha yeni bir iletişim türü olarak mesajları kitlelere ulaştırılmasını sağlayan teknolojilerin bulunuşu ile ortaya çıkan iletişimi kitlesel kullanım alanlarına kavuşturan biçimidir. Bilginin üretildiği kaynağın vermek istediği mesajın hedefinin kitlelere uaşmak

olması nedeniyle "**kitle iletişimi**" olarak adlandırılmıştır. Dolayısıyla buna imkan sağlayan teknolojik araçlara da **"kitle iletişim araçları"** (medya) adı verilmiştir (Yüksel, 2007). Kitle iletişim kavramı ilk kez 1940 yılında Harold Lasswell tarafından yapılan politik güç ve propaganda konulu **"Kim: Neyi, Ne zaman ve Nasıl Elde Eder?"** adlı kitabında kullanılmıştır. Bu terim, toplumun örgütlenmesini yöneten modern koşullarına ve politik karar alma süreçlerine etki eden iletişim teknolojilerinin rolünü ve iletişimin önemini ifade etmeyi amaçlamıştır (Mutlu, 1994). Dolayısıyla kitle iletişimi; profesyonel iletişimcilerin çok sayıdaki ve çeşitlilikteki kitle üzerinde amaçlanan etkiyi oluşturmak olarak da tanımlanabilir.

Kitle iletişiminin amaçları doğrultusunda ve içeriği profesyoneller tarafından üretilen mesajların kitlelere hızlı ve sürekli bir biçimde dağıtmak için kullanılan mekanik araçlara kitle iletişim araçları (Medya) adı verilmektedir (Uğurlu ve Öztürk, 2006). Kitle iletişim araçları, haber ve bilgi vermenin yanı sıra hedef kitleyi eğitmek ya da eğlendirmek gibi amaçlarla belli bir kitleye belirli aralıklarla ya da sürekli olarak ulaşan araçlardır. Gelişen iletişim teknolojisinin yaygınlaşmasıyla iletişime yeni boyutlar kazandıran medya bireylerin dolayısıyla kitlelerin sadece bilgi düzeylerini artırmakla kalmamakta, tutum ve davranışlarını da etkileyebilmekte hatta belirleyebilmektedir (Erdoğan, 2009). Özellikle okuma-yazma bilmeyi gerektirmeyen kolayca tüketilebilen sesli ve görüntülü kitle iletişim araçlarının, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelerde, kimi değişkenleri etki altına alabilme ve toplumu denetleyebilme yoluyla müessir olduğu ileri sürülmektedir (Aziz, 1982). Kitle iletişim araçları, toplumları yönlendirebilirler; yaydıkları bilgilerle, başka toplumların, kültürlerin yaşam düzeylerini, bireylerin birbirleriyle ilişkilerini diğerlerine aktarabilirler, tüketim alanları bilgilerini de verebilirler (Uykunkan, 2007). Günümüzde temel kitle iletişim araçları olarak basılı kitle iletişim araçları olarak; kitaplar, dergiler, gazeteler, sesli iletişim aracı olarak; radyo, görüntülü iletişim aracı olarak; televizyon, sinema ve hem yazılı, hem sesli hem de görüntülü bir kitle iletişim aracı olarak internet ortamı sayılmaktadır (Bülbül, 2000).

İnternet ortamı ya da sistemi, dünya çapında gerek kurumsal olarak gerekse bireysel olarak kullanılan milyarlarca bilgisayarı birbirine bağlayan ve sürekli büyüyen bir iletişim ağı olarak tanımlanabilir (Geray, 2002; Vural, 2006). Fonksiyonel olarak bakıldığında internet, geleneksel kitle iletişim araçlarının sunduğu tüm hizmetleri birleştirdiği görülmektedir. Örneğin, bu yönüyle televizyon, radyo, gazete, dergi, kitap, bilboard gibi geleneksel araçların melezi olduğunu söyleyebiliriz (Gülerarslan, 2011). İnternetin bir diğer önemli özelliği de tek bir kişi, kurum ya da devletin tekelinde bulunmaması, bu teknolojiyi kullanan herkesin, firma ve kuruluşların ortak sahipliğinde olmasıdır (Şeker, 2005).

1.1. İnternet Pazarlaması (E-Ticaret) ve Sosyal Medya

İnternetin bütün bu fonksiyonlarının yanısıra pazarlama foksiyonu da bulunmaktadır. Bu yönüyle üreticilere, tüm aracı satıcılara tüketici tercihlerini belirleyebilecekleri pazar araştırması yapabilme, ürünlerini sunabilme ve satış yapabilme ve satış sonrası hizmetleri verebilme imkanı sunarken diğer yandan tüketicilere hem doğrudan pazar bilgisi sağlama, hem de doğrudan satınalabilme ve satış sonrası hizmet alabilme imkanı sunabilmektedir. İnternette pazarlama kavramı, internetin pazarlamada kullanımını sağlayan yazılım, donanım, server, elektronik bankacılık altyapısı vb. unsurları kullanarak işletmelerin pazarlama ve satış hedeflerine ulaşmaları için internet ve internete bağlı diğer dijital teknolojilerin kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Bulut, 2012). E-ticaret olarak da adlandırılan e-pazarlama her türlü

malın ve hizmetin bilgisayar teknolojisi, elektronik iletişim kanalları ve akıllı kart, elektronik fon transferi (EFT), POS terminalleri, faks gibi teknolojiler kullanarak satılması veya satın alınmasını kapsayan bir kavramdır. E-ticaret yoluyla oluşan ekonomi de, dijital ekonomi, elektronik ekonomi olarak da tanımlanmaktadır (Kuşçu, 2019). Ülkemizde e-ticaret, 6563 sayılı Elektronik Ticaretin Düzenlenmesi Hakkında Kanunda "fiziki olarak karşı karşıya gelmeksizin, elektronik ortamda gerçekleştirilen çevrimiçi iktisadi ve ticari her türlü faaliyet" şeklindedir (Anonim, 2019). Bu çerçevede e-ticaret aşağıdaki eylemleri kapsayan süreç olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2007);

- Ticaret öncesi firmaların elektronik ortamda bilgilenmesi ve araştırma yürütmesi,
- Firmaların elektronik ortamda buluşması,
- Ödeme sürecinin yerine getirilmesi,
- Taahhüdün yerine getirilmesi, mal veya hizmetin müşteriye teslimi,
- Satış sonrası, bakım, destek vb. hizmetlerin temin edilmesi,

İnternette pazarlamada geleneksel pazarlama faaliyetlerinin aksine işletmeler ürünleriyle ilgili tanıtım ve satış işlemlerini internet ortamında yapmaktadır. İnternette pazarlama arama motorları, işletmelerin web sayfaları, banner reklamları, elektronik postalar, e-ticaret siteleri sosyal medya gibi internet ögeleri ile yürütülmektedir (Tağıyev, 2005). İnternetin, karşılıklı etkileşimi içermesi ile alıcı ve satıcı arasındaki kurulan iletişimin zaman ve mekan sınırlarını ortadan kaldırması, maliyetleri düşürmesi, yüz yüze iletişim olmaksızın dijital ortamda gerçekleşmesi, internet ortamında yapılan alışveriş işlemlerinin her geçen gün artması sonucunu doğurmuştur (Aksoy ve Başaran, 2011). Ayrıca internetin küresel bir hizmet olması tüketicilere diledikleri ülkeden, istedikleri zaman ve yerde hiç bir şekilde mağazaya gitmeden internet üzerinden ürün satın alabilme olanağı vermiştir. İnternette benzer ürünler arasında kıyaslama yapabilme imkanının bulunması, tüketicilerin ürünleri fiyat, kalite, nitelik veya diğer özellikleri yönünden değerlendirerek daha doğru satınalma kararı vermelerini sağlamaktadır. Ek olarak e-ticaret sitelerinin veya işletmelerin sundukları müşteri hizmetleri desteği alıcılara sunduğu faydalar arasında sayılabilir **(**Mavnacıoğlu, 2017**).**

Satıcılar internet üzerinde gerçekleşen işlemler hakkında anlık raporlar alabilmektedirler. Bu raporlar, intenet tüketicilerine ait ülke, şehir, yaş, cinsiyet, vb. bilgileri ve satışlarına ait verileri içermektedir. Bu raporların analizleri işletmelerin ürün çeşitliliği, stok durumları, tedarik, fiyatlandırma, teslimat ve tutundurma faaliyetleri gibi konularda anlık düzeltici kararlar alabilmelerine olanak sağlamaktadır. İnternet pazarlaması işletmelerin fiziksel mağaza açma zorunluğunun ortadan kaldırması nedeniyle maliyetlerini düşürme olanağı sunduğundan ürünlerini daha kârlı satmalarına olanak sağlarken, tüketicilere de uygun fiyattan alışveriş yapabilme seçeneğini sunmaktadır (İzgi ve Şahin, 2013). İnternet pazarlaması (e- ticaret) şekilleri aşağıda sıralanmıştır (Çetinkaya, 2016):

a) İşletmeden İşletmeye (B2B-Business to Business): İşletmelerin, tedarikçiler ve iş ortakları arasındaki uzun ve karmaşık iş süreçlerini internet üzerinden gerçekleştirdikleri iş modeline denilmektedir.

b) İşletmeden Tüketiciye (B2C-Business to Consumer): İşletmelerin müşterileri arasında bulunan aracıları ortadan kaldıran, müşterilere ürünler hakkında bilgi verme işlemleri ve müşterilerinde ücretsiz bir şekilde karşılaştırma yapmasını sağlayan hızlı ve düşük maliyetli bir satış metodudur.

c) Tüketiciden Tüketiciye (C2C-Consumer to Consumer): Tüketicilerin diğer tüketicilerle yaptıkları elektronik ticaret türüdür. Genellikle kullanılmış ikinci el malların satıldığı sanal pazarlardır.

1.2. Sosyal Medya

İnternetin yeryüzündeki kullanımının giderek artması dünyayı küçültürken sosyal medya olarak adlandırılan oldukça interaktif yeni bir iletişim yaklaşımının gelişimine ortam sağlamıştır. Günümüzde sosyal medya uygulamaları olan herbiri milyarlarca kullanıcıya sahip olan Facebook, Twitter, bloglar ve benzerleri, insanlar arasındaki iletişimi güçlendirirken, diğer yandan pazarlamacılar için hedef kitleye ulaşmak, hitap edebilmek ve geri bildirim hızı nedeniyle yeni ufuklar açmıştır (Bulut, 2012). İnternette ve çift yönlü iletişimle yürütülen sosyal medyada pazarlama, işletmeler için ürün ve hizmet pazarlamasında; siyasal partiler ve sivil toplum kuruluşları için fikir ve düşüncelerin pazarlanmasında önemi gittikçe artan yeni bir mecra olarak kendisini göstermektedir. Bir çok tanımı olmasına rağmen sosyal medya; herkesin serbestçe katılabildiği ve geribildirim yapabildiği, her hangi bir konu üzerine oylamayı, yorum yapmayı ve bilgiyi paylaşmayı mümkün kılan, şifrelenmiş içerikler dışında, erişimi ve içeriği kullanıma açık, mesaj kaynağı ile alıcının yer değiştirerek iletişimlerini diyalog halinde yürütebildikleri ve ortak ilgi alanlarını hızlı iletişim kurarak paylaşabildikleri, sosyal medya uygulamaların diğer türlerine, diğer sitelere, kaynaklara ve insanlara elektronik ortamda bağlanabilen ve coğrafi sınırı bulunmayan internet uygulamaları olarak tanımlabilinirler (Akar**,** 2010). Sosyal medya uygulamalarının içeriği tamamen bireyler belirleyebilirler ve bireyler birbirleriyle bu uygulamalar üzerinden sürekli etkileşim halinde bulunabilirler. Zaman ve mekân sınırlaması olmaksızın paylaşımın, etkileşimin ve tartışmanın esas olduğu bir iletişim şeklidir. Bir uygulamanın ya da bir web sitesinin sosyal medya olabilmesi için yayıncıdan bağımsız kullanıcıları olması, kullanıcı kaynaklı içeriğe sahip olması, kullanıcılar arasında etkileşim olması ve zaman ve mekan sınırlaması olmaması gerekir (Erkul, 2009). Sosyal medya aracılığıyla içeriğin kitleler tarafından üretilebilir hale gelmesi etkisini sadece internet dünyasında göstermemiş, geleneksel medya, ticaret, siyaset ve eğitim gibi yaşamın her alanında yeni iletişim yaklaşımlarının gelişmesine neden olmuştur (Bulut, 2012). Dünyada 2018 yılı sosyal medya istatistiklerine göre; dünya nüfusunun % 45'inin sosyal medya kullanıcısı ve mobil sosyal medya kullanıcısı olduğu toplam sayının yaklaşık 3,2 milyar kişiye ulaştığı görülmektedir (Anonim, 2019b).

Sosyal medya, Tüketiciler için çeşitli ürünler ve markalar hakkında kolay bilgi alabilecek potansiyel tüketicilere yönelik bir bilgi platformu haline gelmiştir. Bu durum tüketicilerin sosyal ağlarda ürünler hakkında paylaşıma sunulan bilgi notlarını ve bunlar üzerine diğer kullanıcıların ürettikleri yorumları takip etmeyi tercih etmeleri sonucunu doğurmuştur. Paylaşımlarda insanların ürünler hakkındaki kendi tecrübeleriyle ilgili olumlu ya da olumsuz görüşlerini düşünme aşamasında bulunan diğer tüketicilerle paylaşmaları sayesinde satınalma kararlarını olumlu ya da olumsuz yönde etkiler hale gelmiştir (Torun, 2017).

Günümüzde şirketler Facebook ve benzeri sosyal medya araçları aracılığı ile gerçekleştirilen ve "sosyal medya kampanyaları" olarak adlandırılan pazarlama etkinlikleriyle sürekli yeni tüketicilere ulaşabilmektedirler (Bulut, 2012).

Başlıca sosyal medya uygulamalarında Pazarlama faaliyetleri aşağıda sıralanmıştır:

a) Facebook

Facebook, 4 Şubat 2004 tarihinde Harvard Üniversitesi'nde okuyan Mark Zuckerberg isimli öğrenci tarafından "The Facebook" adı ile kurulmuştur. Facebook, ilk zamanlar Harvard Üniversitesi öğrencilerinin kendi aralarında iletişim kurmasını sağlamak amacıyla ücretsiz bir uygulama olarak tasarlanmıştı. Fakat kısa sürede Harvard Üniversitesi dışında da yaygınlaşmayı başarmıştı. İnsanların arkadaşlarıyla veya ailesiyle iletişim kurmasını sağlamayı amaçlamaktaydı. Facebook kullanıcıları iletişim kurmak için not, durum güncellemesi, fotoğraf, video vb. öğeleri kullanabildikleri sosyal bir platformdur (Ayman, 2013). Günümüzde 2.27 milyar aktif kullanıcısı bulunan Facebook, dünya üzerindeki en fazla bilinen, en geniş kitleler tarafından kullanılan sosyal medya aracıdır (Anonim,2019c). Geçerli bir e-posta adresiyle isteyen herkesin katılımına açık olan Facebook, pazarlama yöntemlerini yeni baştan şekillendiren öncü bir sosyal ağdır. Şirketler, Facebook aracılığıyla tüketicilerin düşüncelerini anlık ve aracısız olarak görme avantajının yanısıra şirketler ile tüketicilerin birebir ilişki kurmalarına imkan tanımaktadır. Şirketler, Facebook'tan elde ettikleri kullanıcı geri bildirimleri sayesinde ürün ve hizmetlerini yeniden şekillendirebilme imkanına sahip oldular. Facebook ayrıca şirketlere ürünlerinin tanıtımını yapabilecekleri gruplar oluşturma imkanı sağlayarak, ürünleri hakkında farkındalık yaratmak, çeşitli bilgiler aktararak tüketici güvenini kazanmak ve kendi tüketici kitlesini oluşturma şansı vermektedir. Bu sayede şirket büyüklüğü ne olursa olsun şirketlerin pazarlama imkanları neredeyse eşit hale gelmekte, eşit şartlarda rekabet etme şansına sahip olabilmektedirler (Yaralı ve Kırık, 2017). Ayrıca şirketler Facebook üzerinde kurumsal sayfa oluşturarak, ürünlerini veya hizmetlerini yayınladıkları görseller (fotoğraf ve videolar) ya da metinleri ile tanıtımlarını gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca bu sayfalardan verecekleri linkler vasıtasıyla kurumsal web sitelerini tanıtabilmektedirler. Ayrıca Facebook bir reklam mecrası olarak da kullanılmaktadır (Akkaya Talih, 2013).

b)Twitter

Twitter, Jack Dorsey tarafından 2006 yılında geliştirilen, 140 harflik (karakterlik) bir mesaj verme olanağı tanıyan, bu mesajların "tweet" olarak tanımlandığı dünya çapında kullanımı giderek artmakta olan bir sosyal medya ortamıdır (Bayraktutan ve ark. 2012). Geçerli bir e- posta adresiyle katılınabilen Twitter'da bilgi ve haber paylaşımının yanısıra pazarlama ve reklam faaliyetleri yürütülmektedir. Twitter kullanıcılarının amaçları, ister birey olsun ister bir şirket olsun fark etmeksizin çok sayıda takipçiye ulaşmaktır. Twitter'da sadece reklam ve ya ürün tanıtımı içeren iletiler göndermek tüketicilerin beklentilerini yeterince karşılamayacağından, şirketlerin tüketici yorumlarını takip ederek yanıt vermeleri pazarlama açısından önem taşımaktadır. Şirketler tarafından paylaşılan mesajların tüketicilerce tekrar paylaşılması (retweet) şirketlerin hedef kitlesini genişletmesini sağlarken, karşılıklı mesajlaşabilme özelliği de şirketlerin müşteri ilişkileri hizmetlerini sunma imkanını vermektedir (Taşdemir, 2011).

c) Bloglar

Bloglar genel olarak konu ve içerik farketmeksizin her hangi bir konuda uzman kişilerin, bireylerin, grupların, şirketlerin, yayın yapabildikleri, düşünce ve yorumlarını paylaştıkları web siteleridir. Kişisel blog adı da verilen bu sitelerde yazan kişilere de "blogger" adı verilmektedir. Şirketler, blog arama motorlarıyla pazarları yakından takip edebilmektedirler. Pazarlama uzmanları için şirketler ve ürünlerle ilgili olarak bu bloglarda

yazılmış olan yazılar, ücretsiz veriler olarak internet ortamında kullanıma hazır beklemektedir. Bu durum, pazarın gündemini takip etmek ve kendilerini ifade edebilmek amacıyla konuşmalara katılmak için önemli bir fırsat vermektedir. Şirketlerin kendi bloglarını, blog arama motorlarına kaydetmeleri de hedef kitlelerine ulaşmaları açısından avantaj sağlamaktadır (Bulut, 2012).

d) YouTube

YouTube; Chad Hurley, Steve Chen ve Jawed Karim isimli 3 eski Paypal çalışanı tarafından 2005 yılında, Amerika Birleşik Devletleri'nde kuruldu. Geçerli bir e-posta adresi ile katılımın sağlandığı, içeriğini kullanıcıların oluşturabildiği ve katılımcı olan herkesin kanal açma özgürlüğüne sahip olduğu bir video paylaşım sitesi olan Youtube, kullanıcılarına videolarını yükleme ve diğer kullanıcıların yüklemiş olduğu videoları izleme imkânı sunan bir sosyal ağdır. Kullanıcılar tarafından YouTube'a günlük yaklaşık 65.000 adet yeni video klip eklenmekte ve 100 milyon civarında video klip izlenmektedir (Anonim, 2019d.).

Pazarlama amaçlı hazırlanan videolar, televizyon kanallarında yayınlanan reklam filmleri gibi kullanılmaktadırlar. YouTube'ta yayınlanan videoların profesyonel bir ekip tarafından hazırlanması gerekmediğinden, maliyetleri geleneksel medyada yayımlanan reklamlara göre çok daha düşük olmaktadır. Bu düşük maliyetli videolar her boyuttaki işletmelere, ürün ve hizmetlerinin tanıtımları için avantaj sağlamaktadır. Şirketler reklam içeriğinde belirtilen web adreslerine yaptıklaarı yönlendirmelerle kurumsal web sitelerine erişim sayısını da artırabilmektedirler. YouTube kanalları üzerinde yayınlanan video reklamları sayesinde şirketler ürünlerinin reklamlarını yapabilmekte, marka farkındalığı elde edebilmekte, doğrudan satış, ürün desteği, şirket içi eğitim ve çalışanlarla iletişim gibi pazarlama yöntemlerini kullanabilmektedirler (Ün ve Türkal, 2018).

e) Flicker

Yahoo Şirketinin, fotoğraf paylaşmak için geliştirmiş olduğu fotoğraf paylaşım sitesi olan Flicker uygulaması, 2004 yılının Şubat ayında Ludicorp tarafından geliştirilmiş ve 2005 yılında Mart ayında 35 milyon dolar karşılığında Yahoo tarafından satın alınmıştır. Bu uygulamanın ücretsiz kullanımı mevcuttur, ücretsiz kullanıcılar için toplam 1 terabayt boyutunda fotoğraf paylaşma sınırı vardır (Sevinç, 2012).

Flickr bir sosyal medya pazarlama aracı olarak firmaların markaları ve ürünleri için farkındalık yaratarak önemli pazarlama imkanları sunmaktadır. Firmaların pazarlama amaçlı kullanımında Flickr, ekran adı olarak web site adresini kullanma hakkı vermektedir. Bu sayede, kurumsal web site adresinin tanıtımı ve erişim sayısı arttırılarak, tüketicilerin firmanın diğer ürün ve hizmetlerinden haberdar olmaları da sağlanmaktadır. Flickr ayrıca firmaların kendi ürünleri ve hizmetleri ilgili fotoğrafları yüklemelerine imkan sağlamakta ve bu fotoğraflar için açıklama içeren metinlerin yanı sıra şirketin unvanı ve web sitesi adresi de bulunabilmekte ve paylaşılabilmektedir (İşlek, 2012).

2. Tarımsal Pazarlamada İnternet ve Sosyal Medya Kullanımı

İngilizceden "marketing" karşılığı olarak dilimize geçmiş olan "pazarlama" terimi, kök olarak pazar ya da piyasa anlamına gelen "market" kelimesinden türemiştir (Güneş, 1996). Amerikan Pazarlama Derneği, pazarlamayı, kişilerin ve örgütlerin amaçlarına uygun şekilde değişimini sağlamak üzere; malların, hizmetlerin ve fikirlerin yaratılmasını, fiyatlandırılmasını, dağıtımını ve tutundurulmasını planlama ve uygulama süreci olarak tanımlamıştır (Süer, 2014). Bir başka tanıma göre, pazarlama; toplumun unsurları olan

bireylere, ailelere, gruplara ve diğer kuruluşlara mal ve hizmetlerin sunulması ve değişim yoluyla ihtiyaç ve isteklerinin karşılanması olarak bilinen ekonomik ve sosyal bir süreçtir (Tenekecioğlu, 2004).

Tarımsal pazarlama ise tanım olarak üreticinin hangi ürünü, hangi miktar ve kalitede üretme kararından başlayıp, ürünün hasat edilmesi, pazara hazırlanması, standardizasyonu, kalite kontrolü, paketleme, ambalajlama, taşıma, depolama, nakliyat ve tüketiciye ulaşmasına kadar olan süreçteki faaliyetlerin bütünüdür. Bu tanıma göre toplama, işleme ve dağıtım aşamaları tarımsal pazarlamanın ana hizmetlerini oluşturmaktadır (Güneş, 1996).

Üretimi yapılmış olan ürünler son tüketiciye ulaşıncaya kadar çeşitli yollar takip ederler. Bu yollarda çeşitli aracılarla karşılaşırlar ve farklı şekillerde işlenirler. Ürünlerin üretimlerinden itibaren içinden geçtikleri işleme, depolama, paketleme, elden ele geçme gibi aşamalarda karşılaştıkları bu yollar ve yerler toplu olarak "pazarlama kanalları" olarak adlandırılmaktadırlar (Güneş, 1996). Ürünler, pazarlama kanalları içerisinde çeşitli aşamalarda ve pazarlarda farklı işlemler görmektedir. Geleneksel bir pazarlama sisteminde bu aşamalar ya da pazarlar üretici, toptancı ve perakendeci şeklinde üç temel grupta toplanmaktadır (Yurdakul, 1997). Üretici pazarları; ürünün kendisi tarafından satıldığı yani tüketiciyle diğer üreticilerinde bulunduğu bir pazarda üreticinin kendi ürününü sattığı bir pazardır. Toptancı pazarları; Üreticiden ürünü piyasada bulunan toplayıcılar tarafından alınıp işleme - paketleme tesisleri ya da büyük toptancılar benzeri alıcılara satıldığı pazardır. Parekendeci pazarı ise; toptancı pazarlarından ya da aracılardan alınan ürünlerin tüketiciye ulaşmasını sağlayan; ürünün tüketici tarafından satın alındığı market, süpermarket, manav, bakkal, vb. satış yerleri ise perakendeci pazarını oluşturmaktadır (Yurdakul, 1997).

Pazarlama kanalları, bir ürünün pazarında yeralan üretici ve aracıların yanısıra genel ekonomik yapı açısından da, oldukça önemlidir. Tarım sektöründe faaliyet gösteren üreticiler genellikle pazarlama imkanları kısıtlı olan küçük işletmeler olduğu için pazarlama kanallarının etkinliği sayesinde bu kısıtlılık durumu ortadan kalkabilmekte, üreticiler yerel pazarlar dışındaki pazarlara ve pazar bilgilerine kolaylıkla ulaşabilmektedir. Diğer yandan, ürünler olduğu gibi değil, çeşitli aşamalarda işlem görerek ve çeşitli aracılar tarafından işlenerek tüketiciye ulaşmaktadır. Böylece hem ürüne katma değer kazandırılmakta dolayısıyla genel ekonomiye katkı sağlanmakta hem de tüketiciye ürünler istediği şekilde ulaştırılmaktadır (Emeksiz ve ark., 2005). Ancak üreticinin kullanacağı pazarlama kanalı ürettiği ürünün yapısına göre farklılık göstermekte olup; yaş meyve ve sebzeyle canlı hayvanda genellikle kamu dışı pazarlama organizasyonları geçerli iken, tahıl ürünleri kamu kuruluşları ve ticaret borsalarında veya fındık, pamuk, ayçiçeği gibi ürünler kooperatif ve tüccar kanalıyla sistem içinde pazarlanmaktadırlar (Can, ve ark., 2014**).**

Üreticiyle tedarikçi, üreticiyle tüketici arasındaki yer alan çok sayıdaki aracı bir yandan genel ekonomiye olumlu katkı sağlarken diğer yandan maliyetlerin artması sonucunu doğurmaktadır. Bu maliyetler tüketiciye doğrudan yansırken, üretici ise bu sistemin en az kazananı olmak durumunda kalmaktadır. Sistemin temel oyuncuları olan bu her iki kesiminde refahı için üreticiden tüketiciye doğrudan satış yöntemleri önem kazanmaktadır. Dolayısıyla klasik pazarlama yöntemlerinin artık rafa kaldırılmaya başlandığı günümüzde tüketiciye ulaşmada kolaylık sağlayan ve maliyet açısından da daha az giderin olduğu sistemler aranmaktadır (Kızılaslan ve Ünal, 2015). İnternet siteleri ya da sosyal medya uygulamaları yoluyla tarımsal ürünlerin pazarlanması alternatif bir doğrudan pazarlama kanalı olarak

kendini göstermektedir. Tarımsal pazarlamada internet ve sosyal medyanın kullanımı aracılardan kaynaklı maliyetleri düşüreceğinden tüketicide farkındalık yaratacak ve tarımsal ürünlerin daha fazla tüketiciye daha uygun fiyattan ulaşılmasını sağlayacak ve üretici kazancını da artıracaktır (Okunade, 2007).

İletişim alt yapısının gelişmesi ve ucuzlaması, cep telefonu ve internet gibi iletişim araçlarına kırsal kesimde yaşayanların ulaşımını kolaylaştırmıştır. Cep telefonlarının gelişen teknolojiyle kazandığı her yeni özellik, birlikte kullanılabilen internete olan ilgiyi arttırmakta ve karşılıklı iletişim olanaklarını arttırmaktadır. Bu sayede kırsal alanda da bilişim araçları edinimi ve internet erişim oranının da yükselmiş olduğunu söyleyebiliriz. Kırsal alana özgü bir istatistik bulunmamakla birlikte Türkiye İstatistik Kurumunun gerçekleştirdiği Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması ve Hanelerde Bilişim Teknolojileri Kullanımı Araştırması sonuçlarına göre 2018 yılında Türkiye'de hane halkında bilgisayar kullanımı toplam hanelerin % 59,6'sına, internet kullanımı da % 72,9'una ulaşmış durumdadır. Aynı araştırmada 2018 yılında nitelikli tarım, ormancılık ve su ürünleri çalışanları arasında bilgisayar kullanımının % 29,1 internet kulanımının ise % 47'9 olduğu görülmektedir. Bu verilerin 2013 yılında bilgisayar kullanımında % 20,4, internet kullanımın da ise % 19 olduğu dikkate alındığında net bir artış olduğu görülmektedir (TÜİK, 2019a; TÜİK, 2019b).

Ülkemizde bilişim teknolojilerinin kullanımının artması, kişisel kullanım amaçlı internet üzerinden mal ve hizmet siparişi verme ya da satın alma davranışlarının yıllara göre sürekli artış göstermektedir (Çizelge 1). TÜİK, Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırmasına göre 2018 yılında 16 – 74 yaş aralığındaki bireylerin kişisel kullanım amacıyla internet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın alma oranlarına bakıldığında erkek nüfusun 33,6'sının, kadın nüfusun da % 25'inin kişisel kullanım amacıyla internet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın aldığı görülmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1- Cinsiyete göre 16 – 74 yaş aralığındaki bireylerin kişisel kullanım amacıyla İnternet üzerinden mal veya hizmet siparişi verme ya da satın alma oranı, 2011-2018 (TÜİK, 2019b)

Yıl	Ortalama	Erkek	Kadın
2011	8,4	11,0	5,8
2012	10,3	12,6	8,1
2013	11,8	14,9	8,7
2014	16,6	20,6	12,5
2015	18,4	21,8	15,0
2016	20,9	24,7	17,1
2017	24,9	29,0	20,9
2018	29,3	33,6	25,0

Aynı araştırmanın 2011-2018 yılları için cinsiyete göre son 12 ay içinde kişisel kullanım amacıyla bireylerin internet üzerinden sipariş verdiği ya da satın aldığı mal ve hizmet türleri içinden gıda maddeleri ile günlük gereksinimlerin temini oranının giderek arttığı Çizelge 2 incelendiğinde görülmektedir. 2018 yılında bireylerin kişisel kullanım amacıyla internet üzerinden gıda maddeleri ile günlük gereksinimlerin temini oranlarına bakıldığında erkek

nüfusun 20,8'inin, kadın nüfusun da % 23,7'sinin internet üzerinden gıda maddeleri ile günlük gereksinimlerini sipariş ettiği ya da satın aldığı görülmektedir (Çizelge 2).

Çizelge 2- Cinsiyete göre son 12 ay içinde kişisel kullanım amacıyla bireylerin İnternet üzerinden sipariş verdiği ya da satın aldığı gıda maddeleri ile günlük gereksinimler, 2011-2018, (TÜİK, 2019b)

Yıl	Ortalama	Erkek	Kadın
2011	17,3	11,5	27,5
2012	18,3	14,4	24,1
2013	15,7	12,7	20,4
2014	18,0	14,5	23,6
2015	17,4	13,8	22,3
2016	19,8	17,5	22,9
2017	21,9	20,7	23,4
2018	22,1	20,8	23,7

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye'de tarımsal ürünlerin pazarlama faaliyetleri ürüne bağlı olarak yürütülmektedir. Pazarlama kanalları üründen ürüne farklılık göstererek, farklı sayıdaki aracı kişi ve kuruluşlar tarafından yürütülen faaliyetlerden sonra tüketicilere ulaşmaktadır. Tarım işletmelerinin genellikle küçük ölçekli, üreticilerin de örgütlenme düzeyinin düşük olması üreticilerin pazarlama kanallarına bağımlı kılmaktadır. Dolayısıyla üretici ile tüketici arasında çok sayıda aracının yer alması pazarlama maliyetlerini artırmakta ve tüketici refahını olumsuz etkilemektedir. Bu durum gerek üreticilerin gerekse tüketicilerin refahını artırmak için ürünlerin doğrudan pazarlanabileceği alternatif pazarlama sistemlerini cazip kılmaktadır. Bu açıdan internet ve sosyal medya uygulamalarının tarımsal ürünlerin pazarlamasında üreticiden tüketiciye doğrudan satış imkanı sunmaktadır. TÜİK verilerine göre tüketicilerin ve hane halkının bilgisayar ve internet kullanımının giderek artıyor olması, teknolojinin giderek gelişmesi ve ucuzlaşması, tüketicilerin internet üzerinden gıda maddeleri temin oranlarını her geçene gün artırmaları üreticilerin tarımsal ürünleri internet üzerinden pazarlamaları açısından cazip bir mecra sunmaktadır. Tarımsal girdilerin ve tarım ürünlerinin internet ve sosyal medya üzerinden pazarlanması üreticiler, üretici örgütleri, tarımsal pazarlama uzmanları ve politika yapıcılar açısından dikkate alınması ve altyapıyı geliştirmeye yönelik çabaların gösterilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

Akar, E., (2010). Sanal Toplulukların Bir Türü Olarak Sosyal Ağ Siteleri – Bir Pazarlama İletişimi Kanalı Olarak İşleyişi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Anadolu Unıversıty Journal Of Socıal Scıences***,** 10 (1) , 107–122.

Akkaya Talih, D., (2013). *Sosyal Medya Reklamlarında Tüketici Algılarının Tutum, Davranaşı Ve Satın Alma Niyeti Üzerine Etkisi* (Doktora Tezi), T.C Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.

Aksoy R., Başaran Ü., (2011). İnternetten Satın Alma Davranışını Etkileyen Faktörlerin Teknoloji Kabul Modeli İle Analizi. *Kongre:16. Ulusal Pazarlama Kongresi Pazarlamada Geleceğe Yolculuk: "Mobil Pazarlama", İstanbul.*

Anonim, 2019a. https://www.ticaret.gov.tr/hizmet-ticareti/elektronik-ticaret/dijital-ticaret-tanim-ve-kavramlar (Erişim Tarihi 04.03.2019).

Anonim, 2019b. https://dijilopedi.com/2019-internet-kullanimi-ve-sosyal-medya-istatistikleri/ (Erişim Tarihi: 04.03.2019).

Anonim, 2019c. https://dijilopedi.com/2019-internet-kullanimi-ve-sosyal-medya-istatistikleri/ (Erişim Tarihi: 05.03.2019).

Anonim, 2019d. https://www.brandingturkiye.com/youtube-nedir-youtube-nasil-kullanilir-youtubeun-ozellikleri-nelerdir/.(Erişim Tarihi: 08.03.2019).

Ayman M., (2013). Dijital İletişim Ve Yeni Medya, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2956 Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1911. (1. Baskı, Ünite 8).

Aziz, A. (1982) *Toplumsallaşma ve Kitlesel İletişim.* Ankara Üniversitesi B.Y. Y.O Yayınları, Ankara. s.48-50

Bayraktutan G., Binark, M., Çomu T., Doğu B., İslamoğlu G. ve Aydemir A. T., (2012). Sosyal Medyada 2011 Genel Seçimleri: Nicel-Nitel Arayüzey İncelemesi, *Selçuk İletişim Dergisi*, 7 (3), 15-16.

Bulut, E., (2012). *Pazarlama İletişiminde Yeni Yaklaşimlar Kapsaminda Sosyal Medya Uygulamalari Ve Etkili Kampanya Örnekleri*. (Yükseklisans Tezi), T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**.**

Bülbül, R. (2000), *Genel Gazetecilik Bilgileri.* Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, s. 95.

Can, M., Sayılı, M., Yılmazçoban, M., Biliciç, İ., (2014). Tarım İşletmelerinin Pazarlama Kabiliyetlerini Geliştirmek İçin Verilen Hibelerden Yararlanma Durumu**,** *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 5(1): 109-132.

Çetinkaya, Ş., (2016). E-ticaret Uygulamalarının Makro Ekonomik Göstergelere Etkisi SWOT Analizi ve Türkiye'de E-ticaret Gelişimi İçin Bir Eylem Planı Önerisi. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi.* 6 (11), 235-236.

Emeksiz, F., Albayrak, M., Güneş, E., Özçelik, A., Özer, O. O., Taşdan, K., (2005). Türkiye'de Tarımsal Ürünlerin Pazarlama Kanalları Ve Araçlarının Değerlendirilmesi, http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/7968ad196a5085f_ek.pdf (Erişim Tarihi: 08.03.2019).

Erdoğan, H.A., (2009). *Günümüz Kitle İletişim Araçlarının Görünen Ve Görünmeyen Yüzü: Türkiye Örneği* (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Radyo Televizyon Anabilim Dalı.

Erkul, R. E., (2009). Türkiye Bilişim Derneği Sosyal Medya Araçlarının (Web 2.0) Kamu Hizmetleri ve Uygulamalarında Kullanılabilirliği **(**Doctoral Research Fellow National Center for Digital Government University of Massachusetts Amherst Amherst, Massachusetts), USA *Türkiye Bilişim Derneği,* 116. s. 96-101.

Geray, H., (2002). İletişim ve Teknoloji, Ütopya Yayınları, Ankara, s.24.

Gülerarslan, A., (2011). *İzleyici Reklamla Ne Yapar İnternet Reklamlarına Yönelik Kullanım Ve Motivasyonlar,* Tablet Kitapevi, Konya, s.166.

Güneş, T., (1996). *Tarımsal Pazarlama.* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1467, Ders Kitabı No.435. s.4.

İşlek, M. S., (2012). *Sosyal Medyanın Tüketici Davranışlarına Etkileri: Türkiye'deki Sosyal Medya Kullanıcıları Üzerine Bir Araştırma* (Yüksek Lisans Tezi), Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı**.**

İzgi, B.B., Şahin İ., (2013). Elektronik Perakende Sektörü Ve İnternet Alışverişi Tüketici Davranışı: Türkiye Örneği, *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi* 2(1), 9-27.

Kızılaslan, N., Ünal, F. (2015). Tarımsal Pazarlamada Alternatif Pazarlama Ağı Olan Elektronik Ticaretin(E-ticaret) SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi, *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi,* 3(7), 537-544.

Kuşçu H., (2019). Elektronik Ticaret Ders Notu,s.1.

Mavnacıoğlu, Z., (2017). *Sosyal Medyanın Tüketici Satın Alma Karar Sürecine Etkisi İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Örneği* **(**Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Yapı Sosyal Değişme Bilim Dalı.

MEB. (2007). *Pazarlama ve Parekende E-Ticaret. Modülü Ders Notları*, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

Mutlu, E., (1994). İletişim Sözlüğü (İstanbul:Ark Yayınları), s.171.

Okunade, E.O., (2007**).** Effectiveness of extension teaching methods in acquiring knowledge, skill and attitude by women farmers in Osun state**.** J. Appl. Sci. Res. 3(4):282-286.

Sevinç, S.S., (2012)**.** *Pazarlama İletişiminde Sosyal Medya: Geleneksel Medya Miadını Doldurdu Mu?* Optimist Yayınevi, İstanbul, s.236.

Süer, İ., (2014). *Pazarlama İlkeleri***.** Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.

Şeker, T., (2005) *İnternet ve Bilgi Açığı*, Çizgi Kitapevi, Konya.s.67.

Şimşek, Y., (1997). *Örgütsel İletişimde Engel ve Bozukluklar.* Eskişehir:Anadolu Üniversitesi Yayınları. s.4.

Tağıyev, R., (2005). *E - Ticaret Ve İnternet Üzerinden Pazarlama* **(**Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.

Taşdemir, E., (2011). Bütünleşik Pazarlama İletişimi Temelinde Sosyal Medya, *E-Journal Of New World Sciences Academy,* Karadeniz Technical University Issn : 1308-7320, Article Number: 4c0114, 6 (3), 645-665.

Tenekecioğlu, B., (2004). *Pazarlama Yönetimi*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Torun, E., (2017). Tüketici Satın Alma Davranışları Üzerinde İnternet Ve Sosyal Medyanın Yeri Ve Önemi. The Importance Of Internet And Socıal Medıa On Consumer Purchase Behavıor. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi,* Electronic Journal of Social Sciences ISSN:1304-0278 Yaz -2017 Cilt:16 Sayı:62 (955-970).

TÜİK, (2019a). Girişimlerde Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2011-2018. Türkiye İstatistik Kurumu **(Erişim Tarihi: 03.03.2019)**

TÜİK, (2019b). Hanehalkı Bilişim Teknolojileri Kullanım Araştırması, 2011-2018. Türkiye İstatistik Kurumu **(Erişim Tarihi: 03.03.2019)**

Uğurlu, F., Öztürk, Ş., (2006). Türkiye'de Televizyon Haberciliği, Konya: Tablet Yayınları**,** s.13.

Uygunkan, S. B., (2007). *Yıldız Sistemi ve Popüler Kültür Arasındaki İlişki "Türkiyenin Süperstarı Ajda Pekkan Örneği"* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), s.8.

Ün, H., Türkal İ., (2018). Kurumsal İletişim Bağlamında Yükseköğretim Kurumlarının Sosyal Medya Kullanımları: Üniversitelerin Youtube Kanallarını Kullanımları Üzerine Bir İnceleme, A*tatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 22 (Özel Sayı), 2811-2833.

Vural, Z., (2006). Bilgi İletişim Teknolojileri ve Yansımaları. Yayın No:893, Nobel Yayınları, Ankara, s.190

Yaralı, E. S., Kırık, A. M., (2017), Türkiye'de Facebook Üzerinden E-Ticaret Uygulamaları: Tesbihane Ve Çaykur Örneği E-Commerce Applıcatıons On Facebook In Turkey: Tesbihane And Çaykur, *The Journal Of Academic Social Science Studies International Journal Of Social Science*,, 55 , 525-542.

Yurdakul, O., (1997). *Tarım Ürünleri Pazarlaması,* Ç.Ü Ziraat Fakültesi Yayın No:127, Adana.

Yüksel, E., (2007). İletişim ve Kitle İletişimi Ders Notu, s.9.

OTLATMA İDARESİ AÇISINDAN IĞDIR EROZYON SAHALARINDA YETİŞEN DEVEKIRAN ÇALISININ BAZI FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Doç. Dr. Bilal KESKİN
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Yıl içerisinde mera bitkilerin fenolojik dönemlerinin bilinmesi otlatmanın düzenlenmesi açısından önemlilik arz etmektedir. Bu amaçla Iğdır İli Aralık İlçesi rüzgâr erozyon alanlarında yaygın olarak yetişen devekıran (*Atraphaxis spinosa* L.) çalısının yapraklanma, sürgün oluşturma, çiçeklenme, meyve oluşturma ve dormant dönemleri gibi fenolojik seyirlerinin belirlenmesi için bir çalışma yürütülmüştür. Araştırma tesadüfi bloklar deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak 2018 yılında kurulmuştur. Her bir blokta 5 bitki, toplamda ise 15 bitki seçilmiş ve bu bitkiler üzerinde fenolojik gözlemler Mart ayı başından Kasım ayı ortasına kadar 9 ay süresince ve 10'ar günlük aralıklarla yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre, sürgün oluşumu Mart ayının ortasından Ekim ayı başına kadar (210 gün), yaprak oluşumu Mart ayının ortasından Kasım ayı başına kadar (240 gün), ilk çiçeklenme Nisan ayı sonundan Haziran ayı ortasına kadar (60 gün), ikinci çiçeklenme Ağustos ayı sonundan Ekim ayı sonuna kadar (70 gün), ilk meyve oluşumu Haziran ortasından Temmuz ayı sonuna kadar (50 gün) ve ikinci kez meyve oluşumu ise Eylül ayı sonundan Kasım ayı başına kadar (50 gün) devam etmiştir. Bu sonuçlar, devekıran çalısının uzun bir süre vejetatif gelişmesini aktif olarak devam ettirdiği ve yıl içerisinde hayvanlar tarafından daha uzun bir süre otlanabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Atraphaxis spinosa*, Çalı, Gelişme dönemleri, Rüzgâr erozyon sahası

DETERMINATION OF SOME PHENOLOGICAL PROPERTIES OF GOAT'S WHEAT SHRUB GROWING IN IGDIR EROSION AREAS IN TERMS OF GRAZİNG MANAGEMENT

ABSTRACT

Knowing the phenological periods of pasture plants during the year is important for the regulation of grazing. For this purpose, a study was carried out in order to determine the phenological observations such as foliation, shoot formation, flowering, fruit formation and dormant periods of goat's wheat (*Atraphaxis spinosa* L.) shrub growing in the Aralık district of Igdir province. The research was established according to randomized block design with 3 replications in 2018. 5 plants in each block and 15 plants in total were selected and phenological observations on these plants were monitored from the beginning of March to mid-November for 9 months and at 10-day intervals. According to the research results, shoot formation from the middle of March to the beginning of October (210 days), leaf formation from mid-March to early November, (240 days) first flowing from the end of April to the middle of June (60 days), second flower from the month of August to the end of October (70 days), first fruit formation from mid-June to the end of July (50 days) and the second fruit formation from the end of September to the beginning of November (50 days) continued. These results showed that the goat's wheat shrub actively continued its vegetative

development for a long time and could be grazed by animals for a longer period of time during the year.

Keywords: *Atraphaxis spinosa*, Shrub, Phenological stages, Wind erosion area

GİRİŞ

Ülkemizde, hayvanların ihtiyaç duyduğu yem çayır-mera alanları ile tarla arazisinde yetiştirilen yem bitkilerinden sağlanmaktadır. Çayır ve mera alanlarımızın çoğunda erken ve aşırı otlatma nedeniyle yüksek verim ve iyi kalitede hayvansal yem temin edilememekte, aynı zamanda bu alanların çoğu rüzgâr ve su erozyonuna maruz kalmıştır. Ülke hayvancılığın gelişebilmesi kaliteli, bol miktarda ve ucuz yem sağlanması ile mümkündür. Çayır ve mera alanları hayvan beslenmesi için en ucuz yem sağlanacak kaynakların başında gelmektedir. Ancak çayır ve mera alanları özellikle yaz ve sonbahar dönemlerinde yeterli kalitede ve miktarda yem üretememektedirler (Öztürk ve Güvensen, 2002; Lemus, 2009; Alçiçek ve ark., 2010; Kara ve Yüksel, 2014). Ekstrem iklim ve toprak şartlarının hüküm sürdüğü alanlarda doğal olarak gelişme gösteren çalı ve ağaç türleri, otsu türlerin sarardığı ve besin değerinin düştüğü yaz ve sonbahar aylarında gelişmesini devam ettirerek hayvanlara yem kaynağı sağlayabilmektedirler (Temel ve Tan, 2011; Tan ve Temel, 2012; Temel ve Kır, 2015; Temel et al., 2015; Oktay ve Temel, 2015; Keskin, 2018).

Bu türlerden bir tanesi de *Atraphaxis spinosa* çalısıdır. Bu gibi türlerin yem kaynağı olarak kullanılabilmesi için besin ve mineral içerikleri yanında yıl içerisindeki fenolojik dönemlerinin de ortaya konulması gerekmektedir. Özellikle gelişme dönemlerinin bilinmesi, türlerin otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Nitekim bu amaçla kurak ve yarı-kurak alanlarda yaygın olarak yetişen farklı çalı ve ağaç türlerinin fenolojik gözlemleri yapılmış ve uygun otlatma dönemlerinin ortaya konulması için önemli bulgulara ulaşılmıştır (Temel and Tan, 2011; Oktay ve Temel, 2015).

Atraphaxis spinosa, Kuzukulağıgiller *(Polygonaceae*) familyasından olup *Atraphaxis* cinsinin sınıflandırılması türler arasındaki yoğun melezlemelere ve türlerin sahip oldukları morfolojik özelliklere bağlı olarak yüksek oranda çeşitlilik göstermektedir. Güneydoğu Avrupa, Güneybatı ve Merkez Asya, Güney Sibirya, Moğolistan ve Çin'de *Atraphaxis* cinsine bağlı yaklaşık 36 tür tanımlanmıştır (Pavlov, 1936; Lovelius, 1979; Borodina, 1989; Cullen, 1967; Brandbyge, 1993; Rechinger and Schiman-Czeika, 1968; Tavakkoli et al., 2013). Bodur çalı şeklinde bulunan *Atraphaxis spinosa* bitkisi kışın yapraklarını dökmekte ve dalları genellikle dikenlidir. Meyvesi üç köşeli ya da yassı durumdadır. Güneşli, kurak, kumlu-çakıllı topraklarda bulunur ve step veya çöl ikliminin bitkileri olarak kabul edilirler (Güven, 1997).

Atraphaxis spinosa bitkisinin kurak ve erozyon alanlarında gelişme göstermesi, yılın büyük bir bölümünde hayvanlara yem sağlaması, yetiştiği toprağı koruması ve iyileştirmesi nedenlerinden dolayı bu bitkinin gelişme gösterdiği dönem içerisinde yaprak, sürgün, çiçeklenme, meyve oluşturma gibi fenolojik döemlerinin belirlenmesi bu bitkiden daha fazla miktarda yararlanmayı sağlayacaktır. Bu araştırma ile *Atraphaxis spinosa* bitkisinin yıl içerisindeki fenolojik gözlemleri belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme kurak iklim özelliğine sahip Iğdır İli Aralık İlçesi rüzgâr erozyon sahasında yürütülmüştür. Araştırmada bitki materyali olarak bölgede yaygın olarak yetişen devekıran

(*Atraphaxis spinosa*) çalısı seçilmiştir. Amaç, aylara göre *Atraphaxis spinosa* bitkisinin dormant dönemi, yapraklanma, çiçeklenme, sürgün oluşturma, meyve bağlama ve meyve olgunlaştırma gibi gelişme dönemlerini belirlemektir. Bu amaçla 2018 yılında *Atraphaxis spinosa* bitkisinin yaygın olarak gelişme gösterdiği alanda tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü bir çalışma kurulmuştur. Her bir blokta 5 bitki olacak şekilde toplam 15 bitki üzerinde fenolojik gözlemler alınmıştır. Belirlenen bitkilerin fenolojik gözlemleri havaların ısınması ile birlikte uyanmaya başladığı Mart ayından Kasım ayı sonuna kadar 9 ay süreyle 10'ar gün aralıklarla yürütülmüştür. Fenolojik seyirlerinin belirlenmesinde ise Doğan (1991), Koç (1991), Güven (1997) Temel, (2007) ve Ghazanfar ve ark. (2011)'in kullandığı esaslar takip edilmiştir.

Denemenin yürütüldüğü Aralık ilçesinin 2018 yılı iklim verileri Çizelge 1'de, araştırma sahasının toprak özellikleri ise Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Denemenin yürütüldüğü Aralık ilçesinin uzun yıllar ve 2018 yılına ait bazı meterolojik verileri

	Uzun yıllar iklim verileri			2018 yılı iklim verileri		
Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Ocak	5.2	-4.16	80.92	5.7	1.9	80.1
Şubat	5.26	1.04	75.64	23.3	5.5	66.6
Mart	20.72	8.2	60.06	9.2	11.9	56.6
Nisan	27.66	14.22	54.68	22.2	14.1	52.7
Mayıs	44.04	18.7	60.14	69.6	18.8	67.4
Haziran	18.58	23.82	47.32	48.6	23.7	59.6
Temmuz	2.3	27.74	41.72	14.1	29.5	46.1
Ağustos	5.74	27.18	43.70	3.3	26.7	52.2
Eylül	6.66	22.02	47.32	0.0	24.4	51.8
Ekim	26.3	12.84	70.90	14.2	14.7	69.4
Kasım	22.22	5.66	79.72	20.8	7.1	85.3
Aralık	4.8	-1.44	84.32	17.3	3.8	89.1
Ort/Toplam	189.5	13.0	62.4	248.3	15.2	64.7

Mevcut bu iklim verileri göz önüne alındığında denemenin yürütüldüğü yıl, uzun yıllar ortalamasına göre düşen yağış miktarı daha fazla, sıcaklık ve buharlaşma değerleri de daha yüksek olmuştur (Anonim, 2018). Buna göre araştırma yılının daha serin geçtiği söylenebilir.

Çizelge 2. Deneme alanına ait toprak özellikleri

pH (1:2.5^{-1})	EC (dS m^{-1})	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Toplam Azot (%)	Fosfor (ppm)	Potasyum (%)
8.07	1.41	8.71	0.17	0.008	29.39	0.20

Araştırma sahasından alınan toprak örnekleri (0-40 cm) Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarında analize tabi tutulmuş ve toprak örneklerinde; pH, EC, kireç, organik madde, toplam azot, fosfor ve potasyum içerikleri belirlenmiştir (Çizelge 2). Çizelge 2

incelendiğinde, deneme alanının toprakları orta alkali karakterde, tuzsuz, kireç içeriği orta, organik madde ve azot içeriği çok az, fosfor ve potasyum içeriği ise yüksek bulunmuştur (Kacar, 1972).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yürütülen bu araştırmada *Atraphaxis spinosa* bitkisinin dormant, yapraklanma başlangıcı, yaprak dönemi, sürgün başlangıcı, sürgün dönemi, çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme dönemi, meyve başlangıcı, meyve dönemi ve meyve olgunlaştırma dönemlerini gösteren resimler sırasıyla Şekil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10'da verilmiştir. Atraphaxis spinosa bitkisinde 10'ar gün aralıklarla yapılan sürveyler sonucu elde edilen fenolojik gözlemler ise Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Şekil 1. Dormant dönem (Dd)

Şekil 2. Yaprak başlangıcı (Yb)

Şekil 3. Yaprak dönemi (Yd)

Şekil 4. Sürgün başlangıcı (Sb)

Şekil 5. Sürgün dönemi (Sd)

Şekil 6. Çiçeklenme başlangıcı (Çb)

Şekil 7. Çiçeklenme dönemi (Çd)

Şekil 8. Meyve başlangıcı (Mb)

Şekil 9. Meyve dönemi (Md)

Şekil 10. Meyve olgunlaştırma (Mo)

Çizelge 3. Sakız geveni'nin aylara göre fenolojik dönemleri

	İncelenen Fenolojik Gözlemler										
Aylar	Dd	Sb	Sd	Yb	Yd	Çb	Çd	Mb	Md	Mo	Dd
Mart başı	X										
Mart ortası		X		X							
Mart sonu		X		X							
Nisan başı			X		X						
Nisan ortası			X		X						
Nisan sonu			X		X	X	X				
Mayıs başı			X		X		X				
Mayıs ortası			X		X		X				
Mayıs sonu			X		X		X				
Haziran başı			X		X		X				
Haziran ortası			X		X		X	X	X	X	
Haziran sonu			X		X				X	X	
Temmuz başı			X		X				X	X	
Temmuz ortası			X		X				X	X	
Temmuz sonu			X		X				X	X	
Ağustos başı			X		X						
Ağustos ortası			X		X						
Ağustos sonu			X		X	X	X				
Eylül başı			X		X		X				
Eylül ortası			X		X		X				
Eylül sonu			X		X		X	X	X	X	
Ekim başı			X		X		X		X	X	
Ekim ortası					X		X		X	X	
Ekim sonu					X		X		X	X	
Kasım başı					X				X	X	
Kasım ortası											X

Fenolojik Dönem Kısaltmaları		
Dd: Dormant dönem	**Sd:** Sürgün dönemi	**Md:** Meyve dönemi
Yb: Yapaklanma başlangıcı	**Çb:** Çiçeklenme başlangıcı	**Mo:** Meyve olgunlaşma dönemi
Yd: Yapaklanma dönemi	**Çd:** Çiçeklenme dönemi	**Dd:** Dormant dönem
Sb: Sürgün başlangıcı	**Mb:** Meyve başlangıcı	

Çizelge 3 incelendiğinde, *Atraphaxis spinosa* bitkisinin Kasım ayı ortasından Mart ayı başında kadar yaklaşık olarak 120 gün dormant dönemde kaldığı görülmektedir. Dormant dönem, hava sıcaklıklarının artmasıyla birlikte (Çizelge 1) Mart ayı ortasından itibaren kalkmakta ve bitki, yaprak ve sürgün gelişmesine başlamaktadır. Otsu türlerde olduğu gibi çalı ve ağaç türlerinde de sıcaklık artışı, bitkilerin uyanmasında ve vejetatif olarak gelişmesinde aktif olarak rol oynamaktadır (Gençtan, 2012). Nitekim *Atraphaxis spinosa* bitkisi de sürgün oluşumlarını Mart ayı ortasında başlamış ve Ekim ayı başına kadar yaklaşık olarak 210 gün sürdürmüştür. Bitki üzerinde yaprak oluşturmaya ise Mart ayının ortasında başlamış, Kasım ayının başına kadar yaklaşık olarak 240 gün süreyle devam etmiştir. Elde

edilen sonuçlar bu iki fenolojik gelişme döneminin sıcaklıkların düşmeye başladığı döneme kadar devam ettirdiğini göstermiştir. *Atraphaxis spinosa* bitkisinde çiçeklenme olayı yıl içerisinde iki defa gerçekleşmiştir. Bu, bitkinin genetik yapısından kaynaklanabileceği gibi ekolojik koşullara olan özellikle de gün uzunluğuna olan tepkisinden de kaynaklanabilir. İlk çiçeklenme Nisan ayının sonunda başlamış ve Haziran ayının ortasına kadar yaklaşık olarak 60 gün süreyle devam etmiştir. İkinci çiçek oluşturma ise Ağustos ayının sonunda oluşmaya başlamış ve Ekim ayının sonuna kadar yaklaşık olarak 70 gün süreyle devam etmiştir. Çiçeklenme durumuna parallel olarak, meyve dönemi de yıl içerisinde iki kez cereyan etmiştir. İlk meyve oluşumu ve olgunlaştırması Haziran ayının ortasında başlamış, Temmuz ayının sonuna kadar yaklaşık 50 gün devam etmiştir. İkinci meyve oluşturma ve meyve olgunlaştırma ise Eylül ayının sonunda başlamış, Kasım ayı başına kadar yaklaşık olarak 50 gün sürmüştür. *Atraphaxis spinosa* bitkisi gelişmesini Kasım ayı ortasına kadar sürdürmüş ve Kasım ayının ortasından itibaren tekrar dormant döneme geçmiştir. Bitkinin dormant döneme geçişinde ise hava sıcaklıklarının düşmesinden kaynaklanmış olabilir.

Birçok farklı tür üzerinde fenolojik gözlem yapan araştırıcılar türlere, rakıma, yöneye ve yağış durumuna göre bitkinin gelişme seyirlerinde farklılıkların olabileceğini belirlemişlerdir (Kummerow, 1989; Angell et al., 1990; Fitter et al., 1995; Bakoğlu ve ark., 1999; Sparks et al., 2000; Lesica and Kittelson, 2010; Temel ve Tan 2013; Oktay ve Temel, 2015). Freas and Kemp (1983) tarafından yürütülen bir çalışmada bitkilerin büyüme ve fenolojisinde farklılıkların olabileceği ve bu farklılıkların türlerin kullandıkları fotosentetik yola, bitkinin genetik yapısına ve gereksinim duyduğu abiyotik faktörlere bağlı olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Türlerin yıl içerisinde farklı süreler zarfından gelişme dönemlerine sahip olması, otlatmaya başlama ve son verme zamanlarının ortaya konulması açısından bir avantaj sağlayabilir. Bu da uygun bir otlatma mevsiminin belirlenmesi ile mümkün olabilir. Ancak uygun otlatma ilkelerine uyulmadığında türler üzerinde otlatma baskısı (erken, geç ve aşırı otlatma) fazla olacağından bu durum bitkileri için bir tehdit oluşturabilir.

SONUÇ

Yapılan fenolojik gözlemler sonucu *Atraphaxis spinosa* çalısının yıl içerisinde uzun bir süre yapraklanma ve sürgün gelişimine sahip olduğu görülmüştür. Bu da devekıran çalısının hayvanlara daha uzun bir süre yeşil yem materyali sağlayabileceğini ve bunun sonucu olarak hayvanlar tarafından daha uzun bir süre otlanabileceğini göstermiştir. Yine çalışma sonucunda *Atraphaxis spinosa* çalısı uzun bir çiçeklenme ve meyve gelişim dönemine sahip olmuştur. Bu, türlerin yayılmasında önemli bir özellik olarak görülebilir. Ayrıca türün marjinal topraklarda yetişmesi göz önüne alındığında, çiçeklenme döneminin uzun sürmesi peyzajcılık açısından değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

Alçiçek A, Kılıç A, Ayhan V ve Özdoğan M (2010). Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası (ZMO) 11-15 Ocak 2010, Cilt:2, S.1071-1080, Ankara

Angell R F, Miller R F and Haferkamp M R (1990). Variability of crude protein in crested wheat grass at defined stages of phenology. Journal of Range Management, 43: 186-l89.

Anonim (2019). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri, Ankara.

Bakoğlu A, Koç A ve Gökkuş A (1999). Erzurum yöresi çayır ve mer'alarındaki yaygın bitki türlerinin ömür uzunluğu, çiçeklenmeye başlama tarihi ve ot kalitesi ile ilgili bazı özellikleri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23(Ek sayı 4): 951-957.

Borodina A E (1989). Polygonaceae. In: Borodina AE et al. (Eds): Plantae Asiae Centralis. Secus materies Instituti botanici nomine VL Komarovii. Acad. Sci. URSS. Nauka, Leningrad 9 (Salicaceae- Polygonaceae):77-129 (in Russian).

Brandbyge J (1993) Polygonaceae, in: K. Kubitzki, Rohwer, J. G. & Bittrich, V. The families and genera of vascular plants, no. 2: 531-544 Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.

Cullen J (1967). Atraphaxis (Polygonaceae), in: Davis, P. H., Cullen, J. & Coode, M. J. e. (eds.), Flora of Turkey and the East Aegean Islands, no. 2: 266-267. Edinburgh University Press, Edinburgh.

Doğan B (1991). Havza ıslahında kullanılabilecek ağaç, ağaççık ve bitki türleri. OAE Derg. No: 74, 13-21.

Fitter A H, Fitter R S R, Haris I T B and Williamson M H (1995). Relationships between first flowering date and temperature in the flora of a locality in central England. Functional Ecology, 9: 55-60.

Freas K E and Kemp P R (1983). Some relationships between environmental reliability and seed dormancy in desert annual plants. Journal of Ecology, 71, 211-217.

Gençtan T (2012). Tarımsal Ekoloji. Namık Kemal Üniversitesi Ders Kitabı. Genel Yayın : 6 Yayın No:3, Tekirdağ.

Ghazanfar S, Latif A, Mirza I H and Nadeem M A (2011). Macro-minerals concentrations of major fodder tree leaves and shrubs of district Chakwal, Pakistan. Pakistan Journal of Nutrition, 10 (5): 480-484.

Güven M (1997). Doğu Anadolu Bölgesinde havza ıslahında kullanılabilecek önemli ağaç ve çalı türleri. Doğu Anadolu Orman Araştırma Müdürlüğü Dergisi, 1: 28-40.

Kacar B (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II. Bitki Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını No:453, Ankara, 464 s.

Kara N ve Yüksel O (2014). Karabuğdayı hayvan yemi olarak kullanabilir miyiz? Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3): 295-300.

Keskin B (2018). Determination of monthly changes in mineral content of Spiny Atraphaxis (*Atraphaxis spinosa* L.) as an alternative fodder crop. Progress in Nutrition, 20(3): 318-322.

Koç A (1991). Güzelyurt Köyü (Erzurum) Meralarında Otlamaya Başlama ve Son Verme Zamanlarının Belirlenmesi ile Topraküstü Bioması ve Otun Kimyasal Kompozisyonunun Yıl İçerisindeki Değişimi Üzerine Bir Araştırma (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.

Kummerow J (1989). Structural aspects of shrubs in mediterranean-type plant communities. Options Mediterraneennes-Serie Seminaires, 3: 5-11.

Lemus R (2009). Utilization of annual ryegrass, Forage News. Coop. Ext. Service, Missisippi State University. http:/msvcares. Com/crops/forages/newsletters/09/1.pdf(accessed 18Feb. 2012), 1-5 p.

Lesica P and Kittelson P M (2010). Precipitation and temperature are associated with advanced lowering phenology in a semi-arid grassland. Journal of Arid Environments, 74:1013-1017.

Lovelius O L (1979). Synopsis generic *Atraphaxis* L. (Polygonaceae). Novitates systematicae plantarum vascularium, 1978, Nauka, Leningrad 15:114-128.

Oktay G and Temel S (2015). Ebu cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp *comosum* (L.Her)) çalısının yıllık yem değerinin belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University, 32: 30-36.

Oktay G and Temel S (2015). Otlatma idaresi açısından ebu cehil (*Calligonum polygonoides* L. ssp *comosum* (L.Her)) çalısının fenolojik seyrinin belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University, 32(2): 1-6

Öztürk M and Güvensen A (2002). Studies on the Halophytic Vegetation of Saline-Alkaline Habitats in West Anatolia-Turkey, Proc. of the International Symposium on Optimum Resources Utilization in Salt-Effects Ecosystems in Arid and Semiarid Regions (eds. A.M. Hegazi et al.), 241-244, DRC, Cairo, Egypt.

Pavlov N V (1936). Atraphaxis L. In: Komarov VL (ed) Flora URSS. URSS Acad. Sci. Publ. Moscow, Leningrad. 5:501-527.

Rechinger K H and Schiman-Czeika H (1968). Atraphaxis (Polygonaceae), in: Rechinger, K. H. Flora Iranica, no. 56: 30-35Achademische Druck – und Verlagsanstalt, Graz.

Sparks T H, Jeffree E P and Jeffree C E (2000). An examination of relationship between flowering times and temperature at the national scale using long-term phonological record from the UK. International Journal Biometeorol, 44: 82-87.

Spano D, Cesaraccio C, Duce P and Snyder R L (1999). Phenological stages of natural species and their use as climate indicators. International Journal of Biometeorol, 42: 124-133.

Tan M ve Temel S (2012). Alternatif Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 246,195-207, Erzurum.

Tavakkoli S, Kazempour Osaloo S, Mozaffarian V, Maassoumi A.A, 2013: Atraphaxis radkanensis (Polygonaceae), a new species from Iran. – Annales Botanici Fennici 50: 372-374.

Temel S, 2007. Erdemli (Mersin) Yöresi makiliklerinde Çalı Türlerinin Tespiti ve Yem Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Fen Bil. Enst. Erzurum.

Temel S ve Kır A E (2015). Bazı çalı ve ağaç türlerinin mevsimsel dönem ve hayvan gruplarına göre otlanmada tercih durumlarının belirlenmesi. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 1(1): 31-39.

Temel S, Sürmen M and Tan M (2015). Effects of growth stages on the nutritive value of specific halophyte species in saline grasslands. Journal of Animal and Plant Science, 25: 1419-1428.

Temel S and Tan M (2011). Fodder values of shrub species in maquis in different altitudes and slope aspects. The Journal of Animal and Plant Sciences (The JAPS). 21(3): 508-512.

Temel S ve Tan M (2013). Akdeniz bölgesindeki makiliklerde bulunan çalı türlerin gelişme seyirleri. Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology, 3(2): 77-86.

KEÇİLER TARAFINDAN TERCİH EDİLEN SAKIZ GEVENİ ÇALISININ AYLARA GÖRE BAZI MİKRO-MİNERAL MADDE İÇERİĞİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ

Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Doç. Dr. Bilal KESKİN
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Ürün kayıplarının yaşanmaması, sağlık (beslenme) problemlerin oluşmaması ve fizyolojik işleyişin sürekliliği için hayvanların gereksinim duyduğu minerallerin mutlaka karşılanması gerekmektedir. Amacımız sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.) çalısının aktif olarak geliştiği 7 aylık dönemde sürgün+yaprak kısımlarının bakır (Cu), demir (Fe), çinko (Zn) ve mangan (Mn) içeriklerini belirlemek ve hayvanların mineral gereksinimlerini karşılayıp karşılayamadıklarını ortaya koymaktır. Bu amaçla 2015 yılında Iğdır-Aralık rüzgâr erozyon sahasında tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü bir çalışma kuruldu. İstatistik analizler sonucu sakız geveni çalısının mineral içeriği aylara göre farklılık gösterdi ve en yüksek Cu içeriği Ekim ayında, Fe içeriği Ağustos ve Eylül aylarında, Zn içeriği Eylül ve Ekim aylarında ve Mn içeriği ise Ekim ayında belirlenmiştir. Sakız geveni çalısının 7 aylık gelişme döneminin ortalamasına göre Cu, Fe, Zn ve Mn içeriği ise sırasıyla 2.18 ppm, 489.23 ppm, 36.19 ppm ve 28.50 ppm olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre, Sakız geveni çalısının bakır içeriği hayvanların mineral ihtiyacını karşılamada yetersiz kalırken, çinko ve mangan içeriği yeterli bulunmuştur. Demir içeriği ise hayvanların ihtiyaç duyduğu miktardan fazla olmasına rağmen, bir problem oluşturmayacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mikro mineraller, gelişme dönemi, *Astragallus gummifer*

DETERMINATION OF SOME MICRO MINERAL CONTENT CHANGE ACCORDING TO MONTHS OF THE GUM TRAGACANTH SHRUB PREFERRED BY GOATS

ABSTRACT

Minerals that animals need must be met in order to avoid product losses and health (nutrition) problems, and also continuity of physiological processes. Our aim is to determine the content of copper (Cu), iron (Fe), zinc (Zn) and manganese (Mn) of shoot + leaf parts during the 7 months period in which the gum tragacanth (Astragallus gummifer L.) is actively developing and to reveal whether they meet the mineral requirements of the ruminants. For this purpose, a study was established according to randomized block design with 3 replications in the Iğdır-Aralık wind erosion site in 2018. As a result of the statistical analysis, the mineral content of the gum tragacanth shrub showed significant differences according to the months. The highest Cu content was determined in October, Fe content in August and September, Zn content in September and October, and Mn content in October. According to the average of 7 months of development period, the Cu, Fe, Zn and Mn contents of the gum tragacanth shrub were determined as 2.18 ppm, 489.23 ppm, 36.19 ppm and 28.50 ppm, respectively. According to these results, while the copper content of the gum tragacanth shrub was insufficient to meet the mineral requirement of the animals, the zinc and manganese

content was found to be sufficient. Although the iron content is more than the amount needed by the animals, it was concluded that it would not be a problem.

Keywords: Micro minerals, growth stage, *Astragallus gummifer*

GİRİŞ

Bitkinin içerdiği mineraller, hayvanların sağlıklı olarak yaşamaları ve optimum verimleri için en az organik besin maddeleri kadar önemlidir. Bu sebepten dolayı çok sayıda araştırmacı ekstrem iklim ve toprak koşullarında habitat oluşturmuş çok sayıda kserofit ve halofit türün mineral kompozisyonlarını belirlemek için araştırmalar yürütmüşler ve önemli sonuçlar almışlardır (Greene et al., 1987; Sher et al., 2011; Keskin, 2018; Temel and Sürmen, 2018; Temel, 2019). Mineral maddeler kemiklerin yapısında yer alır, proteinler, lipitler ve diğer maddelerle birleşerek vücudun yumuşak ve sert dokularını oluşturur. Mineraller bazı enzim ve hormonların işlevlik kazanması, canlıda osmotik basıncın, asit-baz dengesinin sağlanması, sinir ve kasların uyarılması gibi etkilere sahiptir. Hayvanların tükettiği yemlerde mineral madde eksiklikleri ve fazlalıkları hayvanlarda çeşitli olumsuzluklara neden olmaktadır. Demir eksikliği durumunda hayvanlarda kansızlık (anemi) hastalığı görülmekte, hayvanların yem tüketiminde isteksizlik ve direnç düşüklüğü görülmektedir. Yemlerde bakır mineralinin eksikliği durumunda hayvanlarda kansızlık (anemi), ishal, kemik bozuklukları, neonatal ataksi, enzootik ataksi, kıl ve yapağıda renk değişiklikleri, glikoz ve lipit metabolizmasında bozukluklar oluşmaktadır. Yemlerde çinko eksikliği olduğunda hayvanlarda protein ve nükleik asit sentezinde aksamalar görülmekte, ayrıca deri ve epital dokuda kuruma ve çatlama, kıl ve yapağı dökülmeleri, özellikle erkeklerde infertilite olguları oluşmaktadır. Mangan eksikliğinde ise üreme bozuklukları, kemik ve kıkırdak gelişiminde anormallikler, enzim aktivitelerinde azalma ve hareket bozuklukları oluşmaktadır (Eren, 2009).

Sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.) genellikle çalı formunda gelişme gösteren çok yıllık bir bitkidir. Sakız geveni güney yarım kürede Türkiye, İran ve Afganistan, kuzey yarım kürede ise Kafkaslara kadar alanda yayılış gösteren bir türdür. Ülkemizde Doğu Anadolu, Güney Doğu Anadolu ve İç Anadolu Bölgeleri'nin kurak ve erozyon alanlarında, yüksek rakımlı alanlarında bu bitkiye rastlanılmaktadır. Geven bitkisi, derin ve tek kökten çıkan yatık ve alçak tüylü sürgünlere sahiptir. Baklagil olan sakız geveni bitkisi yüksek oranda protein içermekte ve ayrıca yetiştiği toprağın verimliliğine önemli katkı sağlamaktadır (Demir ve Keskin, 2016a; Demir ve Keskin, 2016b). Yine bitki gövdesi çizildiği zaman oluşan zamk boya yapımı, eczacılık ve dokuma endüstrisinde kullanılmaktadır (Kadıoğlu ve ark, 2008). Son olarak birçok bölgede toprak üstü kısımları sökülerek, yakacak olarak tercih edilmektedir.

Bu açıklamalardan anlaşılacağı üzere sakız geveni çalısı genellikle bütün bir bitki olarak değerlendirilmektedir. Oysa aktif vejetatif gelişme süresi boyunca bitkinin sürgün+yaprakları özellikle keçiler tarafında otlandığı görülmüştür. Buradan yola çıkarak sakız geveni bitkisinin besin içeriği ile ilgili çalışmalar yapılmış ve otlanan hayvanlar için iyi bir besin kaynağı olabileceği ortaya konmuştur (Demir ve Keskin, 2016a). Ancak bitkinin mineral içeriğini ortaya koyan çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Bu amaçla Iğdır ili Aralık ilçesi erozyon sahalarında yaygın olarak gelişme gösteren sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.) çalısının aylık mineral içeriğini belirlemek ve hayvanların mineral gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığını ortaya koymak için bir çalışma planlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmanın yürütüldüğü Aralık ilçesi Türkiye'nin ikinci büyük erozyon sahasına sahip bir bölgedir. Bölgedeki rüzgar erozyon sahasının arazi kullanımına bakıldığında 6.700 ha (%49.5)'lık alan fundalık, 6.842 ha (% 50.5)'lik alan ise ikinci sınıf mera alanı durumundadır. Mevcut mera alanın % 80.7 (5.524 ha)'si taşlı saha durumundadır (Sevim, 1999). Bitki örtüsü açısından ise kserofit ve halofit otsu ve çalı türleri hakim durumdadır. Araştırma sahası toprakları tınlı yapıya sahip olup, kireç, organik madde ve fosfor içeriği yönünden fakir durumdadır. Tuzluluk ise bulunmamaktadır. İklim açısından incelendiğinde bölgenin uzun yıllar toplam yağış miktarı, ortalama sıcaklık ve nispi nem değerleri sırasıyla 266. 0 mm, 12.3 °C ve %54.4 mm'dir. Araştırmanın yürütüldüğü 2015 yılında ise yıllık toplam yağış miktarı 303,6 mm, ortalama sıcaklık 14.2 °C ve nispi nem %53,7 mm'dir (Çizelge 1). Bu verilere göre denemenin yürütüldüğü yıl uzun yıllar ortalamasına göre daha yağışlı, ancak daha sıcak geçmiştir (MGM, 2016).

Çizelge 1. Araştırma sahasına ait bazı iklim değerleri

	Uzun yıllar (1978-2014)			2015 Yılı		
Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
Ocak	13.0	-3.1	66.2	2.6	1.0	64.7
Şubat	16.1	0.3	59.3	5	4.2	60.1
Mart	21.8	6.8	49.6	52	8.4	50.7
Nisan	38.8	13.3	49.1	44.1	13.8	47.2
Mayıs	49.6	17.5	50.9	41.7	18.7	51
Haziran	34.2	22.2	45.7	27.8	24.9	41.3
Temmuz	14.9	26.1	43.4	0.3	28.4	35.1
Ağustos	9.7	25.5	44.6	14.3	26.9	41.7
Eylül	10.5	20.6	49.2	1.4	23.4	43.7
Ekim	26.0	13.3	61.9	96.2	14.6	72.2
Kasım	18.9	5.9	65.3	4.5	6.5	66.7
Aralık	12.5	-0.3	68.2	13.7	-0.3	69.8
Ort/Top.	266.0	12.3	54.4	303.6	14.2	53.7

Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2015 yılında Iğdır ili Aralık ilçe sınırları içerisinde kalan rüzgar erozyon sahasında yürütülmüştür. Her bir tekerrürde (blokta) rastgele seçilmiş 5 sakız geveni çalı kümesi ve toplamda ise 15 çalı öbeği yer almıştır. Sürgün+yaprak örnekleri her ayın 15'in belirlenen çalı öbeklerinden toplanıp, kese kâğıtlarına bırakılmıştır. Toplanan örnekler önce açık havada bir müddet kurutulduktan sonra, 60^{o} C'ye ayarlı kurutma fırınında 24 saat süreyle ağırlıkları sabitleninceye kadar kurutulmuş ve kurutulan örnekler, ot değirmeninde öğütülmüştür. Öğütülmüş olan bitki örneklerinin Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri nitrik asit hidrojen peroksit (2:3) asit ile 3 farklı adımda (1. Adım; 145 ^{o} C'de %75 mikrodalga gücünde 5 dakika, 2. Adım; 180 ^{o} C'de %90 mikrodalga gücünde 10 dakika ve 3. Adım; 100 ^{o} C'de %40 mikrodalga gücünde 10 dakika) 40 bar basınca dayanıklı mikrodalga yaş yakma ünitesinde (speedwave MWS-2 Berghof productts+Instruments Harresstr.1. 72800 Enien Gernmany) tabi tutulduktan (Mertens, 2005a) sonra Cu, Fe, Zn ve Mn, ICP OES spektrofotometrede (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005b).

Laboratuvarda yapılan mineral analizlerin hepsi çift tekerrürlü olarak yapılmış ve elde edilen sonuçlar SPSS paket programında istatistik analize tabi tutulmuştur. Önemli çıkan ortalamalar ise Duncan Çoklu Karşılaştırma testi'ne göre gruplandırılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sakız geveni çalısının aylara göre sahip olduğu mikro mineral madde içeriği Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde bitkinin mikro mineral içerikleri aylara göre önemli bir şekilde farklılık göstermiştir.

Çizelge 2. Sakız geveni çalısının aylara göre Cu, Fe, Zn ve Mn içerikleri

Aylar	Cu (ppm)	Fe (ppm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)
Nisan	1.46 c*	143.53 c*	33.66 b*	17.40 c*
Mayıs	1.80 bc	240.56 c	34.90 b	20.43 c
Haziran	1.96 bc	151.26 c	32.93 b	21.33 c
Temmuz	2.06 bc	622.43 b	33.26 b	32.63 b
Ağustos	2.26 b	877.73 a	34.56 b	34.60 ab
Eylül	2.43 b	875.33 a	41.63 a	32.60 b
Ekim	3.23 a	513.76 b	42.36 a	40.53 a
Ortalama	2.18	489.23	36.19	28.50
F Değerleri	7.49**	37.371**	10.562**	14.376**

**işaretli F değerleri %1 ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur. * Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler %1 ihtimal sınırlarında önemlidir.

Bu çalışmada sakız geveninin aylara göre ortalama bakır (Cu) içeriği 2.18 ppm olup, en düşük Cu Nisan ayında (1.46 ppm), en yüksek Cu içeriği ise Ekim ayında (3.23 ppm) belirlenmiştir. Bitkide alınan sürgün+yaprak örneklerinin Zn içeriği Haziran ayında (32.93 ppm) en düşük, Ekim (42.36 ppm) ve Eylül (41.63 ppm) aylarında ise en yüksek seviyeye ulaştığı görülmektedir. Mn içeriği açısından karşılaştırıldığında en düşük Mn içeriğine Nisan ayında (17.40 ppm), en yüksek Mn kapsamına ise Ekim ayında (40.53 ppm) ulaştığı belirlenmiştir. Bakır, çinko ve mangan içeriklerinin aylara göre farklılık göstermesi türlerin hasat edildiği dönemlerde sahip oldukları yaprak/sürgün oranlarının farklılığından kaynaklanmış olabilir. Genel olarak bitkilerdeki Mn, Cu ve Zn'nin çoğu hücre çeperinde bulunmaktadır (Spears, 1994). Dolayısıyla bu minerallerin olgunlaşma ile özellikle de sonbahar dönemine doğru otun bileşiminde yükselmesi toplam organik kütle içerisindeki hücre çeperi oranlarının daha fazla olması ile açıklanabilir.

Demir içeriği açısından değerlendirildiğinde, en düşük Fe içeriğine Nisan ayında (143.53 ppm), en yüksek Fe içeriğine ise Ağustos (877.73 ppm) ve Eylül (875.33 ppm) ulaştığı görülmektedir. Bu değişim toplanma esnasında bitkinin gelişme döneminin farklılığından kaynaklanmış olmuş olabilir (Özcan, 2004; Baloch et al., 2014). Genel olarak Fe, hücrelerde bilhassa da yaprak hücrelerinde fizyolojik faaliyetlere yoğun olarak katılmaktadır (Menge, 1984; Aydemir ve İnce, 1988). Bu yüzden normal olarak bitkilerde mevsim başındaki hızlı gelişme ile artmakta, gelişme hızının yavaşlaması ile azalmakta ve mevsim sonuna doğru sabit kalmaktadır (Kacar, 1977). Ancak bu denemede yaz sonu ve sonbahar başında en yüksek seviyede olmuştur. Bu bitkinin gelişme dönemi başlangıcında daha düşük oranda yaprak ve daha yüksek oranda lignin içeriğine sahip yüksek dikenli

yapıların olması, büyüme döneminin ilerlemesiyle de yapraklılık oranın artmasından kaynaklanmış olabilir.

Sakız geveni çalısının aylara göre sahip olduğu mineral içeriklerinin hayvanların gereksinimlerini karışılama potansiyellerine bakıldığında; hayvanların günlük ihtiyaç duyduğu bakır mineralin karşılanabilmesi için yemlerde 5-12 ppm Cu bulunmalıdır (NRC, 1971; Tan ve Serin, 1997). Bu değerlere göre sakız geveni, Cu içeriği yönünden tüm aylarda hayvanların gereksinimlerini karşılayamadığı ve yetersiz kaldığı görülmektedir. Hayvanların ihtiyaç duyduğu Zn oranı ise 20-50 ppm aralığında olmalıdır (Tan ve Serin, 1997; Bulgurlu, 1971). Bu verilere göre sakız geveni tüm gelişme dönemlerinde hayvanların günlük ihtiyaç duyduğu Zn oranını rahatlıkla karşılayabilmektedir. Ruminantların günlük ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yemlerde 40-50 ppm aralığında Mn bulunmalıdır (Kara ve Yüksel, 2014; Bükmeci ve ark, 2012). Oysa NRC (2001) kayıtlarına göre ise tüm ruminant sınıflar için Mn'nın tavsiye edilen değişim oranının 18 ila 36 ppm arasında olduğunu ve bu elementin toksik seviyesinin ise 1000 ppm olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlara göre Sakız geveni bitkisi sahip olduğu Mn içeriği ile ruminant hayvanların Mn ihtiyacını rahatlıkla karşılayabildiği görülmüştür. Son olarak ruminantların günlük Fe ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için yemlerin 30-60 ppm Fe içeriğine sahip olmalıdır (NRC, 2001; Tan ve Serin, 1997). Sakız geveninin sahip olduğu Fe miktarı ise bu oranın oldukça üzerinde olduğu ve ruminantların ihtiyaç duyduğundan daha fazla Fe içeriğine sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu miktar otlanan hayvanlar için bir problem teşkil etmemektedir. Çünkü hayvanlar için Fe içeriğinin 1000 ppm'e kadar olması sorun oluşturmamaktadır (McDowell and Arthington, 2005).

SONUÇ

Araştırma sonuçlarına göre, sakız geveni bitkisinin Cu, Fe, Zn ve Mn içerikleri aylara göre farklılık göstermiş ve ileri gelişme dönemlerinde mevcut minerallerin oranları genellikle daha yüksek bulunmuştur. Ruminantların günlük mineral gereksinimleri dikkate alındığında ise bu türle otlayan keçilerin mineral ihtiyacını (bakır hariç) karşılayabileceği ve mineral içeriklerinin hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyecek seviyelerde olmadığı ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

Aydemir O ve İnce F (1988). Bitki Besleme. Dicle Üniv. Eğitim Fak. Yay. No: 2, 653 s.

Baloch F S, Karaköy T, Demirbaş A, Toklu F, Özkan H and Hatipoğlu R (2014). Variation of some seed mineral contents in open pollinated faba bean (*Vicia faba* L.) landraces from Turkey. Turk J Agric For., 38: 591-601.

Bulgurlu Ş (1971). Yemler. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No. 365. İzmir. 1971

Bükmeci M, Çelik A ve Cittan M (2012). Hayvan yemlerinde makro ve mikro elementlerin tayini. Mustafa Kemal Üniversitesi. VI Ulusal Analitik Kimya Kongresi. 3-7 Eylül. 2012. Hatay.

Demir U ve Keskin B (2016a). Sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.)'nin yıllık besin içeriğinde meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 6(4): 121-125.

Demir U ve Keskin B (2016b). Sakız geveni (*Astragallus gummifer* L.)'nin taç içi/taç dışı ve farklı toprak derinliklerindeki bazı toprak özellikleri. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi, 6(4): 127-133.

Eren V (2009). Rasyona Eklenen Organik İz Elementlerin Gebe Koyun ve Yeni Doğan Kuzularında Bazı Verim Özelliklerine Etkisi İle Birikim ve Atılma Düzeylerinin Belirlenmesi. T.C. Adnan Menderes Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı. Aydın.

Greene L W, Pinchak W E and Heitschmidt R K (1987). Seasonal dynamics of minerals of forages at the Texas Expertmental Ranch. J. Range Manag., 40: 502-506.

Hendricksen D J M (1980) The feed intake and grazing behaviour of cattle grazing a crop of Lablab purpureus cv. Rongai. J. Agric. Sci. 95, 547-554.

Kacar B (1977). Bitki Besleme. A.Ü. Ziraat Fak. Yay.: 637, Ders Kitabı: 200, 317 s.

Kadıoğlu B, Kadıoğlu S ve Turan Y (2008). Gevenlerin (*Astragalus* sp.) faklı kullanım alanları ve önemi. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 14 (1): 17-26.

Kara N ve Yüksel O (2014). Karabuğdayı hayvan yemi olarak kullanabilir miyiz?. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 1(3): 295-300.

McDowell L R and Arthington J D (2005). Minerals for grazing ruminants in tropical regimes. Bulletin (4th Edn.). University of Florida, Ginessville, pp: 1-86.

Mengel K (1984). Bitkinin Beslenmesi ve Metabolizması Çevirenler: H. Özbek, Z. Kaya ve M. Tamcı). Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 162, Ders Kitabı: 12, 690 s.

Mertens D (2005a). AOAC Official Method 922.02. Plants Preparation of Laboratuary Sample. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, w., and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp1-2, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.

Mertens D (2005b). AOAC Official Method 975.03. Metal in Plants and Pet Foods. Official Methods of Analysis, 18th edn. Horwitz, W., and G.W. Latimer, (Eds). Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481. North Frederick Avenue, Gaitherburg, Maryland 20877-2417, USA.

NRC (1971). Nutrient Requirements of Beef Cattle. N.A.S. washinton D.C. 55p.

NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Rev. Edn., National Academy Press, National Research Council, Washington DC., USA.

Özcan M (2004). Mineral contents of some plants used as condiments in Turkey. Food Chem., 84: 437-440.

Sher Z, Hussain F and Badshah L (2011). Micromineral contents in eight forage shrubs at three phenological stages in a Pakistan's rangeland. Afr. J. Plant Sci., 5: 557-564.

Spears J W (1994). Minerals in forages. In: Forage Quality, Evaluation, and Utilization. (Ed: G C Fahey). ASA, CSSA, SSA, Wisconsin, pp:281-317.

Tan M ve Serin Y (1997). Kaba yem olarak kullanılan tahılların besleme değerine yaklaşımlar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 130-137.

Temel S (2019). The determination of changes in monthly mineral contents of Thorny saltwort (*Noaea mucronata* subsp. *mucronata*). Fresenius Environmental Bulletin, 28(4), 2421-2425.

Temel S and Sürmen M (2018). Mineral content changes of some halophyte species evaluated as alternative forage crops for ruminants' nutrition. Fresenius Environmental Bulletin, 27(11), 7340-7347.

IĞDIR İLİ MISIR ALANLARINDA MISIR MAYMUNCUĞU, *TANYMECUS DILATICOLLIS* GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)'İN YAYILIŞI VE ZARAR DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Celalettin GÖZÜAÇIK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Mısır maymuncuğu, *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal, (Coleoptera: Curculionidae) birçok bitkide zararlı olduğu gibi mısır bitkisi içinde önemli zararlılardan biridir. Bu böceğin erginleri mısır bitkisinin 1-5 yapraklı döneminde bitkinin yapraklarını kenarlardan içeriye doğru yarım ay şeklinde yiyerek zarar oluştururlar. Bu zarar, bitkilerin toprak yüzeyine çıkan kotiledon yapraklarında beslendiğinde daha da artmaktadır. *T. dilaticollis*, Türkiye'nin Akdeniz, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde mısır bitkisinde ekonomik zarar oluşturduğu ve yaygın olduğu bilinmektedir. Bu zararlı, Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan ve bölgenin genel iklim karakterlerinden farklı olarak mikroklima özellikleri gösteren Iğdır ilinde ilk olarak 2013 yılı mayıs ayında Melekli beldesinde mısır tarlasında kaydedilmiştir. Zararlı ile ilgili çalışmalar 17.05-06.07.2015 tarihleri arasında Iğdır ili Merkez, Aralık, Karakoyunlu ve Tuzluca ilçelerinde yer alan 25 mısır tarlasında bitkinin 1-5 yapraklı (V_E, V_1, V_2) dönemlerinde yürütülmüştür. Bulaşık olduğu belirlenen her bir tarlanın 10 farklı yerinde sıra üstü 10'ar bitki ve kök çevresi kontrol edilmiş, yenik bitkiler ve ergin böcekler sayılmıştır. Çalışmalar değerlendirildiğinde; Bayraktutan'da %21, Gökçeli'de %28, Kuzugüden'de %24, Melekli'de %42, Zülfikar %14 (Merkez) ve Karakoyunlu'da %16 ve Taşburun'da %22 (Karakoyunlu) oranlarında bitkilerde yenik oluşturduğu belirlenmiştir. Aynı tarlalarda bitki çevresindeki ergin sayıları da sırasıyla Merkez ilçede 0.04, 0.06, 0.08, 0.16 ve 0.05 ergin/bitki ve Karakoyunlu'da 0.02 ve 0.05 ergin/bitki olarak belirlenmiştir. Aralık ve Tuzluca ilçeleri mısır alanlarında ise *T. dilaticollis*'e rastlanılmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Mısır, *Tanymecus dilaticollis*, yayılış, zarar, Iğdır

DETERMINATION OF THE DISTRIBUTIONS AND DAMAGE STATUS OF MAIZE LEAF WEEVIL, *TANYMECUS DILATICOLLIS* GYLLENHAL (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN MAIZE FIELDS OF IĞDIR PROVINCE

ABSTRACT

Maize leaf weevil, *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal, (Coleoptera: Curculionidae) is one of the important pests in maize plant as it is harmful in many plants. The adults of this insect damage the maize plant by lunately eating its leaves from the edges inside the leaves in the period with the 1 to 5 leaves of the maize plant. This damage is further increased when they eat cotyledon leaves of the maize plant on the soil surface. It is known that *T. dilaticollis*, is widespread and causes economic losses iin the maize plants cultivated in the Mediterranean, Black Sea and Marmara regions of Turkey. This pest is the first record on the maize fields of Melekli town of Iğdır province, located in the Eastern Anatolia Region, showing the

microclimate characteristics different from the general climate characteristics of the region in May 2013. The field studies were conducted in the periods with 1-5 leaves stages (V_E, V_1, V_2) of the plant in 25 maize fields of the central, Aralık, Karakoyunlu and Tuzluca districts of Iğdır province between the dates of 17.05-06.07.2015. In 10 various parts of each of the infected fields, 10 plants and their root zone were checked intra row spacing, and the damaged plants and adult insects were counted. From the present results, it was understood that the damage percentages of this insect were found as 21% in Bayraktutan, 28% in Gökçeli, 24% in Kuzugüden, 42% in Melekli (Central), %14 in Zülfikar and 16% in Karakoyunlu and 22% in Taşburun (Karakoyunlu). In the same fields, the number of adults in the round of the plant was determined as 0.04, 0.06, 0.08, 0.16 and 0.05 adult / plant in the central district, as well as 0.02 and 0.05 adult / plant in Karakoyunlu, respectively. *T. dilaticollis* was not found in maize fields of Aralık and Tuzluca districts.

Keywords: Maize, *Tanymecus dilaticollis*, distribution, damage status, Iğdır

GİRİŞ

Mısır bitkisi (*Zea mays* L.), insan gıdası, hayvan yemi ve biyo-yakıt başta olmak üzere çok geniş alanlarda kullanılmaktadır. Türkiye'de mısır, tahıllar içerisinde buğday ve arpadan sonra en çok yetiştirilen kültür bitkisidir. Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesi coğrafik yapısından dolayı mısırın en az yetiştirildiği bölgelerden biridir. Bölge'de yer alan Iğdır ilinde hüküm süren mikroklima özelliği birçok tarım ürünün yetişmesine olanak sağlamaktadır. Son yıllarda ilde, mısır bitkisinin hem dane hem de silajlık olarak yetiştirilmesi, üretiminin kolay ve devlet desteğinin olmasıyla birlikte mısır tarımı hızla yaygınlaşmıştır. Iğdır ilinde 2018 yılında toplam 5.161,5 ha alanda silajlık ve 2.820,7 ha alanda dane mısır ekimi gerçekleşmiş ve 2.5571,5 ton silaj ve 23.727 ton dane mısır üretilmiştir (TUIK, 2019). Mısır bitkisinin üretiminde verim ve kaliteyi doğrudan etkileyen biyotik faktörlerin başında bitkini kök, yaprak, sap ve generatif organlarında beslenerek zarar oluşturan böcekler öne çıkmaktadır. Türkiye'de mısırda ekonomik zarar oluşturan böcekler içerisinde lepidoptera takımından *Agrotis ipsilon* Hufnagel, *A. segetum* Schiffermüller, *Sesamia nonagrioides* Lefebvre, *S. cretica* Lederer, *Mythimna (Acantholeucania) loreyi* Duponchel, *Mytimna* (*Pseudaletia unipuncta*) Haworth, *Spodoptera exiqua* Hübner, *Spodoptera littoralis* Boisduval ve *Helicoverpa armigera* Hübner türleri (Tsitsipis, 1988; Özdemir ve Uzunali,1981; Zeren ve ark., 1988; Şimşek ve Güllü, 1992; Kayapınar ve Kornoşor, 1992; Gözüaçık ve Mart, 2005; Gözüaçık, 2016), Homoptera takımından 22 türün olduğu bildirilmiştir (Lodos, 1981; Şimşek, 1988; Kavut, 1990; Başpınar, 1994; Tozlu ve Alaoğlu, 1994; Yılmaz ve ark., 2007; Ercan ve Uysal, 2007; Mutlu ve ark., 2008; Gözüaçık ve Özgen, 2018). Bu türler ürünün verim ve kalitesini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Mısır bitkisine zarar veren böcek türlerinden biride Mısır maymuncuğu, *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal (Coleoptera, Curculionidae)'tir. Bu tür polifag bir zararlıdır (Legalov ve ark., 2010). Amaranthaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Salicaceae, Solanaceae, Violaceae, Vitaceae familyalarına ait 70'ten fazla bitkide beslenmektedir (Kirkov, 1967; Popov, 1969; Sáringer ve Takács, 1994). Doğu ve Orta Avrupa'da mısır ve

ayçiçeğinin en önemli zararlılarından olup (Gerginov, 1989; Kacsó 1974; Keszthelyi ve ark., 2008; Kirkov, 1967; Krusteva ve ark., 2006; Popov, 1969; Sáringer ve Takács, 1994), aynı zamanda şeker pancarı, buğday, arpa, yulaf, fasulye, tütün, karpuz ve yonca bitkilerinde de zarar yaptığı bildirilmiştir (Campag ve ark., 2006; Popov,, 1969). Bu zararlı Bulgaristan, Irak, İran, Macaristan, Moldavya, Romanya, Slovakya, Suriye, Türkiye eski Yugoslavya, Yunanistan ile Ukrayna'nın güney bölgelerinde, Rostov Bölgesi'nde ve Kafkasya'da dağılım göstermektedir (AgroAtlas, 2019). Türkiye'de ise Akdeniz, İç Anadolu, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde bulunduğu ve mısır bitkisinde ekonomik zarar oluşturduğu bildirilmiştir (Yürüten, 1961; Lodos ve ark., 2003; Güllü ve Sertkaya, 2011). *Tanymecus dilaticollis* erginleri oval biçimde ve boyları 8 mm kadardır. Renkleri parlak siyah olmakla birlikte, üzerindeki kirli sarı, beyaz renkte pul ve tüylerle kaplı olduğundan gri veya toprak rengi görünümündedir Bacaklar kısa ve sık tüylerle kaplıdır. Larvaları sarımsı beyaz renkli, kıvrık biçimde ve olgun larvalar 8-10 mm boyundadır. Yumurtalar ise oval olup, yaklaşık olarak 1 mm uzunluğundadır. Dişiler yumurtalarını genellikle toprağın 1-3 cm derinliğine tek tek veya gruplar halinde bırakırlar. Bir dişi yaklaşık olarak 60 dolayında yumurta bırakmaktadır. Larvalar köklerde beslenirler. Olgun larvalar toprak yapısına bağlı olarak genellikle 40-50 cm derinlikte, yapmış oldukları yüksük içinde pupa olur. Kışı ergin olarak toprak içerisinde geçirirler. Esas zararı erginler bireyler, toprak yüzüne yeni çıkan mısır bitkilerinin yapraklarını yarım ay şeklinde yemek ve büyüme konilerini kesmek suretiyle yaparlar. Mısırın 2-3 yapraklı dönemine kadar bu zarar önemli ölçüde sürmektedir. Mısır fidelerinin gelişmesi ilerledikçe zarar azalmakta ve önemini yitirmektedir. Zararlının yoğun olduğu yıllarda mısır tarlalarında tarlanın yeniden ekilmesi veya boş kalması sözkonusu olabilir. Larvalar bitki kökleriyle beslenirlerse de zararları önemli değildir (Anonim, 2011).

Bu çalışma Doğu Anadolu Bölgesi Iğdır ili mısır alanlarında ilk defa rastlanan Mısır maymuncuğu, *T. dilaticollis*'in ildeki yayılışı ve zarar durumunu belirlemek amacıyla ele alınmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Tanymecus dilaticollis'in bulaşık olduğu alanları ve zarar durumunu belirlemek amacıyla bitkinin 1-5 yapraklı (V_E, V_1, V_2) olduğu 17.05-06.07.2015 tarihleri arasında Iğdır ili Merkez (Alikamerli, Aşağı Çarıkçı, Bayraktutan, Çalpala, Gökçeli, Hakmehmet, Kasımcan, Kazancı, Kuzugüden, Küllük, Melekli, Özdemirler, Sarıçoban, Yukarı Çarıkçı, Zülfikar), Aralık (Aras mah., Ramazankent, Saraçlı), Karakoyunlu (Merkez, Cennetabat, Taşburun, Yukarı Alican) ve Tuzluca (Gaziler, Ortalar Mah. Köprüler Mah.) ilçelerinde yer alan 25 mısır tarlasında incelemeler yapılmıştır. İncelenen alanlarda *T. dilaticollis*'in olduğu belirlenen 7 tarlanın 10 farklı yerinde sıra üstü 10'ar bitki ve kök çevresi kontrol edilmiş, yenik bitkiler ve ergin böcekler sayılarak kaydedilmiştir. Her tarladan alınan ergin bireylerin tanıları Prof. Dr. Levent GÜLTEKİN (Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Erzurum) tarafından yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Mısır maymuncuğu, *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal, (Coleoptera: Curculionidae) Doğu Anadolu Bölgesi'nde Iğdır ilinde ilk defa mısır alanlarında tespit edilmiştir. Bu tür,

Akdeniz, İç Anadolu, Karadeniz ve Marmara bölgelerinde bulunduğu ve mısır bitkisinde ekonomik zarar oluşturduğu bildirilmiştir (Yürüten, 1961; Lodos ve ark., 2003; Güllü ve Sertkaya, 2011). Bitkinin erken döneminde (1-5 yapraklı) 17.05-06.07.2015 tarihleri arasında yapılan sörveylerde bu zararlıya çalışmaların yürütüldüğü Alikamerli, Aşağı Çarıkçı, Çalpala, Hakmehmet, Kasımcan, Kazancı, Küllük, Özdemirler, Sarıçoban, Yukarı Çarıkçı (Merkez); Aras mah., Ramazankent, Saraçlı (Aralık); Cennetabat, Yukarı Alican (Karakoyunlu); Gaziler, Ortalar ve Köprüler (Tuzluca)'de rastlanılmazken, Bayraktutan, Gökçeli, Kuzugüden, Melekli, Zülfikar (Merkez); Karakoyunlu ve Taşburun (Karakoyunlu) mısır alanlarında tespit edilmiştir.

Şekil 1. *Tanymecus dilaticollis*'in ergini ve mısır bitkisi yapraklarındaki zararı (Foto: C.GÖZÜAÇIK)

Çalışmaların yürütüldüğü mısır alanlarında *T. dilaticollis*'in zarar durumunu belirlemek amacıyla yenik bitki aranmıştır (Şekil 1). Bu çalışmalarda Bayraktutan'da (n=21) %21, Gökçeli'de (n=28) %28, Kuzugüden'de (n=24) %24, Melekli'de (n=42) %42, Zülfikar'da (n=14) %14 ve Karakoyunlu'da (n=16) %16 ve Taşburun'da (n=22) %22 oranlarında yenik bitkiye rastlanılmıştır. Bu bitkilerin kök çevresi incelendiğinde; bitki başına sırasıyla Merkez ilçede 0.04, 0.06, 0.08, 0.16 ve 0.05 ergin birey ve Karakoyunlu'da 0.02 ve 0.05 ergin birey sayılmıştır. Güllü ve Sertkaya (2011)'nın Adana ili mısır alanlarında *T. dilaticollis* erginlerinin, bitkilerin toprak yüzeyine çıkan kotiledon yapraklarında beslendiğini ve esas zararı 1.- 3. yaprak döneminde yaptığını, 4.-5. yaprak döneminde de zararını sürdürdüğünü, yaprak kenarından içe doğru yarım ay şeklinde yiyerek tipik bir zarar oluşturduğunu ve bu şekilde kotiledon yaprakların ortalama %85.6'sında ve diğer yaprakların (1.-3. yaprak dönemi) ise ortalama %40.8'inde yenik olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmalar sonucunda; *T. dilaticollis*'e ilk defa Iğdır ili merkez ve bitişiğindeki Karakoyunlu ilçesinde (ortalama 850 m yükseltide) 7 tarlada rastlanılmıştır. Bulaşık bitki oranının %16-42 arasında değiştiği, bitki başına 0,08-0,16 ergin olduğu tespit edilmiştir. *T. dilaticollis*'in popülasyonunun düşük olduğu ve mısır bitkisinde ekonomik zarar oluşturmadığı belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimine projeye katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

AgroAtlas, 2019. http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Tanymecus_dilaticollis/index.html

Anonim, 2011. Zirai Mücadele Teknik Talimatları. Cilt 1, Cilt 4. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara.

Başpınar, H., 1994. Some observations on dominant structure and population changes of *Asymmetrasca decedens* and *Empoasca decipiens* (Hom., Cicadellidae) on different crops in Adana. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18 (2): 71-76.

Camprag, D.S., Seculic´, R. R., Keresˇi, T. B., 2006. Forecasting of majör sugar beet pest occurrence in Serbia during the period 1961–2004. Proc. Natl. Sci. Matica Srpska Novi Sad 110:187–194.

Ercan, B., Uysal, M., 2007. Konya ilinde önemli bir mısır zararlısı *Zyginidia Sohrab* Zachvatkin (Homoptera: Cicadellidae) ve populasyon gelişimi. Türkiye 2. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, Isparta, 55-56.

Gerginov, L., 1989. Insect pests of maize in Bulgaria and their control. Acta Phytopatol Entomol Hung 24:81–84

Gözüaçık, C., Mart, C., 2005. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde mısırda zararlı Lepidoptera türleri, yoğunlukları ve yayılışlarının belirlenmesi üzerinde çalışmalar. Harran Ünv. Ziraat Fak. Derg., 9 (4) 11-16.

Gözüaçık, C., 2016. The Determination of Lepidopterous Pest Species and TheirDistributions Densities and Damages in Corn Fields of Iğdır Province in Turkey, Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(1): 45-52.

Gözüaçık, C., Özgen, İ., 2018. Iğdır İli Mısır Alanlarında Bulunan Auchenorrhyncha (Homoptera, Fulgoromorpha And Cıcadomorpha) Türleri Ve Yoğunlukları, 1. Uluslararası Iğdır Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi, 07.11.2018.

Güllü, M., E. Sertkaya, 2011. Çukurova'da Mısır Bitkisinde Zararlı Yeni Bir Böcek: Mısır Maymuncuğu, *Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal (Coleoptera: Curculionidae). Türkiye IV. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri, 28-30 Haziran 2011, Kahramanmaraş, s.302.

Kacso´, A., 1974. Damage caused by *Tanymecus dilaticollis* Gyll. To leaf and crop. Acta Agr Acad Sci Hung 23:285–303

Kalkandelen, A., 1985. Four new species of genus *Zyginidia* (*Zyginidia*) Haupt (Homoptera; Cicadellidae) and with notes on the taxonomy and disturbution of the species of genus in Turkey. Türk. Bit. Kor. Derg., 9:13-25.

Kavut, H., 1990. Ege Bölgesi'nde İkinci Ürün Mısır Ekim Alanlarında Görülen Hastalık, Zararlı, Yabancıotlar ve Bunların Doğal Düşmanları Üzerinde Araştırmalar. Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü, Araştırma Projesi Sonuç Raporu, 8s (Yayınlanmamış).

Kayapınar, A., Kornoşor, S., 1992. Çukurova'da *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyralidae)'in doğal düşmanları ve bunlardan *Trichogramma evanescens* West. (Hym.: Trichogrammatidae)'in yayılış alanı ile doğal parazitlenme oranının belirlenmesi. Türkiye II. Entomoloji Kong. Bild., 28-31 Ocak, 89-98.

Keszthelyi, S., Kurucsai, P., Szabo´, T., Pa´l-Fa´m, F. 2008 Food choice studies and control trials carried out with maize leaf and beet leaf weevil. No¨vve´d 44:391–396 (In Hungarian, English summary)

Kirkov, K., 1967. *Tanymecus dilaticollis*—its biology and control. Plant Sci 4:45–50 (in Bulgarian, English summary).

Krusteva, H., Panajotova, M., Tonev, T., Karadzhova, Y., Milanova, S., Nikolov, P., Dimitrova, A., Stefcheva, M., Vencislavov, V., Chavdarov, L., Velichkov, A., 2006. Good plant protection practice. Maize. Guidelines for good plant protection practice, 2, 015, 1:69–77 (in Bulgarian)

Legalov, A. A., Ghahari, H., Yu Arzhanov, G., 2010. Annotated catalogue of curculionid-beetles (Coleoptera: Anthribidae, Rhynchitidae, Attelabidae, Brentidae, Brachyceridae, Dryophthoridae and Curculionidae) of Iran. Amurian Zool. J., 2(3): 191-244.

Lodos, N., 1981. Maize pests and their importance in Turkey. EPPO Bulletin,11 (2): 87-89.

Mutlu, Ç., Sertkaya, E., Güçlü, Ş., 2008. Diyarbakır ili ikinci ürün mısır alanlarında bulunan Cicadellidae (Homoptera) türleri ve yayılış alanları. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32 (4): 281–303.

Özdemir, N., Uzunali, S., 1981. Noctuid species causing damage to maize in Turkey. Bulletin Organisation Europe'enne et Mediterrane et Pour la Protection des Plant., 11(2): 97-99.

Popov, P., 1969. Studies on *Tanymecus dilaticollis* Gyll. (Curculionidae, Coleoptera) in Bulgaria. Rastenievad Nauk 6:111–123 (in Bulgarian, English summary)

Sáringer, G., Taka´cs, A., 1994. Biology and control of *Tanymecus dilaticollis* Gyll. (Col., Curculionidae). Acta Phytopatol Entomol. Hung 29:173–185.

Şimşek, Z., 1988. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nde Mısır ve Darılarda Zararlı Olan Böcek Türleri, Tanınmaları, Yayılış Alanları ve Zararları Üzerinde Araştırmalar, Diyarbakır Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayını No:6, 86s.

Tavella, L., Arzone, A., 1992. Aspetti nutrizionali in *Zyginidia pullula* (Boheman), *Empoasca vitis* (Goethe) e *Graphocephala fennahi* Young (Homoptera Auchenorrhyncha). Bollettino di zoologia agraria e di bachicoltura (Italy). 24(2): 137-146.

Tsitsipis, J. A., 1988. The Corn Stalk borer, *Sesamia nonagrioides*: Forecasting, crop loss assesment and pest management, Integrated crop protection in cereals, pp. 171–177, Balkema, Rotherdam, Brookfield, 1988.

Tozlu, G., Alaoğlu, Ö.,1994. Ordu ili mısır (*Zea mays* L.) ekim alanlarında bulunan fitofag ve predatör böcek türleri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 18(1):51-64

TUİK, 2019. Devlet İstatistik Enstitüsü Verileri. www.tuik.gov.tr. (Erişim:12.03.2019)

Yılmaz, E., Karsavuran, Y., Başpınar, H., 2007. Aydın, İzmir ve Manisa illeri mısır ekiliş alanlarında görülen Cicadellidae (Homoptera) familyasına bağlı türlerin saptanması üzerinde araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (3):43-58.

Yürüten, O., 1961. *Tanymecus dilaticollis*' in Karadeniz ve Marmara havalisinde yayılışı. Koruma, 1 (11): 7.

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ 1. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE ANTROPOMETRİK VÜCUT VE ÜST EKSTREMİTE ÇEVRESİ İLE ÜST EKSTREMİTE UZUNLUK ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Öğr. Gör. Veysel AKYOL
Dr. Öğr. Üyesi Necat KOYUN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi 1. sınıf öğrencilerinde antropometrik vücut ve üst ekstremite çevresi ile üst ekstremite uzunluk ölçümlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Antropometrik ölçümler, 18-25 yaş arası 59 kız ve 51 erkek toplam 110 öğrenci üzerinde yapıldı. Ölçümler gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirildi. Fiziksel problemi bulunan, spor geçmişine sahip ve ölçüm günü okula gelmeyen öğrencilerde ölçümler yapılmadı. İlk aşamada öğrencilerin vücut ağırlığı ve boyları ölçüldü, ardından antropometrik ölçümler yapıldı. Vücut ağırlığı ve boy ölçümü için baskül ve boy ölçer kullanıldı. Antropometrik ölçümler için esnek olmayan mezura kullanıldı. Tüm ölçümlerde hata oranını azaltmak için ölçümler tek kişi tarafından yapıldı. Elde edilen veriler SPSS 23 istatistik programı ile analizi yapıldı. Parametreler arasında korelasyonu hesaplamak için çift taraflı Pearson korelasyon testi uygulandı. Test sonucunda kız öğrencilerinde vücut ağırlığı ile kalça çevresi, boy ile kulaç uzunluğu ve üst ekstremite uzunluğu ile kol uzunluğu arasında yüksek oranda pozitif korelasyon olduğu tespit edildi. Erkek öğrencilerde ise göğüs ile omuz çevresi, vücut ağırlığı ile kalça çevresi ve göğüs çevresi ile kalça çevresi arasında yüksek oranda pozitif korelasyon olduğu tespit edildi. Her iki grupta da vücut ağırlığı ile kalça çevresi arasında yüksek oranda pozitif korelasyon olduğu tespit edildi. Bu sonucunda sedanter yaşamdan kaynaklanan vücut ağırlığındaki artışın kalça çevresinin artışı ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların, gençlik döneminde vücut çevresi ile üst ekstremite çevre ve uzunluklarının değişimini inceleyerek farklılıkların ortaya çıkarılmasıyla ortopetik sağlık malzemelerinin üretimine ve sağlık ile ilgili bilimsel çalışmalara veri desteği sağlayacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Antropometri, üst ekstremite, vücut çevre ölçümü, uzunluk ölçümü.

ASTRACT

In this study, it is aimed to examine the anthropometric body, upper extremity circumference and upper extremity length measurements in 1st year students of Van Yüzüncü Yıl University. Anthropometric measurements were performed on total 110 students 59 girls and 51 boys aged 18-25 years. Measurements were performed on a voluntary basis. Measurements were not made in students who had physical problems, had a sports background and did not attend school on the day of measurement. In the first stage, body weight and height were measured and then anthropometric measurements were made. For body weight and height measurement, scale and height meter were used. Non-flexible tape measure was used for anthropometric measurements. Measurements were made by one person to reduce the error rate in all measurements. The data were analyzed with SPSS 23 statistical program. Pearson correlation test was used to calculate the correlation between the

parameters. As a result of the test, it was determined that there was a high positive correlation between body weight and hip circumference, height and head length and upper extremity length and arm length in female students. In male students, it was found that there was a high positive correlation between chest and shoulder circumference, body weight, hip circumference, circumference of the chest and hip circumference. It was defined that there was a high positive correlation between body weight and hip circumference in both groups. As a result, the increase in body weight resulting from sedentary life was found to be in parallel with the increase in hip circumference. We are of the opinion that the results obtained will examine the changes in the environment and length of the upper extremity in the youth period and will provide data support for the production of orthopedic health materials and the scientific studies related to health.

Key Words: Anthropometry, upper extremity, body circumference measurement, length measurement.

GİRİŞ

Antropometri özellikle fiziki antropolojide kullanılmaktadır. İnsan vücudunun belli özelliklerini inceleyip standart oluşturan bir yöntemdir. İnsan sağlığı ile ilgili birçok alanda antropoloji kullanılmaktadır (Kanra 1988). Vücut'un farklı parçalarının kompartımanları arasında dengeli bir ilişki vardır. Bu ilişki tüm vücut düzeyindeki antropometrik ölçümler ile değişik düzeyde vücut parçaları hakkında bilgi sağlamaktadır (Wang vd. 1992). Her yaşta bireyin ve toplumun sağlık ve refahını ortaya seren antropometri, dahası performans, sağlık ve hayatta kalmayı önceden ortaya koymak için kullanılabilir (Report of WHO 1995). Günümüzde bilim ve teknolojideki ilerlemeler ile ekonomik alım gücündeki artış yetersiz beslenme ile ilgili sağlık problemlerinde azalmaya sebep olurken, aynı zamanda aşırı beslenme ve enerji fazlalığına bağlı sorunları da arttırmaktadır (Özenoğlu 2001). Bu çalışmada Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi 1. sınıf öğrencilerinde antropoemetrik vücut ve üst ekstremite çevresi ile üst ekstremite uzunluk ölçümlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen verilerin üniversite yaşamına başlayan bireylerde standartların belirlenmesine ve üniversite yaşam'ının ileriki yılarında yapılacak çalışmalar ile üniversite yaşamının anatomik olarak sağlık problemlerinin belirlenmesine yardımcı olacağı kanaatindeyiz.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi 1. Sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirildi. Antropometrik ölçümler, 18-25 yaş arası 59 kız ve 51 erkek toplam 110 öğrenci üzerinde yapıldı. Ölçümler gönüllülük esasına dayalı olarak gerçekleştirildi. Fiziksel problemi bulunan, spor geçmişine sahip ve ölçüm günü okula gelmeyen öğrencilerde ölçümler yapılmadı. İlk aşamada öğrencilerin kilo ve boyları ölçüldü ardından antropometrik ölçümler yapıldı. Kilo ve boy ölçümü için baskül ve boy ölçer kullanıldı. Antropometrik ölçümler için esnek olmayan mezura kullanıldı. Tüm ölçümlerde hata oranını azaltmak için ölçümler tek kişi tarafından yapıldı. Belirlenen antropometrik notalar tablo 1 de ve antropometrik olarak çevre ile uzunluk ölçümleri tablo 2 de gösterilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizi SPSS versiyon 23 programı ile yapıldı. Parametreler arsındaki korelasyonu hesaplamak için çift taraflı pearson korelasyon testi kullanıldı.

Tablo 1. Ölçümlerde kullanılan antropometrik noktalar.

Antropometrik noktalar	
Acromion	: Scapula'nın omuz hizasındaki en dış noktası
Infrascapulare	: Scapula'nın angulus inferior ucu
Umblicus	: Göbek çukuru
Deltoid	: M. deltoideus'un en çıkıntılı bölgesi
Stylion	: Processus styloideus radii'nin alt ucu
Acromelion	: Elin en uzun parmağının en uç noktası
Olecranon	: Ulna'nın proksimal uç noktası

Tablo 2. Antropometrik vücut çevre ve üst ekstremite uzunluk ölçümleri.

Uzunluk ölçümleri	
Omuz çevresi	: M. deltoideus'un en belirgin bölgesinden ekspirasyon sonunda ölçüldü
Göğüs çevresi	: Önde 4. kaburga, arkada infrascapulare'den göğüs çevrelenip ölçüldü
Karın çevresi	: Mezura yere paralel şekilde umblicus üzerinden karın çevrelenip ölçüldü
Kalça çevresi	: Mezura yere paralel şekilde m. gluteus maksimus'un ençıkıntılı bölgesinden çevrelenerek ölçüldü
Kol çevresi	: Mezura yere paralel şekilde m. biceps brachii'nin en çıkıntılı yerinden kol çevrelenerek ölçüldü
Ön kol çevresi	: Ön kol yere paralel durumda iken m. brachioradialis'in en çıkıntılı yerinden ön kol çevrelenerek ölçüldü
Kulaç uzunluğu	: Ayakta, vücut duvara yaslanır durumda iken kollar yere paralel olacak şekilde açılıp her iki elin en uzun parmakları arası mesafe ölçüldü
Biacromial uzunluk	: İki acromion arasındaki mesafe ölçüldü
Üst ekstremite uzunluğu	: Acromion ile acromelion arası mesafe ölçüldü
Kol uzunluğu	: Acromion ile olecranon arası mesafe ölçüldü
Ön kol uzunluğu	: Olecranon ile stylion arası mesafe ölçüldü
El uzunluğu	: Stylion ile acromelion arası mesafe ölçüldü

BULGULAR ve TARTIŞMA

Antropometrik ölçümler yapılan üniversite öğrencilerinden, kız öğrencilerin boy ortalamaları 161,93 cm. vücut ağırlık ortalamaları 55,69 kg. erkek öğrencilerinin ise boy ortalamaları 175,57 cm. vücut ağırlık ortalamaları 70,51 kg. olarak bulundu (Tablo 3).

Kız öğrencilerde göğüs çevresi ile el uzunluğu, kalça çevresi ile el uzunluğu, kol çevresi ile kulaç uzunluğu ve biacromial uzunluk ile üst ekstremite uzunluğu arasındaki korelasyonlar

(p>0,05) hariç, diğer tüm parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi (Tablo 4).

Erkek öğrencilerde vücut ağırlığı ile üst ekstremite uzunluğu, omuz çevresi ile üst ekstremite uzunluğu ve kol çevresi ile kulaç uzunluğu arasındaki korelasyonlar (p>0,05) hariç, diğer tüm parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edildi (Tablo 5).

Kız öğrencilerde boy ile kulaç uzunluğu (r(kız öğrenci) =0,887) ve üst ekstremite uzunluğu ile kol uzunluğu (r(kız öğrenci) =0,817) arasındaki korelasyon yüksek derecede anlamlı bulundu (Tablo 4).

Erkek öğrencilerde göğüs çevresi ile kalça çevresi (r(erkek öğrenci) = 0,873) ve göğüs çevresi ile omuz çevresi (r(erkek öğrenci) = 0,835) arasındaki korelasyon yüksek derecede anlamlı bulundu (Tablo 5).

Her iki cinsiyette de vücut ağırlığı ile kalça çevresi (r(kız öğrenci) =0,891, r(erkek öğrenci) =0,888) arasındaki korelasyon pozitif yönde yüksek derecede bulundu (Tablo 4,5).

Ayrıca hem kız hem de erkek öğrencilerde çeşitli parametreler arasında negatif korelasyonların olduğu tespit edildi (Tablo 4,5).

Tablo 3. Tüm ölçümlerin cinsiyete göre ortalamaları.

Ölçümler	Kız öğrenci (cm)	Erkek öğrenci (cm)
Boy	161,93	175,57
Vücut Ağırlığı	55,69	70,51
Omuz Çevresi	96,71	109,29
Göğüs Çevresi	86,31	90,65
Karın Çevresi	72,97	82,84
Kalça Çevresi	94,31	97,78
Kol Çevresi	27,88	27,29
Ön Kol Çevresi	23,46	25,55
Kulaç Uzunluğu	160,14	175,86
Biacromial Uzunluk	40,71	45,41
Üst Ekstremite Uzunluğu	66,85	76,29
Kol Uzunluğu	30,27	36,24
Ön Kol Uzunluğu	25,36	28,12
El Uzunluğu	18,85	21,16

Tablo 4. Kız öğrencilerde antropometrik ölçüm parametrelerinin ilişki katsayıları (r) (* p<0.05 düzeyinde anlamlı ilişki, ** p<0.01 düzeyinde anlamlı ilişki).

KIZ ÖĞRENCİ	BOY	VÜCUT AĞIRLIK	OMUZ ÇEV	GÖĞÜS ÇEV	KARIN ÇEV	KALÇA ÇEV	KOL ÇEV	ÖN KOL ÇEV	KULAÇ UZ	BİACRO-MİAL UZ	ÜST EKST. UZ	KOL UZ	ÖN KOL UZ
BOY	1	,422**	,288*	,179	,263*	,274*	-,007	,240	,887**	,097	,723**	,545**	,507**
VÜCUT AĞIRLIK	,422**	1	,788**	,759**	,807**	,891**	,549**	,685**	,484**	,367**	,361**	,223	,379**
OMUZ ÇEV	,288*	,788**	1	,782**	,744**	,705**	,509**	,663**	,351**	,451**	,347**	,266*	,394**
GÖĞÜS ÇEV	,179	,759**	,782**	1	,703**	,650**	,638**	,647**	,218	,349**	,337**	,319*	,403**
KARIN ÇEV	,263*	,807**	,744**	,703**	1	,760**	,546**	,540**	,364**	,399**	,267*	,206	,322*

KALÇA ÇEV	,274*	,891**	,705**	,650**	,760**	1	,490**	,619**	,389**	,375**	,297*	,205	,346**
KOL ÇEV	-,007	,549**	,509**	,638**	,546**	,490**	1	,503**	,026	,405**	,127	,127	,200
ÖN KOL ÇEV	,240	,685**	,663**	,647**	,540**	,619**	,503**	1	,238	,146	,303*	,292*	,458**
KULAÇ UZ	,887**	,484**	,351**	,218	,364**	,389**	,026	,238	1	,136	,772**	,538**	,577**
BİACROMİAL UZ	,097	,367**	,451**	,349**	,399**	,375**	,405**	,146	,136	1	,010	-,044	-,024
ÜST EKST. UZ	,723**	,361**	,347**	,337**	,267*	,297*	,127	,303*	,772**	,010	1	,817**	,727**
KOL UZ	,545**	,223	,266*	,319*	,206	,205	,127	,292*	,538**	-,044	,817**	1	,596**
ÖN KOL UZ	,507**	,379**	,394**	,403**	,322*	,346**	,200	,458**	,577**	-,024	,727**	,596**	1
EL UZ	,555**	,129	,108	,002	-,078	,047	-,131	,096	,556**	-,035	,458**	,286*	,362**

Tablo 5. Erkek öğrencilerde antropometrik ölçüm parametrelerinin ilişki katsayıları (r) (* p<0.05 düzeyinde anlamlı ilişki, ** p<0.01 düzeyinde anlamlı ilişki).

ERKEK ÖĞRENCİ	BOY	VÜCUT AĞIRLIK	OMUZ ÇEV	GÖĞÜS ÇEV	KARIN ÇEV	KALÇA ÇEV	KOL ÇEV	ÖN KOL ÇEV	KULAÇ UZ	BİACRO-MİAL UZ	ÜST EKST. UZ	KOL UZ	ÖN KOL UZ
BOY	1	,431**	,297*	,204	,165	,435**	,173	-,003	,735**	,089**	,579**	,357*	,694**
VÜCUT AĞIRLIK	,431**	1	,779**	,795**	,800**	,888**	,807**	,626**	,304*	,510**	,031	-,168	,426**
OMUZ ÇEV	,297*	,779**	1	,835**	,770**	,797**	,753**	,693**	,220	,570**	,050	-,145	,380**
GÖĞÜS ÇEV	,204	,795**	,835**	1	,806**	,873**	,827**	,678**	,111	,400**	-,172	-,314*	,361**
KARIN ÇEV	,165	,800**	,770**	,806**	1	,822**	,830**	,735**	,134	,456**	-,090	-,234	,305*
KALÇA ÇEV	,435**	,888**	,797**	,873**	,822**	1	,810**	,644**	,332*	,330*	-,020	-,225	,523**
KOL ÇEV	,173	,807**	,753**	,827**	,830**	,810**	1	,823**	,029	,393**	-,312*	-,426**	,340*
ÖN KOL ÇEV	-,003	,626**	,693**	,678**	,735**	,644**	,823**	1	-,112	,301*	-,262	-,477**	,131
KULAÇ UZ	,735**	,304*	,220	,111	,134	,332*	,029	-,112	1	,065	,618**	,418**	,718**
BİACROMİAL UZ	,089	,510**	,570**	,400**	,456**	,330*	,393**	,301*	,065	1	,253	,183	-,021
ÜST EKST. UZ	,579**	,031	,050	-,172	-,090	-,020	-,312*	-,262	,618**	,253	1	,727**	,294*
KOL UZ	,357*	-,168	-,145	-,314*	-,234	-,225	-,426**	-,477**	,418**	,183	,727**	1	,108
ÖN KOL UZ	,694**	,426**	,380**	,361**	,305*	,523**	,340*	,131	,718**	-,021	,294*	,108	1
EL UZ	,518**	,380**	,324*	,295*	,358**	,446**	,268	,223	,653**	-,002	,333*	,165	,630**

Çalışmamızda 18-25 yaş arasında üniversite 1.sınıf öğrencilerinde antropometrik vücut ve üst ekstremite çevresi ile üst ekstremite uzunluk ölçümlerinin yapılması amaçlanmıştır. Yaptığımız taramalar sonucunda antropometrik çalışmalar çoğunlukla gelişme yaşındaki çocuklarda yapılmıştır.

Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (2014) tarafından 2010 yılında yapılan çalışmaya göre Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması'na göre Türkiye'de vücut ağırlığı ortalaması erkekler ve kadınlarda sırayla 77.2±13.9 kg ve 70.9±15.5 kg, boy uzunluğu ortalaması ise 170.9±7.4 cm ve 156.8±6.5 cm'dir. Çalışmamızda vücut ağırlık ortalaması bakımından erkek ve kız öğrencilerin düşük ağırlığa sahip, fakat boy uzunluğu bakımdan hem erkek hem de kız öğrencilerin yüksek bir orana sahip oldukları saptandı.

Alması'nın (2015) yapmış olduğu yüksek lisans tezinde vücut ağırlığı ortalaması erkeklerde 74.5±10.6 ve kadınlarda 57.3±9.2 kg'dır. Boy uzunluğu ortalaması erkeklerde

177.2±6, kadınlarda 163.7±5.9 cm'dir. Bel ve kalça çevresi ortalamaları erkeklerde sırasıyla 84.8±9.4, 99±6.6 ve kadınlarda sırasıyla 74.2±9, 96±7.3 cm'dir. Bel (karın) çevresi ile kalça çevresi oranı erkeklerde 0.86±0.05 ve kadınlarda 0.77±0.05, bel (karın) çevresi ile boy oranı ise erkeklerde 0.48±0.05, kadınlarda 0.45±0.05 olarak bulunmuştur. Çalışmamız vücut ağırlığı ve boy bakımından hem erkek hem de kızlardan elde ettiğimiz ortalama ölçümler Alması'nın çalışması ile benzerlik göstermiştir. Bel (karın) çevresi ile kalça çevresi oranı erkeklerde 0.84 ve kadınlarda 0.77. Bel (karın) çevresi ile boy oranı ise erkeklerde 0.47, kadınlarda 0.45 olmak üzere yüksek benzerlik göstermiştir.

Şanlıer (2005) yapmış olduğu çalışmada kızlarda boy ortalaması 163.5 cm vücut ağırlık ortalaması 56.3 kg ve erkeklerde boy ortalaması 175.7 cm vücut ağırlık ortalaması 69.7 kg olarak tespit edilmiş. Antropometrik ölçümlerde ise kızlarda ortalama bel (karın) çevresi 71.3 cm, kalça çevresi 95.6 cm, kulaç uzunluğu 157.9 cm olarak tespit edilmiş, erkeklerde ise ortalama bel (katın) çevresi 78.6 cm, kalça çevresi 96.8 cm, kulaç uzunluğu 173.9 cm olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda kız öğrencilerde boy ortalaması 161.93 cm, vücut ağırlık ortalaması 55.69 kg ve erkek öğrencilerde boy ortalaması 175.57 cm, vücut ağırlık ortalaması 70.51 olarak tespit edildi. Ayrıca kızlarda ortalama bel (karın) çevresi 72.97 cm, kalça çevresi 94.31 cm, kulaç uzunluğu 160.14 cm olarak tespit edildi, erkelerde ise ortalama bel çevresi 82.84 cm, kalça çevresi 97.78 cm, kulaç uzunluğu 175.86 cm olarak tespit edildi.

Yücel ve arkadaşlarının (2017) 18-22 yaşlarındaki üniversite öğrencilerinde yapmış oldukları çalışma vücut ağırlık ortalaması olarak kızlar 60.23 kg, erkekler 74.30 kg, boy ortalaması olarak kızlar 164.84 cm, erkeler 176.55 cm olduğu tespit edilmiş. Antropometrik ölçüm olarak bel (karın) çevresi ve kalça çevresine ölçülmüş, bel (karın) ve kalça çevresinin ortalamaları birbiri ile olan oranları hesaplanmıştır. Kızlarda %72.2, erkeklerde ise %81.17 olarak bulunmuş. Çalışmamızda bel ve kalça çevresi ortalamaları birbiri ile oranlandığında (kızlarda %77.37, erkeklerde %84.72) her iki cinsiyette de Yücel ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmaya göre yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Vücut ağırlığı ve boy bakımından ölçümler, yapılan diğer çalışmalarla genel olarak uyum göstermiştir. Antropometrik ölçümlerde ise çeşitli vücut kompartımanları arasında pozitif korelasyon tespit edilmiş, vücut ağırlığı ile kalça çevresi arasında en yüksek pozitif korelasyon gözlenmiştir. Çeşitli vücut kompartımanları arasında negatif korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın sonuçları bakımında negatif korelasyonun katılımcıların bölgesel farklılığından kaynaklandığını düşündürmektedir. Çalışmamızın sonucunda elde edilen verilerin gençlik döneminde vücut çevresi ile üst ekstremite çevre ve uzunluklarının değişimini inceleyerek farklılıkların ortaya çıkarılmasıyla ortopetik sağlık malzemelerinin üretimine ve sağlık ile ilgili bilimsel çalışmalara veri desteği sağlayacağı inancındayız. Üniversite yaşamının ileriki yıllarında yapılacak çalışmalar ile üniversite yaşam koşularının (beslenme, barınma ve ders çalışma yoğunluğu v.b.) belirlenmiş anatomik standartlara etkisini ortaya koyarak, üniversite öğrencilerinde oluşma ihtimali olan patolojik (obezite, patolojik kifoz, patolojik lordoz ve sarkoidoz v.b.) durumların engellenmesine katkı sağlanılmalıdır.

KAYNAKLAR

Alması N (2015) Üniversite Öğrencilerinin Beslenme Durumu, Bilgi Düzeyi ve Porsiyon Algısının Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 190 s.

Kanra G (1988) Antropometrik Değerler ve Ergonomi İle İlişkisi. İSGÜM Bülteni Sayı: 5 Sayfa 1-4.

Özenoğlu A (2001) Obezitede Medikal Nutrisyon Tedavisi. İstanbul.

Report of WHO Expert Comittee (1995) Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva.

Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü (2014) Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu No: 931,Sağlık Bakanlığı, Ankara.

Şanlıer N (2005) Geçlerde Biyokimyasal Bulgular, Antropometrik Ölçümler, Vücut Bileşimi, Beslenme ve Fiziksel Aktivite Durumlarının Değerlendirilmesi, Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 25, Sayı: 3, 47-73.

Wang Z M, Pierson R N Jr, Heymsfield SB (1992) The Five-Level Model: A New Approach To Organising Body Commposition Research. Am J of Clin Nutr Book Series No: 56, pp. 19-28.

Yücel A H, Polat S Ö, Kabakcı A G (2017) 18-22 Yaş Arası Çukurova Üniversitesi Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Alt Ekstremite Antropometrik Ölçümlerinin İncelenmesi, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty), Cilt: 14. Sayı 1.

EMZİREN ANNELERİN SAĞLIK OKURYAZARLIK DÜZEYLERİNE GÖRE VERİLEN EĞİTİMİN EMZİRME BAŞARISINA ETKİSİ*

(THE EFFECT OF TRAINING ACCORDING TO HEALTH LITERACY LEVELS ON BREASTFEEDING SUCCESS OF MOTHERS)

Funda KARDAŞ ÖZDEMİR
Zümrüt AKGÜN ŞAHİN
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırma, emziren annelerin sağlık okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, sağlık okuryazarlık düzeylerine göre eğitim verilmesi ve verilen eğitim sonucunda emzirme başarı düzeylerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma, ön test-son test yarı deneysel olarak yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, 0-12 aylık bebeği olan anneler, örneklemini ise, bu annelerden araştırmanın tarihleri arasında, emziren, okuma-yazma bilen, araştırmaya katılmayı kabul eden 18 yaş ve üstü 350 anne oluşturmuştur. Araştırmanın ön test verilerinin toplanmasında, "Kişisel Bilgi Formu", "Tıpta Yetişkin Okur-yazarlığının Hızlı Tahmini-REALM" ve "LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği" uygulanmış, daha sonra araştırmacılar tarafından hazırlanan eğitim kitapçığı doğrultusunda eğitim verilmiştir. Son testte ise, annelere eğitimden bir ay sonra olmak üzere kendi evlerinde ev ziyareti yapılarak, "Emzirme Okuryazarlık Değerlendirme Formu" ve "LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği" doldurulmuştur. Verilerin analizi, SPSS 15.0 paket programında, yüzdelik aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplarda t-testi kullanılarak yapıldı. Araştırmada, annelerin %71.4'ünün 19-29 yaş grubu, %50.0'ının ilköğretim mezunu olduğu belirlenmiştir. REALM puan ortalamaları 53.0 ± 12.6 olup 7.-8.sınıf seviyesinde sağlık okur yazarı oldukları belirlenmiştir. Annelere verilen emzirme eğitiminin emzirme başarılarını artırdığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Annelerin sağlık okuryazarlık düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan eğitimin emzirme başarısı üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Sağlık eğitiminde kullanılacak eğitim materyallerinin bireyin eğitim düzeyine hitap edecek şekilde hazırlanması önerilir.

Anahtar Kelimeler: Anne, emzirme, sağlık okuryazarlığı, emzirme başarısı

*Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (2015-TS-36)

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the level of health literacy of brestfeeding mothers, to provide education according to health literacy levels and to evaluate the levels of breastfeeding success. The study was carried out pre-test-posttest semi-experimental. The population of the study consisted of mothers with 0-12 months old infants, and the sample consisted of 350 mothers aged 18 years and over who were breastfeeding, literate, and accepted to participate in the study. In the pre-test data collection of the research, "Personal Data Form", "Rapid Estimated Adult Literacy Medicine-REALM" and "LATCH scale" were

applied and training was given in accordance with the training book prepared by the researchers. In the last test, a home visit was made to mothers one month after their education and the "Breastfeeding Literacy Assessment Form" and "LATCH scale" were filled in. Analysis of data SPSS for Windows 15.0 package program, percentage, arithmetic mean, standard deviation and Independent Group t-test was performed using. In the study, 71.4% of mothers were 19-29 age group and 50.0% were primary school graduates. The mean REALM score was 53.0 ± 12.6 and it was determined to be a health literate at the 7th-8th grade. Breastfeeding training given to mothers increased breastfeeding success and this increase was statistically significant ($p<0.001$). It was found that the education prepared taking into consideration the health literacy levels of mothers was effective on the success of breastfeeding. It is recommended that the educational materials to be used in health education be prepared to address the level of education of the individual.

Key Words: Mother, breastfeeding, health literacy, breastfeeding success

GİRİŞ

Bir ülkenin sağlıklı kuşaklara sahip olmasında, temel sağlık hizmetleri büyük bir önem taşımaktadır. Doğumdan sonraki ilk yarım saat içerisinde bebeğin anne ile teması ve anne sütü alması anne ile bebek arasındaki bağı güçlendirmekle birlikte anne sütünün salgılanmaya başlaması ve devamı açısından önemlidir (Gür 2007, Gün ve ark. 2009, Avcı 2013). Anne sütü bebeğin yalnızca bedensel değil, ruhsal ve zihinsel gelişimini eksiksiz sağlayan en ideal ve eşsiz bir besin öğesidir (Tatar ve Günay 2009, Uslu ve ark. 2010, Avcı 2013). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde anne sütü ile beslenmenin yaygınlaştırılması çalışmalarına önem verilmekte ve sağlık politikaları içerisinde yer almaktadır (Uslu ve ark. 2010, Avcı 2013). Süt çocukluğu dönemi beslenmesinde ideal bir besin olan ve olumlu etkileri yaşam boyu devam eden anne sütü ile beslenme her çocuğun, bebeğini emzirmek ise her annenin en doğal hakkıdır. Uygun teknik, sıklık ve sürede emzirmek, ilk 6 ay anne sütü dışında hiçbir sıvı ya da katı besin vermemek ve iki yaşın sonuna kadar ek gıdalarla birlikte emzirmeyi sürdürmek bebek için ideal beslenmenin temel koşullarıdır (Gür 2007, Küçükoğlu 2011). Bebeğin anne sütü ile beslenmesinin yararları sadece bu süreç ile sınırlı kalmayıp, ileriki yaşamı üzerine de olumlu etkileri vardır. Bu nedenle sağlıklı bir yaşamın temellerinin atılmasında anne sütü ile beslenmenin önemi tartışılamaz bir konudur (Karaçam ve Kitiş 2005).

Bebeğin anne sütü ile beslenmesindeki başarı, bebeğin ve annenin sağlık durumuna, bebeğin doğumdan sonraki ilk saatlerde ve günlerde beslenebilme durumuna, annelerin emzirmeye yönelik inanç ve düşüncelerine, annenin doğum öncesi ve sonrası bu konuda eğitim alma durumuna, annenin laktasyon dönemindeki beslenmesine bağlı olduğu kadar sağlık okuryazarlık düzeyi ile de yakından ilgili olduğu bilinmektedir. Annelerin etkili emzirip emziremedikleri ve/veya sütünün yeterli olup olmadığı konusundaki kaygıları emzirme konusunda hissettiği öz-yeterliliğini de etkileyebilmektedir (Connelly ve Speer, 2017; Yenal ve ark. 2013, Aydın ve Aba 2019). Kadının sağlık durumu ve bilgisi çocuğunu direkt etkileyeceğinden toplumun sağlık okuryazarlığının yükseltilmesinde kadın ana odak noktadır. Düşük sağlık okuryazarlığı kişinin sağlık hizmetini bireye sunan kişilerle olan ilişkisini de zorlaştırmaktadır (Avcı 2013). Sağlık çalışanlarının birey ile iletişiminde bireyin eğitim seviyesine göre hitabı önemlidir. Sağlık eğitiminde kullanılacak eğitim materyallerinin bireyin eğitim düzeyine hitap edecek şekilde hazırlanması gereklidir. Bu çalışmada, emziren

annelerin sağlık okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, sağlık okuryazarlık düzeylerine göre eğitim verilmesi ve verilen eğitim sonucunda emzirme başarı düzeylerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma, ön test-son test yarı deneysel olarak yapılmıştır. Araştırma Kars ili merkezinde bulunan aile sağlığı merkezleri (ASM)'nde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, Kars ili merkezindeki 10 adet aile sağlığı merkezine kayıtlı 0-12 aylık bebeği olan 2025 anne oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemi, evrendeki birey sayısı bilinen örneklem hesaplama yöntemine göre hesaplanarak elde edilmiştir. Anneler ile bu konuda daha önce yapılmış bir çalışma olmadığı için, Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008 verilerine göre 0-6 aylık dönemde sadece anne sütü ile besleme oranı (%40) dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Buna göre: p = %40 olarak alındığında, örneklem büyüklüğü %95 güven aralığında ve %5 yanılma olasılığı ile 312 olarak hesaplanmıştır. Araştırmanın örneklemine ise, Araştırmanın örneklemini ise, yukarıda belirtilen evrenden olasılıksız rastlantısal örnekleme yöntemi ile seçilmiş, bebeği ile birlikte yaşayan, emziren, okuma-yazma bilen, araştırmaya katılmayı kabul eden 18 yaş ve üstü 350 anne oluşturmuştur. Araştırmada veriler; Kişisel Bilgi Formu, LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği ve REALM Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Verileri toplamak üzere kullanılan formlar:

Kişisel Bilgi Formu: Bu formda anne ve bebeğin bazı tanımlayıcı özelliklerini, emzirme ile ilgili bebeğin ve annenin bazı özelliklerini, annenin okuryazarlığı, iletişimi, öğrenme engelleri, okuma-anlamasını içeren toplam sorular bulunmaktadır.

LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği: LATCH Emzirme Tanılama Ölçüm Aracı, 1994 yılında Jensen ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir (Jensen ve ark. 1994). Ölçüm Aracı'nın Türkçe geçerliği 1997 yılında Demirhan, 2001 yılında Koyun, 2003 yılında Yenal ve Okumuş tarafından yapılmış ve kullanımı güvenilir bir araç olarak önerilmiştir. LATCH Emzirme Tanılama Ölçüm Aracı'nın Cronbach's Alfa değeri; Yenal ve Okumuş tarafından 0.95, Demirhan tarafından 0.94, Koyun tarafından 0.96 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada LATCH Emzirme Tanılama Ölçeği, Cronbach's Alfa değeri 0.91 olarak bulunmuştur. LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği'ni oluşturan her kriter için 0, 1, 2 puan verilir. Puanların toplanması ile emzirme değerlendirilir. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 10 ve en düşük puan 0'dır. Ölçekten alınan puanların artması emzirme başarısını göstermektedir (Demirhan 1997, Koyun 2001, Yenal ve Okumuş 2003)

REALM Ölçeği (Rapid Estimated Adult Literacy Medicine): Davis ve arkadaşları (1993) tarafından geliştirilen, Özdemir ve arkadaşları (2010) tarafından Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği yapılan Tıpta Yetişkin Okuryazarlığının Hızlı Tahmini (REALM) testi 66 genel tıbbi kelimeden oluşmaktadır (Davis ve ark.1993, Özdemir ve ark. 2010). Bu test hastalıklara özgü kelimeler seçilerek ölçeğin bu hastalıklar için özelleştirilebilmesine imkan verir. 0- 18 puan arası en düşük puandır ve 3.sınıf okuma düzeyinde ya da düşük sağlık okuryazarlığını; 19-44 arası puan 4.-6.sınıf düzeyi sağlık okuryazarlığını; 45-60 puan 7.-8. sınıf düzeyinde sağlık okuryazarlığını; 61-66 puan arası lise düzeyinde sağlık okuryazarlığını göstermektedir.

Yazılı eğitim materyalinin uygunluğunu değerlendirmek için hazırlanan eğitim materyalinin içeriğinin değerlendirilmesinde, aile hekimi, aile sağlığı elemanı, emzirme eğitim hemşiresi, hemşirelik bölümü ve eğitim bilimlerinden öğretim üyelerinin bulunduğu 10

kişiden uzman görüşü alınmıştır. Hazırlanan yazılı eğitim materyalinin uygunluğunu değerlendirmek amacıyla; ülkemizde Gökdoğan ve arkadaşları (2003) ile Demir ve arkadaşlarının (2008) çalışmalarında kullandığı "Yazılı Materyallerin Uygunluğunun Değerlendirilmesi" formu kullanılmıştır. Bu form, içerik (4 madde), okur-yazarlık durumu (5 soru), resim, grafik, tablo, liste (5 soru), plan ve tipi (8 soru), öğrenme ve motivasyon (3 soru), kültürel uygunluk (2 soru) olmak üzere altı bölüm ve toplam 27 sorudan oluşmaktadır. Maddelerin uygunluğuna evet için 1 puan, hayır için 0 puan verilerek toplam 1 ile 27 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Toplam puanın yüksek olması materyalin uygunluk derecesinin yüksek olduğunu göstermektedir (Gökdoğan ve ark. 2003, Demir ve ark. 2008).

Ön Uygulama: Veri toplama araçları, 10 anne ile ön uygulama yapılarak değerlendirilmiş ve katılımcılardan elde edilen öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. Veriler örnekleme dahil edilmemiştir.

Uygulama: Veriler, araştırmacılar tarafından ASM'lerde ve annelerin evlerinde yüz yüze görüşülerek toplanmıştır. Ön test verilerinin toplanmasında, annelere ilk görüşmede "Kişisel Bilgi Formu", "REALM Ölçeği" ve "LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği" uygulanmıştır.

Daha sonra, annelerin sağlık okuryazarlık düzeylerine göre araştırmacılar tarafından hazırlanan eğitim kitapçığı doğrultusunda eğitim verilmiştir. Eğitim kitapçığı; anne sütünün önemi, anne sütü ve emzirmenin faydaları, annenin emzirmeye hazırlanması, yapay beslenmenin tehlikeleri, emzirme pozisyonları, emzirme süresi ve sıklığı, emziren annenin beslenmesi, anne sütünün sağılması ve saklanması, annenin emzirmeyi başlatma ve sürdürme süresince en sık karşılaşabileceği problemlere yönelik bilgileri içermektedir. REALM testi dikkate alınarak, annelerin sağlık okuryazarlık düzeylerine göre araştırmacılar tarafından hazırlanan eğitim kitapçığı çeşitli yazılı materyallerde sık geçen kelimeler seçilerek hazırlanmıştır. Emzirmeye yönelik hazırlanan yazılı eğitim materyalinin okunabilirlik düzeyini ölçmek için ise Ateşman'ın (1997) Türkçeye uyarladığı Flesch'in formülü kullanılmıştır. Formülün okunabilirlik katsayısı çok kolay; 90-100, kolay; 70-89, orta güçlükte; 50-69, zor; 30-49 ve çok zor; 1-29 puan şu şekilde sınıflanmıştır (Ateşman 1997). Eğitim kitapçığının başından, orta ve son bölümünden rastgele seçilen metinlerin değerlendirmesi sonucu 62 ile 75 arasında hesaplanmış olup orta düzeyde ve kolay okunabilir olarak belirlenmiştir.

Son test verilerinin toplanmasında; annelere eğitimden bir ay sonra kendi evlerinde ev ziyareti yapılarak, ziyaretler sırasında annelerden bebeklerini emzirmeleri istenmiş ve "LATCH Emzirme Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği" uygulanmıştır.

Araştırma, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan etik onay ve Türkiye Halk Sağlığı Kurumu'ndan yazılı izin alındıktan sonra yapılmıştır. Katılımcılardan bilgi edinilen tüm araştırmalarda, cevapların gönüllü olarak verilmesi gerektiğinden, annelere araştırmaya katılıp katılmama konusunda özgür oldukları açıklanmış, araştırma verilerini toplamadan önce; araştırmanın amacı, süresi ve araştırma süresince yapılacak işlemler açıklanarak araştırmaya ilişkin soruları yanıtlanmış ve onayları alınarak araştırmaya dahil edilmiştir. Verilerin analizi, SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Science for Windows, Version 15.0) paket programında, yüzdelik aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız gruplarda t-testi kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Annelerin %71.4'ünün 19-29 yaş grubu, %50.0'ının ilköğretim mezunu, %85.7'sinin ev hanımı, %54.8'inin aylık gelirinin giderine denk, %85.7'sinin gebeliğinin planlı, %57.1'inin iki veya daha fazla çocuk sahibi olduğu, %59.5'inin sezaryen doğum yaptığı, %57.1'inin emzirme deneyiminin olduğu, %81.0'ının emzirme eğitimi aldığı, bebeklerin %66.7'sinin kız olduğu, %57.1'inin 36-40 gebelik haftasında dünyaya geldiği ve %35.7'sinin ilk gün içerisinde emzirilmediği belirlenmiştir.

Annelerin sağlık okuryazarlığı seviyeleri REALM ölçeğinden alınan puan ortalaması 53.0 ile 7.-8.sınıf seviyesinde olarak saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Annelerin REALM ölçeği puan ortalamaları

	X±SS	**Min.-Max.**
REALM	53.0 ± 12.6	21-69

Tablo 2'de annelerin ön test ve son test LATCH Emzirmeyi Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği puan ortalamalarının karşılaştırılması verilmiştir. Annelerin LATCH Emzirmeyi Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği toplam puan ortalamalarının karşılaştırılmasında; eğitim öncesi 6.42±2.31 olan LATCH puan ortalamaları eğitim sonunda 8.83±1.92'e yükseldiği ve aradaki farkın istatistiksel olarak çok anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Tablo 2. Annelerin LATCH Emzirmeyi Tanılama ve Değerlendirme Ölçeği Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

	Ön test X±SS	**Son test X±SS**	Test, p
LATCH Puan Ortalaması	6.42±2.31	8.83±1.92	***t***=5.277 **0.000**

Sağlığı geliştirme kapsamı içerisinde yer alan sağlık okuryazarlığı, bireyin hayat tarzını ve yaşam şartlarını değiştirerek onun hem birey hem de toplum sağlığını iyileştirecek olan davranışlara sevk edecek olan bilgi, beceri ve özgüven düzeyini elde etmesini sağlar (Kank ve Mitic 2009, Avcı 2013). Sağlığın korunması ve sürdürülmesi için bireyin doğru bilgi ve hizmete ulaşma becerilerini ve hizmeti kullanabilme yeteneğini destekler (Smith ve Kirsten 2010, Avcı 2013). Kadınlarda sağlık okuryazarlığı hem kadın sağlığı hem de çocuk sağlığının geliştirilmesi ve hastalıkların önlenmesi açısından önemlidir (Gönenç, 2015). Hasta/sağlıklı bireye eğitim verilirken kişilerin sağlık okuryazarlığı düzeyinin belirlenmesi ve gereksinimlerinin dikkate alınması, verilen eğitimin anlaşılırlığı ve etkinliği yönünden önem taşımaktadır. Bu çalışma ile eğitim materyalleri hazırlanırken annelerin sağlık okuryazarlık düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan eğitimin annelerin emzirme başarısı üzerindeki sonuçları incelenmiştir.

Çalışmamızda annelerin sağlık okuryazarlığı seviyeleri REALM ölçeğinden alınan puan ortalaması 53.0±12.6 ile 7.-8.sınıf seviyesinde olduğu saptanmıştır. Ülkemizde Özdoğan'ın (2014) radyoterapi alan hasta ve yakınlarının sağlık okuryazarlığı ve gereksinimlerine yönelik öğretim materyali geliştirilmesi amacıyla yaptığı çalışmada REALM puan ortalamaları hastalar için 55.8±11.2 ve hasta yakınları için 57.3±9.5 olduğunu bildirmiştir (Özdoğan 2014). Özdemir ve arkadaşları (2010) tarafından başka bir çalışmada ise REALM ölçeğine

göre hastaların sağlık okuryazarlığı ortalaması 60.29±0.32 ile 7.-8. Sınıf seviyesinde olarak belirlenmiştir (Özdemir ve ark. 2010). Çalışmanın bulguları literatürdeki çalışma sonuçları ile annelerin sağlık okuryazarlığı seviyesi yönünden benzerlik göstermektedir.

Literatürde emzirmenin başlatılması ve sürdürülmesinde annelerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin etkili olabileceği belirtilmektedir (Connelly ve Speer 2017, Gillis ve ark. 2012, Gönenç, 2015, Aydın ve Aba 2019). Ayrıca emzirme konusunda yapılan eğitimlerin annelerin emzirme tutumları üzerinde olumlu etkisinin olduğu bildirilmiştir (Ryser 2004, Racine ve ark. 2009). Tokat'ın (2009) yaptığı çalışmada, prenatal annelere verilen emzirme eğitiminin postnatal 1. ve 6. haftada emzirme öz-yeterlilik algısı ve emzirme başarısının arttığı saptanmıştır (Tokat 2009). Küçükoğlu (2011) çalışmasında annelere verilen doğal besleme eğitiminin, emzirme öz-yeterlilik düzeylerini emzirme başarılarını artırdığını bildirmiştir (Küçükoğlu 2011). Avcı'nın (2013) çalışmasında, bebekleri ilk altı ay anne sütü alan annelerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin daha anlamlı olduğu belirtilmektedir (Avcı 2013). Çalışma bulguları, literatür doğrultusunda değerlendirildiğinde annelerin emzirme başarılarının arttırılmasında sağlık okuryazarlığının dikkate alınmasının son derece önemli olduğu görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, annelerin %71.4'ünün 19-29 yaş grubu, %50.0'ının ilköğretim mezunu olduğu saptanmıştır. REALM puan ortalamaları 53.0 ± 12.6 olup 7.-8. sınıf seviyesinde sağlık okur yazarı oldukları belirlenmiştir. Annelere verilen emzirme eğitiminin, emzirme başarılarını artırdığı ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Toplumların sağlık düzeyinin yükseltilmesinde kişilerin sağlık okuryazarlık düzeyleri çok büyük bir öneme sahiptir. Sağlık personelinin birey ile iletişiminde bireyin eğitim seviyesine göre hitabı önemlidir. Annelerin sağlık okuryazarlık düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan eğitimin emzirme başarısı üzerinde etkili olduğu bulunmuştur. Sağlık eğitiminde kullanılacak eğitim materyallerinin bireyin eğitim düzeyine hitap edecek şekilde hazırlanması ve hemşirelerin sağlık eğitimi ve danışmanlık rolleri kapsamında annelerin sağlık okuryazarlığı düzeylerinin değerlendirilmesi, sağlığın geliştirilmesi ve korunmasına ve emzirme başarı düzeyine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ateşman E. (1997). Türkçede Okunabilirliğin Ölçülmesi, Dil, 58;71–74.

Avcı E. (2013). Annelerin anne sütü ile ilgili sağlık okuryazarlık düzeylerini değerlendirme aracı geliştirme, sağlık okuryazarlık düzeylerini ve etkileyen faktörleri saptama. Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydın D, Aba YA. (2019). Sağlık Okuryazarlığı ve Emzirme Öz-Yeterliliği İlişkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi 12(1), 31-39.

Connelly RA, Speer ME. (2017). Health literacy and health communication. In Connelly RA, Turner T. (Ed.), Health literacy and child health outcomes. Houston: Springer Briefs in Public Health

Davis TC, Long SW, Jackson RH, et al. (1993). Rapid estimate of adult literacy in medicine: a shortened screening instrument. Family Medicine, 25(6):391-395.

Demir F, Özsaker E, Özcan İ. (2008). The quality and suitability of written educational materials for patients. Journal of Clinical Nursing, 17:259–265.

Demirhan F. (1997). Sakarya ilinde emzirmenin değerlendirilmesi. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Gillis DE, Gray NJ, Murphy E. (2012). Multiple domains of health literacy as reflected in breastfeeding promotion practice: A Canadian case study. Journal of Health Psychology, 18 (8), 1023–1035.

Gökdoğan F, Kır E, Özcan A, Cerit B, Yıldırım Y, Akbal S.(2003). Eğitim kitapçıkları güvenilir mi? 2. Uluslararası 9. Ulusal Hemşirelik Kongresi, Antalya.

Gönenç İM. (2015). Kadın sağlığı açısından sağlık okuryazarlığı. In F. Yıldırım, A. Keser (Ed.), Sağlık okuryazarlığı. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Gün İ, Yılmaz M, Şahin H, İnanç N, Aykut M, Günay O, ve ark. (2009). Kayseri Melikgazi Eğitim ve Araştırma Bölgesi'nde 0–36 aylık çocuklarda anne sütü alma durumu. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 52:176–182.

Gür E. (2007). Anne sütü ile beslenme. Türk Pediatri Arşivi, 42 Özel Sayı: 11-5.

Jensen D, Wallace S, Kelsay P. (1994). LATCH: a breastfeeding charting system and documentation tool. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs., 23: 27-32.

Kanj M, Mitic W. (2009). Consultants to the Eastern Mediterranean Region, World Health Organization. Health Literacy and Health Promotion Definitions, Concepts and Examplesin the Eastern Mediterranean Region Individual Empowerment Conference Working Document,16:1-46.

Karaçam Z, Kitiş Y. (2005). What do midwives and nurses in Turkey know about nutrition in the first six months of life. Midwivery,21:61-70.

Koyun K. (2001). LATCH emzirme tanılama ölçeğinin kullanımı ve yenidoğan emzirme başarısını inceleyen bir çalışma. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2001.

Küçükoğlu S. (2011). Düşük Doğum Ağırlıklı Bebeklerin Annelerine Verilen Doğal Besleme Eğitiminin Annelerin Emzirme Öz-Yeterlilik Düzeyi Emzirme Başarısı ve Bebeğin Büyümesine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Erzurum.

Özdemir H, Alper Z, Uncu Y, Bilgel N. (2010). Health literacy among adults: a study from Turkey. Health Educ Res, 25(3):464-477.

Özdoğan PŞ. (2014). Radyoterapi Alan Hasta ve Yakınlarının Sağlık Okuryazarlığı ve Gereksinimlerine Yönelik Öğretim Materyali Geliştirilmesi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Racine EF, Frick KD, Strobino D, Carpenter LM, Milligan R, Pugh LC. (2009). How motivation influences breastfeeding duration among low-income women. J Hum Lact.,25: 173-181.

Ryser FG. (2004). Breastfeeding attitudes, intention, and initiation in low-income women: the effect of the best start program. J Hum Lact., 20: 300-305.

Smith S, Kirsten MC. (2010). Health Literacy: a brief literature review. Produced for the NSW Clinical Excellence Commission, Australia. Health Literacy Brief, 1-30.

Tatar GM, Günay O.(2009). Kahramanmaraş il merkezindeki gebelerin emzirme konusundaki bilgi ve tutumları. Sağlık Bilimleri Dergisi,18(3):175-186.

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması TNSA-2008, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, "Çocukların ve Annelerin Beslenme Durumu", (Çevrimiçi)
http://www.hips.hacettepe.edu.tr/TNSA2008-AnaRapor.pdf, 29 Kasım 2014.

Tokat MA. (2009). Antenatal dönemde verilen eğitimin emzirme öz-yeterlilik algısına ve emzirme başarısına etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

Uslu S, Can E, Özdemir H, Bülbül A. (2010). Bir yenidoğan ünitesinde annelerin anne sütü ile beslenme bilgi düzeyleri. Çocuk Dergisi,10(2):82-85

Yenal K, Okumuş H. (2003). Latch emzirme tanılama aracının güvenirliğini inceleyen bir çalışma. Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi,1: 38-44.

Yenal K, Tokat MA, Ozan YD. Çeçe Ö, Abalın FB. (2013). Annelerin emzirme öz-yeterlilik algıları ile emzirme başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi, 10 (2), 14-19.

HEMŞİRELİK SON SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ BAKIM ALGILARI

INDIVIDUALIZED CARE PERCEPTIONS OF SENIOR NURSING STUDENTS

Funda KARDAŞ ÖZDEMİR
Zümrüt AKGÜN ŞAHİN
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı hemşirelik son sınıf öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım verme algılarının incelenmesidir. Tanımlayıcı tipte olan bu araştırma, Şubat–Mart 2019 tarihleri arasında bir devlet Üniversitesinin Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü dördüncü sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, bir devlet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü dördüncü sınıf öğrencileri, örneklemini, çalışmanın yapıldığı dönemde okula devam eden ve çalışmaya katılmayı kabul eden öğrenciler oluşturmuştur (N=140). Araştırmada veriler, öğrencileri sosyo-demografik özelliklerini içeren tanıtıcı bilgi formu ve Bireyselleştirilmiş Bakım Skalası-A-Hemşire Versiyonu (BBSA-Hemşire) kullanılarak, araştırmanın yapıldığı kurumdan yazılı izin ve etik kurul onayı alındıktan sonra toplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde, SPSS for Windows 22.0 paket programında sayı ve yüzdelik dağılımlar, t-testi, Mann Whitney U testi, Ki-kare testi ve Cronbach Alfa Katsayı hesaplaması analizleri kullanılmıştır. Öğrencilerin, BBSA-Hemşire madde toplam puan ortalamasının 4.34±0.81 olduğu saptanmıştır. Alt boyutlara bakıldığında ise, madde puan ortalamalarının sırasıyla Klinik Durum, Karar Verme Kontrolü ve Kişisel Yaşam Durumu boyutları olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin bazı bireysel özelliklerinin puan ortalamalarını etkilediği görülmüştür. Hemşirelik öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım algılarının iyi düzeyde olduğu ve hastalarına bireysel bakım vermenin öneminin farkında oldukları saptanmıştır. Tüm hemşirelik öğrencilerinde bu farkındalığın oluşabilmesi için, hemşirelik eğitimi veren tüm kurumların müfredatlarının hemşirelik felsefesini benimsetilmesine yönelik düzenlenmesi; mezuniyet sonrasında da sürdürülebilmesi için dolaylı uygulamalardan uzaklaştırılıp, doğrudan hasta bakımına katılmalarının teşvik edilmesi ile bireysel bakımın sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bireyselleştirilmiş bakım, hemşirelik, öğrenci.

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the perceptions of the senior nursing students about individualized care. This descriptive study was carried out between February and March, 2019 with fourth year students of Health Sciences Faculty of a state university. The study population of the consisted of the students of same faculty, who accepted to participate in the study at the time of the study (N=140). The data were collected by using an introductory information form including socio-demographic characteristics of the students and the Individualized Care Scale-A-Nurse Version (ICS-Nurse version), after obtaining written permission and ethics committee approval from the institution. In the evaluation of the data, number and percentage distributions in SPSS for Windows 22.0 package program, t-test,

Mann Whitney U test, Ki-kare test and Cronbach Alpha Coefficient calculations were used. Students' mean score of ICS (Nurse version) was 4.34 ± 0.81. When the subscales were considered, the item mean scores were determined as Clinical Situation, Decisional Control and Personal Life Situation dimensions, respectively. It was observed that some individual characteristics of the students affected the mean scores. It was found that nursing students had a good level of individualized care perceptions and were aware of the importance of providing individual care to their patients. In order for this awareness to be realized in all nursing students, the curricula of all institutions providing nursing education should be regulated for the adoption of nursing philosophy; in order to be able to continue after graduation, it is thought that individual care will be provided by nurses being taken away from indirect applications by encouraging them to participate in patient care directly.

Keywords: Individualized care, nursing, student.

GİRİŞ

Hasta bireylerin gereksinimlerini karşılamaya yönelik olan tüm uygulamalar son derece önemlidir. Hemşirelik ahlakı bunu yönlendiren ilkelere dayanmaktadır. Bu ilkeler, her bir insanın birey olarak önemini vurgulamaktadır (Suhonen ve ark. 2004). Temeli Florence Nightingale' in çalışmalarına kadar dayanan bireyselleştirilmiş bakım, 1960'lardan sonra hemşirelikte önemli bir kavram haline gelmiştir (Köberich ve Farin 2014). Kavram "kişiye özel", "hasta merkezli" veya "bireye özgü" bakım olarak da kullanılır. Tüm bu kavramlar, bireylerin gereksinimleri, davranışları, duyguları, deneyimleri, tercihleri ve algılarını dikkate alarak bakım uygulamalarını gerçekleştirmeyi ifade eder (Can 2013).

Bireyin inançları, değerleri, düşünceleri, duyguları, deneyimleri ve tercihlerine göre hemşirelik bakım uygulamalarının uyarlanması bireyselleştirilmiş bakım olarak açıklanır. Bireye özgü bakımın sağlanması ve sürdürülmesinde bireyi ayrıcalıklı kılan ve bireyselliğini oluşturan özelliklerinin dikkate alınmasının yanı sıra kendi bakımına ve alınacak kararlara katılımı da önemlidir. Başka bir deyişle, bireyselleştirilmiş bakım, bakım gereksinimleri belirlenirken bireyin bireysellik ve özerkliğinin korunmasıdır (Acaroğlu ve Şendir 2012, Ceylan 2014).

Bireyselleştirilmiş bakımın önemi hemşireler, sağlık yöneticileri, hasta bireyler ve aileleri tarafından da kabul edilmiştir (Suhonen ve ark. 2009, Ceylan 2014). Bireyselleştirilmiş bakım, hasta memnuniyeti, yaşam kalitesi ve hastanın otonomisi gibi olumlu hemşirelik bakım sonuçlarıyla ilişkilendirilmiştir ve bakım kalitesinin en önemli göstergesidir. (Schmidt 2003, Suhonen ve ark. 2004). Etkin bir hemşire-hasta ilişkisi yoluyla uygulanan bireyselleştirilmiş bakım sonucunda hasta bireyler, bireyselliğinin gerçekten önemsediğini ve birey olarak dikkate alındığını hisseder (Suhonen ve ark. 2011).

Bireyselleştirilmiş bakımı değerlendirmek için ülkemizde yapılan araştırmaların daha çok hastaların bireyselliğini destekleme ve hemşirelerin bakım algıları üzerine odaklandığı görülmektedir (Acaroğlu ve ark. 2007, Suhonen ve ark. 2005, Can ve Acaroğlu 2015, Karayurt ve ark. 2018). Hemşirelik öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım algıları üzerine yapılan çalışmalar ise daha sınırlıdır (Çulha ve Acaroğlu 2018). Öğrencilerin, hemşirelik eğitimleri boyunca mesleki rollerine hazırlanmalarında bakım verdikleri hastaların bireyselliğinin farkına varmaları önemlidir. Bunun için eğitim sürecinin, hemşirelik öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakımı benimsemelerini destekleyecek şekilde

yapılandırılması ön koşuldur. Böylece bireyselleştirilmiş bakım felsefesinin anlaşılması ve içselleştirilerek davranışa dönüşmesi ile birlikte başarılı meslek üyelerinin yetişmesi olanaklı hale gelecektir. Bu araştırmada, son sınıf hemşirelik öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım algılarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

YÖNTEM

Bu araştırma, tanımlayıcı tipte yapılmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim öğretim dönemi Şubat–Mart ayları arasında bir devlet Üniversitesinin Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü dördüncü sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Araştırmanın evrenini, bir devlet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü dördüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönemde okula devam eden ve çalışmaya katılmayı kabul eden öğrenciler çalışma kapsamına alınmıştır (N=140).

Araştırmada veriler; bir tanıtıcı bilgi formu ve Bireyselleştirilmiş Bakım Skalası-A-Hemşire Versiyonu (BBSA-Hemşire) kullanılarak toplanmıştır. Verileri toplamak üzere kullanılan formlar:

Öğrenci Tanıtıcı Bilgi Formu: Literatür bilgisi doğrultusunda araştırmacılar tarafından hazırlanan bu form, yaş, cinsiyet, medeni durum, hemşirelik mesleğini isteyerek seçme durumu ve AGNO (Ağırlıklı Genel Not Ortalaması) gibi bireysel özelliklerini belirlemeye yönelik sorulardan oluşmaktadır.

Bireyselleştirilmiş Bakım Skalası-A-Hemşire Versiyonu (BBSA-Hemşire): Bireyselleştirilmiş Bakım Skalası-A-Hemşire Versiyonu, Suhonen ve ark. tarafından 2007 yılında, hemşirelerin bireyselleştirilmiş bakım hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Suhonen ve ark. 2010). Ölçek iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümünde hemşirelerin bakım uygulamalarında hastaların bireyselliğini destekleme (BBSA-Hemşire), ikinci bölümünde ise hemşirelerin hastanın bakımını bireyselleştirme algıları (BBSB-Hemşire) değerlendirilir. Bu çalışmada ölçeğin birinci bölümü kullanılmıştır. BBSA-Hemşire, toplam 17 maddeden oluşur ve beşli likert tipte, kesinlikle katılmıyorum "1" Kısmen katılmıyorum "2" Kararsızım "3" Kısmen Katılıyorum "4" kesinlikle katılıyorum "5" şeklinde puanlandırılır. BBSA-Hemşire üç alt boyut içerir: Klinik Durum (madde 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), Kişisel Yaşam Durumu (madde 8, 9, 10, 11) ve bakım üzerinde Karar Verme Kontrolü (madde 12, 13, 14, 15, 16, 17) (Suhonen ve ark. 2010). BBSA-Hemşire toplam ve alt boyutlarından alınabilecek puanlar 1-5 arasındadır. Alınan puanların yüksek olması hemşirelerin, hastaların bireyselliğini destekleme algılarının da yüksek olduğunu gösterir (Şendir ve ark. 2010). Ölçeğin Türk toplumuna uyarlanması Şendir ve ark. tarafından 2010 yılında yapılmıştır. Suhonen ve arkadaşlarının (2010) çalışmasında 0.88 olarak bulunan ölçeğin Cronbach alfa katsayısı, Şendir ve arkadaşlarının (2010) çalışmasında 0.91 ve bu çalışmada 0.87 olarak bulunmuştur.

Araştırma verileri, araştırmanın yapılacağı kurumdan yazılı izin ve etik kurul onayı alındıktan sonra toplanmaya başlanmıştır. Veriler toplanmadan önce araştırmacılar tarafından, araştırmanın amacı, içeriği, kapsamı, süresi ve yararları, elde edilen verilerin nerede kullanılacağı konusunda bilgi verilerek bilgilendirme sonrası yazılı ve sözel onamları alınmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilere anket formu dağıtılarak araştırmacılar gözetiminde doldurmaları sağlanmıştır. Anket formunun uygulanması ortalama 15-20 dakika sürmüştür.

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS for Windows (Statistical Package for the Social Science for Windows, Version 22.0) paket programında sayı ve yüzdelik dağılımlar, normal dağılıma uyanlara t-testi; normal dağılma uymayanlara non-parametrik Mann Whitney U testi, kategorik değişkenlerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular sadece araştırmanın yapıldığı fakültede okuyan son sınıf hemşirelik öğrencilerine genellenebilir. Yalnızca bir fakültenin son sınıf hemşirelik öğrencileri ile gerçekleştirildiği için genellemenin yapılamaması ve bazı değişkenlerin tartışılmasında yapılan çalışmaların azlığı nedeni ile literatür bilgilerinin kullanılması araştırmanın sınırlılıklarıdır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması 22.53 ± 0.9, %57.1'inin erkek, %97.8'inin bekar, %51.4'ünün meslek seçimini isteyerek yaptığı ve AGNO puan ortalamasının 2.71±0.5 puan olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Öğrencilerin Sosyo-demografik Özellikleri (N=140)

Sosyo-demografik özellikler	Sayı	%
Yaş ortalaması (Ort±SS)	22.53 ± 0.9	Min:20 Max:27
Cinsiyet		
Kadın	60	42.9
Erkek	80	57.1
Medeni durum		
Bekar	137	97.8
Evli	3	2.2
AGNO (Ort±SS)	2.71±0.5	Min:2.0 Max:3.8
Hemşirelik Mesleğini Seçme Durumu		
İsteyerek	72	51.4
İstemeyerek	68	48.6

Öğrencilerin, BBSA-Hemşire madde toplam puan ortalamasının 4.34±0.81 olduğu saptanmıştır. Ölçeğin alt boyutları incelendiğinde; madde puan ortalamalarının sırasıyla "Klinik Durum" için 4.55 ± 0.9, "Karar Verme Kontrolü" için 4.29 ± 0.6 ve "Kişisel Yaşam Durumu" için 4.18 ± 1.1 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin Bireyselleştirilmiş Bakım Skalası-A-Hemşire Ölçeğinden Aldıkları Puanlar

BBSA ölçeği ve alt boyutları	Ort± SS	Min-Max
Klinik Durum	4.55 ± 0.9	1-5
Kişisel Yaşam Durumu	4.18 ± 1.1	1-5
Karar Verme Kontrolü	4.29 ± 0.6	1-5
BBSA Toplam Puan	4.34±0.81	1-5

Hemşirelik bakımının başarıya ulaşılabilmesi için bakıma yönelik davranışların hemşirelik eğitimi sürecinde kazanılması, mezuniyet sonrasına taşınması ve geliştirilmesi gerekmektedir (Murphy 2009, Khouri 2011, Birimoğlu ve Ayaz 2015). Ölçekte, toplam ve alt boyut madde puan ortalamalarından alınabilecek en yüksek puanın 5.0 olduğu dikkate alındığında, öğrencilerin bireyselleştirilmiş bakım algılarının yüksek olduğu saptanmıştır. Yapılan literatür incelemesinde, Çulha ve Acaroğlu'nun (2018) ülkemizde hemşirelik öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım algılarını inceleyen çalışmasında hemşirelik öğrencilerinin BBSA-Hemşire toplam madde puan ortalamasının 4.10±0.70 olduğu, alt boyut puan ortalamalarının ise Klinik Durum, Karar Verme Kontrolü ve Kişisel Yaşam Durumu boyutları şeklinde sıralandığı görülmüştür (Çulha ve Acaroğlu 2018). Araştırmamızın sonuçları daha önce yapılan bu araştırma sonuçları ile paraleldir. Araştırmamızda, öğrencilerin en yüksek puan ortalamasının hastaların hastalık/sağlık kavramlarına ilişkin duygu ve düşünceleri, kendi bakımlarına katılma ve hemşirelik bakımı gereksinimleri gibi konularda bireyselliklerini desteklemeye yönelik algılarını içeren Klinik Durum alt boyutundan aldıkları görüldü. İkinci sırada, hastaların kendi bakımlarına ilişkin kişisel istekleri, tercihleri ve görüşleri gibi konularda desteklemeye yönelik soruları içeren Karar Verme Kontrolü alt boyutunun; üçüncü sırada ise hastaların günlük aktiviteleri, alışkanlıkları ve daha önceki hastane deneyimlerine yönelik soruları içeren Kişisel Yaşam Durumu alt boyutu olduğu belirlendi. Bireyselleştirilmiş bakım algısını belirlemeye yönelik hemşireler üzerinde yapılan benzer çalışmalarda, hemşirelerin bireyselleştirilmiş bakım algılarının iyi düzeyde ve alt boyut madde puan ortalamaları sıralamasının da benzer şekilde olduğu görülmüştür (Can 2013, Özdemir Güven 2015). Suhonen ve arkadaşlarının (2011), ülkemiz hemşirelerinin de yer aldığı farklı ülkelerdeki hemşirelerin bireyselleştirilmiş bakım algılarını düzeyde karşılaştırdıkları bir çalışmada Finlandiya, Kıbrıs, Yunanistan, İsveç, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'nde çalışan hemşirelerin, BBSA-Hemşire alt boyut madde puan ortalamaları arasında en yüksek puan ortalamasının Klinik Durum en düşük puan ortalamasının Kişisel Yaşam Durumu alt boyutundan alındığı saptanmıştır (Suhonen ve ark. 2011).

Öğrencilerin yaş, cinsiyet, medeni durum ve okul başarısını gösteren AGNO gibi özelliklerinin bireyselleştirilmiş bakım algılarını etkilemediği belirlenmiştir ($p>0.05$). Hemşirelik mesleğini isteyerek seçen öğrencilerin ise BBSA-Hemşire toplam puan ortalamalarının daha yüksek olduğu ve gruplar arası farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Bireyin mesleğinde başarılı olabilmesi için mesleğini bilinçli ve kendi isteği ile seçmiş olması gerekir (Şirin ve ark. 2008, Birimoğlu ve Ayaz 2015). Bu çalışmada hemşirelik mesleğini isteyerek tercih eden öğrencilerin bireyselleştirilmiş bakım algılarının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Birimoğlu ve Ayaz'ın (2015) hemşirelik öğrencilerinin bakım davranışlarına yönelik algılamalarını belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada, hemşirelik mesleğini isteyerek seçen, bakım vermenin hemşirenin temel görevi olduğunu belirten, mesleğe girmeden önce bakım verme ve bakım alma deneyimi olan öğrencilerin bakım davranışlarına yönelik algılamalarının daha yüksek olduğu vurgulanmıştır (Birimoğlu ve Ayaz 2015). Hemşirelik öğrencilerinin mesleğini isteyerek seçmiş olması mesleğin gelişimi ve profesyonel olarak ilerlemesi açısından da son derece önemlidir (Şirin ve ark. 2008, Özpancar ve ark. 2008, Birimoğlu ve Ayaz 2015).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda hemşirelik son sınıf öğrencilerinin bireyselleştirilmiş bakım algılarının iyi düzeyde olduğu BBSA-Hemşire ölçeğine göre alt boyut puan ortalamalarının Klinik Durum, Karar Verme Kontrolü ve Kişisel Yaşam Durumu boyutları şeklinde sıralandığı bulunmuştur. Hemşirelik mesleğini isteyerek tercih eden öğrencilerin de bireyselleştirilmiş bakım algılarının anlamlı şekilde yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda; öğrencilerin mesleği isteyerek tercih etmelerinin sağlanması, hemşirelik eğitimi veren tüm kurumların müfredatlarının hemşirelik felsefesini benimsetilmesine yönelik düzenlenmesi, mezuniyet sonrasında da sürdürülebilmesi için dolaylı uygulamalardan uzaklaştırılıp, doğrudan hasta bakımına katılmalarının teşvik edilmesi ile bireysel bakımın sağlanacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Acaroğlu R, Şendir M, Kaya H, Sosyal E. (2007). Bireyselleştirilmiş Hemşirelik Bakımının Hasta Memnuniyeti ve Sağlığa İlişkin Yaşam Kalitesine Etkisi. İstanbul Üniversitesi Florance Nightingale Hemşirelik Dergisi,15:61-7.

Acaroğlu R, Şendir M. (2012). Bireyselleştirilmiş bakımı değerlendirme skalaları. İstanbul Üniversitesi Florance Nightingale Hemşirelik Dergisi, 20(1), 10-16.

Birimoğlu C, Ayaz S. (2015). Hemşirelik Öğrencilerinin Bakım Davranışlarını Algılamaları. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 40-48.

Can Ş, Acaroğlu R. (2015). Hemşirelerin Mesleki Değerlerinin Bireyselleştirilmiş Bakım Algıları ile İlişkisi. İstanbul Üniversitesi Florance Nightingale Hemşirelik Dergisi, 23:32–40.

Can Ş. (2013). Hemşirelerin Mesleki Değerlerinin Bireyselleştirilmiş Bakım Algıları ile İlişkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Ceylan B. (2014). Hemşirelikte Bireyselleştirilmiş Bakım. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 30 (3) :59-67.

Çulha Y, Acaroğlu R. (2018). The Relationship Amongst Student Nurses' Values, Emotional Intelligence and Individualised Care Perceptions. Nursing Ethics, doi: 10.1177/0969733018796682.

Karayurt Ö, Erol Ursavaş F, İşeri Ö. (2018) Hemşirelerin Bireyselleştirilmiş Bakım Verme Durumlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi ACU Sağlık Bilimleri Dergisi, 9(2):163-169

Khouri R. (2011). Impact of an Educational Program on Nursing Students' Caring and Self-Perception in Intensive Clinical Training in Jordan. Advances in Medical Education and Practice, 2: 173.185

Köberich S, Farin E. (2014). A Systematic Review of Instruments Measuring Patients Perceptions of Patient-Centred Nursing Care. Nursing Inquiry, 22(2), 106–120.

Murphy F, Jones S, Edwards M, James J, Mayer A. (2009). The Impact of Nurse Education on the Caring Behaviours of Nursing Students. Nurse Educ Today, 29: 254-264.

Özdemir Güven N. (2015). Hemşirelerin Empatik Eğilim ve Empatik Becerileri ile Bireyselleştirilmiş Bakım Algıları Arasındaki İlişki. İstanbul Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Özpancar N, Aydın N, Akansel N. (2008). Hemşirelik 1. Sınıf Öğrencilerinin Hemşirelik Mesleği ile İlgili Görüşlerinin Belirlenmesi. C.Ü. Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 12 (3): 9-17.

Schmidt LA. (2003). Patients' Perceptions of Nursing Care in The Hospital Setting. Journal of Advanced Nursing, 44(4), 393–399.

Suhonen R, Gustafsson ML, Katajisto J, Välimäki M. ve Leino-Kilpi H. (2009). Individualized care Scale – Nurse Version: a Finnish Validation Study. Journal of Evaluation in Clinical Practice, 16, 145–154.

Suhonen R, Gustafsson, ML, Katajisto J, Välimäki M. ve Leino-Kilpi H. (2010). Nurses' Perceptions of Individualised Care. Journal of Advanced Nursing, 66, 1035–1046

Suhonen R, Papastavrou E, Efstathiou G, Lemonidou C, Kalafati M, da Luz M.D, et al. (2011). Nurses' Perceptions of Individualised Care: An international comparison. Journal of Advanced Nursing, 67,1895–1907.

Suhonen R, Välimäki M, Leino-Kilpi H ve Katajisto J. (2004). Testing the Individualised Care Model. Scandinavian Journal of Caring Sciences, 18, 27-36.

Suhonen R, Välimäki M, Leino-Kilpi H. (2005). Individualized Care, Quality of Life and Satisfaction with Nursing Care. Journal of Advanced Nursing, 50:282–92.

Şirin A, Öztürk R, Bezci G, Çakar G, Çoban A. (2008). Hemşirelik Öğrencilerinin Meslek Seçimi ve Mesleği Uygulamaya Yönelik Görüşleri. Dirim Tıp Gazetesi, 83: 69-75.

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MAHREMİYET BİLİNCİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜNŞAHİN
Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırma Hemşirelik Bölümü öğrencilerinin mahremiyet bilincini değerlendirmek için yapılmıştır. Araştırma tanımlayıcı niteliktedir. Araştırma tanımlayıcı niteliktedir. Araştırma örneklemini Hemşirelik Bölümü 2,3 ve 4. Sınıfta öğrenim gören ve araştırmaya katılmayı kabul eden 510 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak; öğrencileri tanıtıcı soru formu ve Mahremiyet Bilinci Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin yaş ortalaması 21.60 ± 1.22, %72.5'i kız öğrenciler, %56'sı 4. Sınıf, öğrenciler oluşturmuştur. Mahremiyet ölçeği alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde; kendine ait mahremiyet bilinci puan ortalamasının 25.36±5.23, başkaları için mahremiyet bilinci puan ortalamasının 14.66±4.65, başkalarının mahremiyetini sürdürmek için davranışlar puan ortalamasının 12.96±5.95 olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda hemşirelik öğrencilerinin mahremiyete önem verdiği saptanmıştır. Öğrencilerin mezun olduktan sonra çalışacakları hastanelerin de hizmet içi eğitimlerle, mahremiyet bilincinin hemşirelik uygulamalarına yansıtmaları için desteklemesi gerektiği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Öğrenci, hemşirelik, mahremiyet.

EVALUATION OF THE PRIVACY CONSCIOUSNESS OF NURSING STUDENTS

ABSTRACT

This research has been conducted to assess the privacy consciousness of students in the Department of Nursing.

The study that is designed in a descriptive nature. The research sample consisted of 510 students who were enrolled in the 2nd, 3nd and 4th year students of the Nursing Department and who agreed to participate in the research. The data were collected by using student descriptive questionnare form and Privacy Consciousness Scale.

The mean age of the students was 21.60 ± 1.22, 72.5% for female students, and 56% for 4th grade students. Sub-scale score averages of privacy conciousness scale; The mean of self-esteem awareness was found to be 25.36 ± 5.23, while the mean privacy consciousness score for others was 14.66 ± 4.65, and the mean score for behaviors of others was 12.96 ± 5.95. As a result of the study, it was determined that nursing students gave importance to privacy.

It is thought that the students should support the hospitals in which they will work after their graduation through in-service trainings to reflect the awareness of privacy in the nursing practice.

Key words: Student, Nursing, Privacy

GİRİŞ

Mahremiyet genel olarak, kişilerin yalnız başına kalabildikleri, istedikleri gibi düşünüp davranabildikleri, başkalarıyla yer, zaman ve hangi koşullarda ne ölçüde ilişki ve iletişim kuracaklarına bizzat kendilerinin karar verebildikleri bir alan ve bu alan üzerinde sahip olunan hakkı ifade eder (Yüksel 2003). Sağlık hizmetlerinde çok önemli yer tutan mahremiyet, hastalar için önemli ve özel olan kişisel, fiziksel, psikolojik ve özel şeylerin gizliliğinin sağlanması ve korunmasını kapsamaktadır (Martin 2005, Burkhardt ve Nathaniel 2008).

Ayrıca hasta hakları arasında yer alan önemli haklardan biri olan mahremiyet hakkı, son zamanlarda üzerinde oldukça durulan konulardan biridir (Caudill ve Kaplan 2005). Hasta mahremiyeti, hastaya ait bütün bilgilerin gizli olma durumunu ifade etmektedir. Bir hastanın mahrem alanına girmek, hastalığıyla ve bazı durumlarda özel hayatı ile ilgili bütün bilgileri öğrenecek kadar ona yakın olmak anlamına gelmektedir (Tanrıverdi ve Özmen 2011). Hastanın tanı ve tedavisiyle birebir ilgilenen hekim ve sağlık çalışanları hastanın mahrem alanına girme gücüne sahiptir (Lin ve Tsai 2011). Ayrıca hekim ve diğer sağlık çalışanları teşhis ve tedavi sürecinde, hastanın kimse tarafından bilinmeyen, hatta kimi zaman hastanın kendisinin bile bilmediği sırlarına erişebilmektir (Özata ve Özer 2016).

Bu noktada hastaya ait bu bilgilerin gizli kalması ve bu gizliliğin sağlanması oldukça önemlidir. Hastanın sağlık durumuna ilişkin bilgilerin korunması, gizli tutulması ve sadece yetkili kişiler arasında akışının sağlanması gerekmektedir (Lin ve Tsai 2011). Sadece hekimlerin değil doğrudan sağlık hizmetini sunan diğer sağlık çalışanlarının da hasta bilgilerinin mahremiyetine ilişkin hassasiyet göstermeleri gerekmektedir (Abbing 2014). Dolayısıyla sağlık hizmetlerinde mahremiyet meselesini sadece hekim-hasta ilişkisine yönelik bir konu olarak anlamak dar bir bakış açısına sebep olacaktır (Özata M ve Özer 2016). Sağlık hizmetlerinin ekip olarak sunulan bir hizmet olma niteliğinden dolayı ekipte yer alan sağlık çalışanlarının tamamının bu konuda gerekli özeni göstermesi gerekmektedir (Hakeri 2013). Literatür incelendiğinde hemşirelik öğrencilerinin mahremiyet bilincini belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Mesleki eğitimleri boyunca birçok klinik uygulama alanında sağlık bakımı alan bireylerle karşılaşan hemşirelik bölümü öğrencilerinin mahremiyet bilinç düzeylerini ölçmek ve bu araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin mahremiyet bilincini geliştirmeye yönelik çalışmalara yön verilecektir.

Bu araştırma Hemşirelik Bölümü 2,3 ve 4. sınıf öğrencilerinin mahremiyet bilincini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın gereç ve yöntemi

Araştırma tanımlayıcı niteliktedir. Araştırma evrenini KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü öğrencileri, örneklemi ise Hemşirelik Bölümü 2,3 ve 4. Sınıf toplam 510 öğrencileri oluşturmuştur.

Veri toplama aracı olarak; öğrencileri tanıtıcı soru formu ve Mahremiyet Bilinci Ölçeği kullanılmıştır. Veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 16.0 paket programında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine ilişkin veriler, Maneviyat Bilinci Ölçeğine ait veriler SPPS' de yüzdelik, ortalama ve standart sapma ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucu sadece KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü 2,3,4. Sınıf

öğrencilerine genellenebileceği için aynı zamanda araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Öğrenci Tanıtım Formu; öğrencilerin yaş, cinsiyet, kaçıncı sınıfta okuduklarını belirlemeye yönelik araştırmacılar tarafından oluşturulan soru formudur (Öztürk ve ark. 2019).

Mahremiyet Bilinci Ölçeği (PCS) (Privacy Consciousness Scale); PCS, Tabata ve Sato (2018) tarafından mahremiyet bilincini ölçmeye yönelik Japonya'da geliştirilmiş bir ölçektir. Türkçe geçerlilik ve güvenirlik çalışmasını Öztürk ve ark. (2019) tarafından yapılmıştır. Özgün formda mahremiyet bilincini yansıtan 15 madde yer almaktadır. Ölçek; kendine ait mahremiyet bilinci/benliğin mahremiyetini sürdürmek için davranışlar (7 madde), başkaları için mahremiyet bilinci (4 madde), başkalarının mahremiyetini sürdürmek için davranışlar (4 madde) olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. 5'li likert tipinde olan ölçekte, (1-Kesinlikle katılmıyorum, 5-Kesinlikle katılıyorum) tersine puanlanan maddeler de (6, 9, 11, 12) bulunmaktadır. Ölçeğin orjinalinde kesim noktasına dayalı olarak alt ölçek puanlarının yüksek veya düşük olup olmadığı değerlendirilmemiştir. Ölçeğin Kendine ait mahremiyet bilinci/benliğin mahremiyetini sürdürmek için davranışlar faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0,75, başkalarının mahremiyetini sürdürmek için davranışlar faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0.72, başkalarının mahremiyetini sürdürmek için davranışlar faktörünün Cronbach Alpha katsayısı 0.70 olarak bulmuşlardır.

Araştırmanın yapılabilmesi için etik kurul izni ve KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi'nden yazılı izin alınmıştır. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra, gönüllü katılımı kabul eden öğrencilerin onamları alınarak araştırma gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Öğrencilerin yaş ortalaması 21.60 ± 1.22, %72.5'i kız öğrenciler, %56'sı 4. Sınıf, öğrenciler oluşturmuştur.

Mahremiyet ölçeği alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde; kendine ait mahremiyet bilinci puan ortalamasının 25.36±5.23, başkaları için mahremiyet bilinci puan ortalamasının 14.66±4.65, başkalarının mahremiyetini sürdürmek için davranışlar puan ortalamasının 12.96±5.95 olduğu belirlenmiştir.

Literatür incelendiğinde hasta mahremiyetinin sosyal, psikolojik, bilişsel, fiziksel ve ölü bir kişinin bedenine ilişkin boyutları da içeren geniş bir kapsamı olduğu belirtilmiştir (Alan ve Elbay 2011, Sert 2008). Hizmet kalitesini yüksek tutmayı hedefleyen sağlık kurumlarının hasta haklarının, mahremiyetin, bilgilerin gizliliğinin korunmasına yönelik yasal , kurumsal düzenlemeler oluşturmaları ve iş birliğinin sürdürülebilmesi gerektiği belirtilmiştir (Bekmezci ve Özkan 2015). Öztürk ve ark. (2014)'ün hemşirelerle yaptığı çalışmasında mahremiyet ve kişisel gizliliğin hastaların yasal olarak temel hakları olduğunu vurgulamıştır. Akyüz (2008)'ün hasta ve hemşirelerde mahremiyete yönelik yaptığı çalışmada; hemşirelerin iş yükünün fazla olması ve zaman kısıtlılığı gibi nedenlerin hasta mahremiyetini koruma ve sürdürmeye yönelik güçlük yaşadıklarını belirtmiştir. Lin ve Tsai (2011) çalışmasında batılı ülkelerde, hasta bakımında saygınlığı korumaya yönelik tedbirler arasında mahremiyetin korunması, hastaların bir bütün olarak tedavi edilmesi ve hastaların özerkliğe sahip olmasına önem verildiğini belirtmiştir. Akyüz ve Erdemir (2013)'in çalışmasında hemşirelerin, hasta mahremiyetine önem verdiklerini fakat hastalara ait verilerin gizliliğinin korunması yönünde endişelerinin olduğunu bulmuştur. Türkiye'de kişi mahremiyetini korumak için yasalarda bazı

maddeler yer almaktadır fakat bunlar bireyin mahremiyetini korumak için yetersizdir (Karaaslan ve ark. 2015).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda hemşirelik öğrencilerinin mahremiyete önem verdiği saptanmıştır.

Öğrencilerin mezun olduktan sonra çalışacakları hastanelerin de hizmet içi eğitimlerle, mahremiyet bilincinin hemşirelik uygulamalarına yansıtmaları için desteklemesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abbing HR. Medical Confidentiality and Patient Safety : Reporting Procedures. European Journal of Health Law. 2014; 21: 245–259.

Alan S, Elbay H. Tıp etiği açısından ambulans hizmetlerinde hasta memnuniyeti. JAEM 2011; 10: 33-38.

Akyüz EB. Ameliyat olan hastalarda hemşirelik bakım uygulamalarının mahremiyete/ kişisel gizliliğe etkileri konusunda hastaların ve hemşirelerin görüşleri. Yüksek lisans tezi. Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, 2008.

Akyüz E, Erdemir F. Surgical patients and nurses opinions and expectations about privacy in care. Journal of Nursing Ethics 2013; 20(6): 660-671.

Bekmezci H, Özkan H. Ebelik uygulamalarında mahremiyetin önemi. HSP 2015; 2(1): 113-124.

Burkhardt MA, Nathaniel AK. (2008) Çağdaş Hemşirelikte Etik. Çevirenler: Alpar Ş, Bahçecik N, Karabacak Ü. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi; 2013.

Caudill O. Brandt, Kaplan AI. Protecting Privacy and Confidentiality. Journal of Aggression. Maltreatment & Trauma 2005; 11:1-2, 117-134.

Hakeri H. Tıp Hukuku. 6. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2013.

Karaaslan E, Ergin AM, Turgut N. Elektronik sağlık kayıtlarının gizlilik ve mahremiyet.20. Türkiye'de İnternet Konferansı. İstanbul Üniversitesi, 1-3 Aralık, 2015; 215-220.

Lin YP, Tsai YF. Maintaning patiets'dignity during clinical care: Qualiative Interview Study. Journal of Advanced Nursing 2011; 67(2): 340-348.

Martin J. Notes on the Tension Between Privacy and Surveillance in Nursing. The Online Journal of Issues in Nursing 2005; 10(2): 110-130.

Özata M, Kubilay Ö. Hastanelerde Hasta Mahremiyetine Yönelik Uygulamalarının Sağlıkta Kalite Standartları Bağlamında Değerlendirilmesi: Konya Örneği. The Journal of Academic Social Science Studies. 2016; 45: 11-33.

Öztürk D, Eyüboğlu G, Baykara ZG. Mahremiyet Bilinci Ölçeği: Türkçe Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması. Türkiye Klinikleri. 2019;27(1):57-64.

Öztürk E, Öztaş D. Transkültürel hemşirelik. Batman Üniversitesi Yaşam Bilimleri Dergisi 2012; 1(1): 293-300.

Tabata N, Sato H, Ninomiya K, et al. Comparison of privacy consciousness between Japanese and Taiwanese. PsyCh journal 2018.

Tanrıverdi H, Özmen ME. Sağlık Çalışanlarının Hasta Haklarına İlişkin Bilgi Düzeylerinin Hasta Memnuniyetine Etkisi. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi (TSA) 2011; 15(3): 85-109.

Sert G. Tıp etiği ve mahremiyet hakkı. 1. Basım İstanbul: Babil Yayınları, 2008; 86-168.

Yüksel M. Mahremiyet Hakkı ve Sosyo-Tarihsel Gelişimi. AÜ. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi 2003; 58(1): 181-213.

ÖĞRENCİLERİN KANITA DAYALI HEMŞİRELİK KONUSUNDAKİ BİLGİ, TUTUM VE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Zümrüt AKGÜNŞAHİN
Dr. Öğr. Üyesi Funda KARDAŞ ÖZDEMİR
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Araştırma Hemşirelik Bölümü öğrencilerinin kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının incelenmek için yapılmıştır. Araştırma tanımlayıcı niteliktedir. Araştırma örneklemini Hemşirelik Bölümü 2,3 ve 4. Sınıfta öğrenim gören ve araştırmaya katılmayı kabul eden 325 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak; öğrencileri tanıtıcı soru formu ve Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum Ve Davranışları Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin kanıt kaynağı olarak %72.7'sinin internet, %22.5'inin ders kitaplarını, %4.8'inin araştırma makalelerini, kullandıkları saptanmıştır. Kanıta ulaşma konusunda öğrencilerin %62.5'inin zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin kanıta ulaşma amaçları sorulduğunda; %72.3'ünün ödev yapma, %11.5'si araştırma, %9.8'i hasta bakımında kullanmak, % 6.4'ünün merak ettiği için yanıtını vermişlerdir. Kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışları ölçeği "bilgi", "tutum", "gelecekte kullanım" ve "uygulama" alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde; Ölçeğin Bilgi alt boyutu puan ortalamasının 22.20±6.25, Tutum alt boyutu puan ortalamasının 24.45±6.36, Gelecekte kullanım alt boyut puan ortalamasının 36.28±6.42, Uygulama alt boyut puan ortalamasının 22.52±6.52 olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri ile Kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışları ölçeği alt boyut puan ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$). Öğrencilerin literatür tarama ve kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarını hasta bakımına yansıtılması konusunda kanıta dayalı uygulamalar için eğitim müfredatları geliştirilmesini önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, öğrenci, kanıt.

DETERMİNATİON OF STUDENTS KNOWLEDGE, ATTİTUTDE AND BEHAVİORS OF NURSİNG STUDENTS TOWARDS EVİDENCE BASED

ABSTRACT

The purpose of this study was to determination of students knowledge, attitutde and behaviors of nursing students towards evidence based. The study that is designed in a descriptive nature. The research sample consisted of 325 students who were enrolled in the 2nd, 3nd and 4th year students of the Nursing Department and who agreed to participate in the research. The data were collected by using student descriptive questionnare form and Knowledge, Attitude, and Behaviors of Nursing Students Towards Evidence-Based Nursing Scale. 72.7% of the students were using internet, 22.5% of them used textbooks and 4.8% of them used research articles. 62.5% of the students stated that they had difficulty in reaching the evidence. When students were asked about their purpose of reaching evidence; 72.3% of the students do homework, 11.5% research, 9.8% use it for patient care and 6.4% of them are wondering. When the knowledge, attitude, future use, and application sub-dimension score

averages are examined; The mean score of the sub- scale was 22.20 ± 6.25, the mean score of Attitude sub-scale was 24.45 ± 6.36, the mean of sub-scale score was 36.28 ± 6.42 and the mean score of the sub-scale was 22.52 ± 6.52. There was no statistically significant difference between the mean scores of knowledge, attitude and behaviors of the evidence-based nursing scale (p> 0.05). It may be advisable to develop training curricula for evidence-based practice in reflecting literature review and evidence-based nursing practices to patient care.

Key words: Nursing, student, evidence.

GİRİŞ

Kanıta dayalı uygulamalar (KDU) bilgiye dayalı sağlık bakımının verilmesi için bir yaklaşımdır (Kitson 2004). KDU var olan en iyi ve güncel kanıtı aramayı, klinik uzmanlıkla değerlendirmeyi yaparken hastanın gereksinim ve tercihlerini göz önünde bulundurmayı kapsayan, klinik karar vermede problem çözme yaklaşımıdır (Irwig et al. 2007). KDU en iyi kanıtı; klinik deneyim, hasta tercihleri ve hastanın durumu ile entegre etmeyi hedeflerdir (Straus et al. 2011). Kanıta dayalı uygulamaların bakım kalitesini arttırdığı, hasta sonuçlarını iyileştirdiği ve bakım maliyetlerini azalttığı konusunda göstergeler mevcuttur (Kocaman ve ark., 2012, Straus 2011).

Hemşirelikte klinik karar verme sürecinde kanıt kullanımı yetersizdir. Hemşireler hasta bakımında kanıt temelli bilgiler yerine daha çok rutin, diğer hemşirelerden ve okuldan edindikleri bilgileri kullanma eğilimdedirler (Brown et al., 2010). Hemşirelik eğitimi veren okulların çekirdek müfredat programına kanıta dayalı uygulamalar ile ilgili bilgilerin eklenmesi ile öğrencilerin KDU konusundaki özgüvenleri artabilir ve böylece mesleki hayatlarında kanıta dayalı uygulama kullanımları da artabilmektedir (Brown et al., 2010). Hemşirelik öğrencileri profesyonel hemşirelere kanıta dayalı uygulama bilgilerini aktarabilecek pozisyondadırlar (Mazurek, Fineout 2011). Bu nedenle öğrencilerin kanıta dayalı uygulama konusundaki bilgi, beceri ve davranışlarını geliştirici stratejileri oluşturmak gerekli ve önemlidir (Melnyk, Fineout 2011). Bu stratejileri geliştirebilmek için öncelikle öğrencilerin sıklıkla kullandıkları kanıt kaynaklarını, kanıta ulaşmada yaşadıkları sıkıntıları bilmek ve öğrencilerin kanıta dayalı uygulama kullanımı konusundaki bilgi, tutum ve davranışını belirlemek gerekmektedir. Bunların bilinmesi KDU öğretmede etkili tekniklerin geliştirilmesinde yararlıdır (Mazurek, Fineout 2011).

Literatür incelendiğinde hemşirelik öğrencilerinin kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlemeye yönelik yapılan çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda kanıta dayalı uygulamayı engelleyen nedenleri belirlemek, kanıta dayalı uygulamalar için müfredat eğitim modellerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalara yön vermek için araştırmamızın katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Bu araştırma Hemşirelik Bölümü öğrencilerinin kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Araştırmanın gereç ve yöntemi

Araştırma tanımlayıcı niteliktedir. Araştırma evrenini KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü 2,3 ve 4. Sınıf toplam 510 öğrencileri oluşturmuştur. Örneklemi ise Hemşirelik Bölümü öğrencilerinden araştırmaya katılmayı kabul eden öğrenciler oluşturmuştur.

Veri toplama aracı olarak; öğrencileri tanıtıcı soru formu ve **Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği** kullanılacaktır. Veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 16.0 paket programında değerlendirilmiştir. Öğrencilerin tanıtıcı özelliklerine ilişkin veriler, **Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum Ve Davranışları** Ölçeğine ait veriler SPPS' de yüzdelik, ortalama ve standart sapma ile değerlendirilmiştir. Araştırma sonucu sadece KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü öğrencilerine genellenebileceği için aynı zamanda araştırmanın sınırlılıklarını oluşturacaktır.

Öğrenci Tanıtım Formu; öğrencilerin yaş, cinsiyet, kaçıncı sınıfta okudukları, ayrıca kullandıkları kanıt kaynakları, kanıtlara ulaşmada güçlük yaşama durumlarını belirlemeye yönelik araştırmacılar tarafından oluşturulan soru formu ile toplanacaktır (Brown et al. 2010, Muslu 2015, Yip 2013).

Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum Ve Davranışları Ölçeği;

Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği Jonhston ve arkadaşları tarafından (2003) Hong Kong Üniversitesinde tıp fakültesindeki öğrencilerin kanıta dayalı uygulama konusundaki bilgi tutum ve davranışlarını belirlemeye yönelik geliştirilmiştir. Ölçeğin ülkemizde geçerlik güvenirlik çalışmasını Muslu ve arkadaşları (2015) tarafından yapılmıştır. Likert tipindeki ölçek 26 madde "bilgi", "tutum", "gelecekte kullanım" ve "uygulama" olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin bilgi alt boyutu öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda teorikte ve pratikte edindikleri bilgileri, anladıklarını yansıtmaktadır. Alt boyutun puanlanmasında Kesinlikle Katılıyorum (6), Kısmen Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Katılmıyorum (3), Kısmen Katılmıyorum (2) ve Hiç Katılmıyorum (1) biçiminde görüş içeren altı seçenek verilmiş ve öğrencilerden bu görüşler arasında kendilerine en uygun olan birini seçmeleri istenmiştir. Puanın yüksek olması öğrencinin bilgisinin fazla olduğunu göstermektedir. Bilgi alt boyutunun Cronbach alfa katsayısı orijinal çalışmalarda 0.88 ve 0.84 olarak bulunmuştur (Jonhston et al., 2003, Brown et al., 2010). Ölçeğin tutum alt boyutu öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik kavramına ilişkin düşüncelerini yansıtmaktadır. Puanlanması bilgi alt boyutu gibidir. Cronbach alfa katsayısı orijinal çalışmalarda 0.79 ve 0.83 olarak bulunmuştur (Jonhston et al., 2003, Brown et al., 2010). Uygulama alt boyutu kanıta dayalı hemşireliğin klinik soruyu / problemi belirleme, problemi çözmek için en iyi kanıtı arama, kanıtı kritik etme, kanıtı bütünleştirme ve etkinliği değerlendirme basamaklarını kullanabilmeyi tanımlar. Alt boyut asla (1) ve her gün (5) olmak üzere beşli likert şeklinde puanlanmaktadır. Cronbach alfa katsayısı orijinal çalışmalarda 0.71 ve 0.75 olarak bulunmuştur (Jonhston et al., 2003, Brown et al., 2010). Gelecekte kullanım alt boyutu öğrencilerin mesleki hayatlarında bu yaklaşımı kullanma eğilimlerini belirleyicidir. Orijinal çalışmalarda bu alt boyutun Cronbach alfa değeri 0.76 ve 0.86 olarak belirlenmiştir (Jonhston et al., 2003, Brown et al., 2010). Veriler SPSS (Statistical Package for Social Science) 16.0 paket programında değerlendirilmiştir.

Araştırmanın yapılabilmesi için etik kurul izni ve KAÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi'nden yazılı izin alınmıştır. Gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra, gönüllü katılımı kabul eden öğrencilerin onamları alınarak araştırma gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma kapsamına alınan öğrencilerin %52.6'sı kız, %64.5'i üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencisidir. Öğrencilerin kanıt kaynağı olarak %72.7'sinin interneti, %22.5'inin ders kitaplarını, %4.8'inin araştırma makalelerini, kullandıkları saptanmıştır. Kanıta ulaşma konusunda öğrencilerin %62.5'inin zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin kanıta ulaşma amaçları sorulduğunda; %72.3'ünün ödev yapma, %11.5'si araştırma, %9.8'i hasta bakımında kullanmak, % 6.4'ünün merak ettiği için yanıtını vermişlerdir.

Kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışları ölçeği "bilgi", "tutum", "gelecekte kullanım" ve "uygulama" alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde;

Ölçeğin Bilgi alt boyutu puan ortalamasının 22.20±6.25, Tutum alt boyutu puan ortalamasının 24.45±6.36, Gelecekte kullanım alt boyut puan ortalamasının 36.28±6.42, Uygulama alt boyut puan ortalamasının 22.52±6.52olduğu belirlenmiştir.

Öğrencilerin tanıtıcı özellikleri ile **Kanıta dayalı hemşirelik konusundaki bilgi, tutum ve davranışları ölçeği alt boyut puan ortalamaları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0.05).**

Çalışmamızda öğrencilerin literatür taramayı bildiğini ifade ettikleri görülmüştür. Kaplan ve ark. (2009) literatür tarama yeterliliğinin artmasının KDU için temel oluşturacağını vurgulamaktadır.

Öğrencilerin literatür taraması için en çok internet kullandıkları belirlenmiştir. Çalışmamızla benzer olarak Wahous ve ark. (2016), Küçük ve ark. (2017) yaptıkları araştırmalarda da öğrencilerin en çok internet yolu ile ulaştıkları veri tabanlarını taradıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamıza katılan öğrencilerin, kanıta ulaşma konusunda zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızla paralel olarak Küçük ve ark. (2017), Muslu ve ark. (2015)'nın araştırmalarında da öğrencilerin kanıta ulaşmada zorluk yaşadıklarını ve bu zorluğun öğrencinin literatür tarama konusundaki bilgisi, yabancı dil yeterliliği ve veri tabanlarına erişim kısıtlılığı gibi faktörlerden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Hemşirelik öğrencilerinin kanıta dayalı hemşirelik konusunda teorikte ve pratikte edindikleri edindikleri bilgi, tutum ve davranışları incelendiğinde;

Bilgi alt boyutu puan ortalamasına göre, öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik konusunda teorikte edindikleri bilgileri, anladıklarını yansıtmaktadır.

Benzer olarak, Adams (2009) ve Muslu ve ark (2015) çalışmalarında da öğrenci hemşirelerin kanıta dayalı uygulamanın önemli olduğunu düşündükleri ve yeni fikirlere açık olduklarını belirlemişlerdir.

Ölçeğin tutum ve uygulama alt boyut puan ortalaması incelendiğinde, öğrencilerin kanıta dayalı hemşirelik kavramına ilişkin farkındalıklarının yüksek olduğu saptanmıştır.

Ölçeğin Gelecekte kullanım ve Uygulama alt boyut puan ortalamaları incelendiğinde, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri klinik karar verme konusunda ve gelecekte kanıta dayalı hemşirelik konusunda yetersiz oldukları sonucuna varılmıştır.

Çalışmamıza paralel olarak Küçük ve ark. (2017) bakacak olursak, öğrenci hemşireler kanıt oluşturma ve uygulama alanına yansıtma konusu konusunda olumlu tutum gösterdiklerini fakat mezun olduklarında uygun koşullar yaratıldığında kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarını yapma konusunda olumlu davranışlar göstereceklerini belirtmişlerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmaya katılan öğrencilerin çoğu hemşirelikte kanıta dayalı uygulama konusunda farkındalığının olduğu, hemşirelikte kanıta dayalı uygulamaya yönelik olumlu bilgi ve tutumlarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin literatür tarama ve Kanıta dayalı hemşirelik uygulamalarını hasta bakımına yansıtılması konusunda kanıta dayalı uygulamalar için eğitim müfredatları geliştirilmesini önerilebilir.

KAYNAKLAR

Adams S. Use of evidence-based practice in school nursing: Survey of school nurses at a national conference. The Journal of School Nursing 2009;25:302-313.

Brown C, Kim S, Stichler J, Fields W. Predictors of Knowledge, Attitudes, Use and Future Use of Evidence- Based Practice among Baccalaureate Nursing Students at Two Universities. Nurse Education Today, 2010:30;521-527.

Brown C, Wickline M, Ecoff L, Glaser D. Nursing practice, knowledge, attitudes and perceived barriers to evidence-based practice at an academic medical center. Journal of Advanced Nursing 2008; 62(2): 371-381.

Irwig L, Irwig J, Trevena L, Sweet M. Smart Heart Choices: Making Sense of Health Advice. Hammersmith Press, London, 129-182, 2007.

Johnston JM, Leung GM, Fielding R et al. The Development and Validation of a Knowledge,

Attitude And Behaviour Questinnaire to Assess Undergraduate Evidence-Based Practice Teaching and Learning" Medical Education, 2003;37; 992-1000.

Kaplan SK et al. Information literacy as the foundation for evidence-based in graduate nursing education: a curriculum integrated approach. Journal of Professional Nursing 2003; 19: (5):320 328.

Kitson A. The State of the Art and Science of Evidence-Based Nursing in UK and Europe Worldviews on Evidence-Based Nursing, 2004;1: 6–8.

Küçük EÖ, Çakmak S, Kapucu S, Koç M, Kahveci R. Hemşirelik Öğrencilerinin Kanıta Dayalı Hemşirelik Uygulamalarına İlişkin Farkındalıklarının Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi 2017; 4(2): 1–12.

Mazurek MB, Fineout-Overholt E. Evidence Based Practice in Nursing & Healthcare A Guide To Best Practice Second Edition. London; Wolters Kluwer, .4-5, 2011.

Melnyk BM, Fineout-Overholt E. Evidence-based practice in nursing&healthcare: A guide to best practice. 2nd Ed. Toronto, LWW, 2011.

Muslu GK, Bayberk H, Yıldız HB, Kıvrak A. Öğrencilerin Kanıta Dayalı Hemşirelik Konusundaki Bilgi, Tutum ve Davranışları Ölçeği'nin Türkçe Geçerlik Güvenirlik Çalışması. Uluslararası Hakemli Hemşirelik Araştırmaları Dergisi, 2015:2(3)

Straus SE, Glasziou P, Richardson WS, Haynes RB. Evidence- Based Medicine: How to Practice and Teach It Church Livingstone Elsevier, Edinburgh, 3-14, 2011.

Wahoush O, Banfield L. Information literacy during entry to practice: Information-seeking behaviors in student nurses and recent nurse graduates. Nurse Education Today 2014; 34(2):208-213.

Yip WK, Mordi SZ, Shen L, Kim EN, Zhang X, MajidS. Nurses' perception towards evidence-based practice: A descriptive study. Singapore Nursing Journal 2013; 40(1), 34-4.

DOKUMA VE ÖRGÜ TEKNİKLERİYLE ÜRETİLEN DUVAR SÜSLERİ

Öğr. Gör. Zahide ŞAHİN
Kayseri Üniversitesi

Kilimleri ile ün salan, 1946 yılında ilçe konumuna gelen Sarız, Kayseri'ye en uzak ilçedir[1]. İlçeyi, Anadolu'nun Doğu Anadolu ve Akdeniz Bölgelerinin birleştiği kesimdedir. Topraklarını; doğuda K.Maraş'ın Afşin, güneydoğuda Göksun, güneyde Adana'nın Tufanbeyli, batıda Kayseri'nin Tomarza, kuzeybatıda ve kuzeyde aynı ilin Pınarbaşı, kuzeydoğuda Sivas'ın Gürün ilçeleri çevirir[2]. İl merkezinin güney doğusunda Tahtalı Dağlarının eteklerinde Sarız Suyu (Göksu) vadisinde kurulmuştur. Kayseri'nin 140 km. doğusundadır. Sarız'ın yüz ölçümü 1239 km² olup bu alanın büyük bir kısmını dağlar, yaylalar teşkil eder[3]. Sarız yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlıdır. Rakımı 1500 metreyi bulduğu için iklimi kış oldukça serttir. Yazın diğer ilçelere oranla serin geçer[4]. İlçede ekonomik hayat özellikle hayvancılığa dayanır. Ayrıca tarım ve dokumacılık da başta gelen geçim kaynaklarındandır. Tahıl ürünlerinden buğday, arpa, çavdar ve yulaf yetiştirilir[5]. Sarız merkezinin gerçek adı Köy yeri' dir. Sarız kelimesinin etimolojisi konusunda yöre halkı **"Sarı Öz"** çiçeğinden geldiğini söylemiştir.

İlçe ve çevresi bir süre Klikya, Ermeni Krallığı ve Bizans yönetiminde kalmış daha sonraları Dulkadiroğulları'nın hakimiyetine girmiştir. Yavuz Sultan Selim döneminde ise Osmanlı İmparatorluğu'nun hakimiyetinde kalmıştır. Osmanlı İmparatorluğu yönetiminde bulunan ve Adana yöresinde yaşayan Avşarlar, Sarız'ı uzun yıllar yayla olarak kullanmışlar ve 1840 yıllarında ilçeye yerleşmişlerdir[6]. Sarız'da Avşarlarla birlikte, Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki çeşitli illerden göç ederek Sarız'a bağlı köyler kuran insan toplulukları ve Çerkezlerde vardır. "Sarız'ın Avşarları yarı göçebe halinde yazlarını Uzun yayla'da kışlarını Adana'nın Kadirli ve Ceyhan ilçesi arasında geçirmekte iken, 1856 yıllarında Türkiye'ye hicret eden Çerkezler Uzun yayla'ya yerleşmişler[7].

Sarız merkez ilçeye bağlı 36 köyden oluşmaktadır[8]. Dokumacılık sanatı, Sarız Merkez'de,Yeşil kent kasabasında ve bazı köylerde hâlâ yapılmaktadır. Dokumacılığın yapıldığı köyler: Akoluk, Altı söğüt, Ayranlık, Büyük örtülü, Büyüksöbeçimen, Çağsak, Çavdar, Çörek dere, Dallı kavak, Darı dere, Dayı oluk, Damızlık, Gerdek mağara, Gümüşali,

*Bu çalışmamda yardımlarını esirgemeyen sevgili eşim Cihat ŞAHİN'e, kızım Derin Şahin'e, yöre halkına, öğrencilerime, emeği geçenlere sonsuz teşekkürlerimle.

[1] Kayseri'de El Sanatları; Türkiye Cumhuriyeti Kayseri Turizm, Kültür, Sanat Ve Araştırma Vakfı Yayınları No: 3.

[2] Cumhuriyetin 50. yılında Kayser, 1973 il yıllığı, s.61.

[3] Gülderen KILIÇ; Sarız Ve Çevresinde Yaşayan Avşarların Örf Ve Adetlerinin Tetkiki, , Kayseri 1996, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak.) s.8.

[4] Muhsin İlyas SUBAŞI; Dünden Bugüne Kayseri, Geçit Yayınevi, Kayseri 1998, 4.Baskı, s. 280.

[5] Mehmet ARIK; Sarız Tarihi, , Kayseri 1983, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak.), s.13.

[6] Gülderen KILIÇ; Sarız Ve Çevresinde Yaşayan Avşarların Örf Ve Adetlerinin Tetkiki, Kayseri 1996, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak.), s.9.

[7] Mehmet ARIK; Sarız Tarihi, , Kayseri 1983, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak), s.13.

[8] Muhsin İlyas SUBAŞI; Dünden Bugüne Kayseri,Geçit Yayınevi, Kayseri 1998, 4. Baskı, s.281.

Kabaktepe,Kemer, Karapınar, Kırkırsak, Kurudere, Küçükörtülü, Küçüksöbeçimen, Ördekli, Tavla, Tekneli, Sancak ağıl, Yaylacı'dır.

Sarız merkez ve köylerinde dokunan düz dokumaları üç sınıfa ayırabiliriz:

1-Geleneksel Sarız Dokumaları

2-Değişik illerden gelerek Sarız'a yerleşen kişilerin, geldikleri yerlerdeki dokuma bilgilerini Sarız'a getirerek, uzun yıllar Sarız'da dokudukları dokumalar.

3-Son yıllarda düz dokumalara artan talepten dolayı ticari amaçla dokunan dokumalar.

Yöre halkının temel geçim kaynağı hayvancılıktır. Çoğunlukla koyun ve keçi yetiştirilir. Dokumalarda yün malzeme fazla kullanılmıştır. Yünlerden iplik elde edilmesinde uzun yıllar yöre halkı görev almıştır. Koyunlar yılda iki kez kırkılır. Kırkımdan sonra; yün tarağı ve yay ile lifler tel tel ayrılır. Taranarak ve yay ile atılarak lifleri açılan yün, istenilen kalınlıkta eğrilip bükülerek iplik haline getirilir. Eğrilen ipin bükülmesinin sebebi; ipin sağlamlığını arttırmaktır. Bu işlemi yapmada; iğ, öreke, kirman ve çıkrık gibi aletler kullanılır. Ayrıca eğrilen iplere son şekli vermek için gülcen (gülcan) kullanılmaktadır.

Son yıllarda ise ticari amaçla dokunan dokumalarda fabrikasyon ipliklerin halı esnafı tarafından yöreye getirilmesinden, yünlerin iplik haline gelinceye kadar uygulanan işlemlerin zor olmasından dolayı yörede ip yapımıyla uğraşanların sayısı azalmıştır. Pamuk, orlon gibi iplerin son yıllarda kullanımı yaygınlaşmıştır.

Boyama: Sarız ilçesi ve köylerindeki dokumalarda;

1-Yöre halkı tarafından elde edilen ve doğal boyama yöntemi ile boyanan ipler

2-Yöre halkı tarafından elde edilen iplerin doğal boya ve satın alınan toz boyalarla birlikte uygulandığı boyama yöntemi. Sentetik boyaya yörede *"yamçı"* adı verilmektedir.

3-Hazır boyanmış ipliklerin satın alınması ile dokumalarda kullanılması.

Yörede çile boyama yapılmakta ve çileye *"Gelep/Kelep"* adı verilmektedir. Eskiden sadece yün iplikler boyanırken, artık pamuk iplikler de boyanmaktadır. Boyama işlemi büyük bakır kazanlarda yapılmaktadır. Doğal boyama uygulanırken; tamamen yörede var olan bitkiler, soba isi, koyun tezeğinin külü gibi doğal kaynaklar kullanılmaktadır. Bazı bitkilerin boyar maddeleri yüne direkt geçerken, bazı bitkiler için ara maddeye ihtiyaç duyulur. Bu ara maddenin kullanımına *"mordanlama"* adı verilir. Mordanlama işlemine yörede *"seğleme"* denilmektedir. Mordan maddesi olarak yörede genellikle şap kullanılır ve yörede şapa *"seğ"* denilir. Ayrıca eskiden Kemer köyünde *"boyacı veya küpçü"* adı verilen kişilerin, boyama işlerini yaptıkları köy halkı tarafından verilen bilgiler arasındadır.

Tezgâh ve Avadanlıklar: Kayseri'nin diğer ilçe ve köylerinde çoğunlukla germe tezgâh tipi kullanılmasına rağmen, Sarız merkez ve köylerinde ahşap sarma tezgâh tipi kullanılmaktadır ve böylece boyları uzun dokumalar dokunmuştur. Tezgâhlar genellikle evlerin oturma odalarındadır ve tavana sabitlenmiş haldedir. Yörede sarma tezgâh ***"ıstar"*** veya ***ip ağacı"*** şeklinde söylenmektedir. Dokuyucu ya daha önce dokunmuş dokumalardan kendine model alır veya da ezberindeki motiflerle dokumaya başlar. Dokuma yapılırken kullanılan avadanlıklar; bıçak ve kirkittir. Sarız köylerinde kirkite ***"darak/tarak"*** denilmektedir.

Dokuma Özellikleri ve Çeşit : Sarız merkez ve köylerinde düz dokumalardan özellikle kilim ve cicim dokuma tekniklerinde oldukça zengin dokumalar mevcuttur. Cicim dokuma tekniğine "**zülü"** denilmektedir.Sedef ve bordüre ise "**yelen/yeleni**" denilmektedir.kompozisyonda boş yerlere gelişigüzel, boşluk doldurmak amacı ile yerleştirilen motiflere "**tapkır**" denilir. Sumak ve zili teknikleri, kilim ve cicim tekniklerine göre daha azdır. Yörede; yer kilimi, duvar kilimi, sedir (divan) veya kanepe yaygıları**,** ahretlik dokuma (öbür dünya kilimi), çuval, yük perdesi, yük kilimi, heybe, yastık, ita, oklavalık, iğlik, tuz torbası/çantası, sütlük, palaz/palas gibi dokuma ürünlerine rastlanmıştır.

Renkli bantlar halinde dokunan dokumalara yörede ***"tahta"*** adı verilir. Motifsiz veya az motifli dokumalara ***"soy kilim"*** denir.

Duvar ve yer yaygıları, genellikle iki şak (kanat) olarak ayrı ayrı dokunmuş ve daha sonra dikilerek birleştirilmiştir.

Motif ve Desen Özellikleri : Kilimlerde ve diğer tekniklerde, motif olarak doğadan desenler, hayvan figürleri ve dokuyan kişinin duyguları ile bütünleşmiş motifler yer alır. Kilimlerde motiflerin çubuklu, ibrikli, tahtalı, aynalı, dolaplı, sandıklı gibi isimlendirilmesi aynı zamanda motiflerin dokumalara da isim olarak verilmesini sağlamıştır. Sarız'da bulunan dokumalarda genellikle geometrik motifler kullanılmıştır. Bu geometrik motifler simetrik bir düzen içinde dokuma yüzeyinde kompoze edilmişlerdir. Geometrik motifler genellikle küçük küçük baklava dilimlerinden oluşmaktadır. Bu küçük baklavalar yan yana gelerek uç uca iki büyük baklava dilimleri oluşturmaktadır.

Dokumalarda kuş motifleri, çengel motifleri yaygındır. Seleser motifi, sinek kanadı, zehirli, almalı, mihraplı, papatya veya çiçek, kıvrımlı, kat kat, şaşı (şaşıyam), bıçkı, başak veya buğdaylı, lambalı, cıcık, dalak, armutlu, koç boynuzu, yıldız, pıtrak, yarım pıtrak, parmaklı, paşa bayrağı gibi motif isimleri vardır.

Dokumayı yapanlar bazen sevgilisinin, bazen kendi adının baş harfini dokumalarında dokumuşlardır.

Sarız yöresine ait dokumalar arasında havlı dokuma olarak bilinen halı tekniğindeki dokumalara rastlanmaz. Düz dokuma yaygılar ise genellikle ilikli, iliksiz kilim ve cicim tekniklerinde dokunmuştur. Zili ve sumak tekniğinde dokuma sayısı azdır. Kilim tekniği daha çok yer ve duvar yaygılarında, sedir/kanepe örtülerinde tercih edilmiştir. Yük perdesi, çuval, heybe, iğlik, oklavalık, yastık türündeki dokumalarda ise cicim tekniği, cicim ve kilim tekniği veya cicim, zili, kilim, sumak teknikleri bir arada kullanılmıştır.

Daha önce adı geçen ve dokuma yapılan köylerden: Dallıkavak, Çağşak, Tavla, Dardere, Ördekli, Sancarlı köylerinde, evlerin özellikle oturma odaları, salon ve yatak odalarının duvarlarının en üst kısmına uzun şeritler halinde duvar süsleri asılır. Bu duvar süsleri önceleri düz dokumaların yapıldığı malzemeden, yine düz dokuma tezgahlarında ve düz dokumalarda görülen motif ve desen özelliklerine bağlı kalınarak dokunmaktayken, günümüzde 2 veya 5 şiş ile elde örülerek elde edilmektedir. Duvar süslerinin eni 4cm.-10cm. arasında; uzunlukları ise 5m. ile 10m. arasında değişir. Örülen duvar süsleri genellikle asılan odanın 4 veya 2 duvarını çevreler. Günümüzde duvar süsleri sadece kapı ve pencerelerin üzerine, sadece tek duvara asılmaya başlamıştır. Duvar süsleri örüldükten sonra duvara asıldığında aşağı sarkacak şekilde bir kenarına ipler geçirilir. İpler boncuk ve püsküllerle süslenerek örgülere zenginlik kazandırılır. Kilim veya kilim-cicim tekniklerinin bir arada

dokunduğu dokumalar ve duvar süsleri bir arada asılmışsa **"takım"** denir. Duvar süslerinin örüldüğü iplerden, yine duvar süslerinin örülmesinde kullanılan şişlerle, düz dokumalardaki motiflerden patik, çorap, kare, dikdörtgen, baklava şeklinde küçük duvar süsleri, çanta, çakmaklık, iğnelik, tekli iğnelik, cepli iğnelik gibi çok çeşitli ürünler örülmektedir. Duvar süsleri, patik, çorap vb. ürünlerde görülen motif ve desenlerin kaynağı yörede dokunan düz dokumalardır.

Duvar süsü için dokunan veya örülen ürünler süs amaçlıdır. Kızların çeyizlerinde de mutlaka bulunur. Duvar süslerinin altına kilim, kilim-cicim tekniklerinde dokumalar asılmışsa yani yöre tabiri ile takım haline getirilmişse asılan kilimin üzerine genellikle aile bireylerinin fotoğrafları, ayna, av tüfeği vb. objeler asılır. Bu dokumalar duvarı süsler ve duvardan gelebilecek soğuk ve nemi önlemektedir [9]. Duvara asılan dokumalar belli bir süre kullanıldıktan, sonra yer yaygısı şeklinde de kullanılmaktadır. Son yıllarda süs amaçlı küçük çoraplar, eldivenler, değişik biçimlerde küçük duvar süsleri de örülerek duvar süslerinin yakınlarına asılmaktadır. Çakmak, kibrit vb. küçük objeler konulmak için üretilen ürünler ise mutfakda ocağın yanına asılır. Yörede duvar süs olmaksızın sadece duvara kilim, kili-cicim tekniklerinde dokumalarda asılır. Dokuma sanatıyla uğraşmayan ailelerin evinde bile duvara dokuma asılır. Bu dokumalar çoğunlukla odanın iki duvarını hatta üç duvarını kaplamaktadır. Duvarlarda kilim, kilim-cicim gibi dokumalar asılmadan sadece duvar süsleri de asılabilmektedir.

Evleri süslemek ve çeyizlere konmak için dokunan veya örülen duvar süsleri, örülen çoraplar, patikler, çantalar, değişik biçimlerdeki küçük duvar süsleri vb. günümüzde satmak ve para kazanmak amacıyla da üretilmektedir.

Yörede yaşayan insanlar başta Kayseri olmak üzere ülkemizin çoğu şehrine ve yurt dışına göç etmekte, var olan dokuma ve örme kültürlerini de gittikleri yere taşımaktadırlar. Kayseri'de de Sarız'dan göç edip gelen ailelerin evlerinde duvar süslerine, çorap, patik vb. ürünlere rastlanmıştır. Yörede bahsedilen ürünler yurtdışına gidenler aracılığı ile hediye veya satmak amaçlı götürülmektedir. Yörede yaşayanlar bu ürünlere yurtdışından çok talep geldiğini de belirtmiştir.

KAYNAKÇA

1-ARIK, Mehmet; Sarız Tarihi, , Kayseri 1983, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak.).

2-Cumhuriyetin 50. yılında Kayser, 1973 il yıllığı.

3-DENİZ, Bekir; Ayvacık (Çanakkale) Yöresi Düz Dokuma Yaygıları (Kilim-Cicim-Zili), Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları Ankara-1998.

4-Kayseri'de El Sanatları; Türkiye Cumhuriyeti Kayseri Turizm, Kültür, Sanat Ve Araştırma Vakfı Yayınları No: 3.

5-KILIÇ, Gülderen; Sarız Ve Çevresinde Yaşayan Avşarların Örf Ve Adetlerinin Tetkiki, Kayseri 1996, (Yayınlanmamış Lisans Tezi E.Ü. İlahiyat Fak.).

6-SUBAŞI, Muhsin İlyas; Dünden Bugüne Kayseri, Geçit Yayınevi, Kayseri 1998, 4.Baskı.

[9] Bekir DENİZ; Ayvacık (Çanakkale) Yöresi Düz Dokuma Yaygıları (Kilim-Cicim-Zili), Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayınları Ankara-1998, s.14.

FOTOĞRAFLAR

Duvar Süslerinin Şiş ile örülmesi

Duvar Süslerinin Şiş ile örülmesi

Duvar Süsleri

Takım şeklinde ifade edilen duvar dokuması ve duvar süsleri

Takım şeklinde ifade edilen duvar dokuması ve duvar süsleri

Dokumadan elde edilmiş duvar süsü

Dokumadan elde edilmiş duvar süsü

Takım şeklinde ifade edilen duvar dokuması ve duvar süsleri

Dokumadan elde edilen duvar süsü

Duvar dokuması ve duvar süsleri

Şişle örülmüş duvar süsü

Şişle örülmüş duvar süsü

Çanta

Cepli iğnelik

İğnelik

İğnelik

Çeşitli duvar süsleri

Cepli iğnelik

Çakmaklık

Çanta

İğnelik

Çorap

Dizlik

Çorap

Çorap

Çorap

Çorap

Süs amaçlı yapılan küçük patikler

Patik

PATİK ÖRNEKLERİ

GELENEKSEL TÜRK MÜZİĞİNİN ETNOMÜZİKOLOJİK OLARAK ARAŞTIRILMASINA İLİŞKİN KONSERVATUAR ÖĞRENCİLERİNİN ALGILARININ BELİRLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Sibel POLAT
Kafkas Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Vefa TERZİOĞLU
Atatürk Üniversitesi
Dr. Koray İLGAR

ÖZET

Bir ulusun kültürel kimliğini yansıtması bakımından önemli bir unsur olan etnomüzikoloji, günümüzde birçok bölgede çeşitli araştırmaların yapılmasına olanak sağlamıştır. Coğrafi konumu dolayısıyla farklı bölgelere ve özelliklere sahip olan Türkiye, zengin geleneksel Türk müziği çalgılarının, usullerinin ve ezgilerinin yanı sıra, türe ve yöreye özgü form ve vokal icra teknikleri bakımından da çeşitlilik göstermektedir. Dolayısıyla da bu araştırma; konservatuarda öğrenim gören öğrencilerin, birçok yönden zenginlik kaynağı olan geleneksel Türk müziği unsurlarının etnomüzikolojik önemine ilişkin algı düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Son dönemlerde dünyanın çeşitli ülkelerinde yapılan etnomüzikolojik araştırmaların sayısının artması ve bu araştırmaların kendine özgü bir çalışma alanı belirlemesi, etnomüzikolojinin genel müzikoloji bilim dalından ayrılmasına sebep olmuştur. Afrika, Asya, Güney Amerika kıtalarındaki ülkelerin halkları ve etnik gruplarının müzik anlayışları, müziklerinin ritmik ve çalgısal özelliklerinin araştırılması, bu ülkelerin etnik ve kültürel mirasını ortaya koymuş ve ayrıca diğer ülkelerin araştırmacılarının yararına sunulmak üzere önemli kaynak çalışmaların da yapılmasını sağlamıştır.

Bir ülkenin kültürel mirasının farkına varılması ve araştırılması problemi, Türkiye'deki ulusal müzikbilimi alanının en önemli konularından birisidir. Bu araştırmanın amacı; Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nda öğrenim gören Geleneksel Türk Müziği Bölümü öğrencilerinin, geleneksel Türk müziği unsurlarının etnomüzikoloji disiplinine yönelik değerinin farkında olup olmadıklarını tespit etmek ve aynı zamanda Türkiye'nin kültürel değerlerini koruma, yaşatma, tanıtma ve geliştirme hususundaki düşüncelerini belirlemektir.

Araştırma konusunun Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nda öğrenim gören öğrenciler üzerindeki sorumluluğunun tespit edilmesi amacıyla adı geçen kurumun öğrencilere sunduğu eğitimin ne kadar etkili ve verimli olduğu hususu da çalışma kapsamında sorgulanmıştır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan "olgubilim" (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Araştırmaya yönelik verileri toplamak amacıyla Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı Geleneksel Türk Müziği Bölümü öğrencileri ile odak grup görüşmesi yapılmış ve bu görüşmeden elde edilen verilerin çözümlenmesinde de betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel Müzik, Etnomüzikoloji, Kültürel Sürdürülebilirlik, Öğrenci Algısı.

DETERMINATION OF CONSERVATORY STUDENTS' PERCEPTIONS ABOUT ETHNOMUSICOLOGICAL RESEARCH FOR TRADITIONAL TURKISH MUSIC

ABSTRACT

Having been an important element in terms of reflecting a nation's cultural identity, nowadays ethnomusicology provides opportunities for a variety of studies to be done in a

number of areas. Because of its geographical position and having different areas and characteristics, Turkey has a diversity of rich traditional Turkish music instruments, methods and tunes as well as forms and vocal performing techniques unique to the type and region. Therefore, this study was done with the aim of determining the perception levels of students in conservatories about the ethnomusicological importance of traditional Turkish music elements, which are sources of abundance in many ways.

Recently, the increase in the number of ethnomusicological studies in various countries and their specifying a field of study specific to themselves, has caused ethnomusicology to diverge from the field of general musicology. Researches in countries of Africa, Asia, South America etc., on the music appreciations of nations and ethnic groups, and on the rhythmical and instrumental features of their music has revealed the ethnical and cultural heritages of these countries and in addition to this it provided other source studies to be done in order to be offered to the use of researchers from other countries.

The problem of being aware of and researching a country's cultural heritage is one of the most important problems of national musicology field in Turkey. The aim of this study is to determine whether the students of Kafkas University State Conservatory, Department of Traditional Turkish Music are aware of the traditional Turkish music elements in terms of ethnomusicology discipline and at the same time to specify their opinions about preserving, sustaining, promoting and developing cultural values of Turkey.

It was also investigated in the research to which degree the training and education given by Kafkas University State conservatory is efficient and productive, with the aim of identifying the responsibility of the research subject for the mentioned students.

In the study phenomenology pattern, which is one of the qualitative research methods, was used. In order to collect data for the study, focus group discussion was made with the students of Kafkas University Traditional Turkish Music Department and descriptive analysis method was used to analyze the data collected as a result of this discussion.

Key Words: Traditional Music, Ethnomusicology, Cultural Sustainability, Student Perception.

Giriş

Çalışma kapsamnda; dünyanın çeşitli ülkelerinde araştırmacılar tarafından son dönemlerde üzerinde önemle durulan etnomüzikoloji kavramı hakkında Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nda öğrenim gören Geleneksel Türk Müziği bölümü öğrencilerinin, geleneksel Türk müziği unsurlarının etnomüzikoloji disiplinine yönelik değerinin farkında olup olmadıkları tespit edilmiş ve aynı zamanda Türkiye'nin kültürel değerlerini koruma, yaşatma ve tanıtma hususundaki düşünceleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, söz konusu olgunun Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nda öğrenim gören öğrenciler üzerindeki sorumluluğunun tespit edilmesi amacıyla adı geçen kurumun öğrencilere sunduğu eğitimin ne kadar etkili ve verimli olduğu hususu da çalışma kapsamında sorgulanmıştır.

Nitel araştırma türlerinden 'fenomenoloji' deseni aracılığıyla 10 gönüllü katılımcı ile odak grup görüşme tekniği kullanılarak elde edilen veriler sayesinde çalışma kapsamında ele alınan durum tespiti daha ayrıntılı bir şekilde raporlaştırılmıştır. Bununla birlikte, araştırmaya yönelik oluşturulan bu geniş çaplı raporun araştırmacılar tarafından ayrıntılı bir biçimde yorumlanmış olması, söz konusu araştırmanın nitelikli yönünü ortaya koymaktadır. Verilerin elde edilmesinde kullanılan grubun nispeten küçük olması nedeniyle ulaşılan bulguların yalnızca araştırma yapılan grup için geçerli olması ise araştırmanın zayıf yönlerindendir. Araştırma kapsamında, etnomüzikolojinin müzikbilimdeki yerine ve sorunlarına, dünyadaki

etnomüzikolojik araştırma alanlarına yönelik genel bilgilere ve etnomüzikolojinin Türkiye'deki gelişimiyle ilgili olarak araştırmacılar tarafından gerekli ve önemli olduğu düşünülen konulara da değinilmiştir.

1. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan "olgubilim" (fenomenoloji) deseni kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, araştırma konusu kapsamında ilgili literatür taraması da yapılmıştır. Araştırma verilerinin elde edilebilmesi amacıyla Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı öğrencileri arasından 'maksimum çeşitlilik (varyasyon) örnekleme' tekniği kullanılarak seçilen ve katılımcı olma hususunda bizzat onayları alınan 10 öğrenciyle toplam iki oturumdan (45+45 dk.) ve 10 adet sorudan oluşan bir odak grup görüşmesi yapılmıştır. Yapılan bu görüşme sonrasında elde edilen verilerin çözümlenmesinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır.

2. Etnomüzikolojinin Müzikbilimdeki Yeri ve Problemleri

Dünyada etnomüzikolojinin bir bilim dalı olarak ortaya çıkmasında önemli rol oynayan nedenlere bakıldığında, müzikolojinin uzun yıllar boyunca uluslararası sanat müziğinin tarihsel ve kuramsal problemlere odaklanarak dünya müziğinin sözlü formlarına daha az yer ve önem vermesi hususu, bu nedenlerin başında gelmektedir. Müzikolojinin kendi bilimsel çerçevesinin dışına çıkması ihtiyacını duyan araştırmacılar sözlü müzik kültürüne yönelmişler ve bu kültürün araştırılmasına ilişkin yeni yöntemler oluşturmuşlardır.

Etnomüzikoloji, müzikolojinin kendi alanına dâhil etmediği müzik türlerine zamanla geniş bir yer vermeye başlamıştır. Örneğin, popüler müziğin tüm türleri ile caz müziği, etnomüzikolojik araştırmaların içerisinde önemli konular haline gelmiştir. Aynı zamanda etnomüzikoloji, müzik etnografisinden bağımsız olarak psikoloji, sosyoloji ve daha sonra dilbilim gibi disiplinleri kendi alanının yararlanacağı bilim dalları olarak görmüştür (Vasilçenko, 2010: 12-13).

Etnomüzikolojiyi müzikolojiden ayıran esas husus, onun multidisipliner bir yapıya sahip olmasıdır. Dolayısıyla etnomüzikolojinin içinde farklı akımların oluşmasını da doğal bir sonuç olarak görmek mümkündür. Örneğin, "kültür içinde müzik" veya "kültür modeli olarak müzik" şeklinde adlandırılmış etnomüzikolojik akımlar birbirine zıt görüşlere sahiptiler. İlkinin temsilcileri G. Herzok, M. Kolinski, C. Waterman, ikinci akımın ise A. P. Merriam ve öğrencileri olarak kabul edilmiştir (Vasilçenko, 2010: 16).

"Bir zamanlar etnomüzikoloji "Karşılaştırmalı Müzikoloji" olarak adlandırılmıştı. (...) Bu isim kimin daha iyi müziğe sahip olduğunu tespit etmek adına sürekli 'karşılaştırma' yaptığımızı gösteren bir terim değildi. Aksine, 'karşılaştırmalı' terimi burada kültürler arası, multikültürel kavramları ifade etmek için bir kod kelime olarak kullanılmıştı. Siyasi nedenlerden dolayı bu terim kaldırılmıştı." (Nettl, 2010: 7).

1950 yılında Avrupalı bilim adamı Jaap Kunst "Müzikoloji" başlıklı çalışmasında, ilk kez "etnomüzikoloji" terimini kullanarak bu bilim dalının konularını: *"Doğu'nun gelişmiş kültürleri, Avrupa dışında olan halklar, ilkel kabilelerin çalgıları ve müzikleri"* olarak tanımlamıştı" (Vasilchenko, 2006: 12). Müzikolojiden ayrılmadan önce etnomüzikolojinin araştırma alanları ve prensipleri "Karşılaştırmalı Müzikoloji" (Merriam, 1977: 189) tanımları içerisinde olgunlaşmıştı. "*Karşılaştırmalı müzikolojinin genel tanımı, Birleşik Devletler'de*

Glen Hydon tarafından 1941 yılında kendisine ait 'Müzikolojiye Giriş' adlı kitapta 'Avrupa dışı (non-Western) müzik sistemleri ve geleneksel müzikler' (s. 218) olarak verilmişti." (Merriam, 1977: 191).

Karşılaştırmalı müzikolojinin incelediği alanların sözlü geleneksel müzikler ve Avrupa dışı müzikler olduğunu aktaran Merriam'a göre bu kavram, daha sonra Bruno Nettl gibi müzik bilimciler tarafından etnomüzikoloji ile eşanlamlı olarak kullanılmaya başlanmıştı (Merriam, 1977: 192). "Karşılaştırmalı Müzikoloji" terimi ise içerdiği "karşılaştırma" sözcüğüne çok sayıda müzik araştırmacısının şüpheyle bakmasından dolayı bir süre sonra kullanımdan kalktı.

Michel Plisson ve Bruno Messina, "Sözlü/Yazılı Denklem: Etnomüzikolojide Sözlü Müziklerin Yazıya Yansıması Problemleri" başlıklı araştırmada, etnomüzikolojide "sözlü" ile "yazılı" ifadenin arasında ortaya çıkan uyuşmazlık problemini ve buna bağlı olan diğer problemleri ele almaktadırlar. Özetlemek gerekirse, bu problemlerin arasında özellikle sözlü olarak üretilen müziklerin nota yazısına yansıması aşamasında belirli değişikliklere uğraması problemi ön plana çıkmaktadır. Sözlü müziğin yazılı olarak kaydedilmesi probleminin etnomüzikoloji alanın en önemli ve en çok sorgulanan problemlerinden birisidir. Farklı bakış açıları doğrultusunda ele alınan etnomüzikoloji disiplinindeki bu ortak problemin, kendi içinde bir takım alt problemleri de içerdiği anlaşılmaktadır. Alan çalışması ile masa başında verilerin toparlanması ve yazıya dökülmesi arasında ortaya çıkan farklılık, araştırmacı tarafından yaşanmış olan görsel ve duyusal tecrübenin notaya aktarılması sırasında meydana gelmektedir. Aynı zamanda, müziksel kaynakların kavrama şekli ile kayda geçirme faaliyeti arasında meydana gelen değişkenliğe "sözlü"-"yazılı" kavramların etkileşimi çerçevesinde bakılmalıdır ve bu konu üzerinde durulması gereken önemli problemlerden biridir.

"Alan çalışmasından döndüğünde etnomüzikoloğun karşısında 'kara kutuya' benzeyen kayıt cihazları ve içerisinde de araştırmacının topladığı ve deşifre edilmeyi bekleyen sesli ve görsel kaynaklar bulunmaktadır" (Plisson, Messina, 2015: 3). Üretildiği yeri, şekli ve icrası ile kayda alınmış olan geleneksel müziğin sonradan deşifre edilerek nota sembolleri (Batı usûlü) yoluyla kaydedilmesinin sonucunda ortaya çıkan ürünün orijinali ile aynı olmaması probleminin altında yatan nedenleri ortaya koyan Plisson ve Messina, bu anlamda etnomüzikolojinin en hassas noktalarını ele almaktadırlar.

Bruno Nettl, müzik yazısını Batı'da geliştirilmiş bir teknolojik araç olarak tanımlar. Nettle'a göre bu araç, sözlü müziğin notaya yansıması açısından her ne kadar güçlü bir aktarım aracı olarak görülüyorsa da, yine de aktarımında etkili bir unsur olmadığı ortaya çıkmaktadır. Çünkü geleneksel müzikteki akıcılık, çeşitlilik ve icraya ilişkin unsurlar Batı nota yazısına uyarlandıklarında kendi özelliklerini büyük ölçüde kaybedebilmektedir (Nettl,2010:6).

"1960'larda Avrupa dışında uygulanan sözlü geleneksel müziklerin aktarılmasında Batı notasyonunun yeterli olup olmadığı problemi gündeme gelmişti" (Vasilchenko, 2016: 15).

3. Dünyadaki Etnomüzikolojik Araştırma Alanlarına Yönelik Genel Bilgiler

"Çağdaş dünyada, sadece kendi kültürünü değil, aynı zamanda diğer kültürleri de öğrenmek adına müzik, çok önemli ve belirleyici bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır" (Nettl, 2010: 6).

"Etnomüzikoloji" teriminin devreye girmesi ile beraber alanda bilimsel araştırmaların arttırılması söz konusu olmuştur. Etnomüzikolojinin müzikbiliminin bir dalı olarak ortaya çıkması sonucunda Amerika'da *Etnomüzikoloji Topluluğu* (Society for Ethnomusicology) olarak adlandırılan ve Mantle Hood, David McAllester, Alan P. Merriam gibi etnomüzikologların faaliyet gösterdikleri bu kurum 1955 yılında kurulmuştur (Merriam, 1977: 194).

"Avrupa merkezli görüşlerin gittikçe ikinci plana çekilmesi ve "Batı-Doğu" çatışmasından arındırılmış araştırmaların yapılması son yıllarda etnomüzikolojinin elde ettiği en önemli kazançlarından biri olarak görülmektedir. Son dönemin araştırmalarında dünya müziklerine olan bakış açısı değişmiş ve bu müziklerin birbiriyle sıkı bir bağ içerisinde gelişen ve ortak paydaları olan bir sistem olarak incelenmesi gerektiği ana fikri ön plana çıkmaktadır" (Vasilçenko, 2016: 16).

Dünya etnomüzikolojisinde farklı kültürlerin müzik geleneklerinin araştırılması bakımından belirli kıtaların ve ülkelerin öne çıkması ve çok sayıda çalışma alanlarının oluşturulması söz konusudur. Afrika, Asya ve Güney Amerika ülkelerinin halkları, etnik grupları ve kabileleri çok sayıda etnomüzikolojik çalışmanın yapıldığı yerler haline gelmiştir. Bunun yanı sıra Asya, Hindistan ve Uzak Doğu kültürleri de yoğun şekilde araştırılmaktadır.

Amerikalı etnomüzikologlar araştırma sahası olarak Afrika, Güney Amerika ve Asya'yı tercih ederken, eski Sovyetler Birliği etnomüzikologları ise kendi ülkelerinin müziksel mirasını barındıran bölgelerin araştırılmasına önem vermişlerdir (Nettl, 2010:7).

Etnomüzikolojide; üzerinde araştırma yapılan bir bölgenin, halkın, etnik grubun veya kabilenin kültürel yaşanmışlıkları ile gelenekleri, bununla birlikte çalgısal, ritimsel, tınısal, ezgisel ve görsel unsurları bir bütün olarak kavrandığı zaman ve mevcut veriler de bilimsel olarak somut hale getirildiği zaman referans niteliğindeki bir araştırmanın ortaya çıkması söz konusu olabilir.

Bazen bir etnomüzikolog farklı bir kültürle temas ettiği zaman, yerel kültürde müziksel olarak kabul edilmeyen bir unsur, etnomüzikoloğun algısında bulunduğu kültürel ortamı en güzel şekilde aktaran müziksel bir olgu haline gelebilir (Nettl, 2010:4).

"Dünya müziklerinin dengeli bir tablo olarak karşımıza çıkması, etnomüzikolojik çalışmaları gerçekleştiren araştırmacıların bulundukları kültürel alana karşı geliştirdikleri 'içeriden' ve 'dışarıdan' bakış açılarına büyük ölçüde bağlı bir husustur" (Nettl, 2010:7).

4. Etnomüzikoloji'nin Türkiye'deki Gelişimi

Etnomüzikoloji bilim dalının Türkiye'deki gelişiminin, Adnan Saygun'un yanı sıra, Bela Bartok ve Paul Hindemith gibi bestecilerin Türkiye'ye gelişleri ve yaptıkları alan çalışmalarıyla başladığı söylenebilir (Yükselsin, 2011:247).

"Avrupa'da 19. yüzyıl sonunda yaygınlaşan folklor disiplini Türkiye'de ilk olarak 1913 yılında Ziya Gökalp'ın Halka Doğru dergisindeki yazı ile başladı." (Yükselsin, 2011: 249).

"2 Kasım 1936'da İstanbul'a gelen Bartok'un ilk gittiği yer Istanbul Konservatuvarı olur ve arşivdeki kayıtları dinlemeye başladıkları andan itibaren yaptığı uyarılar ile Saygun'a yol göstericiliği başlar" (Saygun'dan Akt. Yükselsin, 2011: 255). Alan çalışmalarına Bartok başta olmak üzere, A. Saygun, N. K. Akses ve U. C. Erkin de katılmıştı (Yükselsin, 2011: 255).

Saygun'un 1937 yılında Rize, Artvin ve Kars'ta gerçekleştirdiği alan çalışmalarının etnomüzikolojik değeriyle ilgili olarak Yavuz Yükselsin'in yaptığı şu yorum büyük önem taşımaktadır:

"Kars yöresine ait uzun hava örneklerinde (Çukurova ve Garip) olduğu gibi, türkülerin notaya alınmasında çalgısal ve vokal kesitlerin müziksel dokuyu yansıtacak biçimde ayrı dizeklerde gösterilmesi, türkülerin sözlerinin çeviriyazımında (transkripsyon) yerel ağız özelliklerini yansıtan ek simler kullanması oldukça etkileyicidir"(Yükselsin, 2011: 256). Alan çalışmasında ise *"... en doğru yöntemin fonografla yerinde kaydetme olduğunu vurgulayan Saygun, her türkü hakkında bir 'kimlik belgesi' düzenlenmesi gerektiğinin de altını çizer"* (Yükselsin, 2011: 257).

Alan çalışmalarında toplanan müzik kaynaklarının notaya çevrilmesi konusunda A. Saygun, sırf Batı notasyonunun kullanılmasının yeterli olmadığını ve uluslararası çapta farklı bir notasyon sistemi oluşturulması gerektiğini söylemiştir: "...Suphi Ezgi'nin geleneksel Türk Sanat Müziği için geliştirdiği nota yazım simleri çok az değiştirilerek kullanılır" (Yükselsin, 2011: 259).

Dünyadaki etnomüzikoloji kurumlarının düzenlediği kongrelere davet edilen önemli etnomüzikologların arasında A. Saygun da yer almaktaydı (Yükselsin, 2011: 258).

Saygun etnomüzikolojiyle ilgili iki önemli hususa dikkat çekmiştir. Birincisi, yöresel müzikte müziksel kaynağın etnik kimliği, ikincisi ise notasyondur (Yükselsin, 2011: 259).

XX. yüzyılın başlarında Bela Bartok gibi bir bestecinin Türkiye'deki geleneksel müzikler üzerinde yaptığı alan çalışmalarının, yerli kadronun (A. Saygun) yetiştirilmesi açısından da önemli bir etkisi olmuştur.

Etnomüzikolojinin Türkiye'de Bartok ve Saygun sonrasındaki gelişimine bakıldığında Seyit Yöre'nin ifade ettiği şu düşünce bu anlamda ayrı bir önem kazanmaktadır:

"Başka ülkelerde de görülmekle birlikte, özellikle Türkiye'de müziğin sadece eğlence ve eğitiminin ise sadece uygulamaya yönelik bir şey gibi görülmesi, uluslararası kaynakların incelen(e)memesi, müzik sanatının ve müziksel konuların, bilim dışı, öznel veya ideolojik yaklaşımlarla değerlendirilmesi nedeniyle müzikoloji (ve etnomüzikoloji) disiplini yeterince araştırılmamaktadır"(Yöre ve Nettl, 2012: 1191).

5. Bulgular ve Yorum

"Geleneksel Türk Müziğinin Etnomüzikolojik Olarak Araştırılmasına İlişkin Konservatuar Öğrencilerinin Algılarının Belirlenmesi" başlıklı bu araştırma konusu kapsamında, araştırmacılar tarafından odak grup görüşme tekniği kullanarak hazırlanan 10 adet soruya Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nda eğitim görmekte olan öğrenciler tarafından verilen cevaplar doğrultusunda elde edilen bulgular, aşağıda maddeler halinde sıralanarak belirtilmiş ve yorumlanmıştır.

1. Bu araştırma konusuna katılımcı olarak dâhil olmadan önce etnomüzikoloji kavramı ve tanımı hakkında herhangi bir bilgiye sahip miydiniz? Bu kavrama ilişkin bilgiyi nereden ve ne şekilde edindiniz?

- Kültürel araştırma yapan bir bilim dalı olduğu konusunda bilgimiz vardı. Bir hocamızdan edinmiştik bu bilgiyi.

- Daha önce Halk Bilgileri Bilimi isimli dersimizde etnik müzik ırksal mıdır, yoksa kültüre yönelik bir müzik midir? Etnik müzik kültürü mü, ırkı mı araştırır? diye bir araştırma

yapmıştık kendi aramızda. O araştırma sırasında şu bilgilere varmıştık; 'etnik müzik aslında insanların kültürel kökenini, onların kültürel kökenlerinden gelen müziği araştıran ve ırkla hiçbir ilgisi olmayan bir alandır, ırk daha çok biyolojiktir, etnik müzik ise tamamen kültüre yönelik olan müziktir', şeklinde bilgiler edinmiştik.

- Bu araştırma konusundan önce etnomüzikoloji hakkında bir bilgim yoktu. Biraz araştırdıktan sonra etnomüzikolojinin içeriğine baktığım zaman, aslında hepimizin bildiği, fakat kavram olarak bilmediği bir müzik disiplini olduğunu gördüm.
- Daha öncesinde bilgim vardı. Bilimsel Araştırma Yöntemleri dersinde müzikoloji kaynakları içerisinde işlemiştik bu konuyu. Ben ayrıca biraz merak edip konuyla ilgili bir şeyler okumuştum.
- Bu konu hakkında hiçbir bilgim yoktu. Bu araştırmaya katılacağım için de internetten ve birkaç kitaptan araştırma yaptım. Bu şekilde biraz bilgiye sahip oldum.
- Benim de bu araştırma konusuna katılmadan önce etnomüzikoloji hakkında önceden bir bilgim yoktu. Arkadaşım bana 'etnomüzikoloji nedir?' diye sordu, ben de araştırdım. Etnomüzikolojinin müzikolojiyle olan farkının ne olduğunu merak ediyordum. Bu şekilde öğrendim.
- Etnomüzikoloji konusunda pek bir bilgiye sahip değilim. Fakat bu araştırmaya katılacağımdan dolayı biraz araştırdım ve yeni bir şeyler öğrenmeye başladım.
- Bu araştırmaya katılmadan önce etnomüzikoloji kavramı ve tanımı hakkında bilgi sahibiydim. Ama bu araştırma sonrasında bende daha çok merak uyandı ve bu araştırmaya katılacağım için de etnomüzikoloji kavramı ve tanımı ile ilgili olarak araştırma yapmaya başladım.

2. Lisans eğitim süreciniz boyunca herhangi bir etnomüzikolojik araştırma ya da çalışma içerisinde bulundunuz mu?

- Halk müziği bilgileri dersimizde etnik müzik üzerine küçük bir araştırmamız olmuştu.
- Benim olmadı.
- Benim de olmadı.
- Henüz lisans birinci sınıf olduğum için benim de böyle bir çalışmam olmadı.
- Her ne kadar akademik anlamda bu olaya yönelsek de sonuçta mozaik bir yapı içerisinde yaşıyor olmamız nedeniyle konservatuara başlamadan önce bu kültürün bireyleri olarak bizlere daha yakın olan müzikleri yaşatabilecek bölgelere yöneldik. Kars'ta okuma nedenim de şahsım adına bu. O yüzden bu kavram hakkında bilgim var, ama akademik ismi hakkında bilgim yoktu, keza İngilizce bir isimden Türkçeye çevrilmiş bir isim, biz buna müzikte kültür diyoruz sadece, öyle tanımlıyoruz. Akademik ismini bu araştırma sayesinde öğrendim. 'Konservatuarda ne gibi müziklerde başarılı olurum ve hangi müzikler benim izlerimi taşıyor' düşüncesi zaten beni böyle bir çalışma yapmaya sürüklüyor.
- Ben böyle bir çalışma içerisinde bulundum, devam da ediyor. Henüz bir sonuca varmadım, kesin bir şey diyemem, fakat etnomüzikolojik bir çalışma içerisinde bulundum.
- Ben böyle bir çalışma içerisinde bulunmadım.
- Ben de bu tür bir çalışma içerisinde yer almadım.
- Akademik olarak böyle bir çalışma içerisinde bulunmadım, fakat bu konu ile ilgili araştırma yaparak gerek makaleler, gerekse internet üzerinden yapılmış olan çeşitli yorumları inceledim. Yapılan akademik çalışmaları araştırdım. Bu çalışmalara internet aracılığıyla ulaştım.
- Ben de böyle bir çalışma içerisinde bulunmadım.

3. Geleneksel Türk Müziği Bölümü öğrencileri olarak devam etmekte olduğunuz lisans eğitimi süreci içerisinde, etnomüzikoloji kavramı ve anlamı hakkında yeterince bilgilendirilip bilinçlendirildiğinizi düşünüyor musunuz? Etnomüzikoloji ile ilgili olarak sizlere tavsiye edilen kitap, tez, makale, bildiri vb. kaynaklar var mı? Varsa başlıkları ile belirtiniz.

- Açıkçası bu okula ilk o hayalle geldim. Çünkü benim tarzım, yani beni yansıtan şey etnik müzik ve ayrıca etnomüzikoloji çok istediğim bir bölüm, daha önceden de söylediğim gibi. Ancak okulda verilen eğitimde etnomüzikolojiye yönelik hiçbir şey yok. Bu konuda da yönlendiren hiç kimse olmadığı için haliyle kitap ve kaynak da yok.

- Bana bir eğitici tarafından tavsiye edilen herhangi bir kaynak olmadı. Etnomüzikoloji ile ilgili yeteri kadar bilinçlendirildiğimi düşünmüyorum.

- Lisans eğitimi sürecimizde etnomüzikoloji ile ilgili pek bir bilgi alamadık. Bu yüzden bize tavsiye edilen kitap, tez, makale, bildiri gibi kaynaklar da olmadı.

- Henüz lisans birinci sınıftayım, 5-6 aydır bu okulda eğitim görüyorum ve ilk defa böyle bir çalışma içerisinde yer alıyorum. Okulda böyle bir şey ile karşılaşmadım. Etnomüzikoloji ile ilgili herhangi bir bilgi verilmedi, ta ki bu çalışmaya kadar. Önümüzdeki çalışmalara bakacağız.

- İlk defa duydum ve daha önceden bu konu hakkında bilinçlendirilmedim.

- Türk sanat müziği öğrencisi olduğum için ve bu sanatın çok köklü bir geçmişi olduğu için bu geçmişi öğrenmeden ve anlamadan bu müziği yapabileceğimi düşünmüyorum. Çünkü okula başlar başlamaz lisans hocalarım, hatta hocam beni ve sınıfımı oldukça kapsamlı bir şekilde bilinçlendirdi. Vebali olan bir müzik olduğunu söyledi. Ayrıca kendi hocam tarafından; 'Çünkü unutulmaya yüz tutuyor ve siz bunu gelecek nesillere aktarmalısınız, gelecek nesillere aktardığınız bir kültürü eksiksiz ve kusursuz bir şekilde aktarmalısınız ki daha doğru, daha güzel işlenebilsin' sözleriyle bilinçlendirildim bu konuda. Bu konuda bilinçlendirilmeden ilerleyebileceğimi düşünmüyorum. Repertuar dersi ve nazariyat derslerinde eskiden gelen ve günümüze kadar süren makam analizleri ve eserlere oranla, örneğin Mevlid eserinde aslında Mevlid-i Vesîletü'n-Necat adlı bir kitap olduğunu ve adının Mevlid olduğunu öğrendim. Dersi gördükçe dersle doğru orantılı bir şekilde işledik bu konuları. Onun dışında makale ya da bildiri okumadım. Çünkü çok eski bir müzik olduğu için hocamızın hepimize tavsiyesi üzerine eski edvarları ve birincil kaynakları yazıldığı dilde okuyabilmek adına Osmanlıca gibi bir ders tavsiyesine kadar gitti. Etnomüzikoloji ile ilgili herhangi bir kaynak ismi veremeyeceğim.

- Ben bir şey sorabilir miyim? Türk sanat müziği etnomüzikolojinin içerisine giriyor mu? Çünkü etnik müzik dediğimiz şey küçük kökenleri kapsayan müzik. Ancak Türk sanat müziği ise büyük bir kısmı kapsıyor. Merak ettim, çünkü Türk sanat müziği Osmanlı'dan geliyor, Türkler de büyük bir boydan geliyor. Bununla birlikte, etnik müzik daha çok küçük kökenleri kapsayan, yani küçük kökenlerin doğrultusunda yapılan bir müzik.

- Etnomüzikoloji bir kavram olarak zaten kendisini tanımının son satırlarında belirtiyor. Asla ırksal bir müziği değil ya da etnik bir müziği değil de daha çok coğrafyanın kültürel yapısıyla oluşan müzikleri araştıran bir bilim dalı. Ayrıca müzikte kesinlikle bir ayrıştırma yapmıyor. Tabii ki mozaik bir yapı içerisinde senin söylemek istediğin şeyi çok iyi anlıyorum. Bir Çerkez müziği, bir Kürt müziği, bir Laz müziği, bir Arap müziği bir coğrafyada yaşamış ve halen de yaşayan müzikler. Ancak bunu kısmi zamanlı bir başlık altında inceleyebiliyor ama müziği kesinlikle ayrıştırmıyor. Sonuçta ayrıştırma yapmaksızın müziğin kültürünü inceliyor. Çünkü antropoloji insan bilimi, sosyoloji de toplum bilimi demek. Toplumun ve insanın olmadığı yerde kültürel bir çalışma yapmak imkânsız olduğu için de bir bütün olarak

ele alınıyor. Ama tabii alt dallara ayırırsan kendi oluşturduğun dalı da inceleyebilirsin. Bu da sonuçta farklı bir kültürün müziği.

- O zaman sen benden çok daha farklı bir araştırma yapmışsın. Benim okuduklarım ve senin okudukların çok farklı. Çünkü benim okuduklarımda genelde etnik müzik daha çok küçük kökenleri kapsayan, yani küçük kökenlerin doğrultusunda yapılan bir müzik. Bu tarzda müziklerin de neredeyse yarısını dinlediğimi söyleyebilirim. Çünkü benim kendi tarzım olan ve çok da severek dinlediğim bir müzik. Bunlar elbette ki kendi çapımda ve bu okulun kapsamı dışında yaptığım araştırmalar. Ama Türk sanat müziğini hiçbir zaman etnomüzikoloji içerisinde görmedim. Yani dediğin şeyi düşünmek istiyorum, açıkçası bakmak istiyorum. Ben daha önce bu dediğin şeyle hiç karşılaşmadım. Türk sanat müziği etnomüzikoloji alanı kapsamına giriyor mu? Bilmiyorum. Yani açıkçası bu benim kendi fikrim.

- Arkadaşımız doğru söylüyor, çünkü okuduğu kaynaklar onu o şekilde yönlendirmiş. Fakat müziğin oluştuğu ve insanın olduğu bir yerde kültürden bahsetmemek mümkün değildir. Tabii ki Türk sanat müziği yaklaşık 600'e yakın bir makam zenginliğine sahip olan çok geniş kapsamlı bir müzik. Hatta makamın da kendine has bir çalışması bile yapılabilir. Sonuçta çok geniş kapsamlı bir kavram. Bununla birlikte, kültür birikimini geçmişten günümüze çok da iyi tanıtan bir kavram. Çünkü nerede bir bütünlük varsa onu parçalara bölebiliriz. Ben o şekilde düşünüyorum.

- Saygı duyuyorum, teşekkürler fikrin için ama bu Türk sanat müziği konusunu düşüneceğim ve araştıracağım.

- Etnomüzikoloji kavramı ve anlamı konusunda yeterince bilinçlendirildiğimi düşünüyorum. Müzikoloji Kaynakları adlı bir dersimiz vardı geçen yıl. Lisans 2. sınıfta bu ders sayesinde müzikoloji ve etnomüzikoloji konusunda epey bilgi sahibi olduk. Derste işlediğimiz kitap; Recep Uslu'nun Müzikoloji Kaynakları adlı çalışması. Bu kitapta müzikolojiye de etnomüzikolojiye de değinmiş. Ayrıca Yılmaz Öztuna'nın Müzik Tarihi adlı bir kitabı var. O biraz daha geniş kapsamlıdır. Recep Uslu'nun da hocası, onun kitabına da bakılabilir. Bir de Ayten Kaplan'ın Kültürel Müzikoloji adlı bir kitabı var. O kitapta da baya bilgi verilmiş etnomüzikoloji ve müzikoloji kavramları hakkında.

- Etnomüzikoloji kavramı ve anlamı konusunda hocalarımız tarafından bana hiçbir şekilde bilgi verilmesi. Az önce arkadaşımızın bahsettiği dersi biz almadık. Belki o bizden bir üst sınıfta olduğu için derslerimiz onunkilerle farklı olabilir. O yüzden bize bu konu hakkında herhangi bir kitap da tavsiye edilmedi.

- Ben de bu konu hakkında özet bir bilgi edindim. Bu konunun bir ders niteliğinde olduğunu düşünüyorum. Bana bununla ilgili olarak herhangi bir kaynak önerisinde de bulunulmadı.

4. Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı Geleneksel Türk Müziği Bölümü öğrencileri olarak geleneksel icralarınızın (çalgı, koro, halk oyunu) etnomüzikolojik önemi konusunda yeteri kadar bilgilendirilip bilinçlendirildiğinizi düşünüyor musunuz? GTM Bölümü'nde etnomüzikoloji alanı ile ilgili olarak yapılmasını istediğiniz, eksiklik olarak gördüğünüz veya gerekli olduğunu düşündüğünüz hususlar hakkında bilgi veriniz.

- Üst sınıftan arkadaşlarımızın bu konu hakkında bilgilendirildiklerini gördüm. Ben şu an lisans birinci sınıftayım. O yüzden şu ana kadar henüz böyle bir eğitim almadım. Ama bir derste halk oyunlarının müziği ve yöresi ile ilgili bilgiler almıştık.

- Şu an bu konuyla ilgili olarak pek bilgi sahibi değilim. Daha doğrusu hocalarım tarafından bilgilendirilmedim. Tarihsel süreç doğrultusunda nasıl aktarılması gerekiyorsa o şekilde bir eğitim verilebilir.

- Örneğin çalgı icrasında bir yöreye kültürel olarak Teke Tavrı deniliyor. Aslında o yörenin özellikleri anlatılmak isteniyor ama öyle kapsamlı değil. Daha kapsamlı anlatılabilir, tez ve makale gibi kaynaklardan da faydalanılabilir.

- İcrada etnomüzikoloji alanında yeteri kadar bilinçlendiriliyor muyuz? Yeteri kadar olmasa da bilgilendiriliyoruz. Mesela ana çalgım bağlama olduğu için ondan bahsedeceğim. Bağlamada yörelere göre tavırlar var, o yöredeki insanların yaşayış biçimlerinden ya da bulundukları coğrafi konumdan dolayı tavır kavramı doğmuştur. Örneğin Teke yöresinde, yöredeki keçilerin çiftleşme dönemindeki şımarık hareketlerinden türeyen bir oyun ortaya çıkmış ve o oyun zamanla bağlamadaki tavırlardan birisi haline gelmiş. Bunu etnomüzikoloji adı altında anlatmadılar ama bu şekilde anlattılar. Az önce arkadaşlarımızdan biri kültür ve müzik dedi ve doğru dedi. Kültür ve müzik alanında bu şekilde bilgilendirildik. Daha fazla bilgilendirilmedik. Onun haricinde şöyle şeyler yapılabilir; diyelim ki tavır ya da yöre hakkında yeni bir şey anlatıldı. Bununla ilgili olarak hocalarımız tarafından bize kitap değil de makale tavsiye edilirse belki de daha fazla aydınlanırız diye düşünüyorum.

- Türk sanat müziği bölümü olarak bizim ders yöntemlerimiz meşk usulü ile, yani usta-çırak ilişkisi ile işe başlıyor. İster çalgı icrası konusunda isterse yaptığın işle ilgili olsun, kendi kültürünü, tarihini, mirasını, geçmişini yansıtmadan, anlamadan o işi yapmamız bize hiçbir şey katmaz. Örneğin ben bir ud öğrencisiyim. Ud'un geçmişini bilmeden ve onu tanımadan icra etmeye çalışmak kesinlikle yeterli olmayacaktır ve hocalarım bu konuyla ilgili uyarıları zaman zaman yapıyorlar. Öneri olarak şunu söyleyebilirim; Bir kere bu çok kapsamlı bir konu. Bu konuyu ayrı bir ders kapsamında öğrenip bir başka dersin süresini de gasp etmeden o derste ilerlemek daha güzel olur diye düşünüyorum. Örneğin, filanca çalgının tarihi ya da kültürü bu şekilde diye söz konusu o derste öğrendikten sonra kendi dersimizde de pekiştirebiliriz.

- Mesela benim çalgım da bağlama. Arkadaşlarımızdan birinin bahsettiği gibi, bütün yörelere ait parçaları icra ediyoruz. Konya tavrımız var mesela bizim ama bu tavrın nereden geldiği hakkında derslerimizde hiçbir bilgi alamıyoruz. Sadece çalıyoruz ve çalgı icramızı geliştiriyoruz. Benim tavsiyem şu yönde; tavır ve icra öğretilmeden önce bunların nereden geldiğinin bize anlatılması gerekiyor. Bu şekilde daha yararlı ve akılda kalıcı olur diye düşünüyorum.

- Derslerimizde çalgı konusu işlendiği zaman ben de çalgılara yönelik herhangi bir bilgi edinemedim. Bu konuyla ilgili ayrı bir ders verilebilir aslında.

- Ben de arkadaşlarıma katılıyorum. Biz daha kendi çalgılarımızı bile doğru düzgün tanımıyoruz ve hatta tarihçelerini de bilmiyoruz. Ben şahsen kendi çalgımı tanımıyorum. Bırakın tanımayı, kendi çalgımın tarihçesini, kültürünü ve kökenini bile bilmiyorum. Maalesef bu konuda çok eksiğimiz var. Ben de etnomüzikoloji dersi adı altında bu konuların işlenmesini çok isterim.

- Benim çalgım ney, ben ney üflüyorum. Ney ile ilgili etnomüzikoloji adı altında olmasa da kültürüyle ilgili olarak fazlasıyla bilinçlendirildim. Ancak sadece kendi çalgı dersi hocamın değil, okuldaki bütün hocalarımın bu konuyla ilgili olarak bilinçlendirilmeleri gerektiğini düşünüyorum. Okuldaki bütün hocalar bu konuya yönelik bilinçlendirildikleri takdirde bizi de bilinçlendireceklerdir. Hocalarımız etnomüzikolojinin bizler için ne kadar önemli olduğunun farkına vardıkları zaman, eksik olan yanlarımızı onlar tamamlayacaklardır.

5. İcra ettiğiniz çalgı veya halk oyunu sizlere öğretilirken, müzik-toplum-kültür ilişkisi de göz önünde bulundurulmak suretiyle öğreticiler tarafından söz konusu çalgının, müziğin ya da halk oyununun kendine özgü ortamını kültürel bağlamda anlamlandırabilmeniz için

herhangi bir çaba gösteriliyor mu? Ya da siz bu konu hakkında kişisel bir çaba gösteriyor musunuz? Kendinizi bu konu ile ilgili geliştirmek adına ne gibi çalışmalar yapıyorsunuz?

- Evet, çaba gösterildi. Yönlendirmeler sonrasında kişisel olarak da çabam oldu tabii ki. Bu sayede daha fazla araştırma yaptım. Kendimi geliştirmek istiyorum, ancak ne şekilde yönlendirilmem gerektiğini bilmiyorum. Çünkü bana bir temel verildi ve o temel daha ileri düzeye taşındı. Ardından bir sonraki aşamaya ilişkin neler yapabileceğim konusunda da bilgim olmadığı için kendimi bu anlamda geliştirmek istiyorum. Açıkçası bilgi açılığı hissediyorum.

- Halk oyunları bölümü olarak izleyicilere ve gelecek kuşaklara aktarabilmemiz için öncelikle oyunu yaşamamız gerek. Çünkü bir halk oyununu ya da dansı yaşamadan icra etmek olmaz. Bunu son zamanlarda yaşayarak öğrenmeye başladık. Ben ilk defa zeybek öğrendiğimde bana o yörenin kültürünü, yapısını, coğrafi konumunu ve yöresel kıyafetinin neden böyle olduğunu öğrendim. Çünkü her kıyafetin özellikleri coğrafi konumu ile kültüründen dolayı farklılık gösterir. Okulumuzda da bu eğitimi alıyorum. Fakat son zamanlarda halk oyunları yarışması adı altında bazı kültürel etkinlikler düzenleniyor. Bence kültürleri yarıştırmak çok saçma bir şey. Çünkü bu durum işi zıtlaştırıyor ve öğrenmemizi de iyice zorlaşıyor. Halk oyunlarını yarıştıran kesim ile halk bilimi üzerine araştırma yapan kesim arasında bariz bir fark ortaya çıkıyor. Bu da halk oyunlarını öğrenmemiz konusunda çeşitli sıkıntılar yaşamamıza neden oluyor. Okul ile dışarısı arasında farklılıklar söz konusu oluyor.

- Bu konu hakkında pek bilinçlendirilmedim. Ancak kişisel olarak internetten belgeseller izleyerek bilgi edinmeye çalıştım. Bu konuyla ilgili kendimi geliştirmek adına bizzat çaba gösteriyorum. Belki ilerleyen zamanda olabilir.

- Benim enstrümanım bağlama. Öğreticiler tarafından bağlamanın kültürel açıdan toplumdaki konumuyla ilgili olarak bize bir bilgi verilmedi. Araştırmalarımız sonucunda biz kendimiz bilgi edindik.

- Bireysel olarak görüyorum bu soruyu, kişisel çaba gösterilmesi gerekiyor. Benim kişisel çabam bir var bu konuda. Örneğin, çok eskiden Üsküdar'da icra edilen müziklerin neler olduğunu merak etmekle işe başladım. Sonrasında, bu konuyla ilgili olarak Üsküdar'da açılan bir hastanede müzikle tedavi uygulaması yapıldığını öğrendim. Bununla birlikte, hangi makamların hangi tedaviler için kullanıldıklarını ve bu müziklerin hangi hastalara dinletildiklerini araştırdım. Ayrıca o kültürde bu müziğin ne kadar iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu da algılamaya çalıştım. Şahsen bu tür çalışmalar yaptım.

- Çalgılarımız bize öğretilirken hocalarımız tarafından bilgi veriliyor. Ayrıca icra konusunda da bilgi veriliyor. Kendi öz ortamında istesek de bulunamayız, anca videolar aracılığıyla dinleyerek bir şeyler anlamaya çalışıyoruz. Benim bu konuya yönelik kişisel bir çabam var. Örneğin bağlamayı sürekli farklı üstadlardan dinliyorum. Yani bir bağlama üstadı ile köyde çalan amatör bir vatandaş aynı düzeyde değil, onu görüyorum. Kendimi bu konuda geliştirmek adına sürekli dinliyorum. Dinleyerek ve okuyarak sürekli üzerine bir şeyler katmaya çalışıyorum.

- Ben bu konu hakkında pek bir bilgi edinemiyorum. Onun haricinde kendi çabamla farklı kültürlerin müziklerini dinliyorum.

- Evet, çaba gösterildi. Hatta hocalarımızın yönlendirmeleriyle ben de bu konuda çaba gösterip çalgıma sıkı bir şekilde çalışıyorum. Kendi hocam da bana bu konuda çok yardımcı oldu.

- Bilinçlendirilme yapılmadı. Kendim de etnomüzikolojiyle ilgili herhangi bir araştırma yapmadım.

6. Konservatuvardaki lisans eğitiminizi tamamladıktan sonra Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik olarak araştırılmasına bir katkıda bulunmayı düşünüyor musunuz? Sizce etnomüzikoloji alanına ne gibi katkılarınız olabilir? Bu konu hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

- Lisans eğitimimi tamamladıktan sonra geleneksel Türk müziği bölümünün Türk halk müziği dalında araştırma yapmak istiyorum ve katkıda bulunmayı da düşünüyorum. Sonuçta hepimiz farklı yörelerin insanlarıyız. Yer yörenin farklı kültürleri ve farklı coğrafi konumları var. Benim de kendi memleketime bu yöre ile ilgili katabileceğim bir şeyler olabilir diye düşünüyorum.

- Aslında katkıda bulunabilirim. Şahsen ne yapabilirim? Örneğin, lisans eğitimimi bitirdikten sonra bazı köylere gidip notaya alınmamış eserleri yaşlı insanlardan derleyip notaya alabilirim.

- Ben de katkıda bulunmayı düşünüyorum. Bazı yörelerimizin kültürleri kaybolmuş. Mesela kültürlerini daha önce hiç bilmediğim yöreler var. Ben o yörelerin kültürlerini yeniden canlandırmak istiyorum.

- Açıkçası bu konu, benim araştırma alanım olan Türk sanat müziğine bir katkı sağlamayacak. Benim araştırmak istediğim şey kendi kültürüm. Yani kendi yöreme ait müzikleri araştırarak oraya katkı sağlamak istiyorum. Çünkü benim yöremde unutulmaya yüz tutmuş bir sürü müzik var, bir sürü söylem var ve ben onları yaşatmak istiyorum. Bunun için araştırmalar yapıyorum, kaynak topluyorum. Elimde çok fazla kaynak olmasa da kendime yetecek kadar kaynağım var. Mesela eski radyolarda seslendirilmiş olan şarkılar buldum. O yıllara ait eski fotoğraflar buldum. Mesela benim yaşadığım yörede, gelin evden çıkarken onun arkasından söylenen bir şarkı vardır. O şarkı ağıt gibidir ama bazen hareketli de olabiliyor. Yani çok değişmiş, çeşitli evreleri var. İşte bu tarz unsurları araştırdım ve bunları da kaleme alarak yaşatmak istiyorum. İnşallah bu konular üzerinde araştırma yapacağım.

- Lisans eğitimimi tamamladıktan sonra bu konuyla ilgili bir araştırma yapar mıyım? Şu an bu konu ile ilgili bir fikrim yok açıkçası. Ancak yine de merak uyandıran bir konu. Özellikle son haftalarda etnomüzikolojiyle ilgili olarak bu araştırma ilgimi çekti ama dediğim gibi, şimdilik kararsızım, yani net bir cevap veremeyeceğim.

- Şu an için bir fikrim yok ama ilerleyen zamanda düşünebilirim. Tam anlamıyla bilgi sahibi olmadan bir şey söylemek istemiyorum.

- Bir oy kullanmak bir vatandaşın ne kadar göreviyse, içinde yaşadığı kültürü gelecek kuşaklara aktarmak da söz konusu vatandaşın o kadar görevidir. Ben ailemden aldığım kültürü kendi çocuğuma aktarmak zorundayım. Aksi halde kültür zincirini, yani o halkayı kırmış olurum. Eğer o halkayı da kırarsam benim arkamdan gelecek olan kuşak için kötü bir sonuç doğurur. O yüzden kendi gönül verdiğim, sevdiğim bir müziği etnomüzikolojik açıdan incelemeyi, yani kültürel ve kültürler arası etkileşimi, iletişimi, araştırmayı ve bunları gelecek kuşaklara aktarmayı kendime bir borç olarak görüyorum.

- Arkadaşımız çok güzel bir konuya değindi. Etnomüzikoloji zaten kültürün kendisini kapsayan bir olgu. Eğer ki biz o gelen kültürü durdurursak, bu defa da etnomüzikolojinin bir anlamı olmayacak zaten. Çünkü etnomüzikoloji o kültürü araştırıyor ve bizim kültürümüz de geçmişimize dayanıyor. Eğer biz atalarımızdan gelen kültürün yaşamasını sağlayamazsak, bu anlamda etnomüzikoloji de çok bir şey ifade etmeyecek.

- Şu anda böyle bir düşüncem yok. Belki ilerleyen zamanda düşünebilirim.

7. Geleneksel Türk Müziği Bölümü öğrencileri olarak Türkiye'nin kültürel mirası niteliğinde olan müziğin ve halk oyunlarının korunması, yaşatılması ve tanıtımı ile ilgili çalışmalar yapıyor musunuz? Bu konu hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

- En başta da söylediğim gibi şu an lisans 1. sınıf öğrencisiyim. Fakat ilerleyen zamanlarda yöresel kıyafetler üzerine çalışmalar yapmayı düşünüyorum.

- Konservatuara başlar başlamaz bu kararı verdim. Bu okulda okumak da zaten onun bir göstergesi. Konservatuarda iyice çalışıp kendi gelişimimi tamamladıktan sonra akademik çalışmalar yapmak istiyorum.

- Müziğin yaşatılması ve korunması için bu deryanın içerisindeyiz. Amacımız da bu deryanın içerisinde ufak bir damla olabilmek. Zaten onu bu şekilde yaşatıyoruz. Tanıtımı için de kendimi biraz daha geliştirebilirsem elbette ki bu konuda akademik çalışmalar da yapmak isterim.

- Lisans eğitimi sonrasında bu konu ile ilgili araştırma yapar mıyım? Açıkçası bilemiyorum. Fakat müziği ve kültürü korumak amacıyla akademik araştırmalar yapmayı düşünürüm. Ben de buna ilişkin bir katkıda bulunmak isterim.

- Şu anda bu konuyla ilgili bir çalışma yapmıyorum ama ilerleyen zamanlarda yapmayı düşünürüm.

- Şu anda bu alanla ilgili bir çalışma yapmıyorum.

- Okulumuz konserler düzenliyor. Çalışma olarak da bu konserlere katılmaya gayret ediyoruz ve bu da tanıtım açısından gayet güzel oluyor.

- Arkadaşımızın da söylediği gibi, okulumuzun düzenlediği konserlere katılıyoruz. Onun dışında bu konuda bireysel olarak herhangi bir çalışmam yok ama lisans eğitimimi tamamladıktan sonra bir takım çalışmalar yapmayı düşünüyorum.

- Açıkçası ben Türk müziğine yönelik bir araştırma yapmadım ama kesinlikle çok önemli bir değer olduğu düşüncesindeyim. Bence bu değer mutlaka gelecek nesillere de aktarılmalı. Ben ileride bir öğretmen olmak istiyorum ve bunu da öğrencilerime iyi bir şekilde yansıtacağımı düşünüyorum.

8. Anadolu coğrafyasında yaşayan çeşitli etnik grupların kültürel birer ürünü olan geleneksel çalgılar ve halk oyunları size öğretilirken, söz konusu çalgının ya da halk oyununun etnik kökeni ile ilgili olarak öğreticiler tarafından yeteri kadar bilgilendirilip bilinçlendiriliyor musunuz? Ya da siz bu konu hakkında kişisel bir gayret gösterip anlamaya çalışıyor musunuz?

Mozaik bir yapı içerisinde yetiştiğimiz için ülkemizin her bölgesinde farklı bir kültür, farklı bir anlayış, farklı bir etnik grup olması nedeniyle tümel olarak buna yönelemeyiz. Yani bunu bir bütün olarak ele alamayız. Örneğin bir arkadaşım bambaşka bir konuyu araştırmak için söz hakkı aldı, ben bambaşka bir konuyu araştırmak için aldım. Keza diğer arkadaşlarımız da kendi kültürleri ile ilgili bambaşka konuları araştırmak için alacaklardır. Bir diğer arkadaşımın da dediği gibi, bu yörenin çocuğu olduğu için, bu yöre için, bu kültür için bir şeyler yapacaktır. Ben şahsen toplum olarak bütünlükle zirvede birleşebileceğimize inanıyorum. Öğreticilerimiz tarafından da yeterince bilinçlendirildiğimi düşünüyorum.

- Öğreticiler tarafından yönlendiriliyorum, fakat kendim bir gayret göstermiyorum. İlerleyen zamanda da herhangi bir çalışma yapacağımı düşünmüyorum.

- Bu konuyla ilgili olarak tabii ki bilinçlendiriliyoruz. Kişisel bir gayret de gösteriyoruz. Umarım daha iyi bir sonuca ulaşır.

- Bence de bilinçlendiriliyoruz. Örneğin; Halk Bilgileri dersinde bir belgesel izlemiştik. Şu an bir çaba göstermiyorum ama konservatuarı bitirdikten sonra bir belgesel çekimine faydamın olabileceğini düşünüyorum.

- Ben de hocalarım tarafından yeterince bilinçlendirildiğimi düşünüyorum ama benim de bu anlamda kişisel bir gayretim yok. Sanırım lisans eğitimim bittikten sonra gayret göstermeye başlayacağım.

- Ben bu konuyla ilgili olarak yeterince bilinçlendirildiğimi kesinlikle düşünmüyorum. Türk müziğine ilişkin kişisel bir çaba göstermiyorum gerçi ama etnik müzik türleriyle ilgili olarak yaptığım bazı araştırmalar var.

- Ben de yeteri kadar bilinçlendirildiğimi düşünmüyorum. Öncü bir eğitimci olursa şayet, benim de buna yönelik kişisel araştırmalarım olacaktır.

- Ben şahsen bilinçlendirildiğimi düşünüyorum. Bu anlamda kişisel bir çabam da var. Gelecekte de bu alana yönelik çalışmalarda bulunacağım.

9. Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik açıdan incelenmesine yönelik kişisel görüşleriniz nelerdir? Sizce Geleneksel Türk Müziği etnomüziolojik olarak ne şekilde araştırılabilir? Bu konu hakkındaki düşüncelerinizi paylaşınız.

- Parçadan bütüne diye bir anlayış vardır. Yani tekilden tümele. Eğer ki biz historizm, hedoizm ve fütürizm arasında bir köprü oluşturup, historizmden alıp fütürizme kadar götürürsek ve o neslin çağındaki tarihten kopmaksızın objektif bir şekilde inceleyip gelecek nesillere ulaştırabilirsek çok güzel olacak. Ben bu şekilde araştırılması gerektiğini düşünüyorum.

- Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik açıdan incelenmesi elbette ki gerekli ve böyle bir incelemeye şu ankinden daha fazla ihtiyaç var. Geleneksel Türk Müziği'nin de kendi içerisinde alanları var. Türk halk müziği, Türk sanat müziği, halk oyunları, hepsinin ayrı ayrı geniş alanlar olduğunu düşünüyorum ve araştırılmalarını takdir ediyorum. Ben de araştırmak isterim. Bununla ilgili birkaç kaynak var ama daha fazla olabilir.

- Az önce değindiğim gibi, bu konu hakkında daha derinlemesine araştırmalar yapılıp belgeseller çekilebilir.

- Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik açıdan incelenmesi kesinlikle gerekli ve bunun bütün Türk müziği bölümlerine ayrıca bir ders olarak eklenmesi gerektiğini düşünüyorum. Örneğin bir çalgı dersi varsa, bu konuyu ders arasında anlatmak yerine etnomüzikoloji adı altında bir ders olarak anlatmak bence çok daha etkili olabilir.

- Geleneksel Türk Müziği etnomüzikolojik olarak ne şekilde araştırılabilir? Bana göre bir halı vardır ve o halının renkleri vardır, yani o renkler aslında bir bütündür. O halının bir işlemesi, dokuması vardır ve o halının bir ilk başlangıç noktası vardır. Bence o noktaya varılmalı, o halıyı bulmak için başlangıca gidilmeli. O renkleri görebilmemiz için nereden ve nasıl başlandığına bakılmalı. Bence kesinlikle tarihsel bir araştırma yapılmalı.

- Arkadaşlarımız bu konudaki fikirlerini beyan etti ama ben bu konu hakkında pek bir fikir beyanında bulunamayacağım. Çünkü etnomüzikolojik açıdan inceleme ile ilgili kişisel olarak nasıl bir görüş olabilir diye düşünüyorum. Fakat benim etnomüzikoloji hakkında yeterince bilgim olmadığı için de THM, TSM ya da GTM ile ilgili nasıl bir araştırma

yapılması gerektiği konusunda da bir fikir ortaya koyamıyorum. Fikir sahibi değilim bu konuda.

- Geleneksel Türk Müziği'ne ilişkin etnomüzikolojik bir incelenme yapılabilir. Önce teorik anlamda bir eğitim verilip sonrasında da uygulamalı ve görsel olarak alan araştırması yapılabilir.

- Kültürel mirasın zenginliğine erişebilmek amacıyla tarih bilmek gerektiğini düşünüyorum. Bu yüzden tarih biliminden yararlanılmalı.

- Bence de bu araştırmanın konusu olan etnomüzikoloji müzik okullarında ders olarak verilmeli.

10. Öğrenim görmekte olduğunuz GTM Bölümü'nün, Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik açıdan incelenmesi konusuyla ilgili olarak size yeterli düzeyde bilgi, teşvik ve motivasyon sağladığını düşünüyor musunuz?

- Teşvik sağladığını düşünmüyorum. Çünkü bu bölüm bana bu konu hakkında yeteri kadar bilgi aktarmadı. Dolayısıyla ben de yeterli düzeyde bilgi edinemedim. Arkadaşlarımızın da dediği gibi, eğer etnomüzikoloji adı altında bir ders açılmış olsaydı, herkes yeterince bilinçlenmiş olurdu. Fakat bununla ilgili olarak sadece yazılmış makaleler, tezler ve bizim yaptığımız kişisel araştırmalarımız var. Üstelik biz etnomüzikolojiye yönelik ciddi bir şekilde teşvik de edilmiyoruz. Benim bu konuyla ilgili önerim, arkadaşlarımızın da belirttiği gibi kesinlikle etnomüzikoloji ile ilgili bir dersin müfredata koyulması gerektiği yönünde. Çünkü etnomüzikoloji kültürü anlatan ve değerleri ifade eden bir ders olacaktır. Bizim asıl ihtiyacımız olan şey nereden geldiğimizi bilmek. Ancak ne yazık ki neleri bilmemiz gerektiğinden bile haberdar değilmişiz işin açıkçası.

- Ben şu anda işin bilgi aşamasında olduğumuzu düşünüyorum. Bilgiyi tamamen donanımsal bir şekilde edindikten sonra da teşviki göreceğiz. İşte bu teşvikin o zaman kimin tarafından ve nasıl verileceğini kontrol edeceğim. Ancak bilgi verildiğine göre beni de okulda teşvik ediyorlar. Yeterli bilgi donanımına sahip olduktan sonra teşviki de aldığım takdirde gerekli motivasyonu da kendi kendime sağlayabileceğimi düşünüyorum. Yani bu motivasyonu bana bir başkasının sağlayacağını düşünmüyorum. O motivasyon bende ortaya çıkar zaten. İstersem yaparım, istemezsem de yapmam. Sonuçta bu kişinin kendisini ilgilendiren bir olgudur.

- Geleneksel Türk Müziği'nin etnomüzikolojik açıdan incelenmesi konusuyla ilgili olarak bilgi veriliyor tabii ama yeterli olup olmadığı da tartışılır. Bu konu ile ilgili bir ders olsa belki daha fazla teşvik ve motivasyon sağlanır diye düşünüyorum.

- Ben yeterli bilgi sağlandığını düşünmüyorum.

- Bence de yeteri kadar bilgi sağlanmıyor.

- Ben de yeterli bilgi sağlandığını düşünmüyorum ve okul bittiği zaman da aynı şeyi söyleyeceğimi düşünüyorum. Muhtemelen yine aynı cevapla karşınızda olacağım.

- Yetersiz bilgi ve motivasyon düşüklüğü söz konusu ama bir yandan da benim için iyi bir şey bu.

- Ben de yeteri kadar bilgi, teşvik ve motivasyon sağlandığını düşünmüyorum. Eğer ben bir şeyi araştırıyorsam, bu onu sevdiğim içindir.

Tartışma ve Sonuç

Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı GTM bölümü öğrencilerinin geleneksel Türk müziği alanında önemli birer kültür taşıyıcısı olarak tüm lisans devresi eğitimleri süresince etnomüzikoloji disiplini hakkında bilinçlendirilip bilgilendirilmeleri konusunun, geleneksel müziğin korunması, aktarımı ve tanıtımı doğrultusunda büyük bir önem arz ettiği anlaşılmıştır.

Yapılan bu çalışma sayesinde, geleneksel Türk müziğinin etnomüzikolojik olarak araştırılması konusunda öğrencilerin algılarının belirlenmesinin ve Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı'nın etnomüzikoloji tanımı ile kavramına yönelik verdiği eğitimin ne kadar etkili ve verimli olduğu hususunun tespit edilmesinin, bu anlamdaki mevcut eksikliklerin giderilmesi açısından yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Araştırmaya gönüllü olarak katılan öğrenciler ile gerçekleştirilen odak grup görüşmeleri sonucunda elde edilen bulgular aracılığıyla bir genelleme yapma ya da genel bir sonuca varma konusunun, araştırmanın zayıf yönleri de göz önünde bulundurulduğunda doğru bir çıkarım olmadığı âşikârdır. Ancak yapılan görüşmeler yoluyla elde edilen bulguların sonucunda bir takım eksikliklerin olduğunun görülmesi nedeniyle ve de öğrencilerde etnomüzikoloji disiplinine yönelik belirli bir farkındalık oluşturulması amacıyla bu konuya daha fazla ağırlık ve önem verilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Bununla birlikte, öğrencilerin ilgisini çeken ve kendi akademik gelişimleri açısından da yararlı olacağını düşündükleri etnomüzikoloji disiplininin konservatuvarın eğitim müfredatına ders olarak konulması gibi yapıcı nitelikteki önerilerde bulunulmasının bu anlamda daha doğru ve mantıklı bir yaklaşım olacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun konservatuardan beklentilerinin, lisans eğitimlerini donanımlı bir şekilde tamamladıktan sonra kendi yörelerinin müziğine ve kültürüne hizmet etmek olduğu tespit edilmiştir.

Etnomüzikoji kavramının bu araştırma aracılığıyla ne olduğu hakkında belirli bir fikir sahibi olan, kendi bireysel olanakları doğrultusunda bir takım etnomüzikolojik çalışmalar yapan, fakat bir kavram olarak etnomüzikolojiyi ilk kez duyan, bu kavramı eğiticilerinden öğrenen ya da kendi kişisel çabaları sonucunda bu kavramdan haberdar olan öğrencilerin tümü, etnomüzikoloji disiplininin kapsamı itibari ile ne kadar önemli olduğunun farkına vardıklarını vurgulamışlardır. Bunun yanı sıra, söz konusu öğrencilerin birçoğu, gelecekte etnomüzikoloji disiplinine yönelik nitelikli akademik çalışmalar ortaya koyabilmeleri adına konuyla ilgili daha fazla bilgi ve deneyim sahibi olmaları gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

Bu çalışmaya yönelik olarak gerçekleştirilen odak grup görüşmesi doğrultusunda bazı öğrencilerin, etnomüzikoloji disiplini hakkında eğiticiler tarafından yeteri kadar bilinçlendirildikleri, bazılarının ise yeterince bilinçlendirilmedikleri ortaya koyulmuştur.

Yine kimi öğrencilerin kişisel çaba göstermek suretiyle etnomüzikoloji ile ilgili yayımlanmış çeşitli akademik kitaplara ulaşarak bu kitapları okudukları belirlenmiştir. Kimi öğrencilerin ise etnomüzikoloji disiplini hakkında bilgi edinmeye yönelik herhangi bir kişisel çaba göstermemekle birlikte, bir eğitimci tarafından da bu alana yönlendirilmedikleri sonucuna varılmıştır.

Öneriler

"Son dönemde çoğu etnomüzikolog kendi geleneksel müziklerine incelenmesi gereken manevi veya entelektüel birikim olarak değil, alışık oldukları ve sevdikleri bir müziksel kaynak olarak bakmaktadırlar." (Nettl, 2010: 2).

Bruno Nettl'ın ortaya koyduğu bu problemin ışığında, araştırmacılar tarafından Türkiye'nin farklı üniversitelerinde bulunan konservatuarlarda eğitim gören öğrencilerin etnomüzikoloji kavramına yönelik farkındalık düzeyleri araştırılabilir.

Araştırma konusu hakkında eğiticiler tarafından etnomüzikoloji kavramının öğrencilere yeterince tanıtılıp tanıtılmadığıyla ilgili bir durum tespitinin yapılması, konservatuvarlardaki ve güzel sanatlar fakültelerindeki GTM bölümlerinin akademik niteliğinin ve eğitim kalitesinin arttırılıp yükseltilmesi açısından önemli ölçüde katkı sağlayabilir.

Araştırmadaki durum tespiti sürecinde ilgili araştırmacıların, katılımcı öğrenciler üzerinde etnomüzikoloji kavramına yönelik belirli bir farkındalık yaratmış olduğu da gözden kaçırılmaması gereken önemli bir noktadır. Bu nedenle de etnomüzikoloji dersinin konservatuarların ve güzel sanatlar fakültelerinin GTM bölümleri kapsamında verilmesinin öğrencilerin akademik gelişimi için son derece yararlı olacağı öngörülebilir.

GTM bölümlerinin ev sahipliği kapsamında etnomüzikoloji disiplininin önemine ve işlevselliğine yönelik sempozyum, kongre, konferans, panel, seminer ve çalıştay gibi akademik toplantılar düzenlenebilir. Bu toplantılar, GTM bölümlerinde görev yapan akademik personelin ve özellikle de bu bölümlerde eğitim gören öğrencilerin etnomüzikoloji disiplinine yönelik bilgi dağarcıklarının zenginleştirilmesi ve bakış açılarının geliştirilmesi bakımından kayda değer bir biçimde etkili ve işlevsel olabilir.

Araştırma konusuyla ilgili olarak, diğer ülkelerdeki konservatuarların geleneksel müzik eğitimi verilen bölümlerinde etnomüzikoloji disiplinine yönelik nasıl bir eğitim verildiği ve bu bağlamda ne tür etkinliklerin gerçekleştirildiği konusunda ayrıntılı ve kapsamlı akademik araştırmalar yapılabilir.

Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuarı GTM bölümü müfredatına etnomüzikoloji dersi eklenebilir. Bu doğrultuda öğrencilerin daha ayrıntılı bir şekilde bilgi sahibi olmaları ve etnomüzikoloji disiplini hakkında daha çok teşvik ve motive edilmeleri sağlanabilir.

Etnomüzikoloji disiplininden edindikleri bilgi birikimi sayesinde öğrencilerin GTM alanında daha bilinçli hale gelecekleri ve bu alana yönelik bilgi düzeylerinin de kayda değer şekilde artış göstereceği öngörülebilir.

Son olarak konservatuarların ve güzel sanatlar fakültelerinin GTM bölümlerinde etnomüzikoloji derslerinin verilmesinin, bu alanda akademik bilgiye, niteliğe ve donanıma sahip, etnomüzikolojik alan araştırmaları yapma konusunda kararlı, azimli ve istekli öğrencilerin yetişmesine ciddi anlamda olanak ve destek sağlayacağı söylenebilir.

Kaynakça:

MERRİAM, A., (1977), *"Definition Of "Comparative Musicology" And "Ethnomusicology": An Historical-Theoretical Perspective"*, "Ethnomusicology", Vol.21, No.2, University of İllinois Press,
http://www.jstor.org/stable/850943?seq=&cia=pdfreference#references_tab_contents (15.04.16)

NETTL, B. (2010), "*Music Education and Ethnomusicology - A (usually) Harmonious Relationship"*, Min-Ad: Israel Studies in Musicology Online, ss: 1-9, https://www.biu.ac.il/hu/mu/min-ad/10/01-Bruno-Nettl.pdf (14.04.16)

PLİSSON, M., MESSİNA, B. (2015), *"Ecrit/Oral: Une Equation irréductible- De L'écriture Des Musiques non Ecrites en Ethnomusicologie"*, http://larevue.conservatoiredeparis.fr/index.php?id=549#tocto2n15 (03.11.16)

VASİLCHENKO, E. (2006), "История и Теория Музыки: Звук/Музыка в Системе Культуры", Rusya Halklar Dostluğu Üniversitesi, Ders Notları, ss.: 8-21.

YÖRE, S., NETTL, B. (2012), "Bruno Nettl İle Etnomüzikolojik Değerlendirmeler", *İnternational Journal of Human Sciences*, Sayı:2, Cilt :9, ss.: 1189-1205

YÜKSELSİN, İ.B., (2011), *"Etnomüzikoloji Açısından Ahmet Adnan Saygun"*, Bilig Dergisi, Sayı:57, ss.: 247-277

BİR OSMANLI ARŞİV BELGESİ IŞIĞINDA OSMANLI'NIN SON DÖNEMİNDE BAZI HAPİSHANELERDEKİ DOKUYUCULUK VE ÖRÜCÜLÜK FAALİYETLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Cavit POLAT
Iğdır Üniversitesi

Özet

Dünya genelinde hapishaneler suçlunun mahkûm olarak alıkonulan alanlardır. Tarihi süreç içerisinde hapishaneler; suç şüphesiyle tutuklanan kişilerin yargılama süresince tutuldukları ya da verilen cezanın çekildiği mekânlar olmuştur.

Osmanlı hapishanelerinde suçun türüne göre birtakım cezalar uygulanmıştır. Para cezası, kürek cezası, hapis cezası ve kamunun bazı işlerinde çalışma cezaları da vardır. Bu kapsamda Osmanlı Devletin' de başta Edirne, İstanbul, Aydın hapishanelerindeki mahkûmlar mesleki alanlarına yakın iş kollarında kullanılmıştır. Osmanlı Devletin 'de 1900'lü yıllarda mahkumlara verilen okuma yazma, tarih, coğrafya, hesap bilgileri gibi eğitim çalışmalarıyla birlikte üretime yönelik bazı el sanatları alanlarında çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan biride örücülük ve kumaş dokuma faaliyetidir.

Araştırmayla, Osmanlı Devletinde bazı hapishanelerde kumaş dokuma ve çorap örücülük faaliyetleri bir Osmanlı arşiv belgesi ışığında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Osmanlı Devleti, El Sanatları, Dokuma, Hapishane

IN THE LIGHT OF THE LATE OTTOMAN PERIOD OTTOMAN ARCHIVES DOCUMENT SOME PRISONS WEAVING ACTIVITIES

Summary

As an inmate of the prison are criminals across the globe are retained. In the history of prisons; the person arrested on suspicion of a crime during the trial are held or the punishment has been taken places.

Ottoman jails according to the type of crime has been applied a number of penalties. Fine, rowing, imprisonment and penalties for some of the public affairs work. In this context, Ottoman, İstanbul, Edirne, Devletin' was in prison inmates has been used in professional areas near businesses. In the early 1900s in the Ottoman State prisoners are granted read, write, history, geography, education studies, such as account information, along with some crafts for a production, the route group in the areas of studies have been conducted. One of these is the weaving activity.

Research, within the Ottoman Empire some prisons have been assessed in the light of a weaving activities one of the Ottoman archives document the work is woven in the activity.

Keywords: Ottoman Empire, Handicraft, Weaving, Prison

GİRİŞ

Hapis kavramı, Bazı kadı sicili örneklerinde "zindana koymak" veya "zindana vermek (Çakmakoğlu;2004:12), suçlunun yargılanması sonuncunda hürriyetinin kısıtlanarak bir yere kapatılması (Kuru, 2004:12) hapishane ise alıkoyma, bir yere kapayıp dışarı çıkarmama, ve zapt etme gibi anlamlara gelmektedir (Devellioğlu, 1996:304). Dünyada ilk hapishanenin

nerde ve ne zaman kurulduğu bilinmemekle birlikte, ilk hapishanenin Londra'da 1596 yılında kurulduğu yönünde bilgiler mevcuttur (Özçelik, 17:2011).

Osmanlı döneminde günümüzdeki gibi hapishaneler kurulmadan önce, hafif ve orta ve ağır suçlar için ayrı ayrı cezalar belirlenmiş, para ve hapis cezası hafif suçlara, ağır suçlarda ise XVI. yüzyıldan itibaren kürek, XVIII. yüzyıldan sonrada kalebentlik cezaları verilmiştir (Bardakoğlu, 1997: 63).

19. yüzyılla birlikte batılılaşma hareketleri toplumun bir çok alanında olduğu gibi Tanzimat'la birlikte Osmanlı Devleti'nde kapsayıcı olarak düzenlemeler hukuk alanında da yapılmış (Ünlü, 2010:302) bu uygulama hapishaneleri de etkilemiştir.

1859 yılında çıkarılan Muhakemat Nizamnamesi'nin 27. maddesinde hapishane ıslahatları ele alınmış, 1876' de gardiyanları konu edinen düzenleme yapılmıştır . 1880 yılında ise fiziki ve idari anlamda uyulması gereken koşulları belirleyen 6 bölüm, 97 maddeden oluşan Tevkifhane ve Hapishane Nizamnamesi yayınlanmıştır (Temel, 2009:112).

Osmanlı devletinde suçluların cezasını çekerken kişinin üretkenliğinden de faydalanılarak daha öncesinde var olan mesleki bilgi ve birikimini sağlanan imkanlarla göstermesi istenmiş ve bunun karşılığında da mahkumun hapishanede para kazanması sağlanmıştır. BOA.DH.MB.HPS.M 00003.00027.001 Nolu arşiv belgesinden edinilen bilgiler dahilinde dokumacılık ve örücülük alanında da mahkumlar çalıştırılmış bunun için dış ilkelerden makinalar getirtilerek üretim yapılmıştır.

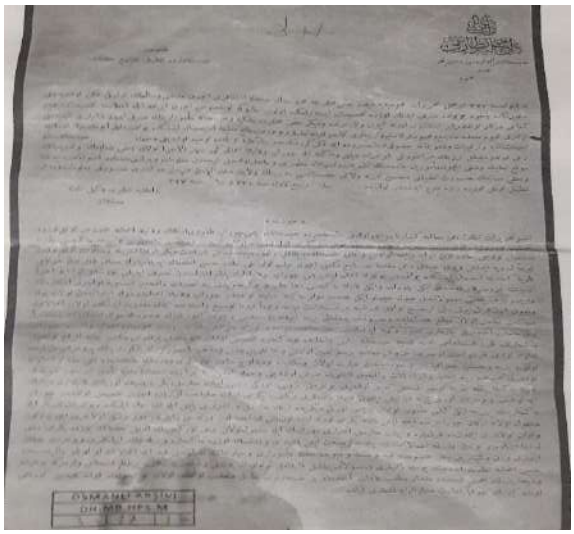
Bu çalışmada bazı dokuma tezgahlarının kurulması hususunda yapılan teşebbüs ve faaliyetlere ait belge Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nden temin edilmiş, belge ile hapishanelerdeki çorap örme ve kumaş dokumaya dayalı üretim faaliyetleri aktarılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, Edirne, Çanakkale, Aydın hapishanelerinde yapılan dokuma faaliyetlerinin yürütülmesi ve bu alanda müstakil bir kumaş dokuma alanının oluşturulması hakkında önemli bilgiler içeren BOA.DH.MB.HPS.M 00003.00027.001 Nolu isim ve kayıtlı belge Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nden temin edilmiştir. Tüm belge günümüz harfleri ile sunulmuş ve değerlendirilmiştir.

BULGULAR

BOA.DH.MB.HPS.M 00003.00027.001 Nolu Transkripsiyonlu Metin (Resim 1)



Resim 1 (BOA.DH.MB.HPS.M 00003.00027.001)

Hapishaneler idaresi müdüriyeti hülasa hapishanelerde tatbiki sinayi hakkında

7 eylül sene 327 tarihli umumiye'ye zeyildir. Bazı mahallerce mahbusinin zanaatle iştigalleri için muktezi-i ve saitin tedariki mümkün olmayacağı bildirilmekte yahut bu yolda sarf edilmek üzere tahsisat istenilmekte olup, halbuki bu husus içun ayrıca akçe itasına tahsisatın adem-i kifayeti derkâr olmakla beraber, İstanbul, Edirne, Aydın vilayetlerinde ve diğer bazı mahallerde mülkiye ve hapishane memurlarının sırf teşebbüs-i zatileri neticesi olarak el-yevm müteadid sınai ve mahpusların talim ve terbiyeleri kemal-i muvaffakiyetle tatbik ve bu yüzden münafi-i azime (…..) istihsal edilmekte bulunmasına nazaran, bu maksadın oraca teşebbüsat-i zatiye ve tergıbat ve teşvikatle husul-i emsal-i mesrude ile mümkün görülmektedir. Binaenaleyh evvelce tavsiye olunduğu vecihle….. hapishanesinde dahi kunduracılık, terzilik, marangozluk doğramacılık ve mali ha ile çorap ve fanila imalı gibi sehlül-icra olan bazı sınainin ve tedrisatın mevki-i tatbike vaz-ı içun memurin aidesi taşvigat ve teshilata mazhariyeti ve hasıl olacak neticeden malumat verilmesi mütemmennadır. Usul-ı tedrisiyenin ve bazı sanayin suret-i tadbikini mütezammen Edirne vilayeti hapishanesi müdürinin vilayet-i müşaraleyten derkenarı suret-i malumat ve medar-ı tadbik olmak üzere derç edilmiştir. Ol babta rebul evel sene 330 ve sene 327 dahiliye nazırı vekili namına müsteşar

Suret

İşbu tahrirat nazar-ı perahi mütala güzar-ı acizanem oldu hali hazırda hapishanede beşi çorap, dokuzu eteklik ve fanila imaline mahsus olmak üzere muhtelif numerolarda ondört adet makine mevcuttur. Bunlardan 20 lira kıymetinde olan Groser Fabrikası malından bir fanila makinası mukaddema müstamil olduğu halde 10 liraya mubayaa olmuş ve esmanı hapishanede bakkallık ve kahvecilik edenler tarafından diğer arkadaşlarına bir muavenet olmak üzere teberruan tesviye edilmiş ve 7 adeti dahi mukaddema sına-i mektebü üçün celp olunduğu halde hüun-i istimal idilmeyerek muvattal kalmalarından dolayı ayrıyeten ahz ile istimal idilmekte bulunmuştur. Bunlarla imal ettirilen çorap ve fanilaların bedeli iştirasından tasarut edilen 108 lira ile ahiren Almanya'nın Groser Fabrikasından 2 adet çorap ve 2 adet fanila makinası daha celp ve bu kerrede bedeli yine tasarufat vakadan tesviye olunarak

İngiltere'nin Harisone Fabrikası mamulatından son stem 2 adette duar makine mubayaa olunmuştur. Çorap ve fanila imalinde mevad-ı iptidaiyyede olan yün ve pamuk iplikleri yerli malı tercih olunmak şartıyla der-saadetten mubayaa ve yövmen-fe- yövmen tevsi ve ıslahına bezli mukadderet edilmekte olan imalatın teminatından hasıl olan mebaliğ hadd-i kifayiyeye vusulünde birde ipek müesseses vücuda getirilerek bu suretle mevad-ı iptidaiyenin münhasıran yerli malından ihsarı çarelere tasavvur ve tehiye edilmektedir. Hapishanede mevcut kürek cezalarının sureti umuminede işgali ve işbu çorap makinelerininde tarz-i istihtamı bahsine gelince hapishane binası dahilinde bu makinalara tahsis olunan mahale mutasıl bir koğuş mektep haline ifrağ olunarak tedarik olunan karşılıktan 300 kuruş maaşla bir mualim tayin olunmuş ve bila-tefrik cins ve meshep bilimum kürek mahkumlarının programı okuma ve yazma ve hesap coğrafya tarih ulum-i diniyeden ibaret olan bu mektepte yevmiye 3 saat tedrisleri ve dersin hitamında da beş saat imalatla taht-ı mecburiyette imalat vakıadan aşağıda arz olunduğu vech ili kendilerine birazda istifade mudduye temin edilmiştir. Şöyle ki fanila makinalarını beherine üçer şahıs tayın olunarak bunlardan birisi örgü, birisi iplik sarmak diğer biriside, örülen fanilaları dikmek ile tazvit ve bunlaran örğü yapana kaba iş içun fanila başına 40, dikiciye 20, iplik sarana 10 ar pare ücret tahsis olunmuştur.

Çorap makinalarının beherine 2 kişi memur olup birisi örgü diğer de iplik sarmak ve ağızlarını yapmak ile iştigal itmekte ve bunlardan örgü ile meşgul olana erkek çoraplarında ince iş başına 20, orta işe 15 kuruş ince işe 10 ve zenne çoraplarına da düz rengi kaba işe 10 ve zenne çoraplarına da düz rengi olanlar içun 30, elvan olanlar içunda 40 para ve iplik sarmak, ağızları düzeltmek ile meşgul olandaki örgücünün aldığı hissenin yüzde 25 i istifa eylemektedir.

Bundan başka imalathanenin yine mahküminden iş başıları ve işetmek üzere makinalara verilerek iplikleri ve bunlardan çıkan işleri vezn ve kemiyetlerine defter-i mahsusuna kayıt ve zapt ve debboya da hıfz memurları ve siparisatın evvelasini kayıt ile imalatın ölçü dairesinde hüsn-i imaline nezaret ederek posta başıları ve mamulatı yıkamak, kalıplamak, ütülemek, boyamak vazifesiyle mükellef bir takım eşhas vardır ki bunlarda vazifelerinin ehemmiyeti nisbetinde miktar-ı münasip aidat almaktadır. Bir seneden beri tatbik ve takip olunmakta olan bu havalin fevaid-ikülliyesi görülmüş olmakla keyfiyetin cevaben nezaret-i müşar-i leyhimaya babında.

Sonuç ve Değerlendirme

XIX. yüzyılda ortaya çıkan gelişmeler sayesinde Osmanlı Hapishanelerinde bazı değişimler kendisini göstermiş, büyük vilayetlerde kurulan hapishanelerde mahkumların mesleki deneyimleri sayesinde üretimler yapılmıştır. Hapishanede okuma yazma dersleriyle birlikte coğrafya, tarih, matematik gibi dersler verilmiştir. Mesleki anlamda nitelikli mahkumların becerilerinden faydalanmak amacıyla çeşitli imkanlar mahkumlara sunulmuş, ve emeğin karşılığında ücret verilmiştir. Bu anlamda Hapishane de mahkumlara emeğe olan saygının karışığı olarak çalışan kimselere ücret veriliyor olması da önemlidir. Osmanlı Devletinin ekonomik olarak zor dönemler geçirdiği bir süreçte kısıtlı imkanlarla üretime yönelik faaliyetlerde bulunulması yine üzerinde durulması gereken bir konudur.

Osmanlı'da yaygın olarak görülen bazı cezalar yerine elde edilen belge ışığında Çanakkale, Aydın ve Edirne hapishanelerinde daha çok kumaş dokuma ve çorap örme alanında üretime yönelik olarak çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Kumaş dokumaya ve çorap

örmeye yönelik faaliyet sürdürülmesinin nedeni mahkumların dışardaki yaşamlarında konuya yakın olmalarındandır. Osmanlı devletinin teknolojik anlamda geri kalmasına karşılık üretim endişesini gidermeye yönelik dokuma amaçlı makinaların Almanya ve İngiltere'den istenilmesi bu çabanın göstergesidir. Diğer taraftan belge ile bahse konu hapishanelerde farklı meslek kolları içinde kunduracılık, terzilik, marangozluk vedoğramacılık mesleklerinin yürütüldüğü anlaşılmaktadır. Belgeden anlaşılacağı üzere dokuma ve örücülük faaliyetleri makine ile yapılan kumaş ve çorap üzerinedir. İş bölümünde dokuyucu, ütüleyici, katlayıcı gibi kişiler in görev sınıflandırılması yapılmış kişilerin yaptığı işe göre ücretlendirilmeleri de belirtilmiştir. Yerli üretime yönelik yapılan çalışmalara ilgili belgede " yün ve pamuk iplikleri yerli malı tercih olunmak şartıyla" ifadesi eklenmiştir. Dokuma makinalarını dış ülkelerden getirilmesine karşılık hammaddenin iç piyasadan karşılanması önemli bir husustur.

Üzerinde çalışılan belgede ürünlerin pazarlanmasına yönelik bir çalışmadan bahsedilmemektedir. Devletin memurlarının ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik bir çaba olabileceği değerlendirmek mümkündür. Eğitim öğretim faaliyetlerinin yansıra dokuma alanında yapılacak çalışmalar için hapishanelerde bazı düzenlemelerin yapılmasının istenmesi çalışma ortamının gerekliliklerine verilen değer açısından önemlidir.

Belge ile geleneksel sanat dallarından dokumacılık ve örücülük alanıyla ilgili olarak ilk defa bazı hapishanelerdeki faaliyetler üzerine durulduğu görülmüş, hapishanelerin ceza çekme yeri olmasıyla birlikte üretim alanı da olabileceği görülmüştür.

Kaynakça

Alev Çakmakoğlu K, Sinop Hapishanesi, Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, Ankara 2004, s.12

Bardakoğlu, A. 1997. Hapis, DİA, XVI, 54-64.

Demirbaş, T, "Hürriyeti Bağlayıcı Cezaların ve Cezaevlerinin Evrimi",Hapishane Kitabı, Editörler: Emine Gürsoy Naskali-Hilal Oytun Altun, Kitapevi, İstanbul 2005

Başbakanlık Osmanlı Arşiv Belgesi BOA.DH.MB.HPS.M 00003.00027.001

Ferit D, Osmanlıca- Türkçe Lugat, Aydın Kitapevi Yayınları, Ankara, 1996, s.304

Mucize Ünlü, "Tanzimat Sonrasında Balkanlardan Karadeniz'e Sürgünler", History Studies, Sayı 2/2, 2010, s.302.

Mehmet T, " XX. Yüzyıl Başlarında Menteşe Sancağı Hapishaneleri", Türkiyat Araştırmaları Dergisi, Sayı 26, (Güz 2009), s.112.

Mücahit Ö, "Mütareke Döneminde Osmanlı Hapishanelerini Durumu" , Cumhuriyet Tarihi Araştırmaları Dergisi, Yıl 7, Sayı 14, (Güz 2011) s.17

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ HAKKINDA OLUŞTURDUKLARI METAFORLAR

Dr. Öğr. Üyesi Ebru SAKA
Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin metaforik algılarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Kars ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 131 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 53'ü 6. sınıf (%40,46), 51'i 7. sınıf (%38,93) ve 27'si 8. sınıf (%20,61) öğrencisidir. Öğrencilerin geometriye yönelik oluşturdukları metaforları elde etmek için öğrencilerden "Geometri .... ye/ya benzetirim. Çünkü…" cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine göre değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin olarak toplam 92 geçerli metafor olmak üzere 38 farklı metafor oluşturduğu ortaya çıkmıştır. Bu metaforlar ortak özelliklerine göre 6 farklı kategoride birleştirilmiştir. Bu kategoriler "şekiller, terimler ve işlemleri içermesi", "doğada ve yaşamda var olması", "eğlenceli olması", "karmaşık olması", "zor olması" ve "sıkıcı olması" şeklinde isimlendirilmiştir. Araştırmaya katılan ortaokul öğrencilerinin büyük kısmı geometrinin doğada ve gerçek yaşamda var olduğunu ifade etmiştir. Bununla birlikte ortaokul öğrencilerinin birçoğunun geometriyi şekiller, terimler ve işlemler olarak algıladıkları tespit edilmiştir. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin geometri için ürettikleri metaforların sınıf düzeylerine göre farklılık gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Anahtar kelimeler: Ortaokul Öğrencileri, Geometri, Metafor, Algılar

ABSTRACT

In this study, it was aimed to reveal the metaphorical perceptions of middle school students about geometry. The research was conducted in a middle school in Kars in 2018-2019 academic year and 131 students participated in the study. 53 of the participants were 6th grade (40,46%), 51 were 7th grade (38,93%) and 27 were 8th grade (20,61%). In order to obtain the metaphors that students create for geometry, the students were asked to complete the phase of "Geometry is like…. Because…". The data were evaluated according to content analysis. As a result of the research, it has been found that middle school students identified 38 different metaphors including 92 valid metaphors related to geometry. These metaphors were classified under six different categories according to their common characteristics. These categories are "include shapes, terms and processes", "exist in nature and in life", "to have fun", "to be complex", "to be difficult" and "to be boring". Most of the middle school students who participated in the study stated that geometry exists in nature and in real life. However, it was found that many students perceived geometry as shapes, terms and processes. In addition, it was revealed that the metaphors produced by the middle school students for geometry differ according to their grade levels.

Keywords: Middle School Students, Geometry, Metaphor, Perceptions

GİRİŞ

Metaforlar, bir kişinin yüksek düzeyde soyut, karmaşık ya da kuramsal bir olguyu anlamada ve açıklamada işe koşabileceği güçlü zihinsel araçlardır (Aydoğdu, 2008). Bunun yanında bir kişinin bir kavramı ya da olguyu algıladığı şekilde, benzetmeler kullanarak ifade etmesi de metafor olarak adlandırılmaktadır (Aydın, 2010). Klasik uygulamalarda genellikle ölçekler kullanılarak bireylerin farklı kavramlara yönelik algıları tespit edilmeye çalışılmaktadır (Gülüm ve Artvinli, 2010; Usta ve Korkmaz, 2010). Bu çalışmalarda elde edilen veriler nicel özellik taşıdığı için derinlemesine irdelenememekte ve algılar hakkında ayrıntılı bir fikir elde edilememektedir. Ancak metaforlar sayesinde öğrencilerin bir kavrama yönelik algısı ve böyle düşünmesine neden olan etmenler hakkında detaylı bilgi sahibi olunabilir.

Bireyler doğduğu andan itibaren yaşadıkları dünyayı tanımak isterler. Doğal olarak içinde yaşanılan dünyayı düzgün resmetmenin ve tanımlamanın bir yolu da geometriden geçmektedir (Hacısalihoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2004). Dolayısıyla günlük hayat içerisinde geniş yer kaplayan geometrinin öğrenilmesi ve anlamlandırılması son derece önemlidir. Bunun için bireylerin kendi düşüncelerinin ve gerçeklerinin farkında olması önem arz etmektedir. Ancak geometri ve geometri kavramlarına ilişkin metafor çalışmaları incelendiğinde (Bahadır, 2016; Horzum ve Yıldırım, 2016) bu çalışmaların yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Horzum ve Yıldırım (2016) çalışmasında lise öğrencilerinin geometri hakkında oluşturdukları metaforları incelerken, Bahadır (2016) üstün yetenekli öğrencilerin geometrik kavramlar hakkında oluşturdukları metaforları incelemiştir. Bu çalışmada ise araştırmanın katılımcıları ortaokul öğrencileri olarak belirlenmiştir. Çalışma grubunun ortaokul öğrencileri arasından seçilmesinin sebebi öğrencilerin geometri hakkındaki algılarını belirleyerek eğitimlerinin geri kalanında geometriye yaklaşımlarının nasıl olacağını tahmin etmek ve hazırlanacak olan eğitim uygulamalarının şekillenmesine yardımcı olmaktır. Tüm bunlardan hareketle bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin metaforik algılarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin sahip oldukları metaforlar nelerdir?
- Bu metaforlar ortak özellikleri bakımından hangi kavramsal kategoriler altında toplanmaktadır?

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni kullanılmıştır. Olgu bilim deseni farkında olunan ancak tam olarak kavranılamayan olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için bir araştırma zemini oluşturur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Kars ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 131 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu katılımcıların 53'ü 6. sınıf (%40,46), 51'i 7. sınıf (%38,93) ve 27'si 8. sınıf (%20,61) öğrencisidir. Öğrencilerin geometriye yönelik oluşturdukları metaforları elde etmek için öğrencilerden "Geometri .... ye/ya benzetirim. Çünkü…" cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine göre değerlendirilmiştir. Bu aşamada, Saban (2009) tarafından belirtilen metafor analizi aşamaları takip edilmiştir. Veri analizinin ilk aşamasında elde edilen tüm metaforlar (geçerli-geçersiz gözetilmeksizin) geçici olarak listelenmiştir. Sonraki aşamada listelenen metaforlar (1)

metaforun konusu, (2) metaforun kaynağı ve (3) metaforun konusu ile kaynağı arasındaki ilişki bakımından tekrar gözden geçirilmiştir. Veriler arasından herhangi bir metafor kaynağı içermeyen yanıtlar, geometrinin daha iyi anlaşılmasına bir katkısı olmayan metaforları içeren yanıtlar analiz dışı bırakılmıştır. Bu aşamada öğrencilerin ürettikleri ve ikinci aşama sonucunda elde kalan toplam 95 geçerli metafor olmak üzere 36 farklı metafor, geometri ile ilgili olarak sahip oldukları ortak özellikler bakımından 6 farklı kavramsal kategori altında toplanmıştır. Araştırmanın güvenirliğini sağlamak için ise belirlenen metafor listesi ile ulaşılan kavramsal kategorilerin özelliklerini içeren liste uzman görüşüne sunulmuştur. Verilerin güvenilirliği, "Güvenirlik= Görüş Birliği/ (GörüşBirliği + Görüş Ayrılığı)" formülü (Miles & Huberman, 1994) kullanılarak hesaplanmış, araştırmacılar arasındaki uyumun kabul edilebilir düzeyde (%91) olduğu tespit edilmiştir.

BULGULAR

Katılımcılar tarafından geometri ile ilgili olarak ifade edilen metaforların, verilerin analizi aşamalarından ilk ikisine tabi tutulması sonucu elde edilen bulgular Tablo 1'deki verilmiştir.

Tablo 1. Ortaokul öğrencilerinin geometri ile ilgili oluşturdukları metaforlar

Metafor	f	Metafor	f
Anlamsızlık	1	Kare, küp, üçgen	1
Beyin	1	Karışık formüller	1
Bilim	2	Karışık şekiller	2
Bulmaca	10	Kitap	1
Çevre	2	Labirent	2
Çizim	1	Mantık	1
Çorba	1	Matematik	7
Daire	1	Matematiksel şekil	1
Dışarıdaki nesneler	4	Oyun	3
Doğa	3	Problem	1
Dünya	2	Resim	3
Eğlenceli bir konu	2	Sayılar	1
Eşya	3	Şekil	13
Etrafımızdaki her şey	5	Şekil bilimi	1
Hayat	4	Test kitabı	1
Hayattaki her şey	5	Uçurtma	1
İnsan	4	Üçgen piramit	1
Kalem-defter	1	**Toplam**	**95**
Kare	2		

Tablo 1 incelendiğinde geçerli olarak kabul edilen 95 yanıtın analizleri sonucunda geometriye yönelik toplam 36 farklı metaforun elde edildiği görülmektedir. Buna göre üretilen metaforların tekrarlanma sıklığı 1 ile 13 arasında değişmektedir. En sık tekrarlanan metafor 13 katılımcının ürettiği "şekil" metaforudur. Ardından bu sırayı 10 katılımcının ürettiği "bulmaca" metaforu, 7 katılımcının ürettiği "matematik" metaforu, 5'er katılımcının ürettiği "etrafımızdaki her şey" ve "hayattaki her şey" metaforları, 4'er katılımcının ürettiği "dışarıdaki nesneler", "hayat" ve "insan" metaforları, 3'er katılımcının ürettiği "doğa", "eşya", "resim" ve "oyun" metaforları takip etmektedir.

Elde edilen metaforların anlamsal içeriklerinin analiz edilmesi sonucunda metaforlar ortak özellikleri bakımından 6 kavramsal kategori altında toplanmıştır. Bu kategoriler "şekiller, terimler ve işlemleri içermesi", "doğada ve yaşamda var olması", "eğlenceli olması", "karmaşık olması", "zor olması" ve "sıkıcı olması" şeklinde isimlendirilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin geliştirdikleri metaforların kavramsal kategorilere göre dağılımları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin geliştirdikleri metaforların kavramsal kategorilere göre dağılımları

Kategoriler	**f**	**Metafor**
Doğada ve Yaşamda Var Olma	36	Eşya (3), Doğa (3), İnsan (3), Etrafımızdaki her şey (5), Dışarıdaki nesneler (4), Hayat (4), Mantık (1), Dünya (2), Hayattaki her şey (5), Çevre (2), Bilim (2), Üçgen piramit (1), Matematik (1)
Şekilleri, Terimleri ve İşlemleri İçerme	34	Kare, küp, üçgen (1), Matematiksel şekil (1), Resim (3), Şekil (13), Kare (2), Şekil bilimi (1), Matematik (4), Sayılar (1), Karmaşık formüller (1), Karışık şekiller (1), Daire (1), Kalem-defter (1), Uçurtma (1), Bulmaca (2), Çizim (1)
3. Karmaşık Olma	10	İnsan (1), Problem (1), Karışık şekiller (1), Çorba (1), Labirent (2), Anlamsızlık (1), Bulmaca (2), Beyin (1)
4. Eğlenceli Olma	9	Oyun (3), Kitap (1), Bulmaca (3), Eğlenceli bir konu (2)
5. Zor Olma	5	Matematik (2), Bulmaca (3)
6. Sıkıcı Olma	1	Test kitabı (1)

Tablo 2 incelendiğinde geometrinin doğada ve yaşamda var olması ile şekilleri, terimleri ve işlemleri içerme yönlerinin öne çıktığı görülmektedir. Doğada ve yaşamda var olma kategorisine ilişkin bazı öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki şekildedir:

"Geometriyi doğaya benzetirim. Çünkü geometri doğadaki her şeyde var. Doğadaki ve çevredeki her cisim bana göre geometridir."(7.sınıf Kız öğrenci)

"Geometriyi gerçek hayata benzetirim. Çünkü bizim hayatımızda her şeyin bir geometrik şekli var. Mesela sıramız dikdörtgen, tahtamız dikdörtgen." (6. sınıf Erkek öğrenci)

Şekilleri, terimleri ve işlemleri içerme kategorisine ilişkin bazı öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki şekildedir:

"Geometriyi matematiksel şekillere benzetirim. Çünkü bence matematikte geometri şekil demek." (6. sınıf Erkek öğrenci)

"Geometriyi şekillere benzetirim. Çünkü geometri şekillerden oluşur." (7. sınıf Erkek öğrenci)

"Geometriyi uçurtmaya benzetirim. Çünkü şekilleri aynıdır, ikisinde de şekiller var." (8. sınıf Kız öğrenci)

Karmaşık olma kategorisine ilişkin bazı öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki şekildedir:

"Geometriyi beyine benzetirim. Çünkü ikisi de çok karışık." (6. sınıf Kız öğrenci)

"Geometriyi çorbaya benzetirim. Çünkü konular üst üste gelince çok karmaşık oluyor." (7. Sınıf Kız öğrenci)
"Geometriyi bulmacaya benzetirim. Çünkü çok karmaşık." (8. sınıf Kız öğrenci)

Eğlenceli olma kategorisine ilişkin bazı öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki şekildedir:
"Geometriyi eğlenceli bir etkinliğe benzetirim. Çünkü geometriyi seviyorum ve eğlenceli buluyorum." (6. sınıf Kız öğrenci)
"Geometriyi bulmacaya benzetirim. Çünkü çok eğlenceli." (7. sınıf Kız öğrenci)
"Geometriyi oyuna benzetirim. Çünkü çok eğlenceli buluyorum." (8. sınıf Kız öğrenci)

Zor olma kategorisine yönelik yalnızca 8. sınıf öğrencileri metafor üretmiştir. Bu kategoriye ilişkin bazı öğrencilerin düşünceleri aşağıdaki şekildedir:
"Geometriyi matematiğe benzetirim. Çünkü matematik kadar zor." (8. sınıf Erkek öğrenci)
"Geometriyi bulmacaya benzetirim. Çünkü zor bir bulmacayı çözmek kadar zor."(8. sınıf Erkek öğrenci)

Sıkıcı olma kategorisine ilişkin yalnızca bir öğrenci metafor üretmiştir;
"Geometriyi test kitabına benzetirim. Çünkü çözdükçe sıkılıyorum." (8. sınıf Kız öğrenci)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ortaokul öğrencilerinin geometriye ilişkin metaforik algılarını ortaya çıkarmak amacıyla yapılan bu çalışmada öğrencilerin oluşturdukları önemli bir bölümünde geometrinin doğada ve yaşamda var olması ile şekilleri, terimleri ve işlemleri içermesine vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Bu kategoriler özellikle 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ürettikleri metaforlar ile ortaya çıkmıştır. Katılımcılar "her şey", "hayat", "doğa, çevre", "eşya" ve "insan" gibi metaforlarıyla geometrinin doğada ve yaşamda var olduğuna değinmişlerdir. Katılımcıların yine büyük kısmının geometriyi "şekil", "resim", "üçgen/kare/dikdörtgen/daire", "saylar", "karmaşık formüller" gibi metaforlarla açıkladıkları görülmüştür. 8. sınıf öğrencilerinin ürettikleri metaforların içerikleri incelendiğinde ise daha çok geometrinin karmaşık, zor veya sıkıcı olması yönüne vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Bununla birlikte yine 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin ürettikleri metaforlar incelendiğinde geometrinin eğlenceli olması yönüne vurgu yaptıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlardan hareketle geometri derslerinde geometrinin doğada ve yaşamda var oluşu daha çok vurgulanabilir. Geometri öğretimi yapan öğretmenlerin, geometri konularını günlük hayatla ilişkilendirmesi, bu vurguyu yapmaları adına faydalı olabilir. Bununla birlikte feometrinin sadece şekiller, terimler ve işlemlerden ibaret olmadığı, aslında hayatı anlamak ve kolaylaştırmak için geliştirilmesi gereken bir düşünce biçimi olduğu vurgulanmalıdır. Bu çalışmada ortaokul öğrencileri iler gerçekleştirilmiştir. Benzer bir çalışma öğretmenler ve öğretmen adayları ile gerçekleştirilerek daha kapsamlı veri elde edilebilir. Yaşamın çeşitli yönlerini yansıtacak şekilde tasarlanan geometri derslerinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi incelenebilir.

KAYNAKLAR

Aydın, F. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin coğrafya kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice),10*(3), 1293-1322.

Aydoğdu, E. (2008). İlköğretim okullarındaki öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları okul algıları ile ideal okul algılarının metaforlar (mecazlar) yoluyla analizi (Yüksek lisans tezi). Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Bahadır, E. (2016). Metaphorıcal perceptions of geometrical concepts by secondary school students identified as gifted and identified as non-gifted. *International Online Journal of Educational Sciences, 8*(1), 118-137.

Gülüm, K., & Artvinli, E. (2010). Turizm coğrafyası dersinin coğrafi algıya etkisi: Deneysel bir çalışma. *Marmara Coğrafya Dergisi, 22*, 439-453.

Hacısalihoğlu, H. H., Mirasyedioğlu, Ş., & Akpınar, A. (2004). *İlköğretim 6-8 matematik öğretimi: matematikte işbirliğine dayalı yapılandırıcı öğrenme ve öğretme* (1.Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Horzum, T., & Yıldırım, G. (2016). Lise öğrencilerinin geometri hakkında oluşturdukları metaforlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40,* 357-374.

Miles, M. B., & Huberman, M.A. (1994). *Qualitative data analysis.* Beverly Hills, CA: Sage.

Saban, A. (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(2), 281 -326.

Usta, E., & Korkmaz, Ö. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar yeterlikleri ve teknoloji kullanımına ilişkin algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 7*(1), 1335-1349.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GEOMETRİ İNANÇLARININ İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN
Dr. Öğr. Üyesi Ebru SAKA
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Kars ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 69'u erkek, 77'si kız olmak üzere toplam 146 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 17'si 5. sınıf (%11,64), 53'ü 6. sınıf (%36,30), 50'si 7. sınıf (%34,25) ve 26'sı 8. sınıf (%17,81) öğrencisidir. Araştırma tarama yöntemi kullanılarak tasarlanmıştır. Araştırmanın verileri Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından geliştirilen "Ortaokul Öğrencileri İçin Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği" ile elde edilmiştir. Verilerin analizinde nicel analiz teknikleri kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda, ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç düzeylerinin erkek öğrenciler açısından orta düzeyde olduğu, kız öğrenciler açısından ise yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte 6. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarının diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek olduğu ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin geometriye yönelik inançlarının azaldığı tespit edilmiştir. "Geometrinin doğasına ilişkin inançlar" ve "Geometrinin öğretimine ilişkin inançlar" alt faktörlerinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Ortaokul Öğrencileri, Geometri, İnançlar

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the beliefs of the middle school students about geometry. The study was carried out in a middle school in Kars in 2018-2019 academic year and a total of 146 students (69 male, 77 female) participated in the study. 17 of the participants 5th grade(11.64%), 53 of them are 6th grade (36,30%), 50 are 7th grade (34,25%) and 26 are 8th grade (17,81%).The research was designed as a survey research. The data of the study was obtained by the "Geometry Belief Scale for Middle School Students" developed by Ünlü and Ertekin (2018). Quantitative analysis techniques were used in data analysis. As a result of the study, it was found that the geometry belief levels of the secondary school students were at a moderate level for male students and high for the female students. In addition, it was determined that 6th grade students' beliefs about geometry were higher than other grade levels and students' beliefs about geometry decreased as the grade level increased. There was a significant difference in favor of female students in the sub-factors of beliefs about the nature of geometry and beliefs about teaching geometry.

Keywords: Middle School Students, Geometry, Beliefs

GİRİŞ

Matematiğin önemli bir kolu olan geometri, dünyamızı tasvir etmek ve tanımlamak için sistemli bir yoldur (Günhan-Cantürk & Başer, 2007). Günlük hayat içerisinde geniş yeri olan geometrinin öğrenilmesi ve anlamlandırılması son derece önemlidir. Geometrinin problem çözmede önemli bir araç olması, matematiğin diğer öğrenme alanları ile zengin bağlantılar içermesi ve bu alanların anlaşılmasında bir fırsat oluşturması, geometri öğretimini önemli

kılmaktadır (Van De Walle, Karp & Bay-Williams, 2007). Ancak Türkiye'de yapılan araştırmalar ve yurtdışında yapılan uluslararası sınavlar, geometri başarısının beklenenin altında olduğunu göstermiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2003; MEB, 2004; Programme for International Student Assessment [PISA], 2003; Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS], 1999). 2016 yılında MEB tarafından yayımlanan TIMMS (2015) sonuçlarına göre Türkiye geometri öğrenme alanında 2007 ve 2011 yıllarına göre başarısını bir miktar artırsa da öğrencilerin yeterliklerinin yine alt düzeyde olduğu görülmektedir.

Geometri başarısının artırılmasında ve geometri ile ilgili yaşanan zorluklarda öğrencilerin geometriye olan inançlarının etkili olabileceği söylenebilir. Öğrencilerin inançları, geometri öğrenmede ve etkinliklere katılmaya istekli olmalarında etkilidir (Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi [NCTM], 1989). Öğrencilerin geometri başarısını arttırmak için onların geometriye karşı olan inançlarını belirleyerek, bu inançları olumlu yönde geliştirecek çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda matematik dersleri içerisinde yer alan geometriye yönelik inançların belirlenmesine ve bu konuda gerekli çalışmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Öğrencilerin geometri hakkındaki inançlarının değerlendirilmesi matematik öğretmenlerine öğretimi planlama ve öğretim ortamını tasarlama açısından da yardımcı olacaktır. Ülkemizde geometri öğretimi ve öğrenimi üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin geometriye yönelik inançlarını belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bağlamda yapılan bu çalışmanın alan yazına önemli katkıları olacağı düşünülmektedir. Tüm bunlardan hareketle bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarını belirlemek ve bu inançların cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir;

- Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançları ne düzeydedir?
- Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançları sınıf düzeyine göre farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Kars ilindeki bir ortaokulda öğrenim gören 69'u erkek, 77'si kız olmak üzere toplam 146 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların 17'si 5. sınıf (%11,64), 53'ü 6. sınıf (%36,30), 50'si 7. sınıf (%34,25) ve 26'sı 8. sınıf (%17,81) öğrencisidir. Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın verileri Ünlü ve Ertekin (2018) tarafından geliştirilen "Ortaokul Öğrencileri İçin Geometriye Yönelik İnanç Ölçeği" ile elde edilmiştir. Ölçek geometrinin doğasına ilişkin inançlar, geometrinin öğretimine ilişkin inançlar ve geometrinin önemine ilişkin inançlar olmak üzere 3 alt faktörden ve 16 maddeden oluşmaktadır. Verilerin analizi aşamasında öncelikle verilerin normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Yapılan analiz sonucunda çarpıklık ve basıklık sayıları +1,5/-1,5 aralığında yer aldığı için verilerin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu nedenle verilerin analizinde parametrik testler kullanılmıştır. Verilerin analizinde öğrencilerin geometriye yönelik inançları ile cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla

bağımsız örneklem t-testi (Independent Samples T-Test) ve tek yönlü varyans analizi (One Way ANOVA) kullanılmıştır. Ayrıca cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenlerinin her birinin alt faktörlerle ilişkisi analiz edilmiştir. İstatistiksel değerlendirmeler için önem düzeyi olarak α= .05 kabul edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin ölçekten aldıkları puanlara göre düzeylerini belirlemek amacıyla ölçeğin aralık genişliği, "dizi genişliği/yapılacak grup sayısı" formülünden yararlanılmıştır. Öğrencilerin aldıkları puanlara göre düzeyleri 'düşük, orta ve yüksek' olmak üzere 3 aşamada değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç düzeyleri ve alt faktörlerle ilişkisine ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ortaokul öğrencilerinin geometri inanç düzeyleri ve alt faktörlerle ilişkisi

Alt Faktörler	En düşük puan	En yüksek puan	$\bar{X}$	Ss	Düzey
Geometrinin Doğası	1,33	5	3,4840	,06729	Orta
Geometrinin Öğretimi	2	5	3,8082	,05195	Yüksek
Geometrinin Önemi	1	5	3,2733	,07792	Orta
Toplam Geometri İnanç Puanı	2,13	4,88	3,5779	,04838	Orta

Tablo 1'den görülebileceği gibi ortaokul öğrencilerinin geometrinin doğası ve geometrinin önemine yönelik inançları orta düzeyde iken geometrinin öğretimine yönelik inançları ise yüksek düzeydedir. Öğrencilerin ölçeğin tamamına yönelik puanları ise orta düzeydedir. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç puanları ile cinsiyet ilişkisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç puanı ortalamalarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması

Cinsiyet	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**Sd**	**t**	**p**
Erkek	69	3,4348	,06546	144	-2,870	,005
Kız	77	3,7062				

Tablo 2'den görülebileceği gibi cinsiyet değişkeni ile öğrencilerin geometriye yönelik inanç puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Cinsiyet değişkeninin alt faktörler ile ilişkisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Cinsiyet değişkeninin alt faktörlere göre karşılaştırılması

Alt Faktörler	**Cinsiyet**	**N**	$\bar{X}$	**Ss**	**Sd**	**t**	**p**
Geometrinin doğası	Erkek	69	3,2681	,13087	144	,423	**,002**
	Kız	77	3,6775				
Geometrinin öğretimi	Erkek	69	3,6473	,10127	144	-1,780	**,003**
	Kız	77	3,9524				
Geometrinin önemi	Erkek	69	3,3659	,15661	144	-1,531	,929
	Kız	77	3,3799				

Tablo 3'ten görülebileceği gibi geometrinin doğası ve geometrinin öğretimi alt faktörlerinde kızlar lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç puanı ortalamalarının sınıf düzeyi değişkeni ile ilişkisi Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç puanı ortalamalarının sınıf düzeyi değişkenine göre karşılaştırılması

Sınıf düzeyi	N	$\bar{X}$	Ss	F	p	Anlamlı fark
5. Sınıf	17	3,6691	,13503	10,805	,000	5>8
6.Sınıf	53	3,8561	,07061			6>7
7.Sınıf	50	3,4683	,07477			6>8
8.Sınıf	26	3,1707	,11054			

Tablo 4'ten görülebileceği gibi 6. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarının diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek olduğu ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin geometriye yönelik inançlarının azaldığı tespit edilmiştir. Benzer bulgular geometrinin doğasına yönelik inançlar ve geometrinin öğretimine ilişkin inançlar alt faktörlerinde de ortaya çıkmıştır. Geometrinin önemine yönelik inançlar alt faktöründe ise sınıf düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmanın sonunda ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarının orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin, geometrinin doğası ve geometrinin önemine yönelik inançlarının orta düzeyde olduğu, geometrinin öğretimine yönelik inançlarının ise yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inanç puanlarında cinsiyet değişkeninin bir fark oluşturmadığı tespit edilmiştir. Ancak geometrinin doğası ve geometrinin öğretimi alt faktörlerinde kız öğrencilerin inançlarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın bir diğer sonucu olarak ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik inançları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. 6. sınıf öğrencilerinin geometriye yönelik inançlarının diğer sınıf düzeylerine göre daha yüksek olduğu ve sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin geometriye yönelik inançlarının azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Alt faktörler sınıf düzeyi açısından incelendiğinde ise "Geometrinin doğasına ilişkin inançlar" ve "Geometrinin öğretimine ilişkin inançlar alt faktörlerinde 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin inanç puanları yüksek düzeyde iken 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin inanç puanları orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu sonuçlardan hareketle öğrencilerin geometriye yönelik inançlarını artırmak amacıyla matematik öğretmenlerine derslerde yaşamla geometriyi ilişkilendirecek öğrenme ortamları tasarlamaları önerilmektedir. Bu çalışma ortaokul öğrencileri ile sınırlı tutulmuş olup daha geniş yaş aralıklarını kapsayacak şekilde yeni çalışmaların yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Günhan-Cantürk, B. ve Başer, N. (2007). Geometriye Yönelik Öz-yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 33*, 68-76.

MEB (2003). *Timss 1999 Üçüncü uluslararası matematik ve fen bilgisi çalışması: Ulusal Rapor*. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara.

MEB (2004). *Pisa 2003 projesi: Ulusal ön rapor.* Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Ankara

MEB (2016). *TIMSS 2015 Ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu.* Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

National Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: Author.

Ünlü, M., ve Ertekin, E. (2018). Ortaokul öğrencileri için geometriye yönelik inanç ölçeği geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 26*(1), 39-48. doi:10.24106/kefdergi.346334

Van de Walle, J., Karp, K. S., Bay Williams, J.M. (2007*). İlkokul ve Ortaokul Matematiği (7. Baskıdan Çev. Ed. Soner Durmuş)*. Ankara: Nobel.

MANTIKSAL AKIL YÜRÜTME SORULARININ DAHA KOLAY ÇÖZÜLEBİLMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Öğr. Gör. Dinçer ATASOY
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

ALES ve DGS sınavlarında sorulan sayısal mantık sorularının son zamanlarda merkezi sınavlarda, özellikle TYT ve LGS sınavlarında da öğrencinin karşısına çıktığı görülmektedir. 2018 yılı TYT matematik sınavındaki 40 sorunun ve LGS sınavındaki 20 matematik sorusunun akıl yürütmeyle çözülmesi hedeflenmiştir. Millî Eğitim Bakanlığının öğrenciye ücretsiz verdiği matematik kitapları incelendiğinde akıl yürütme sorularının yeterince yer almadığı gözlemlenmiştir. Bu durum öğrencinin hazırlıksız yakalanmasına sebep olmuştur. Bir yıl önceki (2017 yılı) YGS ve SBS sınavında sorulan sorulara bakıldığında temel matematik becerileri ölçülmekteydi. Özellikle dört işlem, üs ve kök kavramı, asal sayılar, ardışık sayılar, bölme-bölünebilme, taban aritmetiği, basamak analizi, fonksiyon, permütasyon, kombinasyon ve olasılık gibi temel cebirsel kavramları kullanabilme becerisi ölçülmektedir. Yeni nesil sorular olarak adlandırılan bu tür sorular ise, yukarıda bahsi geçen temel konuları yorumlayabilme kabiliyetini ölçmek için kullanılmaktadır.

Bu çalışmamda Sayısal mantık sorularının daha kolay çözülebilmesi için nasıl bir strateji çizileceği gösterilecektir. Örnek sorularla analizin nasıl yapılacağı ve yorumlanacağı anlatılacaktır. Tarihi seyir içerisinde mantık konusu ve özel olarak sayısal mantığın nasıl değerlendirildiği, nelere dikkat edildiği, nasıl sınıflandırıldığı ele alınacaktır. Mantıksal akıl yürütme sorularının çözülmesi için gerekli çözüm yolları ve yöntemleri, problem çeşitleri ve problemlerin matematik diline çevrilmesi üzerinde durulacaktır. Görsel ve şekilsel sorular, tablo ve grafik soruları ile problem sorularının görselleştirilerek çözülmesi sağlanacaktır.

Anahtar Sözcükler: Sayısal Mantık, Mantıksal Akıl Yürütme**,** Yeni Nesil sorular

ABSTRACT

The numerical logic questions asked in ALES and DGS exams are seen in the central examinations, especially in the TYT and LGS exams. It is aimed to solve by reasoning 40 problems in TYT mathematics exam in 2018 and 20 mathematical questions in LGS. When examining the mathematics books given by the Ministry of National Education free of charge to students, it was observed that the questions of reasoning did not take place sufficiently. This situation caused the student to be blindsided. A year ago (2017) YGS and SBS exam questions asked the basic math skills were measured. In particular, the ability to use basic algebraic concepts such as four operations, exponent and root concept, prime numbers, successive numbers, division-divisibility, base arithmetic, order analysis, function, permutation, combination and probability are measured. Such questions, which are called the new generation questions, are used to measure the ability to interpret the basic issues mentioned above.

In this study, it will be shown how to draw a strategy in order to solve numerical logic questions more easily. It will be explain how to analize and interpret with the sample questions. Chronologically the subject of logic and in particular how the digital logic is evaluated, what is attention and how it is classified will be discussed. The methods and

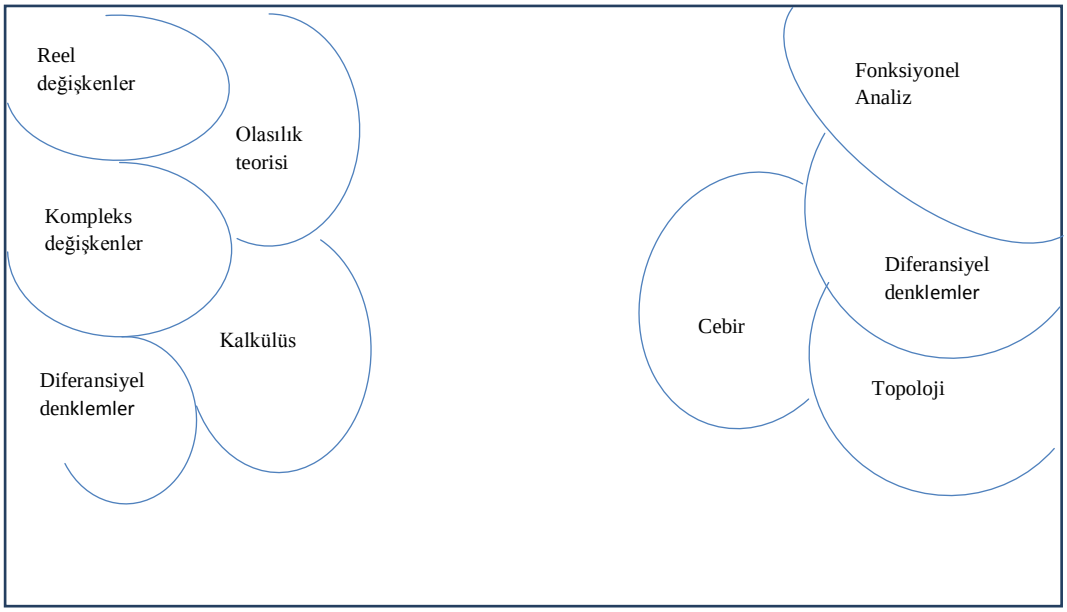
methods of solving the logical reasoning questions, the types of problems and the translation of the problems into the mathematical language will be emphasized. Visual and formal questions, tables and graphical questions will be solved by visualizing the problem questions.

Keywords: Numerical Logic, Logical Reasoning, New Generation Questions

GİRİŞ

Mantık ilmi, mahiyetleri ortaya koyan tariflerden ve bunları doğrulamak için ileri sürülen delillerden, doğru ve geçerli olanlarının, yanlış ve bozuk olanlarından ayrılmasını sağlayan kanunlardır. (İbn-i Haldûn, Mukkadime, Cilt 2, S:701) Galileo'ya göre mantık eleştiri aracı, matematik ise buluş aracıdır. Albert Einstein'e göre mantık sizi A noktasından B noktasına götürür. Hayal gücü ise her yere götürür. İyi seçilmiş bir grafik veya bir resim binlerce kelimeyle ifade edilecek anlamı içerir. Diğer yanda iyi seçilmiş bir matematik denklemi, binlerce grafikle ifade edilebilecek anlamı içerir. (Nathan Spielberg & Byron D. Anderson). Herhangi bir insanın hayatına başarı gitmeden geçici yenilgilerle ve başarısızlıklarla karşılaşması kaçınılmazdır. Bir insan başarısızlıkla karşılaştığında yapılacak en mantıklı ve kolay şey vazgeçmektir. İnsanların çoğunun tam olarak yaptığı budur. (NapoIeon). Allah insanda ilimleri ve sanatları idrak edeceği düşünceyi yaratmıştır. Allah (C.C.) Bakara suresinin 31. ayetinde geçen ve genel olarak meallerde "Ve (Allah) Âdem'e bütün isimleri öğretti." Ayeti ile insanoğlunun her şeyi idrak edecek bir kapasitede ve mantıkta yaratıldığını ve yeterince çalışınca her şeyi başarabileceğini anlatmaktadır. İlim ya mahiyetleri tasavvuru şeklinde olur. Ki ilmin bu türüyle, kendisiyle herhangi bir yargıya varılmayan, sade ve basit idrak kast edilir. Ya da tasdik, yani bir şeyin sabit oluşu ile başka bir şey için yargıda bulunma şeklinde olur. Mantık ilminde tasavvur ve tasdik de faydalandıkları belli düzen ve kaidelere göre manalar terkip eder. Bu manaların hepsi de hayalî olup, çevresi dardır. Çünkü mantık ilminde anlatıldığı gibi, bizce belirsiz olan şeyleri bilmek ister isek onu zihnimizle araştırarak ve uygun bir surette tertip ve terkip ederek, o bilinmeyeni bilmek için fikir ve kuvvet sarf ederek uğraşırız. (İbn-i Haldûn, Mukkadime, Cilt 1, S:236). Kâinata baktığımızda bir düzen ve tertip söz konusudur. Adeta algoritma yapılmıştır. Gece ve gündüz sürelerine, mevsimlere, yıllara ve çağlara bakıldığında gerek insan hayatında gerekse de bitki ve hayvan yaşamında bir algoritma takdir edilmiştir. Anne karnındaki safhalarından, dünyaya gelmesine, büyümesine, gelişmesine ve ölmesine kadar hep bir düzen içerisinde olmuştur. Allah Kadir ismiyle her şeyi takdir etmiş ve belirtmiştir. Sayısal ya da sözel mantığın olmadığı aslında hiçbir şey yoktur. Muhakeme, usa vurma ya da başka bir deyişle akıl yürütme bütün etmenleri dikkate alarak düşünüp akılcı bir sonuca ulaşma işidir (Umay, 2003). Matematiksel akıl yürütme becerisinin önemi düşünüldüğünde matematik öğretim sürecinde bu becerinin geliştirilmesi için ortamlar hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. (Işık, A., Öz T., 2017)

Matematik başlıca iki ana dala ayrılır; Pür matematik ve Uygulamalı matematik. Bu iki dal arasında ayırım kesin değildir. Ancak bu iki dal bir araya gelmekten hep imtina etmişlerdir. Pür matematikçiler matematiği kendileri için uygularlar, Uygulamalı matematikçiler ise matematiği başkaları için uygularlar. Matematiksel dünyayı aşağıdaki şekilde ayırmakta mümkündür. (Arık N, Jerry P. King' den çeviri)



Şekil 1: Matematiksel dünya

Ancak matematiğin belirli bir bölümü birden çok bölgeye ait olabilir. Örneğin düşen bir yağmur damlasının hareketi adi denklem denilen bir şeyle ifade edilir, bu da doğal olarak, matematik dünyasının "diferansiyel denklemler" denilen bölgesindedir. Ancak bu denklemin elementer olması "kalkülüs" denilen bölgeye de girmesine neden olur; bu da matematiksel dünyanın bu iki bölgesinin ara kesitinin boş olmadığını gösterir. Ayrıca, "diferansiyel denklemler" bölgesi "reel değişkenler", kompleks değişkenler" denilen alanlarla da kesişebilir.

Matematik, yapıyı üç içerik dizisi olarak sunmaktadır. Bunlar;

1. Sayı ve cebir,
2. Ölçme ve geometri
3. İstatistik ve olasılıktır

Matematik ayrıca dört yeterlilik dizisi olarak tanımlanmaktadır. Bunlar;

1. Anlama,
2. Akıcılık,
3. Problem çözme
4. Akıl yürütmedir.

Burada sayılan "Problem çözme", seçim yapma, yorumlama, formüle etme, modelleme ve modelleme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. (Anderson, 2009)

Materyal

Sayısal mantık sorularını; Sayısal yetenek, Şekil yeteneği ve Tablo-Grafik olmak üzere üç grupta incelemek mümkündür. Sayısal yetenek sorularında; tanıtılan bir kural veya sistemle ilgili soruların nasıl çözüleceği, verilen tabloların nasıl inceleneceği, sözel mantık benzeri soruların matematik diline nasıl çevrileceği ve kutulara sayıların nasıl yerleştirileceği, kart çekme, zar atma gibi deneysel farazi durumlarla nasıl başa çıkılacağı sorgulanır. Bunları yaparken; dört işlem, üs ve kök kavramı, asal sayılar, ardışık sayılar, bölme-bölünebilme,

taban aritmetiği, basamak analizi, fonksiyon, permütasyon, kombinasyon ve olasılık gibi temel cebirsel kavramlar kullanabilme hedeflenir. (Polat, Ç)

Şekil yeteneğinde; cebirsel ifadelerle birlikte geometrik şekillerin özelliklerini, birbirileri ile ilişkilerini bazen örüntüler aramayı, bazen algoritma oluşturmayı ve bunlar arasında mantık dizisi oluşturma sorgulanmaktadır.

Tablo- Grafik sorularında ise grafikleri yorumlayabilme, grafikten tabloya geçiş yapabilme ya da tablodaki verilerin grafiklere aktarılması ve yorumlanması istenmektedir.

METOD

SAYISAL MANTIK SORULARI NASIL ÇÖZÜLÜR?

Sayısal mantık ya da sözel mantık sorularının çözümü neden zordur? Bu konuyla alakalı G. K. CHESTERTON şöyle der; "Sorun çözümü görememelerinde değil, sorun sorunu görememelerindedir" aslında matematikte önemli olan şey bize neler verilmiş ve ne isteniyor? Bunu bulabilmek en can alıcı noktadır. Alber Einstein derki; "Bana çözmem için bir soru bırakılırsa ve bir saatlik süre tanınsa; 45 dakikasını soruyu tanıyıp, okuyup ve anlamaya, 10 dakikasını çözüm yolu üretmeye ve geriye kalan 5 dakikasını da çözüme ayırırım."

Prof. Dr. Ali Nesin derki; "Çoğu öğrenci anlamayı problem çözebilmek zanneder. Açıklamaları, tanımları, gerekçeleri, akıl yürütmeleri hiç dinlemez, hiç umursamaz, göz ucuyla şöyle bir okur, bu tür şeyleri gevezelik, boş laf sanır, ama problem çözme yöntemlerine çok odaklanır. Problemleri çözebiliyorsa anlamıştır… Hayır, anlamak çok daha derin bir süreçtir. Hatta tam tersine problem çözmeye odaklanmak insanın çapını düşürür, yüzeyselleşmesine neden olur. Sadece problem çözmeye odaklanmak konuyu anlamama nedenlerinin önde gelenidir."

Sayısal mantık oyunlarının çözümünde izlenecek yol genel olarak şu şekildedir:

1. Verilen bilgi ve koşulları dikkatli bir şekilde okunmalıdır.
2. Verilen bilgi ve koşulları mümkünse matematik cümleleri ile ifade edilmelidir.
3. Soruların çözümü yapılıp kontrolü sağlanmalıdır.

Yukarıda bahsedilen adımlar detaylı bir şekilde incelendiğinde, öncelikle verilen bilgi veya koşulları dikkatli bir şekilde okunmalıdır. Burada verilmiş olan bilgileri ve koşulları matematiksel olarak ifade edilmesi sorunun çözümünde kolaylık sağlayacaktır. (http://www.egtmatematik.com/mustakbel-matematikciye-ogutler-ali-nesin/) Bu yöntemle hem koşulların veya bilgilerin tümünü kolayca göz istenilene önünde bulundurmuş olacaktır hem de bunları yorumlamak daha kolay olacaktır. Verilen bilgileri matematiksel cümlelerle ifade edildikten sonra eğer mümkünse istenen de matematiksel olarak ifade edilmelidir. Verilenlerden nasıl gidebileceği hakkında düşünerek bir çözüm planı yapılmalıdır. Elde edilen bu matematik cümlelerini kullanarak bazı oyunlarda genel bir çözüm üretilebilir veya bu matematik cümleleri her bir sorunun çözümünde kullanılabilir. Daha önce yapılan çözüm planını bu aşamada uygulamaya konulmalıdır. Son basamak kontrol basamağıdır. Yapılan çözümleri kontrol etmek yanlış cevap verme oranını düşürecektir. İşlem hatalarını veya çözüm kurgusundaki hataların fark edilmesine yardımcı olacaktır. ÖSYM'nin sorularındaki seçeneklerde tahmini yanlış, çözüm sonucu elde edilecek hatalı sonuçlarda seçeneklerde yer almaktadır. Bu yüzden bulunan cevap seçeneklerde olsa bile doğru olduğundan hemen emin olmamak gerekir. Tüm seçenekler gözden geçirilmelidir.

SAYISAL MANTIK SORULARININ ÇÖZÜMÜNDE HIZ ÖNEMLİ Mİ?

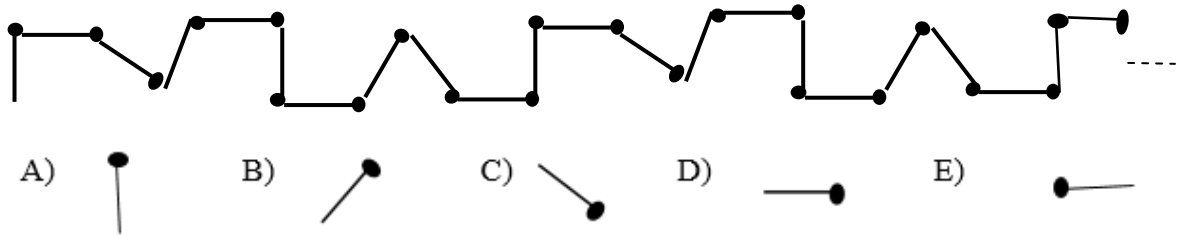
1. Merkezi sınavlarda; akıl yürütme, hız, pratiklik gibi yetileri ölçen sorularla karşılaşılır. Konu çalışmasından sonra ilgili konu ile alakalı çokça soru çözmek adaya avantaj sağlamaktadır. (ÖSYM ALES Kılavuzu)

2. Merkezi sınavlarda soruya yaklaşım çok önemlidir. Zamanla yarışın söz konusu olduğu bu sınavlarda diğer adaylara fark atma, okuduğunu kısa süre içerisinde anlama ve doğru mantık yürütme her zaman avantaj sağlar. (ÖSYM ALES Kılavuzu)

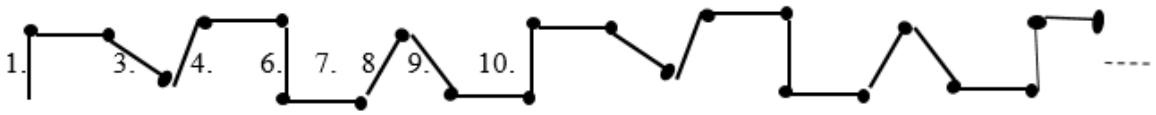
3. Akıl yürütme elbette, her zaman doğru sonuçlara ulaşmaz. Sınıfta sık sık kusurlu akıl yürütmelerle karşılaşılır. Kusurlu akıl yürütme, yanlış sonuçlara da ulaşsa, öğrencilerin nasıl düşündüğünün ipuçlarını veren akıl yürütmelerdir. Genellikle doğru düşünebilen öğrencilerde, özellikle matematiğin önemli kavramlarında ortaya çıkar ve bizi kavram yanılgılarının kaynağına götürür. (Umay, A., Kaf, Y. 2005)

ÖRNEK 1:

Kibrit çöpleriyle oluşturulan bir örüntüde 1453. adımda hangi kibrit çöpü olur diye bir soru sorulduğunda, modüler aritmetik konusunu bilmek zaman kazandırır.



ÇÖZÜM 1:



Şekil, her 10 adımda bir tekrar ettiğinden,

$1453 \equiv 3(mod\ 10) olduğundan\ 3. adımdaki\ şekil\ cevap\ olur.$ Yani cevap C şıkkındaki gibi olur. Eğer modüler aritmetikten faydalanmazsak, 1453. adıma kadar bu takibi yapmamız gerekir ki zaman kaybının ne kadar olacağını düşünmek bile rahatsız edici olur.

ÖRNEK 2:

Bilgisayarlar verileri ifade etmek için Binary Kodlarını kullanır. Siz klavyenizle bir harf yazdığınızda bilgisayar bu harfi 0 ve 1 sayılarından oluşan bir koda dönüştürmektedir.

Örneğin A harfinin Binary Kodu 01000001 olup bu kodun değeri 65'tir. Bu değer

$2^0 + 0.2^1 + 0.2^2 + 0.2^3 + 0.2^4 + 0.2^5 + 1.2^6 + 0.2^7$

$= 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 64 + 0 = 65$

hangisidir? (2017- 2018 öğretim yılı 8. sınıflar için uygulanacak sınava ait örnek sorular kitapçığı)

A) 01000010 B) 01000011 C) 01000101 D) 01000110

ÇÖZÜM 2:

Bu örnek soruda görüldüğü üzere sorunun nasıl yapılacağı ile ilgili gerekli açıklama yapılmıştır. Bu açıklamaya dikkat ederek sorunun çözümü rahatlıkla yapılabilir. Burada da 69 sayısı sürekli 2 sayısına bölünerek elde edilen kalandaki sayılar sondan başa doğru yazıldığında ikili sayı sistemindeki karşılığı bulunmuş olur. Ve bu sayı 01000101 olur.

$2^0 + 0.2^1 + 1.2^2 + 0.2^3 + 0.2^4 + 0.2^5 + 1.2^6 + 0.2^7$

$= 1+ 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 64 + 0 = 69$

katılımcılardan alınacak ücretler verilmiştir.

Tablo: Ürünlerin Fiyatları

Fuar	Günlük Katılım Ücreti (TL)	Sattığı Her Kitap İçin Katılımcıdan Alınacak Ücret (TL)
A	260	0,20
B	200	0,25

Bu fuarlardan herhangi birine 3 gün katılacak olan bir katılımcının en az kaç kitap satması durumunda A fuarına katılması daha ekonomik olur? (2017- 2018 öğretim yılı 8. sınıflar için uygulanacak sınava ait örnek sorular kitapçığı)

A) 1199 B) 1201 C) 3599 D) 3601

ÇÖZÜM 3: Fuarda satması gereken kitap sayısı x olsun. Buna göre;

$$A = 260 + 0{,}20.x$$
$$B = 200 + 0{,}25.x$$

A<B olması gerekir ki A fuarı tercih edilsin. Buna göre $260 + 0{,}20.x < 200 + 0{,}25.x = 60 < 0{,}5.x$

$$= \frac{60}{0{,}5} < x$$

$= 1200 < x$ Bir gün için olan değer olur. Bizden 3 gün katılması istendiğinden her tarafı 3 ile çarpmamız gerekecektir. 3600<x olacağından x in 3601 olması gerekir. Yani en az 3601 kitap satarsa A fuarına katılması daha ekonomik olur

ÖRNEK 4:

Ahmet ile Deniz aralarında sırasıyla birer tane pozitif tam sayı söyledikleri bir sayı oyunu

oynuyorlar. Oyuncunun söylediği sayı kadar puan kendisine, söylediği sayının kendisi hariç pozitif tam sayı bölenlerinin toplamı kadar puan rakibine yazılıyor. Toplam puanı fazla olan oyuncu oyunu kazanıyor.
Örneğin Ahmet 10, Deniz 12 sayılarını söylemiş olsunlar.

Söylenen sayı	Söyleyen	Ahmet'in aldığı puan	Deniz'in aldığı puan
10	Ahmet	10	1+2+5=8
12	Deniz	1+2+3+4+6=16	12

Oyunda Ahmet toplam 26, Deniz toplam 20 puan aldığından oyunu Ahmet kazanır.
Buna göre Ahmet'in 14 sayısını söylediği oyunda, Deniz aşağıdaki sayılardan hangisini söylerse oyunu kazanır? (2018- 2019 Öğretim Yılı Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezî Sınava Yönelik Mart Ayı Örnek Soruları.)

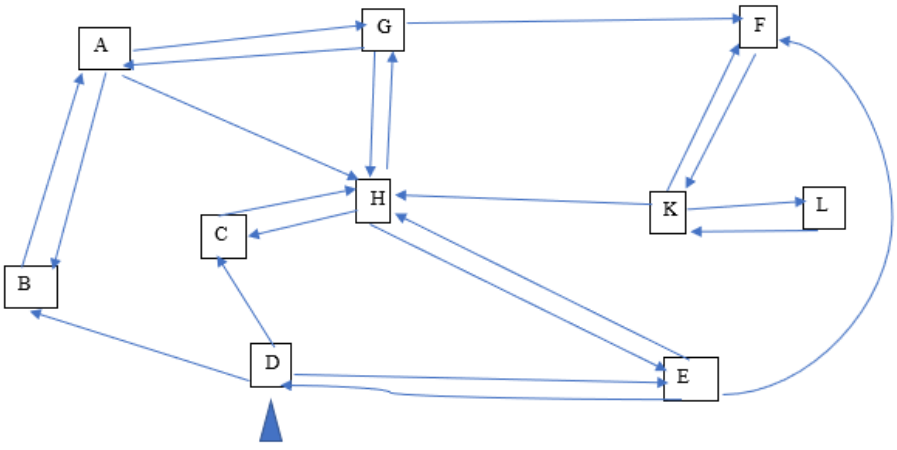
A	B	C	D
18	20	25	36

ÇÖZÜM 4:
Tablo çizerek çözüme kolay yoldan ulaşabiliriz.

	A	B	C	D
Sayı	18	20	25	36
Kendisi hariç çarpanları	1, 2, 3, 6 ve 9	1, 2, 4, 5 ve 10	1 ve 5	1, 2, 3, 4, 6, 9 ve 18
Çarpanları toplamı	1+2+3+6+9=21	1+2+4+5+10=22	1+5=6	1+2+3+4+6+9+18=43

Tablodan da görüleceği gibi Ahmet'in 14(14'ün çarpanları 1, 2 ve 7 olduğundan toplamları 10 olur.) sayısını söylediği oyunda, Deniz'in daha az çarpanlı bir sayı söylemesi gerekir. Bu sayı 25 olursa, Deniz 25+10=35 puan alır. Ahmet ise 14+6=20 alır. Çünkü 25 sayısının çarpanları 1 ve 5 olduğu için Ahmet'in alacağı puan 20 olur ve Deniz oyunu kazanmış olur.

ÖRNEK 5: Bağlantılı İnternet Siteleri (ÇAĞDAŞ P. Kitap Mucidi 2018 Sayfa 215-216)



Şekilde, 10 internet sitesinin bulunduğu bir ağda siteler arasında bulunan linkler verilmiştir. Bazı siteler arasında tek yönlü $(D \rightarrow C)$ linkler varken bazı siteler arasında iki yönlü $(A \overrightarrow{\leftarrow} B)$

linkler vardır. İlk başta D sitesine giriliyor ve linklere tıklanıp L sitesine ulaşılmaya çalışılıyor.

I. En az sayıda tıklama ile L sitesine ulaştığı bilinen biri, aşağıdaki sitelerden hangisine girmemiştir?

A	B	C	D	E
E	H	K	F	L

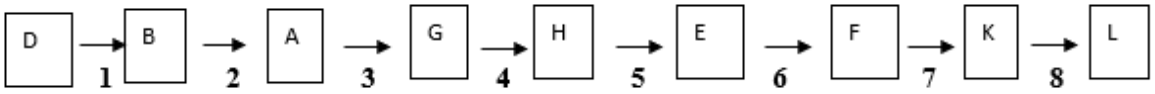
ÇÖZÜM I

En az sayıda tıklama ile, $D \xrightarrow{1} E \xrightarrow{2} F \xrightarrow{3} K \xrightarrow{4} L$ ile mümkündür. Bu sırada H sitesine girilmez.

II. Bir siteye en fazla bir kere girilmek şartıyla L sitesine en çok kaç tıklama ile ulaşılabilir?

A	B	C	D	E
5	6	7	8	9

ÇÖZÜM II:

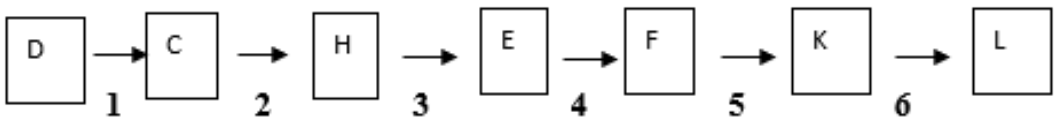


Şeklinde, yani en fazla 8 tıklama ile L sitesine ulaşılabilir.

III. Bir siteye en fazla 1 kez girmek şartıyla 6 adet tıklama ile L sitesine giren biri, kaç farklı yol izlemiş olabilir?

A	B	C	D	E
1	2	4	5	6

ÇÖZÜM III:



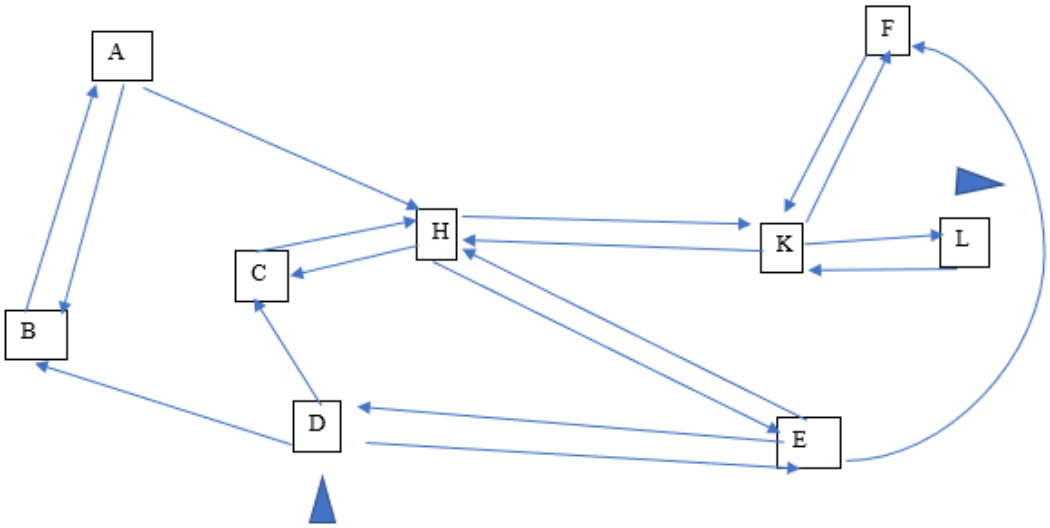
Şeklinde tek yolla elde edilebilir.

IV. Yapılan teknik çalışmada H sitesinden K sitesine bir link verilmiştir, ancak bu sırada G sitesi çökmüştür. Buna göre, bir siteye en fazla bir kez girilmek şartıyla L sitesine en

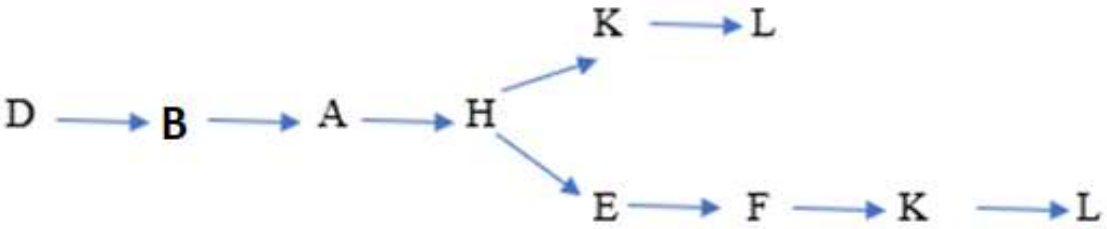
çok kaç farklı yolla ulaşılabilir?

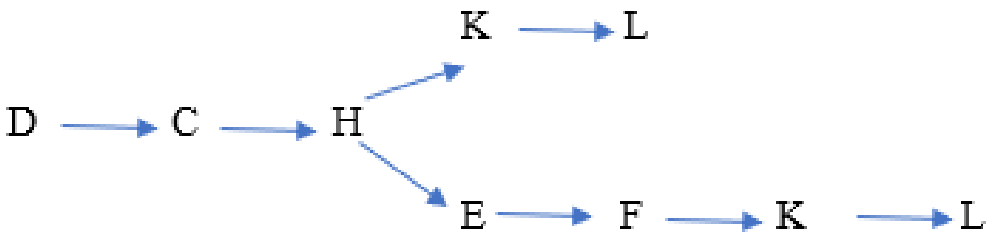
A	B	C	D	E
7	6	5	4	3

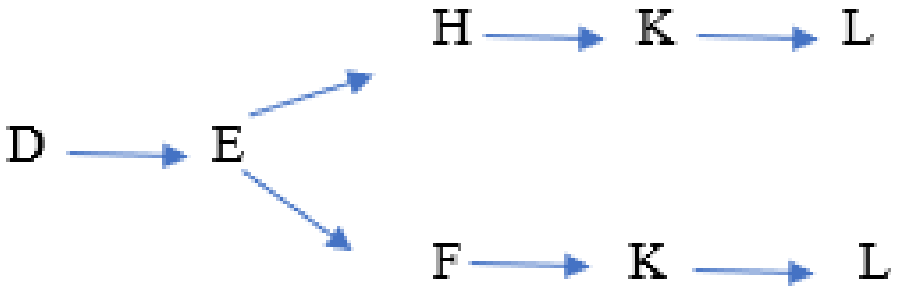
ÇÖZÜM IV:



Şekilde görüldüğü gibi her defasında D'den başlamak yerine diyagramlar oluşturulabilir.







Olmak üzere 6 farklı yolla L sitesine ulaşılabilir.

ÖRNEK 6:

Bir tam sayıdan daha küçük ve bu tam sayıyla aralarında asal olan pozitif tam sayıların sayısını veren fonksiyona Euler – Phi Fonksiyonu denir. Euler – Phi Fonksiyonu ϕ(n) şeklinde gösterilir.

ϕ (4) ün değerini bulmak için 4 ile aralarında asal olan 4 ten küçük pozitif tam sayıların sayısını bulmalıyız. 4 ile aralarında asal olan sayılar 1 ve 3 tür. Buna göre ϕ (4) =2 olur.

I. Buna göre ϕ (20) nin değeri kaçtır?

A) 5 B) 6 C) 7 D) 8 E) 9

ÇÖZÜM I:

20'den küçük ve 20 ile aralarında asal olan sayılar; 1, 3, 7, 9, 11, 13, 17 ve 19 dur. Buna göre ϕ (20) = 8 olur.

II. ϕ(n) = 8 ise bu eşitliği sağlayan en küçük n doğal sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 12 B) 14 C) 15 D) 18 E) 20

ÇÖZÜM II:

A	B	C	D	E
12	14	15	18	20
1, 5, 7 ve 11	1, 3, 5, 9 ve 11	1, 2, 4, 7, 8, 11, 13 ve 14	1, 5, 7, 11, 13 ve 17	1, 3, 7, 9, 11, 13, 17 ve 19
ϕ (12) =4	ϕ (14) =5	ϕ (15) =8	ϕ (18) =6	ϕ (20) = 8

Tablodan da anlaşılacağı üzere ϕ(n) = 8 şartını sağlayan en küçük sayı 15 tir. Buna göre doğru cevap C şıkkıdır.

III. X ve y birbirinden farklı doğal sayılar olmak üzere ϕ(x) = ϕ(y) = 4 ise x + y ifadesinin en küçük değeri kaçtır?

A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 1

ÇÖZÜM III:

5	8
1, 2, 3 ve 4	1, 3, 5 ve 7
ϕ (5) =4	ϕ (8) =4
5 + 8 =13	

Tablodan da görüleceği gibi şartı sağlayan en küçük iki doğal sayı 5 ve 8 olduğu için, toplamları da 13 olur. Sorunun doğru cevabı A şıkkıdır.

Örnek 6'da verilen türdeki bu soruları yanıtlamak için "Euler ϕ fonksiyonu" adı verilen bir fonksiyondan yararlanılır. Sayılar kuramının en önemli fonksiyonlarından biri olan Euler ϕ fonksiyonu şöyle tanımlanır: $\phi(n)$, n'den küçük eşit ve n'yle aralarında asal (yani n'yle en büyük ortak böleni 1 olan) pozitif sayıların sayısıdır. Daha matematiksel bir deyişle, $\phi(n)$ sayısı, $0 < d \leq n$ ve EBOB(d, n) = 1 özelliklerini sağlayan d'lerin sayısıdır.

ÖRNEK 7:

ŞİFRELEME OYUNLARI

Şifreleme oyunlarının temel mantığı bazı bilgilerin gizlenmesine dayanmaktadır. Rakamlar, sembol veya harflerle şifrelenebilir. Şifreleme oyunlarında, şifreleme yöntemine ilişkin bilgiler verilmektedir. Bu yüzden şifreleme oyunlarına ait soruları cevaplamak oldukça kolaydır. Şifreleme oyunlarının çözümünde öncelikle rakamlarla harfler veya sembollerin eşleştirmesi yapılmalıdır. Bu eşleştirme sonucunda elde edilen tablo ile soruları cevaplayabilirsiniz.

Burak, şekilde verilen cep telefonuna ait tuş takımı yardımıyla aşağıda verilen koşullara göre gizli bir mesaj oluşturacaktır:

• Hangi harf yazılmak isteniyorsa o harf soldan sağa doğru kaçıncı sıradaysa o tuşa o sıra numarası kadar basılmalıdır. Örneğin "B" harfini yazmak için 2 tuşuna iki kez basılmalıdır.

• "0" tuşuna basıldığında 1 karakter boşluk bırakmaktadır.

• "1" tuşuna basıldığında "." karakteri koyulur. Burak, bu tuşlara bastığında çıkan rakamları yan yana yazarak gizli kodu oluşturuyor.

Örneğin; "SAYI" mesajının kodu 777729999444 şeklindedir. S harfi için dört kez 7 ye, A harfi için bir kez 2 ye, Y harfi için dört kez 9'a ve I harfi için ise üç kez 4'e basılmıştır.

"6283362844455" koduna ait mesaj ne olabilir? (http://matematus.com.tr/belgeler/ornek.pdf)

ÇÖZÜM 7:

Bu oyunda harfler rakamlarla şifrelenerek bir mesaj oluşturuluyor. Şifreli kodun nasıl oluşturulduğuyla ilgili bilgiler verildiğinden sorunun çözümü oldukça kolay olacaktır ama bir sorun var. Örneğin 7777 kodu birden fazla mesajı verebilir. Bunlar PPPP, QQ, RP, PR, S vs gibi olabilir ama biz beklediğimiz anlamlı mesaja göre bir çözüm yapacağız.

Verilen kodu inceleyerek hangi rakamın kaç kez tekrar ettiğini bilmemiz şifreli mesajda hangi harflerin olduğunu bulmamızı sağlayacaktır.

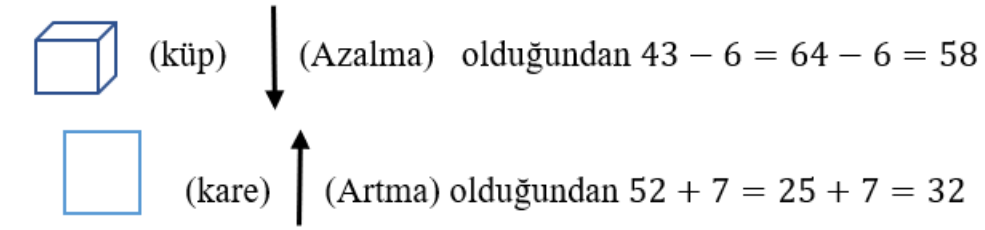
$6 \rightarrow$ M $\;\; 2 \rightarrow$ A $\;\; 8 \rightarrow$ T $\;\; 33 \rightarrow$ E $\;\; 6 \rightarrow$ M $\;\; 2 \rightarrow$ A $\;\; 8 \rightarrow$ T $\;\; 444 \rightarrow$ İ $\;\; 55 \rightarrow$ K

Bu harfleri yan yana yazdığımızda MATEMATİK kelimesini elde ederiz. Böylelikle şifreli mesajı elde etmiş olduk.

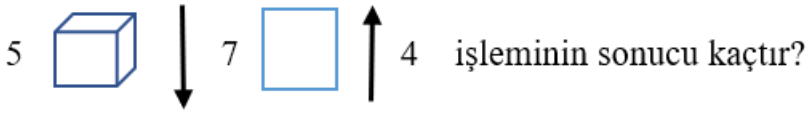
RESFEBE: Bir kelimenin farklı kelimeler, sözcük öbekleri ya da resimlerle anlatılması üzerine tasarlanmış bir oyundur. Resfebe; anlatımında kullanılan resimlerin, harf ya da kelimelerin, duruş yönünden biçimine, yazı karakterine kadar her durumun değerlendirilmesi ve düşünülmesi gereken bir oyundur. **Örneğin;** $\boldsymbol{Baba \div 2 = Amca}$ **veya** $\boldsymbol{NNNNNN = Altın}$

$C1 = cebir$

ÖRNEK 8:



Yukarıdaki resfebeden faydalanarak, aşağıdaki görselin sonucunu bulunuz.



ÇÖZÜM 8:

Burada küp görseli 3. kuvvet, kare görseli 2. kuvveti, aşağı ok eksiyi ve yukarı ok ise artıyı göstermektedir.

$43 - 6 = 4^3 - 6 = 64 - 6 = 58$ ve $5^2 + 7 = 25 + 7 = 32$ olur.

Buna göre;

Soruda sorulan $5^3 - 7^2 + 4 = 125 - 49 + 4 = 80$ olur.

ÖRNEK 9: Aydın, Şimşek, Cesur, Koç, Erdem ve Arman aileleri bir nikah salonunu aynı haftanın farklı günleri için kiralamışlardır. (Pehlivan A., Gürel Z. Y., 2019)

Bu salonun kiralama koşulları ve kiralayan kişiler ile ilgili bilgiler şunlardır:

- Pazartesi günleri salonda nikah yapılmamaktadır.
- Salonda bir gün içinde saat 13:00 ve 19:00'da olmak üzere iki tören yapılmaktadır.
- Salonu kiralayan bu ailelerden ikisinin nikah töreni saat 13:00'te, dördünün nikah töreni de 19:00'da yapılacaktır.

- Koç ve Arman ailelerinin nikah törenleri cumartesi ve pazar günlerinde, farklı saatlerde yapılacaktır.
- Cesur ailesinin nikah töreni, Şimşek ailesinin nikah töreninin olduğu günden daha önceki bir günde yapılacaktır.
- Erdem ailesinin nikah töreni cuma günü saat 13:00'te yapılacaktır.

Bu metinde verilen bilgilerden hareketle aşağıdakilerden hangisi <u>kesinlikle</u> yanlıştır?

A. Salı günü saat 13:00'te salon boştur.
B. Perşembe günü saat 19:00'da salon boştur.
C. Cumartesi günü saat 13:00'te salon boştur.
D. Pazar günü 19:00'da salon doludur.

ÇÖZÜM 9: Tablo çizmeyi gerektiren sorular ÖSYM'nin yaptığı sınavlarda en çok sorulan soru tipidir. Bu soru tipini iyi tahlil etmek gerekir. Bu tablo oluşturmayı gerektiren sorular kümelere karşılık gelir. Küme sayısı en az 3 olan sorularda tablo çizmek soruyu anlamak için kolaylık sağlar ve devamında da çözüme ulaştırır.
Soruda verilen bilgiler tabloya aktarılırsa, aşağıdaki gibi olur.

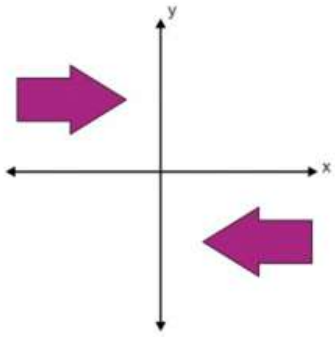
	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
Aydın		19:00				
Şimşek			19:00			
Cesur	19:00					
Koç					13:00	
Erdem				13:00		
Arman						19:00

Şıklarda verilen bilgilerden A şıkkındaki "perşembe günü saat 19:00'da salon boştur." Kesinlikle yanlış olur.

SİMETRİ: Herhangi bir şekli ortadan ikiye böldüğümüzde iki ayrı birbirinin aynısı şekil elde edebiliyorsak buna simetrik şekil denir. Bu simetrik şekli tam ortadan ikiye bölersek bu çizgiye simetri ekseni denir. Simetri ekseninin böldüğü şeklin her iki yanı birbirine tamamen eşit olmalıdır.

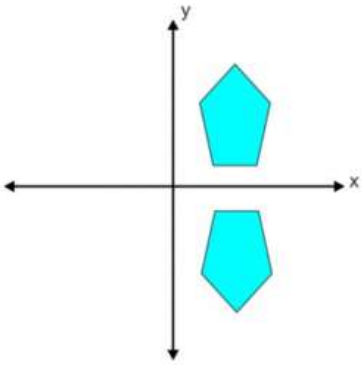
Orijine (başlangıç noktası) Göre Yansıma

Orijine göre yansıma; bir şeklin veya bir noktanın orijin bir ayna gibi düşünülerek bu noktanın diğer tarafındaki görüntüsünün bulunmasıdır. Koordinatları verilen bir geometrik şeklin orijine göre yansıması alınırken hem x hem de y eksenine göre yansımaları alınarak kolay bir şekilde bulunabilir.



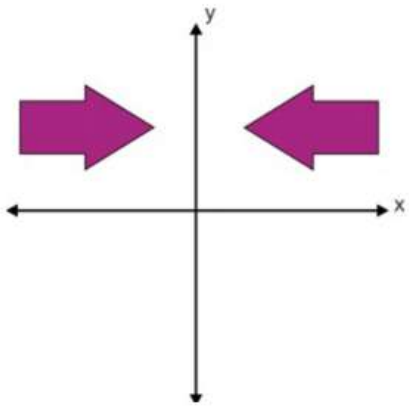
X Eksenine Göre Yansıma

X eksenine göre yansıma bir şeklin veya bir noktanın X ekseni bir ayna gibi düşünülerek bu eksenin diğer tarafındaki görüntüsünün bulunmasıdır. Koordinatları verilen bir geometrik şeklin yansıması alınırken öncelikle her bir noktasının x eksenine göre yansımasını alıp, yeni oluşan noktaları birleştirmemiz gerekir.

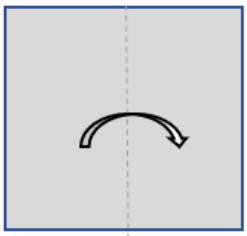


Y Eksenine Göre Yansıma

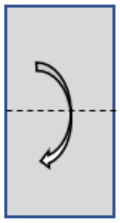
Y eksenine göre yansıma; bir şeklin veya bir noktanın Y ekseni bir ayna gibi düşünülerek bu eksenin diğer tarafındaki görüntüsünün bulunmasıdır. Koordinatları verilen bir geometrik şeklin yansıması alınırken öncelikle her bir noktasının y eksenine göre yansımasını alıp, yeni oluşan noktaları birleştirmemiz gerekir.



ÖRNEK 10: (PISA-TIMSS benzeri sorular artıbir yayınları, 2019)



1.Şekil



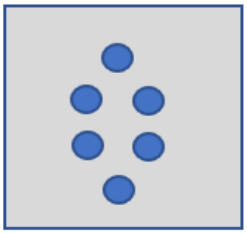
2.Şekil

3.Şekil

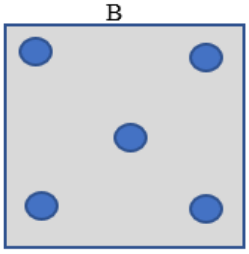
Yukarıda verilen 1. Şekil bir karedir. 1. Şekil gösterildiği gibi simetri ekseninden katlanarak 2. Şekil elde ediliyor. 2. Şekil gösterildiği gibi simetri ekseninden katlanarak 3 şekil elde ediliyor. Bu işlemler yapılırken şekillerin yönleri ve durumları değiştirilmiyor.

3.Şekil gösterildiği yerlerden delinip kâğıt 1. Şekilde olduğu gibi açılınca aşağıdaki görünümlerden hangisi elde edilir?

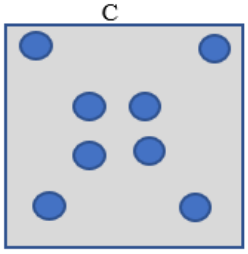
A



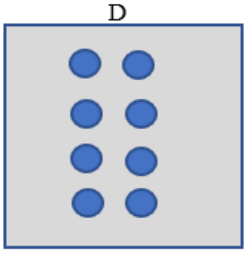
B



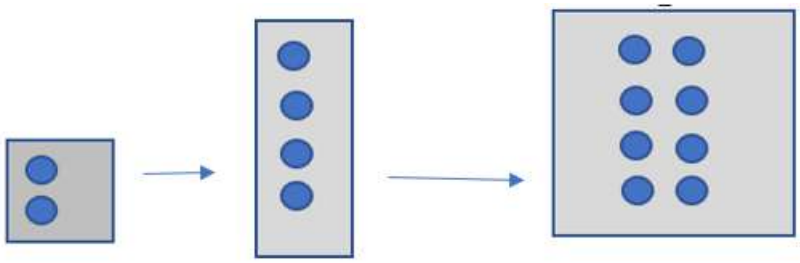
C



D



ÇÖZÜM 9: 3. Şekilden başlanarak sondan başa doğru kat yerleri açıldığında aşağıdaki sonuç elde edilecektir. Cevap D şıkkındaki görsel olacaktır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Sorunun son satırında yer alan altı çizili veya siyah ile işaretlenmiş kısım, sorudan ne istenildiğini vurgulayan kısımdır. Burası dikkatlice incelenmelidir.

2. Sayısal mantık sorularının çözümünde soruda verilenleri bir kenara soruda istenilenleri de ayrı bir kenara yazarak eldeki veriler dikkatle sınıflandırılmalıdır.

3. Temel matematik bilgilerine hâkim olunması, Sayısal mantık soruları nasıl çözülür sorusuna verilecek cevaplar şöyle olmalıdır; sayıların çarpma, bölme ve toplama çıkarma işlemlerine hâkim olunmalı, sayısal ifadelerin (çarpma, üssünü alma, fonksiyonunu alma, doğal sayılar, rasyonel sayılar) ne anlama geldiği iyi bilinmelidir.

4. Sayısal mantık sorularını çözerken çok iyi gözlemlenmeli, şekillerin anlamları bilinmeli, beyin jimnastiği yapılmalıdır.

5. Binlerce farklı sayısal mantık soruları olacağı için, mutlaka sınavlara çok iyi hazırlanmalı farklı kaynaklardan sayısal mantık soruları çözülmelidir.

6. Her sorunun kendine ait bir çözüm tekniği bulunmaktadır. Soruyu çözmek için tablo oluşturmak bilinen bir yöntemdir. Tablonun içine soruda kesin verilenler yazılmalı, yanlarına ise kesin olmayan ifadeler parantezle yazılmalıdır. Kesin olan ifadelerden yola çıkarak istenen bulunabilecektir.

7. Matematiksel akıl yürütme becerisinin kazandırılmasının gerekliliği ile ilgili gerekçe olarak, problem çözmeye yardımcı olması, ezbercilikten uzak olması, farklı bakış açıları ve yorum yeteneği kazandırması, çeşitli beceri ve yetenekleri geliştirmesi, matematiğe karşı bakış açısını değiştirmesi ve özgüven gibi bireysel özellikler açısından katkı sağlaması gösterilebilmektedir. (Işık, A., Öz T., 2017)

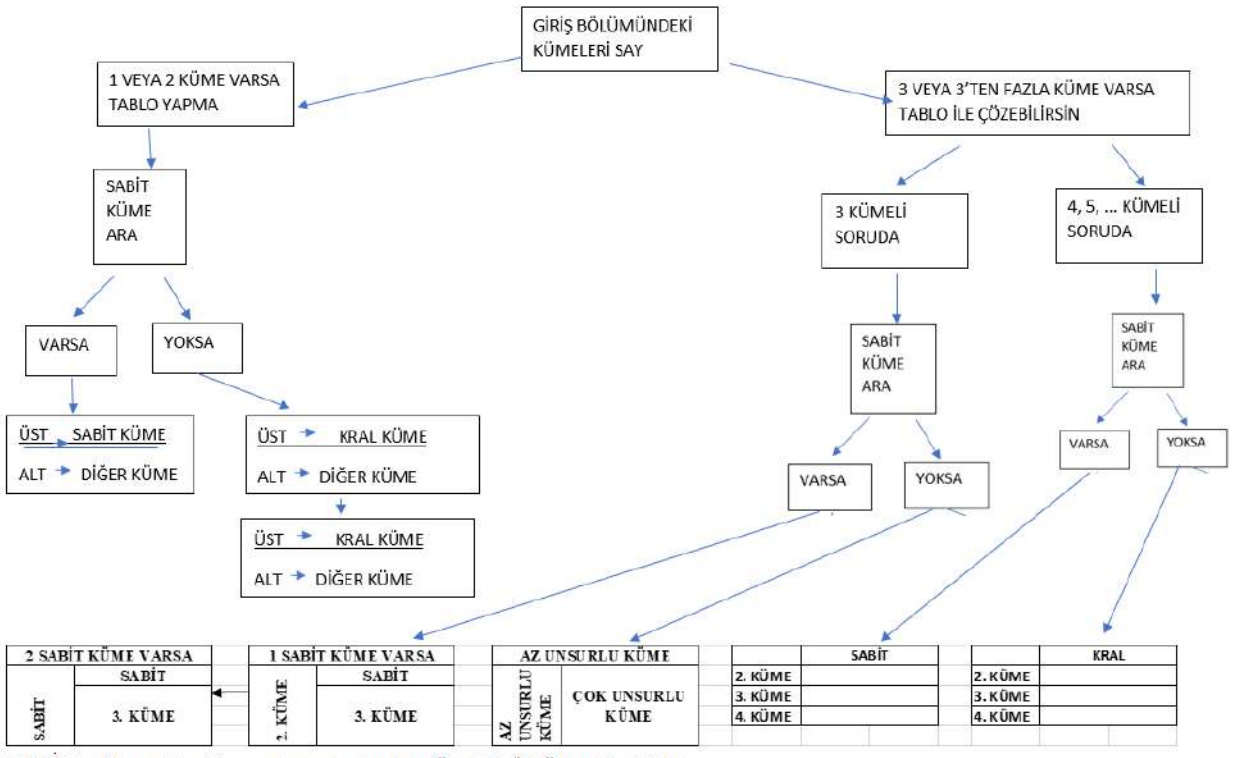
8. Matematik, Öğrenmede kilit rol oynar. Matematiğin alanları ve genel becerileri: işbirliği, iletişim, yaratıcılık, kritik düşünme, bilgi teknolojisi, sayısallık, problem çözme, özyönetim ve çalışma becerileri şeklinde sınıflandırılabilir. (Anderson, 2009)

9. Matematik yeterliliği, PISA'da tanımlandığı gibi bireylere matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etmelerine ve bireylerin yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı vatandaşlar olmaları için gerekli, sağlam dayanakları olan yargı ve kararları vermelerinde yardımcı olur.

10. PISA araştırmasında okuma becerileri; "kişinin topluma katılmak, potansiyelini ve bilgisini geliştirmek ve amaçlarını gerçekleştirmek" için yazılı metinleri anlaması, kullanması, onlar üzerinde düşünmesi ve onlarla uğraşması olarak tanımlanmaktadır. Bu tanım, geleneksel bilgiyi çözümleme kavramının ve yazılı olanı anlamadan daha ötesine gitmektedir. Buna göre okuma becerisini kazandıracak çalışmalar yapılmalıdır.

11. Okuma becerileri alanında öğrencinin verilen metindeki bilgiye ulaşması, bilgiyi hatırlaması, yorumlaması ve kendi düşüncesini yansıtabilmesi becerisi ölçülmektedir.

12. TIMSS 2015 raporuna göre, Matematik başarı testinde soruların bilme, uygulama ve akıl yürütme olmak üzere üç kategoride ele alındığı görülmektedir. Soruların %40'ı akıl yürütme alanında sorulduğu için, uluslararası sınavlarda başarıyı yakalamak için müfredatların buna göre düzenlenmesi gerekir.



Şekil 2: Tablo soruları için uygulanacak algoritma(Önal Y. Ü., Üstün Y., 2018)

TIMSS; Öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik bir tarama araştırmasıdır. Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) IEA'nın bir projesidir.

PISA; Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) bu kapsamda uluslararası düzeyde yapılan en kapsamlı eğitim araştırmalarından biridir. PISA araştırması, öğrencilerin okulda edindikleri bilgi ve becerileri günlük yaşamda kullanabilme becerisini ölçmeyi hedeflemektedir.

KAYNAKLAR

Akkuş-Çıkla, O. ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik Öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma, Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi, 23, 32-40

Altun M.H. Ortaöğretim Matematik 12 Ders Kitabı Tutku Yayıncılık Kavacık Subayevleri Mah. Fahrettin Altay Cad. No.: 4/8 Keçiören/ANKARA ISBN 978-975-8851-89-8

Anderson J.(2009) Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving, The University of Sydney, ACSA Conference 2009

Arık Nermin, Jerry p. King'den çeviri, Matematik sanatı TÜBİTAK Popüler bilim kitapları 49, 1997 yılı basımı sayfa: 26-27

Artıbir yayınları, PISA-TIMSS benzeri sorular, Matematik Yeni Nesil Sorular, 2019 sayfa: 175

Emin A., Gerboğa A., Güneş G., Kayacıer M. Ortaöğretim Matematik 12 Ders Kitabı Devlet Kitapları Birinci Baskı, 2018

Gümüşel İ. S., Deviren M. E. Ortaöğretim Matematik 12 Temel Düzey Ders Kitabı. MHG Kitap Basım Yayım Ticaret A.Ş. ISBN: 978-605-84393-5-1

Hadi B., Akıllı R. Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı Devlet Kitapları Birinci Baskı, 2018

Işık, A., Öz T. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Görüşleri eefdergi Cilt: 19 Sayı: 12

İbn-i Haldûn, Mukkadime, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları: 481 Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi: 54 Şark- İslâm Klasikleri: 4 Cilt 1ve Cilt 2, S: 236, S:701

Kemancı B., Büyükokutan A., Çelik S., Kemancı S. Ortaöğretim Fen Lisesi Matematik 12 Ders Kitabı Devlet Kitapları Birinci Baskı, 2018

Nesin A. (2009) Matematik Dünyası Dergisi Yıl: 18 sayı:80 sayfa:1

Pehlivan A., Gürel Z. Y. (2019) Tamamı Yeni Nesil Sorularla Türkçe, Palme Yayınevi 2019 sayfa: 33

Polat Ç Sayısal Mantık, Kitap Mucidi Yayınları, 2018 yılı basımı sayfa: 1-3

Önal Y. Ü., Üstün Y. Ü. (2018) Sözel Mantık Kitap Mucidi yayınları 2018 yılı basımı sayfa: 29

Umay, A., Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 188-195.

https://www.unibilgi.net/ sayisal mantik sorulari nasil cozulur/

https://www.osym.gov.tr/TR,15661/2019-ales1-basvurularinin-alinmasi-05032019.html

http://matematus.com.tr/belgeler/ornek.pdf

http://www.egtmatematik.com/mustakbel-matematikciye-ogutler-ali-nesin/

http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf

http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf

SÖZEL MATEMATİK SORULARI İÇİN UYGULANAN ÇÖZÜM STRATEJİLERİ VE YAPILAN HATALARIN ANALİZİ

Öğr. Gör. Dinçer ATASOY
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Ortaokul matematik dersinin cebir ve denklemler konusuyla ilgili kazanımlar doğrultusunda Ortaokul öğrencilerinin sözel problemleri çözme stratejileri ve yaptıkları hataları tespit etmektir. Tarama modeline göre düzenlenmiş bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde altıncı sınıf düzeyinde rastgele seçilen toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Iğdır Merkezde bulunan devlet okullarındaki düşük sosyo-ekonomik düzeyde öğrenim gören altıncı Sınıf öğrencilerinden 30 öğrenci seçilmiştir. Öğrencilerin cebirsel sözel problem becerilerini ortaya çıkarmak için günlük yaşam durumlarına yönelik 5 adet açık uçlu problem veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veriler içerik analizine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmede Marzano'nun (2000) geliştirmiş olduğu aşamalı puan ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemler için sonucun doğruluğuna ve çözüm yoluna karar verme, çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar yapma, sözel problemi çözme, genelleme yapma ile uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma boyutlarındaki beceri düzeylerinin arzu edilen seviyede olmadığı belirlenmiştir. Özellikle sistematik dağıtma, ters işlem, bölme sonrası düzenleme, deneme yanılma ve denklem kurma stratejilerini kullandıkları ancak şekil çizerek sayma, grafik (tablo) yoluyla kontrol etme, görselleştirme yoluyla yapıyı yakalama, orantısal akıl yürütme, sayısal akıl yürütme, genel çözüm arama gibi stratejileri ise çok az kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Sonuç olarak, farklı sayıda cebirsel problem çeşitleri ile sorgulamanın ön planda tutulduğu öğretim programına yer verilmesi öneri olarak sunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Sözel Matematik, Sözel Problemlerin Cebirsel İfadesi, Çözüm Stratejileri

ANALYSIS OF SOLUTION STRATEGIES AND PROBLEMS MADE FOR THE ORAL MATHEMATICS QUESTIONS

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the strategies and the mistakes of the secondary school students in solving verbal problems in the direction of the secondary school mathematics course in terms of algebra and equations. The study group of this study, which was arranged according to the screening model, was conducted with 30 students randomly selected at the sixth grade in the second semester of the academic year 2018-2019. 30 students from the sixth grade in the low socio-economic level in the state schools in Igdir Center were selected. In order to reveal the students' algebraic verbal problem skills, 5 open-ended problems for daily life situations were used as data collection tools. Data were evaluated according to content analysis. In the evaluation, Marzano's (2000) developed grading scale was used. At the end of the study, it was determined that the level of skill of the sixth grade

students in algebraic verbal problems was not desirable in order to decide the correctness of the result and the solution, to make logical discussions about the solution, to solve the verbal problem, to generalize and to determine the appropriate reasoning and to use. In particular, strategies such as systematic deployment, inverse, postpartum regulation, trial and error, and equation-building strategies, but not by counting, graphical control, visualization through visualization, proportional reasoning, numerical reasoning, general solution search, etc. very few have been concluded that they use. As a result, it is suggested that a different number of algebraic problems will be included in the curriculum, where the questioning is prioritized.

Key Words: Verbal Mathematics, Algebraic Expression of Verbal Problems, Solution Strategies

GİRİŞ

Bu çalışmada Öğrencinin, Sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifadeyi ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazması, Cebirsel ifadenin değerlerini değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplaması, basit cebirsel ifadelerin anlamını açıklaması araştırılmaktadır. Cebirsel ifadelerin değeri, değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için hesaplanabilir. (Çağlayan N, Dağıstan A, Korkmaz B.,2018). Değişkenin yerine yazılan farklı doğal sayılara göre cebirsel ifadenin değeri değişir. (Atasoy, 2018). Öğrencilerin matematik hakkındaki ön yargıları en başından itibaren konunun anlaşılmasını zora sokmaktadır. Soruda verileni anlama, soruyu çözmede en önemli etkenlerden biridir. Ortaçağ bilim dünyasının en önde gelen matematikçilerinden olan El-Harizmi, matematiğin önemli ana dallarından biri olan Cebir dalının kurucusu, bu konunun öğreticisi ve bu konuda kuramsal içerikli ilk yapıt veren bilim adamıdır. El-Harizmi, yalnızca cebir adı verilen bir hesaplama yöntemini geliştirmekle kalmamış; sayı, sayısal hesap ve sayısal problem çözümleme yönteminin de ilk kurucusu, tanıtıcısı ve öğreticisi olmuştur. Cebir bilimini "metodik ve sistematik" olarak ilk defa ortaya koyan odur. El-Harizmi hesaplamayı herkesin kolaylıkla yürütebileceği sistemli bir yöntemle anlatmıştır ki bu yaklaşımı ve onlu sayılarla hesaplaması Batı'da onun isminden esinlenerek algorism daha sonra Algebra ve özgün yöntemi, algoritmik çözüm ya da algoritma adını almıştır. (http://www.altunkaynak.net). Müslüman matematikçiler, sayıları temsil etmek için değişkenler kullanmaya yüzlerce yıl önce başlamıştır. Bu bilim adamları, bilinmeyen sayıların yerine Arapça kökenli "şey" kelimesini kullanmayı tercih eder. İspanya'da kurulan Endülüs Devleti sayesinde Müslümanlar aracılığıyla "bilinmeyen sayıyı karşılayan "şey" kelimesi ile birlikte pek çok bilimsel bilgi, Avrupa'ya ulaşır. Bu bilgiler İspanyolcaya çevrilirken "şey" kelimesi "xay" şeklinde yazılır. Çünkü o zamanlar İspanyolcada x harfi "şe" sesine karşılık gelmektedir. (Bektaş M, Kahraman S, Korkmaz Y. T., 2018).

En az bir değişken ve işlem içeren ifadelere cebirsel ifade denir. Cebirsel ifadelerde bilinmeyen sayıyı temsil eden harf ya da sembole değişken adı verilir. Değişken olarak istenilen sembol ya da harf kullanılabilir fakat genellikle x, y, z, a, b, c, m, n, k gibi harfler tercih edilir. Bir cebirsel ifadede aynı değişkeni bulunduran terimlerdeki değişkenlerin kuvvetleri de aynı ise bu terimlere benzer terimler denir. (Küçükkeleş A, Aktaş Ş, 2018)

$6x^2 + 14x - 8y + 6x + 9y - 16$ cebirsel ifadesinde $14x\ ile\ 6x\ ve\ -8y\ ile\ 9y$ terimleri benzer terimlerdir. $6x^2 ile\ 14x$ aynı değişkene sahip olmasına rağmen değişkenlerin kuvvetleri aynı olmadığı için benzer terim değildir.

Türkiye, dünyada matematik konusundaki sıralamalarda çok gerilerde. Bu ders çocukların en çok korktuğu konuların başında geliyor. Matematik her nesilde pek çok öğrencinin korkulu rüyası olmaktan kurtulamadı. Karneler alındığında notlar söylenirken genelde matematik ayrı tutulur, "Matematik 4, diğer dersler 5" gibi... Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı'nın (PISA) matematik konusunda yaptığı son eğitim araştırmasına göre de Türkiye 72 ülke arasında 50. sırada yer aldı. Programda çocuklara dört grup halinde sorular soruldu. Birinci grup matematik konusunda motivasyonu, ikinci grup motivasyonun amaca yönelik olup olmadığını, üçüncü grup öğrencinin özyeterliliğini sorguluyor. Dördüncü grupta ise matematikten endişe duyulup duyulmadığına bakılıyor. İlk iki grupta yüksek sonuçlar alan çocuklar, üçüncü grupta ortalamanın biraz altında kaldı. Son grupta çıkan sonuçlarda ise Türkiye'deki çocuklarda matematik endişesinin çok yaygın olduğu gözlendi. Türk Matematik Derneği Başkanı Prof. Dr. Betül Tanbay, çocuklarda matematik kaygısını yenmek için önerilerde bulunurken aileleri de uyarıyor: "Siz matematikten korkuyorsanız bu çocuğunuza da yansıyabilir..." Ünlü matematikçi Prof. Dr. Ali Nesin, "En büyük sorun tüm öğrencilere tek bir sistemin dayatılması" diyor. (Atasoy, 2018)

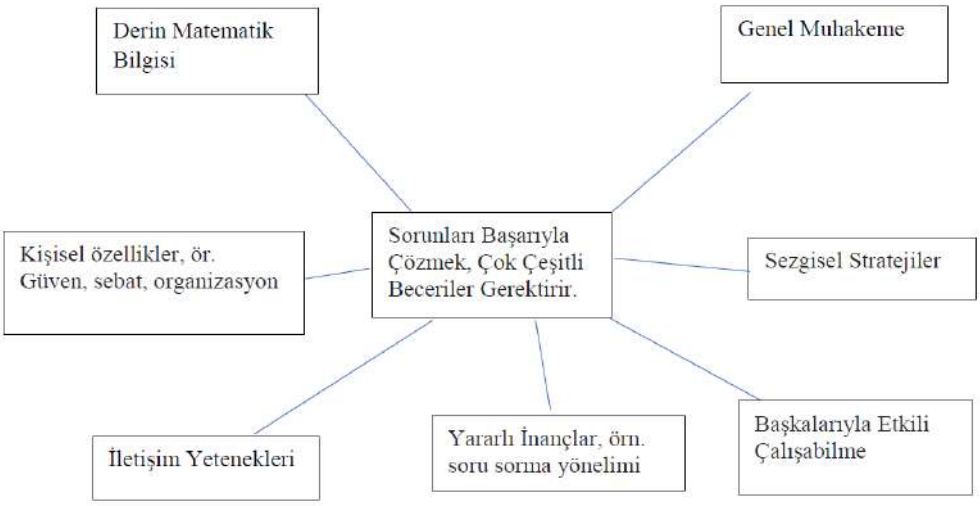
Tablo 1: Yıllara Göre Matematik Okur-Yazarlığı Ortalama Puanları

	PISA 2015	PISA 2012	PISA 2009
OECD Ortalaması	490	494	496
Tüm Ülkeler Ortalaması	461	470	465
Türkiye Ortalaması	420	448	445
Sıralama	50	44	41
Katılan Ülke Sayısı	72	65	65

PISA matematik okuryazarlığı alanındaki ortalama puanlar yıllara göre incelendiğinde Türkiye'deki öğrencilerin PISA 2015 performansının PISA 2009'a ve PISA 2012'ye göre daha düşük olduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalar okul matematiğinde başarılı olan öğrencilerin gerçek bir hayat durumu karşısında, aynı şekilde başarılı olmadıklarını göstermektedir. Aynı şekilde matematiği günlük yaşam içinde, sokakta, markette başarıyla kullanan insanlar, fikirlerini matematiksel olarak ifade etmeleri istendiğinde başarılı olamamıştır. (Sternberg'ten aktaran Umay A, Kaf Y, 2005).

Öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları gösterimler, nasıl düşündüklerini ve akıl yürüttüklerini anlamamızı sağlar. Bazı öğrenciler problemleri, sözel ifadelere indirgerken, bazıları uzamsal şekiller kullanır. (Umay A, Kaf Y, 2005)

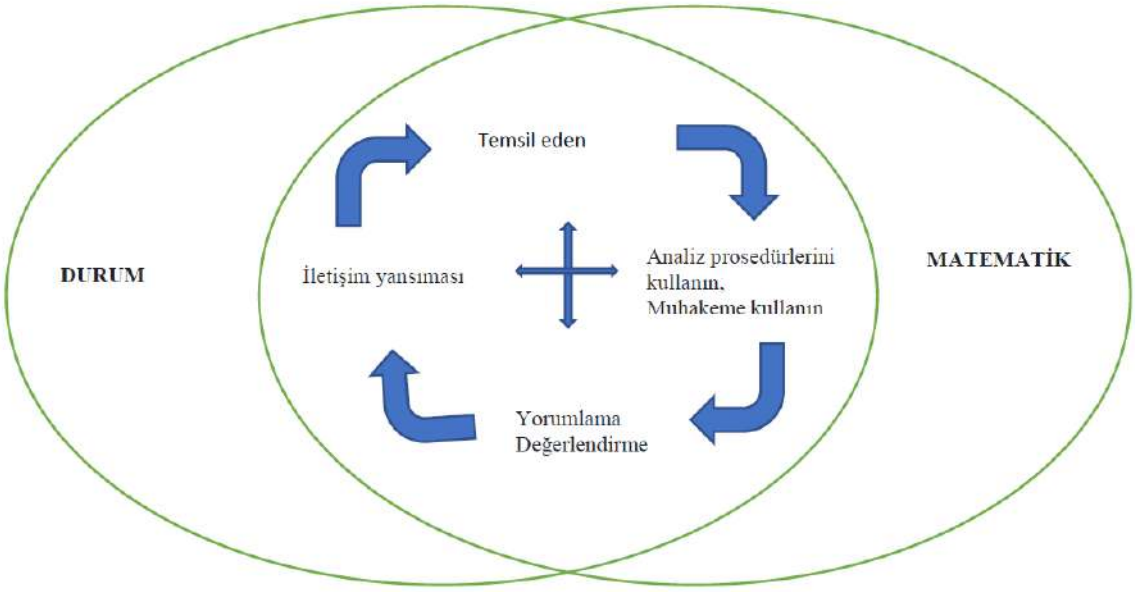


Şekil 1 Başarılı Bir Problem Çözmeye Katkıda Bulunan Faktörler (Stacey, 2005, s. 342)

Problem çözme; analiz etme, yorumlama, akıl yürütme, tahmin etme, değerlendirme ve yansıtma gibi çeşitli süreçleri içeren önemli bir yaşam becerisi olarak kabul edilir. Birçok ülkede problem çözme, okul matematik müfredatının temel bir bileşeni veya temelbileşenlerinden biridir. Bununla birlikte, başarılı problem çözücüler yetiştirmek, çeşitli beceriler ve eğilimler gerektiren karmaşık bir iştir (Stacey, 2005). Öğrenciler rutin olmayan problemleri çözmek için derin matematiksel bilgiye ve genel akıl yürütme becerisine ve sezgisel stratejilere ihtiyaç duyarlar. Çabalarını düzenlemek ve yönlendirmek için yararlı inançlara ve kişisel özelliklere sahip olmak da gereklidir. Bununla birleştiğinde, öğrenciler iyi iletişim becerilerine ve işbirlikçi gruplar halinde çalışma yeteneğine ihtiyaç duyarlar. (Anderson, 2009). Bu durumu aşağıdaki şema ile de göstermek mümkündür.

Problem çözme, eğitimin birçok alanında yer almaktadır ve özellikle de matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Problem çözme, matematiğin önemli öğelerinden birisidir ve matematik programlarının da en önemli parçasıdır (Van de Walle, 1994 aktaran Memnun, 2014)

Öğrencinin gerçek hayatla matematiği ilişkilendirmesi büyük ölçüde öğretmenin derste bu tür bir ilişkilendirmeye zaman ayırması ve öğrencilerin bu örnekler hakkında düşünmesi için fırsat vermesiyle çok yakından ilişkilidir. (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017). Öğrencilerin günlük hayat örnekleri hakkında konuşmaları için yeteri kadar zaman ayrılmadığında ya da fırsat tanınmadığında, öğrencilerin bu örneklerin ne işe yaradığına dair akıl yürütemediklerini belirtmiştir. (Brener'den aktaran Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017).



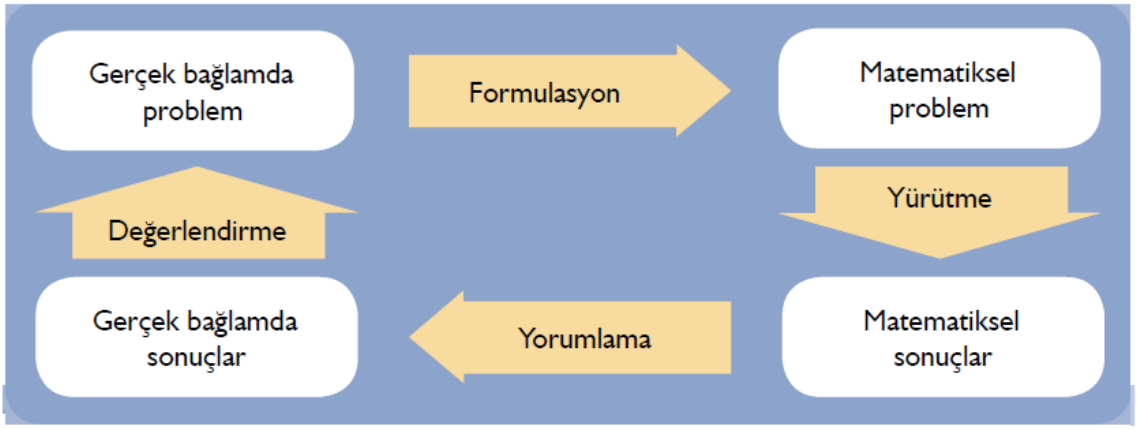
Şekil 2: Problem Çözmede Yer Alan Süreçlerin Temsili (DCSF, 2008a, p. 6).

Kişisel öğrenme ve düşünme becerilerinin bir çerçevesini içerirler ve öğrenme için değerlendirmeye odaklanırlar. Problem çözme, "matematiğin kalbinde yatma" olarak tanımlanmaktadır (Anderson, 2009) ve temsil etme, analiz etme, yorumlama ve değerlendirme ve iletişim ve yansıtma içeren bir süreçler döngüsü olarak temsil edilir. Şekil 2'de gösterilen ilişkilerin açıklaması diyagram matematiğin ikili yapısını temsil eder. Bu yapı, hem geniş bir bağlamdaki problemleri çözmenin bir aracı hem de kendine özgü ve titiz bir yapıya sahip bir disiplindir. (DCSF, 2008'den aktaran Anderson, 2009).

Çeşitli Ülkelerin Müfredat çerçevelerine bakıldığında genellikle matematiği en merkezi yere yerleştirdiklerini görmek mümkün olabilmektedir. Hong Kong Müfredat Çerçevesi birbirine bağlı üç bileşene sahiptir: Temel Öğrenme Alanları, Genel Beceriler ve Değerler ve Tutumlar. Matematik, Temel Öğrenme Alanlarından biridir ve Genel Beceriler şunları içerir: İşbirliği, iletişim, yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilgi teknolojisi, aritmetik, problem çözme, özyönetim ve çalışma becerileri. İlginçtir ki, Temel Eğitim Müfredatı Rehberi (Eğitim Bölümü HKSAR, 2002). 2001-2006 için önceliğin iletişim, eleştirel düşünme ve yaratıcılık olduğunu göstermektedir. Hong Kong, temel beceriler ve temel kavramlarda öğrenme ve eğitime değer veren ve iyi pedagojik içerik bilgisine sahip öğretmenler ile yüksek beklentilere sahip tutarlı bir müfredata sahip olsa da, Wardlaw (2008), öğrencilerin özellikle matematikte düşük öz yeterlik ve zayıf tutumlara sahip olduğunu kabul etmektedir. Problem çözme 1992'den beri müfredatın odağı olmasına rağmen, Kaur ve Yeap (2009) genellikle kapalı, rutin problemler içeren ve genellikle öğretmenlerin yönlendirdiği matematik dersinin kitaplarında uygulamanın çok az olduğunu rapor etmektedir. Öğretmenler tarafından problem çözmenin sınırlı şekilde uygulanmasına sebep olarak, sınavların klasik yapılması gösterilmektedir. Bilgi ve teknoloji çağında uygulamanın önemi göz ardı edilmemelidir. Eleştirel bir ortamın oluşturulması ve yeni bakış açılarına imkân sağlanması daima desteklenmelidir. Matematik okuryazarlığı, farklı bağlamlarda öğrencilerin matematiği formüle etme, kullanma ve yorumlama kapasitesini ölçmeye odaklanmaktadır. PISA testinde

başarılı olmak için öğrenciler matematiksel mantık kurabilmeli ve fenomenleri tanımlamak, açıklamak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, süreçleri, gerçekleri ve araçları kullanabilmelidir. Matematik yeterliliği, PISA'da tanımlandığı gibi bireylere matematiğin dünyada oynadığı rolü fark etmelerine ve bireylerin yapıcı, duyarlı ve yansıtıcı vatandaşlar olmaları için gerekli, sağlam dayanakları olan yargı ve kararları vermelerinde yardımcı olur. (http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf)

Şekil 3 Matematik okuryazarlığı değerlendirme çerçevesinin genel özellikleri



Şekil 3'te görüleceği gibi, matematik okuryazarlığında formülasyon, yürütme, yorumlama ve değerlendirme gibi süreçler mevcuttur.

PISA 2015 Ulusal Raporuna göre; OECD ülkelerinin ortalama puanları ile öğrenci başına yapılan harcama miktarı arasında pozitif bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu da eğitim kurumlarındaki harcama arttıkça ülkelerin ortalama puanlarının artacağı şeklinde yorumlanabilir. Öğrenci başına göreceli düşük harcama yapan ülkelerin puanları yorumlanırken bu husus göz önünde bulundurulmalıdır. Sosyo-ekonomik açıdan heterojen öğrenci kitlesi, öğretmenler ve eğitim sistemleri için başlıca sorunlardan biridir. Sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencileri okutan öğretmenlerin, daha avantajlı geçmişe sahip öğrencileri okutan öğretmenlere göre daha büyük zorluklarla karşılaşması muhtemeldir. Benzer şekilde, dezavantajlı çocukların daha büyük oranlara sahip olduğu ülkeler, bu öğrencilerin daha küçük oranlara sahip olduğu ülkelerden daha büyük zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır.

Yöntem

Bu araştırmada genel tarama modeli kullanılmıştır. 6. Sınıf öğrencilerinin sözel matematik sorularını cebirsele dönüştürürken nasıl bir strateji izledikleri incelenmiştir. Değerlendirmede Marzano'nun (2000) geliştirmiş olduğu aşamalı puan ölçeği kullanılmıştır. Lee & Chang, 2012; Van Ameron, 2003; Akkan, Baki & Çakıroğlu, 2012 tarafından kullanılan ve Bal A. P., Karacaoğlu A.(2017) tarafından geliştirilen veri toplama aracı olarak Öğrencilerin Cebirsel Sözel Problemleri Çözme Stratejilerini ve Hatalarını Belirleme Formu kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Tarama modeline göre düzenlenmiş bu araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde altıncı sınıf düzeyinde rastgele seçilen toplam 30 öğrenci ile yürütülmüştür. Iğdır Merkezde bulunan devlet okullarındaki düşük sosyo-ekonomik düzeyde öğrenim gören altıncı Sınıf öğrencilerinden 30 öğrenci seçilmiştir. 30 öğrenciye 5 adet açık uçlu soru sorulmuş öğrencilerin verdikleri cevaplar SPSS paket programı vasıtasıyla Aritmetiksel Akıl Yürütme, Cebir Öncesi Akıl Yürütme ve Cebirsel Akıl Yürütme başlıkları incelenmiştir.

Tablo 2: Cinsiyet

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Erkek	15	50,0	50,0	50,0
	Kadın	15	50,0	50,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Çalışma grubunu 15 Kız, 15 Erkek öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 4 tanesi 10-11 yaş grubunda, 26 tanesi de 12-13 yaş grubundadır.

Statistics	Tablo 3							
		Aritmetiksel Akıl Yürütme	Cebir öncesi Akıl Yürütme	Cebirsel Akıl Yürütme	İşlemsel	Cebirsel Öncesi Akıl yürütme/Yapısal	Cebirsel Öncesi Akıl yürütme/Analitik	Cebirsel Öncesi Akıl yürütme/geometriksel
N	Valid	29	29	27	25	25	25	23
	Missing	1	1	3	5	5	5	7
Mean		1,7241	2,7241	1,519	2,24	1,24	2,44	1
Std. Error of Mean		0,08447	0,12051	0,098	0,18511	0,10456	0,15362	0
Median		1,7241	2,8077	1,519	2,1765	1,2083	2,5238	
Mode		2	3	2	2	1	3	1
Std. Deviation		0,45486	0,64899	0,5092	0,92556	0,52281	0,76811	0
Variance		0,207	0,421	0,259	0,857	0,273	0,59	0

Tablo 3'te sorulan soruları aritmetiksel akıl yürütme ile 29, Cebir öncesi akıl yürütme ile 29 ve cebirsel akıl yürütme ile de 27 kişi çözmeye çalışmıştır. Cebir öncesi akıl yürütme şeklini üç ayrı karakter ile incelemek mümkündür. Bunları yapısal, analitik ve geometriksel olarak ele alabiliriz. Araştırmamızda öğrencilerin 25'i yapısal, 25'i analitik ve 23'ü geometriksel yoldan soruları değerlendirmiştir. Aynı soruyu her üç yoldan da değerlendiren öğrenciler olmuştur.

Tablo 4

		Katılımcı	Cinsiyet	Yaş	Annenin Eğitim Durumu	Babanın Eğitim Durumu	Gelir Durumu	Otomobil Durumu	Ev Durumu
N	Valid	30	30	30	30	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0	0	0	0	0

Annenin Eğitim Durumu	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Lisansüstü	Toplam
Frekans	24	2	2	2	0	30
Yüzde	80	6,7	6,7	6,7	0	100

Babanın Eğitim Durumu	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Lisansüstü	Toplam
Frekans	19	5	3	3	0	30
Yüzde	63,3	16,7	10	10	0	100

Gelir Durumu	0-1000	1001-3000	3001-5000	5001-7000	7000 üzeri	Toplam
Frekans	13	13	2	1	1	30
Yüzde	43,3	43,3	6,7	3,3	3,3	100

Otomobil Durumu	Evet	Hayır	Toplam
Frekans	7	23	30
Yüzde	23,3	76,7	100

Ev Durumu	Kira	Lojman	Kendi Evi	Toplam
Frekans	1	1	28	30
Yüzde	3,3	3,3	93,3	100

Tablo 4'te Öğrencilerin Ebeveynlerinin Eğitim durumu, Gelir durumu, Ev/Araba sahibi olup olmadıkları sorulmuştur. Annenin eğitim durumu %80 İlkokul, Babanın eğitim durumu %63,3 İlkokul olması öğrencilerin Ebeveynlerinden akademik olarak destek alamadıklarını göstermektedir. Gelir durumu kısmında ise 0-1000 lira aralığında %43,3 olması ve ayrıca 1001-3000 lira aralığında %43,3 olması öğrencinin okul dışında takviye kurslarına gitmelerini zorlaştırmaktadır. Kendi evi olanların oranı %93,3 olması avantaj olarak görülmüştür. PISA'da her bir öğrenci için sosyo-ekonomik ve kültürel durum indeksi (EKSD) hesaplanmaktadır. Bu indeks; anne-babanın mesleği ve eğitim düzeyi, öğrencinin evde sahip olduğu eğitim ile ilgili kaynaklar ve ailenin evindeki bir takım araç gereçler değişkenleri dikkate alınarak hesaplanmaktadır. PISA 2015 Ulusal Raporuna göre; Sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencileri okutan öğretmenlerin, daha avantajlı geçmişe sahip öğrencileri okutan öğretmenlere göre daha büyük zorluklarla karşılaşması muhtemeldir. Benzer şekilde, dezavantajlı çocukların daha büyük oranlara sahip olduğu ülkeler, bu öğrencilerin daha küçük oranlara sahip olduğu ülkelerden daha büyük zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu rapordan da anlaşılacağı üzere düşük gelirli bölgelerde olan öğrencilerin bazı olanaklardan mahrum kalması söz konusudur. Son zamanlarda özel dershanelerin kaldırılmasıyla birlikte devletimiz hemen hemen her okulda hafta sonu takviye kursu imkânı sunması avantaj olarak görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada sorulan sorular 2018 yılı MEB Matematik 6 ders kitaplarından seçilmiştir. Kitapların 2 tanesi MEB yayını, diğeri ise özel bir yayınevine aittir.Iğdır İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınarak, öğrencilere anket uygulanmış. Anket yapılırken matematik öğretmeninin gözeteiminde ve okul idaresinin bilgisi dahilinde öğrencilere sorular sorulmuştur. Ankette yer alan bilgilerin ve cevapların araştırma amaçlı kullanılacağı söylenmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada üç ayrı kategori kullanılmıştır. Kategori türlerine göre incelebilen karakter ve uygulanan stratejiler aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

1. Aritmetiksel akıl yürütme

a. Sezgisel

Şekil çizerek sayma

b. İşlemsel

i. Sistematik dağıtma

ii. Bölme sonrası düzenleme

iii. Deneme- Yanılma

iv. Grafik ve Tablo yoluyla kontrol etme

2. Cebir öncesi akıl yürütme

a. Yapısal

i. Görselleştirme yoluyla yapıyı yakalama

ii. Yapısal işlem

iii. Ters işlem

b. Analitik

i. Kural arama

ii. Orantısal akıl yürütme

iii. Sayısal akıl yürütme

c. Geometriksel

Uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme

3. Cebirsel akıl yürütme

i. Denklem kurma ve çözme

ii. Genel çözümü arama

Tablo 5

1. Pelin'in oyuncaklarının sayısı Elif'in oyuncaklarının sayısının 7 eksiğinin yarısıdır. Elif'in oyuncaklarının sayısı 17 ise Pelin'in oyuncak sayısı kaçtır?

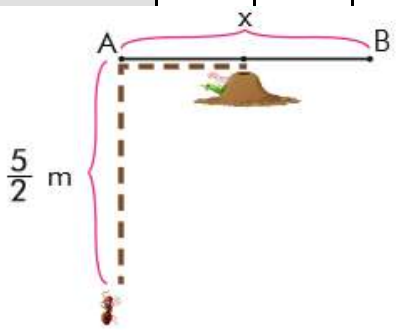
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Aritmetiksel Akıl Yürütme	28	93,3	93,3	93,3
	Cebir Öncesi Akıl Yürütme	1	3,3	3,3	96,7
	Cebirsel Akıl Yürütme	1	3,3	3,3	100
	Total	30	100	100	

2. Kısa kenarı 7 cm ve uzun kenarı a cm olan dikdörtgen 3 eşit parçaya ayrıldığında, oluşacak yeni dikdörtgenlerden birinin alanını veren cebirsel ifadeyi bulunuz

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Aritmetiksel Akıl Yürütme	4	13,3	13,3	13,3
	Cebir Öncesi Akıl Yürütme	26	86,7	86,7	100
	Total	30	100	100	

3. Aşağıdaki şekilde bir karınca A ve B noktalarının tam orta noktasında bulunan yuvasına kesik çizgileri takip ederek gidecektir. Buna göre karıncanın toplamda alacağı yolu cebirsel olarak ifade ediniz.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Aritmetiksel Akıl Yürütme	15	50	57,7	57,7
	Cebir Öncesi Akıl Yürütme	4	13,3	15,4	73,1
	Cebirsel Akıl Yürütme	7	23,3	26,9	100
	Total	26	86,7	100	
Missing	System	4	13,3		
Total		30	100		



4. Bir sayının 2/5'sinin 11 fazlası durumuna uygun cebirsel ifadeyi yazınız.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Aritmetiksel Akıl Yürütme	14	46,7	50	50
	Cebir Öncesi Akıl Yürütme	2	6,7	7,1	57,1
	Cebirsel Akıl Yürütme	12	40	42,9	100
	Total	28	93,3	100	
Missing	System	2	6,7		
Total		30	100		

5. Erkan'ın boyunun uzunluğu Halime'nin boyunun uzunluğundan 15 cm eksiktir. Erkan'ın boyunun uzunluğunu ifade eden cebirsel ifadeyi yazınız.

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Aritmetiksel Akıl Yürütme	11	36,7	44	44
	Cebir Öncesi Akıl Yürütme	2	6,7	8	52
	Cebirsel Akıl Yürütme	12	40	48	100
	Total	25	83,3	100	
Missing	System	5	16,7		
Total		30	100		

Tablo 5'te 1. Soru için 28 öğrenci aritmetiksel akıl yürütmeyi, 1 öğrenci cebir öncesi akıl yürütmeyi ve 1 öğrenci de cebirsel akıl yürütmeyi kullanmıştır. Dolayısıyla aritmetiksel akıl yürütme oranı %93,3 olarak tercih edilmiştir. Öğrenciler tarafından Cebirsel işlemden daha fazla tercih edilmesi, bilinmeyeni kullanmak yerine dört işlemi kullanmanın daha cazip olduğunun göstergesidir. 2. Soruda ise öğrencilerin %86,7'si cebir öncesi akıl yürütmeyi kullanarak önce dikdörtgen çizip sonrasında da soruda istenildiği gibi üç eşir parçaya bölmüşler ve daha sonra kimisi cebirsel çözüm yapmış kimisi de aritmetiksel işlem yapmıştır. 3. soruda öğrencilerin yarısından fazlası yani %57,7'si cebirsel işlem yerine aritmetiksel işlem kullanmayı tercih etmiştir. Burada strateji hatası yapılmıştır. 4. Soruda öğrencilerin, %46,7'si aritmetiksel akıl yürütmeyi, %40'ı cebirsel akıl yürütmeyi kullanarak doğru bir strateji uygulamıştır. 5. Soruda ise öğrencilerin %36,7'si aritmetiksel akıl yürütmeyi, %40'ı cebirsel akıl yürütmeyi kullanarak doğru bir strateji uygulamıştır.

Tablo 6

Aritmetiksel Akıl Yürütme

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sezgisel	8	26,7	27,6	27,6
	İşlemsel	21	70	72,4	100
	Total	29	96,7	100	
Missing	System	1	3,3		
Total		30	100		

Aritmetiksel Akıl Yürütme /İşlemsel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sistematik dağıtma	5	16,7	20	20
	Bölme sonrası düzenleme	12	40	48	68
	Deneme-Yanılma	5	16,7	20	88
	Grafik ve Tablo yolu ile kontrol etme	3	10	12	100
	Total	25	83,3	100	
Missing	System	5	16,7		
Total		30	100		

Tablo 6'da Aritmetiksel akıl yürütme kategorisini kullanan öğrencilerden, Sezgisel karakterini %26,7'si, İşlemsel karakterini %70'i kullanmıştır. %3,3'ü ise herhangi bir karakter kullanamamıştır. Bu stratejilerden sistematik dağıtmayı %16,7'si, Bölme sonrası düzenlemeyi %40'ı, Deneme- yanılmayı %16,7'sı ve Grafik ve Tablo yolu ile kontrol etmeyi ise %10'u kullanmıştır. %5'i ise bu stratejilerden herhangi birini kullanamamıştır.

Tablo 7

Cebir Öncesi Akıl Yürütme

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Yapısal	3	10	10,3	10,3
	Analitik	2	6,7	6,9	17,2
	Geometriksel	24	80	82,8	100
	Total	29	96,7	100	
Missing	System	1	3,3		
Total		30	100		

Cebir Öncesi Akıl yürütme/Analitik

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kural arama	4	13,3	16	16
	Orantısal akıl yürütme	6	20	24	40
	Sayısal akıl yürütme	15	50	60	100
	Total	25	83,3	100	
Missing	System	5	16,7		
Total		30	100		

Cebir Öncesi Akıl yürütme/Yapısal

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Görselleştirme yolu ile yapıyı yakalama	20	66,7	80	80
	Yapısal işlem	4	13,3	16	96
	Ters işlem	1	3,3	4	100
	Total	25	83,3	100	
Missing	System	5	16,7		
Total		30	100		

Cebir Öncesi Akıl yürütme/geometriksel

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme	23	76,7	100	100
Missing	System	7	23,3		
Total		30	100		

Tablo 7'de Cebir öncesi aritmetiksel akıl yürütme kategorisini kullanan öğrencilerden, Yapısal karakterini %10'u, Analitik karakterini %6,9'u ve Geometriksel karakterini %80'i kullanmıştır. Yapısal karakterinin altındaki stratejilerden, görselleştirme yolu ile yapıyı yakalamayı %66,7'si, yapısal işlemi %13,3'ü ve ters işlemi %3,3'ü kullanmıştır. %1'i ise yapısal işlem, ters işlem ve görselleştirme yolu ile yapıyı yakalama stratejilerinden herhangi birini kullanamamıştır. Analitik karakterinin altındaki stratejilerden, kural aramayı %13,3'ü, Orantısal akıl yürütmeyi %20'si ve Sayısal akıl yürütmeyi %50'si kullanmıştır. %5'i ise Kural arama, orantısal akıl yürütme ve sayısal akıl yürütme stratejilerinden herhangi birini kullanamamıştır. Geometriksel karakterinin altındaki stratejilerden, Uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizmeyi %76,7'si kullanmıştır. %7'si ise herhangi bir strateji kullanamamıştır.

Tablo 8

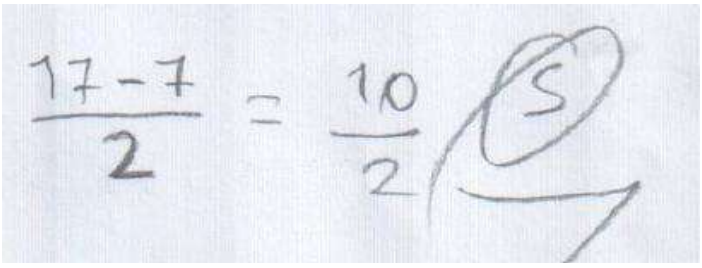
Cebirsel Akıl Yürütme

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Denklem Kurma	13	43,3	48,1	48,1
	Genel Çözümü Arama	14	46,7	51,9	100
	Total	27	90	100	
Missing	System	3	10		
Total		30	100		

Tablo 8'de Cebirsel akıl yürütme kategorisini kullanan öğrencilerden, Denklem kurma stratejisini %43,3'ü, Genel çözümü arama stratejisini ise %46,7'si kullanmıştır. %10'u ise herhangi bir strateji kullanamamıştır.

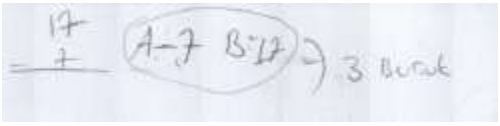
Örnekler İle Öğrencilerin Kullandıkları Stratejiler

1. "Pelin'in oyuncaklarının sayısı Elif'in oyuncaklarının sayısının 7 eksiğinin yarısıdır. Elif'in oyuncaklarının sayısı 17 ise Pelin'in oyuncak sayısı kaçtır?"



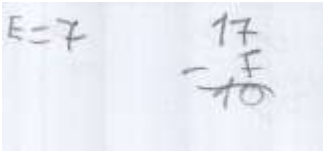
Şekil 4: 25 kodlu öğrencinin uyguladığı bölme sonrası düzenleme stratejisi

Şekil 4'teki çözüm ele alındığında, birinci soru için aritmetiksel akıl yürütme kategorisinden işlemsel karakterini ve bölme sonrası düzenleme stratejisini kullanarak doğru bir yol izlemiştir.



Şekil 5: 27 kodlu öğrencinin uyguladığı mantık hatası

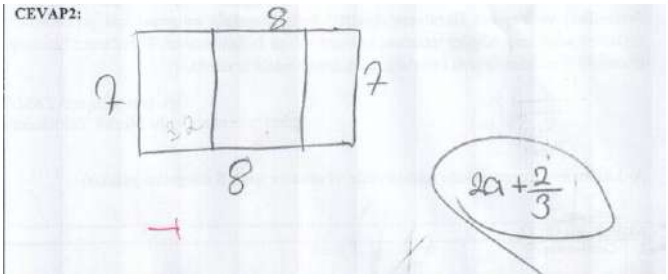
Şekil 5'teki çözüm ele alındığında, birinci soru için 27 kodlu öğrenci yukarıdaki çözümü yaparak aritmetiksel akıl yürütme kategorisinden işlemsel karakterini kullanmış daha sonra cebirsel işlem yapmayı denemiş ve mantık hatasıyla yanlış bir sonuç elde etmiştir.



Şekil 6: 28 kodlu öğrencinin uyguladığı eksik çözüm hatası

Şekil 6'daki çözüm ele alındığında, birinci soru için 28 kodlu öğrenci aynı soru için aritmetiksel akıl yürütme kategorisinden işlemsel karakterini kullanmış ancak devamını getirmeyerek çözümü eksik bırakmıştır.

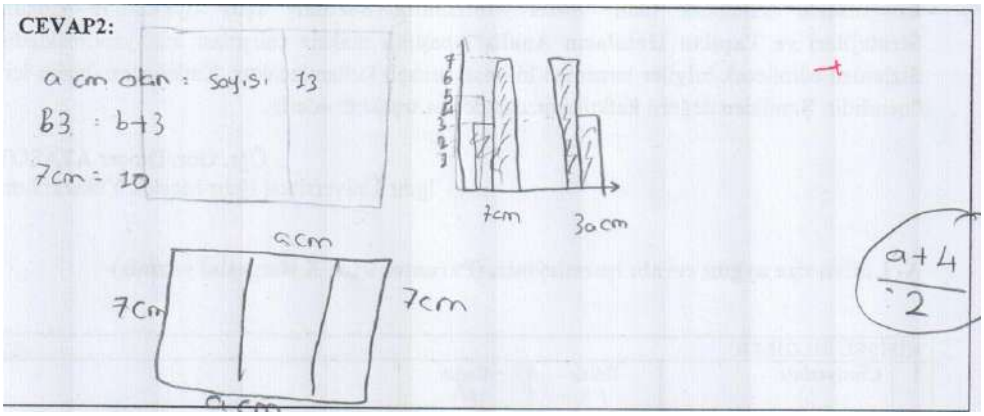
2. "Kısa kenarı 7 cm ve uzun kenarı a cm olan dikdörtgen 3 eşit parçaya ayrıldığında, oluşacak yeni dikdörtgenlerden birinin alanını veren cebirsel ifadeyi bulunuz."



Şekil 7: 2 kodlu öğrencinin uyguladığı uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme stratejisi

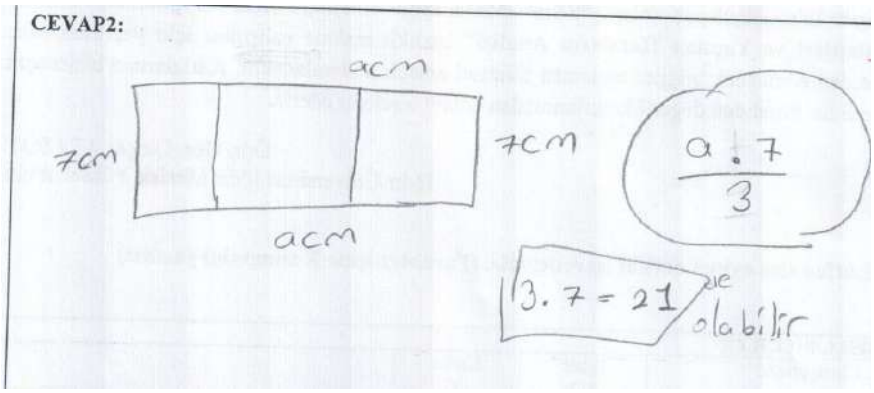
Şekil 7'deki çözüm ele alındığında, 2 kodlu öğrenci ikinci soru için cebir öncesi akıl yürütme kategorisinde geometriksel karakterin uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme

stratejisini kullanmak istemiştir. Ancak, kısa kenarı doğru seçmesine rağmen uzun kenar için mantık hatası yapmış ve çözümü yanlış yapmıştır.



Şekil 8: 29 kodlu öğrencinin uyguladığı uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme stratejisi

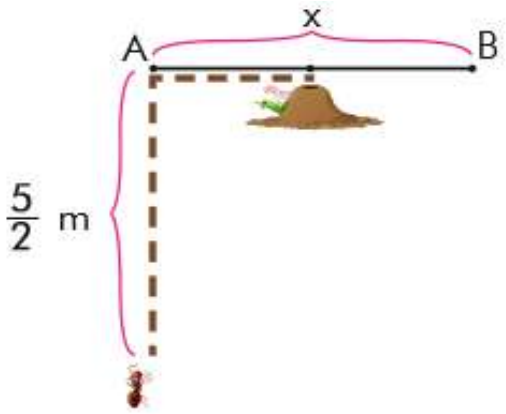
Şekil 8'deki çözüm ele alındığında, 29 kodlu öğrenci ikinci soru için dikdörtgen boyutu çizme stratejisini kullanmıştır ancak devamında mantık hatası yaparak grafik veya tablo yolu ile kontrol etme stratejisini de uygulamak istemiştir. Doğru sonuca ulaşamamıştır.

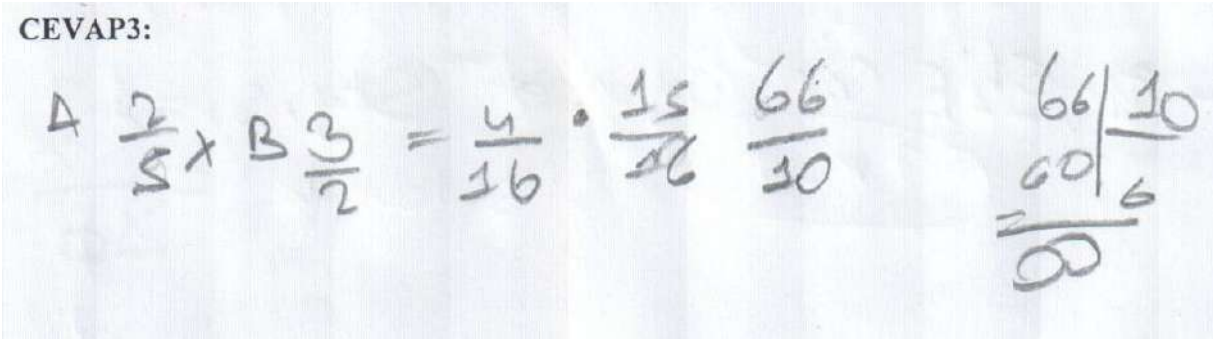


Şekil 9: 12 kodlu öğrencinin uyguladığı uzunluk ve dikdörtgen boyutu çizme stratejisi

Şekil 9'daki çözüm ele alındığında, 12 kodlu öğrenci ikinci soru için dikdörtgen boyutu çizme stratejisini kullanmıştır. Sonrasında cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisini uygulayarak doğru çözümü bulmuştur.

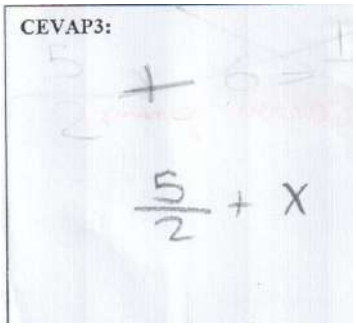
3. "Aşağıdaki şekilde bir karınca A ve B noktalarının tam orta noktasında bulunan yuvasına kesik çizgileri takip ederek gidecektir. Buna göre karıncanın toplamda alacağı yolu cebirsel olarak ifade ediniz."





Şekil 10: 13 kodlu öğrencinin uyguladığı deneme-yanılma stratejisi

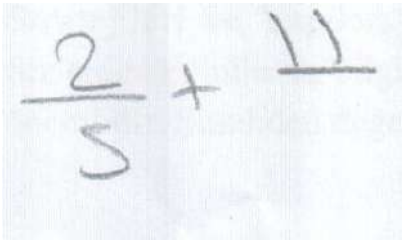
Şekil 10'daki çözüm ele alındığında, 13 kodlu öğrencinin üçüncü soru için aritmetiksel akıl yürütme kategorisinde işlemsel karakterinde bulunan deneme- yanılma stratejisini kullanmak istemiş, ancak hata yapmıştır. Burada cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisini uygulaması gerekirdi.



Şekil 11: 4 kodlu öğrencinin uyguladığı denklem kurma ve çözme stratejisi

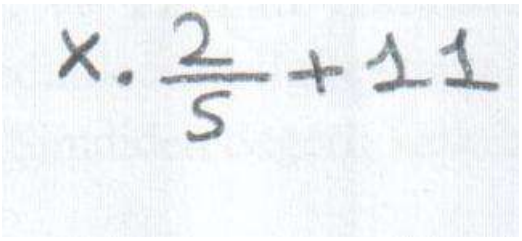
Şekil 11'deki çözüm ele alındığında, 4 kodlu öğrencinin üçüncü soru için cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisi doğru olmuştur. Payda eşitleyerek devamını getirebilirdi. Ancak büyük bir sorun söz konusu değildir.

4. "Bir sayının 2/5'sinin 11 fazlası durumuna uygun cebirsel ifadeyi yazınız."



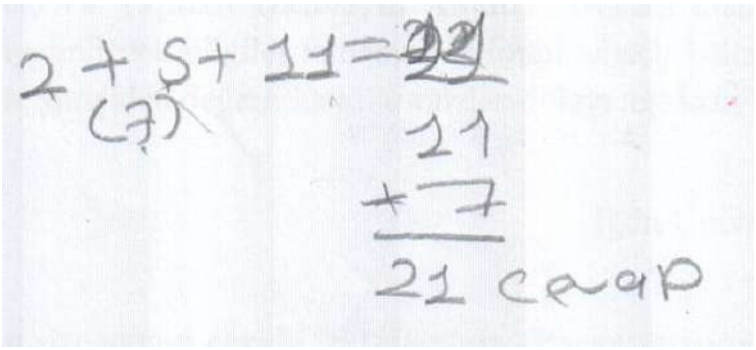
Şekil 12: 4 kodlu öğrencinin uyguladığı denklem kurma ve çözme stratejisi

Şekil 12'deki çözüm ele alındığında, 4 kodlu öğrencinin dördüncü soru için cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisinde bilinmeyeni kullanmayarak çözüm hatası yapmıştır.



Şekil 13: 5 kodlu öğrencinin uyguladığı denklem kurma ve çözme stratejisi

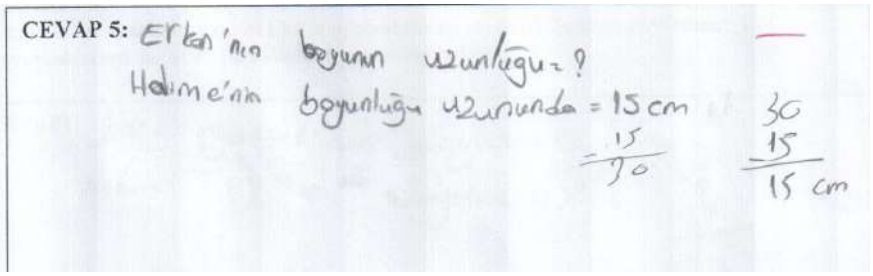
Şekil 13'teki çözüm ele alındığında, 5 kodlu öğrencinin dördüncü soru için cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisi doğru olmuştur.



Şekil 14: 5 kodlu öğrencinin uyguladığı kural arama stratejisi

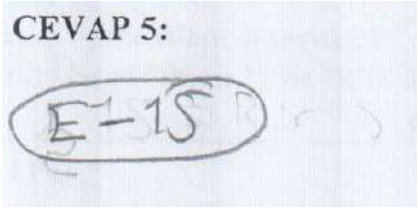
Şekil 14'teki çözüm ele alındığında, 7 kodlu öğrencinin dördüncü soru için cebir öncesi akıl yürütme kategorisindeki analitik karakterinde bulunan kural arama stratejisi yanlış olmuştur.

5. "Erkan'ın boyunun uzunluğu Halime'nin boyunun uzunluğundan 15 cm eksiktir. Erkan'ın boyunun uzunluğunu veren cebirsel ifadeyi yazınız."



Şekil 15: 8 kodlu öğrencinin uyguladığı ters işlem stratejisi

Şekil 15'teki çözüm ele alındığında, 8 kodlu öğrencinin beşinci soru için cebir öncesi akıl yürütme kategorisindeki analitik karakterinde bulunan ters işlem stratejisi yanlış olmuştur.



Şekil 16: 22 kodlu öğrencinin uyguladığı denklem kurma ve çözme stratejisi

Şekil 16'daki çözüm ele alındığında, 22 kodlu öğrencinin dördüncü soru için cebirsel akıl yürütme kategorisinde denklem kurma ve çözme stratejisini kullanarak doğru yapmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Matematik öğretmenlerinin, öğrencilerine sözel olarak verilen bir duruma uygun cebirsel ifadeyi yazmalarını ve verilen bir cebirsel ifadeye uygun sözel bir durum yazmalarını öğretmeleri gerekir. Cebirsel ifadenin nasıl bir değer alacağını ve değişkenin alacağı farklı doğal sayı değerleri için nasıl hesaplanacağı kavratılmalıdır. Basit cebirsel ifadelerin anlamının nasıl açıklanacağı öğrenciye anlatılmalıdır.

2. Öğrencilere sorulan sorular açık uçlu sorular olduğundan, sonuca ulaşmada zorluk yaşadıkları gözlenmiştir. Test çözmeye alışan öğrencilerin, test olmayan soruyla karşılaştığında mantık hatası, çözüm hatası gibi hatalar ile karşılaştığını görmek mümkün olmaktadır.

3. Araştırmada mantık hatası yapılan sorular incelendiğinde öğrencilerin genellikle soruları tam olarak anlamadıkları, verilenler ve istenilenleri ayırt edemedikleri, soruyu yanlış bir şekilde anladıkları ve bundan dolayı hem çözüm yapamadıkları hem de yorum yapamadıkları ortaya çıkarılmıştır. (Bal A. P., Karacaoğlu A., 2017).

4. Bu araştırma 6. Sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerinin geliştirilmeye ihtiyacı olduğunu göstermektedir. (Memnun, 2014).

5. Ortaokul matematik dersi öğretmenlerinin öğrenci ilgi ve ihtiyaçlarına cevap verecek cebir öğrenme ortamlarının oluşturulması bilincine sahip olması son derece önemli olmaktadır. (Kaya, 2017). Cebir uygulamaları ile ilgili yöntemler araştırılmalıdır.

6. Aritmetiksel akıl yürütme, Cebir öncesi akıl yürütme ve Cebirsel akıl yürütme kategorileri açık uçlu sorularla öğrenciye kavratılmalıdır.

7. Matematik müfredatında problem çözme ve akıl yürütme daha fazla önemsenmelidir.

8. MEB hazırladığı veya hazırlattığı kitaplardaki sorular ile merkezi sınavda sorduğu soruları paralel yapmalıdır.

9. Uluslararası sınavlar yıldan yıla takip edilmeli ve müfredatlar burada gösterdiğimiz başarısızlıkları ortadan kaldıracak şekilde düzenlenmelidir. PISA raporları yeterince önemsenmelidir.

10. Matematik öğretiminde hedef kitlenin anlayacağı şekilde sorular ve müfredatlar düzenlenmelidir.

11. Öğrencilerin kişisel farklılıkları göz önünde bulundurulmalı ve öğrenme hızlarına göre planlama yapılmalıdır.

12. Matematik dersini sadece sınavı geçmek için değil bulmaca çözer gibi, oyun oynar gibi eğlenceli hale getirebilme durumu söz konusu olmalıdır.

13. Matematik temel öğrenme alanlarından biri olduğundan, Matematikteki genel beceriler şunları içerir: işbirliği, iletişim, yaratıcılık, eleştirel düşünme, bilgi teknolojisi, aritmetik, problem çözme, özyönetim ve çalışma becerileridir. (Anderson, 2009). Sözel matematiğin sayısala dönüştürülmesinde, öğrencilerin grup çalışmasına yönlendirmesi ve soru hakkında bilgi alışverişi yapmaları ve analitik düşünmeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Adams N A, Holcomb W R. (1986). Analysis of the relationship between anxiety about mathematics and performance. Psychological Reports, 59, 943-948.

Aiken L R (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. Review of Educational Research, 46, 293-311.

Anderson J.(2009) Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving, The University of Sydney, ACSA Conference 2009

Atasoy D. (2018) Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik fobisi üzerine Bir araştırma Internatıonal Iğdır Congress On Multıdıscıplınary Studıes november 6-8, 2018 sayfa 2298-2316

Atasoy D. (2018) Üniversite öğrencilerinin verimli ders çalışmalarının motivasyonları üzerine etkisi Internatıonal Iğdır Congress On Multıdıscıplınary Studıes november 6-8, 2018 sayfa 2282-2297

Bal A. P., Karacaoğlu A.(2017) Cebirsel Sözel Problemlerde Uygulanan Çözüm Stratejilerinin ve Yapılan Hataların Analizi. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 26, Sayı 3, 2017, Sayfa 313-327

Bektaş M, Kahraman S, Korkmaz Y. T. Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı Devlet Kitapları Birinci Baskı, 2018 Ünite 4 sayfa 210-222

Çağlayan N, Dağıstan A, Korkmaz B. Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı Devlet Kitapları Birinci Baskı, 2018 Ünite 4 sayfa 133-138

Kaya D. (2017) Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Cebirsel Düşünme Düzeyleri İle Becerilerinin İncelenmesi Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 6, Sayı 2, s.657-675

Küçükkeleş A, Aktaş Ş Ortaokul Ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 6 Ders Kitabı Devlet Kitapları Turgut Özal Bulvarı Sebze Bahçeleri Cad. No: 4 İskitler ALTINDAĞ / ANKARA Tel.: (0312) 342 51 51 • 342 51 91 www.berkayyayin.com.tr Ünite 4 sayfa 194-202

Memnun D. S., (2014) Beşinci ve Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Sözel Problemleri Çözme Konusundaki Yetersizlikleri ve Problem Çözümlerindeki Hataları Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.5 No.2 (2014), 158-175

Nesin A (2009) Matematik Dünyası Dergisi Yıl: 18 sayı:80 sayfa:1

http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf

Polat Ç (2018) Sayısal Mantık, Kitap mucidi

Özgeldi M., Osmanoğlu A (2017) Matematiğin Gerçek Hayatla İlişkilendirilmesi: Ortaokul Matematik Öğretmeni Adaylarının Nasıl İlişkilendirme Kurduklarına Yönelik Bir İnceleme Turkish Journal of Computer and Mathematics Education Vol.8 No.3 (2017), 438-458

http://www.altunkaynak.net/bilim-onculeri/cebir-biliminin-kurucusu-el-harizmi-nin-hayati-eserlerli-arastirmalari-ve-dunyadaki-etkileri

Umay, A., Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl yürütme üzerine bir çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28, 188-195.

PSİXOTERAPEVTİK KONSULTASİYANIN HUMANİST YANAŞMASINDA KONSEPTUAL DƏYƏRLƏR

Dosent, psixol.ü.f.d. Ülviyyə Akif qızı Əfəndiyeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ÖZET

Humanistik psixologiyanın nöqteyi-nəzərincə insanda lap əvvəldən şəxsi inkişafın pozitiv modeli mövcuddur. İnsanın psixoloji təbiəti, əks qüvvələr ona mane olmaq üçün kifayət qədər güclü olmasa, həmişə şəxsi yüksəliş, yaradıcılıq, özünütəminetmə istiqamətində hərəkət edir. Humanist psixologiyanın nümayəndələri insanları öz həyatının aktiv yaradıcıları kimi, seçim etmək, həyat üslubunu inkişaf etdirmək qabiliyyətinə malik olan kimi baxırdılar. Humanist psixologiyanın fərqi ondan ibarətdir ki, o inkişaf edən şəxsiyyətin modelinin yaradılmasının əsasını qoydu. Bu zaman humanist psixologiya dünyaya müraciət edərək və özünün aktivlik və özünütənzimetmə mexanizmlərinə malik oldu. Humanist psixologiyada hesab edilir ki, özünütəkmilləşdirmə insan həyatının əsas mövzusudur, hansını ki, yalnız psixi pozğunluqları olan insanları öyrənməklə müəyyənləşdirmək olmaz. Maslou psixoanalitik olmayan metodlardan istifadə edərək belə nəticəyə gəlir ki, xoşbəxt uşaqlıqla yetkin həyatda sağlam olmaq arasında vacib əlaqə olması barədə sübutlar vardır. Bizim başqalarını sevmək, sevimli olmaq tələbatlarımız kifayət qədər ödənilərsə, onların motivasiya gücü azalar, bu zaman özünəhörmət tələbatına yol açılar. A.Maslou bu tələbatların 2 əsas tipini göstərirdi: özünəhörmət və başqalarına hörmət. Birinciyə peşəkarlıq, etibarlıq, nailiyyətlər, müstəqillik və azadlıq arzularını aid edir. İnsana bunu bilmək vacibdir ki, o ləyaqətli insandır, həyat vəzifələri və tələblərinin öhdəsindən gələ bilər. Başqaları tərəfindən hörmətə prestij, qəbul edilmə, reputasiya, staus, qiymətləndirmə və xoşagəlimli olmaq aiddir. Özünəhörmət tələbatının ödənilməsi özünəinam hissi, ləyaqət, problemləri həll edə bilmək qabiliyyəti yaradır və insan dərk edir ki, dünya üçün vacib və lazımlıdır. Əksinə, bu tələbatların ödənilməməsi frustrasiya, natamamlıq hissinə, mənasızlıq, zəiflik, passivlik, asılılıq hissinə gətirib çıxarır. Bu cür neqativ özünqavrama öz növbəsində boşluq hissi və həyat tələbatları qarşısında acizlik və özünü başqaları ilə müqayisə etdikdə aşağı özünqiymətləndirmə yardır. Əgər əvvəlki yüksək tələbatlar kifayət qədər ödənilərsə, ön plana özünüaktuallaşdırma tələbatı gəlir və bu insanın kim olmaq istəməsinə, nə arzulamasına əsaslanır. Özünüaktuallaşdırma insanın öz potensialının zirvəsinə çatmasıdır. Özünüaktuallaşdırmanın yaradıcı fəaliyyətlər kimi özünü göstərməsi vacib deyil: özünüaktuallaşdırmanın xüsusi formaları çox müxtəlifdir. Beləliklə, psixoterapevtik konsultasiyaya aid humanist psixologiyanın konseptual dəyərləri aşağıdakılardan ibarətdir: metadəyərlər: həqiqət, yaxşılıq, gözəllik, ədalətlik, mükəmməllik; şəxsi yüksəliş, fokuslaşma; varlıq məhəbbəti; yüksək həyəcanlar; kreativlik; konkretlik; həyəcanlanmaya açıq olmaq; bütöv funksionallaşmış insan; özünüaktuallaşmağa can atmaq; ekzistensial mövcud olmaq ("burada və indi"); azadlıq hissini subyektiv keçirmək; özünüaktuallaşdıran insan (özünü, başqalarını və dünyanı qəbul etmək), reallığı effektiv qəbul etmək və onunla konkret münasibətlər, spontanlıq, sadələik, təbiilik, məsələyə mərkəzləşmək, bəzən başqalarından ayrılmaq, avtonomluq, mühitdən asılı olmaq, qiymətləndirmənin təzəliyi, yüksək həyəcan təcrübəsi, birgə iştirak hissi, başqaları ilə birləşmək, dərin şəxsiyyətlərarası münasibətlər, demokratiklik, yumor, yaradıcılıq, məqsəd və vasitənən ayrılması.

Açar sözlər: konseptual dəyərlər, özünüaktuallaşdırma, özünütəkmilləşdirmə, metotələ-batlar, defisitar motivlər, varlıq motivləri.

ABSTRACT

From the point of view of humanistic psychology, there is a positive model of human development from the outset. The psychological nature of man is always in the direction of personal growth, creativity, self-restraint, if the opposing forces are not strong enough to prevent him. Representatives of humanist psychology viewed people as the active creators of their own life, capable of choosing and developing lifestyles.The difference between humanist psychology is that it is the basis of the model of the developing personality. At that time, humanist psychology applied to the world and had its own activism and self-regulation mechanisms. Humanistic psychology considers that self-improvement is the main subject of human life, which cannot be determined by studying people with only mental disorders. Using Maslo's non-psychoanalytic methods, it concludes that there is evidence that it is important to have a healthy relationship with a happy childhood and adolescence. When we love others, and our demands for love are sufficiently paid, their motivation is reduced, and this leads to self-esteem. A. Maslow presented two main types of these needs: respect for himself and others. The first one concerns professionalism, trustworthiness, achievements, independence and freedom dreams. It is important for a person to know that he is a dignified person and can cope with his life's responsibilities and demands. Respect from others is prestige, acceptance, reputation, status, appreciation, and dissatisfaction. Self-esteem needs self-confidence, dignity, ability to solve problems, and human beings understand that it is important and necessary for the world. On the contrary, failure to meet these needs leads to frustrations, incompleteness, indifference, weakness, passivity, dependence. This kind of negative self-concept, in turn, low self-esteem when compared to the sense of emptiness and the need for self-esteem and self-esteem. If the previous high demands are met well enough, self-actualization is a prerequisite, and it is based on who wants and wants. The self-helping person is at the peak of his potential. It is not important for self-promotion as a creative activity: the special forms of self-help are very different. Thus, the conceptual values of human psychology in psychotherapeutic counseling include: metadata: truth, goodness, beauty, justice, excellence; personal upbringing, focusing; love of being; high excitement; creativity; concrete; open to excitement; fully functional human; self-assertiveness; Exis-tential presence ("here and now"); to hold the feeling of freedom in a subjective way; self-sustaining person (accepting himself, others, and the world), realizing the reality effectively and having concrete relationships with him, spontaneity, simplicity, naturalness, focusing on the subject, sometimes separating from others, autonomy, dependence on the environment, freshness of assessment, excitement experience, association with others, deep interpersonal relations, democratization, humor, creativity, purpose and separation.

Key Words: conceptual values, self-realization, self-improvement, methodologies, deficit motives, motives of existence.

GİRİŞ

Psixoterapiya - bir tərəfdən ümumi dünyagörüşü və həyat fəlsəfəsi, digər tərəfdən isə qarşıya qoyulmuş məqsədə çatmaq üçün istifadə olunan praktik üsulların və metodların

müxtəlifliyidir. Psixoterapiya şəxsiyyətə dərindən nüfuz edərək, insanın özünü və dünyanı qəbul etməyinin dəyişilməsi yolu ilə, dünya ilə qarşılıqlı əlaqəsində yüksək irəliləyişə nail olmağa yönəldərək şəxsiyyətin hərtərəfli inkişafı üçün əlverişli şəraitin yaradılmasını təmin edir.

Psixoloji xidmət təcrübəsində güclü təsir göstərən, terapevtik komponentlə xarakterizə olunan nəzəriyyələrdən psixoanalitik (psixodinamik), koqnitiv-bihevioral və humanist nəzəriyyələrin əsas məqsədi insan orqanizminin sağlamlığının qorunub saxlanılması, şəxsiyyətin inteqrasiysı, kliyentin iqtisadi, sosial, şəxsi maraqlarının nəzərə alınması, şəxsiyyətin hərtərfli inkişafı və özünüreallaşdırmasını təmin etmək, peşəni seçməkdə və dəyişdirməkdə ona kömək etmək, başqa insanlarla qarşılıqlı fəaliyyəti həyata keçirmək, kəskin həyat problemlərini həll etmək və davranışın adekvat formalarını həyata keçirməkdən ibarətdir.

Bu nəzəri yanaşmaların tədqiqində bir-biri ilə sıx bağlı olan üç komponentli struktur müəyyənləşdirilmişdir: konseptual modellər, prosesual modellər və dəyərlər. Tədqiqatdan alınan qənaətə görə, hər bir psixoterapevtik istiqamətin öz psixotexniki vahidi, diqqət və fəaliyyətinin öz predmeti vardır. Buna uyğun olaraq hər bir istiqamətin nümayəndəsi müəyyən mövqeyə, ünsiyyət moduluna, kliyentin subyektivliyinə olan münasibətə malikdir. Psixoterapiyanın bütün formaları insana effektiv psixoloji yardım göstərməyə imkan verir.Terapevtik idrak nəticəsində prosresin hər iki iştirakçısının qarşısında dəyişilmiş yeni dəyərlər və vəzifələrlə xarakterizə olunan reallıq yaranır.

ARAŞTIRMA

Humanistik psixologiyanın insanın tələbatlarına və onun mövcud olmasının məqsədlərinə münasibətdə əsas müddəaları bihevioral psixologiyaya nisbətən psixoanalitik psixologiyadan daha uzaqdır. Humanist nöqteyi-nəzərincə insanda lap əvvəldən şəxsi inkişafın pozitiv modeli mövcuddur. İnsanın psixoloji təbiəti, əks qüvvələr ona mane olmaq üçün kifayət qədər güclü olmasa, həmişə şəxsi yüksəliş, yaradıcılıq, özünütəminetmə istiqamətində hərəkət edir. Humanist psixologiyanın nümayəndələri insanları öz həyatının aktiv yaradıcıları kimi, seçim etmək, həyat üslubunu inkişaf etdirmək qabiliyyətinə malik olan kimi baxırdılar.

Humanist psixoloqlar tərəfindən irəli sürülən ideyalara bir çox psixoloqların, psixoanalitiklərin, filosofların tədqiqatlarılnda rast gəlmək olar. Amma A.Maslou humanist psixologiyanın nəzəriyyəsinin inkişafında əsaslı, köklü töhfə vermişdir. O şəxsiyyətin özünüaktuallaşdırması nəzəriyyəsində göstərir: "İnsanın həyatını onun yüksək cəhdlərini nəzərə almadan başa düşmək olmaz. Yüksəliş özünüaktuallaşdırma, sağlamlığa can atma, identiklik axtarışı və avtonomluq axtarışı, gözəlliyi arzulamaq (yüksəlmək üçün geniş yayılmış digər cəhdlər) universal tendensiya kimi sözsüz qəbul etmək lazımdır (4).

A.Maslounun nəzəriyyəsində insanın unikallığı (qeyri-adiliyi), özünütənzimetmə və effektiv funksionallaşma potensialının olması nəzərə çarpdırılır. Belə qəbul olunmuşdur ki, bu nəzəriyyə psixologiyada və psixoterapiyada iki böyük istiqamət olan psixoanaliz və biheviorizmə qarşı nəzəri alternativ kimi yaranmışdır. Onlardan fərqli olaraq humanist psixologya ayrıca təşkil olunmuş nəzəriyyə, məktəb və ya sistem deyildir. Ona bir hərəkat kimi, şəxsiyyətə nəzəri yanaşmanın və klinik psixologiyanın xüsusi bir qrumu kimi baxmaq lazımdır. Tərəddüd etmədən demək olar ki, humanist psixologiyada ekzistensial fəlsəfənin, L. Binsvanqer, S.Kerkeqor, J.P.Sartr, M.Xaydeqqer, K.Yaspers kimi filosof və mütəfəkkirlərin yaratdıqları izlər vardır. Ekzistensial yanaşma öz başlanğıcını müəyyən zaman kəsiyində və

müstəvisində mövcud olan ayrıca insanın konkret və spesifik dərkindən, anlamasından götürür. Ekzistensialistlərin nəzərincə, insanın unikal azdlıq təcrübələrinə və həyatın mənasını yaratmaq məsuliyyətinə laqeyd qalmaq olmaz. Bəzən isə azadlıq və məsuliyyət ağır, hətta qorxulu ola bilər. İnsanlar anlayırlar ki, onlar öz talelərinə görə məsuliyyət daşıyırlar, ona görə də ümidsizlik, tənhalıq və həyəcan keçirirlər. Bu o demək deyildir ki, əgər insanlara seçim azadlığı verilibsə, onlar mütləq öz maraqlarına görə hərəkət edəcəklər. Seçim azadlığı zəmin verir ki, seçim ağıllı və qüsursuz olacaq. Əgər belə olsaydı insanlar yadlaşma, ümidsizlik, həyəcan, cansıxıcılıq, günahkarlıq və digər xoş olmayan hisslərdən əzab çəkməzdilər.

Ekzistensialistlərə görə, sual bundan ibarətdir ki, insan həyatın təsadüfiliyini və qeyri-müəyyənliyini, ardıcıllığını dərk edərək görəsən əsl (düzgün, səmimi) həyatını yaşaya bilərmi? Humanist psixologiyanın daha çox məhşur nəzəriyyəçilərindən D. Kelli, R. Mey, Q. Ollport, K. Rocers, B. Satir, F. Frankl və E. Frommu göstərmək olar. Onlar da ekzistensialist filosoflar kimi qeyd edirdilər ki, hər bir insan öz davranışının və həyat təcrübəsinin yaradıcısıdır, düşünən varlıq, öz təcrübəsini dərk edə bilməyə, qərar qəbul etməyə qabil olan, onlara görə məsuliyyət daşıyan və öz hərəkətlərini, fəaliyyətini azad seçə bilən bir varlıqdır. Hər iki istiqamətin əsas konsepsiyası mövcud olma konsepsiyasıdır. İnsan heç vaxt statik deyildir, həmişə dəyişiklik, inkişaf və təşəkkületmə prosesində olur. Azad varlıq kimi insan daha çox unikalığının reallaşmasına görə məsuliyyət daşıyır. İnsan yalnız bu şərtləri yerinə yetirdikdə əsl həqiqi həyatını yaşaya bilər.

İnsanlar özünütəkmilləşdirməkdən, ruhi cəhətdən inkişaf etməkdən, insan varlığının bütün imkanlarının özlərində olmasından imtina edirlər. İnsan subyektiv olaraq azad deyildir və başqa adamlar qrupu ilə depersonalizasiyaya can atır, öz fərdiliyini qurban verərək asılılığı seçir. Belə adamlar yadlaşmış, özlərindən uzaqlaşmış olurlar. Belə ki, şərtsiz olmaq, yaşamaq üçün mövcud olmaq, risk, əzmkarlıq tələb edir.

A.Maslou tərəfindən formalaşdırılmış aşağıdakı konseptual dəyərləri göstərmək olar:

1) Bütövlülük. İnsan orqanizmi özünü həmişə diferensiallaşmış hissələr kimi deyil, tək bütöv kimi aparır, hər bir hissə də necə olsa bütün orqanizmə təsir edir. A. Maslounun nəzəriyyəsinə görə, motivasiya insanın yalnız ayrı-ayrı hissələrinə deyil, ona bütövlükdə təsir edir.

2) İnsanın dünyada rolu və yeri. Bəşəriyyətin heyvan aləmi ilə ayrılmaz olduğunu göstərən bihevioralistlərdən fərqli olaraq A.Maslou insana fərqli yanaşır. O hesab edirdi ki, biheviorizm və onun arxasında duran fəlsəfə insanı"dehumanistləşdirib" və yalnız insana xas olan xarakteristikarı ləğv etmişdir (məsələn, ideallar, dəyərlər, cəsarət, məhəbbət, yumor, qibtə, günahkarlıq), eyni zamanda istifadə etdikləri xarakteristikaları: yaradıcılıqla məşğul olmaq, dövlət qurmaq, elmi kəşflər etmək və s.

3) İnsanın daxili aləmi. A.Maslouya görə, insanlarda olan destruktiv keyfiyyətlər frustrasiyanın və əsas tələbatların ödənilməsinin nəticəsidir. Çox vaxt onun bu nəzəriyyəsini Freydin ölümə can atmaq kimi interpretiv ideyaları ilə üz-üzə qoyurlar. Həqiqətdə isə Freyd ilk dəfə olaraq təsdiq etmişdir ki, aqressiya-frustrasiyaya qarşı və maraqların əzilməsinə qarşı reaksiyadır. Başqa tərəfdən humanist psixologiyada psixoanalitik və bihevioral modellərdən fərqli olaraq belə hesab edilir ki, insanın təbiəti ona xas olan struktura malikdir və bu struktur pozitiv yüksəliş və təkmilləşmənin potensial imkanlarından ibarətdir.

4)İnsanın yaradıcı potensialı. Kreativlik insanın daha çox universal xarakteristikasıdır, bu onun ayrılmaz xüsusiyyətidir. A.Maslou yaradıcılığa hər bir insana anadan olandan verilən potensial imkan kimi baxırdı. Yaradıcılıq insanın universal funksiyasıdır və özünüifadənin bütün formalarına doğru aparır.

5)Psixi sağlamlıq. A.Maslou təsdiq edirdi ki, davranışı öyrənən psixoloji yanaşmanın heç biri insanın sağlam funksionallaşmasına, sağlam həyat tərzinə və ya pozitiv həyat məqsədlərinə toxunmur. O həm də hesab edirdi ki, psixoanalitik nəzəriyyə birtərəflidir, belə ki, onda əsas vurğu insan təbiətinin anormal, "xəstə" aspektlərinə yönəlmişdir, insanın pozitiv potensialı isə inkar edilir.

Maslou əmin idi ki, biz psixi sağlamlığın mahiyyətini dərk etməsək, psixi xəstəliyi də anlaya bilmərik. O qərarlı olaraq psixologiyanın daha universal elm sahəsi olan psixologiyanın əsasları kimi psixi cəhətdən sağlam insanların özünüaktuallaşdırmasının tədqiq etməyi israr edirdi.

Humanist psixologiyada hesab edilir ki, özünütəkmilləşdirmə insan həyatının əsas mövzusudur, hansını ki, yalnız psixi pozğunluqları olan insanları öyrənməklə müəyyənləşdirmək olmaz. Maslou psixoanalitik olmayan metodlardan istifadə edərək belə nəticəyə gəlir ki, xoşbəxt uşaqlıqla yetkin həyatda sağlam olmaq arasında vacib əlaqə olması barədə sübutlar vardır.

Bizim başqalarını sevmək, sevimli olmaq tələbatlarımız kifayət qədər ödənilərsə, onların motivasiya gücü azalar, bu zaman özünəhörmət tələbatına yol açılar. A.Maslou tələbatların 2 əsas tipini göstərirdi: özünəhörmət və başqalarına hörmət. Birinciyə peşəkarlıq, etibarlıq, nailiyyətlər, müstəqillik və azadlıq arzularını aid edir. İnsana bunu bilmək vacibdir ki, o ləyaqətli insandır, həyat vəzifələri və tələblərinin öhdəsindən gələ bilər. Başqaları tərəfindən hörmətə prestij, qəbul edilmə, reputasiya, staus, qiymətləndirmə və xoşagəlimli olmaq aiddir. Bu zaman vacibdir ki, insan bilsin o nə edir, nəyi etiraf edir, başqaları tərəfindən necə qiymətləndirilir. Özünəhörmət tələbatının ödənilməsi özünəinam hissi, ləyaqət, problemləri həll edə bilmək qabiliyyəti yaradır və insan dərk edir ki, dünya üçün vacib və lazımlıdır. Əksinə, bu tələbatların ödənilməməsi frustrasiya, natamamlıq hissinə, mənasızlıq, zəiflik, passivlik, asılılıq hissinə gətirib çıxarır. Bu cür neqativ özünqavrama öz növbəsində boşluq hissi və həyat tələbatları qarşısında acizlik və özünü başqaları ilə müqayisə etdikdə aşağı özünqiymətləndirmə yardır. Bu zaman əsasən insanın özünəhörməti nəzarətdən kənar olan xarici amillərə deyil, özünün həqiqi əhəmiyyətli olmasına əsaslanmalıdır.

Əgər əvvəlki yüksək tələbatlar kifayət qədər ödənilərsə, ön plana özünüaktuallaşdırma tələbatı gəlir və bu insanın kim olmaq istəməsinə, nə arzulamasına əsaslanır. Özünüaktuallaşdırma insanın öz potensialının zirvəsinə çatmasıdır. Özünüaktuallaşdırmanın yaradıcı fəaliyyətlər kimi özünü göstərməsi vacib deyil: özünüaktuallaşdırmanın xüsusi formaları çox müxtəlifdir.

Özünüaktuallaşdırma üçün maneə uğur qazanmaq qorxusu, sosial stereotiplər, ətrafın təzyiqi, təhlükəsizliyə olan tələbat ola bilər. Yüksəliş prosesi həm ətraf mühitdən vasitəçi olmağı, kömək etməyi, həm də insandan risk etməyə, uğursuzluğa, səhvlərə, məyusluğa hazır olmağı tələb edir. Özünüaktuallaşdırma tələbatının reallaşdırılması həm də insandan yeni ideyalara və təcrübəyə açıq olmağı tələb edir. A.Maslou təsdiq edirdi ki, təhlükəsiz, dostluq, qayğıkeşlik atmosferində böyüyən, tərbiyə alan uşaqlar yüksəliş hissi haqqında sağlam təsəvvürlər əldə etməyə daha çox meyillidirlər. Sağlam şəraitdə yüksəliş məmnunluq yaradır.

O hesab edirdi ki, insanların çoxu özünüaktuallaşdırmaya nail olarlarsa, o zaman dünyəvi tələbatlar dəyişər və insanların öz aşağı səviyyəli baza tələbatlarının ödənilməsi üçün daha çox imkanlar yaranar (2,s.48).

A. Maslou özünün ierarxik motivasiya konsepsiyasına əlavə kimi insanın iki geniş motivlər kateqoriyasını ayırırdı: defisitar motivlər (D-motivlər), varlıq motivləri (V-motivlər) və ya yüksəliş motivləri. Birincilər əsasən özünə aşağı tələbatları aid edir: fizioloji tələbatlar və təhlükəsizliyə olan tələbatlar. D-motivlər davranışın sabit determinantlarıdır. Defisitar motivasiyaya xas olmayan, frustrasiya yaradan və gərginlik yaradan kimi qəbul edilən şəraiti dəyişdirməyə yönəlmişdir.

D-tipli motivlərdən fərqli olaraq yüksəliş motivləri (V-motivlər, metotələbatlar və ya varlıq motivləri) insanın potensialını aktuallaşdırmaqla bağlı uzaq məqsədlərə malikdir. Metotələbatların ödənilməsi həyat təcrübəsini genişləndirmək və zənginləşdirmək, yeni həyəcanlı və müxtəlif narahatlıqlarla gərginliyi yüksəltməyə yönəldilmişdir. Yüksəliş motivasiyası defisitar vəziyyətlərin asanlaşdırılması deyil, (gərginliyin azaldılması), daha çox ətraf dairənin genişləndirilməsi ilə bağlıdır. Beləliklə də yüksəliş motivi əsasən D-motivlərinin ödəniməsi nəticəsində məna kəsb edir. A. Maslou göstərilən tələbatlarla bağlı iki maraqlı fərziyyə irəli sürür:

1) Metotələbatlar defisitar tələbatlardan fərqli olaraq eyni dərəcədə vacibdirlər və prioritet qaydada yerləşirlər, ona görə də onlar bir-birini qarşıqlı əvəz edə bilirlər.

2) Metotələbatlar defisitar tələbatlar kimi instinktivdir və ya bioloji kökləri vardır. Onlar eyni zamanda psixi sağlamlığı və şəxsi yüksəlişi saxlamaq üçün ödənilməlidirlər. Psixoterapevtik kömək göstərmək üçün, humanist psixologiyanın ideyalarını praktikaya tətbiq etmək çox vacibdir. İnsanın öz metotələbatlarının ödənilməməsini dərk edib və etməməsindən asılı olmayaraq onların frustrasiyası sağlam şəxsiyyətin yüksəlişi və funksionallaşmasını aşağı salır.

Şəxsi inkişaf üçün, eyni zamanda psixoterapiya prosesinə humanist nəzəriyyəyə uyğun olaraq metotəlbatlara və dəyərlərə misal kimi aşağıdakı nümunələri göstərmək olar:

1. Bütövlük (birlik, inteqrasiya, qarşılıqlı əlaqə, sadəlik, təşkilat, struktur, qayda-qanun, transendentliyin dixotomiyası, bərabərliyə eyniliyə olan tendensiya);
2. Mükəmməllik (vaciblik, ədalətlik, dəqiqlik, qaçılmazlıq, mühakimə, borc, yerinə uyğunluq);
3. Tamlıq (sonluq) (bitirmə, final, təsdiq, yerinə yetmə);
4. Qanun (ədalətlik, qayda-qanunilik, ləkəsizlik, öhdəlik);
5. Aktivlik (proses, hərəkət, spontanlıq, özüntənzim etmə, funksionallaşma);
6. Zənginlik, müxtəliflik (diferensasiya, mürəkkəblik);
7. Sadəlik (düzlük, açıqlıq, mahiyyət, abstraksiya, əsas struktur);
8. Gözəllik (düzlük, forma, canlılıq, sadəlik, zənginlik, bütövlük, tamlıq, unikallaq, nəciblik);
9. Yaxşılıq (düzlük, arzulamaq, borc,ədalət, öz istəyinə bağlılıq);
10. Unikallıq (xüsusilik, fərdilik, müqayisəedilməzlik, yenilik);
11. Gərgin olmamaq (yüngüllük, gərginliyin olmaması, mükəmməllik, lütfkarlıq);
12. Oyun (məmnunluq, maraq, sevinc, əyləncə, yumor, bolluq, yüngüllük);
13. Həqiqət, vicdan, reallıq (aclıq, sadəlik, borc, gözəllik, mükəmməllik, mahiyyət).

14. Kifayətlənmək (avtonomiya, asılı olmamaq, başqalarına ehtiyacın olmaması, özünümüəyyənləşdirmə, sərhədlərin genişlənməsi, ayıqlıq, öz qaydalarına əməl etmək) (34, c.50).

Göstərilən nümunələr bir tərəfdən tam deyil, digər tərəfdən çoxdur, üçüncü bir tərəfdən onlarda metotələbatla xarasteristikaların qarşılıqlı əlaqəsi yoxdur. Lakin onlar A.Maslounun yanaşmasına aydınlıq gətirməyə və şəxsiyyətin patoloji problemlərinin həllinə imkan yaradır.

Əgər insanın aşağı metotələbatlar heç olmasa hissə-hissə ödənilməyibsə, insanın həyatında az-az hallarda dominantlıq təşkil edir. Amma metotələbatların deprivasiya və frustrasiyası insanda psixi xəstəlikləri törədə bilər. A.Maslou metotələbatların ödənilməməsi nəticəsində, metopotalogiya kimi xəstəlikləri xarakterizə etmişdir. Bu zaman məsələn, apatiya, qaçış, getmək, depressiya, pessimizm və s. nəzərdə tutulurdu. Bundan başqa-metopotalogiyaya o aşağıdakıları aid edirdi: qeyri-etik davranış, yaxşı münasibətlər qura bilməmək, sevinə bilməmək, həyat dəyərlərinin olmaması, sinizm, inamsızlıq, skeptizm, nifrət, düşmənçilik, vulqarlıq, tələsməmək, hissiyatsızlıq, gözəlliyə qarşı ümidsizlik, gülmək və yumor hissinin olmamamsı, məsuliyyəti başqalarının üstünə atmaq, həyatın mənasının itirilməsi və s. Metopotalogiya həyatın dəyərlərini məhv edə bilər: bir çox adamlar yaxşılığın və pisliyin kriteriyalarını itirmişlər, ona görə ki, onların metotələbatlarını inkişaf etdirməmişlər (məsələn, mükəmməllik, yaxşılıq, düzlük). Bu sosial hisslərin azalmasına gətirib çıxarır, başqalarının hüquqlarına hörmət etməmək və nəciblik və şəfqət kimi etik dəyərlərə biganəlik.

Defisitar həyat metotələbatlara olan defisiti və ya ətrafdakıların tələbatlarını yerinə yetirməyə doldurmağa yönəlib. Bu həyat üslubu gərginliyin azaldılmasına, homeostaza və inpulsiv məmnunluğa yönəlmişdir.

Mövcud olan həyatı insanın öz qabiliyyətlərini bütün gücü ilə istifadə etdiyi anlar kimi göstərmək olar. Bu zaman o daha toplanmış, vasitəsiz, həyəcanlara açıq olur. Bu insan həyatını daha xoşbəxt, həyəcanlı, eyni zamanda yetkinliyə çatmaq, fərdiyyəti mükəmməlliyi əldə etmək anlarıdır.

Psixoterapiyada müxtəlif yanaşmalarla bağlı diskussiyalarda əsas geniş yayılmış kənaraçıxmalar humanist terapiya ilə bağlı olan, onun adının humanist sözü ilə bağlı olması ilə əlaqədardır. Psixoanaliz və ya humanist bihevioral istiqamət heç də az humanist deyillər. Koqnitiv-bihevioral yanaşmada münasibət kliyentin xeyrinə olaraq başa düşməklə qurulur. Amma bu yanaşmada münasibət terapevt tərəfindən çox aktivdir və bəzən də direktiv ola bilər, bu əsasda da onların az humanist olmasından danışmaq olnmaz. Eyni zamanda "mənəvi" sözünün açılması da düzgün deyildir. Psixoanaliz-şüuraltının psixologiyasıdır, insanın mahiyyəti ilə identifikasiaya olunur, biheviorizm-xarakterin psixologiyasıdır, fəaliyyət üslubunun insan mahiyyəti kimi qəbul edilir.Humanist psixologiya-şəxsiyyətin psixologiyasıdır. İnsanın öz məqsədi kimi özlüyünün, mənəviyyatının psixologiyasıdır.

Humanist psixologiyanın fərqi ondan ibarətdir ki, o inkişaf edən şəxsiyyətin modelinin yaradılmasının əsasını qoydu. Bu zaman humanist psixologiya dünyaya müraciət edərək və özünün aktivlik və özünütənzimetmə mexanizmlərinə malik oldu.

Humanist psixologiyanın güclü tərəfləri içərisində aşağıdakıları qeyd edirlər: insanın fərdi təcrübəsinə olan vurğu, şağlam şəxsiyyətə maraq, ciddi elmi yanaşmaya alternativ olan metodlara diqqət (intervyu, keyfiyyətləri təsvir etmə, xatirələrin öyrənilməsi), psixoloji praktika ilə daha çox vasitəsiz əlaqə.

NƏTİCƏ

Beləliklə, psixoterapevtik konsultasiyaya aid humanist psixologiyanın konseptual dəyərləri aşağıdakılardan ibarətdir: metadəyərlər: həqiqət, yaxşılıq, gözəllik, ədalətlik, mükəmməllik; şəxsi yüksəliş, fokuslaşma; varlıq məhəbbəti; yüksək həyəcanlar; kreativlik; konkretlik; həyəcanlanmaya açıq olmaq; bütöv funksionallaşmış insan; özünüaktuallaşmağa can atmaq; ekzistensial mövcud olmaq ("burada və indi"); azadlıq hissini subyektiv keçirmək; özünüaktuallaşdıran insan (özünü, başqalarını və dünyanı qəbul etmək), reallığı effektiv qəbul etmək və onunla konkret münasibətlər, spontanlıq, sadələik, təbiilik, məsələyə mərkəzləşmək, bəzən başqalarından ayrılmaq, avtonomluq, mühitdən asılı olmaq, qiymətləndirmənin təzəliyi, yüksək həyəcan təcrübəsi, birgə iştirak hissi, başqaları ilə birləşmək, dərin şəxsiyyətlərarası münasibətlər, demokratiklik, yumor, yaradıcılıq, məqsəd və vasitənən ayrılması.

Bundan başqa humanist psixologiyada fərd üçün dəyərli olan tələbatları ayırmaq olar, Bu tələbatlar, məhəbbətə, şəxsi aktivliyə, doğruluğa, mənəvi inkişafa, identikliyə, "kökə", öz varlığına, transendentliyi və əlaqələrin yaradılmasına, baxışlar sisteminə, özünü nəyəsə həsr etməyə olan tələbatlardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, psixoanalitiklərin insanın vəziyyətsiz həyəcan keçirmək tələbatlarına baxışlarında yaxınlıq vardır: doğruluğa can atmaq, öz aktivliyinə, özünü nəyəsə həsr etməyə yönəlmək (Z. Freyd və b.) mənəvi inkişaf (K. Yunq və b.), identiklik (E. Erikson və b.) başqaları ilə bağlılıq və məhəbbət.

Beləlilkə, psixoterapevtik konsultasiyanın humanist yanaşmasında aşağıdakı prosesual xarakteristikalarını göstərmək olar: empatiya; hörmət; diqqət; rəqabətlik; konkretlik; həyat vərdişləri; çətinliklərə sinə gərmək vərdişi; qəbul etmə; özünüdərk etmə; başqalarına qarşı (qeyri-şərti) şərti pozitiv münasibət; özünə şərtsiz (şərti) pozitiv münasibət; özünügücləndirmə; başqalarını gücləndirmə; sağlam mikro və makrosistem yaratmaq.

ƏDƏBİYYAT

1. Əliyev R.İ. Psixologiya tarixi. Bakı,"Nurlan", 2006, 384 s.

2. Лопес Е.Г., Рудей О.А. Основы психотерапии: Практ.- ориентир.пособие. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2006. 103 с.

3. Maslou A. Motivation and personality N.J.1987, p.205.

4. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. СПб: Питер-пресс, 1997, 606 с.

ENDÜSTRİDE YAYGIN KULLANILAN BAZI AĞAÇ TÜRLERİNİN ALEV KAYNAKLI YANMA ÖZELLİKLERİNE TANALIH-E EMPRENYE MADDESİNİN ETKİSİ

Ümit ÇALŞİMŞEK
Ramazan BÜLBÜL
Prof. Dr. Hakan KESKİN
Gazi Universitesi

ÖZET

Bu çalışma, endüstride yaygın kullanılan bazı ağaç türlerinin alev kaynaklı yanma sıcaklığına (^{0}C) Tanalih-E emprenye maddesinin etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu maksatla, Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) odunları, Tanalith-E emprenye maddesi ile ASTM D 1413 standardı esaslarına göre kısa süreli daldırma metoduna göre emprenye edilmiştir. Emprenye edilen deney örneklerinin alev kaynaklı yanma özellikleri ASTM E 160-50 standardı esaslarına göre belirlenmiştir. Deney sonuçlarına göre; en yüksek alev kaynaklı yanma sıcaklığı değeri meşe odununda (718 ^{0}C), en düşük alev kaynaklı yanma sıcaklığı ise Uludağ göknarı odunu kontrol örneğinde (293 ^{0}C) elde edilmiştir. Buna göre, Tanalith-E ile emprenye maddesinin odunun yanma direncini artırdığı söylenebilir. Sonuç olarak, Tanalith-E emprenye maddesinin kullanımı ile alev kaynaklı yanma sıcaklık değerinin önemli olduğu yerlerde sapsız meşe kullanımı önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Alev kaynaklı yanma, Tanalih-E, Emprenye, Ağaç malzeme

THE EFFECT OF TANALIH-E IMPREGNANT SUBSTANCES ON THE FLAME SOURCE COMBUSTION PROPERTIES OF SOME WOOD TYPES USED IN THE INDUSTRY

ABSTRACT

This study was carried out in order to determine the effect of some wood species used in industry, flame source combustion temperature (^{0}C) Tanalih-E impregnation agent. For this purpose, Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky), Scots pine (*Pinus sylvestris* Lipsky), European oak (*Quercus petraea* Liebl.) and Uludag fir (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) wood were impregnated with Tanalith-E impregnation agent according to ASTM D 1413 standard short-term immersion method. The impregnated test samples were determined according to the flame source combustion properties ASTM E 160-50 standard. according to the results of the experiment; the highest flame-induced combustion temperature was obtained in European oak wood (718 ^{0}C), while the lowest temperature was obtained in Uludag Fir wood control sample (293 ^{0}C). Accordingly, it can be said that with Tanalith-E the impregnation agent increases the combustion properties of wood. Consequently, with the use of Tanalith-E impregnation agent, the use of European oak can be recommended where flame source combustion temperature value is important.

Key words: Flame source combustion, Tanalih-E, Impregnation, Wood material

1. GİRİŞ

Ağaç malzemenin emprenyesi, odunun çeşitli koruyucu özelliklere sahip kimyasal maddelerle işleme sokulması anlamına gelmekte olup, bu amaçla yüzyıllardır çok çeşitli maddeler kullanılmış ve çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Bu maddeler genel olarak organik solventlerde çözünen, suda çözünen ve yağlı emprenye maddeleri olarak sınıflandırılmaktadır. Herbir sınıfa ait maddeler farklı kullanımlarda ve degradasyon şartlarında farklı etkinliklere sahip olmaktadır. Son yıllarda bazı emprenye maddelerinin, emprenye edilmiş ağaç malzemenin ve aynı zamanda hizmet ömrünü tamamlamış emprenyeli ağaç malzeme atıklarının yaratabileceği çevre problemleri nedeniyle yeni emprenye maddelerinin geliştirilmesi ve çevreye zararı en az olanlarının kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalar yoğunlaşmış bulunmaktadır [1].

Odunun korunması, ağacın ormandan kesiminden itibaren kullanım yeri ve amacına uygun (iç mekan veya dış ortam koşulları) olacak şekilde şartlara uygun bazı koruyucu kimyasal maddeler ve uygun (emprenye veya üst yüzey işlemleri gibi) yöntemlerle sağlanmaktadır [2]. Bu koruma yöntemlerinin yanında odun yanabilen bir maddedir. Bu bakımdan, ağaç malzemenin yanmaya karşı dayanımının da artırılması için yanmayı önleyici bazı (borlu bileşikler veya karışımları gibi) kimyasal maddelerle emprenye edilmesi bir çok kullanım yeri için zorunlu görülmektedir [3]. Bu bağlamda Dünyanın en iyi bor rezervinin ülkemizde olması ülkemiz ve ağaç malzemenin korunması açısından oldukça önemli bir kaynaktır. Bir çok alanda kullanım kolaylığı olan borlu bileşikler, odunun biyolojik zararlılara karşı korunmasında emprenye maddesi olarak da kullanılmaktadır [4].

Çeşitli kimyasal maddelerle emprenye edilen ağaç malzemede yanma özellikleri açısından en uygun maddenin Parafin+Borik asit+Borax'ın % 15'lik çözeltisi olduğunu tespit etmiştir [5].

Odun yanabilen bir maddedir. Kendi kendine yanabilmesi için sıcaklığın 275°C ye çıkarılması gerekmektedir. Bununla birlikte herhangi bir tutuşturucu alev kaynağı varlığında çok daha düşük sıcaklıklarda tutuşarak yanabilmektedir. Bu bakımdan ağaç malzemenin yanmaya karşı direncinin arttırılması için kimyasal maddelerle emprenye edilmiş olması birçok kullanım yerinde zorunlu görülmektedir. [6]. Tanalih-E odunun biyolojik zararlılara karşı korunmasında yeni nesil emprenye maddesi olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışma, Tanalih-E emprenye maddesi ile emprenye edilen Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) odunların alev kaynaklı yanma özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Ağaç Malzeme

Ülkemiz ağaçişleri endüstrisinde yaygın olarak kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) odunları deney materyali olarak seçilmiştir. Ağaç malzemeler Ankara Siteler bölgesindeki kereste işletmelerinden tesadüfi yöntemle seçilmiştir ve seçiminde kerestelerin liflerinin düzgün, reaksiyon odunu bulunmayan, ardaksız, budaksız, mantar ve böcek zararlarına uğramamış, kusursuz olmasına özen gösterilmiştir [6].

2.2. Emprenye Maddesi (Tanalith-E)

Tanalith-E emprenye maddesi, Hemel (Hemel-Hickson Timber Products Ldt.) ürünüdür. Bu çözelti mantar, böcek ve termit saldırılarına karşı kullanılan, etkinliği bakır ve organik biosidlerden (triazol) oluşan bitki, hayvan ve insan sağlığına zarar vermeyen yeni nesil ahşap koruyucudur. Tanalith E, açık yeşil renkli, kokusuz, pH'sı 7, yoğunluğu 1,04 g/cmP^3, akıcı ve tamamen suda çözünebilen, su esaslı, metal kısımlarda korozyona sebep olmayan ve hazır çözelti şeklinde piyasaya sunulmaktadır. Emprenye çözeltisi, çit, parmaklık, bahçe mobilyaları, hayvan barınakları, silolar, çiftlik binaları, çocuk oyun alanlarında kullanılan ahşabın emprenyesinde kullanılmaktadır [7].

2.4. Metod

2.4.1. Hava kurusu yoğunluk değeri

Deney örneği olarak kullanılan ağaç malzemelerin yoğunlukları TS 2472 esaslarına göre belirlenmiştir [8]. Buna göre; hava kurusu yoğunluk tayini için 20x20x25 mm boyutlarında hazırlanan örnekler, 20 ± 2 ˚C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra örnek ağırlıkları 0,001g duyarlıklı analitik terazide tartılmış, ± 0,01mm duyarlıklı dijital kumpasla boyutları ölçülerek hacimleri hesaplanmış, hava kurusu yoğunlukları (δ_{12}) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$\delta_{12} = \frac{M_{12}}{V_{12}}\ g/cm^3$$

Burada; M_{12} = Hava kurusu halde ağırlık (g), V_{12} = Hava kurusu halde hacim (cm³)

2.4.2. Emprenye işlemi, Retensiyon miktarı ve AKY deney örneklerinin hazırlanması

Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ göknarı odunlarından hazırlanan deney örnekleri Tanalith-E ile ASTM D 1413 [9] standardı esaslarına göre kısa süreli (10 dakika) daldırma metodu ile emprenye edilmiştir. emprenye edilmişlerdir. Emprenye edilen örnekler hava dolaşımı sağlanan bir ortamda hava kurusu hale ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra, ağırlıkları 0,001g duyarlıklı analitik terazide tartılmış ve retensiyon (tutunma) miktarı (R),

$$R = \frac{\mathrm{G.\,C}}{V} x10^3 kg/m^3$$

$$\mathrm{G} = T_2 - T_1$$

eşitliklerinden hesaplanmıştır. Burada; T_1 = Emprenye öncesi örnek ağırlığı (g), T_2 = Emprenye sonrası örnek ağırlığı (g), V = Numune hacmi (cm³), C = Çözelti konsantrasyonu (%)

Alev kaynaklı yanma (AKY) sıcaklığı testi için, 13x13x76 mm boyutlarında her ağaç türünden emprenyeli 3 grup (3x24) = 72 adet x4 = 288 + 288 empreyesiz kontrol örneği olmak üzere toplam 576 adet deney örneği hazırlanmıştır. Deney örnekleri, sıcaklığı 20±2 °C ve bağıl nemi % 65±5 olan iklimlendirme dolabında % 12 denge rutubetine ulaşıncaya kadar bekletilmiştir.

Yanma testleri ASTM E 160-50 (10) standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Standarda göre aşağıda görülen düzenek oluşturulmuştur (Şekil 1). Test cihazında üç ayak üzerine oturan halka şeklinde bir metal tabla üzerinde duran çelik telden bir sehpa bulunmaktadır. Bu tel sehpa altında Maker tipi bir alev kaynağı mevcuttur. Alev çıkışı ağız kısmına 50.8 mm çapında delikli bir ızgara üstteki tel sehpaya istif edilen deney örnekleri (1

grup : 24 adet) kare prizma şeklinde alev kaynağı istifin altına tam merkezlenerek 3 dakika süreyle alev kaynaklı yanma (AKY) sürdürülmüştür. Alev kaynağının söndürülmesini takiben, kendi kendine yanma ve kor hali yanma aşamaları gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Yanma test cihazı

2.5. Veri Analizi

Emprenye edilmiş ve emprenyesiz kontrol örneklerinin Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ odunlarının alev kaynaklı yanma özellikleri arasındaki farkın belirlenmesinde F testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın önemli çıkması halinde ($\alpha = 0,05$) güven düzeyinde Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22 for Windows programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Hava Kurusu Yoğunluk Değeri

Deneylerde kullanılan numunelerin hava kurusu yoğunluk ortalamalarına ait istatistik değerler Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Hava kurusu yoğunluk ortalamalarına ait istatistik değerler

İSTATİSTİK DEĞERLER	AHŞAP MALZEME			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(g/cm³)*	0,664	0,701	0,566	0,475
Ss *(g/cm³)*	0,017517	0,013624	0,014862	0,023903
v *(s²)*	0,000341	0,000206	0,000245	0,000635
min *(g/cm³)*	0,624	0,684	0,538	0,426
max *(g/cm³)*	0,685	0,723	0,588	0,515
N	10	10	10	10

Ağaç türlerine göre en yüksek ortalama hava kurusu yoğunluk değerleri Doğu kayını (0,664 g/cm^3) olmak üzere sırasıyla meşe (0,701 g/cm^3), sarıçam (0,566 g/cm^3), Uludağ göknarı (0,475 g/cm^3) odunlarında elde edilmiştir.

3.2. Retensiyon (Tutunma) Miktarı

Deneylerde kullanılan numunelerin retensiyon miktarları ortalamalarına ait istatistik değerler Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Retensiyon (tutunma) miktarları

İSTATİSTİK DEĞERLER	AHŞAP MALZEME			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(kg/m³)*	84,086	59,423	68,383	78,665
Ss *(kg/m³)*	3,08619	5,446525	5,182547	9,840504
v *(s²)*	10,58286	32,96071	29,84311	107,595
min *(kg/m³)*	80,122	48,238	54,024	59,032
max *(kg/m³)*	89,482	66,501	72,537	92,315
N	10	10	10	10

Ağaç türlerine göre en yüksek ortalama retensiyon miktarları Doğu kayını (84,086 kg/m^3) olmak üzere sırasıyla Uludağ göknarı (78,665 kg/m^3) sarıçam (68,383 kg/m^3), meşe (59,423 kg/m^3) odunlarında elde edilmiştir. Retensiyon miktarının meşe odununda yoğunluğuna oranla daha düşük çıkmasının nedeni tül oluşumundan kaynaklanabilir.

3.3. Alev Kaynaklı Yanma (AKY) Sıcaklığı (^{0}C)

Emprenye edilmiş ağaç malzeme örneklerin ve emprenyesiz kontrol örneklerinin alev kaynaklı yanma sıcaklığı (^{0}C) değerlerine ait istatistik değerler Çizelge 3.2. de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Emprenyeli ve emprenyesiz örneklerin AKY değerleri

İSTATİSTİK DEĞERLER	ALEV KAYNAKLI YANMA SICAKLIĞI			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X (^{0}C)	644	718	348	332
Ss (^{0}C)	43,28279	38,48376	27,64417	25,43619
v *(s²)*	2081,556	1645,556	849,1111	718,8889
min (^{0}C)	557	663	318	312
max (^{0}C)	688	768	391	382
N	10	10	10	10
İSTATİSTİK DEĞERLER	EMPRENYESİZ KONTROL ÖRNEKLERİ			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X (^{0}C)	628	675	316	293
Ss (^{0}C)	38,32754	40,16466	22,52554	16,15549
v *(s²)*	1632,222	1792,444	563,7778	290
min (^{0}C)	556	625	282	265
max (^{0}C)	671	743	348	329
N	10	10	10	10

Emprenye edilmiş masif ağaç örnekleri ve emprenyesiz kontrol örnekleri için yapılan F testine göre (Çizelge 3.3.); AKY değerleri ağaç türlerine göre istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermiştir ($F(7;79)=290,13$, $P<0,05$). Bununla ilgili olarak yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek AKY sıcaklığı değeri Tanalith-E ile emprenye edilmiş meşe odununda (718 ^{0}C) elde edilmiş, en düşük değerler ise emprenye edilmemiş Uludağ göknarı kontrol örneğinde elde edilmiştir (Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.3. AKY sıcaklığı (^{0}C) varyans analizi (F testi)

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	SIG.
Gruplar arası	2430375	7	347196,429	290,13*	0,000
Grup içi	86162	72	1196,694		
TOPLAM	2516537	79			

*P< 0,05

Çizelge 3.4. Yapışma direnci Duncan testi

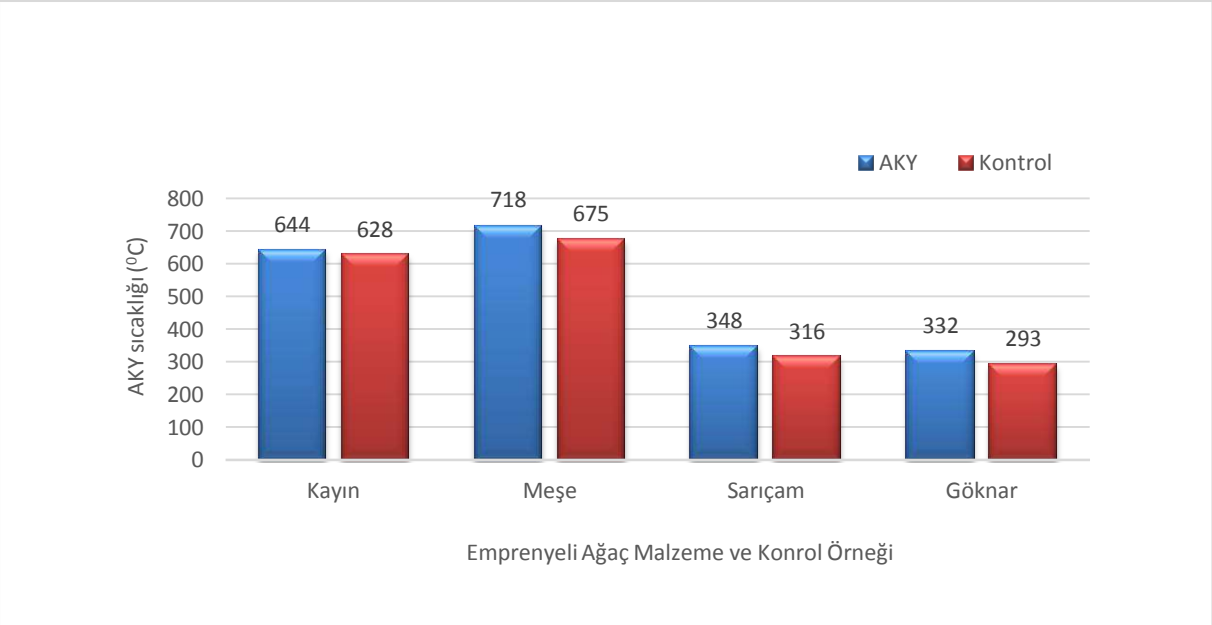
GRUPLAR	G	Alt gruplar için α = 0,05				
		1	2	3	4	5
Göknar kontrol	3	293				
Sarıçam kontrol	3	316	316			
Göknar	3		332			
Sarıçam	3		348			
Kayın kontrol	3			628		
Kayın	3			644		
Meşe kontrol	3				675	
Meşe	3					718
SIGNIFICANT		0,141	0,053	0,304	1,000	1,000

G: Grup sayısı (3x24:72)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağaç türlerine ait yoğunluk değeri sıralaması en düşükten itibaren Uludağ göknarı, sarıçam, sapsız meşe ve Doğu kayını iken, emprenye maddesi retensiyon (tutunma) miktarı değerleri sıralaması ise sapsız meşe, sarıçam, Uludağ göknarı ve Doğu kayını şeklindedir. Meşe ve sarıçamda yoğunluk değerlerine göre ters orantı söz konusudur. Sarıçamda geçit aspirasyonu, meşede ise tül oluşumu emprenye tutunma miktarını etkilemiş olabilir.

Varyans analizi sonucunda; en yüksek AKY sıcaklığı değeri Tanalith-E ile emprenye edilmiş meşe odununda (718 ^{0}C) elde edilmiş, en düşük değerler ise emprenye edilmemiş Uludağ göknarı kontrol örneğinde (293 ^{0}C) elde edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Emprenyeli ve emprenyesiz kontrol örneği AKY sıcaklık değerleri (^{0}C)

Varyans analizi sonuçlarına göre; ağaç malzeme türünün ve emprenye işleminin alev kaynaklı yanma sıcaklığı etkilediği söylenebilir. Buna benzer olarak literatürde yer alan Örs vd. [11]'in yaptığı çalışmada, ağaç malzeme + emprenye etkileşiminde en yüksek; meşe, kayın, ladinde boraks, sarıçam ve göknarda borik asit bulunmuştur. Borlu bileşikler ağaç malzemenin yanmayı artırıcı etkilerini azaltmış bu ekti en fazla borik asit ile elde edilmiştir.

Sonuç olarak, Tanalith-E emprenye maddesinin kullanımı ile alev kaynaklı yanma sıcaklık değerinin önemli olduğu yerlerde sapsız meşe kullanımı önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İleri Teknolojiler Anabilim Dalı öğrencisi Ümit ÇALŞİMŞEK tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinin bir parçasıdır.

KAYNAKÇA

1. Kartal, S.,"Emprenye Maddeleri ile Korunan Ağaç Malzemenin Dayanıklılık, Yıkanma ve Direnç Özellikleri", Doktora Tezi, ***İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, İstanbul, 63-66 (1998).

2. Örs, Y., Keskin, H., "Ağaç Malzeme Bilgisi", I. Baskı, ISBN: 975-6574-01-1, ***Atlas Yayın Dağıtım***, İstanbul, 2-3 (2001).

3. Örs, Y., Keskin, H., "Ağaç Malzeme Teknolojisi", ***Gazi Üniversitesi Yayınları***, Yayın No:2000/352, Ankara,1-6,144-155 (2008).

4. Williams, R.S., Knanbe, M.T., Feist, W.C., "Finishes for Exterior Wood Selection Application and Maintenance", ***Forest Products Society***, 2:127, (1996).

5. Baysal, E., "Borlu Bilesikler ve Doğal Sepi Maddeleriyle Emprenye Edilen Sarıçam Odununun Yanma Özellikleri", ***Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi***, 19 (1-2): 59-69 (2003).

6. Le Van, S.L., Winandy, J.E., "Effectes of fire retardant treatments on wood strength", ***Wood and Fiber Science***, 22; 113-131, (1990).

7. Hemel Emprenye Sanayi A.Ş., "Tanalith E Brochure", Data Sheets, ***Timber Treatment Products***, No: 22, (2008).

8. TS. 2471., Odunda Fiziksel ve Mekaniksel Deneyler İçin Yoğunluk Miktarı Tayini, ***Türk Standartları Enstitüsü***, Ankara, (1976)

9. ASTM D 1413-99, "Standart Method of Testing Wood Preservatives by Laboratory Soilblock Cultures", ***Annual Book of ASTM Standards*** : 452-460, (2005)

10. ASTM E 160-50, "Standard Test method for combustible properties of treated wood by the cribe test", ***Annual Book of ASTM Standards***, 04.07: 809-813, (1975)

11. Örs, Y., Atar, M., Yalınkılç, A.C., "Borlu bileşikler ile emprenye etmenin ağaç malzemede üst yüzey işlemleri ve yanma özelliklerine etkileri" ***Tübitak Projesi,*** MİSAG 237, Ankara, (2005).

TANALITH-E ILE KISA SÜRELI EMPRENYE EDILEN BAZI AĞAÇ MALZEMELERIN YAPIŞMA DIRENÇ ÖZELLIKLERI

Ramazan BÜLBÜL
Prof. Dr. Hakan KESKİN
Gazi Universitesi

ÖZET

Bu çalışma, Tanalith-E ile emprenye edilen bazı ağaç malzemelerin yapışma direnç özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu maksatla, ülkemizde yaygın olarak kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) odunları Tanalith-E emprenye maddesi kullanarak ASTM D 1413 standardı esaslarına göre kısa süreli (10 dakika) daldırma metodu ile emprenye edilmiştir. Emprenye edilen deney örnekleri, Polivinilasetat (PVAc D_3) ve Poliüretan D_4 (D-VTKA= Desmodur-Vinyl Trieketonol Acetate) tutkalları ile TS EN 204 esaslarına göre yapıştırılmış ve örneklerin yapışma direnci değerleri ise TS EN 205 standardına göre belirlenmiştir. Deney sonuçlarına göre; en yüksek yapışma direnci değeri D-VTKA tutkalı ile yapıştırılmış Doğu kayını odununda (22,619 N/mm^2), en düşük değerler ise PVAc tutkalı ile yapıştırılmış Uludağ göknarı odununda (10,255 N/mm^2) elde edilmiştir. Buna göre, Tanalith-E ile emprenye maddesinin kullanımı ile yapışma direnci değerlerinin yüksek olması istenen yerlerde D-VTKA tutkalı ile yapıştırılarak Doğu kayını odunu kullanımı önerilebilir.

Anahtar kelimeler: Tanalih-E, Yapışma direnci, Tutkal, Ağaç malzeme

BONDING STRENGTH PROPERTIES OF SOME WOOD MATERIALS IMPREGNATED WITH TANALITH-E FOR SHORT TERM

ABSTRACT

This study was carried out to determine the bonding strength properties of some wood materials impregnated with Tanalith-E. For this purpose, Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky), Scots pine (*Pinus sylvestris* Lipsky), European oak (*Quercus petraea* Liebl.) and Uludag fir (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) woods widely used in our country are impregnated with Tanalith-E impregnation solution for short term (10 minutes) immersion method according to ASTM D 1413 standard. The impregnated test specimens were glued with polyvinylacetate (PVAc D_3) and polyurethane adhesives (Desmodur-VTKA D_4) according to TS EN 204 principles and the bonding strength values of the samples were determined according to TS EN 205 standard. According to the results of the experiment; The highest adhesion resistance value was obtained in Oriental beech wood (22,619 N/mm^2) glued with D-VTKA D_4 glue and the lowest values were obtained in Uludag fir wood (10,255 N/mm^2) with PVAc D_3 glue. Accordingly, Tanalith-E with impregnating solution where the desired value of the high bonding strength with the use of D-VTKA glued beech wood glue may recommend.

Key words: Tanalih-E, Bonding strength, Adhesive, Wood material

2. GİRİŞ

Ağaçişleri endüstrisinin temel hammaddesi olan ağaç malzeme günümüzde azalan doğal kaynaklar arasında yer almaktadır. Ancak uygun kullanımı ve korunması halinde artan odun hammaddesi ihtiyacını karşılayabilir düzeydedir. Odun hammaddesi gerek masif gerekse çeşitli levha ve kompozit ürünlere dönüştürülerek çok çeşitli alanlarda kullanılmakta, faklı kesitlerdeki tekstürü dekorasyonda diğer malzemelere göre daha ön plana çıkmasını sağlamaktadır. Biyolojik yapıda olması sebebiyle çeşitli zararlı faktörlerden etkilenerek yapısında bozulmalar meydana gelmektedir. Fiziksel, mekanik, kimyasal ve biyolojik zararları engellemek amacıyla, yapısına müdahale edilebilen odun hammaddesi, işlenebilirliğinin kolay olması, ısı ve elektriğe karşı izolasyon özelliği göstermesi, akustik özelliklerinin istenilen düzeyde olması, özgül ağırlığının düşük olmasına karşılık, yüksek mekanik özelliklere sahip olması ve yenilenebilir bir doğal kaynak olması nitelikleriyle de önemini sürdürmektedir. Ağaç malzemenin higroskopik madde olması nedeniyle, kullanım yerindeki havanın sıcaklık ve bağıl nemine uygun bir denge rutubetine ulaşmak için çevresindeki hava ile rutubet alış verişinde bulunmakta, bu alış veriş lif doygunluk noktası altında meydana geldiği takdirde boyutları ve hacmini değiştirmekte, yanabilmekte, biyotik ve abiyotik etkenlerle tahrip edilebilmektedir [1].

Ahşaptan yapılan eşyalar, nemden, havadan, kimyasal maddelerden, vurma aşınma sürtünme gibi fiziksel etkilerden bozulur. Bu etkiler ağaç eşyanın ömrünü kısaltır. Ayrıca, mikroorganizma adı verilen çok küçük canlılar ve bazı böcekler de yaşamlarını sürdürmek için ağacı yıkımlar [2].

Özciftci tarafından yapılan çalışmada emprenye edilmiş ağaç malzemeden üretilen 5 ve 8 katmanlı lamine ağaç malzemenin teknolojik özelliklerini araştırmıştır. Lamine elemanların dış katmanlarında Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky) ve sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), orta katmanda ise kavak (*Populus nigra* Lipsky) odunlarından üretilen papel kaplamalar kullanılmıştır. Araştırmada, Tanalith-C 3310, boraks, borik asit, boraks+borik asit ve Di-amoniumpfosate kimyasalları yanmayı geciktirici emprenye maddesi olarak kullanmıştır. Bunun için örnekler, ASTM D 1413-76 esaslarına göre 60 dakika süreyle 760 mm Hg^{-1}'ya eşdeğer ön vakum, 60 dakika süreyle 2 atmosfer basıncında çözelti içerisinde emprenye edildikten sonra fenol-formaldehid ve melamin-formaldehid tutkalları ile yüksek sıcaklıkta preslenerek lamine ağaç malzemeler elde etmiştir. Örneklerin, eğilme direnci, elastiklik modülü, yoğunlukları, hacimsel genişleme, yapışma direnci, basınç direnci ve yanma değerleri belirlenmiştir. Deneyler sonunda; borik asit ve Tanalith-C 3310 lamine ağaç malzemelerin teknolojik özelliklerini olumsuz yönde etkilerken diğer emprenye maddeleri olumlu etkiler gösterdiğini tespit etmiştir [3].

Imersol-Aqua ile emprenye edilen örneklerde en yüksek yapışma direnci Doğu kayınında kısa süreli daldırma yöntemi ile emprenye edilmiş ve K_{303} tutkalı ile yapıştırılmış örneklerde (11,99 N/mm^2), en düşük sarıçamda uzun süreli daldırma yöntemi ile emprenye edilmiş ve K_{303} tutkalı ile yapıştırılmış örneklerde (8,078 N/mm^2), emprenye edildikten sonra yüzeyleri zımpara işlemi yapılmış örneklerde en yüksek Doğu kayınında uzun süreli daldırma yöntemi ile emprenye edilen ve Pu ile yapıştırılmış örneklerde (12,69 N/mm^2), en düşük ise Toros sedirinde uzun süreli daldırma yöntemi ile emprenye edilmiş ve SL_{308} tutkalı ile yapıştırılmış örnekte (8,038 N/mm^2) bulunmuştur [4].

Borlu bileşikler ve Amonyum Asetat ile emprenye edilmiş kontrplakların denge rutubeti ve tutkal damlaları ile elde edilen temas açısı değerlerinde yükselme görülmüştür. Emprenye edilmiş ağaç malzemelerin yüzey pürüzlülüğü, ıslanabilme yeteneği, pH ve tampon kapasitesi ile yapışma direnci ve eğilme direnci özelliklerinde meydana gelen değişiklikler; ağaç türü, tomruk buharlama işlemi ve kaplama kurutma sıcaklığına göre farklılık göstermiştir [5].

Bu çalışma, Tanalith-E ile emprenye edilen Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ göknarı odunları PVAc ve D-VTKA tutkalları ile yapıştırılarak, örneklerin yapışma direnci değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Ağaç Malzeme

Ülkemiz ağaçişleri endüstrisinde yaygın olarak kullanılan Doğu kayını (*Fagus orientalis* Lipsky), sarıçam (*Pinus sylvestris* Lipsky), sapsız meşe (*Quercus petraea* Liebl.) ve Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana subsp. bornmüllerana* Mattf.) odunları deney materyali olarak seçilmiştir. Ağaç malzemeler Ankara Siteler bölgesindeki kereste işletmelerinden tesadüfi yöntemle seçilmiştir ve seçiminde kerestelerin liflerinin düzgün, reaksiyon odunu bulunmayan, ardaksız, budaksız, mantar ve böcek zararlarına uğramamış, kusursuz olmasına özen gösterilmiştir [6].

2.2. Emprenye Maddesi (Tanalith-E)

Tanalith-E emprenye maddesi, Hemel (Hemel-Hickson Timber Products Ldt.) ürünüdür. Bu çözelti mantar, böcek ve termit saldırılarına karşı kullanılan, etkinliği bakır ve organik biosidlerden (triazol) oluşan bitki, hayvan ve insan sağlığına zarar vermeyen yeni nesil ahşap koruyucudur. Tanalith E, açık yeşil renkli, kokusuz, pH'sı 7, yoğunluğu 1,04 g/cm^3, akıcı ve tamamen suda çözünebilen, su esaslı, metal kısımlarda korozyona sebep olmayan ve hazır çözelti şeklinde piyasaya sunulmaktadır. Emprenye çözeltisi, çit, parmaklık, bahçe mobilyaları, hayvan barınakları, silolar, çiftlik binaları, çocuk oyun alanlarında kullanılan ahşabın emprenyesinde kullanılmaktadır [7].

2.3. Yapıştırıcı

2.3.1. PVAc (Polivinilasetat)

Yoğunluğu 1,1 gr/m^3, viskozitesi 160-200 cps, Ph değeri 5, kül miktarı %3, masif ağaç malzemenin birleştirilmesinde odun rutubeti %6-15, presleme süresi soğuk tutkallamada 20 ˚C 'de 20 dakika, 80 ˚C'de 2 dakika olarak verilmekte ve presleme ortamında soğuyuncaya kadar dinlendirilmesi önerilmektedir [8].

2.3.2. D-VTKA (Desmodur-VTKA)

D-VTKA **(**Desmodur Vinil Trieketonol Asetat) tutkalı poliüretan esaslı olup, genellikle montaj işlerinde ahşap, plastik, seramik vb. malzemelerin yapıştırılmasında kullanılan nem kürlenmeli bir yapıştırıcıdır. Viskozitesi 25 ± 2 °C'de 5500-7500 mPa, pH'ı 7, yoğunluğu 1.11 ± 0.02 g cm^3, 65 ±% 5 nisbi nemde 20 ± 2 °C'de katılaşma süresi 24 saattir. Temiz, kuru, tozsuz ve yağsız uygulama yüzeylerinden birine 180 gr/m^2 olacak şekilde tatbik edilir [9].

2.4. Metod

2.4.1. Hava kurusu yoğunluk değeri

Deney örneği olarak kullanılan ağaç malzemelerin yoğunlukları TS 2472 esaslarına göre belirlenmiştir [10]. Buna göre; hava kurusu yoğunluk tayini için 20x20x25 mm boyutlarında hazırlanan örnekler, 20 ± 2 ˚C sıcaklık ve % 65 ± 5 bağıl nem şartlarında değişmez ağırlığa

ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra örnek ağırlıkları 0,001g duyarlıklı analitik terazide tartılmış, ± 0,01mm duyarlıklı dijital kumpasla boyutları ölçülerek hacimleri hesaplanmış, hava kurusu yoğunlukları (δ_{12}) aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.

$$\delta_{12} = \frac{M_{12}}{V_{12}}\ g/cm^3$$

Burada; M_{12} = Hava kurusu halde ağırlık (g), V_{12} = Hava kurusu halde hacim (cm³)

2.4.2. Retensiyon miktarı ve deney örneklerinin hazırlanması

Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ göknarı odunlarından hazırlanan deney örnekleri Tanalith-E ile ASTM D 1413 [11] standardı esaslarına göre kısa süreli (10 dakika) daldırma metodu ile emprenye edilmiştir. Emprenye edilen örnekler hava dolaşımı sağlanan bir ortamda hava kurusu hale ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Daha sonra, ağırlıkları 0,001g duyarlıklı analitik terazide tartılmış ve retensiyon (tutunma) miktarı (R),

$$R = \frac{\mathrm{G.\,C}}{V} x10^3 kg/m^3$$

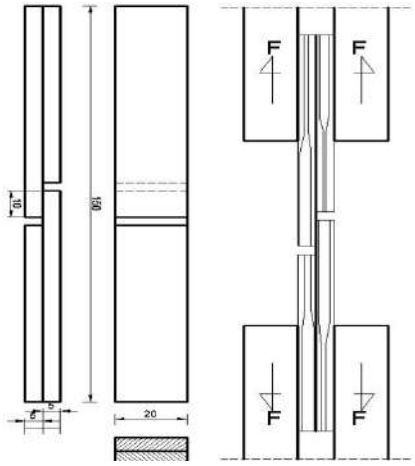
$$\mathrm{G} = T_2 - T_1$$

eşitliklerinden hesaplanmıştır. Burada; T_1 = Emprenye öncesi örnek ağırlığı (g), T_2 = Emprenye sonrası örnek ağırlığı (g), V = Numune hacmi (cm³), C = Çözelti konsantrasyonu (%)

Yapışma testleri için, 4 ağaç türü, 2 tutkal çeşidi, 1 emprenye işlemi ve 11 yineleme olmak üzere toplam 88 adet deney örneği hazırlanmıştır. 5x20x150mm boyutlarında hazırlanan deney örnekleri, sıcaklığı 20±2 °C ve bağıl nemi % 65±5 olan iklimlendirme dolabında % 12 denge rutubetine ulaşıncaya kadar bekletilmiştir. Yapışma testlerinde kullanılacak deney örnekleri bir yüzeyine üretici firma önerileri doğrultusunda 180 g/m^2 tutkal sürülerek 0.6 N/mm^2 basınç altında 24 saat süreyle soğuk preslenmişlerdir. Ölçümlerin sağlıklı olması amacıyla, yapılan her işlemden sonra deney örneklerinin denge rutubetine getirilmesi sağlanmıştır.

2.4.3. Yapışma direncinin belirlenmesi

Yapışma direncinin belirlenmesinde kullanılan örnekler TS EN 204'e göre yapıştırılmıştır [12]. Deney örneklerine TS EN 205'e göre yapışma direnci [13] deneyi uygulanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Yapışma deney örneği ve yapışma direnci deneyi

TS EN 205 standardı esaslarına göre deney parçalarının uçları çekme yapacak olan test cihazı çenesine 40 mm girecek şekilde ayarlanmış ve bu ayar deney süresince korunmuştur. Deneyler bilgisayar kontrollü 1000kp kapasiteli Universal Test Cihazında gerçekleştirilmiştir. Kırılma anındaki maxsimum kuvvet (F_{max}) için yapışma direnci (τ);

$$\tau = \frac{\text{Fmax}}{A} \left(\frac{N}{mm^2}\right)$$

eşitliğinden hesaplanmıştır. Burada; F_{max} = Uygulanan azamî kuvvet (N), A = Yapışma yüzey alanı (mm²)

2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Emprenye edilmiş Doğu kayını, sarıçam, sapsız meşe ve Uludağ odunlarının yapışma dirençleri arasındaki farkın belirlenmesinde F testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığın önemli çıkması halinde (α = 0,05) güven düzeyinde Duncan testi ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde SPSS 22 for Windows programı kullanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Hava Kurusu Yoğunluk Değeri

Deneylerde kullanılan numunelerin hava kurusu yoğunluk ortalamalarına ait istatistik değerler Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Hava kurusu yoğunluk ortalamalarına ait istatistik değerler

İSTATİSTİK DEĞERLER	AHŞAP MALZEME			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(g/cm³)*	0,684	0,729	0,589	0,529
Ss *(g/cm³)*	0,0295444	0,0326136	0,0451972	0,0191522
v *(s²)*	0,0009601	0,0011700	0,0022470	0,0004034
min *(g/cm³)*	0,636	0,674	0,525	0,499
max *(g/cm³)*	0,729	0,785	0,648	0,567
N	11	11	11	11

Ağaç türlerine göre en yüksek ortalama hava kurusu yoğunluk değerleri Doğu kayını (0,714 g/cm^3) olmak üzere sırasıyla meşe (0,729 g/cm^3), sarıçam (0,589 g/cm^3), Uludağ göknarı (0,529 g/cm^3) odunlarında elde edilmiştir.

3.2. Retensiyon (Tutunma) Miktarı

Deneylerde kullanılan numunelerin retensiyon miktarları ortalamalarına ait istatistik değerler Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Retensiyon miktarı ortalamalarına ait istatistik değerler

İSTATİSTİK DEĞERLER	AHŞAP MALZEME			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(kg/m³)*	82,393	58,634	70,186	76,847
Ss *(kg/m³)*	2,2328838	4,0086011	5,9781223	3,3321579
v *(s²)*	5,48434727	17,6757707	39,3117412	12,213604
min *(kg/m³)*	79,852	53,322	54,024	70,265
max *(kg/m³)*	87,336	66,332	77,001	80,315
N	11	11	11	11

Ağaç türlerine göre en yüksek ortalama retensiyon miktarları Doğu kayını (82,393 kg/m^3) olmak üzere sırasıyla Uludağ göknarı (76,847 kg/m^3) sarıçam (70,186 kg/m^3), meşe (58,634 kg/m^3), odunlarında elde edilmiştir. Retensiyon miktarının meşe odununda yoğunluğuna oranla daha düşük çıkmasının nedeni tül oluşumundan kaynaklanabilir.

3.3. Yapışma Direnci

Emprenye edilmiş ağaç malzeme örneklerinin D-VTKA (D_4) ve PVAc (D_3) tutkalları yapışma direnci değerlerine ait istatistik değerler Çizelge 3.2. de verilmiştir.

Çizelge 3.2. D-VTKA D_4 ve PVAc D_3 tutkallarına ait yapışma direnci değerleri

İSTATİSTİK DEĞERLER	DESMODUR-VTKA (D_4)			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(N/mm²)*	22,7923	18,6198	14,1244	11,3196
Ss *(N/mm²)*	1,95989751	1,52696787	0,93358024	0,761286265
v *(s²)*	4,22531809	2,56479396	0,95872927	0,637512455
min *(N/mm²)*	19,952	15,561	12,627	10,235
max *(N/mm²)*	25,853	21,004	15,335	12,458
N	11	11	11	11
İSTATİSTİK DEĞERLER	POLIVINILASETAT (D_3)			
	Kayın	Meşe	Sarıçam	Göknar
X *(N/mm²)*	19,6003	14,4366	12,1234	10,2550
Ss *(N/mm²)*	0,91818529	1,36426212	1,20514046	0,795489724
v *(s²)*	0,92737065	2,04733225	1,59759987	0,696084291
min *(N/mm²)*	18,231	12,357	10,263	9,186
max *(N/mm²)*	21,267	16,658	13,975	12,062
N	11	11	11	11

Emprenye edilmiş masif ağaç malzemelerin PVAc ve D-VTKA tutkalları ile yapılan birleştirmelere ait yapışma dirençleri için yapılan F testine göre (Çizelge 3.3.); yapışma direnci değerleri ağaç türlerine göre istatistiksel anlamda önemli farklılıklar göstermiştir ($F_{(7;80)}=103,845$, $P<0,05$). Bununla ilgili olarak yapılan Duncan testi sonuçlarına göre; en yüksek yapışma direnci değeri D-VTKA D_4 tutkalı kullanılan Doğu kayını odununda (22,620 N/mm^2) elde edilmiş, en düşük değerler ise PVAc D_3 tutkalı ile yapıştırılmış Uludağ göknarı odununda elde edilmiştir. (Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.3. Yapışma direnci varyans analizi F testi

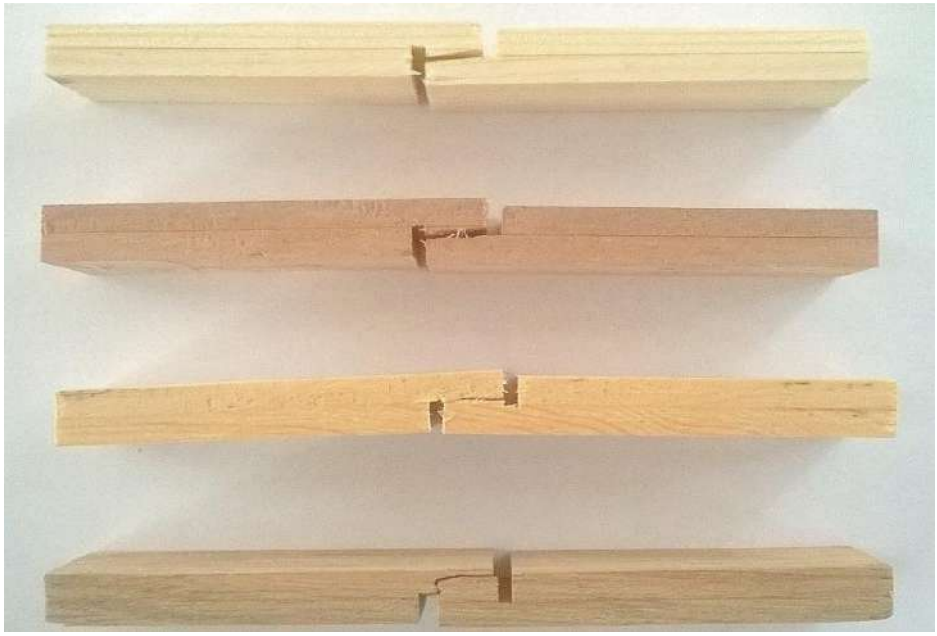
Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri	SIG.
Gruplar arası	1501,076	7	214,439	103,845*	0,000
Grup içi	165,199	80	2,065		
TOPLAM	1666,275	87			

*P< 0,05

Çizelge 3.4. Yapışma direnci Duncan testi

GRUPLAR	N	Alt gruplar için α = 0,05				
		1	2	3	4	5
GD_3	11	10,25509				
GD_4	11	11,31964	11,31964			
SD_3	11		12,12345			
SD_4	11			14,12445		
MD_3	11			14,43664		
MD_4	11				19,11178	
KD_3	11				19,60003	
KD_4	11					22,61920
SIGNIFICANT		0,086	0,194	0,612	0,428	1,000

G: Göknar, S: Sarıçam, M: Meşe, K: Kayın, D3: PVAc, D4: Desmodut-VTKA

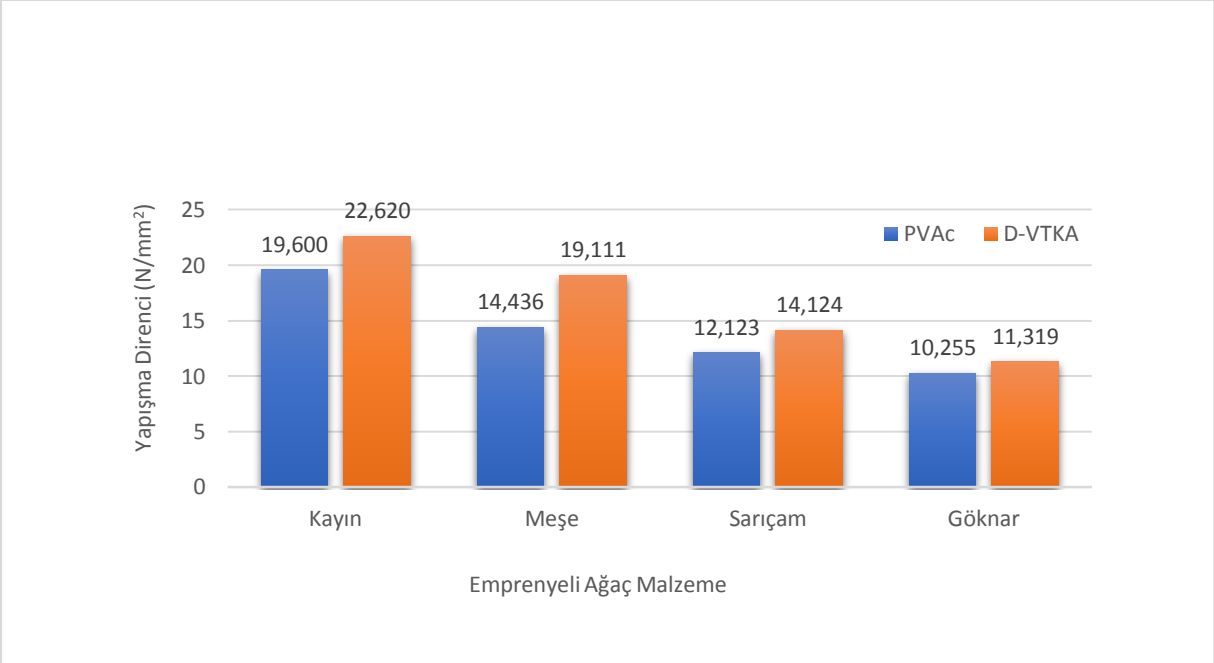


Şekil 2. Yapışma direnci deneyi yapılmış örnekler

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ağaç türlerine ait yoğunluk değeri sıralaması en düşükten itibaren Uludağ göknarı, sarıçam, sapsız meşe ve Doğu kayını iken, emprenye maddesi retensiyon (tutunma) miktarı değerleri sıralaması ise sapsız meşe, sarıçam, Uludağ göknarı ve Doğu kayını şeklindedir. Meşe ve sarıçamda yoğunluk değerlerine göre ters orantı söz konusudur. Sarıçamda geçit aspirasyonu, meşede ise tül oluşumu emprenye tutunma miktarını etkilemiş olabilir.

Varyans analizi sonucunda; en yüksek yapışma direnci değeri D-VTKA D_4 tutkalı kullanılan Doğu kayını odununda (22,620 N/mm^2) elde edilmiş, en düşük değerler ise PVAc D_3 tutkalı ile yapıştırılmış Uludağ göknarı odununda elde edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Yapışma direnci değerleri

Bu çalışmada, ağaç malzeme yoğunluğunun ve emprenye işleminin yapışma direncini etkilediği söylenebilir. Buna benzer olarak literatürde yer alan Temel [14], Efe ve Gürleyen [15]'in yaptığı çalışmada, yoğunluğu fazla olan ağaçlarda yapışmanın daha fazla olabileceği ve Cassens vd. [16]'in yaptıkları çalışmada ise emprenye retensiyon oranının yapışma direncini ters yönde etkileyebileceğini vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, Tanalith-E ile emprenye edilmiş ağaç malzemelerde; yapışma direnci değerlerinin yüksek olması istenen yerlerde ise Desmodur-VTKA ile yapıştırılarak Doğu kayını odununun kullanımı önerilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ağaçişleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı öğrencisi Ramazan BÜLBÜL tarafından hazırlanan Yüksek Lisans tezinin bir parçasıdır.

KAYNAKÇA

1. Örs, Y., Keskin, H., "Ağaç malzeme teknolojisi", ***Gazi Üniversitesi Yayınları,*** Yayın No:2000/352, Ankara,1-6,144-155 (2008).

2. Şanıvar, N., "Ağaçişleri üst yüzey işlemleri", ***Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları***, İstanbul, 25-122, (1978).

3. Özçifçi, A, "Emprenye edilmiş lamine ağaç malzemelerin teknolojik özellikleri", Doktora Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 25, (2001).

4. Örs, Y., Atar, M., Keskin, H., "Bonding strength of some adhesives in wood materials ımpregnation with Imersol-AQUA", ***International Journal of Adhesion and Adhesives Science***, 24: 287-294, (2004).

5. Aydın, İ., "Çeşitli ağaç türlerinden elde edilen kaplamaların ıslanabilme yeteneği ve yapışma direnci üzerine bazı üretim şartlarının etkileri", Doktora Tezi, ***Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Trabzon, (2004).

6. Örs, Y., Keskin, H. "Ağaç malzeme bilgisi", ***Atlas Yayıncılık***, Yayın No:2000/352, İstanbul, (2001).

7. Hemel Emprenye Sanayi A.Ş., "Tanalith E Brochure", Data Sheets, ***Timber Treatment Products***, No: 22, (2008).

8. TS 3891, "Yapıştırıcılar – Polivinilasetat emilsiyon", ***Türk Standartları Enstitüsü,*** Ankara (1983).

9. Keskin H., Atar M., Akyildiz M.H., "Bonding strengths of poly(vinyl acetate), Desmodur-VTKA, phenol–formaldehyde and urea–formaldehyde adhesives in wood materials impregnated with Vacsol Azure", ***Materials and Design***, 30, 3789-3794, (2009).

10. TS 2472, "Oduna, Fiziksel Ve Mekaniksel Deneyler İçin Birim Hacim Ağırlığı Tayini", ***Türk Standartları Enstitüsü,*** (1976).

11. ASTM D 1413-99, "Standart Method of Testing Wood Preservatives by Laboratory Soilblock Cultures", ***Annual Book of ASTM Standards*** : 452-460, (2005)

12. TS EN 204, "Yapısal olmayan uygulamalar için termoplastik ahşap yapıştırıcıların sınıflandırılması", ***Türk Standartları Enstitüsü,*** (2003).

13. TS EN 205, "Yapıştırıcılar-Yapısal Olmayan Uygulamalar İçin Ahşap Yapıştırıcılar-Bindirmeyle Yapıştırılmış Eklerin Çekmeyle Kayma Mukavemetinin Tayini", ***Türk Standartları Enstitüsü,*** (2004).

14. Temel, F., "Vacsol-Aqua ile emprenye işleminin ağaç malzemenin yüzey pürüzlülüğü ve yapişma direncine etkileri", ***G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü***, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, (2016).

15. Efe H., Gürleyen L., "Farklı Zımparalarla Zımparalanmış Ve Poliüretan Tutkalı İle Yapıştırılmış Bazı Ağaç Malzemelerin Yapışma Dirençleri", ***Gazi Üniversitesi Politeknik Dergisi***, 10(2); 185-189 (2007).

16. Cassens, D.L., Johnson, B.R., Feist, W.C., De Groot, R.C. "Selection and use of preservative-treated wood", ***Forest Products Society.*** Publication N. 7299 Madison, (1995).

A COMPARATIVE STUDY ON ENTROPY GENERATION OF SOME NANOFLUIDS

Dr. Cuneyt UYSAL
Karabuk University

ÖZET

Bakır oksit-su, elmas-su, gümüş-su ve titanyum dioksit-su nanoakışkanlarının taşınımla ısı transferi ve akış karakteristikleri sayısal olarak incelenmektedir ve bu nanoakışkanların entropi üretim değerleri verilmekte ve kıyaslanmaktadır. Nanoakışkanların nanopartikül hacimsel oranları %4.0'dür ve akış tek fazlı, üç boyutlu, sürekli, sıkıştırılamaz laminer akış koşulları altında göz önüne alınmaktadır. Sayısal hesaplamada sonlu hacimler metodu kullanılmaktadır. En yüksek ve en düşük taşınım ısı transfer katsayısı değerleri sırasıyla elmas-su nanoakışkanı ve saf su için elde edilmiştir. En yüksek ve en düşük basınç düşümü değerleri sırasıyla elmas-su ve gümüş-su nanoakışkanları için elde edilmiştir. Saf su en yüksek en yüksek toplam entropi üretimine sahip iken, en düşük toplam entropi üretimi elmas-su nanoakışkanı için elde edilmiştir. Re=100'de, bu çalışmada incelenen bütün çalışma akışkanları için elde edilen Bejan sayısı değerleri neredeyse bire eşittir.

Anahtar Kelimeler: Entropi Üretimi, Minikanal, Nanoakışkan, Bakır Oksit, Elmas, Gümüş, Titanyum Dioksit.

ABSTRACT

The convective heat transfer and fluid flow characteristics of copper oxide-water, diamond-water, silver-water and titanium dioxide-water nanofluids are numerically investigated and their entropy generation rates are presented and compared. The nanoparticle volume fractions of nanofluids are 4.0% and the flow is considered under single-phase, three-dimensional, steady-state, incompressible and laminar flow conditions. The finite volume method is used in the numerical computation. The highest and the lowest convective heat transfer coefficient values are obtained for diamond-water nanofluid and pure water, respectively. The highest and the lowest pressure drop values are obtained for diamond-water and silver-water nanofluids, respectively. The diamond-water nanofluid has the lowest total entropy generation rate, while the pure water has the highest total entropy generation rate. At Re=100, the Bejan number values obtained for all working fluids investigated in this study are almost equal to unity.

Keywords: Entropy Generation, Minichannel, Nanofluid, Copper Oxide, Diamond, Silver, Titanium Dioxide.

INTRODUCTION

Entropy is the measure of molecular disorder and randomness. Entropy generation analysis is based on the second law of thermodynamics and provides accurate performance assessment of any thermodynamic system. Entropy generation analysis also informs about the irreversibility due to flow friction and heat transfer through a finite temperature difference, mixing, chemical reactions etc. (Bejan 1982).

The entropy generation due to flow and heat transfer of some nanofluids under different conditions has been studied in the literature. Singh et al. (2010) investigated the effect of tube diameter on entropy generation of alumina-water nanofluid flow. They observed that the flow

friction irreversibility is dominant at lower tube diameter, while heat transfer irreversibility is dominant at higher tube diameter. Also, optimum diameter was defined to minimize entropy generation for a given nanofluid. Bahiraei and Abdi (2016) studied the entropy generation of titanium dioxide-water nanofluid flow through a circular minichannel. They reported that the Bejan number is higher than 0.8 for all nanoparticle volume fraction of nanofluid. This shows that the more than 80% of total entropy generation results from the entropy generation due to heat transfer. They also reported that the Bejan number decreases with increase in nanoparticle volume fraction and Reynolds number, but increases by particle enlargement. Zhao et al. (2016) expressed that the entropy generation of alumina-water nanofluid for laminar flow through a circular flat tube with constant heat flux boundary condition decreases with increase in nanoparticle volume fraction and nanoparticle size.

Moghaddami et al. (2011) compared the entropy generations of alumina-water and alumina-ethylene glycol nanofluids through a circular pipe under constant wall heat flux for laminar and turbulent flow conditions. It was found that the maximum entropy generation reductions for alumina-water and alumina-ethylene glycol nanofluids for laminar flow are obtained to be 18% (at Re=853) and 33% (at Re=5.4) for nanoparticle volume fraction of 5%, respectively. For turbulent flow, the maximum entropy generation reduction for alumina-water nanofluid is obtained to be 20% (at Re=12800). Sohel et al. (2013) investigated the entropy generation of nanofluids produced by the combination of alumina and copper as nanoparticle and water and ethylene glycol as base fluid through circular minichannel and microchannel for turbulent flow. They reported that the maximum entropy generation reduction is obtained to be 36% for copper-water nanofluid having nanoparticle volume fraction of 6%. Leong et al. (2012) showed that entropy generation decreases 9.7% when the titanium dioxide-water nanofluid is used as working fluid, while the entropy generation decreases 6.4% for alumina-water nanofluid. Alim et al. (2013) compared the entropy generations of water based alumina, copper oxide, silicon dioxide and titanium dioxide nanofluids for a flat plate solar collector. They found that the maximum entropy generation reduction is obtained to be 4.34% for copper oxide-water nanofluid.

In this study, the entropy generations of water based copper oxide, diamond, silver and titanium dioxide nanofluids flow through a rectangular minichannel under constant wall heat flux for laminar flow conditions are numerically investigated and compared.

Mathematical Modeling

Fluid flow and forced convective heat transfer characteristics of water based copper oxide, diamond, silver and titanium dioxide nanofluids through rectangular cross-sectioned minichannel are numerically investigated and their entropy generation rates are compared. The nanoparticle volume fractions of nanofluids are 4.0%. The schematic diagram of rectangular minichannel investigated in this study is shown in Figure 1. The height, width and length of rectangular minichannel are 1.5 mm, 1 mm and 50 mm, respectively.

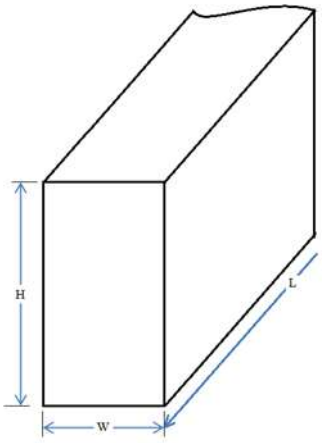


Figure 1. The schematic diagram of rectangular minichannel

The nanofluids flow is considered under single-phase, steady-state, three-dimensional, incompressible and laminar flow conditions. In the mathematical modeling of the flow, the following governing equations are used.

$$div(\rho\vec{V})=0 \tag{1}$$

$$div(\rho\vec{V}\vec{V})=-grad\,P+div(\mu\,grad\,\vec{V}) \tag{2}$$

$$div(\rho C_P\vec{V}T)=div(k\,grad\,T) \tag{3}$$

As can be seen from Eqs. 1-3, the governing equations are including the thermophysical properties of working fluid. Therefore, the thermophysical properties of nanofluids investigated in this study should be determined. The density and specific heat of nanofluids can be defined with following equations which are based on conventional mixture theory, respectively (Das et al. 2008).

$$\rho_{nf}=\phi\rho_{np}+(1-\phi)\rho_{bf} \tag{4}$$

$$(\rho C_P)_{nf}=\phi(\rho C_P)_{np}+(1-\phi)(\rho C_P)_{bf} \tag{5}$$

The thermal conductivity of nanofluids can be calculated by the following equation proposed by Hamilton and Crosser (1962).

$$k_{nf}=\left[\frac{k_{np}+(n-1)k_{bf}-(n-1)(k_{bf}-k_{np})\phi}{k_{np}+(n-1)k_{bf}+(k_{bf}-k_{np})\phi}\right]k_{bf} \tag{6}$$

where n is the nanoparticle shape factor and can be taken as 3 for spherical nanoparticles.

The viscosity of nanofluids can be found by the following equation proposed by de Brujin (1942) which is extended of Einstein model and applicable for high nanoparticle volume fractions.

$$\mu_{nf}=\left[\frac{1}{1-2.5\phi+1.552\phi^2}\right]\mu_{bf} \tag{7}$$

The thermophysical properties for base fluid and nanoparticles are given in Table 1.

Table 1: Thermophysical properties for base fluid and nanoparticles (300 K) (Incropera et al. 2006; Mohammed et al. 2011).

Material	ρ (kg/m^3)	C_P (J/kgK)	k (W/mK)	μ (Pas)
Water	997	4179	0.613	0.000855
Copper oxide	6500	535.6	20	-
Diamond	3510	497.26	1000	-
Silver	10500	235	429	-
Titanium dioxide	4250	686.2	8.95	-

The boundary conditions are required in order to solve the governing equations. The inlet velocities of nanofluids flow are calculated by considering the selected Reynolds numbers. The inlet temperature of nanofluids flow is 300 K. At the outlet of minichannel, pressure outlet boundary condition is used. The no-slip no-temperature jump conditions are imposed at the minichannel surfaces. The fixed heat flux ($q"$) of 10000 W/m^2 is applied to the bottom surface of minichannel and other surfaces of minichannel are assumed as insulated. The boundary conditions used in this study can be written as follows:

at the inlet: $u = \dfrac{\mu Re}{\rho D_h}$, $v = w = 0$, T_{in} = 300K

at the outlet : $P = P_{out} = 0$ (gage)

at the fluid-solid interface: $u = v = w = 0$, $T_{nf} = T_s$, $-k_{nf}\dfrac{\partial T_{nf}}{\partial n} = -k\dfrac{\partial T_s}{\partial n}$

at the bottom surface: $q" = -k_s\dfrac{\partial T_s}{\partial n} = 1000 W/m^2$

at the top and side surfaces: $q" = -k_s\dfrac{\partial T_s}{\partial n} = 0$

The numerical computation is carried out by solving the governing equations along with boundary conditions through the related methods. In the discretization of the convective terms in the governing equations, the second order upwind scheme is used. The standard scheme is employed for discretization of pressure and the SIMPLE algorithm is used to resolve the coupling between velocity and pressure (Patankar 1980). The Green-Gauss cell based method is used in the discretization of the momentum and energy equations. The convergence criterion of 10^{-6} is used in the iteration of governing equations.

The Nusselt number is defined as the ratio of convective heat transfer to conductive heat transfer and formulated as follows:

$$Nu = \frac{hD_h}{k} \tag{8}$$

where h is the convective heat transfer coefficient and can be formulated by using the first law of thermodynamics for this study as follows:

$$h = \frac{\dot{m} C_P (T_{out} - T_{in})}{A_s (T_b - T_s)} \tag{9}$$

where the subscripts c, s, and b denote the cross-section, surface and bulk, respectively.

The Darcy friction factor is the dimensionless description of flow friction and can be given as follows:

$$f = 2 \frac{D_h}{L} \frac{\Delta P}{\rho u^2} \tag{10}$$

The entropy generation per unit length for internal flow can be written as follows (Bejan 1982):

$$\dot{S}_{gen} = \dot{S}_{gen,heat\,transfer} + \dot{S}_{gen,fluid\ friction} \tag{11}$$

The entropy generation per unit length due to heat transfer and due to fluid friction are expressed as, respectively.

$$\dot{S}_{gen,heat\,transfer} = \frac{q''^2 \pi D_h^{\,2}}{k T_b^{\,2} Nu} \tag{12}$$

$$\dot{S}_{gen,fluid\ friction} = \frac{8 \dot{m}^3}{\pi^2 \rho^2 T_b} \frac{f}{D_h^{\,5}} \tag{13}$$

Bejan number is defined as the ratio of heat transfer irreversibility to total irreversibility due to heat transfer and fluid friction and can be written as follows:

$$Be = \frac{\dot{S}_{gen,heat\,transfer}}{\dot{S}_{gen,heat\,transfer} + \dot{S}_{gen,fluid\ friction}} \tag{14}$$

To eliminate the effect of grid number on the numerical computation results, the mesh independency test is carried out. The results of mesh independency test are shown in Table 2.

Table 2: The mesh independency test

Mesh	*Nu*	*f*	$\Delta Nu\,(\%)$	$\Delta f\ (\%)$
6*8*600	8.7150	0.08465	-	-
10*15*600	8.7992	0.08617	0.97	1.79
12*18*600	8.8246	0.08728	0.29	1.29
18*24*600	8.6530	0.08907	-1.94	2.04
24*36*600	8.5987	0.09021	-0.63	1.28

To carry out the solutions, the 24*36*600 mesh model is selected. The accuracy of selected model is tested with the experimental results of Ho and Chen (2013) and the numerical results of Moraveji and Ardehali (2013) and the comparison of the results is shown in Figure 2.

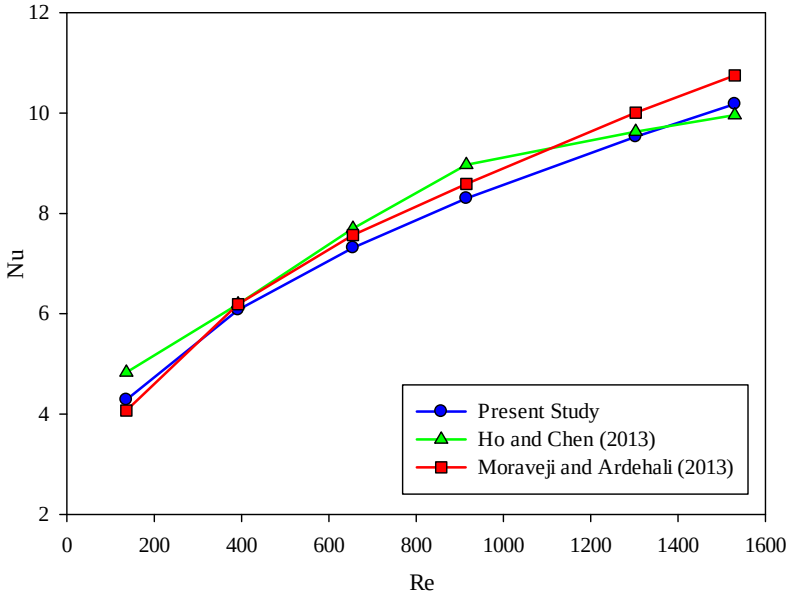


Figure 2. The model accuracy test

The average deviations between the results of present study and the results of Ho and Chen (2013) and Moraveji and Ardehali (2013) are obtained to be 4.8% and 3.99%, respectively.

Results and Discussion

The entropy generation rates of water based copper oxide, diamond, silver and titanium dioxide nanofluids having nanoparticle volume fraction of 4.0% are presented and compared. The terms related with entropy generation such as heat transfer and fluid flow characteristics are also presented.

The convective heat transfer coefficients of different types of nanofluids are calculated by using Eqs. 9 and the results obtained are illustrated in Figure 3.

The highest convective heat transfer coefficient is obtained for diamond-water nanofluids. It is followed by titanium dioxide-water and copper oxide-water nanofluids, respectively. This gradation is compatible with the results obtained by Mohammed et al. (2011). However, the almost same convective heat transfer coefficient is obtained for silver-water nanofluid and pure water. The maximum convective heat transfer enhancement is obtained for diamond-water nanofluid to be 8.17% and 7.43 at Re=100 and Re=1000, respectively.

The Nusselt numbers of different types of nanofluids are calculated by using Eqs. 8 and the results are shown in Figure 4.

The Nusselt numbers of nanofluids are lower than that of pure water. Similar reduction trend in the Nusselt number with nanoparticle addition is also reported by Uysal et al. (2016). The almost same Nusselt number, which is the highest Nusselt number for nanofluids, is obtained for diamond-water and titanium dioxide-water nanofluids. The lowest Nusselt number, which is 11.12% lower compared to that of pure water at Re=1000, is obtained for silver-water nanofluid.

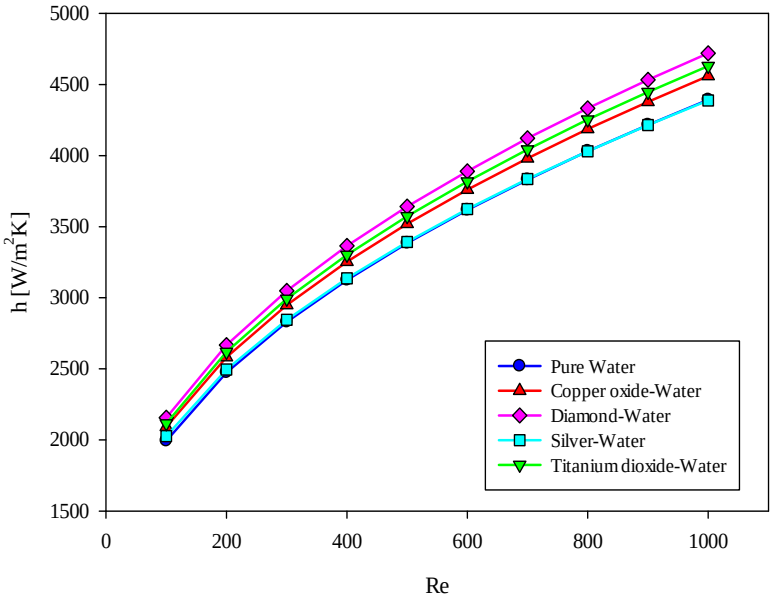


Figure 3. The variation of convective heat transfer coefficient for different types of nanofluids

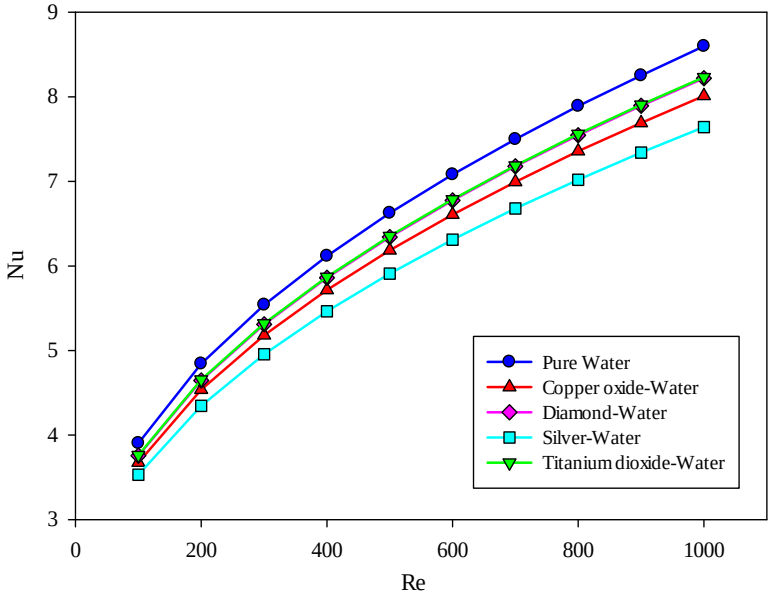


Figure 4. The variation of Nusselt numbers for different types of nanofluids

Figure 5 shows that the variation of pressure drop of nanofluids with the Reynolds number.

The highest pressure drop is obtained for diamond-water nanofluid, while the lowest pressure drop is obtained for silver-water nanofluid. The pressure drop obtained for silver-nanofluid is lower than that of pure water. Similar result is obtained by Mohammed et al. (2011). At Re=1000, the pressure drop of diamond-water nanofluid is 11.44% higher than that of pure water, the pressure drop of silver-water nanofluid is 11.17% lower than that of pure water.

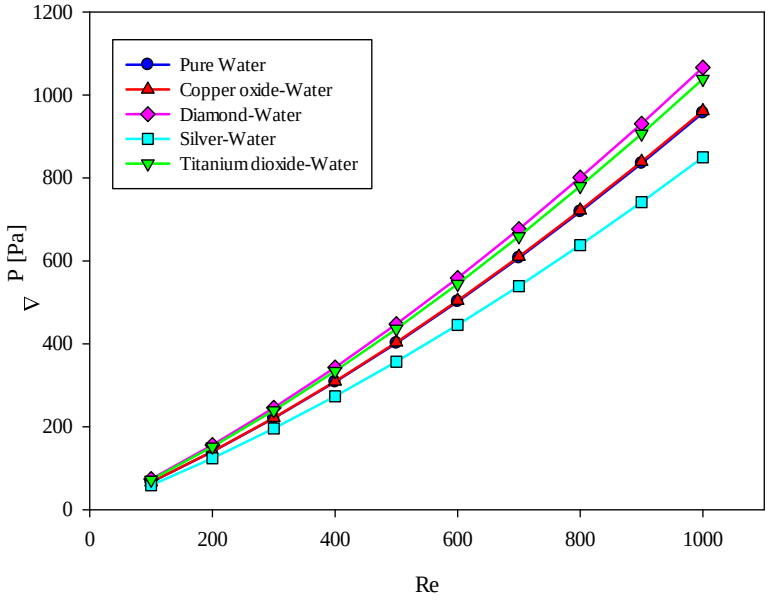


Figure 5. The variation of pressure drop for different types of nanofluids

The Darcy friction factor can be found by using Eqs. 10. The variation of the Darcy friction factor of nanofluids with the Reynolds number is shown in Figure 6.

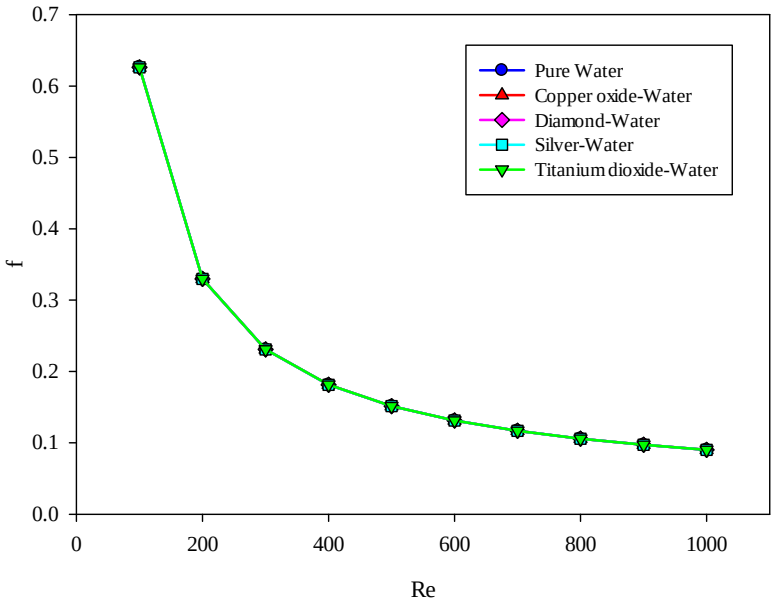


Figure 6. The variation of Darcy friction factor for different types of nanofluids

As can be seen from Figure 6, the almost the same Darcy friction factors are obtained for all working fluids investigated in this study. The nanoparticle addition to pure water does not affect the Darcy friction factor. In general, the nanoparticle addition to base fluid increases the pressure drop. At same time, it increases the density and velocity for fixed Reynolds number. These increments equalized each other in the dimensionless pressure. Therefore, the Darcy friction factor does not change.

The entropy generation rate per unit length due to heat transfer can be found by using Eqs. 12 and the results are illustrated in Figure 7.

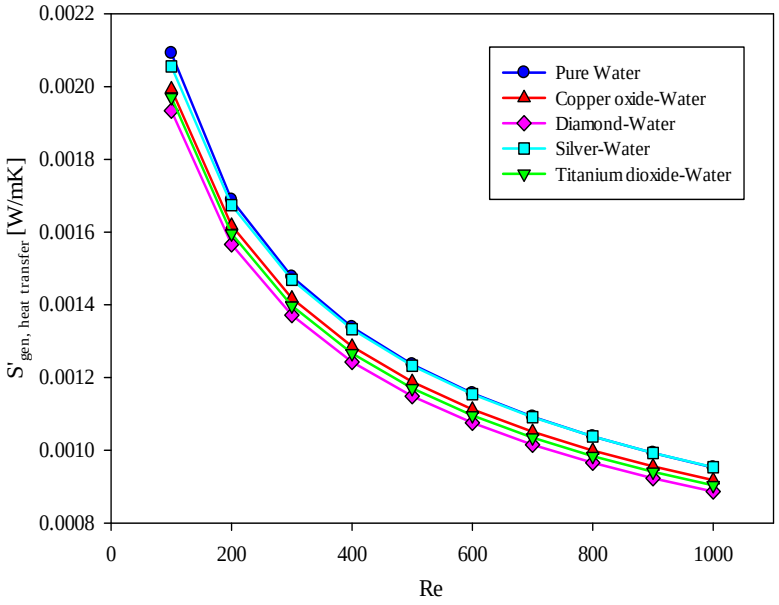


Figure 7. The variation of entropy generation rate per unit length due to heat transfer for different types of nanofluids

As can be seen from Figure 7, at Re=100, the highest entropy generation rate per unit length due to heat transfer is obtained for pure water. This is due to that the pure water has the lowest thermal conductivity coefficient and bulk temperature. Therefore, the pure water has the highest entropy generation rate per unit length due to heat transfer even though it has the highest Nusselt number. The pure water is followed by silver-water, copper oxide-water and titanium dioxide-water nanofluids in the sense of entropy generation rate per unit length due to heat transfer, respectively. After Re=500, the almost same values are obtained for pure water and silver-water nanofluid. The lowest entropy generation rate per unit length due to heat transfer is obtained for diamond-water nanofluid. This results from higher thermal conductivity coefficient, bulk temperature and the Nusselt number values of diamond-water nanofluid. The reductions in entropy generation rate per unit length due to heat transfer provided by diamond-water nanofluid usage are 7.56% at Re=100 and 6.92% at Re=1000.

The entropy generation rate per unit length due to fluid friction can be calculated by using Eqs. 13 and the results obtained are shown in Figure 8.

The highest entropy generation rate per unit length due to fluid friction is obtained for diamond-water nanofluid. The entropy generation rate per unit length due to fluid friction values of copper oxide-water and silver-water nanofluid are lower than that of pure water. At Re=1000, the entropy generation rate per unit length due to fluid friction obtained for diamond-water nanofluid is 12.13% higher than that of pure water, while that of silver-water nanofluid is 28.77% lower. The main parameter effective on entropy generation rate per unit length due to fluid friction is the velocity of flow. In the fixed Reynolds number, the diamond-water nanofluid has the highest velocity values. It is followed by pure water, titanium dioxide-water, copper oxide-water and silver-water, respectively. This order is valid for entropy generation per unit length due to fluid friction except pure water and titanium dioxide-water nanofluid. The entropy generation rate per unit length due to fluid friction

obtained for titanium dioxide-water nanofluid is higher than that of pure water. This is due to that the density of titanium dioxide-water nanofluid is higher than that of pure water.

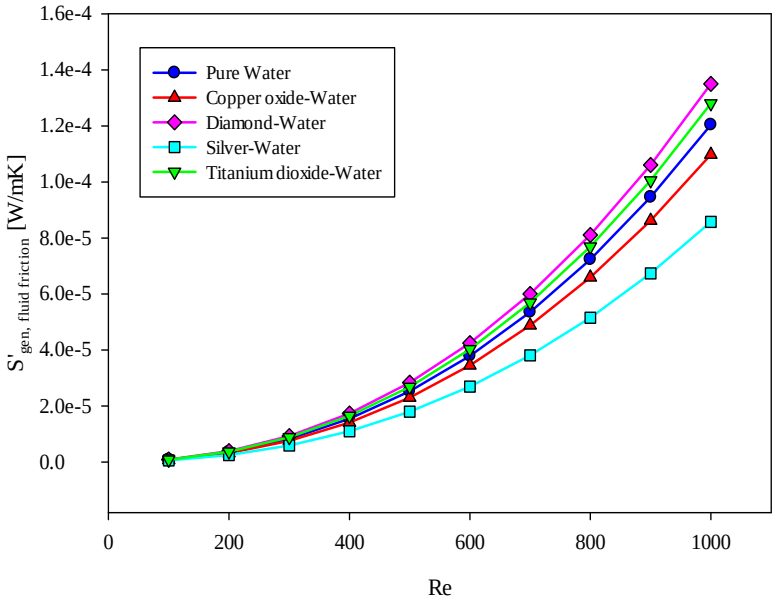


Figure 8. The variation of entropy generation rate per unit length due to fluid friction for different types of nanofluids

The total entropy generation rate per unit length is calculated by using Eqs. 11 and the results obtained are illustrated in Figure 9.

The highest total entropy generation rate per unit length is obtained for pure water, while the lowest one is obtained for diamond-water nanofluid. The reductions in total entropy generation rate per unit length by diamond-water nanofluid usage are 7.55% at Re=100 and 4.86% at Re=1000. It is found that the entropy generation rate per unit length due to heat transfer is dominant in the total entropy generation rate. As can be seen from Figure 9, the total entropy generation rate per unit length decreases with increase in the Reynolds number. This is due to that the Nusselt number increases with increasing the Reynolds number.

The Bejan number is calculated by using Eqs. 14. The variation of Bejan number with the Reynolds number is shown in Figure 10.

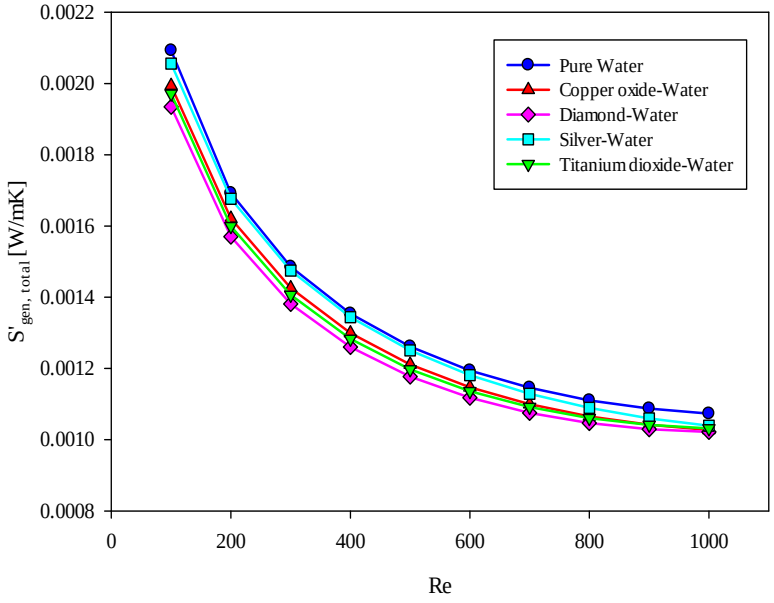


Figure 9. The variation of total entropy generation rate per unit length for different types of nanofluids

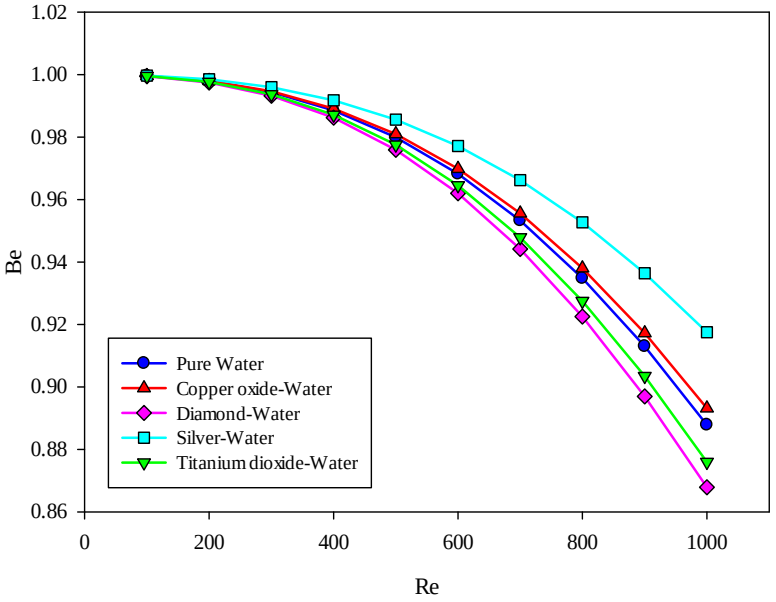


Figure 10. The variation of Bejan number for different types of nanofluids

The Bejan numbers obtained for all working nanofluids are almost equal to 1.0 at Re=100. This means that the total entropy generation rate at Re=100 consists of the entropy generation rate due to heat transfer. The Bejan number decreases with increase in the Reynolds number. This is due to that the entropy generation rate per unit length due to heat transfer decreases with increasing the Reynolds number, while the entropy generation rate per unit length due to fluid friction increases with increasing the Reynolds number. Therefore, the contribution of entropy generation rate per unit length due to heat transfer decreases with increasing the Reynolds number. The lowest Bejan number values are obtained for diamond-

water nanofluid, while the highest one is obtained for silver-water nanofluid. The Bejan number values obtained for silver-water and copper oxide-water nanofluids are higher than that of pure water. At Re=1000, the Bejan number obtained for diamond-water nanofluid is lower 2.24% than that of pure water, whereas the Bejan number obtained for silver-water nanofluid is higher 3.35% than that of pure water. Results showed that the effect of entropy generation rate per unit length due to heat transfer on the total entropy generation rate per unit length is higher for silver-water and copper-water nanofluids compared to that of pure water.

CONCLUSIONS

The convective heat transfer and fluid flow characteristics of copper oxide-water, diamond-water, silver-water and titanium dioxide-water nanofluids are investigated numerically. The entropy generation rates of nanofluids investigated are presented and compared. The convective heat transfer coefficient values obtained for nanofluids are higher compared to pure water, while the Nusselt number values of nanofluids are lower. This results from that the increment in thermal conductivity coefficient due to nanoparticle addition is higher than that of convective heat transfer coefficient. Therefore, the Nusselt number decreases with nanoparticle addition to pure water. The entropy generation rate per unit length due to heat transfer is dominant for the conditions of this study. The total entropy generation rates per unit length obtained for all nanofluids are lower than that of pure water. The diamond-water nanofluid has the highest convective heat transfer coefficient and the lowest total entropy generation rates per unit length.

REFERENCES

Alim M A, Abdin Z, Saidur R, Hepbasli A, Khairul M A, Rahim N A (2013) Analyses of Entropy Generation and Pressure Drop for a Conventional Flat Plate Solar Collector Using Different Types of Metal Oxide Nanofluids. *Energy and Buildings*. 66: 289-296.

Bahiraei M, Abdi F (2016) Development of a Model for Entropy Generation of Water-TiO_2 Nanofluid Flow Considering Nanoparticle Migration within a Minichannel. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*. 157: 16-28.

Bejan A (1982) Entropy Generation through Heat and Fluid Flow. John Wiley and Sons.

Brujin H (1942) The Viscosity of Suspensions of Spherical Particles. *Recueil des Travaux Chimiques des Pays-Bas*. 61: 863-874.

Das S K, Choi S U S, Yu W, Pradeep T (2008) Nanofluids Science and Technology. John Wiley & Sons.

Hamilton R L, Crosser O K (1962) Thermal Conductivity of Heterogeneous Two Component Systems. *I&EC Fundamentals*. 1: 182-191.

Ho C J, Chen W C (2013) An Experimental Study on Thermal Performance of Al_2O_3/Water Nanofluid in a Minichannel Heat Sink. *Applied Thermal Engineering*. 50: 516-522.

Incropera F P, DeWitt D P, Bergman T L, Lavine A S (2006) Introduction to Heat Transfer. John Wiley & Sons.

Leong K Y, Saidur R, Mahlia T M I, Yau Y H (2012) Entropy Generation Analysis of Nanofluid Flow in a Circular Tube Subjected to Constant Wall Temperature. *International Communications in Heat and Mass Transfer*. 39: 1169-1175.

Moghaddami M, Mohammadzade A, Esfehani S A V (2011) Second Law Analysis of Nanofluid Flow. *Energy Conversion and Management*. 52: 1397-1405.

Mohammed H A, Gunnasegaran P, Shuaib N H (2011) The Impact of Various Nanofluid Types on Triangular Microchannels Heat Sink Cooling Performance. *International Communications in Heat and Mass Transfer*. 38: 767-773.

Moraveji M K, Ardehali R M (2013) CFD Modeling (Comparing Single and Two-Phase Approaches) on Thermal Performance of Al_2O_3/Water Nanofluid in Mini-Channel Heat Sink. *International Communications in Heat and Mass Transfer*. 44: 157-164.

Patankar S V (1980) Numerical Heat Transfer and Fluid Flow. CRC Press.

Singh P K, Anoop K B, Sundararajan T, Das S K (2010) Entropy Generation due to Flow and Heat Transfer in Nanofluids. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 53: 4757-4767.

Sohel M R, Saidur R, Hassan N H, Elias M M, Khaleduzzaman S S, Mahbubul I M (2013) Analysis of Entropy Generation Using Nanofluid Flow through The Circular Microchannel and Minichannel Heat Sink. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 46: 85-91.

Uysal C, Arslan K, Kurt H (2016) A Numerical Analysis of Fluid Flow and Heat Transfer Characteristics of ZnO-Ethylene Glycol Nanofluid in Rectangular Microchannels. *Strojniski Vestnik-Journal of Mechanical Engineering*. 62: 603-613.

Zhao N, Yang J, Li H, Zhang Z, Li S (2016) Numerical Investigations of Laminar Heat Transfer and Flow Performance of Al_2O_3-Water Nanofluids in a Flat Tube. *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 92: 268-282.

THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE IN FINITE GROUPS

Prof. Dr. Ömür DEVECİ
Dr. Yeşim AKÜZÜM
Kafkas University

ABSTRACT

In this work, we extend the Fibonacci-Jacobsthal sequence to groups and we redefine the Fibonacci-Jacobsthal sequence by means of the elements of groups which is called the Fibonacci-Jacobsthal orbit. Also, we consider the Fibonacci groups $F(r,2)$, $(r \geq 5)$ and then, we give the lengths of the periods of the Fibonacci-Jacobsthal orbit in the Fibonacci groups $F(r,2)$ as applications of the results obtained.

Keywords: The Fibonacci-Jacobsthal sequence, Period, Length, Group.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

In (Deveci, submitted), Deveci defined the Fibonacci-Jacobsthal sequence which is directly related to the Fibonacci and Jacobsthal numbers as follows:

$$F-J(n+4)=2F-J(n+3)+2F-J(n+2)-3F-J(n+1)-2F-J(n)$$

for $n \geq 0$ with initial constants $F-J(0)=F-J(1)=F-J(2)=0, F-J(3)=1.$

In (Deveci, submitted), the Fibonacci-Jacobsthal matrix had been given as:

$$M_1=\begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Also, by an inductive argument he obtained that

$$(M_1)^n=\begin{bmatrix} x_{n+3}^1 & F_{n+1}+(-1)^{n+1} & F_{n+3}-x_{n+4}^1 & F_n-x_{n+3}^1+(-1)^n \\ x_{n+2}^1 & F_n+(-1)^n & F_{n+2}-x_{n+3}^1 & F_{n-1}-x_{n+2}^1+(-1)^{n+2} \\ x_{n+1}^1 & F_{n-1}+(-1)^{n+1} & F_{n+1}-x_{n+2}^1 & F_{n-2}-x_{n+1}^1+(-1)^n \\ x_n^1 & F_{n-2}+(-1)^n & F_n-x_{n+1}^1 & F_{n-3}-x_n^1+(-1)^{n+1} \end{bmatrix}.$$

Let G be a finite j-generator group and let X be the subset of $\underbrace{G \times G \times \cdots \times G}_{j}$ such that $(x_0, x_1, \ldots, x_{j-1}) \in X$ if, and only if, G is generated by $x_0, x_1, \ldots, x_{j-1}$. We call $(x_0, x_1, \ldots, x_{j-1})$ a generating j-tuple for G.

The Fibonacci groups $F(r,2)$, r odd, are finite metacyclic groups of order r^2-1, having generators of order $2(r-1)$, see (Johnson et al. 1974). They are presented by

$$\left\langle a,b : (ab)^{(r-1)/2}=ba^{-1}, (ba)^{(r-1)/2}=ab^{-1} \right\rangle.$$

The relations of $F(r,2)$ imply the relations $a^2=(ab)^{(r+1)/2}=b^2$ and $a^{2(r-1)}=b^{2(r-1)}=e$.

It is well-known that a sequence is periodic if, after certain points, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the repeating subsequence is the period of the sequence. A sequence is simply periodic with period *k* if the first *k* elements in the sequence form a repeating subsequence.

The study of the linear recurrence sequences in groups began with the earlier work of Wall (1960) where the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. Further, the theory has been expanded to some special linear recurrence sequences by several authors; see for example, (Aydin and Smith 1994, Campbell et al. 1990, Campbell and Campbell 2009, Deveci 2015, Dikici and Smith 1997, Knox 1992, Lü and Wang 2007, Ozkan 2014). In this work, we extend the Fibonacci-Jacobsthal sequence to groups and we redefine the Fibonacci-Jacobsthal sequence by means of the elements of groups which is called the Fibonacci-Jacobsthal orbit. Also, we consider the Fibonacci groups $F(r,2)$, $(r\geq 5)$ and then, we give the lengths of the periods of the Fibonacci-Jacobsthal orbit in the Fibonacci groups $F(r,2)$ as applications of the results obtained.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Definition 2.1. For a generating *j*-tuple $(x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})\in X$, we define the Fibonacci-Jacobsthal orbit as follows:

$$FJ(n+4)=(FJ(n))^{-2}(FJ(n+1))^{-3}(FJ(n+2))^{2}(FJ(n+3))^{2}$$

for $n\geq 0$, with initial conditions

$$\begin{cases} FJ(0)=x_1,\ FJ(1)=x_2,\ FJ(2)=x_3,\ FJ(3)=x_4 & \text{if } j=4,\\ FJ(0)=x_1,\ FJ(1)=x_2,\ FJ(2)=x_3,\ FJ(3)=e & \text{if } j=3,\\ FJ(0)=x_1,\ FJ(1)=x_2,\ FJ(2)=e,\ FJ(3)=e & \text{if } j=2. \end{cases}$$

For a *j*-tuple $(x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})\in X$, the Fibonacci-Jacobsthal orbit is denoted by $FJ_{(G:x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})}$.

Theorem 2.1. A Fibonacci-Jacobsthal orbit $FJ_{(G:x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})}$ of a finite group G is periodic.

Proof. Suppose that n is the order of G. Since there are n^4 distinct 4-tuples of elements of G, at least one of the 4-tuples appears twice in the orbit $FJ_{(G:x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})}$. Thus, consider the subsequence following this 4-tuple. Because of the repeating, Fibonacci-Jacobsthal orbit is periodic.

□

We denote the length of the period of the Fibonacci-Jacobsthal orbit $FJ_{(G:x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})}$ by $LFJ_{(G:x_0,x_1,\mathrm{K},x_{j-1})}$.

Corollary 2.1. The lengths of the periods of the Fibonacci-Jacobsthal orbit in some the Fibonacci groups $F(r,2)$ are given in following table.

$r=5$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=12$
$r=7$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=24$
$r=9$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=24$
$r=11$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=60$
$r=13$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=24$
$r=15$	$LFJ_{(F(r,2):a,b)}=48$

Example 2.1. For $r=15$, we consider the length of the period of the Fibonacci-Jacobsthal orbit in the Fibonacci group $F(15,2)$. Using the relations of the Fibonacci group $F(15,2)$, we have the sequence

$$FJ(0)=a, FJ(1)=b, FJ(2)=e, FJ(3)=e, FJ(4)=b^{-5}, FJ(5)=b^{16},$$
$$FJ(6)=b^{-6}, FJ(7)=b^{7}, FJ(8)=b^{-8}, FJ(9)=b^{12}, FJ(10)=b^{-1},$$
$$FJ(11)=b^{4}, FJ(12)=b^{14}, FJ(13)=b^{15}, FJ(14)=b^{-8}, FJ(15)=b^{-8},$$
$$FJ(16)=b^{7}, FJ(17)=b^{-8}, FJ(18)=b^{10}, FJ(19)=b^{-1}, FJ(20)=e,$$
$$FJ(21)=b^{12}, FJ(22)=b^{7}, FJ(23)=b^{12}, FJ(24)=b^{2}, FJ(25)=b^{11},$$
$$FJ(26)=b^{-4}, FJ(27)=b^{12}, FJ(28)=b^{7}, FJ(29)=e, FJ(30)=b^{14},$$
$$FJ(31)=b^{11}, FJ(32)=b^{8}, FJ(33)=b^{-4}, FJ(34)=b^{3}, FJ(35)=b^{8},$$
$$FJ(36)=b^{-10}, FJ(37)=b^{-5}, FJ(38)=b^{-4}, FJ(39)=b^{-4}, FJ(40)=b^{-9},$$
$$FJ(41)=b^{-4}, FJ(42)=b^{-6}, FJ(43)=b^{-13}, FJ(44)=b^{-8}, FJ(45)=b^{12},$$
$$FJ(46)=b^{3}, FJ(47)=b^{-4}, FJ(48)=b^{6}, FJ(49)=b^{-1}, FJ(50)=b^{-12},$$
$$FJ(51)=b^{-8}, FJ(52)=b^{7}, FJ(53)=b^{8}, FJ(54)=b^{-6}, FJ(55)=b^{-1},$$
$$FJ(56)=b^{4}, FJ(57)=b^{8}, FJ(58)=b^{11}, FJ(59)=e, FJ(60)=b^{-10},$$
$$FJ(61)=b^{-13}, FJ(62)=b^{-12}, FJ(63)=b^{8}, FJ(64)=b^{-5}, FJ(65)=b^{12},$$

$$FJ(66)=b^{14}, FJ(67)=b^{-5}, FJ(68)=b^{-8}, FJ(69)=b^{-8}, FJ(70)=b^{11},$$
$$FJ(71)=b^{12}, FJ(72)=b^{2}, FJ(73)=b^{11}, FJ(74)=b^{-4}.$$

Since $FJ(23)=FJ(71)=b^{12}$, $FJ(24)=FJ(72)=b^{2}$, $FJ(25)=FJ(73)=b^{11}$ and $FJ(26)=FJ(74)=b^{-4}$ the length of the period of the Fibonacci-Jacobsthal orbit $LFJ_{(F(r,2):a,b)}$ is 48.

REFERENCES

Aydin H, Smith G C (1994) Finite p-Quotients of Some Cyclically Presented Groups, Journal of the London Mathematical Society, 49, 83-92.

Campbell C M, Doostie H, Robertson E F (1990) Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups, in Applications of Fibonacci Numbers, Vol. 3 Eds. G. E. Bergum et al. Kluwer Academic Publishers, 27-35.

Campbell C M, Campbell P P (2009) The Fibonacci Lengths of Binary Polyhedral Groups and Related Groups, Congressus Numerantium, 194, 95-102.

Deveci O (2015) The Pell-Padovan Sequences and The Jacobsthal-Padovan Sequences in Finite Groups, Utilitas Mathematica, 98, 257-270.

Deveci O The Connections Between Fibonacci, Pell, Jacobsthal and Padovan Numbers, is submitted.

Dikici R, Smith G C (1997) Fibonacci Sequences in Finite Nilpotent Groups, Turkish Journal of Mathematics, 21, 133-142.

Johnson D L, Wamsley J W, Wright D (1974) The Fibonacci Groups, Proceedings of the London Mathematical Society, 3, 577-592.

Knox S W (1992) Fibonacci Sequences in Finite Groups, Fibonacci Quarterly, 30(2), 116-120.

Lü K, Wang J (2007) k-step Fibonacci Sequence Modulo m, Utilitas Mathematica, 71, 169-178.

Ozkan E (2014) Truncated Lucas Sequences and its Period, Applied Mathematics and Computation, 232, 285-291.

Wall D D (1960) Fibonacci Series Modulo m, The American Mathematical Monthly, 67, 525-532.

THE FIBONACCI-JACOBSTHAL SEQUENCE MODULO *m*

Dr. Yeşim AKÜZÜM
Prof. Dr. Ömür DEVECİ
Kafkas University

ABSTRACT

In this work, we study the Fibonacci-Jacobsthal sequence modulo m and then, we consider the Fibonacci-Jacobsthal matrix. Furthermore, we obtained the cyclic groups and semigroups which are generated by the multiplicative orders of the Fibonacci-Jacobsthal matrix when read modulo m. Finally, we derive the relationship between the order the cyclic groups obtained and the periods of the Fibonacci-Jacobsthal sequence modulo m.

Keywords: The Fibonacci-Jacobsthal sequence, Modulo, Group.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Deveci (Deveci, submitted) defined the Fibonacci-Jacobsthal sequence which is directly related to the Fibonacci and Jacobsthal numbers as shown:

$$F-J(n+4)=2F-J(n+3)+2F-J(n+2)-3F-J(n+1)-2F-J(n) \qquad (1)$$

for $n\geq 0$ with initial constants $F-J(0)=F-J(1)=F-J(2)=0, F-J(3)=1.$

Also, he defined the Fibonacci-Jacobsthal matrix as follows:

$$M_1=\begin{bmatrix} 2 & 2 & -3 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

then he obtained that

$$(M_1)^n=\begin{bmatrix} x^1_{n+3} & F_{n+1}+(-1)^{n+1} & F_{n+3}-x^1_{n+4} & F_n-x^1_{n+3}+(-1)^n \\ x^1_{n+2} & F_n+(-1)^n & F_{n+2}-x^1_{n+3} & F_{n-1}-x^1_{n+2}+(-1)^{n+2} \\ x^1_{n+1} & F_{n-1}+(-1)^{n+1} & F_{n+1}-x^1_{n+2} & F_{n-2}-x^1_{n+1}+(-1)^n \\ x^1_n & F_{n-2}+(-1)^n & F_n-x^1_{n+1} & F_{n-3}-x^1_n+(-1)^{n+1} \end{bmatrix}$$

where $n\geq 3$. It is important to note that $\det M_1=2$.

Wall (1960) proved that the lengths of the periods of the recurring sequences obtained by reducing Fibonacci sequences by a modulo m are equal to the lengths of the ordinary 2-step Fibonacci recurrences in cyclic groups. Lü and Wang (2007)] obtained the rules for the orders of the cyclic groups generated by reducing the *k*-generalized Fibonacci matrix modulo m. Recently, many authors have studied some special linear recurrence sequences in algebraic

structures; see for example, (Aydin and Dikici 1998, Campbell et al. 1990, Deveci, 2015, Doostie and Campbell 2000, Karaduman and Aydin 2003, Knox 1992, Wilcox 1986). In this work, we study the Fibonacci-Jacobsthal sequence modulo m and then, we consider the Fibonacci-Jacobsthal matrix. Furthermore, we obtained the cyclic groups and semigroups which are generated by the multiplicative orders of the Fibonacci-Jacobsthal matrix when read modulo m. Finally, we derive the relationship between the order the cyclic groups obtained and the periods of the Fibonacci-Jacobsthal sequence modulo m.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Reducing the Fibonacci-Jacobsthal sequence $F-J(n)$ by a modulus m, we obtain the following repeating sequence:

$$\left\{F-J^m(n)\right\}=\left\{F-J^m(0),F-J^m(1),\text{K},F-J^m(i),\text{K}\right\}$$

where $F-J^m(i)=F-J^m(i)(modm)$. It has the same recurrence relation as in (1).

A sequence is periodic if, after a certain point, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the shortest repeating subsequence is called the period of the sequence. For example, the sequence $a,b,c,d,b,c,d,b,c,d,\text{K}$ is periodic after the initial element a and has period 3. A sequence is simply periodic with period k if the first k elements in the sequence form a repeating subsequence. For example, the sequence $a,b,c,d,a,b,c,d,a,b,c,d,\text{K}$ is simply periodic with period 4.

Theorem 2.1. The sequence $\left\{F-J^m(n)\right\}$ is periodic for every positive integer m.

Proof. Let $S=\left\{(s_0,s_1,s_2,s_3)\middle|0\le s_i\le m-1\right\}$. Then, we have $|S|=m^4$. Since there are m^4 distinct 4-tuples of elements of $\not\subset_m$, at least one of the 4-tuples appear twice in the sequence $\left\{F-J^m(n)\right\}$. Thus, the sunsequence follwing this 4-tuple repeats; that is the sequence $\left\{F-J^m(n)\right\}$ is periodic. □

The period of the sequence $\left\{F-J^m(n)\right\}$ is denoted by $h_{F-J}(m)$.

For given a matrix $D=\left[d_{ij}\right]$ with d_{ij}'s being integers, $D(modm)$ means that each element of D are reduced modulo m, that is, $D(modm)=\left(d_{ij}(modm)\right)$. Let us consider the set $\langle D\rangle_m=\left\{D^i(\text{mod}\,m)\middle|\ i\ge 0\right\}$. If $\gcd(m,\det D)=1$, then the set $\langle D\rangle_m$ is a cyclic group; if $\gcd(m,\det D)\ne 1$, then the set $\langle D\rangle_m$ is a semigroup. Let the notation $\left|\langle D\rangle_m\right|$ denote the order of the set $\langle D\rangle_m$.

Since $\det M_1=2$ it is clear that the set $\langle M_1\rangle_m$ is a cyclic group if $\gcd(m,\det M_1)=1$ and $\langle M_1\rangle_m$ is a semigroup if $\gcd(m,\det M_1)\ne 1$.

Theorem 2.2. Let r be a prime and let $\langle M_1 \rangle_{r^m}$ be cyclic groups. If i is the largest positive integer such that $\left|\langle M_1 \rangle_r\right| = \left|\langle M_1 \rangle_{r^i}\right|$, then $\left|\langle M_1 \rangle_{r^j}\right| = r^{j-i}.\left|\langle M_1 \rangle_r\right|$ for every $j \geq i$.

Proof. Let t be a positive integer. Since $M_1^{h_{F-J}\left(r^{t+1}\right)} \equiv I \pmod{r^{t+1}}$, we can write $M_1^{h_{F-J}\left(r^{t+1}\right)} \equiv I \pmod{r^t}$. Then we show that $h_{F-J}\left(r^{t+1}\right)$ is divisible by $h_{F-J}\left(r^t\right)$. Furthermore, if we denote $M_1^{h_{F-J}\left(r^t\right)} = I + \left(m_{ij}^{(t)} \cdot r^t\right)$, then by the binomial expansion, we may write

$$M_1^{h_{F-J}\left(r^t\right)\cdot r} = \left(I + \left(m_{ij}^{(t)} \cdot r^t\right)\right)^r = \sum_{q=0}^{r} \binom{r}{q} \left(m_{ij}^{(t)} \cdot r^t\right)^q \equiv I \pmod{r^{t+1}}.$$

This yields that $h_{F-J}\left(r^{t+1}\right)$ divides $h_{F-J}\left(r^t\right) \cdot r$. Therefore, $h_{F-J}\left(r^{t+1}\right) = h_{F-J}\left(r^t\right)$ or $h_{F-J}\left(r^{t+1}\right) = h_{F-J}\left(r^t\right) \cdot r$, and the latter holds if and only if there is an $m_{ij}^{(t)}$ which is not divisible by r. Since $h_{F-J}\left(r^t\right) \neq h_{F-J}\left(r^{t+1}\right)$, there is an $m_{ij}^{(t+1)}$ which is not divisible by r, thus, $h_{F-J}\left(r^{t+1}\right) \neq h_{F-J}\left(r^{t+2}\right)$. The proof is finished by induction on i. □

Theorem 2.3. If $m = \prod_{i=1}^{\lambda} \left(r_i\right)^{\alpha_i}$, $(\lambda \geq 1)$ where r_i's are distinct primes. Then

$$h_{F-J}(m) = lcm\left[h_{F-J}\left(\left(r_1\right)^{\alpha_1}\right), h_{F-J}\left(\left(r_2\right)^{\alpha_2}\right), \text{K}, h_{F-J}\left(\left(r_\lambda\right)^{\alpha_\lambda}\right)\right].$$

Proof. Since $h_{F-J}\left(\left(r_i\right)^{\alpha_i}\right)$ is the length of the period of the sequence $\left\{F - J^{\left(r_i\right)^{\alpha_i}}(n)\right\}$, the sequence repeats only after blocks of length $u.h_{F-J}\left(\left(r_i\right)^{\alpha_i}\right)$, $(u \in ¥)$. Also, $h_{F-J}(m)$ is the length of the period $\left\{F - J^m(n)\right\}$, which implies that $\left\{F - J^{\left(r_i\right)^{\alpha_i}}(n)\right\}$ repeats after $h_{F-J}(m)$ for all values i. Thus $h_{F-J}(m)$ is the form $u.h_{F-J}\left(\left(r_i\right)^{\alpha_i}\right)$ for all values of i, and since any such number gives a period of $\left\{F - J^m(n)\right\}$. So we get

$$h_{F-J}(m) = lcm\left[h_{F-J}\left(\left(r_1\right)^{\alpha_1}\right), h_{F-J}\left(\left(r_2\right)^{\alpha_2}\right), \text{K}, h_{F-J}\left(\left(r_\lambda\right)^{\alpha_\lambda}\right)\right].$$ □

REFERENCES

Aydin H, Dikici R (1998) General Fibonacci Sequences in Finite Groups, Fibonacci Quarterly, 36(3): 216-221.

Campbell C M, Doostie H, Robertson E F (1990) Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups in Applications of Fibonacci Numbers, Vol. 3, Eds. G. E. Bergum et al. Kluwer Academic Publishers, pp. 27-35.

Deveci O The Connections Between Fibonacci, Pell, Jacobsthal and Padovan Numbers, is submitted.

Deveci O (2015) The Pell-Padovan Sequences and The Jacobsthal-Padovan Sequences in Finite Groups, Utilitas Mathematica, 98, 257-270.

Doostie H, Campbell C M (2000) Fibonacci Length of Automorphism Groups Involving Tribonacci Numbers, Vietnam Journal of Mathematics, 28, 57-65.

Karaduman E, Aydin H (2003) On Fibonacci Sequences in Nilpotent Groups, Mathematica Balkanica, 17, 207-214.

Knox S W (1992) Fibonacci Sequences in Finite Groups, Fibonacci Quarterly, 30(2), 116-120.

Lü K, Wang J (2007) *k*-step Fibonacci sequence modulo m. Utilitas Mathematica, 71, 169-178.

Wall D D (1960) Fibonacci series modulo m, The American Mathematical Monthly, 67, 525-532.

Wilcox H J (1986) Fibonacci Sequences of Period n in Groups, Fibonacci Quarterly, 24(4), 356-361.

THE ARROWHEAD-FIBONACCI-RANDOM-TYPE SEQUENCES IN FINITE GROUPS

Prof. Dr. Ömür DEVECİ
PhD student Özgür ERDAĞ
Kafkas University

ABSTRACT

In this work, we redefine the arrowhead-Fibonacci-random-type sequences by means of the elements of groups which is called the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit. Also, we examine the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit in finite groups in detail. Finally, we obtain the lengths of the periods of the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit in the semidihedral group SD_{2^m} as applications of the results obtained.

Keywords: The Arrowhead-Fibonacci-Random-Type Sequence, Period, Group.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Erdag and Deveci (Erdag and Deveci, in press) defined the arrowhead-Fibonacci-random-type sequence $\left\{a_{k+1}^{u}\right\}$ by the following recurrence relations for $n \geq u$

$$a_{k+1}^{u}(n+k+1)=a_{k+1}^{u}(n+k-u)-a_{k+1}^{u}(n+k-u-1)-\mathrm{L}\ -a_{k+1}^{u}(n-u) \tag{1}$$

with initial constants $a_{k+1}^{u}(0)=\mathrm{L}\ =a_{k+1}^{u}(u+k-1)=0$ and $a_{k+1}^{u}(u+k)=1$, where $1 \leq u \leq k+1$ and $k \geq 2$.

In particular, for $u=1$, this sequence is called as the arrowhead-Padovan-random-type sequence.

By equation (1), we can write the following companion matrix:

$$M_{k}^{u}=\begin{bmatrix} 0 & \mathrm{L} & 0 & \overset{(u+1)th}{\overset{\downarrow}{1}} & -1 & \mathrm{L} & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \mathrm{L} & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \mathrm{L} & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & \mathrm{L} & 0 \\ \mathrm{M} & \mathrm{M} & \mathrm{O} & \mathrm{O} & \mathrm{O} & & \mathrm{M} \\ 0 & 0 & \mathrm{L} & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \mathrm{L} & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{(u+k+1)\times(u+k+1)}.$$

The companion matrix M_{k}^{u} is called the arrowhead-Fibonacci-random-type matrix. It is clear that

$$\left(M_k^u\right)^\alpha \begin{bmatrix} a_{k+1}^u(u+k) \\ a_{k+1}^u(u+k-1) \\ \text{M} \\ a_{k+1}^u(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{k+1}^u(\alpha+u+k) \\ a_{k+1}^u(\alpha+u+k-1) \\ \text{M} \\ a_{k+1}^u(\alpha) \end{bmatrix}$$

for $\alpha \geq 2$. Let $a_{k+1}^u(\alpha)$ be denoted by $a_{k+1}^{u,\alpha}$. By induction on α, we derive that

(i). For $k=2$,

$$\left(M_2^u\right)^\alpha = \begin{bmatrix} a_3^{u,\alpha+u+2} & a_3^{u,\alpha+u+3} & \text{L} & \overset{(u+1)th}{\underset{\downarrow}{a_3^{u,\alpha+2u+2}}} & -a_3^{u,\alpha+u+1}-a_3^{u,\alpha+u} & -a_3^{u,\alpha+u+1} \\ a_3^{u,\alpha+u+1} & a_3^{u,\alpha+u+2} & \text{L} & a_3^{u,\alpha+2u+1} & -a_3^{u,\alpha+u}-a_3^{u,\alpha+u-1} & -a_3^{u,\alpha+u} \\ a_3^{u,\alpha+u} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+1} & \text{L} & a_3^{u,\alpha+2u} & -a_3^{u,\alpha+u-1}-a_3^{u,\alpha+u-2} & -a_3^{u,\alpha+u-1} \\ a_3^{u,\alpha+u-1} & a_3^{u,\alpha+u} & \text{L} & a_3^{u,\alpha+2u-1} & -a_3^{u,\alpha+u-2}-a_3^{u,\alpha+u-3} & a_3^{u,\alpha+u-2} \\ \text{M} & \text{M} & \text{O} & \text{M} & \text{M} & \text{M} \\ a_3^{u,\alpha} & a_3^{u,\alpha+1} & \text{L} & a_3^{u,\alpha+u} & -a_3^{u,\alpha-1}-a_3^{u,\alpha-2} & -a_3^{u,\alpha-1} \end{bmatrix}_{(u+3)\times(u+3)}.$$

(ii). For $k \geq 3$,

$$\left(M_k^u\right)^\alpha = \begin{bmatrix} a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+k+1} & \text{L} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k} & \overset{(u+1)\text{th}}{\underset{\downarrow}{a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k+1}}}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} & & -a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-2} & -a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} \\ a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} & \text{L} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k-1} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} & & -a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-2}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-3} & -a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-2} \\ \text{M} & \text{M} & & \text{M} & \text{M} & & \text{M} & \text{M} \\ a_{k+1}^{u,\alpha+u} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+1} & \text{L} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+1}-a_{k+1}^{u,\alpha+u} & N_k^u & -a_{k+1}^{u,\alpha+u-1}-a_{k+1}^{u,\alpha+u-2} & -a_{k+1}^{u,\alpha+u-1} \\ a_{k+1}^{u,\alpha+u-1} & a_{k+1}^{u,\alpha+u} & \text{L} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u-1} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u}-a_{k+1}^{u,\alpha+u-1} & & -a_{k+1}^{u,\alpha+u-2}-a_{k+1}^{u,\alpha+u-3} & -a_{k+1}^{u,\alpha+u-2} \\ \text{M} & \text{M} & \text{O} & \text{M} & \text{M} & & \text{M} & \\ a_{k+1}^{u,\alpha} & a_{k+1}^{u,\alpha+1} & \text{L} & a_{k+1}^{u,\alpha+u} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+1}-a_{k+1}^{u,\alpha} & & -a_{k+1}^{u,\alpha-1}-a_{k+1}^{u,\alpha-2} & -a_{k+1}^{u,\alpha-1} \end{bmatrix},$$

where N_k^u is a $(u+k+1)\times(k-2)$ matrix as follows:

$$N_k^u = \begin{bmatrix} a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k+2}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k+1}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k+3}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k+2}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k+1}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} & \text{L} & \\ a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k+1}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} & a_{k+1}^{u,\alpha+2u+k+2}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+k+1}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} & \text{L} & N_k^{*u} \\ \text{M} & \text{M} & & \\ a_{k+1}^{u,\alpha+u+2}-a_{k+1}^{u,\alpha+1}+a_{k+1}^{u,\alpha} & a_{k+1}^{u,\alpha+u+3}-a_{k+1}^{u,\alpha+2}+a_{k+1}^{u,\alpha+1}+a_{k+1}^{u,\alpha} & \text{L} & \end{bmatrix}$$

such that

$$N_k^{*u} = \begin{bmatrix} a_{k+1}^{u,\alpha+2u+2k-2}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+2k-3}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+2k-4}+\text{L}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k} \\ a_{k+1}^{u,\alpha+2u+2k-3}-a_{k+1}^{u,\alpha+u+2k-4}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+2k-5}+\text{L}+a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-1} \\ \text{M} \\ a_{k+1}^{u,\alpha+u+k-2}-a_{k+1}^{u,\alpha+k-3}+a_{k+1}^{u,\alpha+k-4}+\text{L}+a_{k+1}^{u,\alpha} \end{bmatrix}_{(u+k+1)\times 1}.$$

It is important to note that $\det\left(M_k^u\right)^\alpha = (-1)^{\alpha u+\alpha k+\alpha}$.

The study of Fibonacci sequences in groups began with the earlier work of Wall (1960) where the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. In the mid-eighties, Wilcox (1986) extended the problem to abelian groups. The concept extended to some special linear recurrence sequences by several authors; see for example, (Aydin and Smith 1994, Campbell et al. 1990, Deveci 2015, Deveci and Karaduman 2011, Deveci et al. 2015, Knox 1992, Lü and Wang 2007). In this work, we study the arrowhead-Fibonacci-random-type sequences in groups and then we define the the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit. Finally, we obtain the lengths of the periods of the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit in the semidihedral group SD_{2^m} as applications of the results obtained.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Let G be a finite j-generator group and let X be the subset of $\underbrace{G\times G\times G\times\cdots\times G}_{j}$ such that $\left(x_0, x_1, \mathrm{K}, x_{j-1}\right)\in X$ if and only if G is generated by $x_0, x_1, \mathrm{K}, x_{j-1}$. We call $\left(x_0, x_1, \mathrm{K}, x_{j-1}\right)$ a generating j-tuple for G.

Definition 2.1. Let G be a finite 2-generator group and let (x, y) be a generating pair of G. Then for a generating pair (x, y), we define the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit $AF_{k+1}^u(G:x,y)$ as follows:

$$x_{k+1}^u(n+k+1)=\left(x_{k+1}^u(n-u)\right)^{-1}\mathrm{K}\left(x_{k+1}^u(n+k-u-2)\right)^{-1}\left(x_{k+1}^u(n+k-u-1)\right)^{-1}\left(x_{k+1}^u(n+k-u)\right)$$

with initial constants $x_{k+1}^u(0)=x_{k+1}^u(1)=\mathrm{L}=x_{k+1}^u(u+k-2)=e$, $x_{k+1}^u(u+k-1)=x$ and $x_{k+1}^u(u+k)=y$, where $1\le u\le k+1$, $k\ge 2$ and $n\ge 1$.

It is well-known that a sequence is periodic if, after a certain point, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the shortest repeating subsequence is called the period of the sequence. In particular, if the first k elements in the sequence form a repeating subsequence, then the sequence is simply periodic and its period is k.

Theorem 2.1. A the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit $AF_{k+1}^u(G:x,y)$ of a finite group G is simply periodic sequence of group elements.

Proof. Suppose that r is the order of the group G. Since there are r^{u+k+1} distinct $(u+k+1)$-tuples of elements of G, at least one of the $(u+k+1)$-tuples appears twice in a arrowhead-Fibonacci-random-type orbit of the group G. Thus, the subsequence following this

$(u+k+1)$-tuples repeats. Because of the repeating, arrowhead-Fibonacci-random-type orbit of the group G is periodic.

Since the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit is periodic, there exist natural numbers i and j, with $i \equiv j \pmod{k+1}$, such that

$$x_{k+1}^{u}(i+1) = x_{k+1}^{u}(j+1), x_{k+1}^{u}(i+2) = x_{k+1}^{u}(j+2), \text{K}, x_{k+1}^{u}(i+k+1) = x_{k+1}^{u}(j+k+1).$$

By the definition of the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit, it is clear that

$$x_{k+1}^{u}(n+k+1) = \left(x_{k+1}^{u}(n-u)\right)^{-1} \text{K} \left(x_{k+1}^{u}(n+k-u-2)\right)^{-1} \left(x_{k+1}^{u}(n+k-u-1)\right)^{-1} \left(x_{k+1}^{u}(n+k-u)\right)$$

Therefore, we obtain $x_{k+1}^{u}(i) = x_{k+1}^{u}(j)$, and hence,

$$x_{k+1}^{u}(i-j+1) = x_{k+1}^{u}(1), x_{k+1}^{u}(i-j+2) = x_{k+1}^{u}(2), \text{K}, x_{k+1}^{u}(i-j+k+1) = x_{k+1}^{u}(k+1),$$

which implies that the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit is simply periodic. □

Let the notation $LAF_{k+1}^{u}(G:x,y)$ denote the length of the period of the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit $AF_{k+1}^{u}(G:x,y)$.

It is well-known that the semidihedral group SD_{2^m} of order 2^m if

$$SD_{2^m} = \left\langle x, y : x^{2^{m-1}} = y^2 = e, y^{-1}xy = x^{-1+2^{m-2}} \right\rangle.$$

for every $m \geq 4$. Note that the orders x and y are 2^{m-1} and 2, respectively.

Now we consider the length of the period of the arrowhead-Padovan-random-type-orbit for $u=1$ and then we examine the lengths of the periods of the arrowhead-Fibonacci-random-type orbit of the semidihedral group SD_{2^m}.

Theorem 2.2. The length of the period of the arrowhead-Padovan -random-type orbit in the semidihedral group SD_{2^m} is $2^{m-2} \cdot h_{k+1}^{1}(2)$.

Proof. We consider the lenght of the period of the arrowhead-Padovan -random-type orbit in the semidihedral group by the aid of the period $h_{k+1}^{1}(2)$. The orbit $AF_{k+1}^{1}\left(SD_{2^m} : x, y\right)$ is

$$x_{k+1}^{1}(0) = e, x_{k+1}^{1}(1) = e, \text{K}, x_{k+1}^{1}(k-1) = e, x_{k+1}^{1}(k) = x, x_{k+1}^{1}(k+1) = y.$$

Thus, we also have

$$x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i\right)=x^{4i},x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i+1\right)=x^{t_1 4i},\text{K},x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i+k-2\right)=x^{t_{k-2}4i},$$
$$x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i+k-1\right)=x^{t_{k-1}4i},x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i+k\right)=x^{t_k 4i},x_{k+1}^1\left(2\cdot h_{k+1}(2)i+k+1\right)=x^{t_{k+1}4i}y.$$

where t_1,t_2,K,t_k are positive integers such that $\gcd(t_1,t_2,\text{K},t_k)=1$. So we need the smallest $i\in¥$ such that $4i=2^{m-1}\cdot k$ $(k\in¥)$. If we choose $i=2^{m-3}$,we obtain

$$x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)\right)=e,x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+1\right)=e,\text{K},x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k-2\right)=e,$$
$$x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k-1\right)=e,x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k\right)=x,x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k+1\right)=y.$$

Since the elements succeeding $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)\right)$, $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+1\right)$, K, $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k-2\right)$, $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k-1\right)$, $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k\right)$, $x_{k+1}^1\left(2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)+k+1\right)$ depend on e, x and y and for their values, the cycle begins again with the $2^{m-2}\cdot h_{k+1}(2)nd$ element. Thus it is verifed that

$$LAF_{k+1}^1\left(SD_{2^m}:x,y\right)=2^{m-2}\cdot h_{k+1}^1(2).$$ □

REFERENCES

Aydin H, Smith G C (1994) Finite p-Quotients of Some Cyclically Presented Groups. *Journal of the London Mathematical Society*, 49, 83-92.

Campbell C M, Doostie H, Robertson E F (1990) Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups, in Applications of Fibonacci Numbers. *Vol. 3 Eds. G. E. Bergum et al. Kluwer Academic Publishers*, 27-35.

Deveci O (2015) The Pell-Padovan Sequences and The Jacobsthal-Padovan Sequences in Finite Groups. *Utilitas Mathematica*, 98, 257-270.

Deveci O, Karaduman E (2011) On the Basic k-nacci Sequences in Finite Groups. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 639476-1-639476-13.

Deveci O, Akuzum Y, Karaduman E (2015) The Pell-Padovan p-Sequences and Its Applications. *Utilitas Mathematica*, 98, 327-347.

Erdag O, Deveci O The Arrowhead-Fibonacci-Random-Type Sequences. *Utilitas Mathematica*, in press.

Knox S W (1992) Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 30(2), 116-120.

Lü K, Wang J (2007) *k*-step Fibonacci Sequence Modulo m. *Utilitas Mathematica*, 71, 169-178.

Wall D D (1960) Fibonacci Series Modulo m. *The American Mathematical Monthly*, 67, 525-532.

Wilcox H J (1986) Fibonacci Sequences of Period n in Groups. *Fibonacci Quarterly*, 24, 356-361.

THE PADOVAN-PELL SEQUENCE MODULO *m*

PhD student Özgür ERDAĞ
Prof. Dr. Ömür DEVECİ
Kafkas University

ABSTRACT

In this work, we obtain the cyclic groups which are produced by generating matrix of the Padovan-Pell sequence when read modulo m. Furthermore, we study the Padovan-Pell sequence modulo m, and then we derive the relationship between the order the cyclic groups obtained and the periods of the Padovan-Pell sequence modulo m.

Keywords: The Padovan-Pell sequence, Modulo, Group.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

In (Deveci, submitted), Deveci defined the Padovan-Pell sequence which is directly related to the Padovan and Pell numbers as shown:

$$Pa-P(n+5)=2Pa-P(n+4)+2Pa-P(n+3)-Pa-P(n+2)-3Pa-P(n+1)-Pa-P(n) \quad (1)$$

for $n\geq 0$ with initial constants $Pa-P(0)=Pa-P(1)=Pa-P(2)=Pa-P(3)=0$, $Pa-P(4)=1$.

Also in (Deveci, submitted), Deveci gave the generating matrix of the Padovan-Pell sequence as follows:

$$M_5=\begin{bmatrix} 2 & 2 & -1 & -3 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

The matrix M_5 is said to be Padovan-Pell matrix. Also, we obtained that

$$(M_5)^n=\begin{bmatrix} x_{n+5}^5 & P(n+4)+x_{n+4}^5 & P(n+5)-x_{n+5}^5 & P(n+3)-x_{n+5}^5-x_{n+4}^5 & -x_{n+4}^5 \\ x_{n+4}^5 & P(n+3)+x_{n+3}^5 & P(n+4)-x_{n+4}^5 & P(n+2)-x_{n+4}^5-x_{n+3}^5 & -x_{n+3}^5 \\ x_{n+3}^5 & P(n+2)+x_{n+2}^5 & P(n+3)-x_{n+3}^5 & P(n+1)-x_{n+3}^5-x_{n+2}^5 & -x_{n+2}^5 \\ x_{n+2}^5 & P(n+1)+x_{n+1}^5 & P(n+2)-x_{n+2}^5 & P(n)-x_{n+2}^5-x_{n+1}^5 & -x_{n+1}^5 \\ x_{n+1}^5 & P(n)+x_n^5 & P(n+1)-x_{n+1}^5 & P(n-1)-x_{n+1}^5-x_n^5 & -x_n^5 \end{bmatrix}$$

for $n\geq 1$, which can be proved by matematical induction. It is important to note that $\det M_5=-1$.

The study of recurrence sequences in groups began with the earlier work of Wall (1960) where the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. The concept extended to some special linear recurrence sequences by several authors; see for example,

(Aydın and Aydın 1998, Campbell et al. 1990, Deveci 2015, Deveci and Karaduman 2015, Deveci et al. 2015, Doostie and Campbell 2000, Knox 1992). In this work, we consider the multiplicative orders of the Padovan-Pell matrix working modulo m and then, we obtain the cyclic groups. Also, we study the Padovan-Pell sequence modulo m. Then we derive the relationship between the order the cyclic groups obtained and the periods of the Padovan-Pell sequence according to modulo m.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

For given a matrix $A=\left[a_{ij}\right]$ of integers, $A\left(\mathrm{mod}\, m\right)$ means that the entries of A are reduced modulo m, that is, $A\left(\mathrm{mod}\, m\right)=\left(a_{ij}\left(\mathrm{mod}\, m\right)\right)$. Let us consider the set $\left\langle A\right\rangle_m=\left\{A^i\left(\mathrm{mod}\, m\right)\middle|\ i\geq 0\right\}$. If $\gcd\left(m,\det A\right)=1$, then $\left\langle A\right\rangle_m$ is a cyclic group. Let the notation $\left|\left\langle A\right\rangle_m\right|$ denote the order of the set $\left\langle A\right\rangle_m$.

Since $\det M_5=-1$ it is clear that the set $\left\langle M_5\right\rangle_m$ is a cyclic group for every positive integer m.

Theorem 2.1. Let p be a prime and let $\left\langle M_5\right\rangle_{p^m}$ be cyclic groups. If u is the largest positive integer such that $\left|\left\langle M_5\right\rangle_p\right|=\left|\left\langle M_5\right\rangle_{p^u}\right|$. Then $\left|\left\langle M_5\right\rangle_{p^v}\right|=p^{v-u}.\left|\left\langle M_5\right\rangle_p\right|$ for every $v\geq u$. In particular, if $\left|\left\langle M_5\right\rangle_p\right|\neq\left|\left\langle M_5\right\rangle_{p^2}\right|$, then $\left|\left\langle M_5\right\rangle_{p^v}\right|=p^{v-1}.\left|\left\langle M_5\right\rangle_p\right|$ for every $v\geq 2$.

Proof. Let us consider the cyclic group $\left\langle M_5\right\rangle_{p^m}$. Suppose that t is a positive integer and $\left|\left\langle M_5\right\rangle_{p^m}\right|$ is denoted by $h_{Pa-P}\left(p^m\right)$. If $\left(M_5\right)^{h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)}\equiv I\left(\mathrm{mod}\, p^{t+1}\right)$, then $\left(M_5\right)^{h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)}\equiv I\left(\mathrm{mod}\, p^{t}\right)$ where I is a 5×5 identity matrix. Thus we get that $h_{Pa-P}\left(p^t\right)$ divides $h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)$. Furthermore, if we denote $\left(M_5\right)^{h_{Pa-P}\left(p^t\right)}=I+\left(a_{ij}^{(t)}p^t\right)$,then by the binomial expansion, we may write

$$\left(M_5\right)^{h_{Pa-P}\left(p^t\right)\cdot p}=\left(I+\left(a_{ij}^{(t)}\cdot p^t\right)\right)^p=\sum_{i=0}^{p}\binom{p}{i}\left(a_{ij}^{(t)}\cdot p^t\right)^i\equiv I\left(\mathrm{mod}\, p^{t+1}\right)$$

This yields that $h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)$ divides $h_{Pa-P}\left(p^t\right)\cdot p$. Thus, $h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)=h_{Pa-P}\left(p^t\right)$ or $h_{Pa-P}\left(p^{t+1}\right)=h_{Pa-P}\left(p^t\right)\cdot p$. It is easy to see that the latter holds if and only if there is an $a_{ij}^{(t)}$ which is not divisible by p. Since u is the largest positive integer such that $h_{Pa-P}\left(p\right)=h_{Pa-P}\left(p^u\right)$, we have $h_{Pa-P}\left(p^u\right)\neq h_{Pa-P}\left(p^{u+1}\right)$. Then there is an $a_{ij}^{(u+1)}$ which is not divisible by p. So we get that $h_{Pa-P}\left(p^{u+1}\right)\neq h_{Pa-P}\left(p^{u+2}\right)$. The proof is finished by induction on u. □

Reducing the Padovan-Pell sequence $Pa-P(n)$ by a modulus m, we obtain the following repeating sequence:

$$\left\{Pa-P^m(n)\right\}=\left\{Pa-P^m(0),Pa-P^m(1),\text{K},Pa-P^m(i),\text{K}\right\}$$

Where $Pa-P^m(i)=Pa-P^m(i)(\text{mod}m)$. It has the same recurrence relation as in (1).

It is well-known that a sequence is periodic if, after a certain point, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the shortest repeating subsequence is called the period of the sequence. In particular, if the first k elements in the sequence form a repeating subsequence, then the sequence is simply periodic and its period is k.

Theorem 2.2. For every positive integer m, the Padovan-Pell sequence $\left\{Pa-P^m(n)\right\}$ is simply periodic.

Proof. Let us consider set $X=\left\{(x_0,x_1,\text{K},x_4)\right|$ x_i's are integers such that $0\le x_i\le m-1\}$. Since $|X|=m^5$, there are m^5 distinct 5-tuples of elements of Z_m, at least one of the 5-tuples appears twice in the sequence $\left\{Pa-P^m(n)\right\}$. Therefore, the subsequence following this 5-tuple repeats; hence, the sequence is periodic. Let

$$Pa-P^m(i)\equiv Pa-P^m(j),Pa-P^m(i+1)\equiv Pa-P^m(j+1),\text{K},Pa-P^m(i+4)\equiv Pa-P^m(j+4)$$

such that $i>j$, then $i-1\equiv j-1(\text{mod}5)$. From the definition, we can easily obtain

$$Pa-P^m(i-1)\equiv Pa-P^m(j-1),Pa-P^m(i)\equiv Pa-P^m(j),\text{K},Pa-P^m(i-j-4)\equiv Pa-P^m(0)$$

Thus it is verified that the sequence is simply periodic. □

The period of the sequence $\left\{Pa-P^m(n)\right\}$ is denoted by $h_{Pa-P}(m)$.

From (1), it is clear that $h_{Pa-P}(m)=\left|\langle M_5\rangle_m\right|$ for every positive integer m.

Theorem 2.3. Let m be a positive integer and suppose that m has the prime factorization $m=\prod_{i=1}^{u}(p_i)^{r_i}$, $(\text{u}\ge 1)$ where p_i's are distinct primes. Then

$$h_{Pa-P}(m)=lcm\left[h_{Pa-P}\left((p_1)^{r_1}\right),h_{Pa-P}\left((p_2)^{r_2}\right),\text{K},h_{Pa-P}\left((p_u)^{r_u}\right)\right].$$

Proof. Since $h_{Pa-P}\left(\left(p_i\right)^{r_i}\right)$ is the length of the period of the sequence $\left\{Pa-P^{\left(p_i\right)^{r_i}}\left(n\right)\right\}$, the sequence repeats only after blocks of length $\lambda\cdot h_{Pa-P}\left(\left(p_i\right)^{r_i}\right)$, $\left(\lambda\in ¥\right)$. Since $h_{Pa-P}\left(m\right)$, is period of the sequence $\left\{Pa-P^{m}\left(n\right)\right\}$, the sequence $\left\{Pa-P^{\left(p_i\right)^{r_i}}\left(n\right)\right\}$ repeats after $h_{Pa-P}\left(m\right)$ terms for all values i. Then, we get that $h_{Pa-P}\left(m\right)$ is of the form $\lambda\cdot h_{Pa-P}\left(\left(p_i\right)^{r_i}\right)$ for all values i, and since any such number gives a period of $\left\{Pa-P^{m}\left(n\right)\right\}$. So we get

$$h_{Pa-P}\left(m\right)=lcm\left[h_{Pa-P}\left(\left(p_1\right)^{r_1}\right),h_{Pa-P}\left(\left(p_2\right)^{r_2}\right),\text{K},h_{Pa-P}\left(\left(p_u\right)^{r_u}\right)\right].$$ □

REFERENCES

Aydın H, Aydın R (1998) General Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 36(3), 216-221.

Campbell C M, Doostie H, Robertson E F (1990) Fibonacci length of generating pairs in groups, in Applications of Fibonacci Numbers. *Vol. 3 Eds. G. E. Bergum et al. Kluwer Academic Publishers*, 27-35.

Deveci O The Connections Between Fibonacci, Pell, Jacobsthal and Padovan Numbers. is submitted.

Deveci O (2015) The Pell-Padovan Sequences and The Jacobsthal-Padovan Sequences in Finite Groups. *Utilitas Mathematica*, 98, 257-270.

Deveci O, Karaduman E (2015) The Pell Sequences in Finite Groups. *Utilitas Mathematica*, 96, 263-276.

Deveci O, Akuzum Y, Karaduman E (2015) The Pell-Padovan p-Sequences and Its Applications. *Utilitas mathematica*, 98, 327-347.

Doostie H, Campbell C M (2000) Fibonacci Length of Automorphism Groups Involving Tribonacci Numbers. *Vietnam Journal of Mathematics*, 28, 57-65.

Knox S W (1992) Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 30, 116-120.

Wall. D D (1960) Fibonacci series modulo m. *The American Mathematical Monthly*, 67, 525-532.

PALLADIUM-COBALT SUPPORTED ON GRAPHENE OXIDE CATALYST EXHIBITING HIGH CATALYTIC ACTIVITY IN HYDROGEN EVOLUTION IN DIMETHYLENE AMINE BORANE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Harbi ÇALIMLI
Iğdır Üniversitesi
Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN
Dumlupınar Üniversitesi

ABSTRACT

In this paper, we prepared palladium-cobalt alloy supported on graphene oxide catalyst for hydrogen evolution from dimethylamine borane. Prepared catalyst based palladium-cobalt alloy were prepared according to ultrasonic reduction method. Reduction both used metals was performed using sodium boron hydride on graphene oxide as a support material. The prepared catalyst was investigated morphologically and structurally using XRD, TEM, Raman spectroscopic methods. The prepared palladium-cobalt catalyst was tested to evaluate hydrogen evolves from dimethylamine borane at different experimental parameters such as temperature, catalyst concentration, and dimethylene amine borane concentration. Structural and morphological studies show that palladium and cobalt metals were distributed homogeneously and having metallic oxidation state. The palladium-cobalt supported on graphene oxide catalyst exhibited cubic crystalline form according to XRD analysis and the mean particle size of the nano palladium-cobalt on graphene oxide catalyst was found to be 3.35 ± 0.13 nm. The turn over frequency value (TOF) of the dimethyl amine borane using the catalyst of palladium-cobalt supported graphene oxide was calculated to be 225.44 h^{-1}. Kinetic data were calculated by using experimental data and Eyring - Arhenius equations at different temperatures. The kinetic studies of dimethylene amine borane catalyzed palladium-cobalt on graphene oxide were performed based on experiments conducted at different parameters. As a result of the kinetic data, the dimethylamine borane reaction was found to fit the first order kinetic model. The experimental and characterization studies of this paper showed that palladium-cobalt supported on graphene oxide could be used with high catalytic activity and stability in hydrogen evolution from dimethylene amine.

Keywords: palladium, cobalt, dimethylene amine borane, hydrogen.

INTRODUCTION

Hydrogen is accepted as one of the leading sources of solutions to today's energy problem. However, it is important to solve the problems related to the storage of hydrogen. The storage of hydrogen in chemicals with boron derivatives, which are found in nature in solid form, is one of the most studied topics in the search for solutions to this problem. Sodium boron hydride, ammonia borane, dimethylamine borane are important boron-derived chemicals [1-10]. Catalysts composed of metals nanoparticles can be used in obtaining

hydrogen from ammonia derivatives or other hydrogen sources at mild conditions. So far so many catalysts containing metals nanoparticles have been tested in the dehydrogenation of ammonia borane derivatives at room temperature, different temperatures and various different experimental conditions [11-15]. Dimethylamine borane is one of an ammonia borane derivatives has some considerable features like the other ammonia borane derivatives mentioned above. High stability, environmentally friendly, economically, etc. are some important properties of dimethylamine borane. The dehydrogenation of dimethylamine borane is given below, that reaction is used as a hydrogen evolution from the other ammonia borane derivatives at room conditions. Because the reaction of dimethylamine is simple that can facilitate explained reactions used to produce hydrogen [16-20]. A large number of catalysts have been developed in the literature using metals such as palladium, iridium and rhodium etc. These nanocatalysts were used to obtain hydrogen from dimethyl amine [21-25]. In this study, we developed a new catalyst by decorating the palladium / cobalt metals on the graphene oxide surface. The palladium / cobal graphene oxide catalyst was used in the dehydrogenation reaction of dimethyl amine borane. Various catalytic kinetic studies of the palladium / cobal graphene oxide nanocatalysts were also conducted. Activation parameters of the reaction were studied as a result of the kinetic studies. Activation parameters such as activation energy, enthalpy and entropy are revealed. In the study, characterization studies of the catalyst were performed using analytical methods such as XRD, XPS, TEM.

MATERIAL AND METHOD

Chemical

Deionized water was used for cleaning all glass materials. The chemicals used in the experiments were of all analytical purity and used non further additional purification. Graphene oxide was synthesied according to Hummer method [26]. K2PdCl4 and CoCl2 were puchased from Sigma Aldrich.

Catalytic experimental procedure

The procedure for the preparation of the catalyst was carried out as in our previous work [27]. Briefly, a mixture of 0.25 mmol of $CoCl_2$ and K_2PdCl_4 chemicals was prepared with 25 mg / mL graphene oxide in a mixture. The mixture obtained under ultrasonic conditions was stirred at 85 degrees and for 3 hours. The resulting precipitate was filtered off and washed with plenty of pure water and stored in an inert environment for further testing [27].

RESULTS

Characterization studies for obtained catalyst

The characterization studies of the palladium / cobalt graphene oxide catalyst obtained from the study were performed by techniques like TEM, XRD and XPS. The mean particle size of the obtained nanocatalyst was determined using TEM analyzes. The average particle

size of 100 particles in the TEM images was calculated using about 100 particles and the mean value was obtained as 3.35 ± 0.13 nm.

The crystal structure of the catalyst was examined using XRD analyzes. The XRD analyzes were compared with the values in the literature. The binding energy of 1s orbital region belonging to carbon atom (284.6 eV) was taken as standard value. When the results in the literature and the results of the study were compared, it was found that the catalyst crystal was a face-centered cubic shape.

The electronic structure of the palladium and cobal metals in the catalyst structure was illuminated using XPS analysis. In the XPS analysis, 2p spectrum regions belonging to palladium and 3d to cobalt were examined according to Gausian Lorenz technique. The values obtained by XPS analysis revealed that the palladium and cobalt metals in the catalyst structure were mostly elemental, namely completely reduced.

After the characterization studies, the palladium / cobalt graphene oxide nanocatalyst was used in the catalytic reaction of dimethyl amine borane. The kinetic activity of the catalyst obtained by applying various experimental parameters including different temperature, catalyst concentration and dimethylamine borane concentration was tested. As a result of kinetic studies (in Fig. 1), activation parameters such as activation energy, entropy and enthalpy were obtained from the activation parameters of the reaction of dimethyl amine borane in the presence of catalyst. these activation parameter values were found to be Ea: 17.60 ± 02 kJ mol−1), ΔS: −169.76 J mol−1 K−1 and ΔH: 15.00 kJ mol−1, respectively.

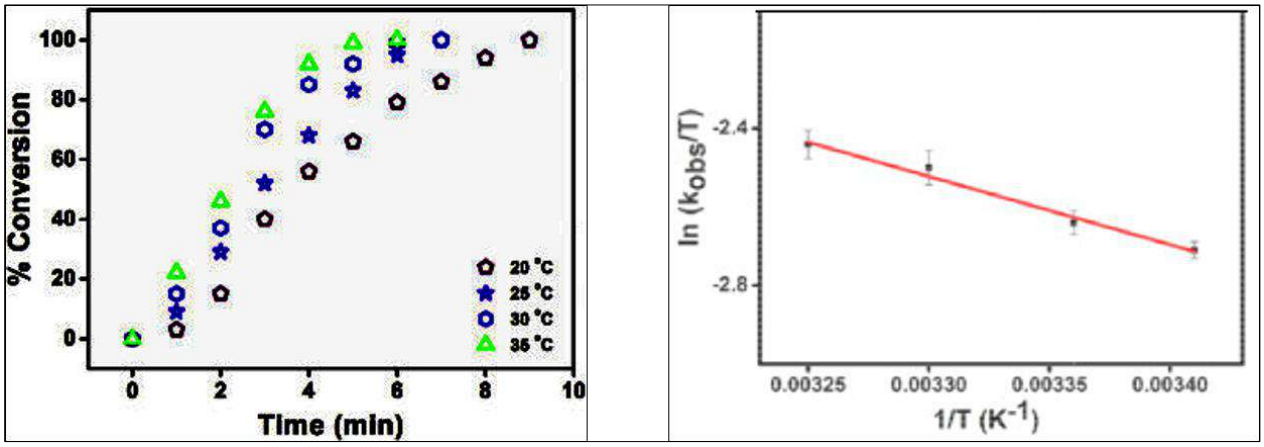


Fig. 1. Some values obtained form experiments done at different temperatures.

CONCLUSION

The results of the study are summarized as follows.

Prepared catalyst based palladium-cobalt alloy were prepared according to ultrasonic reduction method. Reduction both used metals was performed using sodium boron hydride on graphene oxide as a support material.

The prepared catalyst was investigated morphologically and structurally using XRD, TEM, Raman spectroscopic methods. The prepared palladium-cobalt catalyst was tested to

evaluate hydrogen evolves from dimethylamine borane at different experimental parameters such as temperature, catalyst concentration, and dimethylene amine borane concentration.

Structural and morphological studies show that palladium and cobalt metals were distributed homogeneously and having metallic oxidation state. The palladium-cobalt supported on graphene oxide catalyst exhibited cubic crystalline form according to XRD analysis and the mean particle size of the nano palladium-cobalt on graphene oxide catalyst was found to be 3.35 ± 0.13 nm.

The turn over frequency value (TOF) of the dimethyl amine borane using the catalyst of palladium-cobalt supported graphene oxide was calculated to be 225.44 h-1.

Kinetic data were calculated by using experimental data and Eyring - Arhenius equations at different temperatures. The kinetic studies of dimethylene amine borane catalyzed palladium-cobalt on graphene oxide were performed based on experiments conducted at different parameters. As a result of the kinetic data, the dimethylamine borane reaction was found to fit the first order kinetic model.

The experimental and characterization studies of this paper showed that palladium-cobalt supported on graphene oxide could be used with high catalytic activity and stability in hydrogen evolution from dimethylene amine.

REFERENCES

[1] F.H. Stephens, V. Pons, R.T. Baker. Ammonia–borane: the hydrogen source par excellence? Dalton Trans, 25 (2007), 2613-2626.

[2] D.A.J. Rand, R.M. Dell. The hydrogen economy: a threat or an opportunity for the lead–acid batteries. J Power Sources, 144 (2005), 568-578.

[3] M. Chandra, Q. Xu. A high-performance hydrogen generation system: transition metal-catalyzed dissociation and hydrolysis of ammonia-borane. J Power Sources, 156 (2006), 190-194

[4] L.L.J. Ma, Q. Chen, M. Yang, D. Wang, Z. Tong, C. Zhong. A facile approach to prepare crumpled CoTMPyP/electrochemically reduced graphene oxide nanohybrid as an efficient electrocatalyst for hydrogen evolution reaction. Appl Surf Sci, 399 (2017), 535-541.

[5] Close N.Y. Hailing Guo, L. Zhao, Y. Chai, C. Liu. Carbon-encapsulated nickel-cobalt alloys nanoparticles fabricated via new post-treatment strategy for hydrogen evolution in alkaline media. Appl Surf Sci, 435 (2018), 237-24610.

[6] Close J.M. Yan, X.B. Zhang, S. Han, H. Shioyama, Q. Xu. Iron-nanoparticle-catalyzed hydrolytic dehydrogenation of ammonia borane for chemical hydrogen storage. Angew Chem, Int Ed, 47 (2008), 2287-2289.

[7] Y. Kawano, M. Uruichi, M. Shiomi, S. Taki, T. Kawaguchi, T. Kakizawa, H. Ogino. Dehydrocoupling reactions of Borane−Secondary and −Primary amine adducts catalyzed by group-6 carbonyl complexes: formation of aminoboranes and borazines. J Am Chem Soc, 131 (2009), 14946.

[8] R.J. Keaton, J.M. Blacquiere, R.T. Baker. Base metal catalyzed dehydrogenation of Ammonia−Borane for chemical hydrogen storage. J Am Chem Soc, 129 (7) (2007), pp. 1844-1845

[9] B. Sen, E. Kuyuldar, B. Demirkan, T. Onal Okyay, A. Savk, F. Sen. Highly efficient polymer supported monodisperse ruthenium-nickel nanocomposites for dehydrocoupling of dimethylamine borane. J Colloid Interface Sci, 526 (2018), 480-486.

[10] C. Li, T. Sato, Y. Yamauchi. Electrochemical synthesis of one-dimensional mesoporous Pt nanorods using the assembly of surfactant micelles in confined space. Angew Chem, 31 (2013), 8050-8053.

[11] Close M. Chandra, Q. Xu. A high-performance hydrogen generation system: transition metal-catalyzed dissociation and hydrolysis of ammonia-borane. J Power Sources, 156 (2006), 190-194

[12] Close E. Erken, H. Pamuk, O. Karatepe, G. Baskaya, H. Sert, O.M. Kalfa, F. Sen. New Pt(0) nanoparticles as highly active and reusable catalysts in the C1–C3 alcohol oxidation and the room temperature dehydrocoupling of dimethylamine-borane (DMAB). J Cluster Sci, 27 (9) (2016), 9-23

[13] B. Sen, S. Kuzu, E. Demir, S. Akocak, F. Sen. Monodisperse palladium-nickel alloy nanoparticles assembled on graphene oxide with the high catalytic activity and reusability in the dehydrogenation of dimethylamine-borane. Int J Hydrog Energy, 42 (36) (2017), 23276-23283.

[14] M. Chandra, Q. Xu. A high-performance hydrogen generation system: transition metal-catalyzed dissociation and hydrolysis of ammonia-borane. J Power Sources, 156 (2006), 190-194.

[15] B. Sen, S. Kuzu, E. Demir, S. Akocak, F. Sen. Highly monodisperse RuCo nanoparticles decorated on functionalized multiwalled carbon nanotube with the highest observed catalytic activity in the dehydrogenation of dimethylamine borane. Int J Hydrog Energy, 42 (36) (2017), 23292-23298.

[16] B. Şen, A. Aygün, A. Şavk, S. Akocak, F. Şen. Bimetallic palladium-iridium alloy nanoparticles as highly efficient and stable catalyst for the hydrogen evolution reaction. Int J Hydrog Energy, 43 (44) (2018), 20183-20191.

[17] T.J. Clark, G.R. Whittell, I. Manners. Highly efficient colloidal cobalt- and rhodium-catalyzed hydrolysis of H3N·BH3 in air. Inorg Chem, 46 (2007), 7522-7527.

[18] X. Yang, F. Cheng, J. Liang, Z. Tao, J. Chen. PtxNi1−x nanoparticles as catalysts for hydrogen generation from hydrolysis of ammonia boraneInt. J. Hydrogen Energy, 34 (2009), 8785-8791.

[19] Haydar Göksu, Betül Çelik, Yunus Yıldız. Benan Kılbaş and Fatih Şen Superior monodisperse CNT-Supported CoPd (CoPd@CNT) nanoparticles for selective reduction of nitro compounds to primary amines with NaBH4 in an aqueous medium. Chemistry Select, 1 (10) (2016), 2366- 2372.

[20] Y. Koskun, A. Şavk, B. Şen, F. Şen. Highly sensitive glucose sensor based on monodisperse Palladium Nickel/activated carbon nanocomposites. Anal Chim Acta, 1010 (2018), 37-43.

[21] B. Sen, A. Savk, F. Sen. Highly efficient monodisperse nanoparticles confined in the carbon black hybrid material for hydrogen liberation. J Colloid Interface Sci, 520 (2018), 112-118.

[22] C.F. Yao, L. Zhuang, Y.L. Cao, X.P. Hi, H.X. Yang. Hydrogen release from hydrolysis of borazine on Pt- and Ni-based alloy catalysts. Int J Hydrogen Energy, 33 (2008), 2462-2467.

[23] B. Çelik, E. Erken, H. Sert, Y. Yıldız, Y. Koskun, F. Şen. Monodispersed palladium-cobalt alloy nanoparticles assembled on poly(N-vinyl-pyrrolidone) (PVP) as a highly effective catalyst for dimethylamine borane (DMAB) dehydrocoupling. RSC Adv., 6 (2016), 24097-24102.

[24] B. Sen, A. Savk, F. Sen. Highly efficient monodisperse nanoparticles confined in the carbon black hybrid material for hydrogen liberation. J. Coll. Interf. Sci., 520 (2018), 112-118.

[25] B. Şen, A. Aygün, T. Onal Okyay, A. Şavk, R. Kartop, F. Şen. Monodisperse palladium nanoparticles assembled on graphene oxide with the high catalytic activity and reusability in the dehydrogenation of dimethylamine-borane. Int. J. Hydrogen Energy (2018).

[26] F. Sen, G. Gökağaç. Activity of carbon-supported platinum nanoparticles toward methanol oxidation reaction: role of metal precursor and a new surfactant, tert-octanethiol. J. Phys. Chem. C., 111 (2007), 1467.

[27] B. Sen, B. Demirkan, B. Şimşek, A. Savk, F. Sen. Monodisperse palladium nanocatalysts for dehydrocoupling of dimethylamineborane. Nano-Struct. Nano-Objects, 16 (2018), 209-214

A NOVEL Ru/Cu BASED REDUCED GRAPHENE OXIDE CATALYST WITH HIGH CATALYTIC ACTIVITY FOR HYDROGEN EVOLUTION FROM DIMETHYLENE AMINE BORANE

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Harbi ÇALIMLI
Iğdır Üniversitesi
Doç. Dr. Dr. Fatih ŞEN
Dumlupınar Üniversitesi

ABSTRACT

In this study, a novel catalyst was synthesized using bimetallic ruthenium-copper metals and reduced graphene oxide. The obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide was synthesized by the sonochemical method of with reduction of the ruthenium and copper ions and it tested in the dimethylamine borane dehydrogenation. The resulting catalyst was tested in the dehydrogenation dimethylamine borane. The catalytic activity of the obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide was determined with some experimental parameters such as catalyst concentration, substrate concentration, temperature, and reusability. The characterization studies of the obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide were performed using TEM, XPS, XRD and Raman spectroscopic methods. The results of the characterization studies of the ruthenium-copper/reduced graphene oxide nanoparticles revealed that these nanoparticles consisted of a very wide surface area, stable and porous structure. The ruthenium-copper/reduced graphene oxide obtained was synthesized very precisely and selectively. The kinetic studies of the obtained ruthenium-copper nanocatalyst and the TOF values of the catalysts tested for dimethylamine borane were compared in previous studies. The obtained TOF value (257.80 h^{-1}).w as found to be higher than the catalysts tested for the previous dimethylamine borane. Four re-use experiments were performed to evaluate the re-use and initial activity of the catalyst. With the results of the experiment, it was observed that the catalyst maintained its initial activity by about 82 %. TEM and HRTEM characterization studies showed that the nanoparticles were homogeneously distributed with ruthenium - copper metal distribution. It is determined that the decrease in the number of active regions on the catalyst surface and the products formed over time as the reason for the decrease in the initial catalytic activity.

Keywords: Hydrogen, ruthenium, copper, nanoparticles.

INTRODUCTION

Nowadays, hydrogen is accepted as a clean and environmentally friendly energy source due to its burning only products that are water. Hydrogen present in contents of various chemicals and this chemical is hydrogen sources such as ammonia borane, sodium borohydride, hydrazine borane. Among the hydrogen sources, sodium boron hydride attracts attention due to its some specific and different advantages like practical usage, stable form in room conditions, inflammable and suitable hydrogen content of % 10.8 [1]. The other hydrogen sources are ammonia borane derivatives and those chemicals have some itself features lead to using as hydrogen energy producing. Generally, ammonia borane and ammonia borane derivatives are used as appropriate hydrogen sources. The ammonia borane

derivatives have a % 19.6 hydrogen contents, high solubility in water solvent and their stabilities in mild conditions is very good [2]. Catalysts composed of metals nanoparticles can be used in obtaining hydrogen from ammonia derivatives or other hydrogen sources at mild conditions. So far so many catalysts containing metals nanoparticles have been tested in the dehydrogenation of ammonia borane derivatives at room temperature, different temperatures and various different experimental conditions [3-10]. Dimethylamine borane is one of an ammonia borane derivatives has some considerable features like the other ammonia borane derivatives mentioned above. High stability, environmentally friendly, economically, etc. are some important properties of dimethylamine borane. The dehydrogenation of dimethylamine borane is given below, that reaction is used as a hydrogen evolution from the other ammonia borane derivatives at room conditions. Because the reaction of dimethylamine is simple that can facilitate explained reactions used to produce hydrogen.

Scheme 1: Chemical reaction of dimethylamine borane take place using an appropriate catalyst.

In this paper, we report a novel catalyst comprised of ruthenium-copper alloy nanoparticle supported on reduced graphene oxide for using hydrogen evolution from dimethylamine borane at room temperature. The prepared catalyst based ruthenium-copper bimetallic supported reduced graphene oxide were tested catalytically at different experimental parameters like different catalyst concentrations, temperatures, substrates, and reuse runs. Additionally, some kinetic studies of dimethylamine borane reaction catalyzed the synthesized ruthenium-copper supported reduced graphene oxide have been studied and reported. Chemical composition and catalytic activities of the catalyst have been revealed with some analytical methods such as XRD, XPS, TEM, HRTEM, and Raman spectroscopy. The prepared catalyst consisted of ruthenium-copper decorated on reduced graphene oxide exhibited an excellent catalytic activity and reusability in hydrogen evolution from dimethylamine at room temperature.

MATERIAL AND METHODS

Chemicals

The chemicals used in experiments were of analytical grade and used without any further any prufications. RuCl3, CuCl2 and reducen graphene oxide were purchased from Sigma Aldrich. Deionized water was used in the whole cleaining glasswares.

Preparation catalyst

The preparation of ruthenium-copper supported reduced graphene oxide were performed as given elsewhere [11]. Briefly, a solution containing 0.25 mmol $RuCl_3$, $CuCl_2$ and reduced graphene oxide was prepared using an ultrasonic sonicator and then refluxed at 85 ^oC for 2 hours. Reduction of Ru^{+3} and Cu^{+2} ions was done using sodium borohydride. Changing black brown color solution to bright color shows the completion of reducing ruthenium and copper ions.

RESULTS

Evaluations of chemical and composition structure of the catalyst comprised of ruthenium-copper decorated on reduced graphen oxide

Chemical and compositions evaluations of the prepared ruthenium-copper decorated reduced graphene oxide was carried out using some analytical methods like TEM, XRD, XPS, HRTEM and raman spectroscopy. The prepared catalyst were investigated used for its particles size using TEM and HRTEM analysis. The TEM and HRTEM analysis were revealed the particle size of the catalyst were to be 3.79 ± 0.15 nm. This finding is corresponding to the data in the literature[12-15]. Raman spectroscopy is a novel and effective analysis method to reveal the properties of composite or nanoparticles material [16]. Raman analysis show two bright peaks at 1350 and 1582 belong to ruthenium and copper metals. Those values (ID/IG 0.61 and 0.87) give the modifacation reduced graphene oxide nanoparticle. After fonctionalized reduced graphene oxide, the irregulation in the composition catalyst were enhanced dued to decoration of alloy metals. The finding raman analysis is given in Fig.1.

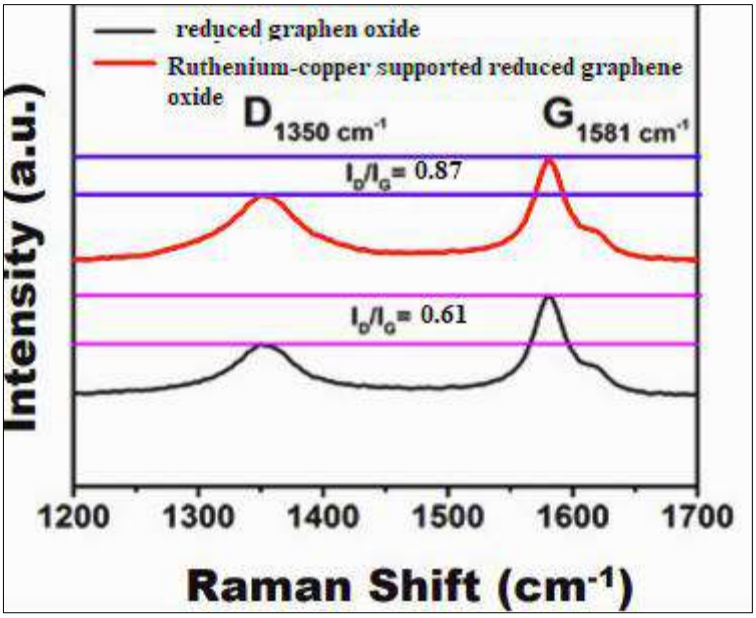


Fig.1. Raman spectroscopic analysis of catalyst composed of ruthenium-copper decorated reduced graphene oxide.

To reveal the oxidation state of ruthenium and copper present on the surface reduced graphene oxide as supporting materils, XPS analysis were conducted. The gauss-lorentzian method and shirley shapes were used to reveal the oxidation state of metals in the catalyst. For this purpose, the spectrum of 384.6 eV carbon were used as a referance in investigations of XPS analysis. XPS analysis revealed that nearly almost all of the ruthenium and copper metals were availabled in metallic form due to obtanied binding energy of the alloy metals used are compatiples the peak in the literature [17].

The full of characterization studies of the catalyst coprised of ruthenium-copper decorated on reduced graphene oxide were conducted and the catalyst were used in catalytic preformance of dimethyl amonia borane at different experimental parameters like catalyt, substrate concentration and temperature. A set of different catalyts concentration in the range of 2.25 -9.0 mM was performed. In these experiments, hydrogen relase initated without

observing any reduction time, the plot belong to data of hydrogen from dimethlamine borane was obtaned to be linearly with increasing of catalyst concentrations. Additionally, various experiments at different substrate concenteration in the range of 75-120 mM were carried out and the findings were found to the wery effective similar to the findings of catalyts concentration. In increasing substrage concentration, the released hydrogen volume increased, namely, the obtained plots from substrate runs were found to be linearly. Reuse the ruthenium-copper alloy nanoparticles supported on graphene oxide showed the prepared the catalyst can be used effectively after 4 th usage, wihtout missing its considerable initial catalytic activity, namely, the prepared catalyst extent its initial catalytic activity as %82. TOF values of the ruthenium-copper alloy nanoparticles supported on graphene oxide were found to be 257.80 h^{-1}.

CONCLUSIONS

In the present paper, a novel catalyst was synthesized using bimetallic ruthenium-copper metals and reduced graphene oxide. The obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide was synthesized by the sonochemical method of with reduction of the ruthenium and copper ions and it tested in the dimethylamine borane dehydrogenation. The resulting catalyst was tested in the dehydrogenation dimethylamine borane. The catalytic activity of the obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide was determined with some experimental parameters such as catalyst concentration, substrate concentration, temperature, and reusability. The characterization studies of the obtained ruthenium-copper/reduced graphene oxide were performed using TEM, XPS, XRD and Raman spectroscopic methods. The results of the characterization studies of the ruthenium-copper/reduced graphene oxide nanoparticles revealed that these nanoparticles consisted of a very wide surface area, stable and porous structure. The ruthenium-copper/reduced graphene oxide obtained was synthesized very precisely and selectively. The kinetic studies of the obtained ruthenium-copper nanocatalyst and the TOF values of the catalysts tested for dimethylamine borane were compared in previous studies. The obtained TOF value (257.80 h−1).w as found to be higher than the catalysts tested for the previous dimethylamine borane. Four re-use experiments were performed to evaluate the re-use and initial activity of the catalyst. With the results of the experiment, it was observed that the catalyst maintained its initial activity by about 82 %. TEM and HRTEM characterization studies showed that the nanoparticles were homogeneously distributed with ruthenium - copper metal distribution. It is determined that the decrease in the number of active regions on the catalyst surface and the products formed over time as the reason for the decrease in the initial catalytic activity.

REFERENCES

[1] Q. Zhang, G.M. Smith, Y. Wu.Catalytic hydrolysis of sodium borohydride in an integrated reactor for hydrogen generation. Int J Hydrogen Energy, 32 (2007), pp. 4731-4735

[2] H. Goksu, Y. Yildiz, B. Celik, M. Yazici, B. Kilbas, F. Sen. Eco-friendly hydrogenation of aromatic aldehyde compounds by tandem dehydrogenation of dimethylamine-borane in the presence of reduced graphene oxide furnished platinum nanocatalyst. Catal Sci Technol, 6 (2016), 2318-2324

[3] J. Lee, K.Y. Kong, C.R. Jung, E. Cho, S.P. Yoon, J. Han, T.G. Lee, S.W. Nam. A structured Co-B catalyst for hydrogen extraction from NaBH4 solution. Catal Today, 120 (2007), 305-310

[4] N. Mohajeri, A. T-Raissi, O. Adebiyi. Hydrolytic cleavage of the ammonia-borane complex for hydrogen production. J Power Sources, 167 (2007), 482-485

[5] B. Sen, S. Kuzu, E. Demir, T. Onal Okyay, F. Sen. Hydrogen liberation from the dehydrocoupling of dimethylamine-borane at room temperature by using novel and highly monodispersed RuPtNi nanocatalysts decorated with graphene oxide. Int J Hydrogen Energy, 42 (36) (2017), 23299-23306

[6] Close Y. Kawano, M. Uruichi, M. Shiomi, S. Taki, T. Kawaguchi, T. Kakizawa, et al. Dehydrocoupling reactions of Borane−Secondary and −Primary amine adducts catalyzed by Group-6 carbonyl complexes: formation of aminoboranes and borazines. J Am Chem Soc, 131 (2009), 14946.

[7] A. Amriad, X.F. Duan, C.Y. Yin, Z.T. Jiang, M.M. Rahman, T. Pryor. Solar absorptance of copper-cobalt oxide thin film coatings with nano-size, grain-like morphology: optimization and synchrotron radiation XPS studies. Appl Surf Sci, 275 (2013), 127-135.

[8] Close L. Tang, M. Huang, Y. Jiang. Hydroformylation of styrene to 2-phenylpropionaldehyde catalyzed by silica-supported poly-γ-aminopropyl siloxane-ruthenium-cobalt bimetallic complex React Polym, 23 (2–3) (1994), 119-122

[9] F. Sen, Z. Ozturk, S. Sen, G. Gokagac. The preparation and characterization of nano-sized Pt-Pd alloy catalysts and comparison of their superior catalytic activities for methanol and ethanol oxidation. J Mater Sci, 47 (2012), 8134-8144.

[10] M. Chandra, Q. Xu. A high-performance hydrogen generation system: transition metal- catalyzed dissociation and hydrolysis of ammonia-borane. J Power Sources, 156 (2006), 190-194.

[11] H. Sert, Y. Yıldız, T. Onal Okyay, B. Gezer, Z. Dasdelen, B. Sen, et al. Monodisperse Mw-Pt NPs@VC as highly efficient and reusable adsorbents for methylene blue removal. J Clust Sci, 27 (2016), 1953-1962.

[12] B. Celik, Y. Yildiz, H. Sert, E. Erken, Y. Koskun, F. Sen. Monodispersed palladium-cobalt alloy nanoparticles assembled on poly(N-vinyl-pyrrolidone) (PVP) as a highly effective catalyst for dimethylamine borane (DMAB) dehydrocoupling. RSC Adv, 6 (2016), 24097-24102.

[13] R.J. Keaton, J.M. Blacquiere, R.T. Baker. Base metal catalyzed dehydrogenation of Ammonia−Borane for chemical hydrogen storage. J Am Chem Soc, 129 (7) (2007), 1844-1845.

[14] D. Pun, E. Lobkovsky, P.J. Chirik. Amineborane dehydrogenation promoted by isolable zirconium sandwich, titanium sandwich and N2 complexes. Chem Commun, 44 (2007), 3297-3299.

[15] E. Erken, H. Pamuk, O. Karatepe, G. Baskaya, H. Sert, O.M. Kalfa, et al. New Pt (0) nanoparticles as highly active and reusable catalysts in the C1–C3 alcohol oxidation and the room temperature dehydrocoupling of dimethylamine-borane (DMAB). J Cluster Sci (2016)

[16] Y. Yıldız, R. Ulus, S. Eris, B. Aday, M. Kaya, F. Sen. Functionalized multi-walled carbon nanotubes (f-MWCNT) as highly efficient and reusable heterogeneous catalysts for the synthesis of acridinedione derivatives. Chem Sel, 1 (13) (2016), 3861-3865.

[17] B. Sahin, E. Demir, A. Aygun, H. Gündüz, F. Sen. Investigation of the effect of pomegranate extract and monodisperse silver nanoparticle combination on MCF-7 cell line. J Biotechnol, 260 (2017), 79-83.

BAZI *ARTEMISIA* L. VE *SATUREJA* L. BİTKİ UÇUCU YAĞLARININ KIRMA BİTİ (*TRIBOLIUM CONFUSUM* JACQUELIN DU VAL., 1863 (COLEOPTERA: TENEBRIONIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ

Doç. Dr. Memiş KESDEK
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Şaban KORDALİ
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Araş. Gör. Dr. Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK
Iğdır Üniversitesi
Öğr. Gör. Dr. Selçuk KÜÇÜKAYDIN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, *Artemisia* L. ve *Satureja* L. cinslerine ait dört farklı bitki türünden (*Artemisia spicigera* C. Koch., *Artemisia santonicum* L. (Asteraceae), *Satureja thymbra* L. ve *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae)) elde edilen uçucu yağların, 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarda uygulanmasının 24., 48., 72. ve 96. saatlerindeki kırma biti (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val., 1863 (Coleoptera: Tenebrionidae) erginlerine karşı fumigant etkileri araştırılmıştır. Tüm testler, laboratuvar şartlarında (25±1ºC sıcaklık ve %60±5 orantılı nem ve 14/10 aydınlık/karanlık koşullarda) ve Petri (9 × 1.5 cm) ortamında yürütülmüştür. Her denemede Petri kabına 20 adet ergin böcek ve beslenmeleri için yeterli miktarda buğday kırması, un ve kepek karışımı yem konulmuştur. Tüm denemeler 3 tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Negatif kontrol olarak, steril saf su ve pozitif kontrol olarak ise Malathion 65 EM (Malathion aktif maddeli ticari preparat) kullanılmıştır. Uygulamanın ilk 24. saatinde *A. spicigera* ve *S. hortensis* bitki uçucu yağlarının 10 µL/Petri dozlarında ergin böceklerde hiç ölüm meydana gelmemiştir. Ancak, bu uçucu yağların diğer dozlarında ve diğer bitkilerin uçucu yağlarının tüm dozlarında (%1,66 ile %6,66 arasında) ölümler kaydedilmiştir. Uygulamadan 48 ve 72 saatler sonrasında ise test edilen uçucu yağların tüm dozlarında %10,0 ile %53,3 arasında ölümler tespit edilmiştir. Uygulamadan 96 saat sonra ergin böceklerin ölüm oranları %46,6 ile %78,3 arasında gözlemlenmiştir. En fazla ölüm oranı *S. thymbra* uçucu yağı için (%58.3-%78,8 arasında) kaydedilirken, en az ölüm oranı ise *A. spicigera* uçucu yağı için (%48,8 ile %68,3 arasında) bulunmuştur. Bununla birlikte, test edilen dört uçucu yağın tüm dozlarında ölüm oranları (*A. spicigera* ve *S. hortensis* 10 µL/Petri dozları hariç) %50.0'nin üzerinde saptanmıştır. Genel olarak, uçucu yağların dozları ve maruz kalma süreleri arttıkça ergin böceklerin ölüm oranlarının da arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, test edilen uçucu yağların LC değerleri dikkate alındığında, LC_{50} ve LC_{90} değerlerine göre en fazla toksisite *S. thymbra* uçucu yağı için (LC_{50}, 7,789 µL/böcek; LC_{90}, 37,088 µL/böcek), en az toksisite ise *A. spicigera* uçucu yağı için (LC_{50}, 11,340 µL/böcek; LC_{90}, 68,463 µL/böcek) tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar kontrollerle karşılaştırıldığında, *A. spicigera, A. santonicum, S. thymbra* ve *S. hortensis* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların gelecekte *T. confusum*'un erginlerinin kontrolünde biyo-insektisit olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduklarını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Uçucu yağ, Fumigant etki, *Tribolium confusum*, Ölüm oranı

ABSTRACT

In this study, the fumigant effects at 24th, 48th, 72th and 96th of application in the 10, 15 ve 20 µL/Petri doses of essential oils obtained from four different plants (*Artemisia spicigera* C. Koch., *Artemisia santonicum* L. (Asteraceae), *Satureja thymbra* L. ve *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae)) belonging to genus *Artemisia* L. and *Satureja* L. against confused flour beetle (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val., 1863 (Coleoptera: Tenebrionidae)) adults were investigated. All tests were carried out in a laboratory conditions (25±1ºC temperature and 60 ± 5% relative humidity and 14/10 light/dark conditions) in the Petri dishes (9 × 1.5 cm). In each experiment, 20 adult insects and enough wheat crumbs, flour and bran mixture into each Petri dishes for their feeding were placed. All experiments were carried out in 3 replicates. Steril pure water was used as a negative control while Malathion 65 EM (with Malathion active substance commercial pireparat) as a positive control was used. At first the 24th hour of the application, no mortalities occured in adult insects in the 10 µL/Petri doses of *A. spicigera* and *S. hortensis* plant essential oils. However, in all other doses of these essential oils and in all doses of the essential oils of other plants (between 1.66% and 6.66%), deaths were recorded. After 48 and 72 hours from application, the mortality rates of adult insects were determined between 10.0% and 53.3% at different rates for in all doses of tested plant essential oils. After 96 hours, mortality rates of adult insects were observed between 46.6% and 78.3% at different rates. The highest mortality rates were recorded for *S. thympra* essential oil (between 58.3% and 78.8%) while the lowest mortality rates were found for *A. spicigera* essential oil (between 48.8% and 68.3%). However, mortality rates in all doses of the tested four essential oils (except for *A. spicigera* and *S. hortensis* 10 µL/Petri dose) were established to be over 50.0%. In general, it was observed that the mortality rates of adult insects increased as the doses and exposure timesof the essential oils. Besides, when LC values of the essential oils were taken into account, according to LC_{50} and LC_{90} values the highest toxicity was determined for *S. thymbra* essential oil (LC_{50}, 7.789 µL/insect; LC_{90}, 37.088 µL/insect), the lowest toxicity was determined for *A. spicigera* essential oil (LC_{50}, 11.340 µL/insect; LC_{90}, 68.463 µL/insect). when compared to controls, the results from conducted this study indicate that essential oils obtained from *A. spicigera*, *A. santonicum*, *S. thymbra* and *S. hortensis* plants could be used as bioinsecticides in the control of *T. confusum* adults in the future.

Keywords: Essential oil, Fumigant effect, *Tribolium confusum*, Mortality rate

GİRİŞ

Dünya nüfusu her geçen yıl hızlı bir şekilde artmakta, bununla birlikte tarım alanları ise giderek azalmaktadır. Artan nüfusun gıda ihtiyacının karşılanmasında önemli bir rolü olan, insan ve hayvan beslenmesinde büyük önem arz eden buğday (*Triticum aestivum* L. (Poaceae)) bitkisi, çok eski zamanlardan beri ülkemizde iklim ve diğer ekolojik şartların uygun olduğu geniş alanlarda yetişme imkanına sahip olmuştur. Ülkemizin toplam buğday ekim alanı yaklaşık olarak 9.5 milyon hektar civarında olup, bu alandan yıllık ortalama 20 milyon ton (dekar başına ortalama 210–220 kg) ürün elde edilmektedir (Özberk ve ark., 2016). Ancak, buğdayın, gerek vejetasyon süresi boyunca arazi şartlarında ve gerekse de depolama esnasında böcekler, bakteriler, funguslar, virüsler vs. gibi tehditlerle karşı karşıya kaldığı ve ekonomik düzeyde ürün kayıplarına yol açtığı bilinmektedir. Dünya çapında

depolanan tahıl ürünlerinde bu etmenler tarafından sebep olunan ürün kayıplarının %10 ile %40 arasında olduğu bildirilmektedir (Sahani, 2000). Bazen ise üretim ve depolama süresince bu zararlar %25 ile %50 arasında değişebilmektedir (Oerk, 2006). Bu etmenlerin başında gelen böcekler, depolanmış buğday ve bunlardan elde edilen mamüllerde (kırma, un, kepek vs.) önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Tüm dünyada depolanmış tahıllar üzerinde, böcekler tarafından sebep olunan kayıpların yaklaşık %5 ile %30 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Bunun nedeni ise, ülkeler arasında tahılların (tohumların) ticareti ile böceklerin de (özellikle de yumurtaların) beraberinde taşınması ve bu zararlıların depo (fiziksel, morfolojiksel, davranışsal vs.) koşullarına kolayca adapte olabilmeleridir (Freeman, 1973).

Kırma biti (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val., 1863 (Coleoptera: Tenebrionidae)), Dünya'daki depolanan ürünlerin en tahripkar ve önemli zararlılarından biridir. Bu zararlı, silolarda, marketlerde, ambarlarda depolanmış buğdaylar ve bunlardan elde edilen kırma, un, kepek, makarna, hayvan yemleri, baharat, kraker ve diğer pek çok gıda ürünlerinde beslenmekte, artıklarıyla besinlerin kirlenmesine ve küflenmesine (kokuşmasına) neden olmakta ve bunun sonucunda da ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Emekçi ve Ferizli, 2000; Zettler, 1991).

Depolanmış buğday ve ürünlerde kayıpları önlemek için, *T. confusum* ve depolarda zararlı diğer pek çok böceğe karşı mücadelede en etkili yöntem fumigasyon uygulamasıdır. Bu amaçla, *T. confusum* ile mücadelede, Metil (Methyl) bromid, Fosfin (Phosphine) gibi gaz etkili fumigantlar ve çeşitli sentetik kimyasallar (Malathion vs.) kullanılmıştır. Ancak, bu sentetik kimyasalların, kullanıcılara doğrudan toksik etkisi göstermesi, uygulama maliyetlerinin yüksek olması, depo (çevre) kirliliğine yol açması, zararlıların pestisitlere karşı dirençlerinin artması ve hedefte olmayan diğer organizmalara toksik etki yapması gibi olumsuzluklara yol açtıkları görülmüştür (Isman, 2000; Shaaya ve ark., 1997). Bütün bu olumsuz etkilerden dolayı, *T. confusum*'a karşı mücadelede alternatiflere ihtiyaç duyulmuştur.

Son zamanlarda bu depo zararlısı ile mücadelede bitkisel kökenli doğal bileşikler (uçucu yağlar, ekstreler vs.) ön plana çıkmıştır. Bunlardan en çok göze çarpan doğal kökenli bileşikler, bitkilerden elde edilen uçucu yağlardır. Uçucu yağlar, bitkilerin çiçek, tohum, yaprak, meyve, kabuk, yumru, kök vs. gibi kısımlarımdan elde edilen ve oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristalleşebilen renksiz veya açık sarı renkli, uçucu ve kokulu doğal bileşiklerdir. Bitkisel kökenli bileşikler (özellikle de uçucu yağlar), zararlılara karşı kullanıldığında rezidüel (kalıcı) etkinin, böcek direncinin ve çevre kirliliğinin azalmasına yardımcı olmakta, insan ve çevre sağlığına da tehdit oluşturmamaktadır. Bunlar dikkate alındığında, uçucu yağların böceklerle mücadelede kullanımı ön plana çıkmıştır. Son yıllarda, farklı bitkilerden elde edilen uçucu yağlar ve ekstraktlar kullanılarak, depo zararlısı böcekler üzerinde farklı çalışmalarda, bu doğal bileşiklerin insektisidal, ovisidal, uzaklaştırıcı (repellent), cezbedici (atraktant) ve beslenmeyi engelleyici (antifeedant) etki gösterdikleri kaydedilmiştir (Regnault-Roger ve ark., 1993; Shaaya ve ark., 1993; Franzios ve ark., 1997; Güncan ve Durmuşoğlu, 2004; Yıldırım ve ark., 2005; Kordalı ve ark., 2006, 2008; Işıkber ve ark., 2006; Khani ve Rahdari, 2012; Chaubey, 2013; Yıldırım ve ark., 2013; Güdek ve Çetin, 2017).

Sunulan bu çalışmada, *Artemisia* cinsine ait *A. spicigera* ve *A. santonicum* türleri ile *Satureja* cinsine ait *S. thymbra* ve *S. hortensis* bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların 10,

15 ve 20 µL/Petri dozlarda uygulanmasıyla kırma biti (*T. confusum*) erginlerine karşı insektisidal etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Böcek Materyali: Çalışmada kullanılan kırma biti (*Tribolium confusum*) erginleri Muğla ili, Fethiye ilçesindeki değirmenlerinden toplanmıştır. Daha sonra (60x20 cm ebatlarındaki) plastik kaplara *T. confusum* erginleri ve bunların beslenmeleri için buğday danesi, un, kepek ve kırma karışımı yem konulmuş, plastik kapların ağızları hava geçirebilen ancak böceğin geçişine engel olacak şekilde delikli tülle kapatılmıştır. Büyüme odasına yerleştirilen kaplar 25±1 °C sıcaklık, %60±5 nem, 14 saat ışık ve 10 saat karanlıkta tutularak, böceklerin çoğalmaları sağlanmıştır. Bütün deneyler bu kültürlerden elde edilen böcekler üzerinde ve aynı ortam koşullarında gerçekleştirilmiştir.

Bitki materyali: Bu çalışmada kullanılan *Artemisia* ve *Satureja* cinslerine ait bitki türleri (*A. spicigera*, *A. santonicum*, *S. thymbra* ve *S. hortensis*) 2017-2018 yıllarında (Haziran-Eylül aylarında) doğal alanlardan çiçeklenme dönemlerinde Erzurum ve Muğla illerinin farklı lokalitelerinden toplanmıştır. Gölge ve havadar bir odada sık sık çevrilerek kurutulmuş olan bitki materyalleri, bir değirmen yardımıyla öğütülerek, toz haline getirilmiş bez torbalara konularak serin depo şartlarında muhafaza edilmiştir. Bitkilerin herbaryumları da hazırlanmıştır ve bu herbaryumlar Bitki Koruma Bölümü'nde muhafaza edilmektedir.

Uçucu Yağların Elde Edilmesi: Gölgede kurutularak toz haline getirilmiş olan bitki materyallerinden uçucu yağlar, Clevenger düzeneği kullanılarak 3-4 saat çalıştırılarak (kaynatılarak), hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Daha sonra uçucu yağlar etanol ile ekstrakte edilerek susuz sodyum sülfat ile sudan arındırılmıştır. Etanol, rotary evaparatörle uzaklaştırılmış ve uçucu yağlar denemelerde kullanılmak üzere +4°C'de buzdolabında muhafaza edilmiştir.

Uçucu Yağların Fumigant Etkilerinin Test Edilmesi: *A. spicigera*, *A. santonicum*, *S. thymbra* ve *S. hortensis* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların fumigant etkilerini test etmek için 5-7 günlük *T. confusum* erginleri kullanılmıştır. Petri kaplarının (9 x 1.5 cm) üst kapaklarının iç kısımlarına Whatman no. 1 filtre kağıtlarından 1x2 cm boyutlarında kesilerek yapıştırılmıştır. Taban kısımlarına ise kurutma kağıdı yerleştirilmiştir. Daha sonra, her bir Petri kabının içine 20 adet *T. confusum* ergini ve beslenmeleri için ise buğday kırması, un, kepek karışımı konulmuştur. Her petri için test edilen dört bitki uçucu yağlarının 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarında kapak kısımlarındaki Whatman no. 1 filtre kağıtlarına püskürtme yapıldıktan sonra Petrilerin etrafı parafilm ile kapatılmıştır. Saf su içeren kontrol grupları da hazırlanmıştır. Pozitif kontrol olarak Malathion 65 EM (Malathion) kullanılmıştır. İnkübatör standart şartlara yani; 25±1 °C sıcaklık ve %60±5 orantılı nem ve 14:10 (aydınlık: karanlık) fotoperiyot ortamına ayarlanmış ve petriler inkübatöre yerleştirilmiştir. Uygulamadan 24, 48, 72 ve 96. saatlerde ergin böceklerin sayımları yapılarak, ölü bireyler kaydedilmiştir. Her bir deney, her doz ve uygulama süresi kombinasyonu için üç kez tekrar edilmiştir.

Verilerin İstatistiksel Analizi: *A. spicigera*, *A. santonicum*, *S. thymbra* ve *S. hortensis* bitki uçucu yağlarının *T. confusum* erginlerine fumigant etki çalışmasından elde edilen yüzde ölüm değerlerine ilk olarak ARCSIN transformasyonu uygulanmış, daha sonra SPSS 17 versiyon (Statistical Package for Social Sciences) yazılım paketi kullanılarak, çift yönlü

varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Elde edilen değerlerin standart sapmaları hesaplanmış ve ölüm oranları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak, P≤0.05 önem derecesine göre gruplandırılmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Doğal alanlardan toplanan *Artemisia* L. ve *Satureja* L. cinslerine ait dört farklı bitki türünden (*A. spicigera, A. santonicum, S. thymbra* ve *S. hortensis*) elde edilen uçucu yağların, 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarda uygulamasının 24, 48, 72 ve 96 saatler sonrasındaki kırma biti (*T. confusum*) erginlerine karşı fumigant etkileri araştırılmış ve çalışma sonucunda elde edilen veriler Tablo 1'de belirtilmiştir. Çalışma sonunda, uçucu yağların üç farklı dozlarında uygulamaları kontrollerle karşılaştırıldığında, %46,6 ile %78,3 arasında değişen oranlarda ölümler meydana getirdiği gözlemlenmiştir. En yüksek ölümler uçucu yağların en yüksek dozlarında (20 µL/petri^{-1}'de) gözlemlenmiştir. Buna ilaveten, test edilen uçucu yağların uygulama dozlarına ve zamanlarına bağlı olarak, ergin böceklerde ölüm oranlarında artışların olduğu tespit edilmiştir. Test edilen uçucu yağların tüm uygulama dozlarında ve zamanlarındaki ölüm oranları dikkate alındığında dozlar arasındaki ölüm oranlarının zamana bağlı olarak birbirinden farklı olduğu saptanmıştır.

Uygulamalardan 24 saat sonra, en fazla ölüm oranı *A. santanicum* ve *S. thymbra* uçucu yağlarının 20 µL/Petri^{-1}'lik dozunda %6,66 olarak kaydedilmiştir. *A. spicigera* ve *S. hortensis* uçucu yağlarının 10 µL/Petri^{-1}'lik dozunda ise hiç ölüm meydana gelmemiştir. 15 µL/Petri^{-1}'lik dozunda ise en yüksek ölüm oranı *A. santanicum* ve *S. thymbra* uçucu yağları için %5,00 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Test edilen uçucu yağların *Tribolium confusum* erginlerine karşı fumigant etkileri (% ölüm oranları)

Tribolium confusum					
Uçucu Yağlar	**Doz (µL/Petri)**	**Ölüm (%)[a]**			
		Uygulama Zamanı (Saat)			
		24s[b]	**48s[b]**	**72s[b]**	**96s[b]**
Artemisia santonicum	**10**	3.33 ± 1.66 bcd	13.3 ± 1.66 ef	33.3 ± 1.66 fgh	51.6 ± 1.66 gh
	15	5.00 ± 0.0 bc	21.6 ± 1.66 cd	43.3 ± 1.66 cde	61.6 ± 1.66 ef
	20	6.66 ± 1.66 b	28.3 ± 1.66 b	53.3 ± 1.66 b	75.0 ± 2.88 bc
Artemisia spicigera	**10**	0.0 ± 0.0 d	10.0 ± 0.0 f	28.3 ± 1.66 h	48.3 ± 4.40 h
	15	1.66 ± 1.66 cd	15.0 ± 2.88 ef	35.0 ± 2.88 fg	53.3 ± 1.66 gh
	20	3.33 ± 1.66 bcd	21.6 ± 1.66 cd	41.6 ± 1.66 de	68.3 ± 3.33 cde
Satureja hortensis	**10**	0.0 ± 0.0 d	13.3 ± 1.66 ef	31.6 ± 1.66 gh	46.6 ± 1.66 h
	15	3.33 ± 1.66 bcd	16.6 ± 1.66 de	38.3 ± 1.66 ef	63.3 ± 4.40 def
	20	5.00 ± 0.0 bc	23.3 ± 1.66 c	43.3 ± 1.66 cde	71.6 ± 1.66 bc
Satureja thymbra	**10**	1.66 ± 1.66 cd	16.6 ± 1.66 de	38.3 ± 1.66 ef	58.3 ± 1.66 fg
	15	5.00 ± 0.0 bc	18.3 ± 1.66 cde	45.0 ± 2.88 cd	70.0 ± 2.88 cd
	20	6.66 ± 1.66 b	21.6 ± 1.66 cd	48.3 ± 1.66 bc	78.3 ± 1.66 b
Negatif Kontrol (Steril saf su)	**20**	0.0 ± 0.0 d	0.0 ± 0.0 g	0.0 ± 0.0 ı	0.0 ± 0.0 ı
Pozitif Kontrol (Malathion 65 EM)	**-**	98.3 ± 1.66 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a

[a] Ortalama ± Standart hata (Her petride 20 ergin bulunmaktadır)

[b] Maruz kalma süresi (s)

Her bir sütunda yer alan farklı harfleri içeren ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (P≤0.05)

Tablo 2. Test edilen uçucu yağların *Tribolium confusum* erginleri üzerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

Uçucu Yağlar	LC_{50} [a]	LC_{90} [b]	X^{2} [c]	Slope ± SE
Artemisia santonicum	9.864	41.979	1.107	2.038 ± 0.783
Artemisia spicigera	11.340	68.463	2.452	1.641 ± 0.768
Satureja hortensis	10.795	41.239	1.332	2.202 ± 0.778
Satureja thymbra	7.789	37.088	0.822	1.891 ± 0.799

[a] 96 saat sonra % 50 ölüme neden olan konsantrasyon
[b] 96 saat sonra % 90 ölüme neden olan konsantrasyon
[c] Ki kare değeri

Uygulamanın 48. saatinde en yüksek ölüm oranı, *A. santanicum* bitki uçucu yağının 20 µL/Petri^{-1}'lik dozunda %28,3 olarak saptanırken, en düşük ölüm oranı ise *A. spicigera* uçucu yağının 10 µL/Petri^{-1}'lik dozunda %10,0 olarak gözlemlenmiştir. 15 µL/Petri^{-1}'lik dozda ise en yüksek ölüm oranı %21,6 ile *A. santanicum* bitki uçucu yağında kaydedilirken, aynı dozda en düşük ölüm oranı ise %15,0 olarak *A. spicigera* uçucu yağında saptanmıştır.

Uygulamanın 72. saatinin sonunda, 10 ve 15 µL/Petri^{-1} dozlarında en yüksek ölüm oranları, sırasıyla %38,3 ve %45,0 olarak *S. thymbra* bitki uçucu yağı için kaydedilmiştir. 20 µL/Petri^{-1}'lik dozunda ise en yüksek ölüm oranı %53,3 olarak *A. santanicum* uçucu yağı için bulunmuştur. Benzer şekilde, 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda en düşük ölüm oranları ise *A. spicigera* uçucu yağı için sırasıyla %28,3, %35,0 ve %41,6 olarak gözlemlenmiştir (Tablo 1).

Uygulamanın 96. saatinde ise, 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1} 'lik dozlarda en yüksek toksisite *S. thymbra* bitki uçucu yağı için saptanmış ve ölüm oranları sırasıyla %58,3, %70,0 ve %78,3 olarak kaydedilmiştir. Bunun aksine, üç uygulama dozunda en düşük ölüm oranları ise *S. hortensis* bitki uçucu yağının 10 µL/Petri^{-1} 'lik dozunda %46,6; *A. spicigera* uçucu yağının 15 ve 20 µL/Petri^{-1} 'lik dozlarında sırasıyla %53,3 ve %68,3 olarak gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise uygulama sonucunda en yüksek ölüm oranları (%58,3 ile %78,3 arasında) *S. thymbra* bitki uçucu yağı için kaydedilmiştir. Negatif kontrollerde (Steril su+Etanol) hiç ölüm meydana gelmezken, pozitif kontrollerde (Malathion) ise %100 (ilk 24 saat hariç, %98,3) ölüm meydana gelmiştir (Tablo 1).

Geçmiş yıllarda, uçucu yağların kırma biti (*T. confusum*) erginleri üzerindeki insektisidal etkilerini belirlemek amacıyla farklı araştırıcılar tarafından pek çok çalışma yapılmıştır. Ahmady ve ark. (2017), Karanfil, Okaliptüs, Limon, Portakal, Biberiye ve Nane bitkilerinden elde edilen uçucu yağların, *T. confusum* erginlerine karşı %0,5, 0,75 ve 1'lik aseton ile hazırlanan konsantrasyonlarının uygulamasından 24, 48 ve 72 saatler sonrasında %7,0 ile %100 arasında değişen oranlarda ölümlerin meydana geldiğini saptamışlardır. Sunulan bu çalışmada ise, *A. santonicum, A. spicigera, S. hortensis* ve *S. thymbra* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların *T. confusum* erginlerine karşı 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulamasından 24, 48 ve 72 saatler sonrasında %1,66 ile %53,30 arasında değişen oranlarda ölümlerin meydana geldiği kaydedilmiştir. Bu iki çalışma, zararlı erginleri üzerinde ölümlerin görülmesinden dolayı birbirlerini destekler niteliktedir. Kotan ve ark. (2008), *Salvia hydrangea* DC ex Benth. bitki uçucu yağının *Tribolium confusum* Jacquelin du

Val. erginlerine karşı uygulanmasından 96 saat sonra %75.0'e varan oranlarda ölümlere yol açtığını kaydetmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise, *S. hortensis, S. thymbra, A. santonicum* ve *A. spicigera* bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların, *T. confusum* erginleri üzerinde 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonra %46,60'dan %78,3'e kadar değişen oranlarda ölümlere yol açtığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu çalışmalar *T. confusum* erginleri üzerinde test edilen uçucu yağların insektisidal etkilerinin olduğunu kanıtlamakta ve birbirlerini destekler niteliktedir. Başka bir çalışmada ise *Eucalyptus saligna* Sm. ve *Cupressus sempervirens* L. yapraklarından elde edilen uçucu yağların (ana bileşeni cymol'un) *Tribolium confusum* üzerinde repellent ve toksik etkilerinin olduğu kaydedilmiştir (Tapondjou ve ark., 2005).

Ayvaz ve ark. (2010), *Satureja thymbra* L. bitki uçucu yağının, *Ephestia kuehniella* Zeller, *Plodia interpunctella* Hübner (Lepidoptera: Pyralidae) larvalarına karşı larvasidal etkisinin ve *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) erginleri üzerinde de insektisidal etkisinin olduğunu kaydetmişlerdir. Usanmaz Bozhüyük ve ark. (2016), *S. thymbra* bitki uçucu yağının 10 µL/Petri^{-1}'lik dozda *A. obtectus* erginlerine karşı uygulamasından 24, 48 ve 72 saat sonra ölüm oranlarını sırasıyla %78,3, %91,6 ve %98,3 olarak kaydetmişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise *S. thymbra* uçucu yağının 10 µL/Petri^{-1}'lik dozda *T. confusum* erginlerine karşı uygulamasından 24., 48. ve 72. saatlerindeki ölüm oranları %76,6, %38,3 ve %58,3 oranlarında bulunmuştur.

S. hortensis bitkisinden elde edilen uçucu yağın, *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) erginleri üzerinde insektisidal etkisinin olduğu ve doz artışına bağlı olarak ölüm oranlarının da arttığını tespit edilmiştir (Ebadollahi ve ark., 2012; Haydarzade ve Moravvej, 2012). Yaptığımız bu çalışmada ise, *S. hortensis* bitkisinden elde edilen uçucu yağın *T. confusum* erginleri üzerinde (%46,6 ile %71,6 arasında değişen oranlarda) insektisidal etkisinin olduğu saptanmıştır (Tablo 1).

Kesdek ve ark. (2015), *Artemisia santonicum* L. bitki türünden elde edilen uçucu yağın patates böceği (*Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Carabidae)) erginlerine karşı 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonraki ölüm oranlarını sırasıyla %20,0, %26,6 ve %100 olarak kaydetmişlerdir. Yine, aynı araştırıcılar, *Artemisia spicigera* C. Koch. bitki uçucu yağının patates böceği erginlerine karşı 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonraki ölüm oranlarını da sırasıyla %35,5, %37,7 ve %42,2 olarak saptamışlardır. Sunulan bu çalışmada ise, *A. santonicum* uçucu yağının *T. confusum* erginlerine karşı 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonraki ölüm oranları %51,6, %61,6 ve %75,0 oranlarında tespit edilmiştir. Benzer şekilde, yaptığımız aynı çalışmada *A. spicigera* bitki uçucu yağının *T. confusum* erginlerine karşı 10, 15 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanın 96. saatindeki ölüm oranlarını da sırasıyla %48,3, %53,3 ve %68,3 olarak kaydedilmiştir (Tablo 1).

Usanmaz Bozhüyük ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada, *Ocimum basilicum* L., *Rosmarinus officinalis* L. ve *Artemisia dracunculus* L. bitki türlerinden elde edilen uçucu yağların, *T. confusum* erginlerine karşı 10 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonra %83,3 ile %98,3 arasında değişen yüksek oranlarda ölümler meydana getirdiğini belirlemişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise, *A. spicigera, A. santonicum, S. hortensis* ve *S. thymbra* bitki uçucu yağlarının 10 ve 20 µL/Petri^{-1}'lik dozlarda uygulanmasından 96 saat sonra, *T. confusum* erginleri üzerinde %46,60 (*S. hortensis*, 10 µL/Petri^{-1}) ile %78,3'e (*S.*

thymbra, 20 µL/Petri^{-1}) kadar değişen oranlarda ölümlere yol açtığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu iki çalışma, uçucu yağların *T. confusum* erginleri üzerinde insektisidal etkiye sahip olduklarını kanıtlamakta ve birbirlerini de desteklemektedir.

Bunlara ilave olarak, *Artemisia* ve *Satureja* cinslerine ait dört farklı bitki türünden elde edilen uçucu yağların *T. confusum* erginlerine karşı Petri denemelerinin uygulanmasında LC_{50} ve LC_{90} değerleri Tablo 2'de verilmiştir. LC değerleri dikkate alındığında, test edilen bitki uçucu yağlarının (*A. santonicum*, *A. spicigera*, *S. hortensis* ve *S. thymbra*) LC_{50} toksisite değerleri sırasıyla 9,864; 11,340; 10,795 ve 7,789 µL/böcek olarak kaydedilmiştir. Bu verilere (LC_{50} değerlerine) göre en fazla toksisite *S. thymbra* uçucu yağı için, en düşük toksisite ise *A. spicigera* yağı için tespit edilmiştir. LC_{90} toksisite değerleri ise sırasıyla 41,979; 68,463; 41,239 ve 37,08 µL/böcek olarak kaydedilmiştir. Bu verilere (LC_{90} değerlerine) göre de en yüksek toksisite yine *S. thymbra* uçucu yağı için, en düşük toksisite ise *A. spicigera* yağı için bulunmuştur.

Sentetik pestisitlerin çevre, toprak, insanlar ve hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı son yıllarda sentetik pestisitlere alternatif olarak doğal bileşiklerin (bitki uçucu yağları, bitki ekstrakları vs.) kullanımları gündeme gelmiş ve bunlarla ilgili çalışmalar her gün artmış ve artmaya da devam etmektedir. Bu çalışma sonucunda, önemli bir depo zararlısı olan *T. confusum* erginlerine karşı test edilen bitki uçucu yağlarının, bu zararlının ergin mücadelesinde kullanılan Malathion 65 EM etkili maddeli ticari preperata yakın oranlarda toksik etki gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu sebeple çevre ve insan sağlığına dost ve olumsuz etkisi olmayan bu doğal bileşiklerin kullanılması önem arz etmektedir. Bundan yola çıkılarak, bitkilerden elde edilen bu uçucu yağların depo zararlılarının erginlerine karşı mücadelede biyoinsektisit olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın da ileride yapılacak olan benzer çalışmalara katkı sağlayacağı ümit edilmektedir.

KAYNAKLAR

Ahmady, A., Rahmatzai, N., Mousa, M. A. A. ve Zaitoun, A. A., 2017. Insecticidal effect of different botanical oils against *Tribolium Confusum* (Jacquelin du val) (Coleoptera: Tenebrionidae) adults. International Journal of Entomology Research, 2 (1): 15-19.

Ayvaz, A., Sağdiç, O., Karaborklu, S. ve Öztürk, I., 2010. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored- product insects. Journal of Insect Science, 10 (21): 1-13.

Chaubey, M. K., 2013. Insecticidal effect of *Allium sativum* (Alliaceae) essential oil. Journal of Biologically Active Products from Nature, 3 (4): 248-258.

Ebadollahi, A., Nouri-Ganbalani, G., Hoseini, S. A. ve Sadeghi, G. R., 2012. Insecticidal activity of essential oils of five aromatic plants against *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera: Bruchidae) under laboratory conditions. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 15(2): 256-262.

Emekçi, M. ve Ferizli, A.G., 2000. Current status of stored product protection in Turkey. IOBC/WPRS Study Group Integrated Protection of Stored Products, Berlin, IOBC wprs Bulletin, 23 (10): 39-45.

Franzios, G., Mirotsou, M., Hatziapostolou, E., Kral, J., Scouras, Z. G. ve Mavragani-Tsipidou, P., 1997. Insecticidal and genotoxic activities of mint essential oils. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45 (7): 2690-2694.

Freeman, J.A., 1973. Infestation and control of pests beetle of stored grain in international trade. Grain Storage Part of a system. R.N. Sinha and W D.E. Muir (Eds.). Avi Publ. Co. Inc. Westport, C.T.: 99-136.

Güdek, M. ve Çetin, H., 2017. Fumigant toxicity on adults of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae) of essential oil from *Rosmarinus officinalis* L. and its side effects on chickpea grains, Essential Oil Bearing Plants, 20 (1): 272-281.

Güncan, A., Durmuşoğlu, E., 2004. Bitkisel Kökenli Doğal İnsektisitler Üzerine Bir Değerlendirme, Ekim 2004, Hasad, 233: 26-32.

Heydarzade, A. ve Moravvej, G., 2012. *Foeniculum vulgare*, *Teucrium polium* Ve *Satureja hortensis* Uçucu Yağlarının *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) (Coleoptera: Bruchidae) Erginlerine Kontakt Ve Residüyel Etkisi. Türk. Entomol. Derg., 36 (4): 507-519.

Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19 (8–10): 603–608.

Isikber, A.A., Alma, M.H., Kanat, M., Karci, A., 2006. Fumigant toxicity of essential oils from *Laurus nobilis* ve *Rosmarinus officinalis* against all life stages of *Tribolium confusum*. Phytoparasitica. 34 (2): 167-177.

Kesdek, M., Kordalı, Ş., Usanmaz, A. ve Ercişli, S., 2015. The toxicity of essential oils of some plant species against adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Comptes rendus de l'Acad´emie bulgare des Sciences, 68 (1): 127-136.

Kordalı, S., Aslan, İ., Çalmaşur, Ö., Çakır, A., 2006. Toxicity of essential oils isolated from three *Artemisia* species and some of their major components to granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Industrial Crops and Products, 23: 162-170.

Kordalı, S., Çakır, A., Özer, H., Çakmakçı, R., Kesdek, M., Mete, E., 2008. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene, Bioresource Technology, 99 (18): 8788-8795.

Kotan, R., Kordali, S., Cakir, A., Kesdek, M., Kaya, Y., & Kilic, H. (2008). Antimicrobial and insecticidal activities of essential oil isolated from Turkish Salvia hydrangea DC. ex Benth. Biochemical Systematics and Ecology, 36(5-6), 360-368.

Oerke, E. C., 2006. Crop losses to pests. Journal of Agriculturel Science, 144: 31–43. doi:10.1017/S0021859605005708.

Özberk, İ., Atay, S., Altay, F., Cabi, E., Özkan, H. ve Atlı, A., 2016. Türkiye'nin Buğday Atlası. © WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı), İstanbul, Türkiye, Eylül 2016, s. 11.

Regnault-Roger, C., Hamraoui, A., Holeman, M., Theron, E. ve Pinel, R., 1993. Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plant upon *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera.: Bruchidae), a pest of kidney bean (*Phaseolus vulgaris*). Journal of Chemical Ecology, 19, 1233-1244.

Shaaya, E., Ravyd, U., Paster, N., Kostjukovsky, M., Menasherov, M. ve Plotkyn, S., 1993. Essential oils and their components as active fumigants against several species of stored product insects and fungi. Acta Horticulturae, 344: 131-137.

Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. ve Sukprakarn, C., 1997. Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. Journal of Stored Products Research, 33 (1): 7–15.

Shani, A., 2000. Chemical communication agents (pheromones) in integrated pest management, Drug Develop Res., 50: 400-405.

Tapondjou, A. L., Adler, C., Fontem, D. A., Bouda, H. ve Reichmuth, C. H., 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. Journal of Stored Products Research, 41 (1): 91-102.

Usanmaz Bozhüyük, A., Kordalı, Ş., Kesdek, M., Altınok, M. A., Varçin, M. ve Bozhüyük, M. R., 2016. Insecticidal effects of essential oils obtained from six plants against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae), a pest of cowpea (*Vigna unguiculata*) (L.). Fresenius Environmental Bulletin, 25 (7): 2620-2627.

Usanmaz Bozhüyük, A., Kesdek, M. ve Kordalı, Ş., 2019. Farklı Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) Ve *Tribolium confusum* Jacquelin Du Val, 1863 (Coleoptera: Tenebrionidae) Erginlerine Karşı İnsektisidal Etkileri. International Journal On Mathematic, Engineering And Natural Sciences (EJONS), 3 (7): 50-58.

Yıldırım, E., Kesdek, M. ve Kordalı, S., 2005. Effects of essential oil of three plant species on *Tribolium confusum* du Val and *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Tenebrionidae and Curculionidae). Fresenius Environmental Bulletion, 14 (7): 574-578.

Yıldırım E, Emsen B, Kordali S. 2013. Insecticidal effects of monoterpenes on *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Applied Botany and Food Quality, 86: 198-204.

Zettler, J.L., 1991. Pesticide resistance in *Tribolium castaneum* and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae) from flour mills in the United States. J. Econ. Entomol., 84: 763–767.

FARKLI BİTKİLERDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN FASÜLYE TOHUM BÖCEĞİ (*ACANTHOSCELIDES OBTECTUS* (SAY, 1831) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)) ERGİNLERİNE KARŞI FUMİGANT ETKİLERİ

Araş. Gör. Dr. Ayşe USANMAZ BOZHÜYÜK
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Şaban KORDALİ
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Memiş KESDEK
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

ÖZET

Fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae), depolanmış baklagillerin en önemli zararlılarından biridir. Bu çalışmada, üç farklı bitki türünden (*Achillea gypsicola* Hub.-Mor. (Asteraceae), *Satureja hortensis* L. ve *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae)) elde edilen uçucu yağların, 5, 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarda uygulanmasının 6., 12., 18., 24. ve 30. saatlerindeki fasülye tohum böceği erginlerine karşı fumigant etkileri araştırılmıştır. Testler, laboratuvar koşullarında (26±1ºC sıcaklık ve %70±5 orantılı nem ve 13/11 aydınlık/karanlık koşullarda) ve cam Petri (9 × 1.5 cm) ortamında yapılmıştır. Bütün testlerde her bir Petri kabına 20'er adet ergin böcek ve beslenmeleri için yeterli miktarda (20'er adet) fasülye tohumu konulmuştur. Tüm denemeler 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Negatif kontrol olarak, steril saf su ve pozitif kontrol olarak ise Malathion 65 EM (Malathion aktif maddeli ticari preparat) kullanılmıştır. Uygulamadan 30 saat sonra, tüm uçucu yağlar %68,7 ile %100 arasında ölümlere sebep olmuştur. Uygulamanın ilk 6. Saatinde, üç uçucu yağın tüm dozlarında (%13,3 ile %63,7 arasında) ölümler gözlemlenmiştir. Uygulamadan 12., 18. ve 24. saatler sonrasında, test edilen uçucu yağların tüm dozlarındaki ölüm yüzdesi aralıkları ise sırasıyla, %31,2 ile %83,7; %47,5 ile %100 ve %62,5 ile %100 arasında tespit edilmiştir. En fazla ölümler *S. hortensis* uçucu yağı için (%81.2-%100 arasında) kaydedilirken, en az ölüm oranı ise *M. pulegium* uçucu yağı için (%68,7 ile %83,7 arasında) bulunmuştur. Bununla birlikte, 30. saatin sonunda test edilen uçucu yağların tüm dozlarında ölüm oranları (*M. pulegium* uçucu yağının 5 ve 10 µL/Petri dozları hariç) %80.0'nin üzerinde gözlemlenmiştir. Genel olarak, uçucu yağların dozları ve maruz kalma süreleri arttıkça ergin böceklerin ölüm oranlarının da arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca, test edilen uçucu yağların LC değerleri dikkate alındığında, LC_{50} değerine göre en fazla toksisite *M. pulegium* uçucu yağı için (LC_{50}, 0,935 µL/böcek); LC_{90} değerine göre ise *S. hortensis* uçucu yağı için (LC_{90}, 6,521 µL/böcek) tespit edilmiştir. En az toksisite ise *S. hortensis* uçucu yağı için (LC_{50}, 2,895 µL/böcek) ve *M. pulegium* uçucu yağı için (LC_{90}, 49,487 µL/böcek) kaydedilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar kontrollerle karşılaştırıldığında, *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların gelecekte depo zararlısı *A. obtectus* erginlerinin kontrolünde biyo-insektisit olarak kullanılabilecek potansiyele sahip olduklarını göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Uçucu yağ, Fumigant etki, *Acanthoscelides obtectus*, Ergin, Ölüm oranı

ABSTRACT

The bean weevil (*Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) is one of the most important pests of stored legumes. In this study, the fumigant effects at 6th, 12nd, 18th , 24th and 30th of application in the 5, 10, 15 ve 20 µL/Petri doses of essential oils obtained from three different plants (*Achillea gypsicola* Hub.-Mor. (Asteraceae), *Satureja hortensis* L. and *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae)) against bean weevil adults were investigated.Tests were carried out in a laboratory conditions (26±1ºC temperature and 70 ± 5% relative humidity and 13/11 light/dark conditions) in the Petri dishes (9 × 1.5 cm). In all tets, 20 adult insects and enough bean seeds (20 grains) into each Petri dishes for their feeding were placed. All treatments were carried out in 4 replicates. Steril pure water was used as a negative control while Malathion 65 EM (with Malathion active substance commercial pireparat) as a positive control was used. After 30 hours from treatment, all essential oils were caused to mortalities beetwen 68.7% and 100%. At first the 6th hour of the application, mortalities (beetwen 13.3% and 63.7%) were observed for the all doses of three essential oils. After 12nd, 18th and 24th hours from the treatment, the mortality percentage in all doses of the tested essential oils were determined beetwen 31.2% and 83.7%; 47.5 and 100%; and 62.5% and 100%, respectively. The lowest mortality rates were found for *M. pulegium* essential oil (between 68.7% and 83.7%) while the highest mortality rates were recorded for *S. hortensis* essential oil (between 81.2% and 100%). However, in the end of 30th, mortality rates in all doses of the tested essential oils (except for *M. pulegium* 5 and 10 µL/Petri doses) were established to be over 80.0%. In general, it was observed that the mortality rates of adult insects increased as the doses and exposure times of the essential oils. Furthermore, when LC values of the tested essential oils were taken into account, while according to LC_{50} value the highest toxicity was determined for *M. pulegium* essential oil (LC_{50}, 0.935 µL/insect), according to LC_{90} value was for *S. hortensis* essential oil (LC_{90}, 6.521 µL/insect). The lowest toxicities were determined for *S. hortensis* (LC_{50}, 2.895 µL/insect) and *M. pulegium* essential oils (LC_{90}, 49.487 µL/insect).

When compared to controls, the results from conducted this study indicate that essential oils obtained from *A. gypsicola*, *S. hortensis* and *M. pulegium* plants could be used as bio-insecticides in the control of *A. obtectus* adults in the future.

Keywords: Essential oil, Fumigant effect, *Tribolium confusum*, Adult, Mortality rate

GİRİŞ

Baklagiller familyası içerisinde önemli bir yer teşkil eden ve tek yıllık bir bitki olan fasulyenin (*Phaseolus vulgaris* L. (Leguminoceae)) anavatanı Orta Amerika olup, 16. yüzyılda Avrupa'ya, daha sonra da tüm dünyaya yayılarak, yetiştirilmeye başlanmıştır. Ülkemize ne zaman geldiği kesin olarak bilinmemekle birlikte, iklim ve diğer ekolojik şartların uygun olduğu tüm bölgelerde, en fazla ise İç Anadolu Bölgesi'nde (Konya'da 191 bin dekar alan ve yaklaşık 70 bin ton ürün; Karaman 103 bin dekar alan ve 31 bin ton ürün) yetiştiriciliği yapılmaktadır Ülkemizde 2018 yılı verilerine göre, 84 bin hektar ekim alanından yaklaşık olarak 220 bin ton (Dekar başına verim 259 kg) ürün elde edilmiştir (Karpuz ve ark., 2009; Yanar ve Düzdemir, 2012; TUİK, 2018). 2016 yılında ise fasulye üretiminin Dünya'da yaklaşık 27.973 bin ton civarında olduğu kaydedilmiştir (FAO, 2016). Yemeklik tane baklagiller (Nohut, börülce, bakla, bezelye ve mercimek) arasında Dünya'da

en fazla yetiştiriciliği yapılan fasulye, hem taze olarak hem de kuru (tane) olarak tüketilmektedir. Taze meyvesi bol miktarlarda protein ile A, B1, B2 ve C vitaminlerini içerir. Aynı zamanda da (Yeşil yaprak, dal, meyve kabukları gibi kısımları) hayvan beslenmesinde yem olarak kullanılmaktadır. Ayrıca fasulye bitkisi, münavebe sisteminde (ekim nöbetinde) toprağın organik madde bakımından zenginleşmesinde, sürdürülebilir tarımın yapılabilmesinde ve birim alandan daha fazla ürün alınabilmesinde önemli bir role de sahiptir (Tuğay, 1988).

İnsanlar ve hayvanlar için önemli bir besin kaynağı olan fasulyenin, gerek tarla şartlarında ve gerekse de depolama esnasında kayıplarına yol açan pek çok zararlısı vardır. Bunların başında ise fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831) (Coleoptera: Bruchidae)) gelmektedir. Bu zararlı, Mayıs ayından itibaren depolardan veya kışı geçirdiği yerlerden çıkmaya başlar, fasulye tarlalarına geçerek, meyve kapsüllerine yumurtalarını bırakır ve çıkan larvası taze danede beslenir. Temmuz ayının ortasından itibaren dişi böcek, kurumak üzere olan fasulye kapsüllerini delerek, tane içerisine yumurtalarını bırakır (Anonim, 2008; Yanar ve Düzdemir, 2012). Hasatla birlikte taneler içerisinde depoya gelen yumurtalar uygun şartlar oluşunca açılırlar ve larvalar beslenmeye başlarlar. Daha sonra olgunlaşan larvalar, pupa olurlar, arkasından da ergin hale geçerler ve çiftleşirler. Dişiler yumurtalarını yine tane içerisine bırakırlar ve çıkan larvalar burada beslenmeye devam ederler. Larvalar, tanenin içerisinde beslenmesi süresince oyuklar meydana getirerek, tanenin besin değerinin düşmesine, çimlenme gücünü kaybetmesine, artıkları ile de kirlenmeye ve küflenmeye neden olurlar. Bunun sonucunda, içi yenmiş, besin değerini tamamen yitirmiş ve delikli taneler, hayvan yemi ve gübre olarak dahi kullanılamamaktadır. Bulaşık olan tanelerin kalitesi düşmekte, iç ve dış piyasada önemli yeri olan fasulye ticaretinin de önemli ölçüde azalmasına ve ağır ekonomik kayıpların yaşanmasına neden olmaktadır (Moino ve ark., 1998; Ayvaz ve ark., 2010). Bu şekilde larvaların depolardaki fasulye tanelerinde verdikleri zararları %20 ile %40 arasında değişen oranlara ulaşabilmektedir (Regnault-Roger ve Hamraoui, 1994).

Bu zararlı ile depolarda mücadele etmek için geçmişte kültürel, fiziksel, kimyasal yöntemler uygulanılmış olmasına rağmen yeterince başarılı olunamamıştır ve depolanmış fasulye tanelerinde böceğin zararı hala bir problem olmaya devam etmektedir (Yanar ve Düzdemir, 2012). Bunun yanında, depolarda kimyasal mücadelede kullanılan fumigantların bazıları yasaklanmış olup, diğerlerine de (örneğin Fosfin'e) zararlı dayanıklılık kazanmıştır (Zettler, 1993). Ayrıca, bu kimyasalları kullanırken insan sağlığı ve gıda güvenliğinin dikkate alınması oldukça önemlidir. Bunlar insan ve çevre sağlığına zarar vermekte ve en önemlisi de ürünlerde kalıntı sorununu ortaya çıkarmaktadır (Pacheco ve ark., 1990; Sartori ve ark., 1990). Ürünlerdeki kalıntı sorununa ilave olarak da insanlarda sentetik kimyasalların sebep olduğu hastalık ve kanser oranlarının arttığı görülmekte, bu olumsuz etkilere paralel alternatif mücadele metotlarının geliştirilmesi yönünde çabalar sarf edilmektedir.

Son zamanlarda bu depo zararlısı ile mücadelede bitkisel kökenli doğal bileşiklerle (uçucu yağlar, ekstreler, bunların ana ham maddesini oluşturan monoterpenlerle vs.) ilgili çalışmaların ön plana çıktığı göze çarpmaktadır. Bunlardan en çok göze çarpan doğal kökenli bileşikler, bitkilerden elde edilen uçucu yağlardır. Uçucu yağlar, bitkilerin çiçek, tohum, yaprak, meyve, kabuk, yumru, kök vs. gibi kısımlarımdan elde edilen ve oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristallenen renksiz veya açık sarı renkli, uçucu ve kokulu doğal bileşiklerdir. Araştırıcıların uçucu yağların böcekler üzerindeki etkilerini araştırmalara

yönelmelerinin sebebi, tıbbı ve aromatik bitkilerin tabiat ortamında doğal olarak yetişmeleri ve bol miktarda bulunmaları, bunlardan elde edilen ekstraktların ve uçucu yağların doğaya toksik olmamaları, kısa sürede toprakta ve suda parçalanabilmeleri, bu ortamlarda kirlilik yaratmamaları, ürünlerde kalıntı sorununa neden olmamaları gibi özelliklerinden dolayıdır (Topuz ve Madanlar, 2011). Bu nedenlerden dolayı, uçucu yağların böceklerle mücadelede kullanımı ön plana çıkmıştır. Son yıllarda, farklı bitkilerden elde edilen uçucu yağlar ve ekstraktlar kullanılarak, depo zararlısı böcekler üzerinde farklı çalışmalarda, bu doğal bileşiklerin insektisidal, ovisidal, uzaklaştırıcı (repellent), cezbedici (atraktant) ve beslenmeyi engelleyici (antifeedant) etki gösterdikleri kaydedilmiştir (Rajapakse ve Van Emden, 1997; Keita ve ark., 2001; Papachristos ve Stamopoulos, 2002a; Güncan ve Durmuşoğlu, 2004; Karakoç ve ark., 2006; Abd El-Aziz ve El-Sayed, 2009; Kordalı ve ark., 2008; Chaubey, 2013; Yıldırım ve ark., 2013; Çetin ve ark., 2014; Güdek ve Çetin, 2017; Üstüner ve ark., 2018; Usanmaz Bozhüyük ve ark., 2019).

Bu çalışmada, üç farklı bitki türünden (*Achillea gypsicola, Satureja hortensis* ve *Mentha pulegium*) elde edilen uçucu yağların, 5, 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarda uygulanmasının 6., 12., 18., 24. ve 30. saatlerindeki fasülye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus*) erginlerine karşı fumigant etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Böcek Materyali: Bu çalışmadaki test materyali olarak kullanılan fasulye tohum böceği (*Acanthoscelides obtectus* (Say,1831)) erginleri Muğla ili, Fethiye ilçesindeki baklagil depolarından ve pazarlardaki bulaşık olarak satılan kuru fasulyelerden tedarik edilmiştir. Zararlının ergin kültürleri, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Ali Sıtkı Mefharet Koçman Meslek Yüksekokulu, Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü, 305 No'lu odada laboratuvar şartlarında çoğaltılmıştır. *A. obtectus* erginleri, 60x20 cm ebatlarındaki plastik kaplara konulmuş ve bunların beslenmeleri için kuru fasulye taneleri verilmiştir. Besin olarak verilen fasulye taneleri, yerel marketlerden satın alınmıştır. Bunlar, herhangi bir zararlı ile bulaşık olma ihtimaline karşı, -15 ^{0}C 'de derin dondurucuda iki gün bekletilmiştir. Bu taneler, hijyenik bir kağıt üzerinde kurutularak, yem olarak kullanılmıştır. Kullanılan plastik kapların ağızları hava alacak şekilde tülle kapatılmıştır. Büyüme odasına yerleştirilen kaplar 26±1 °C sıcaklık %70±5 nem şartlarında, 13 saat aydınlık ve 11 saat karanlık şartlarda tutularak, böceklerin çoğalmaları sağlanmıştır. Bütün deneyler bu kültürlerden elde edilen (2-4 günlük) böcekler üzerinde ve aynı ortam koşullarında gerçekleştirilmiştir.

Bitki materyali: Bu çalışmada kullanılan *Achillea gypsicola* Hub.-Mor. (Asteraceae) bitkisi Tokat, *Satureja hortensis* L. bitkisi Bayburt (Kop Geçidi) ve *Mentha pulegium* L. (Lamiaceae) bitkisi ise Erzurum (Palandöken Dağı)'daki doğal alanlardan, 2017-2018 yılları arasında çiçekli dönemlerinde toplanmıştır. Gölge ve havadar bir odada sık sık çevrilerek kurutulmuş olan bitki materyalleri değirmen yardımıyla öğütülerek, toz haline getirilmiş ve çalışmada kullanılmak üzere uçucu yağlar elde edilmiştir. Herbaryumlar Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü'ndeki Herbaryumda muhafaza edilmektedir.

Uçucu Yağların Elde Edilmesi ve % Verim Değerleri: Gölgede kurutularak öğütülen bitki materyallerinden uçucu yağlar, Clevenger düzeneği 3-4 saat çalıştırılarak, hidrodistilasyon yöntemi ile elde edilmiştir. Elde edilen bu uçucu yağlar kloroform ile

yıkanarak, sodyum sülfat ile sudan arındırılmıştır. Kloroform Rotary evaporatörde düşük sıcaklık ve basınçta uzaklaştırılarak, uçucu yağlar elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen uçucu yağ miktarları yüzde olarak hesaplanmıştır. *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitkilerinin uçucu yağ verimleri %0,65, %2,30 ve %0,95 olarak belirlenmiştir. Bu uçucu yağlar, çalışmalarda kullanılmak üzere ağzı kapalı cam şişeler içinde +4ºC'de buzdolabında muhafaza edilmişlerdir.

Verilerin İstatistiksel Analizi: *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların *A. obtectus* erginlerine fumigant etki çalışmalarından elde edilen yüzde ölüm değerlerine ilk olarak ARCSIN transformasyonu uygulanmış, daha sonra SPSS 17 (Statistical Package for Social Sciences) yazılım paketi kullanılarak, çift yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Elde edilen değerlerin standart sapmaları hesaplanmış ve ölüm oranları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak, $P \leq 0.05$ önem derecesine göre gruplandırılmıştır

Uçucu Yağların Fumigant Etkilerinin Test Edilmesi: *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarının fumigant etkisini test etmek için 2-4 günlük *A. obtectus* erginleri kullanılmıştır. Plastik Petri kaplarının (9x1.5 cm) üst kapaklarının iç kısımlarına Whatman no. 1 filtre kağıtlarından 1x2 cm boyutlarında kesilerek yapıştırılmıştır. Petrilerin her birine *A. obtectus* erginlerinin beslenmeleri için yeterli miktarlarda (20'er adet) bulaşık olmayan fasulye tanesi, konulmuştur. Her petriye 20'er adet ergin birey bırakılmıştır. Her petri için *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarından 5, 10, 15 ve 20 µL/Petri dozlarında uygulama yapıldıktan sonra petrilerin etrafı parafilm ile kapatılmıştır. Saf su içeren kontrol grupları da hazırlanmıştır. Pozitif kontrol olarak Malathion 65 EM (Malathion) kullanılmıştır. İnkübatör standart şartlara yani; 26±1 ^{o}C sıcaklık ve %70±5 orantılı nem ve 13/11 (aydınlık: karanlık) fotoperiyot ortamına ayarlanmış ve petriler inkübatöre yerleştirilmiştir. Uygulamanın 6., 12., 18., 24. ve 30. saatlerinde böceklerin sayımları yapılarak, ölü bireyler kaydedilmiştir. Her bir deney, her doz ve uygulama süresi kombinasyonu için dörder kez tekrar edilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Zararlılara karşı kullanılan sentetik kimyasalların insanlara, hedef dışı canlılara ve çevre sağlığı üzerine negatif yönde etkileri ortaya çıkmış, iyi tarım uygulamalarının önem kazanmasıyla birlikte, hastalık ve zararlıların kontrolünde sentetik pestisitlere alternatiflerin arayışına gidilmiştir. Bu amaçla, bitki uçucu yağ ve ekstraktlarının kullanımı gündeme gelmiş, bunların böceklere karşı insektisidal etkileri üzerinde çalışmalar yoğunluk kazanmış ve her geçen gün de bu çalışmalar hızla artmıştır. Bu çalışmada ise *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarının, *A. obtectus* erginlerine karşı fumigant etkileri araştırılmıştır. Testlerin sonuçları kontrollerle karşılaştırıldığında, bu uçucu yağların A. obtectus zararlısının erginleri üzerinde önemli derecede toksisiteye sahip olduğunu göstermiştir. Ancak, üç uçucu yağın toksisitelerinin farklı oranlarda gerçekleştiği kaydedilmiştir. Bununla birlikte, test edilen uçucu yağların uygulama dozlarına ve zamanlarına bağlı olarak ölüm oranlarının belirgin şekilde arttığı saptanmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına bakıldığında uçucu yağların farklı dozları ve farklı zamanlardaki ölüm

oranları bunu ortaya koymaktadır (P≤0.05). Bununla birlikte, *A. obtectus* erginlerine karşı test edilen uçucu yağlar, toksisite yönünden karşılaştırıldıklarında, tüm zamanlarda (6., 12., 18., 24. ve 30. saatlerde) ve tüm dozlarda (5, 10, 15 ve 20 µL/Petri) en yüksek ölüm oranları *S. hortensis* uçucu yağında (%81,2 ile %100 arasında), en düşük ölüm oranları ise *M. pulegium* uçucu yağında (%68,7 ile %83,7 arasında) tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. *Achillea gypsicola, Satureja hortensis* ve *Mentha pulegium* uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* erginlerine karşı fumigant etkileri (% ölüm oranları)

Acanthoscelides obtectus						
Uçucu Yağlar	**Doz (µL/Petri)**	**Ölüm Oranı (%) ± Standart Hata Etki Süresi (s)**				
		6h[b]	**12h[b]**	**18h[b]**	**24h[b]**	**30h[b]**
Achillea gypsicola	**5**	25.0 ± 3.33 e	47.5 ± 6.87 b	62.5 ± 3.72 d	78.7 ± 3.63 c	85.0 ± 3.33 cd
	10	31.2 ± 4.93 de	57.5 ± 3.72 d	72.5 ± 2.88 c	78.7 ± 4.33 c	87.5 ± 3.72 bc
	15	43.7 ± 5.46 c	70.0 ± 6.23 c	86.2 ± 1.44 b	90.0 ± 3.33 b	93.7 ± 4.33 ab
	20	60.0 ± 2.35 b	83.7 ± 1.44 b	90.0 ± 0.0 b	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a
Satureja hortensis	**5**	35.0 ± 4.08 d	58.7 ± 3.63 d	72.5 ± 3.72 c	73.7 ± 4.33 c	81.2 ± 3.63 cd
	10	46.2 ± 2.76 c	68.7 ± 3.63 c	90.0 ± 2.35 b	95.0 ± 4.08 ab	96.2 ± 2.76 a
	15	48.7 ± 2.76 c	70.0 ± 2.35 c	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a
	20	63.7 ± 5.46 b	86.2 ± 2.76 b	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a
Mentha pulegium	**5**	13.7 ± 1.44 f	31.2 ± 4.93 f	47.5 ± 6.87 e	62.5 ± 7.26 d	68.7 ± 5.46 e
	10	16.2 ± 3.63 f	40.0 ± 3.33 b	61.2 ± 5.95 d	71.2 ± 5.95 c	78.7 ± 2.76 d
	15	26.2 ± 2.76 e	45.0 ± 4.08 b	63.7 ± 5.95 d	72.5 ± 5.52 c	82.5 ± 5.0 cd
	20	31.2 ± 7.59 de	56.2 ± 4.93 d	65.0 ± 6.23 cd	75.0 ± 3.33 c	83.7 ± 3.63 cd
Negatif Kontrol (Steril water)	**20**	0.0 ± 0.0 g	0.0 ± 0.0 g	0.0 ± 0.0 f	0.0 ± 0.0 e	0.0 ± 0.0 f
Pozitif Kontrol (Malathion 65 EM)	**-**	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a	100 ± 0.0 a

[a] Ortalama ± Standart hata (Her Petride 20 böcek bulunmaktadır)

[b]Her bir sütunda yer alan farklı harfleri içeren ortalamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır (P≤0.05)

Tablo 2. *Achillea gypsicola, Satureja hortensis* ve *Mentha pulegium* uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* erginleri üzerindeki LC_{50} ve LC_{90} değerleri

Uçucu Yağlar	LC_{50}[a]	LC_{90}[b]	X^{2}[c]	Slope ± SE
Achillea gypsicola	1.312	8.457	17.715	1.583 ± 0.464
Satureja hortensis	2.895	6.521	8.099	3.635 ± 0.813
Mentha pulegium	0.935	49.487	9.416	0.744 ± 0.343

[a] 30 saat sonra % 50 ölüme neden olan konsantrasyon

[b] 30 saat sonra % 90 ölüme neden olan konsantrasyon

[c] Ki kare değeri

Test edilen uçucu yağların, *A. obtectus* erginlerine karşı uygulanmasından 6 saat sonra en az ölüm oranı (%13,7) *M. pulegium*'un uçucu yağının 5 µL/Petri'lik dozunda gözlemlenirken, en fazla ölüm oranı ise (%63,7) *S. hortensis* uçucu yağının 20 µL/Petri'lik dozunda tespit edilmiştir. *A. gypsicola* uçucu yağı için ise en düşük ve en yüksek ölüm oranları sırasıyla %25,0 (5 µL/Petri) ve %60,0 (20 µL/Petri) olarak saptanmıştır. 10 µL/Petri'lik dozda ise en yüksek ölüm oranı *S. hortensis* uçucu yağı için %46,2, en düşük ise *M. pulegium* uçucu yağı için %16,2 olarak gözlemlenmiştir. 15 µL/Petri'lik dozda en yüksek ve en düşük ölüm oranları sırasıyla %48,7 (*S. hortensis*) ve %26,2 (*M. pulegium*) olarak kaydedilmiştir (Tablo 1).

Uygulamadan 12 saat sonra *A. obtectus* erginleri üzerinde en az ölüm oranı *M. pulegium* uçucu yağının 5 µL/Petri'lik dozunda %31,2 olarak kaydedilirken, aynı uygulama dozunda en fazla ölüm oranı ise *S. hortensis* uçucu yağında %58,7 olarak gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, 10 µL/Petri'lik dozda ise en yüksek ölüm oranı yine *S. hortensis* uçucu yağı için %68,7, en düşük ise *M. pulegium* uçucu yağı için %40,0 olarak saptanmıştır. *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarının 15 µL/Petri'lik uygulama dozlarındaki ölüm oranları ise sırasıyla %70,0, %70,0 ve %45,0 olarak kaydedilmiştir (Tablo 1). Bununla birlikte, üç bitki uçucu yağının 20 µL/Petri'lik dozlarının uygulamasında ergin ölümleri %83,7 (*A. gypsicola*), %86,2 (*S. hortensis*) ve %56,2 (*M. pulegium*) şeklinde tespit edilmiştir (Tablo 1).

Uygulamadan 18 saat sonra, *A. obtectus* erginleri üzerinde *A. gypsicola* uçucu yağının 5, 10, 15 ve 20 µL/petri'lik dozlarında uygulamasındaki ölüm oranları sırasıyla %62,5, %72,5, %86,2 ve %90,0 olarak kaydedilmiştir. Bu ölüm oranları *S. hortensis* uçucu yağı için sırasıyla %72,5, %90,0, %100 ve %100 olarak saptanırken, *M. pulegium* bitki uçucu yağı için ise yine sırasıyla %47,5, %61,2, %63,7 ve %65,0 şeklinde gözlemlenmiştir. Bu verilere göre, uygulamanın 18. saatinde en yüksek ölüm oranları *S. hortensis* bitki uçucu yağında meydana geldiği görülmektedir (Tablo 1).

Uygulamadan 24 ve 30 saatler sonrasında ise, 5 µL/Petri'lik uygulama dozunda en düşük ölüm oranları *M. pulegium* uçucu yağı için sırasıyla %62,5 ve %68,7 olarak kaydedilirken, aynı uygulama dozunda en yüksek ölüm oranı *S. hortensis* uçucu yağı için %78,7 ve %85,0 olarak tespit edilmiştir. 10 µL/Petri'lik uygulama dozunda ise 24. ve 30. saatlerdeki en düşük ölüm oranları yine *M. pulegium* uçucu yağında sırasıyla %71,2 ve %78,7 gözlemlenmiştir. En yüksek ölüm oranları ise *S. hortensis* uçucu yağında yine sırasıyla %95,0 ve %69,2 olarak kaydedilmiştir.

Benzer şekilde, *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarının 15 µL/Petri'lik dozda ve 24 saat sonraki ölüm oranları sırasıyla %90, %100 ve %72,5 olarak kaydedilirken, 30 saat sonra ise bu ölüm oranları sırasıyla %93,7, %100 ve %82,5 olarak saptanmıştır. 20 µL/Petri'lik uygulama dozlarındaki 24 saat sonraki ölüm oranları sırasıyla %100, %100 ve %75,0 olarak kaydedilmiştir. Buna paralel olarak, üç bitki uçucu yağının 20 µL/Petri'lik dozlarının uygulamasında *A. obtectus* ergin ölümleri üzerindeki ölüm oranları yine sırasıyla %100, %100 ve %83,7 gözlemlenmiştir. Ayrıca, *A. obtectus* erginleri üzerinde negatif kontrolde tüm uygulama zamanlarında ölüm gözlenmezken, Pozitif kontrolde ise %100 oranında ölüm kaydedilmiştir (Tablo 1). Bu sonuçlar, *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitki uçucu yağlarının, *A. obtectus* erginlerine karşı önemli derecede insektisidal etkiye sahip olduklarını göstermektedir. Geçmiş yıllarda, bitkilerden elde edilen uçucu yağ ve ekstrelerin *A. obtectus* erginleri üzerindeki insektisidal etkilerini araştırmak amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır.

Regnault-Roger ve ark. (1993), 22 farklı bitki türünden elde edilen uçucu yağlardan özellikle *Origanum marjorana* L. ve *Thymus serpyllum* L. yağlarının *A. obtectus* erginlerine karşı yüksek toksik etkiye sahip olduklarını kaydetmişlerdir. Karabörklü ve ark. (2010), test ettikleri 10 farklı bitki uçucu yağlar arasından adaçayı yağının, *A. obtectus* erginleri üzerinde %60'a varan oranlarda ölümlere neden olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda ise, 3 farklı bitki uçucu yağının *A. obtectus* erginleri üzerinde %43.3-%100 ölüm meydana getirdiği tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarımızın diğer yapılan çalışmalarla paralellik gösterdiği görülmektedir. Ayvaz ve ark. (2010), *Origanum onites* L., *Satureja thymbra* L. ve *Myrtus communis* L. bitki uçucu yağlarının *A. obtectus* erginleri üzerinde insektisidal etki gösterdiklerini ve *M. communis* uçucu yağının ise daha fazla toksik etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Ebadollahi ve ark. (2012), *Satureja hortensis* L. bitki uçucu yağının, *Callosobruchus maculatus* L. (Coleoptera: Bruchidae) erginleri üzerinde insektisidal etki gösterdiğini ve uygulama dozunun artışına bağlı olarak ölüm oranlarında da artışın olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Çetin ve ark. (2014), 20 farklı bitki türünden elde edilen uçucu yağların *A. obtectus* erginleri üzerine karşı 10 µL/Petri'lik dozunda uygulamasında 24 saat sonra %5,09 ile %100 arasında değişen oranlarda ölümlerin meydana geldiğini saptamışlardır. Sunulan bu çalışmada ise, *A. obtectus* erginleri üzerinde *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların 10 µL/Petri'lik dozunda uygulamasından 24 saat sonra %71,2 ile %95 arasında değişen oranlarında ölümler kaydedilmiştir (Tablo 1). Bu iki çalışma, uçucu yağların *A. obtectus* erginleri üzerinde insektisidal etkilerinin olduğunu göstermekte ve birbirlerini desteklemektedir. Zekri ve ark. (2013), *M. pulegium* bitki uçucu yağının *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) erginleri üzerinde insektisidal etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Çetin ve ark. (2014), *Mentha aquatica* L. uçucu yağının *A. obtectus* erginleri üzerinde 10 µL/Petri'lik dozda uygulamasının 24., 48. ve 72. saatlerindeki ölüm oranlarını sırasıyla %86,44, %88,14 ve %96,23; *Mentha piperite* L. yağı için ise bu oranları %86,44, %61,02 ve %77,40 olarak kaydetmişlerdir. Sunulan bu çalışmada ise, *A. obtectus* erginleri üzerinde *M. pulegium* bitkisinden elde edilen uçucu yağın 10 µL/Petri'lik dozunda uygulamasından 6., 12., 18., 24. ve 30. saatlerindeki ölüm oranları sırasıyla %16,2, %40,0, %61,2, %71,2 ve %78,7 oranlarında kaydedilmiştir (Tablo 1). Bu iki çalışma birbirlerine paralellik göstermektedir. Bütün bu veriler dikkate alındığında, *A. gypsicola, S. hortensis* ve *M. pulegium* bitkilerinden elde edilen uçucu yağların, *A. obtectus*

erginleri üzerindeki etkileri karşılaştırıldıklarında, *A. gypsicola* ve *S. hortensis* uçucu yağlarının (%81,2 ile %100 arasında değişen ölüm oranlarıyla) önemli derecede insektisidal etkiye sahip oldukları görülmekte ve bu zararlı ile mücadelede kimyasallara alternatif olarak kullanılabilecekleri gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, depolanmış ürün zararlılarıyla mücadelede, sentetik kimyasalların çevreye, insanlara, hayvanlara ve hedef dışı canlılara, ayrıca da gıdalar ve ürünler üzerine olumsuz etkilerinden dolayı son zamanlarda bu kimyasallara alternatif olarak doğal bileşiklerin (bitki uçucu yağları, bitki ekstrakları vb. gibi) kullanımları gündeme gelmiş ve bunlarla ilgili çalışmalar her gün artmış ve artmaya da devam etmektedir. Sunulan bu çalışmada, üç farklı bitkiden (*A. gypsicola*, *S. hortensis* ve *M. pulegium*) elde edilen uçucu yağların, *A. obtectus* erginlerine karşı uygulamasında, *A. gypsicola* bitki uçucu yağının tüm dozları ile *S. hortensis* uçucu yağının 5 µL/Petri'lik dozu hariç, diğer dozlarında ölüm oranları %85.0'in üzerinde olduğu tespit edilmiştir. *M. pulegium* uçucu yağında ise ölüm oranlarının daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Pozitif kontrol olarak kullanılan Malathion aktif maddeli Malathion 65 EM kimyasalında ise istatistiki olarak tamamında yüksek oranda (%100) toksisite görülmüştür (Tablo 1). Sonuç olarak %95 güven aralığında hesaplanan verilere göre $P<0,05$ olduğundan, *A. obtectus* erginleri üzerindeki insektisidal etki yönünden incelendiğinde, test edilen üç bitki uçucu yağının aralarında anlamlı bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Diğer bir ifadeyle, test edilen bitki uçucu yağlarının, *A. obtectus* erginleri üzerindeki toksisite dereceleri birbirinden önemli derecede farklılık göstermiştir.

Bu sonuçlar, test edilen üç bitkiden (*A. gypsicola*, *S. hortensis* ve *M. pulegium*) elde edilen uçucu yağların *A. obtectus* erginlerine karşı mücadelede alternatif bir insektisit olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, bitki uçucu yağlarının gelecekte farklı zararlılar üzerinde de biyopestisit olarak kullanılabileceği ve bu uçucu yağların hem depolarda hem de tarımsal üretim organik tarımda önemli bir yer alabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, daha sonra yapılacak olan benzeri çalışmalara da bir ışık tutabileceği ve bu yönde çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2008. Zirai Mücadele Teknik Talimatları Cilt. 3. 173-181. Ankara.

Ayvaz, A., Sağdiç, O., Karaborklu, S. ve Öztürk, I., 2010. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. Journal of Insect Science, 10 (21): 1-13.

Chaubey, M. K., 2013. Insecticidal effect of *Allium sativum* (Alliaceae) essential oil. Journal of Biologically Active Products from Nature, 3 (4): 248-258.

Çetin, H., Uysal, M., Şahbaz, A., Alaoğlu, Ö., Akgül, A. ve Özcan, M., 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitki Uçucu Yağlarının Fasulye Tohum Böceği [*Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Chrysomelidae)] Erginlerine Fumigant Etkileri. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi, 1 (1): 6-11.

Ebadollahi, A., Nouri-Ganbalani, G., Hoseini, S. A., ve Sadeghi, G. R., 2012. Insecticidal activity of essential oils of five aromatic plants against *Callosobruchus maculatus* F.(Coleoptera: Bruchidae) under laboratory conditions. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 15 (2): 256-262.

FAO (2016). http://faostat.fao.org

Güdek, M. ve Çetin, H., 2017. Fumigant toxicity on adults of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Chrysomelidae) of essential oil from *Rosmarinus officinalis* L. and its side effects on chickpea grains, Essential Oil Bearing Plants, 20 (1): 272-281.

Güncan, A. ve Durmuşoğlu, E., 2004. Bitkisel Kökenli Doğal İnsektisitler Üzerine Bir Değerlendirme, Ekim 2004, Hasad, 233: 26-32.

Karabörklü, S., Ayvaz, A. ve Yılmaz, S., 2010. Bioactivities of different essential oils against the adults of two stored product insects. Pakistan Journal of Zoology, 42 (6): 24-33.

Karakoç, Ö. C., Gökçe, A., Telci, İ. 2006. Bazı Bitki Uçucu Yağlarının *Sitophilus oryzae* L., *Sitophilus granarius* L. (Col.: Curculionidae) Ve *Acanthoscelides obtectus* Say. (Col.: Bruchidae)'a Karşı Fumigant Etkileri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30 (2):123-135.

Karpuz, F., Öztürk, İ., Savaş, D. O., 2009. Türkiye'de Üretilen Tarım Ürünleri ve Ekonomideki Yeri, İstanbul Ticaret Odası Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Şubesi, İstanbul.

Keita, S. M., Vincent, C., Schmit, S. P., Arnason, J. T., ve Belanger, A., 2001. Efficacy of essential oil of *Ocimum basilium* L. and *O. grastissimum* L. appilied as on ınsecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.). Journal of Stored Products Research, 37: 339-349.

Kordalı, S., Çakır, A., Özer, H., Çakmakçı, R., Kesdek, M. ve Mete, E., 2008. Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene, Bioresource Technology, 99 (18): 8788-8795.

Moino A. J., Alves, S. B., Pereira, R. M., 1998. Efficacy of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin isolates for control of stored-grain pests. Journal of Applied Entomology, 122: 301–305.

Pacheco, I. A., Sartori, M. R., Taylor, R. W. D., 1990. Levantamento de resisteˆncia de insetos-pragas de graos armazenados a fosfina, no Estado de Sao Paulo. Coletanea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, 20: 144–154.

Papachristos, D. P. ve Stamopoulos, D. C., 2002a. Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 38:117–128.

Rajapakse, R., Van Emden, F. H., 1997. Potiential of four vegetable oils and ten botanical powders for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus, C. chinesis* and *C. rdodesianus.* Journal of Stored Products Research, 33 (1): 59-68.

Regnault-Roger, C., Hamraoui, A., Holeman, M., Theron, E. ve Pinel, R., 1993. Insecticidal effect of essential oils from Mediterranean plants upon *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae), a pest of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Journal of Chemical Ecology, 19 (6): 1233-1244.

Regnault-Roger, C., Hamraoui, A., 1994. Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera), a kidneybean (*Phaseolus vulgaris*) bruchid, byaromatic essential oils. Crop Protection, 13: 624–628.

Sartori, M. R., Pacheco, I. A., Iaderosa, M., Taylor, R. W. D., 1990. Ocorreˆncia e specificidade de resisteˆncia ao inseticida malathion em insetos-pragas de graos armazenados, no Estado de Sao Paulo. Coletanea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, 20: 194–209.

Abd El-Aziz, M. F. ve El-Sayed, Y. A., 2009. Toxicity and biochemical efficacy of six essential oils against *Tribolium confusum* (du val) (Coleoptera: Tenebrionidae). Egyptian Acad. Jour. Bolog. Sci., 2 (2): 1-11.

Topuz, E. ve Madanlar, N., 2011. Bazı Bitkisel Kökenli Uçucu Yağların *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867) (Acari: Tetranychidae) Üzerine Kontakt Ve Repellent Etkileri. Türkiye Entomoloji Bülteni, 1 (2): 99-108.

Tuğay, M. E., 1988. Tarla Tarımı. Cumhuriyet Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:4, 200 s., Tokat.

TÜİK, 2018. www.tuik.gov.tr

Usanmaz Bozhüyük, A., Kesdek, M. ve Kordalı, Ş., 2019. Farklı Bitkilerden Elde Edilen Uçucu Yağların *Acanthoscelıdes obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera: Bruchidae) Ve *Tribolium Confusum* Jacquelin du Val, 1863 (Coleoptera: Tenebrionidae) Erginlerine Karşı İnsektisidal Etkileri. International Journal On Mathematic, Engineering And Natural Sciences (EJONS), 3 (7): 50-58.

Üstüner, T., Kordalı, Ş., Usanmaz Bozhüyük, A. ve Kesdek, M., 2018. Investigation of pesticidal activities of essential oil of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Records of Natural Products, 12 (6): 557-568.

Yanar, D. ve Düzdemir, O., 2012. Bazı Bitki Ekstraktlarının ve Bitkisel Preparatların Fasulye Tohum Böceğine (*Acanthoscelides obtectus* (Say.)) Olan Etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1): 36-40.

Yıldırım, E., Emsen, B. ve Kordalı, S., 2013. Insecticidal effects of monoterpenes on *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). Journal of Applied Botany and Food Quality, 86: 198-204.

Zekri, N., Amalich, S., Boughdad, A., Alaoui El Belghiti, M. ve Zair, t., 2013. Phytochemical study and insecticidal activity of *Mentha pulegium L.* oils from Morocco against *Sitophilus oryzae*. Mediterranean Journal of Chemistry, 2 (4): 607-619.

Zettler, J. L., 1993. Phosphine resistance in stored-prod-uct insects. Navarro S., Donahaye J. (Eds). Proceed-ings of the International Conference on Controlled Atmospheres and Fumigation in Grain Storages. Caspit Press Ltd, Jerusalem, Israel pp. 449-460.

BİYOÇEŞİTLİLİK VE ORGANİK TARIM

Ziraat Mühendisi Mete TÜRKOĞLU
Doğa Koruma ve Milli Parklar Iğdır İl Şube Müdürlüğü
Vefa VERDİYEVA
State Agricultural University, Azerbaijan

ÖZET

İnsanlar, toplayıcılıktan avcılığa, avcılıktan tarım toplumuna geçerek büyük bir yaşama ve beslenme alışkanlığı değişimi yaşanmıştır. Doğadaki yabani halde bulunan bitkileri ve hayvanları evcilleştirmeye başladıkça göçebe hayatı bırakarak yerleşik düzene geçtiler. Toprak, insanlığın beslenmesi, barınması, yaşamını refah içinde sürdürebilmesi uygarlığın ve yaşamsal faaliyetlerin gelişmesinde önemli bir doğal kaynaktır. Gıda, ilaç, canlıların yaşamaları için önem arz eden su sağlanması, tarımsal üretim, iklimleri ve su rejimini belli bir düzende oluşması, doğadaki canlıların yaşamlarına katkıda bulunmaktadır. Nüfus artışına paralel olarak insanların besin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve üretimi artırma çabaları kimyasal ve gübre takviyesi ile kısa vadede çözüm olsa da gelecekte karşılaşacak olumsuz durumları da beraberinde getirmiştir. Tarım alanları çoraklaşmakta, bitki örtüsü kaybolmakta, toprak ve rüzgâr erozyonlarının artması, su kaynaklarımızın kirlenmesi insanlığın gıda sorunlarını ve sürdürülebilir tarımı etkilemektedir. İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılanmasında beslenmesinde, barınmasında önemli yeri olan canlı kaynakların temeli doğa' ya karşı verdikleri zararlar ve habitatlarda neden oldukları değişimler, olumsuzluklara ve habitatlarda oluşan insan kaynaklı değişimlerin biyoçeşitliğin korunması ile nasıl önlenmesi gerekliliğine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toprak, Erozyon, Organik, Biyoçeşitlilik

БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ОРГАНИЧЕСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Инженер сельского хозяйства, **Мете ТЮРКОГЛЫ**
Природоохранные и национальные парки, Ыгдырский городской филиал
Вафа ВЕРДИЕВА
Азербайджанский Государственный Аграрный Университет,

Резюме:

Люди, от собирательства до охоты, от охоты до накопления с/х продуктов в жизни испытали большие изменения. Начав приручать дикие растения и животных в природе, они оставили кочевую жизнь и переселились в поселения. Почва является важным природным ресурсом для развития цивилизации и жизнедеятельности человека. Еда, лекарства, водоснабжение, которое важно для существования, сельскохозяйственное производство, климат и водный режим в определенном порядке, способствуют жизнью в природе. Параллельно с ростом населения потребности людей в питании и усилила увеличение производства химических добавок и удобрений, но которые в свою очередь создали ряд негативных ситуаций. Засуха, уменьшение растительного покрова, приводит к эрозию, загрязнение водных источников влияет на продовольственные проблемы человечества. Основа живых ресурсов, которые занимают важное место в существовании людей и их в основных потребностях, ущерб, причиняемый природой и ее изменениями, вызывают необходимость предотвращения негативных последствий и техногенных изменений в средах обитания путем сохранения биоразнообразия.

Ключевые слова: Почва, Эрозия, Органический, Биоразнообразие

GİRİŞ

Son yıllarda gerek tarımsal ilaçların, gerekse gübrelerin bilinçsizce kullanımı, bitkisel üretimde artışın yanında insan sağlığına zararlı maddeleri içeren ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilinçsizce kullanılan bu maddeler, toprağın derinliklerine sızarak içme suyu kaynaklarına ulaşmakta, buda canlılar açısından ciddi problemlere yol açmaktadır. Ayrıca kimyasal tarım ilaçları toprakta birikmekte, ürünü olumsuz yönde etkilemekte ve doğal dengeyi bozmaktadır. Bu olumsuz koşulları ortadan kaldırmak için doğayı tahrip etmeyen üretim arayışları içine girilmiştir. Kimyasalların insan, çevre ve hayvanlar üzerindeki olumsuz etkilerinden korunmak, toprak verimliliğini doğal yollarla uzun dönemde sağlamak, toprak ve genetik kaynak erozyonunu önlemek, suyun miktar ve kalitesini korumak, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak ve enerji tasarrufu yapmak, ekonomiyi desteklemek, sağlıklı ve besin kalitesi yüksek ürün elde etmek amacıyla sürdürülebilir tarım politikası olarak organik tarım uygulanabilir (Şimşek Z 2011).

Dünya üzerinde insanlar gerekli besin maddelerini doğal flora ve fauna dan sağlamışlardır. Avcılık ve toplayıcılıktan yerleşik düzene geçmesi, tarım kültürü başladıktan sonra dünya nüfusunda belirgin bir artış görülmektedir (Cox, G.W. and M. D. Atkins 1979). Yaşamın var olması için beslenme, barınma gibi en temel ihtiyaçların, üzerinde yaşadıkları çevre koşulları, bölgenin ekosistemi ve habitatı ile ilişkilidir. Tarımsal üretim denildiğinde toprak üzerinde bitkisel üretim olarak düşünülmektedir. Gerçek anlamı ve içeriğine bakıldığında;

TARIM, Bitki ve hayvan yetiştirme, bitkisel ve hayvansal ürünler elde etmek, bunların nitelik ve niceliklerini korumak, pazara hazırlamak, saklama (depolama), bitkisel ve hayvansal ürünleri işleyip değerlendirme bilim ve sanatıdır (Didar 1986).

EKOSİSTEM, Belli bir bölgede yaşayan bitkiler ve hayvanlar gibi canlı varlıklarla toprak, su, hava ve mineraller gibi cansız varlıkların çeşitliliği, ekosistem çeşitliliğini oluşturur. Ekosistemler, büyüklüğü fark etmeksizin canlı (üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar) ve cansız öğelerden (inorganik maddeler, organik maddeler ve fiziksel koşullar) meydana gelmektedir. Bir canlı türünün rahatça beslendiği, barındığı, ürediği yaşam ortamıdır (Türkoğlu 2017).

TOPRAK, Katı ana kayanın fiziksel olarak parçalanması ve kısmen de kimyasal ayrışma sonucunda gevşeyerek oluşan ana materyal (Kantarcı 2000) üzerinde yavaş yavaş flora ve faunanın yerleştiği yaşadığı ortamdır (Atalay 2006).

Toprağın hacim olarak yaklaşık % 50 si katı madde (Katı maddeler İnorganik % 45 ve organik madde % 5) olarak ve % 50 si de (yarı yarıya su ve hava) boşluklardan oluşmaktadır.

MATERYAL VE METOT

ORGANİK MADDELER, Toprak içerisinde bulunan ve ya dışında yaşayan bitki ve hayvan kalıntılarıdır, yaşama faaliyetleri sonucundaki atıkları (Dışkı, yaprak, meyve, kabuk ve yiyecek artıkları vs.) ile ölümleri sonucunda kalan artıkları toprağın organik maddesinin kaynağıdır (Kantarcı 2000). Toprağa karışan bitkisel ve hayvansal atıklar buradaki mikroorganizmaların yaşama ve beslenme ortamlarını oluşturur. Organik atıkları ayrıştırarak humusu (bitkilerin zaman içinde çürümesiyle oluşan koyu renkli toprak) ve toprağın fiziksel kimyasal özellikleri üzerinde toprağın verim gücünü etkiler. Tarım alanlarında toprağın organik maddesi genellikle tarım bitkilerinin artıklarıdır (anız vs.) Otlaklarda ise otlakların artıkları ve otlak hayvanlarının dışkıları toprağın organik maddesinin önemli kısmını teşkil eder (Kantarcı 2000). Toprağa analiz yaptırılmadan uygulanan kimyasal içerikli maddeler toprakta bulunan canlılar tarafından parçalanmadan doğrudan bitki tarafından kullanılır ve topraktaki organik madde dönüşümünü sağlayan canlıların yok olmasına neden olur (В.Г.Вердиева, М.М.Исмаилов 2014).

İNORGANİK MADDELER, Toprağın oluşmasını sağlayan ana kayanın ufalanıp ayrışması sonucu oluşan kısımdır (Unal 2000).

İnorganik ve organik maddelerden arta kalan toprak kütlesi içindeki gözeneklerini, kanalların oluşturduğu boşluk hava ve su ile doludur. % 50 si de (yarı yarıya su ve hava).

TOPRAK SUYU, Katı kısmından arta kalan kısım toprağın boşluğu olup, bu boşluklar su ve hava ile doludur. Suyun kaynağı, yağışlar ve sulama ile toprağa verilen sulardır. Toprağa giren suyun bir kısmı toprak boşluklarını doldurduktan sonra alt katlara doğru sızar, bir kısmı da buharlaşır.

TOPRAK HAVASI, Toprak havası, su miktarı ile ters orantılı olarak değişmektedir. Yağmur ve sulamadan sonra su, topraktaki boşlukların içindeki havayı dışarıya, atmosfere çıkararak boşlukları kendisi doldurur. Bu durumda boşluklardaki suyun miktarı artar. Topraktaki suyun derinlere doğru sızması, bitkiler ve topraktaki diğer canlılar tarafından kullanılması ve buharlaşması sonucu topraktaki suyun miktarı azalır.

Olgun bir toprağın oluşabilmesi için her şeyden önce uzun bir zaman sürecinde ana kayanın ayrışması, bunun içerisine çeşitli canlıların, bitkilerin yerleşmesi, yıkanma ve birikme olaylarının meydana gelmesi gerekir.

Bir toprak kütlesi içerisinde bitki çeşitliği, toprak canlılarının çeşitliliği ve bolluğu, toprak kalitesi ile pozitif ilişki gösterir. Organizmalar topraktaki organik kalıntıların parçalanıp ayrışmasını sağlar. Biyolojik çeşitliliğin ve bolluğun düşük olduğu topraklarda organik artıkların ayrışması ve faydalı hale dönüşmesi çok yavaştır. Toprak hayvanları, toprağı karıştırarak iyi fiziksel koşullar oluşturur, strüktür gelişimini ve agregat dayanıklılığını artırır. Yine mikro organizmaların bir kısmı azot fiksasyonu yaparak havanın serbest azotunu bitkiler tarafından kullanılabilecek formlara dönüştürür. Benzer bir dönüştürme ile organik yapıda bulunan birçok besin elementi de mineraliz edilerek bitkilerin kullanabileceği hale getirilir (Özdemir ve Kahraman).

BULGULAR

Tarımsal ürünler de verimliliğin artmasını ve devamlılığını sağlamak için üretim yapılacak habitatın koşullarına en iyi uyum sağlayan bölgeye adapte olmuş bitki türlerinin seçilmesinde, tarımsal ürünlerin oluşmasını sağlayacak ortamdaki ekosistemin bölgedeki biyolojik çeşitliliğin, çevresel koşulların (etkileşimin) tarımsal ürünlerin, canlıların yaşadıkları toprağın kullanılması ve habitatın iyi bilinmesinde fayda vardır. Biyolojik çeşitlilik; toprak yapısının oluşumu ile sürdürülmesinde ve topraktaki nemi ve besin seviyesini tutmaya yardımcı olmaktadır. Bitki örtüsünün temizlenmesi ile biyolojik çeşitliliğin kaybedilmesi; toprağın tuzlanması, (toprağın taşkınlar veya aşırı sulama ile yıkanarak) besinlerin süzülmesi, minerallerin gecikmesi (lateralisation) yüzeydeki erozyonun (toprak aşınmasının) hızlanması ve topraktan alınan verimin azalması süreçlerini hızlandırmaktadır (В.Г.Вердиева, М.М.Исмаилов 2014). Toprağını koruyamayan bütün medeniyetler yok olmaya mahkûmdur (Lowdermilk 2017). Diğer taraftan ağaçlar ise, yeraltı suyu seviyesini düşürür, yüzeydeki toprak katmanında biriken tuzları uzaklaştırır.

Ağaçlar ve diğer bitki örtüsü; toprağın oluşumuna da ayrıca yardım etmektedir. Bu örtünün önemli bir katkısı ise; ince ipliksi köklerin çürümesi ile yeniden üretilmesi gibi mikrobik faaliyetleri kolaylaştıran işlemler ve bitki döküntüleri (parçalanmış yapılar) yoluyla organik maddenin ortama sunulmasıdır. Diğer bir katkı ise; kök sistemlerinin, suyun geçişine izin verecek şekilde toprakta/kayalarda oluşturduğu gözeneklerle yarattığı bir etki yoluyla olmaktadır. Kök sistemleri; köklerden emilme yoluyla mineral besinleri yüzeye doğru taşımaktadır. İnce ipliksi köklerin çürümesi ile oluşan organik madde; demir ve alüminyum gibi minerallerle birleşebilir. Bu şekilde, minerallerin bitki örtüsü üzerindeki zararlı etkileri de azaltılmış olur (Attiwill et al. 1987) . Aşırı kimyasal gübrenin kullanılması arazinin sulanması

ya da yağmurlarla erimesi sonucunda bitki tarafından alınan kimyasal gübrenin fazlası toprakta kalarak toprağın yapısını bozar (В.Г.Вердиева, М.М.Исмаилов 2014).

FLORA

Bitki örtüsünün gelişmesi ve yayılmasının toprağın oluşmasında verimliliğinin artmasında büyük payı vardır. Bitkilerin kökleri ana kayayı geçirimsiz tabakaları parçalayarak toprağın derinleşmesine ve toprak görüntüsünün gelişmesine katkıda bulunur. Tohum, yaprak, meyve, kabuk gibi organik maddelerin toprağa karışması ayrıştırıcılar tarafından parçalanması, toprak içerisinde yaşayan canlıların yaşam işlevleri sonucu oluşan birçok mikroorganizma için enerji kaynağı oluşturması toprakların üst tabakasında bitki besin maddesince zengin ve gözenekli bir doku kazandırır (V.Q.Verdiyeva 2012). Toprak oluşumunun süreklilik göstermesi için toprağın bitki örtüsüne ihtiyacı vardır. Bitki örtüsünden yoksun topraklar zamanla bitki besin maddesi bakımından fakirleşir ve çoraklaşır.

FAUNA

Hayvanların toprak oluşumunda ve verimliliğinde büyük bir etkisi vardır. Hayvansal Gübreler topraktaki canlıların (mikroorganizmaların) artmasına, vitamin ve gelişme faaliyetlerine yardımcı olarak nem, havalandırma ve su tutmasına yardımcı olur. Hayvansal atıklarla topraklardaki biyolojik değişmeler hızlı bir şekilde olur. Hayvan gübreleri bitkilerin ve toprak canlılarının gelişimini hızlandırır. Toprak mikroorganizmalarına karbon ve enerji kaynağı olarak görev yapar. Hayvansal gübreler, toprak için değerli bir besin sağlayıcı ve toprak şartlarını düzenleyicidir. Uygun bir şekilde olgunlaştırılıp toprağa uygulandığında ticari gübrelere göre daha iyi ve ekonomik bir besin maddesi sağlayıcıdır. Hayvan gübreleri organik madde bakımından zengin bir gübredir ve bu sayede toprağın su tutma kapasitesini artırdığı gibi toprağa önemli ölçüde azot (N), fosfor (P), potasyum (K), ve sülfür (S) gibi besin elementleri sağlar (Kaçkar ve Katkat, 2009). Toprak canlı bir tabakadır. Toprağa bu canlılığı veren üzerindeki ve içindeki maddelerin ayrışmasına yardımcı olan bakteriler ve mantarlardır. Bitki atıklarının parçalanmasına yardımcı olan solucanlar organik maddelerin toprağa karışmasına, karınca, fare, köstebek, böcek ve örümcekler toprağı alt üst ederek organik maddelerin karışmasını ve toprağın havalanmasını sağlar.

SONUÇ

İnsanlar, yiyecek, giyecek, barınma ve ısınma ihtiyaçlarını gidermek için toprağa bağlı kalmışlardır. Toprak, insanlığın beslenmesi, barınması, yaşamını refah içinde sürdürebilmesi uygarlığın ve yaşamsal faaliyetlerin gelişmesinde önemli bir doğal kaynak olması, nüfus artışına paralel olarak insanların besin ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve üretimi artırma çabaları kimyasal ve gübre takviyesi ile kısa vadede çözüm olsa da gelecekte karşılaşacak olumsuz durumları da beraberinde getirmiştir. Tarım alanları çoraklaşmakta, bitki örtüsü kaybolmakta, toprak erozyonunun, rüzgâr erozyonunun artması, su kaynaklarımızın kirlenmesi insanlığın gıda sorunlarını ve sürdürülebilir tarımı etkilemektedir. İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılanmasında, beslenmesinde, barınmasında önemli yeri olan canlı kaynakların temeli doğa' ya karşı verdikleri zararlar ve habitatlarda neden oldukları değişimler, olumsuzluklara ve habitatlarda oluşan insan kaynaklı değişimlerin gündeme gelmesi ve farkına varılması sonucunda insanların doğaya ve tarımdaki birim alandan aldıkları ürünlerin güvenirliliği sorgulanır bir hale gelmiştir. Günümüzde artık tarım ürünlerinde aşırı gübreleme, ilaçlama ile elde edilen ve tüketime sunulan ürünler tercih edilmemekte, tarımsal ürünlerin organik olması tercih sebebi olmuştur. İnsan ve hayvanların beslenmesi için gerekli olan üretimin sağlana bilinmesi, her böceğin zararlı böcek, her bitkiyi yabancı ot olarak görmemeli ve her sorunu kimyasal ilaçlarla çözmeye çalışmamalıdır. Asıl amaç; tüm zararlı ve yabancı otları yok etmek değil kabul edilebilir bir düzeye indirmek ve

bunlardan olabildiğince yararlanmaktır. Tarımsal üretimde rotasyon yani münavebeli ekim, malçlama, yeşil gübre kullanımı gibi tekniklerle biyoçeşitliliğin ve toprağın kullanım özelliklerini tanımlama ve doğru kullanımıyla mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

Atalay İ. Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü Ankara 2006 sayfa 1.

Cox, G.W. and M. D. Atkins Agricultural Ecology USA 1979 sayfa 721

Didar E. Tarımsal Ekoloji. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları 975 Ankara 1986 S-1.

Kantarcı M.D. Toprak İlmi İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları İstanbul 2000 sayfa 5.

Kantarcı M.D. Toprak İlmi İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları İstanbul 2000 sayfa 74-75

Kantarcı M.D. Toprak İlmi İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları İstanbul 2000 sayfa 87

Lowdermilk W.C Toprağın 7000 Yıllık Öyküsü Tema Vakfı Yayınları No 22 İstanbul 2017

Özdemir A., Kahraman S. Toprak Bilgisi ve Bitki Besleme https://docplayer.biz.tr/7896663-Toprak-bilgisi-ve-bitki-besleme.html sayfa 721

Şimşek Z. Organik Tarım Kapsamında Biyolojik Mücadele. Çankırı Karatekin Üniversitesi Kızılırmak MYO, Ders Notu 2011.

Türkoğlu M. Iğdır'ın Biyoçeşitliliği ve Doğadaki Besin Zinciri (Biodiversty and Food Chain of Iğdır) Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ANKARA 2017 sayfa 29.

Ünal M, Toprak Oluşumu ve Ülkemizde Çeşitleri, Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, S.134, Nisan 2011, s.12-18.

Verdiyeva V.Q. – "Azərbaycan torpaqları: genezis, cografiya, meliorasiya, səmərəli istifadə və ekologiya" Beynəlxalq Elmi konfransın Əsərlər Toplusu. Hissə I, Bakı 2012, səh 573-576

В.Г.Вердиева -British Journal of Science, Education and Culture. University of London. Volume IV. N1(5), January-June, London 2014 , стр 31-36

В.Г.Вердиева- Информационные технологии в экономике, образовании и бизнесе. Материалы VII международной научно-практической конференции, Саратов 2014, стр. 43-46

В.Г.Вердиева, М.М.Исмаилов- Проблемы современной науки и образования. Научно-методический журнал. № 9 (27), Москва 2014, стр. 46-49

VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ TERMODİNAMİK VE İZOTERM HESAPLAMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Ali Rıza Kul
Hasan ELİK
Dr. Öğr. Üyesi Adnan ALDEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Hasan ERGE
Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Kentlerde biriken atık sular içerisinde bulunabilecek, ağır metal iyonları ve toksik boyar maddeler olabilir. Eğer atık sular arıtılmazsa en başta sağlığımızı etkiler. Çünkü toksik madde kaynağıdır. Ayrıca arıtılmadığı takdirde yer altı suları kirlenir. Bu maddeler geleneksel atık su tesisleri tarafından tamamen atık sudan arıtılsalar da ekonomik açıdan pahalıdır.

Bu çalışmamızın amacı ilk defa Van İlimizde yapılacak olan söğüt ve diğer ağaçların yaprakları talaşlarının toprağa karıştırılmak kaydıyla, kirliliklerinin toprakta tutulması sağlanacak ve yer altı suları daha temiz olacağı üzerine tasarlanmıştır. Böylelikle temiz bir çevre ve kent yaşamına katkısı olacaktır. Deneysel çalışmamızda farklı derişimlerde boyar madde (metilen mavisi) ağır metal çözeltileri sırası ile 298 K,308 K,318 K derece sıcaklıklarda ayrı ayrı her bir çözeltiye 1'er gram söğüt yaprağı eklenerek mağnetik karıştırıcı ile karıştırıldı. Değişik zaman aralıklarında alınan numunelerin (boyar madde, ağır metal) spektrofotometrede ölçümleri yapıldı. Çalışma sonucunda metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde hesaplanan izoterm verilerinde, adsorpsiyonun Langmuir, Freundlich, Temkin, Dubinin-Radushkevich, izotermleri ile kıyaslandığında, Dubinin-Radushkevich, izotermine daha iyi uyduğu ve en iyi sonucun R^2 = 0,992 ile 298K'da olduğu görüldü. Bu da bize söğüt yaprağının iyi bir absorban madde olduğunu gösterdi. Bu sonuçlara bakıldığında yaptığımız deneysel çalışmada söğüt ağacı yapraklarının atık sulardaki toksik özellikteki metal iyonlarının ve boyar maddelerin giderilmesin de filtrasyon olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Metilen mavisi, Langmuir,Freundlich,Temkin, Dubin-Radushkevich Söğüt yaprağı, Temiz çevre

ABSTRACT

Heavy metal ions and toxic dyestuffs may be present in the waste water accumulated in cities. If wastewater is not cleaned, it affects our health first. Because it is a source of toxic substances. In addition, if not cleaned, the ground water will be contaminated. These materials are economically expensive if they are completely removed from waste water by conventional waste water facilities.

The purpose of this study is to make the first time in our city of Van Willow and other trees leaves to be mixed with the soil provided that the talcars, it is designed to ensure that the pollution will be kept in the soil and that the underground water will be cleaner. Thus, it will contribute to a clean environment and urban life. In our experimental study,different concentrations of dyestuffs (methyl blue) in heavy metal solutions at temperatures of 298

K,308 K, 318 K respectively. 1 gram willow leaf is added to each individual solution and mixed with a magnet stirrer. Measurements of samples taken at different time intervals (dye material, heavy metal) were made in spectrophotometer. As a result of the study, methylene blue isotherm data calculated on willow leaf, as compared to Langmuir, Freundlich, Temkin, Dubinin-Radushkevich, isotherms of adsorption, Dubin-Radushkevich, isothermine better fit and the best result was found to be R^2 = 0,992 to 298K. This showed us that willow leaf was a good absorbent material. When we look at these results, the experimental study shows that willow tree leaves can be used as filtration for the elimination of toxic metal ions and dyestuffs in wastewater.

GİRİŞ

Söğüt Ağacı

Söğüt, genellikle nemli topraklarda biten, dere ve su kenarlarına dikilen bir orman ağacı türüdür. Bazılarının esnek ve dayanıklı dalcıkları sepet yapımında kullanılır. Türlerin pek çoğu aralarında melezleşir. Türkiye'de en fazla rastlanan Söğüt türü ak Söğüt'tür (salix alba). Bu söğüt 25-30 m'ye ulaşabilen ve 100 yıl kadar yaşayabilen bir ağaçtır. Söğütlüklerde ve dere boylarında yetiştirilir. Aksöğütten başka şu türler bulunur: Yaygın bir süs ağacı olan ve 8-10 metreye ulaşan, sarkık dallı salkım söğüt (S. Babylonica ya da S. pendula); çoğunlukla Doğu ve Kuzeydoğu Anadolu'da görülen ve dalların esnekliğinden ötürü sepetçiliğe çok elverişli olan sorgun ya da sepetçi söğüdü (S. viminalis) dür. [19].

Metilen Mavisi

Metilen mavisi sentetik bir temel boyadır. Metilen mavisi, nükleik asitler gibi negatif yüklü hücre bileşenlerine lekeler; onkolojik cerrahi sırasında bir tümörün lenfatik yatağında uygulandığında, metilen mavisi tümörden boşaltılan lenf nodlarını lekeleyebilir, böylece tümör sentinel lenf nodlarının görsel lokalizasyonuna yardımcı olabilir. Düşük dozlarda intravenöz olarak uygulandığında, bu ajan methemoglobini hemoglobine dönüştürebilir.[14].

ADSORPSİYON

Adsorpsiyon olayı ilk olarak 1793 yılında Scheele ve 1797 yılında A. Fontana tarafından keşfedilmiştir. Adsorpsiyon üzerine ilk önemli araştırmayı 1814 yılında Saussure yapmıştır., Adsorpsiyon terimi ise 1881 yılında Kayser tarafından öne sürülmüştür. Atom ya da moleküllerin bir katı yüzeyinde tutunmasına **adsorpsiyon** denir. [1-2-3]Yüzeye tutunmus olan bu taneciklerin yüzeyden ayrılmasına **desorpsiyon** denir. Katıya adsorplayıcı **adsorban** denir. Katı yüzeyinde tutunan maddelere ise **adsorplanan** denir. [5-6-7].Katı yüzeyindeki atomların dengelenmemiş kuvvetleri, yüzeylerine değmekte olan gazlar ya da çözünen maddeleri katı yüzeyine çekerler ve yüzey kuvvetleri dengelenmiş olur. Bu şekilde akışkan fazdaki maddelerin katı yüzeyinde adsorpsiyonu gerçekleşmiş olur. [16-18].

Bir katı yüzeyinde adsorplanan madde gazlarda, sıvılarda veya sıvı fazlarda çözünmüş bir bileşen olabilir . [5-10-18].

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu çalışmanın amacı Van ilinde yetişen doğal söğüt ağacı kullanılarak ağır metal katyonları içeren atık suların arıtılmasıdır. Bu projenin daha önce yapılan projelerden farkı

Van ilinde yetişen söğüt ağacından alınan materyaller içermesi ve kullanılmasıdır. Yaptığımız literatür taramalarında ve araştırmalarda daha önce bu bölgeden alınan söğüt talaşı ile atık sular temizlenmemiştir. Bu nedenle kullanılan maddeler açısından bu çalışma hem ilk defa yapılan bir çalışma, hem de atık suların ve sularda bulunan ağır metal katyonlarının adsorbansı açısından orijinal bir çalışmadır.

MATERYAL VE METOT

Materyaller

Çalışmamızı hazırlarken kullandığımız malzemeler şunlardır.

1- Söğüt yaprağı
2- Metilen mavisi
3- Havan
4- 250 mesh elek
5- UltraViyole -VIS mini 1240 SHIMADZU marka Spektrometre cihazı
6- Küvet
7- Beher
8- 10 ml pipet
9- Saf su
10- Cam pamuğu
11- Termometre

YÖNTEM

Van ilinde yetişen söğüt ağacından 5 kilogram materyal toplandı. Araştırma laboratuvarında söğüt ağacı yaprağı getirildi. Daha sonra saf suda yıkadıktan sonra 48 saat açık havada bırakarak kurutuldu. Daha sonra söğüt yaprakları dövülerek çok ince taneli hale getirildi. 250 mesh lik ince elekten geçirildi. Böylece söğüt yaprağı adsorbantı hazırlandı. Daha sonra 7 adet 600 mililitrelik beherler içerisine sırasıyla 500'er mililitre 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm lik 70 ppm yedi tane metilen mavisi çözeltileri hazırlandı. Hazırlanan çözeltileri sırası ile 298 K, 308 K, 318 K derece sıcaklıklarda ayrı ayrı her bir çözeltiye 1'er gram söğüt yaprağı eklenerek magnetik karıştırıcı ile karıştırıldı. Değişik zaman aralıklarında, 5-10-20-30-40-50-60-70-80-90-100-120-130-140-150-160-180. dakikalarda çözeltilerden 5 ml örnekler alınarak , UltraViyole -VIS mini 1240 SHIMADZU marka Spektrometre cihazında, 1 cm ışın yollu kristal cam küvetler kullanılarak 663 nanometre dalga boyunda, adsorbansları ölçüldü. Bu adsorbansları ve çözeltilerde kalan metilen mavisi derişimleri kayıt edildi.

BULGULAR

Metilen mavisi söğüt yaprağı adsorpsiyon izoterm çalışmaları

Temkin Adsorpsiyon izoterm modeli

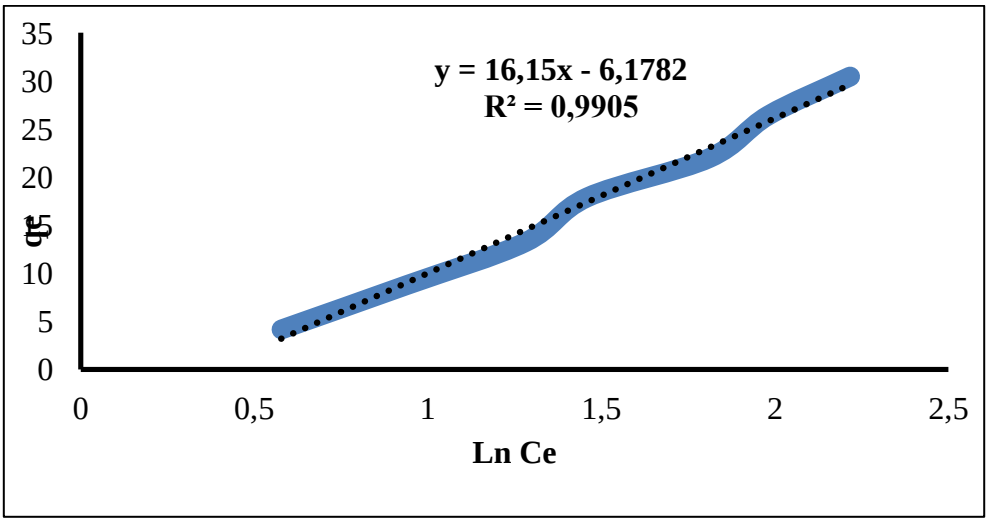
Temkin izotermi, adsorpsiyon ısısı ve adsorpsiyon-adsorbad arasındaki etkileşimlerdir. Aşağıdaki gibi yazılır. [4].

$$qe = \frac{RT}{b} Ln(K_T Ce) \quad (1)$$

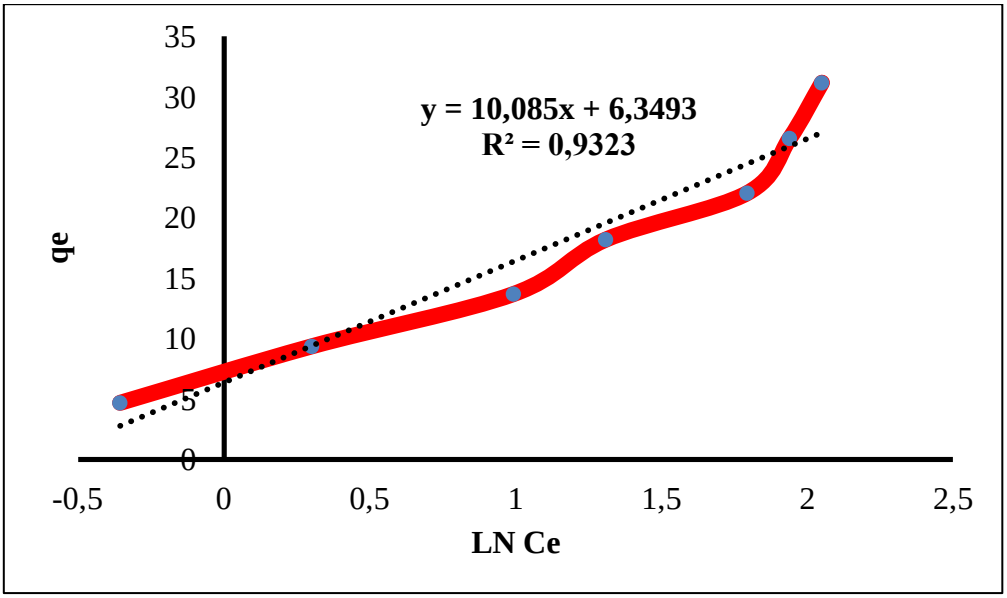
Temkin izoterminin doğrusal şekli:

$$q_e = B_1 \ln K_T + B_1 \ln C_e \quad (2)$$

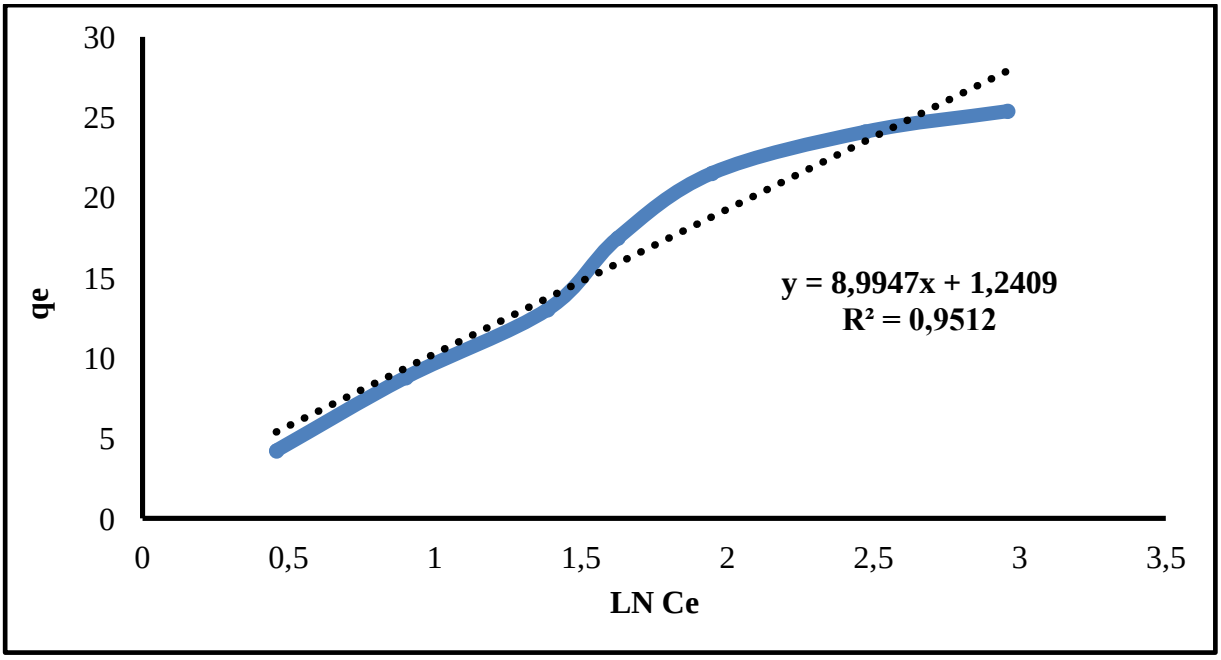
$B_1 = RT / b$, t mutlak sıcaklık (K), R Evrensel gaz sabiti (J / mol K), kt denge bağıntısı sabiti (Lt / mg) adsorpsiyon sıcaklığı ile ilgili ve bir sabittir. İzoterm sabitlerinde artış, adsorpsiyon ısısı (B_1) sıcaklık ile artar, böylece adsorpsiyonun endotermik olduğunu gösterir. [17].



Şekil 2. Metilen mavisinin 298 K de elde edilen temkin izotermi



Şekil 3 Metilen mavisinin 308 K de elde edilen temkin izotermi



Şekil 4 Metilen mavisinin 318 K de elde edilen temkin izotermi

Dubinin-Radushkevich (DBR) adsorpsiyon izotermi

Dubin-Radushkevich (DBR) adsorpsiyonun diğer izoterm denklemleri gibi düşünülür. Sorpsiyon eğrisinin karakteristiği, adsorbantın gözenekli olması ile ilgilidir. Izotherm'in doğrusal formu aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$q_e = q'_m.\exp(-K'\varepsilon^2) \quad (3)$$

şeklinde olup Ɛ; RTln (1+1/Ce) değerine karşılık gelen Polonyi potansiyelidir.

qe adsorplayıcının birim kütlesi başına adsorplanan miktar (mg/g), qm ise tek tabaka kapasitesi (mg/g), Ce adsorplanan maddenin denge derişimi (mg/L), K adsorpsiyon enerjisine ilişkin sabit (mol^2/j^2), R evrensel gaz sabiti (J/mol K) ve T ise mutlak sıcaklıktır. (K) [1].

K' ortalama adsorpsiyon enerjisine ilişkin bir değerdir:

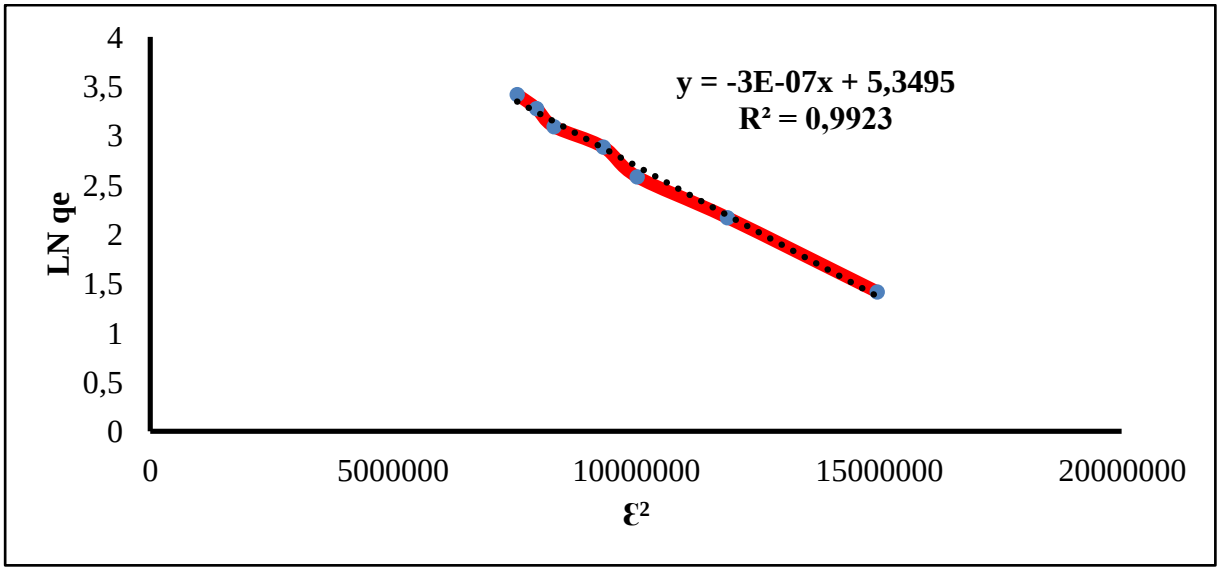
$$E = 1 / 2\sqrt{K'} \quad (4)$$

Ortalama adsorpsiyon enerjisi E, fiziksel ve kimyasal adsorpsiyon hakkında bilgi verir. [8-11].

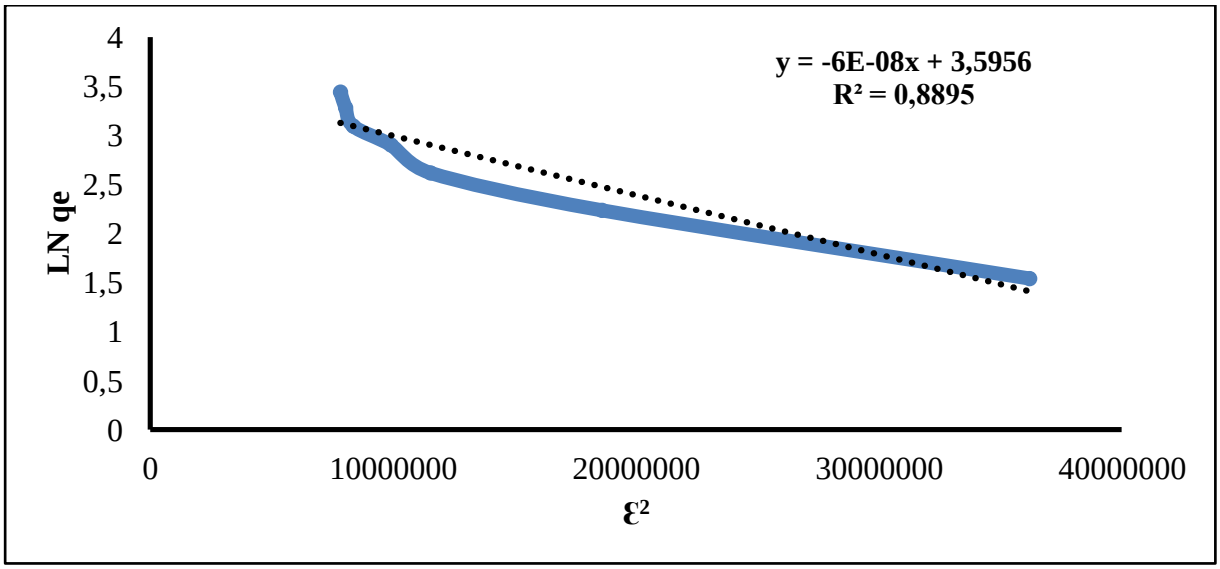
DR denkleminin doğrusal şekli:

$$Lnq_e = Lnq'_m - K' \varepsilon^2 \quad (5)$$

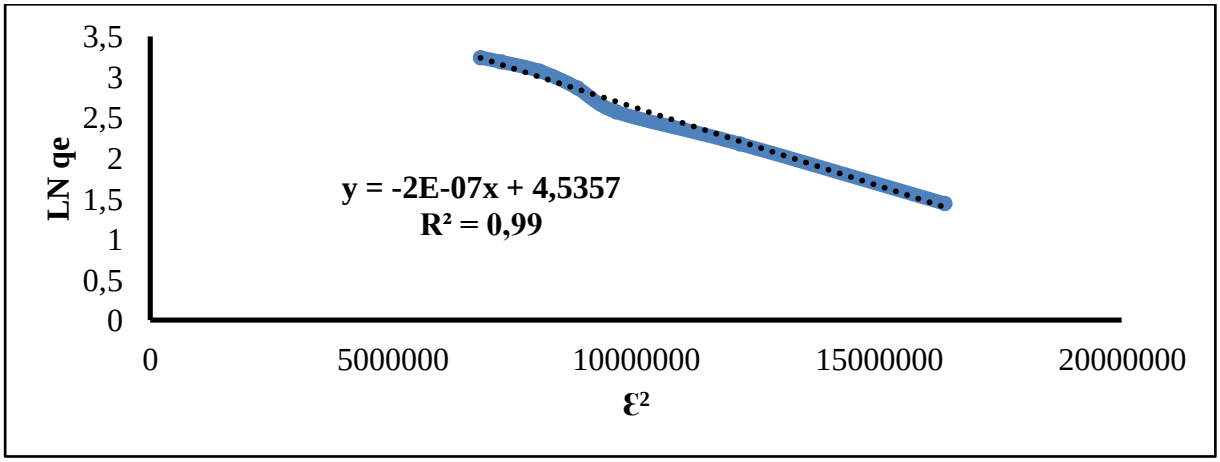
Ln qe'nin değerleri, ε^2 değerlerine yanıt olarak grafiğe aktarılıp aktarılmadığı, eğim K' ve kayma değerleri Ln q'm ile doğru şekilde bulunur. [11].



Şekil 5 Metilen mavisinin 298 K de elde edilen DBR izotermi



Şekil 6 Metilen mavisinin 308 K de elde edilen DBR izotermi



Şekil 7 Metilen mavisinin 318 K de elde edilen DBR izotermi

Tablo 1 Söğüt yaprağı üzerinde adsorbe edilen Metilen mavisi Temkin ve DBR izotermleri

(K)	Temkin				Dubinin-Radushkevich			
	K_T(L/mg	b_T(j/mol)	B	R^2	K (mol^2/kj^2	q_m (mg/g)	E(kj/mol)	R^2
98	0,6821	153,41	16,15	0,990	$3x10^{-7}$	210,503	1290,9	0,992
08	1,8768	253,91	10,085	0,932	$6x10^{-8}$	36,437	2286,7	0,889
18	1,1479	293,93	8,994	0,951	$2x10^{-7}$	93,288	1581,1	0,990

Tablo-2 de değerlerde metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerindeki adsorpsiyonunda temkin ve Dubinin-Radushkevich adsorpiyon izotermleri R^2 değerleri karşılaştırıldığında 298 K'de Dubinin-Radushkevich izoterminin R^2 değerinin 0,992 ile en yüksek çıkması , adsorpsiyonun Dubinin-Radushkevich izotermine uyduğunu göstermektedir.

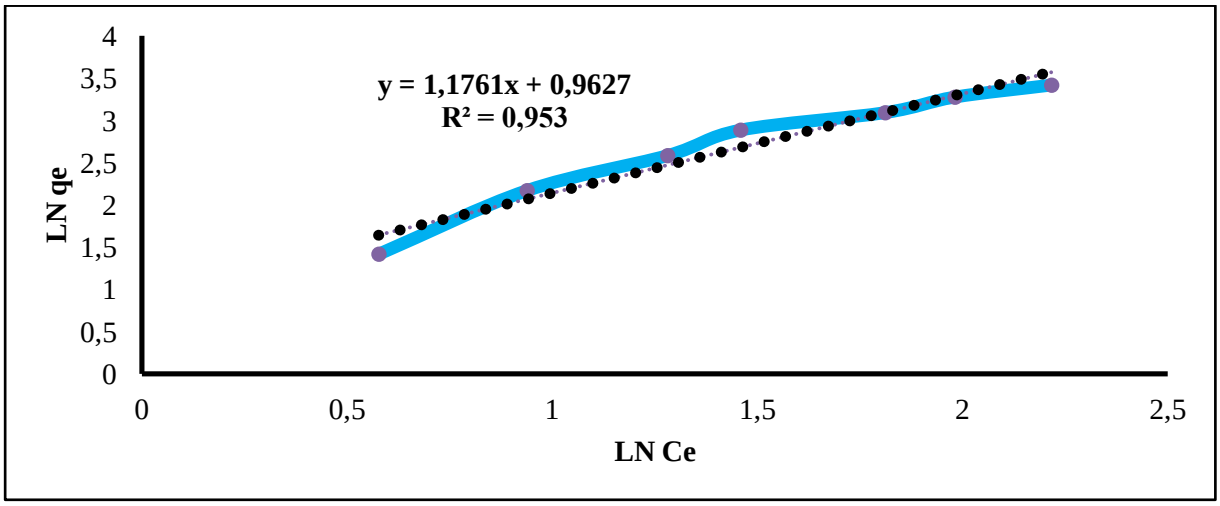
Freundlich izoterm modeli :

Freundlich izoterm modeli adsorbanın heterojen yüzeyini açıklamada kullanılır [9]. Freundlich izoterm modelinin lineer şekli aşağıdaki gibidir [9].

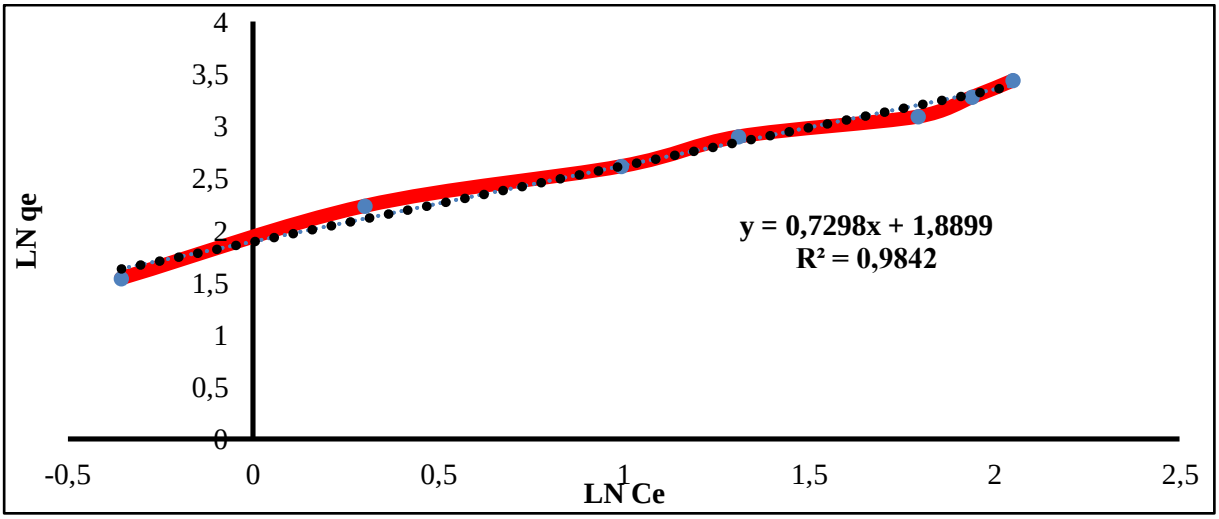
$$\log q_e = \log K_F + \frac{1}{n}\log C_e \qquad (6)$$

Burada K_F, adsorplanan ile adsorban arasındaki ilişkinin gücünü gösterir. K_F'nin yüksek değerleri adsorban ile adsorplanan maddenin birbirlerine yakınlığının oldukça yüksek olduğunun göstergesidir. q_e, birim adsorban üzerine adsorplanan madde miktarı (mg/g), C_e, adsorpsiyon sonrası çözeltide kalan boyarmadde derişimi (mg/L) ve n, adsorpsiyon yoğunluğunun bir ifadesidir. Genellikle n değerlerinin 1-10 arasında olması iyi bir adsorpsiyon olduğunun bir göstergesidir. 1/n değeri, heterojenite faktörüdür ve 0-1 aralığında değerler alır. n değerinin sıfıra yakın olması yüzeyin heterojenliliğinin fazla olduğunu gösterir.

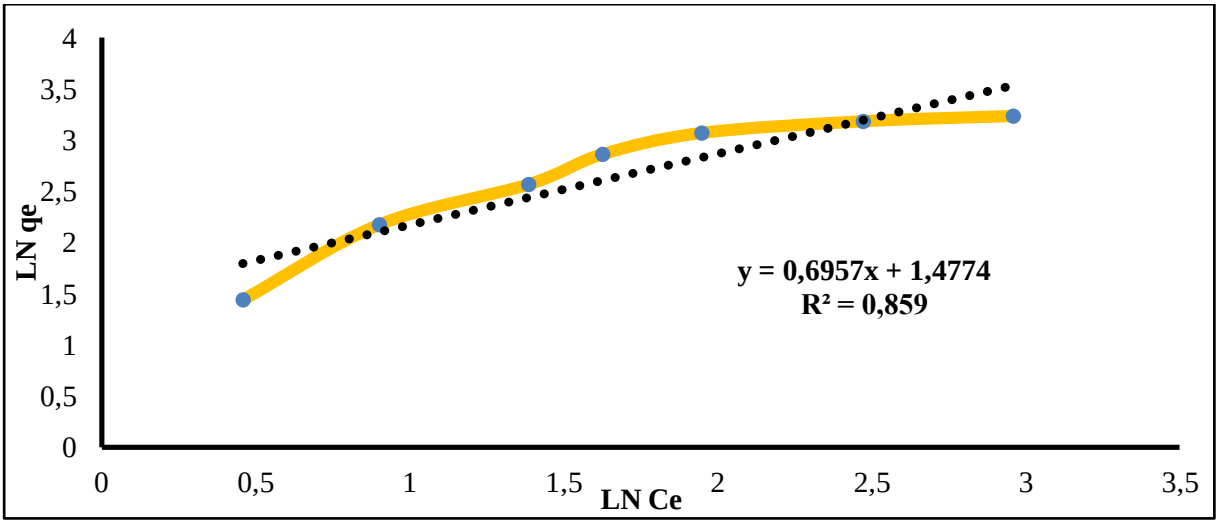
logq_e'nin, logC_e'ye karşı değişiminin grafiğe dökülmesiyle K_F ve n sabitleri bulunur. Grafikten elde edilen doğrunun y eksenini kesim noktası log K_F 'yi ve eğimi de 1/n'i vermektedir.



Şekil 8 Metilen mavisinin 298 K de elde edilen Freundlich izotermi



Şekil 9 Metilen mavisinin 308 K de elde edilen Freundlich izotermi



Şekil 10 Metilen mavisinin 318 K de elde edilen Freundlich izotermi

Langmuir izoterm modeli :

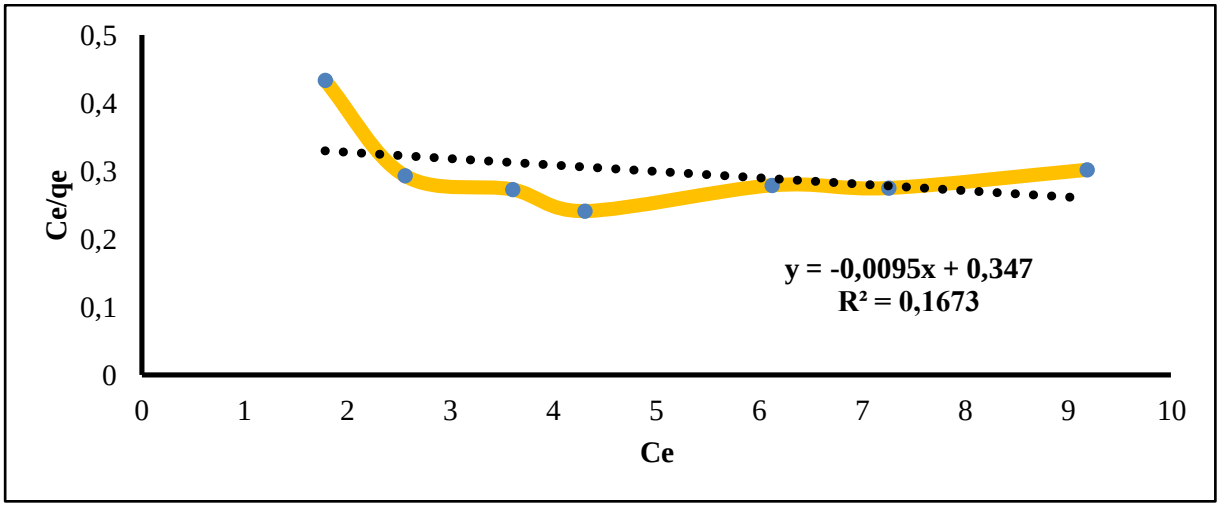
Langmuir izoetrminde yüzeyde adsorplanan moleküllerin tek tabaka halinde tutunduğu ve yüzeyin her tarafında örtünmenin olmadığı fakat yüzeyin her yerinde tutunma enerjisinin aynı olduğu gibi kabullere dayanır. Langmuir izoterm modeli aşağıda verildiği gibi gösterilir.

$$q_e = \frac{q_m K_L C_e}{1 + K_L C_e} \qquad (7)$$

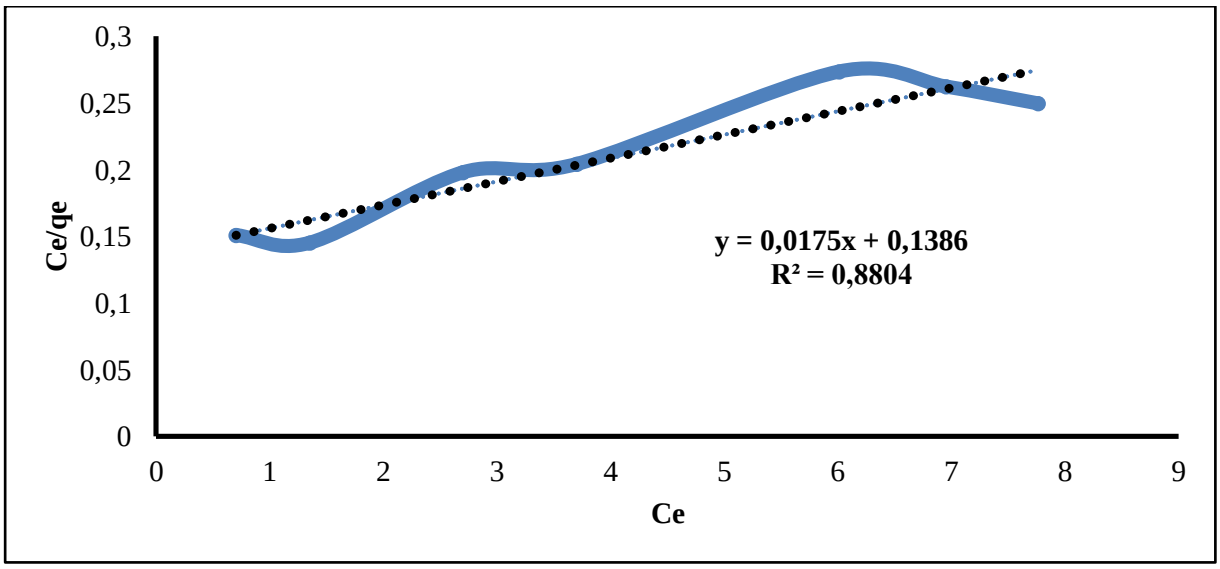
burada q_m adsorbentin maksimum adsorplama kapasitesini (mg/g), K_L Langmuir adsorpsiyon sabiti ve C_e ise çözeltide adsorplanmadan kalan madde miktarını (mg/L) göstermektedir. Deneklemde gerekli düzeltmeler yapılırsa;

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_m K_L} + \frac{C_e}{q_m} \qquad (8)$$

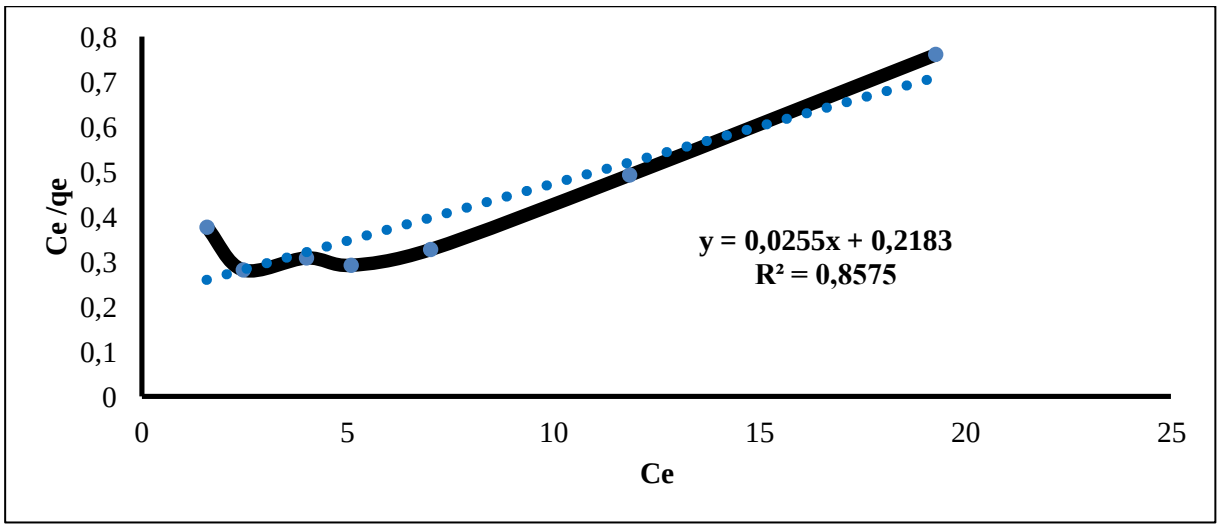
bağıntısı elde edilir. C_e değerine karşılık C_e/q_e değeri grafiğe geçirilirse eğim $1/q_m$ değerini; kayma ise $1/q_m K_L$ değerini verecektir.[9]



Şekil 11 Metilen mavisinin 298 K de elde edilen Langmuir izotermi



Şekil 12 Metilen mavisinin 308 K de elde edilen Langmuir izotermi



Şekil 13 Metilen mavisinin 318 K de elde edilen Langmuir izotermi

Tablo 2 Söğüt yaprağı üzerinde adsorbe edilen Metilen mavisi Freundlich ve Langmuir izotermleri

T (K)	Langmuir			Freundlich		
	b (L/mg)	q_m (mg/g)	R^2	n	K_F (mg/g)	R^2
298	303,35	105,26	0,167	0,8502	2,6187	0,953
308	421,28	57,14	0,880	1,3702	6,6187	0,984
318	179,64	39,21	0,857	1,4374	4,3815	0,859

Söğüt Yaprağı Metilen Mavisi Adsorpsiyonu Termodinamik Çalışmaları

Termodinamik parametreler, bir olayın yapılabilirliğini ve kendiliğinden olma eğilimini yansıtır. Denge sabiti, adsorpsiyon entalpisi değişimine göre, sıcaklığın bir fonksiyonu olarak şu şekilde ifade edilebilir.[12-13-15-16].

$$\frac{dlnb}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2} \quad (9)$$

Burada; b Langmuir sabiti, ΔH adsorpsiyon entalpisi (J/mol), R evrensel gaz sabiti (J/molK) dir. Bu eşitliğe göre; denge sabiti (b) üzerine sıcaklığın etkisi, ΔH'nın işareti ile değerlendirilir. Böylece, ΔH pozitif işaretli olduğunda (endotermik adsorpsiyon), sıcaklıktaki artış denge sabitinin artmasına neden olur. Tam tersine ΔH negatif işaretli olduğunda (ekzotermik adsorpsiyon) sıcaklıktaki artış denge sabitinin azalmasına neden olur.Çözeltiden adsorpsiyon entalpisi, aşağıdaki denklemi yardımıyla hesaplanır:

$$Logb = LogA - \frac{\Delta H}{2{,}303R} x \frac{1}{T} \quad (10$$

1/T değerleri logb değerlerine karşılık grafiğe geçirildiğinde , elde edilen doğrunun eğiminden, belli bir sıcaklık için adsorpsiyon entalpisi (ΔH) bulunur. Serbest enerji değişimi ΔG ve denge sabiti b sıcaklıkla değiştiğine göre;

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad (11)$$

eşitliği elde edilir ve aşağıdaki şekilde de gösterilebilir.

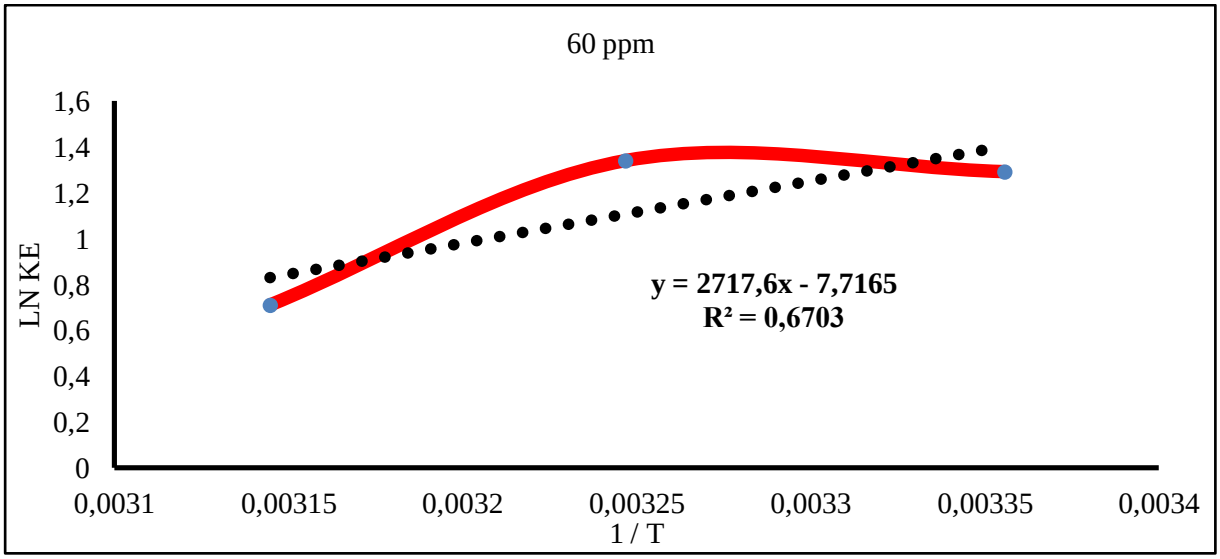
$$\Delta G = -RTLnb \quad (12)$$

$$-RTLnb=\Delta H - T\Delta S \quad (13)$$

Şeklinde yazılabilir. Bu eşitliğin her iki tarafı –RT'ye bölündüğünde;

$$Lnb= -\Delta H/RT + \Delta S/R \quad (14)$$

Şeklinde ifade edilen **Van't Hoff denklemi** elde edilir. Eğer 1/T değerlerine karşılık lnb değerleri grafiğe geçirilirse , elde edilen doğrunun eğiminden adsorpsiyon entalpisi ve kayma değerinden adsorpsiyon entropisi bulunur. [18].



Şekil 14. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde termodinamik grafiği (60 ppm)

Tablo 3 Metilen mavisi söğüt yaprağı üzerinde hesaplanan Termodinamik veriler (60 mg/L).

T(K)	K_C	ΔG, kJ/mol	ΔH, kJ/mol	ΔS, $kJmol^{-1}K^{-1}$
298	3,6345	-3,4776	-22,5943	-0,00006415
308	3,8150	-2,8361		
318	2,0327	-2,1946		

SONUÇ VE TARTIŞMA

Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde hesaplanan izoterm verilerine bakıldığı zaman, adsorpsiyonun Dubinin-Radushkevich izotermine daha iyi uyduğu ve en iyi sonucun R^2 = 0,992 ile 298 K'da olduğu görülmüştür. Ayrıca termodinamik verilere bakıldığında 60 ppm de ΔH entalpi değerinin -22,59 kj/mol negatif çıkması adsorpsiyonun ekzotermik olduğunu , ΔS değerinin negatif -0,000064 kj/mol.K çıkması çözelti de bulunan taneciklerin entropisinin arttığını ΔG değerlerinin 298 K, 308 K ve 318 K de negatif değerler çıkması (-3,477kj/mol , -2,836 kj/mol, -2,194 kj/mol) adsorpsiyonun sıcaklık arttıkça istemsiz olduğunu ve sıcaklık arttıkça metilen mavisinin , söğüt yaprağı üzerindeki adsorpsiyonunun azaldığını göstermektedir. Bu sonuç Van ilinde yetişen söğüt ağacı yapraklarından hazırlanan biyokütlenin adsorban olarak atık su temizlenmesinde filtrasyon amaçlı kullanılabileceğini ve sürdürülebilir akıllı kentlerin inşa edilmesinde temel bir parametre olarak kullanılabileceğini göstermekte ve kimya, çevre ve toplum ilişkisi açısından yeşil kimyanın bir uygulaması olacağını ortaya çıkarmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Acemıoglu, B., (2004). J. Colloid Interface Sci., 274, 371-379.

2. Aksu, Z., Kabasakal, E., 2004. Sep. Purif. Technol., 35, 223

3. Brunader, S., (1942). The Adsorption Of Gases And Vapors., Vol. 1, Oxford University Press, London.

4. Garg, V. K., Gupta, R., Ya Dav, A.B., Kumar, R., (2003). Bioresource Technology, 89, 121-4

5. Gıles, C. H., Smıth, D., Hutson, A., (1974). A. General Treatment And Lassification Of The Solute Adsorption Isotherm, Vol. 47, Academic Press, Scotland.

6. Gong, R.M., Dıng, Y., Lı, M., Yang, C., (2005). Dyes And Pigments, 64, 187-92.

7. Güzel, F., (1991). Doktora Tezi, D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

8. Khan, T. A., Sharma, S. Imran, A. (2011).Adsorption Of Rhodamine B Dye From Aqueous Solution Onto Acid Activated Mango (Magnifera İndica) Leaf Powder: Equilibrium, Kinetic And Thermodynamic Studies. 286–297

9. Köylü, E., Gonen, F. Önalan, F. (2015).Asidik Boyarmadde İçeren Tekstil Endüstrisi Atıksularından Adsorpsiyon Yöntemiyle Renk Giderilmesi. Anadolu University Journal Of Science And Technology-A Applied Sciences And Engineering 16, 145

10. Mckay, G., Ramprasad, G., Mowlı, P., (1987). Water Research, 21,375-7.

11. M.M. Dubinin, (1960) The potential theory of adsorption of gases and vapors for adsorbents with energetically non-uniform surface, Chemical Reviews, Vol.60, pp. 235-266.

12. Nıgam, P., Armour, G., Banat, I.M., Sıngh, D., Marchant, R.,(2000). Bioresource Technology, 72, 219-26.

13. Noll, K.E., Gounarıs, V. Hou, W.S., (1992). Adsorption Technology For Rıemann, W., Walton, H., 1970. Ion Exchange İn Analytical Chemistry,Vol. 38, Pergaman Press, Oxford.

14. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/methylene_blue Erişim tarihi 20.01.2019

15. Robınson, T., Chandran, B., Nıgam, P., (2002). Envinon. Int., 29, 289 (1-2)

16. Sarıkaya, Y., (1993). Fizikokimya, 1. Gazi Büro Kitapevi, Ankara.

17. Temkın, M., J., Pyzhev, V., (1940). Acta. Physiol. Chem. USSR, 12, 271.

18. Uslu, G., Tanyol, M., (2006). Equilibrium And Thermodynamic Parameters Of Single Binary Mixture Biosorpsiyon Of Lead (Iı) And Copper (Iı) İons Onto

19. https://ziraatyapma.blogspot.com/2013/07/sogut-agac-salix-willow-tree.html Erişim Tarihi: 15.06.2018.

POSSIBILITIES OF USING INSECTS AS AN ANIMAL FEED

Mete TÜRKOĞLU
General Directorate of Nature Protection and National Parks
Celalettin GÖZÜAÇIK
Iğdır University

ABSTRACT

Insects as one of the key living organisms of natural life play an important role for sustainability of ecosystems with the richest species diversity in the animal kingdom. One of these roles is that they are nutritional sources of organisms living in terrestrial and aquatic ecosystems. Insects are reproduced as feed sources not only for a whole range of organisms, but also for domestic animals i.e. fish and poultry with insect farms established nowadays. Insects are a good nutrient due to having fat, protein, amino-acid, vitamin, mineral and fiber at high ratios. Grasshopper, blattella as well as lepidoptera and cleoptera larva are some of insect species produced. When increasing population are taken into consideration in addition to decreasing agricultural lands, it is an undeniable fact to utilize as alternative feed sources from insects that have the ability of easily producing and rapidly reproducing. It is recommendable to evaluate insects as feed for these animals reared in especially farms and to activate the insect-related sectors, and to conduct investigations on edible insects.

Keywords: Insect, Sustainability, Food, Feed

BÖCEKLERDEN HAYVAN YEMİ OLARAK YARARLANMA İMKANLARI

ÖZET

Doğal yaşamın anahtar canlılarından olan böcekler ekosistemlerin sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Hayvanlar aleminde en zengin tür çeşitliliği ile ekosistemlerde önemli roller üstlenmişlerdir. Bu rollerinden biri de kara ve su ekosistemlerinde yaşayan birçok canlının besin kaynağı olmasıdır. Böcekler doğal olarak birçok canlının besin kaynağı olmasının yanında, kurulan böcek çiftlikleri ile balık, kümes ve evcil hayvanlara yem olarak üretilmektedir. Böcekler içerdikleri yüksek oranlarda yağ, protein, aminoasit, vitamin, mineral ve lif sayesinde iyi bir besindir. Üretimi yapılan böcek türlerinden bazıları çekirge, hamam böceği, bazı lepidopter ve coleopter larvalarıdır. Azalan tarım alanlarının yanında artan insan nüfusunun hızla artması dikkate alındığında üretimi kolay ve hızlı çoğalma yeteneğinde olan böceklerden alternatif yem kaynağı olarak yararlanılması gerçeği yadsınamaz. Özellikle çiftliklerde yetiştirilen bu hayvanlar için böceklerin yem olarak değerlendirilmesi ve böyle bir sektörün yaygınlaştırılması ve bu konu üzerinde araştırmalar yapılmasında yarar görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Böcek, sürdürülebilirlik, besin, yem

BESİN OLARAK BÖCEK KULLANIMI

İnsanların yaşaması, hayatlarını sürdürebilmesi ve nesillerini devam ettirebilmeleri için beslenmeye ihtiyaç duyarlar. Son yıllarda yaşanan nüfus artışına paralel olarak düzensiz yerleşim alanlarının oluşturulması, sulak alanların kurutulması, tarımsal alanların azalması, ormanların, çayır ve meraların yok edilmesi su ve rüzgâr erozyonunun artması,

sanayileşmenin çevre ile paralel olarak yürütülmemesi, tarımsal alanlarda elde edilen ürün miktarının azalması ve hayvansal protein talebi, Mevcut ekosistemlerde artan gıda ve yem ihtiyacını ile artan protein ihtiyacını karşılamanın her geçen gün daha da zorlaşacağı kaçınılmazdır. Bunun nedenleri arasında da tarım arazisi, su, orman, hayvancılık, kümes hayvanları, balık ve kaynaklarının yanı sıra besin ve enerji kıtlığının artması ön plandadır.

Dünya nüfusunun hızla artması insanları beslenme konusunda farklı alternatif arayışlara yöneltmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından 2013 yılındaki sunulan raporda, dünyadaki doğal kaynakların azalması, tarımsal üretimin düşmesi, küresel ısınmayla birlikte gelen kuraklıklar göz önüne alındığında 2050 yılında dünya nüfusunun 9 milyar olacağı ve bu nüfusun beslenmesi için zaten kısıtlı olan tarım arazilerinin ve su kaynaklarının artırılması gerekliliği vurgulanmıştır. Yapılan çalışmalarda artan nüfus sayısı ve kaynakların kısıtlı olması gıda ve yem üretiminde farklı yöntemler uygulanması, çeşitliliğin artırılması insan beslenmesinde dolaylı olarak böceklerden besin olarak yararlanma bir seçenek olarak görülmüştür. Dünyanın birçok bölgesinde yaşayan farklı kültürlerde böcekler insan besini olarak ta tüketilmektedir. Bu oran dünya nüfusunun %28.2'sini oluşturmaktadır. İçerdikleri yüksek oranlarda yağ, protein, vitamin, mineral ve lif sayesinde iyi bir besindir. İnsanoğlu, besin olarak yaklaşık 1900 böcek türünden yararlanılmaktadır. Bu türler içerisinde Coleopterler %31, Lepidopterler %18, Hymenopterler %14, Orthopterler %13, Hemipterler %10, Isopterler %3, Odonatlar %3, Dipterler %2 ve diğer takımlara giren türler ise %5'i oluşturmaktadır. Azalan tarım alanlarının yanında artan insan nüfusunun hızla artması dikkate alındığında üretimi kolay ve hızlı çoğalma yeteneğinde olan böceklerden alternatif besin ve yem kaynağı olarak yararlanılması gerçeği yadsınamaz. Kendi kültürümüzde böcekler besin olarak tüketilmemektedir. Ancak, hayvan yemi olarak kümes hayvanları ve balıklar için azda olsa üretimi yapılmaktadır. Özellikle çiftliklerde yetiştirilen bu hayvanlar için böceklerin yem olarak değerlendirilmesi yeni bir sektörün oluşmasına yol açacaktır. Böcekler, biyolojik atıkları kısa sürelerde kaliteli proteine dönüştürebilmesi, aynı zamanda böceklerin integumentini oluşturan ve polisakkarit yapısında olan "kitin"in, bağışıklık sistemini uyardığı için kanatlı beslenmesinde yem katkısı olarak kullanılan antibiyotiklerin yasaklandığı ülkelerde avantaj sağlayabilir. Protein, hem insanlar hem de hayvanlar için beslenmenin vazgeçilmez bir bileşenidir. Çiftlik hayvanları için protein sağlamak amacıyla yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulmakta ve böcek proteini sürdürülebilir bir seçenek olarak vaat edilmektedir. Böcekler sağlık ve çevre için fayda sağlayarak proteinli gıda eksiğini kapatmanın uygun bir yolunu sunabilir. İnsan beslenmesinde önemli yer tutan hayvansal üretimin, maliyetlerinin büyük kısmını yem maliyetleri belirlemektedir. hayvansal üretimde maliyetlerin %60-80'lik bölümünü yem maliyetleri oluşturmakta ve yem maliyetlerinin yaklaşık %15'lik bölümünü de protein maliyetleri oluşturmaktadır. Tarımsal alanların azalması yem üretiminde kullanılan protein kaynaklı ürünlerin özellikle soya fasulyesi, yerfıstığı küspesi, Denizlerde balık popülasyonunun azalması balık unu gibi proteince zengin yem fiyatlarının artması maliyetleri artırmaktadır. Bu nedenle üreticileri ve yem sektörünü düşük maliyetli yem üretme arayışına sokmuştur. Protein kaynağı olarak böcekler, algler, bakteriler ve ağaç yapraklarının hayvan beslemede değişik seçenekler olarak görülmüştür. Böcekler doğal olarak birçok canlının besin kaynağı olmasının yanında, kurulan böcek çiftlikleri ile hem insan besini hem de hayvan yemi olarak üretilmektedir. FAO'nun Hayvan Yem Kaynakları Bilgi sistemi, siyah sinek larvaları (*Hermetia illucens*), ev sineği kurtçukları,

çekirge, cırcır böceği, yemek kurtları *(Tenebrio molitor)*, ipek böceği larvalarından oluşan böceklerin hayvan beslemede kullanıldığını bildirmektedir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2018 https://www.gercekgundem.com/saglik/12492/iste-icinde-bocek-olan-gidalar (Erişim: 25.03.2019).

Anonim, 2019. http://www.hayatpedi.com/bazi-boceklerin-besin-degerleri-yuksek-ve-cok-faydali-7933.html (Erişim: 25.03.2019).

Dolayman, M. 2015. Böcekler ve İnsanlar Arasındaki Pozitif İlişkiler. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).

Güner, E., Sormaz, Ü., Nizamoğlu, H.F., 2017. Gıda ve Turizm Sektöründe Böceklere Yer Var mı? Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi, Bahar-2017 Cilt:2 No:1

Özek, K., 2016. Böcek Kökenli Protein Kaynaklarının Yem Değeri ve Kanatlıların Beslenmesinde Kullanılabilme Olanakları KSÜ Doğa Bil. Derg., 19(3), 272-278.

Tekeli, A., 2014. Hayvan Beslemede Alternatif Protein Kaynağı Olarak Böceklerin Kullanımı. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(4): 531–538.

Zengin, E, Karaca, İ., 2017. Böceklerin İlaç Olarak Kullanılması Adü Ziraat Dergisi, 14(1):71-78

DAĞLICA (YÜKSEKOVA/HAKKÂRİ) KÖYÜNÜN GÜNDÜZ KELEBEKLERİ (RHOPALOCERA) FAUNASINA KATKILAR

Dr. Öğr. Üyesi Muhabbet KEMAL
Yüksek Lisans Hanife UÇAK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Hakkâri'nin Yüksekova ilçesine bağlı Dağlıca köyü, Buzul (Cilo), İkiyaka (Sat) ve Oramar dağlarının bulunduğu bölgede yer alır. Alanda gündüz kelebekleri üzerine bir araştırma yapılmıştır. Çalışma sonucu 7 familya, 51 cinse ait 91 tür tespit edilmiştir. Bölgede belirlenen türler arasında *Callophrys mystaphia* Miller, [1913], *Satyrium (Nordmannia) armenum* (Rebel, 1901) sadece Türkiye'deki, *Brenthis mofidii* Wyatt, 1968, *Euapatura mirza* Ebert, 1971, *Carcharodus* (*Reverdinus*) *flocciferus* (Zeller, 1847), *Plebejus* (*Plebejides*) *zephyrinus* (Christoph, 1884) ve *Polyommatus* (*s.str.* (*Neolysandra*)) *fatima* Eckweiler & Schurian, 1980 taksonları ise İran-Turan fitocoğrafik bölgesindeki endemik türlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, Fauna, Türkiye, Hakkâri, Yüksekova, Dağlıca.

ABSTRACT

Dağlıca village of Yüksekova district of Hakkâri is located in the area, where Buzul (Cilo), İkiyaka (Sat) and Oramar Mountains are located. In the studying area, a research has been made on the butterflies. As a result of this, 91 species, belonging to 7 families and 51 genera, have been determined. Among them, *Callophrys mystaphia* Miller, [1913], *Satyrium (Nordmannia) armenum* (Rebel, 1901) are endemic to Turkey, while *Brenthis mofidii* Wyatt, 1968, *Euapatura mirza* Ebert, 1971, *Carcharodus* (*Reverdinus*) *flocciferus* (Zeller, 1847), *Plebejus* (*Plebejides*) *zephyrinus* (Christoph, 1884) and *Polyommatus* (*s.str.* (*Neolysandra*)) *fatima* Eckweiler & Schurian, 1980 are endemic to Iran-Turanian.

Keywords: *Rhopalocera*, *Lepidoptera*, Fauna, Turkey, Hakkâri, Yüksekova, Dağlıca.

GİRİŞ

Yüksekova ilçesine bağlı Dağlıca köyü ve çevresi Buzul (Cilo), İkiyaka (Sat) ve Oramar dağlarının bulunduğu Önemli Doğa Alanları arasında yer alır (Gökçen, 2006). Alan yıllardan beri terörle mücadelenin yoğun olarak yürütüldüğü, hiçbir ciddi bilimsel araştırma ve sosyal aktivitenin yapılamadığı bir bölgedir. Son yıllarda kısıtlı imkânlarla izinli olarak araştırma fırsatı bulunmuştur. Bu vesile ile bölgede Nisan- Ekim,2017 tarihleri arasında *Lepidoptera* takımı üzerine ilk defa periyodik olarak alan çalışması yapılabilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarından biri gündüz kelebeklerini (*Rhopalocera*) kapsamaktadır.

Kelebekler güvelerle birlikte Lepidoptera (Pulkanatlılar) takımında yer alır. Bugün dünyada 160.000 civarında tür ile temsil edilmektedir (Pechenick, 2005). Gündüz kelebekleri (*Rhopalocera*) Avrupa'da yaklaşık 482 türle temsil edilirken, Türkiye sahip olduğu 412 türle komşu ülkeleri arasında en zengin coğrafyada bulunmaktadır (Kemal ve Koçak, 2011; Koçak ve Kemal, 2018). Türkiye kelebekleri *Papilionidae*, *Pieridae*, *Argynnidae*, *Danaidae*, *Libytheidae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*, *Riodinidae* ve *Hesperiidae* aileleriyle temsil edilir. Doğu

Anadolu bölgesi kelebekler yönünden zengindir. Türkiye genelinde Erzurum 236 türle birinci sırada yer alırken, Van 231 türle ikinci sırada, Hakkâri ise 214 türle üçüncü sırada bulunmaktadır (Koçak ve Kemal, 2018).

Hakkâri birçok araştırmacının yıllardır ilgisini çekmiş, terör olaylarından önce özellikle kelebekler üzerine bazı araştırmalar yapılmıştır. Dağlıca ile ilgili ilk teşebbüs Kemal ve Koçak (2015) tarafından gerçekleştirilmiştir. Varegöz mevkii, Yeşiltaş ve Dağlıca köylerini kapsayan bu çalışmada 8 takım 57 familya ve 425 kanatlı böcek türü listelenirken, kelebekler sadece 17 türle temsil edilmiştir.

Son Dağlıca araştırmalarında tespit edilen gündüz kelebekleri tür sayısı 91'e yükselmiştir. *Lycaenidae* familyası 33 türle ilk sırada yer alırken, sırasıyla *Argynnidae* familyası 17, *Hesperiidae* ve *Pieridae* familyaları ayrı ayrı 13, *Satyridae* 10, *Papilionidae* 4 ve *Libytheidae* tek cins tek türle temsil edilir. Ancak, bu sonuçlar bölgenin potansiyelini %70 oranında yansıtabilir. Daha ayrıntılı ve uzun vadeli planlı çalışmalarla tür sayısında artış olacaktır.

Kelebekler habitata tercihleri, besin bitkileri ve iklim şartlarına göre yayılış alanlarını belirler. Bir alandaki kelebek çeşitliliği bölgenin geçmişteki yapısal ozellikleriyle ilgili bilgi verebilir. *Polyommatus fatima* (Lycaenidae) besin bitkisine bağlı olarak *Astragalus* türlerinin bulunduğu dağ stebini, *Euapatura mirza* (Argynnidae) ise *Celtis glabrata* (Çitlenbik ağacı) türün yetiştiği 1200-1600 metreler arasındaki sıcak vadileri, *Satyrium ledereri* kelebeği *Atraphaxis billardieri* bitkisinin bulunduğu habitatları tercih ederler (Koçak ve Kemal, 2007).

Yukarıdaki örnekleri bütün Dağlıca kelebekleri üzerinde tek tek dile getirmek mümkündür. Örneklerde görüldüğü gibi önemli ölçüde türler, sadece tek bir besin bitkisiyle beslenmektedir. Bu durum kelebeklerin ekolojik toleransları yönünden seçici olduklarını, dolayısıyla her ortamda ve her türlü koşulda yaşayamacaklarını da göstermektedir. Ülkemizdeki doğal alanların yapısı, işleyişi ve biyolojik açıdan önemi ancak, geniş çapta ve ayrıntılı araştırmalarla daha iyi anlaşılır. Dağlıca kelebekleri üzerine yapılan bu çalışma alanın biyolojik çeşitliliğini ortaya koyma, hangi türün nerede bulunduklarının belirlenmesi açısından da önemlidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalleri 2017 Nisan-Ekim aylarında Dağlıca Köyünde toplanan örnekleri kapsamaktadır. Tül atrap yardımıyla toplanan örnekler, etil asetatlı kavanozlarda öldürüldükten sonra, önceden hazırlanmış üçgen zarflara konulmuştur. Laboratuvar ortamına getirilen materyaller, standart böcek iğneleri ile iğnelenerek etiketlenmiş, tasnif edilmiş ve naftalinli saklama kutularında korumaya alınmıştır. Örnekler germe tahtalarında gerilmiş ve müze materyali şeklinde hazırlanarak incelenmiştir. Yaşadıkları doğal habitatlar ve türlerin davranışları Canon 60D dijital kamera ile fotoğraflanmıştır. Türlerin teşhisi Hesselbarth ve ark. (1995), Tolman (1997), Koçak ve Kemal (2011), Koçak ve Kemal, (2012), Kemal ve Koçak (2017) çalışmalarından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Arazi çalışmaları sonucu toplanan türlerin teşhisiyle elde edilen veriler taksonomik gruplar, uçuş dönemleri ve habitat tiplerine göre değerlendirilmiştir. Çok sınırlı bir bölgede

ve yine çok sınırlı zaman içerisinde elde edilen bulgular Dağlıca ve çevresinin biyolojik çeşitlilik açısından zengin olduğunu göstermektedir (Çizelge 1).

Çizelge1. Dağlıca kelebekleri familyalara göre cins ve tür sayıları. Nadir ve yaygın türlere ait sayısal değerler

Familyalar	cins sayısı	tür sayısı	nadir tür sayısı	yaygın tür sayısı
Argynnidae	10	17	2	15
Hesperiidae	7	13	3	10
Libytheidae	1	1	-	1
Lycaenidae	14	33	5	28
Papilionidae	4	4	-	4
Pieridae	7	13	2	11
Satyridae	8	10	1	9
Toplam	**51**	**91**	**13**	**78**

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü üzere cins ve tür sayısı bakımından *Lycaenidae* familyası daha zengindir. Aynı şekilde nadir türler açısından da bu familya ön plandadır. *Hesperiidae* 3, *Argynnidae* ve *Pieridae* familyaları 2'şer türle daha sonra gelmektedir. Bu türlerle ilgili bilgiler sonuç ve tartışma kısmında daha ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Dağlıca Kelebekleri

Bu çalışma ile Dağlıca Köyü kelebeklerine 74 tür ilave olmuştur. Böylece alandaki familyalara göre tür sayısı; *Argynnidae* (17), *Hesperiidae* (13), *Libytheidae* (1), *Lycaenidae* (33), *Papilionidae* (4), *Pieridae* (13) ve *Satyridae* (10) şeklindedir (Çizelge 1). Toplanan örneklerin tam isim kombinasyonu, ergin uçuş dönemi, tercih ettikleri habitat tipleri, Türkiye ve dünyadaki coğrafik yayılışları itibariyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bilgiler göre %19,7 oranında çok nadir, nadir ve az bilinen türler olarak nitelendirilmiş, geri kalan %80,3 taksonun hem ülkemizde hem de dünyada yaygın türler olduğu saptanmıştır (Ek1).

Dağlıca Köyü ve Çevresinde Habitat Tipleri

Alan çalışmaları sırasında tragakantik ve malakofil dağ stepleri, nemli çayırlar, meşe ormanları, karışık geniş yapraklı ağaçlardan oluşan alanlar, meyve ağaçlarından oluşan bağ-bahçe ve antropojen alanlar olmak üzere birçok böcek türünün gelişebileceği, neslini devam ettirebileceği çeşitli habitatlar belirlenmiştir. Ayrıca, dikey olarak 3000 metrenin üzerine kadar bazı nadir türlerin yetişebileceği koşullar da bölgenin doğal yapısını zenginleştiren önemli etkenlerden olduğu gözlenmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Dağlıca Köyünde *Rhopalocera* (Gündüz kelebekleri) alttakımına ait faunanın belirlenmesi açısından bu çalışma bir ilktir. Alandan 91 tür tespit edilmiştir (Ek1). *Callophrys mystaphia* Miller, [1913], *Satyrium (Nordmannia) armenum* (Rebel, 1901), *Brenthis mofidii* Wyatt, 1968, *Euapatura mirza* Ebert, 1971, *Carcharodus* (*Reverdinus*) *flocciferus* (Zeller, 1847), *Plebejus* (*Plebejides*) *zephyrinus* (Christoph, 1884) ve *Polyommatus* (*s.str.* (*Neolysandra*)) *fatima* Eckweiler & Schurian, 1980 İran-Turan fitocoğrafik bölgesine

endemik, Türkiye genelinde ise nadir ve az bilinen taksonlardır. Bu türlerin alanda tespit edilmesi araştırma alanının önemini artırmaktadır.

Ayrıca, yukarıda bahsi geçen taksonlar arasında genellikle ülkemizdeki yüksek dağ steplerinde yaşayan, *Brenthis mofidii* ve *Polyommatus fatima* sadece Hakkari ve Van'dan, ülkemiz dışında ise sadece Iran'dan bilinen çok nadir türlerdir (Koçak ve Kemal, 2018). *Euapatura mirza* günümüze kadar Doğu Anadolu'da Batman, Bitlis, Hakkari, Siirt, Şirnak ve Van'dan tespit edilebilmiştir. *Plebejus zephyrinus* Doğu Anadolu'da 7 ilden, *Carcharodus flocciferus*ise Kırıkkale ve Rize hariç doğuda 7 ilden bilinir. Yukarıda bahsedilen türler Iran-Turan fitocoğrafik bölgesine endemik, Türkiye genelinde ise nadir ve az bilinen taksonlardır. Diğer taraftan *Lycaena kurdistanica, Plebejus zephyrinus* ve *Polyommatus antiochenus* türleri de habitat yönünden seçici, biyolojik olarak karıncalarla birlikte yaşayan dar yayılışlı önemli türlerdir (Koçak ve Kemal, 2006, 2009, 2018).

İran-Turan Fitocoğrafik Bölge Elementleri

Bölgede yürütülen çalışmalar ile birlikte alanın zenginliğinin yanı sıra, ülke ölçeğinde önemli faunistik bilgilerin elde edilmiştir.

Ülkemizdeki ve dünyadaki coğrafik yayılışları itibariyle bazı türlerin çok nadir (Ç-N: ülkemizde 10 ilin altında biliniyor ise), nadir (N: ülkemizde 10-20 ilden biliniyor ise) ve az bilinen (A-B: 20 ile 30 il arasında biliniyorsa) türler olarak nitelendirmek mümkündür (Çizelge 2). Türlerin ekolojik tercihleri kendi istekleri ve neslinin devam ettirilmesi üzerine olduğu bu gerçek, onları belli bir coğrafik bölgede yaşamlarını sürdürmeye zorlar. Böylece o coğrafik bölgeye özgü endemik türlerden söz etmek mümkündür. Dolayısıyla Çizelge 2'de yer alan türler İran-Turan fitocoğrafik bölgeye endemik taksonlardır.

Ergin uçuş dönemleri açısından *Pieris persis* dışında yaz türleri olduğu, Haziran ve Ağustos ayları arasında aktif olduğu görülmektedir. Ayrıca, yükseklik ve coğrafik bölge itibariyle bir veya iki nesilden bahsetmek mümkündür. Ör: *Brenthis mofidii, Euapatura mirza, Thymelicus novus, Cigaritis uighurica, Polyommatus fatima, Hyponephele wagneri* ve *Melanargia grumi* yılda sadece bir nesil verir. *Pieris persis, Lycaena kurdistanica* bulunduğu coğrafik bölgenin iklim şartlarına göre birden fazla nesil verebilir.

Habitat tercihlerinde beslenebileceği bitkiye bağlı olarak iklim şartları da önemlidir. Ör: *Melanargia grumi* otların zengin olduğu stepi tercih ederken aynı zamanda Güney-Doğu gibi Türkiye'deki sıcak bölgelerde, ülkemiz dışında ise sadece Iran ve Irak'ta bulunmaktadır. Bitki örtüsü bakımından yukarıdaki türle aynı, ancak, kayalık alanları tercih eden *Hyponephele wagneri* az bilinen türlerden biridir.

Yüksek dağ steplerinde yaşayan bir başka nadir tür *Polyommatus fatima* hem yaşadığı alan hem de henüz tespit edilememiş biyolojik gelişim süreciyle ilgili olarak takip edilmesi, izlenmesi gereken önemli türdür.

Çizelge 2: İran-Turan fitocoğrafik bölge elementlerine bazı örnekler (**Ç-N:** Çok nadir, **N:** Nadir, **A-B:** Az bilenen, **Bul:** Bulunuşu, **EUD:** Ergin uçuş dönemi). Ülke kodları (Koçak ve Kemal, 2019)' göre verilmiştir.

Taksonlar	Ekolojik ve Coğrafik Veriler				
	EUD (Aylar)	Habitatlar	Türkiye yayılışı (trafik kodlarıyla İller)	Dünyadaki yayılışı (Ülke Kodlarıyla)	Bul
Brenthis mofidii	7-8	Yüksek dağ stepi, nemli dağ çayırları	30 65	TR IR IQ	Ç-N
Euapatura mirza	6-8	*Celtis glabrata*'nın bulunduğu sıcak vadiler	13 30 56 65 72 73	TR IR IQ	Ç-N
Thymelicus novus	6-7	Dağ stepi	04 05 13 21 23 25 30 46 47 56 62 65 73	TR IR IQ	N
Cigaritis uighurica	6-8	Dağ stepi	01 02 13 21 23 24 27 30 33 44 46 47 56 65 72 73 80	TR IR IQ	N
Lycaena kurdistanica	6-8	Nemli dağ çayırları, dağ stepi	13 30 49 56 65 72 73	TR IR IQ AF BlM LB	Ç-N
Polyommatus fatima	7-8	Nemli dağ çayırları, dağ stepi	30 65	TR IR	Ç-N
Pieris persis	4-8	Dağ stepi	13 21 30 44 49 56 65 73 76	TR IR IQ TM	Ç-N
Polyommatus antiochenus	6-7	Nemli dağ çayırları, dağ stepi	01 02 13 21 27 30 31 33 46 49 56 65 73 80	TR IL LB SY	N
Hyponephele wagneri	6-7	Dağ stepi, kayalık alanlar	23 İl	TR IR IQ AF Bl PK	A-B
Melanargia grumi	7-8	Ot stepi	02 13 21 23 30 47 56 63 72 73	TR IR IQ	Ç-N

Kafkasya ve İran-Turan Fitocoğrafik Bölge Elementleri

Dağlıca ve çevresi biyolojik çeşitlilik açısından sadece İran-Turan fitocoğrafik elementlerini barındırmıyor. Hem Kafkasya'da hem de İran-Turan fitocoğrafik bölgede ortak yayılış gösteren türleri bulundurması açısından da önemlidir.

Günümüzde coğrafik yayılış alanları sadece Türkiye'de bilinen çok nadir *Callophrys mystaphia* coğrafik olarak Transkafkasya bölgesi içerisinde yer alan Kars'ın Kağızman ilçesinden tanımlanmıştır. Ancak, bu takson son yıllarda İran-Turan fitocoğrafik bölge içerisinde yer alan Adıyaman, Hakkâri, Siirt, Tunceli ve Van'dan da tespit edilmiştir. Besin bitkisi olan tek tür *Rheum ribes*'e bağlı olması, taksonun yayılış alanını sınırlayan önemli bir faktör olarak görülmektedir.

Benzeri yayılış gösteren bir başka tür ise *Satyrium armenum*'dir. Bugünkü Iğdır ilinin Kazıkoparan köyünden Rebel tarafından 1901'de tanımlanmıştır. Son yıllarda Van ve Hakkari dahil olmak üzere Doğu Anadolu'da 12 ilden tespit edilmiştir.

Hem habitat hem de besin bitkisi yönünden *Euapatura mirza* ile aynı ortamı paylaşan, ancak ülkemizde daha yaygın olarak bilinen türlerden biri *Thaleropis ionia*'dır. Kış uykusundan uyanan bireyler baharın son ayında *Celtis glabrata* (Çitlenbik) yaprağı üzerine yumurta bırakır. Yumurtadan erginleşene kadar, sıcak vadilerde yaklaşık bir aylık süreye ihtiyaçları vardır (Kemal ve Koçak, 2013).

Çizelge 3: Kafkasya, İran-Turan fitocoğrafik bölge elementlerine bazı örnekler (**Ç-N:** Çok nadir, **N:** Nadir, **A-B:** Az bilenen, **Bul:** Bulunuşu, **EUD:** Ergin uçuş dönemi). Ülke kodları (Koçak ve Kemal, 2019)' göre verilmiştir.

Taksonlar	Ekolojik ve Coğrafik Veriler				
	UD (Aylar)	Habitatlar	Türkiye yayılışı (trafik kodlarıyla İller)	Dünyadaki yayılışı (Ülke Kodlarıyla)	Bul
Thaleropis ionia	5-8	*Celtis glabrata*'nın bulunduğu sıcak vadiler	25 il	TR AM AZ GG GR IR IQ	A-B
Muschampia tersa	6-7	Tragakantik step	13 30 56 65 73	TR AZ IR IQ	Ç-N
Callophrys danchenkoi	6-7	Dağ stepi	04 07 13 25 30 36 56 58 65 73	TR AM IR IQ SY	Ç-N
Callophrys mystaphia	5-6	Rheum ribes'in bulunduğu dağ stepi	02 30 36 46 56 62 65	TR Cc	Ç-N
Polyommatus antidolus	7-8	Dağ stepi	04 12 13 24 25 30 62 65 76	TR Cc IR TS	Ç-N
Satyrium armenum	6-7	Subalpin fundalıklar	04 08 13 24 25 30 36 49 62 65 69 76	TR Cc	N
Tomares romanovi	5-7	Dağ stepi	04 12 13 21 23 30 36 47 56 62 65 72 73 76	TR AZ GG IR TM	N
Pieris bryoniae	7-8	Yüksek dağ stepi	08 13 14 24 25 29 53 65 69 75 76	TR AM IR TM	N
Hyponephele lycaonoides	7-8	Dağ stepi	07 13 30 65 69 73	TR AM AZ IR	Ç-N

Yılda bir nesil veren ve genellikle yazı aktif olan *Muschampia tersa, Callophrys danchenkoi, Polyommatus antidolus, Tomares romanovi, Pieris bryoniae* ve *Hyponephele lycaonoides* türleri ülkemiz genelinde olduğu gibi yakın komşularımız coğrafyasında yayılış gösteren çok nadir ve nadir türlere örneklerdir (Çizelge 3).

Zaman ve mekân açısından önemli bir bölgede yapılan araştırmanın ilk sonuçları; alanın doğal yapısı, zengin faunasına ışık tutulması yönünden kayda değer niteliktedir.

KAYNAKLAR

Carbonell, F., 1991. Une espéce jumelle méconue du genre Polyommatus (Neolysandra) Koçak, 1977. Linneana Belgica, 13 (1): 35-45.

Gökçen, A. İ. 2006. Buzul ve İkiyaka Dağları 422-425 (Cilt II). Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları. Doğa Derneği, Ankara.

Hesselbarth G.,Oorschot, H.v., Wagener, S., 1995. Die Tagfalter der Türkei. Bochum

Kemal, M., Koçak, A. Ö., 2011.Synonymical, and distributional checklist of the Papilionoidea and Hesperioidea of East Mediterranean countries, including Turkey (Lepidoptera).***Priamus*** (Suppl.) **25**, 1-162, 42 Pls.

Kemal, M., Koçak, A. Ö., 2013. Pictorial notes on the early stages on the Lepidoptera of TurkeyI.Thaleropisionia (Anadolu Sehzadesi). ***Cesa News*** 91: 1-12, 20 figs. http://zoobank.org/urn:lsid:zoobank.org:pub:6793F0BC-5B7245364299BE4E8AE9E9.

Kemal, M., Koçak, A. Ö., Uçak, H., 2017. On a collection of Lepidoptera from Dağlıca (South-East Turkey, Hakkari Province). ***Cesa News*, 139**: 1-24.

Kemal, M., Koçak, A.Ö., 2017. On the butterflies of Bahçesaray district (Van Province, East Turkey). ***Priamus*15 (4):** 166-223, 112 figs. 17 maps.

Koçak ve Kemal, 2012. Iğdır Kelebekleri (Lepidoptera). ***Priamus Suppl***. 27: i-ix+ 1-253.

Koçak, A. Ö., Kemal, M., 2015. Annotated list of the Lepidoptera of Hakkari Province (SE Turkey). ***Cesa News***, **116**: 1-146.

Koçak, A. Ö., Kemal, M., 2018. A synonymous and distributional list of the species of the Lepidoptera of Turkey. ***Memoirs,* 8**: 1-489.

Koçak & Kemal, 2019. First updated geographical codes used in the publications of the Cesa.

*Priamus*17 (4):319-360.

Pechenick, J. A., 2005. ***Biology of the Invertebrates.*** McGraw-Hill Higher Education. Xv + 590.

Tolman, T., 1997. Butterflies of Britain and Europe, Harper Collins Publishers, London.

Ek: DAĞLICA (YÜKSEKOVA/HAKKÂRİ) KÖYÜNÜN GÜNDÜZ KELEBEKLERİNİN (RHOPALOCERA) LİSTESİ

Argynnidae

Aglais urticae (Linnaeus,1758)
Argynnis (Fabriciana) niobe (Linnaeus,1758)
Argynnis (Pandoriana) pandora ([Denis & Schiffermüller],1775)
Argynnis (s.str.) paphia (Linnaeus,1758)
Brenthis mofidii Wyatt,1968
Euapatura mirza Ebert,1971
Issoria lathonia (Linnaeus,1758)
Limenitis (Azuritis) reducta Staudinger,1901
Melitaea (Cinclidia) phoebe (Goeze,1779)
Melitaea (Didymaeformis) syriaca Rebel,1905
Melitaea (s.str.) arduinna (Fabricius,1787)
Melitaea (s.str.) cinxia (Linnaeus,1758)
Polygonia (Comma) c-album (Linnaeus,1758)
Polygonia (Comma) egea (Cramer,[1775])
Thaleropis ionia (Eversmann,1851)
Vanessa (Cynthia) cardui (Linnaeus,1758)
Vanessa (s.str.) atalanta (Linnaeus,1758)

Hesperiidae

Carcharodus (Lavatheria) lavatherae (Esper,[1783])
Carcharodus (Reverdinus) flocciferus (Zeller,1847)
Carcharodus (s.str.) alceae (Esper,[1780])
Erynnis (Hesperopegasus) marloyi (Boisduval,[1834])
Erynnis (s.str.) tages (Linnaeus,1758)
Hesperia comma(Linnaeus,1758)
Muschampia tersa Evans,1949
Pyrgus armoricanus (Oberthür,1910)

Pyrgus sidae (Esper,[1784])
Spialia (Neospialia) orbifer (Hübner,[1823])
Thymelicus lineolus (Ochsenheimer,1808)
Thymelicus novus (Reverdin,1916)
Thymelicus sylvestris (Poda,1761)

Libytheidae

Libythea (s.str.) celtis (Laicharting,1782)

Lycaenidae

Callophrys danchenkoi Zhdanko,1998
Callophrys mystaphia Miller,[1913]
Celastrina argiolus (Linnaeus,1758)
Cigaritis acamas (Klug,1834)
Cigaritis uighurica Kemal & Koçak,2005
Cupido (s.str.) osiris(Meigen,[1829])
Glaucopsyche (s.str.)alexis(Poda,1761)
Lycaena (Alciphronia) alciphron (Rottemburg,1775)
Lycaena (Loweia) tityrus(Poda,1761)
Lycaena (Thersamonia) asabinus (Gerhard,[1850])
Lycaena (Thersamonia) kurdistanica (Riley,1921)
Lycaena (Thersamonia) thetis (Klug,1834)
Lycaena (s.str.) phlaeas (Linnaeus,1761)
Plebejus (Kretania) carmon (Gerhard,[1851])
Plebejus (Plebejides) zephyrinus (Christoph,1884)
Polyommatus (Albulina (Plebejidea)) loewii (Zeller,1847)
Polyommatus (Aricia (s.str.)) agestis ([Denis & Schiffermüller],1775)
Polyommatus (s.str. (Agrodiaetus (Antidolus))) antidolus (Rebel,1901)
Polyommatus (s.str. (Cyaniris)) antiochenus (Lederer,1861)
Polyommatus (s.str. (Cyaniris)) bellis (Freyer,[1842])
Polyommatus (s.str. (Lysandra)) bellargus (Rottemburg,1775)
Polyommatus (s.str. (Meleageria)) daphnis ([Denis & Schiffermüller],1775)
Polyommatus (s.str. (Neolysandra)) fatima Eckweiler & Schurian,1980
Polyommatus (s.str.) icarus (Rottemburg,1775)
Pseudophilotes vicrama (Moore,1865)
Quercusia quercus (Linnaeus,1758)
Rubrapterus bavius (Eversmann,1832)
Satyrium (Nordmannia) abdominalis (Gerhard,[1850])
Satyrium (Nordmannia) armenum (Rebel,1901)
Satyrium (Strymonidia) spini (Fabricius,1787)
Tomares callimachus (Eversmann,1848)
Tomares romanovi (Christoph,1882)
Turanana endymion (Freyer,[1850])

Papilionidae

Iphiclides podalirius (Linnaeus,1758)
Papilio (s.str.) machaon Linnaeus,1758
Parnassius (Driopa) mnemosyne (Linnaeus,1758)
Zerynthia (Allancastria) deyrollei (Oberthür,1869)

Pieridae

Anthocharis cardamines (Linnaeus,1758)
Anthocharis grueneri Herrich-Schäffer,[1851]
Aporia (s.str.) crataegi (Linnaeus,1758)
Colias (Eriocolias) crocea (Fourcroy,1785)
Gonepteryx (s.str.) rhamni (Linnaeus,1758)
Leptidea duponcheli (Staudinger,1871)
Pieris (Artogeia) bryoniae (Hübner,[1804])
Pieris (Artogeia) ergane (Geyer,[1828])
Pieris (Artogeia) krueperi Staudinger,1860
Pieris (Artogeia) persis Verity,1922
Pieris (Artogeia) pseudorapae Verity,1908
Pieris (s.str.) brassicae (Linnaeus,1758)
Pontia edusa (Fabricius,1777)

Satyridae

Chazara (s.str.) briseis (Linnaeus,1764)
Coenonympha (s.str.) pamphilus (Linnaeus,1758)
Hipparchia (s.str.) syriaca (Staudinger,1871)
Hyponephele (s.str. (Turaninephele)) wagneri (Herrich-Schäffer,[1846])
Hyponephele (s.str.) lupina (Costa,[1836])
Hyponephele (s.str.) lycaonoides Weiss,1978
Lasiommata megera (Linnaeus,1767)
Maniola (Telmessiola) telmessia (Zeller,1847)
Melanargia (Turcargia) grumi Standfuss,1892
Pseudochazara (s.str.) pelopea (Klug,1832

TÜRKİYE'DE ÇEVRE ETİĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Aysun ALTIKAT
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Çevre sorunlarının hızlı artışı ve yalnızca sorunun ortaya çıktığı bölgeyi değil, o bölgenin komşularını –ve dolayısıyla Dünya'yı– da etkisi altına alması, "çevre" konusunun kitaplardan, laboratuvarlardan ya da devlet politikalarından taşarak, bizzat kirlilikten sorumlu insanların huzuruna çıkmasıyla neticelenmiştir. Çevre ve doğa ile ilgili düşüncelerin ana ekseni, kaynakların korunması ve sürdürülebilirlik olmuştur. Çevre felsefesi (etiği) kavramı da insanoğlu ile doğal çevre arasındaki ilişkiyi etik kurallar bakımından inceleyen bir felsefe alt dalı olarak ortaya çıkmıştır. Merkeze aldığı çevre bileşeni ile de çok farklı alt birimleri bulunmaktadır. Kesin bir sınıflandırma olmamakla beraber en önemli alanları; antroposentrizm (insan merkezcilik), zoosentrizm (hayvan özgürlüğü/hakları), biyosentrizm (canlı merkezcilik) ve ekosentrizm (doğa merkezcilik)'dir. Özellikle ekosentrizm çok önemli kabul gördüğü toprak etiği, derin ekoloji, doğanın öz değer teorisi ve ekofeminizm gibi felsefi alanları içermektedir. Antroposentrizm insanı merkeze koyarak, tüm diğer "şey"leri insan faydacılığı perspektifinden yorumlarken; son akımlardan ekosentrizm ise doğayı merkeze koyarak insanı da onun bir parçası haline getirmektedir. Antroposentrizmden ekosentrizme evrilmiş olan etik bakımdan "çevre" alanı, küçük sosyal grupların oluşturduğu sınırlı toplulukların ortak fikri olmaktan, büyük dünya devletlerinin ciddiye almak zorunda kaldığı çarpıcı gerçekler halini almıştır. Ancak süreç hiç te hızlı ilerlememiş, binlerce yıllık antroposentrik kalıplar tam anlamıyla kırılamamıştır. Günümüzde dahi söylemler ekosentrik olmakla beraber, doğaya karşı "nimet" bakışı değişmemiştir. Fakat yine de antroposentrizmden ekosentrizme evrilme, yadsınamaz bir gerçekliktir. Bu dönüşüm süreci çevre kirliliğinin de geldiği boyutun bir göstergesidir. Bu çalışmada çevre felsefesi alt dalları detaylarıyla açıklanmış, bu alanın dünyada ve Türkiye'deki gelişimi ve temsilcileri ortaya konmuştur. Çevre felsefesinin son akımlarının Türkiye'nin kimliğiyle ne kadar örtüştüğü ya da yeni nesil kültüründe nasıl yer alacağı sorularının cevabı aranmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antroposentrizm, biyosentrizm, çevre felsefesi, ekosentrizm, zoosentrizm

ENVIRONMENTAL ETHICS IN TURKEY

ABSTRACT

The rapid increase in environmental problems and not only affect the region where the problem arises, but also the region's neighbors and therefore the world has resulted in the environment issue coming out of books, laboratories or government policies, in the presence of people responsible for pollution. The main axis of ideas about environment and nature has been the conservation of resources and sustainability. The concept of environmental philosophy (ethics) has emerged as a sub-branch of philosophy which examines the relationship between human being and natural environment in terms of ethical rules. There are many different sub-units in terms of the environmental component that it receives. Although not a definitive classification, the most important areas; anthropocentrism (human centrism), zoocentrism (animal liberty), biocentrism (living centrism) and ecocentrism (nature centrism).

Especially ecocentrism includes the philosophical areas such as soil ethics, deep ecology, nature's value theory and ecofeminism. Anthropocentrism puts people at the center, interpreting all other “things” from the perspective of human utilitarianism; but ecosentrism, which is one of the recent trends, puts the nature at the center and makes people a part of it. Ethically, the environment issue, which evolved from anthropocentrism to ecocentrism, has become a striking fact that big world states have to take seriously, not from the common idea of limited communities formed by small social groups. However, the process has not progressed so fast at all, and thousands-year anthropocentric patterns have not been completely broken. Even today, although the discourses are ecocentric, blessing view towards nature has not changed. However, evolving from anthropocentrism to ecocentrism is an undeniable reality. This transformation process is an indicator of the environmental pollution degree. This study describes in detail the subdivisions of environmental philosophy, and development of this field in the world and Turkey and its representatives have been revealed. It has been sought the answers of how the recent trends of environmental philosophy coincide with Turkey's identity or how the new generation will take place.

Keywords: Anthropocentrism, biocentrism, environmental ethics, ecocentrism, zoocentrism

GİRİŞ

Çevre etiği bir yaklaşım olarak uzun bir zaman öncesini kapsamasına rağmen, bir disiplin olarak gelişimini sanayinin ve dolayısıyla çevre kirliliğinin artışıyla son yarım yüzyılda sağlamıştır. Hala tam anlamıyla alt disiplinler ve sınırları belirlenmemekle beraber gelişmeye devam etmektedir. Bu çalışmada çevre felsefesi alt dalları detaylarıyla açıklanmış, bu alanın dünyada ve Türkiye’deki gelişimi ve temsilcileri ortaya konmuştur. Çevre felsefesinin son akımlarının Türkiye’nin kimliğiyle ne kadar örtüştüğü ya da yeni nesil kültüründe nasıl yer alacağı sorularının cevabı aranmıştır.

ÇEVRE ETİĞİ NEDİR?

Doğadaki tüm şey’ler enstrümantal ve öz olmak üzere iki değere sahiptir. *Enstrümantal değer*; o şeyden elde edilen herhangi bir faydadan ötürü sahip olduğu değer, *öz değer* ise sağlanacak faydadan kaynaklanmayan, bizzat o şey’in var olmasından kaynaklanan değerdir (Yang, 2006). Sıradan insanlar için “öz değer”in kavranması örneğin insan üzerinden verilmesi ile ancak sağlanabilir. Şöyle ki; sütü ya da eti için beslenen bir inek, sağladığı bu faydalar sebebi ile değerlidir. Ancak inek ayrıca bir canlıdır ve ahlaki olarak varoluşu bir değer ifade etmelidir. Örnek insan üzerinden verilirse doğal olarak içimizde bulunan faydacılıktan sıyrılabilmemiz daha mümkün olacaktır. Anneniz hayatınızda en büyük faydaları sağlayan insanların başında gelir. Anneniz iyi yemek yaptığı ya da evi derleyip toparladığı için mi yoksa yalnızca bir insan olduğu için mi değerlidir? Soruyu şöyle sormak ta mümkündür: “sağladığı faydalar bittiğinde anneniz var olan değerini kaybeder mi?”. Bu sorular bencillikle, daha yüksek kâr elde etme amacıyla, daha konforlu yaşama isteğiyle oluşan çevre tahribatını önlemek ve etkileri geriye çevirmek maksadıyla oluşturulacak sosyal politikalara ahlaki gerekçe oluşturacak “çevre etiği”nin doğuşunu açıklamaktadır. *Çevre etiği* insanoğlu ile doğal çevre arasındaki ilişkiyi etik kurallar bakımından inceleyen bir felsefe alt dalıdır.

Çevre Etiğinin Tarihçesi

Çevresel kaygılar ilk olarak 1960larda ortaya çıkmıştır. Nüfus artış hızı, artan nüfusun tüketimine sunulan kaynakların sınırlı oluşu, nükleer atıklar ve 1962 yılında çarpıcı bir şekilde Rachel Carson'un "Sessiz Bahar (Silent Spring)" isimli eserinde bahsettiği pestisit kullanımı çevresel yıkımı gözler önüne sermiştir. Rachel Carson eserinde, DDT kullanımının korkunç sonuçlarını ifade etmiş, hedef organizmaların dışında uygulandığı alandaki canlı organizmaların büyük çoğunluğuna zarar verdiği, besin zincirine katıldığı ve kuşların, balıkların, hayvanların ve insanların yağ dokularında nasıl biriktiği ve kansere ve pek çok genetik hastalığa nasıl yol açtığını detaylarıyla açıklamıştır. Eser yayınlandığında büyük tepki çekmiş ancak yapılan araştırmalar Carson'ı haklı çıkarmış, Silent Spring hikâyesi DDT kullanımının yasaklanmasıyla sonuçlanmıştır (Yang, 2006; Cochrane, 2006; NRDC, 2015).

Günümüzde Carson'ın fikirlerinde ne kadar isabetli olduğu çok net bilinmektedir. Pestisit kullanımı görünürde ürün verimini artırmakta, ancak hedef organizmanın genetik değişimi ile direnç kazanması, bu zararlının doğal avcıları olan kuşların kullanılan pestisitle üremelerinin azalması kısa vadede artan verimi daha çarpıcı bir şekilde düşürmektedir. Bu süreçte kullanılan kimyasalların doğaya ve dolayısıyla insana verdiği zararlar da üzerinde ciddiyetle düşünülmesi gereken diğer olumsuz etkilerdir. Carson'ın açtığı yol 1970lerde bir felsefe alt dalı olarak çevre etiğinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Oluşan bu akım kısa sürede yeni takipçiler buldu. 1968 yılında Paul Ehrlich "Nüfus Bombası" isimli eseriyle hızlı nüfus artışının doğa üzerindeki baskısını gözler önüne serdi. Artık çevre-eksenli sivil organizasyonlar oluşuyor, hükümetler çevre üzerine politika geliştirmek durumunda kalıyordu. 1970 yılı 22 Nisan'ında Amerikalı senatör Gaylord Nelson tarafından önerilen teklif ile "Dünya Günü" kabul edildi. 1971 yılında iki milyondan fazla insanın bir araya gelerek çevre kirliliğine karşı sesini yükseltmesi ve aynı yıl Greenpeace'in nükleer silahlara karşı kampanya başlatması, çevre bilincinin evrensel uyanışını simgeleyen ilk Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı'nın 1972'de Stockholm'da düzenlenmesini sağladı. Günümüzde uluslararası anlaşmaların desteği ile çevre bilinci artan bir eğilimle sürdürülmektedir.

1. Antroposentrizm (insanmerkezcilik)

Antroposentrizm insanoğlunun dünyadaki varlıklar içerisinde merkezde olduğu ya da en önemli varlık olduğunu iddia eden, dolayısıyla insan yaşamının sahip olduğu içsel değerden ötürü tüm diğer varlıkların (hayvanlar, bitkiler, tüm canlı organizmalar, mineraller, cansız varlıklar, vs.) insanlığın yararına haklı bir şekilde kullanılabileceğini öngören bir felsefi akımdır. Bu akımda insanın Tanrı imajı ile yaratıldığı ve doğadaki tüm varlıklar üzerinde hüküm sahibi olacağı düşüncesi hâkimdir. Yalnızca teolojik (dinsel) Yaratılış inancı bu akımın temsilini yapmamıştır. Ayrıca önemli filozoflardan Aristoteles'in politikası ve Kant'ın ahlak felsefesi de bu fikri desteklemiştir (Boslaugh, 2016).

Antroposentrik felsefeciler dünyadaki kaynakların artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalacağı ya da kaynak tükenmesinin ciddi yıkımlarla sonuçlanacak savaşlara neden olacağı görüşlerinin abartıldığını düşünmekte ve reddetmektedir. Bu alanın temsilcileri teknolojik ilerlemenin bu sıkıntıları ortadan kaldıracağını ileri sürmektedir.

Dolayısıyla çevre koruma ya da kaynak israfının önlenmesi için alınan yasal tedbirlere mesafeli yaklaşmaktadırlar.

Bu katı insanmerkezcilik bir süre sonra, insanı merkeze aldığı halde doğanın korunmasının da yine insana sağladığı faydalar sebebiyle bir görev olduğu düşüncesini savunan yeni bir akımla yer değiştirdi. "Aydınlanmış antroposentrizm" olarak ta adlandırılan bu felsefi akım, doğanın korunmamasının Tanrının yarattığına saygısızlık olacağını, kaynakların düşüncesizce tüketilmesinin gelecek nesillere ve dolayısıyla insanoğlunun geleceğine zarar vereceğini öne sürmektedir. İlahiyatçı-felsefeci Holmes Rolston 1970lerde bu fikri ilk ortaya atan düşünürdür ve akımın en önemli temsilcilerinden biridir. Antroposentrizmin faydacı bakış açısı, doğanın yalnızca insanoğlunun hizmetinde iken değerli olduğunu reddeden yeni etik akımların doğuşuna sebep olmuştur.

2. Hayvan özgürlüğü/hakları teorisi

İnsanmerkezci faydacı yaklaşımlara tepki olarak doğan felsefi akımlardan biri hayvan özgürlüğü/hakları (bir diğer değişle zoosentrizm) teorisidir. Bu felsefi hareketin öncülerinden en önemlisi 1975 yılında yazdığı "Animal Liberation (Hayvan Özgürlüğü)" isimli eseriyle Avustralyalı felsefeci Peter Singer'dir. Singer eserinde klasik faydacılığın "değerli" olanın faydası için "değersiz/daha az değerli" olanın kullanılması düşüncesini 'tür ırkçılığı' olarak görmektedir. Hakları olduğunu bilen ve savunabilen insanın faydası için aynı bilişsel düzeyde olmayan hayvanların kullanılmasını reddetmektedir. Deney hayvanları, beslenme için yetiştirilen ve özgür yaşam hakları ellerinden alınan hayvanlar ya da eğlence için kullanılan hayvanlar, kendilerini ya da çektikleri acıları söyleyemedikleri için yaşadıkları mazur gösterilemez. Singer durumun daha iyi anlaşılması için ileri düzeyde engeli olan, yaşadıkları durumu anlayamayan ya da ifade edemeyen bireylerin deneylerde kullanıldığını, yaşam haklarının elinden alındığını ya da dilenildiği gibi alınıp satıldığını hayal etmemizi ister. Bu durum doğal olarak kabul edilmeyecek kadar dehşet vericidir. Singer "acı acıdır" düşüncesiyle hayvanlara karşı insanmerkezci-faydacı davranışların kabul edilemez olduğunu, hayvanların da doğada tıpkı insanlar gibi benzer haklara sahip olduklarını savunmaktadır (Francione, 1997).

Singer'in açtığı yolda ona katılanlar ya da söylediklerini uygulanamaz bularak, Singer felsefesinin hayvanların haklarını kazandırmak yerine "ya hep ya hiç" duruşuyla sağlanacak hakları bile baltaladığını düşünenler olmuştur. Hayvan hakları için bu kadar keskin bir duruş kanun yapıcıları etkilemeyecek ya da insanlardan yeterli destek bulamadığı için politikaların oluşmasında gerekli baskı unsuru olamayacaktır. Yine de Singer klasik-faydacı antroposentrizmin karşısında yeni bir yol açmıştır. Bu yolu daha da genişleterek tüm canlıları kucaklayacak şekilde yeni felsefi akımların doğuşuna da öncü olmuştur.

3. Biyosentrizm (canlımerkezcilik)

Singer'in öncülüğünü yaptığı hayvan özgürlüğü teorisi çevre etiği açısından antroposentrizmle kıyaslandığında daha kapsayıcı olmasına rağmen, hayvanların dışındaki canlıları (bitkiler, diğer makro ve mikro organizmalar) doğal olarak hak sahibi görmemektedir. Ancak antroposentrizmdekine benzer bir faydacılıkla bile düşünülse, hak sahibi hayvanların merkeze konulduğu görüşte dahi, hayvanların faydası için diğer canlıların da korunması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Hayvan özgürlüğü teorisi bu bakış açısıyla

genişlemiş ve tüm canlıların doğal yaşamda dolaylı değil, doğal olarak hakları olduğu ve çevre etiği genel perspektifiyle korunması gerektiği fikrini savunan *biyosentrizm*in doğuşunu sağlamıştır.

Bir organizmanın değerli oluşu, bilinçli oluşuyla ölçülemez. Bu görüş 1981 yılında Paul Taylor tarafından ortaya atılmıştır. Taylor ister hayvan, ister bitki ya da mikroorganizma olsun yaşayan her bireyin ahlaki saygıya hak kazandıran öz değeri bulunduğunu söylemektedir. Taylor'a göre ayrıca vahşi canlıların sahip oldukları öz değer bile insanlara o canlıların korunması için bir görev yüklemektedir ve o canlıların bir araç olarak görülmesi saygısızlık anlamına gelmektedir. Taylor'ın bu eşitlikçi yaklaşımına karşın Robin Attfield (1987) hiyerarşik bir değer algısı ortaya koymuştur. Robin Attfield insan gibi canlıların diğer canlılara kıyasla daha büyük bir öz değeri olduğu görüşünü savunmaktadır. Biyosentrizmde ortaya çıkan bir diğer görüş te biyolojik olarak "iyi" oluşun kuralcı değil tanımlayıcı olması gerektiği hususundadır. Şöyle ki; HIV virüsü varlığı sebebiyle saygıyı hakketmekle beraber bu o canlıya ahlaki olarak ağırlık vermemiz gerektiği anlamına gelmez. Bir canlı oluşu saygıyı gerektiriyorsa da sebep olduğu hastalık ahlaken o canlının özel olarak desteklenmemesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Yang, 2006; Cochrane, 2006; Brennan and Lo, 2016).

4. Ekosentrizm (doğamerkezcilik)

Antroposentrizmden en uzak çevre etiği alt dalı ekosentrizmdir. Ekosentrizm yalnızca bir türün ya da yalnızca canlıların değil, ekosistemdeki canlı cansız tüm formların çıkarlarına odaklanmakta, herhangi bir türün çıkarlarının diğerlerinin önüne geçmesini reddetmektedir. Ekosentrizmi savunan felsefeciler tüm bu varlıkların gerçek değerine (öz değer) odaklanırken, araçsal (enstrümantal) değerlerini de doğal sürecin olumlu bir parçası olarak kabul etmektedirler. En kısa izahı ile ekosentrizmde ekosistemin kendisi en önemli değer kaynağıdır.

Ekosentrizmin ilk temsilcisinin Aldo Leopold olduğu düşünülmektedir. 1940ların sonunda yazdığı "Bir Kum Yöresi Almanağı (A sand County Almanac)" isimli eser ekosentrizm alanında verilen ilk eserdir. Ekosentristler tarafından en çok alıntılanan ifadeleri şunlardır:

"Toprağın bir topluluk oluşu ekolojinin temel kavramıdır ancak toprağın sevilmesi ve sayılması etiğin bir uzantısıdır.

"Biyotik topluluğun bütünlüğünü, istikrarını ve güzelliğini koruyan herhangi bir şey "doğru"dur, aksi halde "yanlış"."

Leopold'un çalışmaları temelde bir felsefe yaratma amacı gütmüyordu. Onun çalışmalarından ilham alan J. Baird Callicott tarafından ilk ekosentrik kavram olan toprak etiği oluşturuldu. Callicott'ın görüşüne göre doğadaki tüm şey'lere atfedilen öz-değer ya da enstrümantal değer, insanların düşüncesinde yaratılmış bir kavramdan başka bir şey değildi. Yine de insanların, enstrümantal değerine bakmaksızın doğanın sahip olduğu öz-değeri tercih etmesi bizzat ahlaki sorumluluktu. Bu haliyle insan düşüncesini öne almış gibi görünse de Callicott'ın ekosentrizmi kesinlikle antroposentrik bir düşünce olarak algılanamaz (Moulton, 2018).

Ekosentrizm pek çok alt dala ayrılmaktadır. Bunlardan en önemlileri;

- Toprak etiği

- Derin ekoloji
- Doğanın öz-değer teorisi
- Ekofeminizmdir.

Toprak etiği insanların ahlaki/etik açıdan toprağa nasıl bakmaları, ne şekilde saygı duymaları gerektiği ile ilgili çerçeve çizen bir felsefi akımdır (The Aldo Leopold Foundation, 2018). *Derin ekoloji* ise insan gereksinimlerine araçsal faydalarını ve modern insan toplumlarının bu tür fikirlere uygun olarak yeniden yapılandırılmasını tamamen reddeden ve yalnızca varlıkların doğal değerini kabul eden en radikal ekosentrik felsefi akımdır (Cochrane, 2006). *Doğanın öz-değer teorisi* de bir ekosentrizm alt dalı olmakla birlikte insanı merkezden çıkarıp ekosistemde herhangi bir parça olarak sunan, antroposentrizm yerine ekohümanizmi öneren bir alt disiplindir (Brennan and Lo, 2016). *Ekofeminizm* ise en ilginç ekosentrizm alt dalıdır. 1970lerde ortaya çıkan ekofeminizm, doğal dünyanın insanoğlu tarafından sömürülmesi ve yıkılması ile kadınların erkekler tarafından sömürülmesi ve bastırılması arasında bağlantı kuran bir harekettir. Her ikisi için de kadınlara başkaldırı önermektedir (Cochrane, 2006).

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

İlk kez 1987 yılında Brundtland Raporu'nda geçen "sürdürülebilir kalkınma" kavramı şu şekilde tanımlanmıştır: "Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan gelişmedir.". Rapor gelişmiş ülkeler tarafından kaynakların önemli ölçüde tüketildiğine ve gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaçları göz önüne alındığında kaynak kullanımında adil olunması gerekliliğine atıf yapmaktadır. İyi niyetli bu yaklaşım ne yazık ki tam anlamıyla bir antroposentrik bencillik içermektedir. Ekosistemdeki tüm elemanlar ülke gelişmeleri için enstrümantal değerleri üzerinden tanımlanmış, gelişim için "sermaye" kavramına hapsedilmiştir.

John Stuart Mill "durağan devlet" ve "gelişen devlet" kavramları üzerinden "refah artışı sınırsız değildir" diyerek gelişen her devletin sonunda durağanlaşacağını söylemiştir. Thomas Malthus ise nüfus artışının geometrik, buna karşın gıda artışının aritmetik olduğunu ve bu durumun kaynaklar üzerinde ciddi baskı oluşturduğunu göstermiştir. Bu tür karamsar uyarılar artan insan nüfusunun yalnızca yoksul insanlar üzerinde olumsuz etkisi olmayacağını, aynı zamanda biyoçeşitlilik kaybı, tatlı su kıtlığı, aşırı tüketim ve iklim değişikliğine de neden olacağını vurgulamaktadır. Bu fikirlerin en çarpıcı örneği Paul ve Anne Ehrlich'in 1968'de kaleme aldıkları "Nüfus Bombası (The Population Bomb)" isimli eserleri olmuştur. Ehrlich'ler eserlerinde zorunlu doğum kontrolü de dâhil olmak üzere acilen tedbir alınmadığı takdirde en hafif tahminle "kitlesel açlık" tehdidi ile karşı karşıya olduğumuzu ifade etmişlerdir. Yaptıkları bu çalışmanın bile gelecek için fazla iyimser olduğunu ve sera gazındaki artışın kendi tahminlerinin bile ötesinde olduğunu savunmuşlardır. Aynı yıl Garrett Hardin de benzer söylemlerle tartışmaya katılmıştır. Yine de doğal sürecin kendi tedbirini alacağı yönündeki iyimser tabloyu değiştirememişlerdir.

Brundtland raporu iyi niyetli yaklaşımına rağmen bazı çevrelerce sınırları kavrayamadığı, kaynakların kullanımında insanmerkezci yaklaştığı, ekosistemi "sermaye" olarak yansıttığı, gelişmiş ve gelişmekte olan devletler için eşitlik sağlamaya çalışırken adil olmadığı gerekçesiyle eksik ve hatta hatalı bulunmuştur. Bu çevreler gelişmiş ülkelerin şu ana kadar ortak kaynaklarımız üzerinde en büyük sömürüyü yaptıkları, gelişmekte olan ülkelerle

eşit kaynak hakkına sahip olmamaları gerektiği vurgusu yapmaktadır. Eşitlik değil adalet tartışılmalıdır.

Raporun yine de en çok eleştirilen kısmı antroposentrik bakış açısıdır. Bu tartışmalar iki teorik akımın doğuşuna sebep olmuştur. Zayıf ve güçlü sürdürülebilirlik teorisyenleri sürüdürülebilir kalkınma için kullanılacak teknikler konusunda farklı fikirlere sahiptirler. Zayıf sürdürülebilirlik teorisyenleri için, gelecekteki kalkınmanın amacı, bu sermayenin bir kısmının doğal olması konusunda ısrar etmeden istikrarlı bir şekilde üretken sermaye stoğunu sürdürmek olmalıdır. Şu örnek açıklayıcı olacaktır; plastik ağaçların oksijen üretebilmesi, karbonu absorblaması, canlılar için korunaklı ortam sağlaması halinde gerçek ağaçların yerini almasında bir sakınca yoktur. Güçlü sürdürülebilirlik teorisyenleri ise aksine, doğal olanın korunmasında ısrar ederek insanın doğal sermayenin yerine geçmesine direnirler (Brennan and Lo, 2016).

Tüm bu anlayış farklılıklarına ve kullandığı antroposentrik dile rağmen Brundtland Raporu sürdürülebilirlik kavramı üzerinden doğal yaşamın sıkıştığı resmi geniş kitlelere ulaştırmak konusunda başarılı olmuştur. Hala üzerinde tartışmalar sürmesine rağmen rapor doğanın korunması gerektiği ile ilgili ortak fikir deklare edebilmiş "doğa" alt kavramı üzerinde geniş kitlelerin, kanun-koyucuların ve bilim insanlarının daha fazla durması ve düşünmesi yolunu açmıştır.

TÜRKİYE'DE VE DÜNYADA ÇEVRE ETİĞİ

Çevre etiğinin farklı yorumlanması, farklı fraksiyonlarına bağlı pek çok sivil toplum örgütünün kurulmasıyla sonuçlanmıştır. Dünyada faaliyet gösteren bu örgütler ılımlı ve agresif olmak üzere gruplandırılmıştır. Ilımlı örgütler ve faaliyet alanları aşağıda sıralanmıştır (WebEcoist, 2019);

1. Sierra Club: 1892 yılında kurulan organizasyonun 1.3 milyondan fazla üyesi vardır ve genel olarak ekolojinin tüm elemanlarını kapsamaktadır.

2. National Audubon Society: Sierra Club gibi bu organizasyon da 1800lerin sonunda kurulmuştur. Kuşların korunması amacıyla başlayan faaliyet alanı tamamen ekolojinin tüm elemanlarına evrilmiştir.

3. World Wildlife Fund: İkonik panda logosu, WWF'yi dünyadaki birçok insan tarafından anında tanınabilir hale getirmiştir. 5 milyondan fazla olan üye sayısıyla yine ekolojinin tüm alanlarına eğilmektedir.

4. National Wildlife Federation: Bu federasyon, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki hayvanları koruma amacıyla kurulmuştur. 4 milyondan fazla üyesi bulunan organizasyon çeşitli vahşi yaşam konularında köklü çalışmalara katkı sağlamaktadır.

5. Natural Resources Defense Council: İklim değişikliğinin önlenmesi ve nesli tükenmekte olan türlerin korunması amacıyla faaliyetini sürdüren organizasyonun 1,2 milyondan fazla üyesi ve yüzlerce avukatı bulunmaktadır.

6. 1% For The Planet: Yaklaşık 1000 firmanın üyesi olduğu kuruluş, firmalara ait ürünlerin satış rakamlarının %1'ini ekolojik amaçlarla kullanmasını hedeflemektedir.

7. Co-Op America: Co-op America, çeşitli programlar, araştırmalar ve eğitim yoluyla sosyal ve çevresel sorunları ele almaya adanmış kar amacı gütmeyen bir organizasyondur.

8. World Business Council for Sustainable Development: 200 lider şirketin oluşturduğu bu küresel birlik, sürdürülebilir kalkınmayı hedef alan bir organizasyondur.

9. Forest Stewardship Council: Ormanları koruma amcıyla kurulan organizasyon yıllık olarak firmalara yaptıkları işler için "eko sertifika" vermektedir. Doğal ormanların değiştirilmesini, tehlikeli pestisitlerin kullanımını, GDO'lu ağaçların yetiştirilmesini önlemeye odaklanmıştır.

10. Rainforest Action Network: San Francisco ve Tokyo merkezli, 43 çalışanı ve binlerce üyesi bulunan organizasyon, şirketlerin çevre dostu uygulamalar yapması için reklam kampanyaları düzenlemekte, kamuoyu baskısı oluşturmayı hedeflemektedir.

11. The Nature Conservancy: 1951'deki kuruluşundan bu yana organizasyon, toprakları ve suları korumaya kendini adamıştır. 117 milyon dönümün üzerinde sürdürülebilirliği, 5.000 mil nehir temiz tutulması ve yüzlerce deniz koruma projesi ile var olan en başarılı ve etkili yeşil organizasyonlardan biridir. Bilim temelli yaklaşım (kadroda 700 bilim insanı vardır), dünyadaki tüm koruma çabalarında kullanılmaktadır.

12. Heal the Bay: Bu organizasyon okyanus koruma ve deniz sürdürülebilirliğinin ikonik bir temsilcisidir. Diğer birçok okyanus koruma örgütüne de ilham vermiştir. Santa Monica Körfezi'nin arıtılmamış sularına tepkiyle 1985 yılında kurulan organizasyon sonrasında kendini tüm okyanus ve denizlerin korunmasına adamıştır.

13. Surfrider Foundation: 1984 yılında California'da bir avuç vizyoner sörfçünün sahil şeridini koruma amacıyla kurduğu organizasyon dünya çapında 50.000'den fazla üye sayısına ulaşmış ve denizlerin korunmasını amaç edinmiştir.

14. Environmental Defense Fund: 1967 yılında kurulan bu organizasyon, çevre programları, girişimleri ve politikaları oluşturmak için şirketler ve devlet ile birlikte çalışmaktadır.

15. Friends of Earth: 1971 yılında kurulan organizasyon, özellikle küresel ısınmanın önlenmesine odaklanmıştır. Dünya genelinde farklı ülkelerden 75 grubu barındırmaktadır. 150 binden fazla barajın yapımını durdurmuştur.

16. Worldwatch Institute: 1974 yılında kurulan organizasyon bilimsel temelli çevre bültenleri sunmaktadır.

17. American Bird Conservancy: Organizasyon Audubon Topluluğu gibi, öncelikle kuş korumayı desteklemek için var olmakla birlikte, çevreciliği ve sürdürülebilirliği geniş ölçüde desteklemektedir.

18. Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC bağımsız, sivil toplumun önde gelen saygın bilim adamlarından oluşan bir gruptur ve iklim değişikliğine odaklanmıştır.

19. United States Environmental Protection Agency: federal Amerika Birleşik Devletleri hükümetin, Kongre'de kabul edilen yasalar ve yönetmenlikler çerçevesinde uygulamalarını sürdüren insan sağlığı ve çevre koruma odaklı devlet kurumudur. 1970'te çalışmaya başlayan kurumun başkanı ABD başkanı tarafından atanmaktadır. Kurumun 18.000 tam zamanlı personeli bulunmaktadır.

20. Wildlife Conservation Society: 1895'te New York Zooloji Topluluğu olarak kurulan topluluk, şu anda dünya çapında iki milyon mil kareden fazla vahşi alanı korumak için çalışmaktadır.

21. Association of Environmental Professionals: 1974 yılında kurulan ve çevresel değerlendirme, analiz, kamuya açıklama ve raporlamayı içeren bir organizasyondur.

22. National Geographic Society: 120. yılını kutlayan National Geographic Society, en büyük, en iyi finanse edilen ve en önde gelen çevre kuruluşlarından biridir.

Ilımlı örgütlere kıyasla daha az olmakla beraber agresif örgütler ve faaliyet alanları ise şu şekilde sıralanabilir (WebEcoist, 2019; Wikipedia, 2019);

1. People for the Ethical Treatment of Animals (PETA): Bir hayvan hakları örgütü olan ve 1980 yılında ABD'nin Virginia eyaletinde kurulan PETA, günümüzde Dünya genelinde yaklaşık 6.5 milyon üye ve destekçiye sahiptir.

2. Animal Liberation Front (ALF): Hayvan Kurtuluş Cephesi (*Animal Liberation Front,* ALF), 1976'da radikal hayvan hakları eylemcisi Ronnie Lee'nin kurduğu aktivist gruptur.

3. Greenpeace: Greenpeace, 1971'de bir grup eylemcinin hareketiyle başlamıştır. Şu an dünya çapında 2,5 milyondan fazla üyeye sahiptir.

4. Earth First: 1980 yılında çevreci örgütlerin kurumsallığına tepki olarak doğmuştur. Tamamen bağımsız olmak amacıyla üyesiz, bağışsız olarak yalnızca bir isimden ibarettir. Hareketin farklı ülkelerde temsilcileri bulunmaktadır.

5. Earth Liberation Front (ELF): Ünlü aktivist olan ELF (veya Elfler) organizasyonu, sivil itaatsizlik ve ekonomik sabotajı destekleyen isimsiz, bağımsız ve gizemli bir çevreci gruptur. Çok sayıda kundaklama, SUV bombalaması ve diğer "aşırı" eylemler ELF çevrecilere militan bir ün kazandırmıştır.

6. Sea Shepherd: Greenpeace'in kurucularından biri olan Kanadalı Kaptan Paul Watson'un 1981 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Oregon eyaletinde kurduğu organizasyon, faaliyetlerini esas olarak denizlerde ve okyanuslarda yürütmektedir. Üç gemisi ve pek çok teknesi bulunmaktadır.

Türkiye'de ise agresif örgütlerden ziyade yukarıda sayılan agresif örgütlerin bireysel takipçileri bulunmaktadır. Kültürel olarak yukarda bahsedilen agresif örgüt ve hareketleri çok fazla kabul görmemiştir. Ancak iyi organize ılımlı örgütler çoğunlukta ve aktiftir. Türkiye'de faaliyet gösteren çevre örgütlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür;

1. TEMA: Türkiye Erozyonla Mücadele Ağaçlandırma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakfı ya da kısaca TEMA, 11 Eylül 1992 tarihinde kurulmuş olan çevreci vakıftır. Erozyon ile mücadele, ağaçlandırma ve doğal varlıkların korunması temel amaçlarındandır.

2. Deniz Temiz: Merkezi İstanbul'da olan bir sivil toplum kuruluşudur. TURMEPA, 8 Nisan 1994 tarihinde Rahmi Koç'un kurucu başkanlığında Deniz Ticaret Odası ve bir avuç deniz sevdalısıyla birlikte başlatılmış bir sivil toplum hareketidir.

3. Çevko: Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı - ÇEVKO, İstanbul'da yerleşik bir sivil toplum kuruluşudur. 1 Kasım 1992 tarihinde kurulan vakıf; ambalaj atıklarının geri kazanımında Türkiye'nin önde gelen yetkilendirilmiş kuruluşu olarak kalmak vizyonunu öngörmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı kararı ile her çeşit ambalaj atığının geri kazanımı konusunda yetkilendirilmiş bir kuruluştur.

4. Haçiko: Ülkemizde hayvan hakları ve onların korunmasıyla ilgili tüm boyutlarda çalışan, kamuyu etkilemeyi ve topluma hayvan hakları konusunda yön vermeyi amaç edinen kuruluş 2010 yılında kurulmuştur.

5. Islak Burunlar: Dernek sahipsiz ve hasta sokak hayvanlarının rehabilitasyonu ve sahiplendirilmesini amaçlamaktadır.

6. Ahbap: Sürdürülebilir çevre bilincinin topluma yayılması için gerekli çalışmaları yapmak, insan, hayvan ve doğanın bütünleşmesi amacıyla faaliyetler üretmek, ihtiyaç sahibi kişilere ve sokak hayvanlarına yardımda bulunmak amacıyla kurulmuş bir örgüttür.

7. Dost: Hayvanların, daha refah bir ortamda yaşamaları için beslenmesi, bakımı, korunması, tedavisi ve yasal haklarının savunulmasına yönelik doğrudan veya dolaylı çalışmalar yapma amacıyla kurulmuş bir örgüttür.

8. Hayvan Kurtarma Derneği: Hayvanların rahat yaşamlarını ve hayvanlara iyi ve uygun muamele edilmesini temin etmek, hayvanların acı, ıstırap ve eziyet çekmelerine karşı en iyi şekilde korunmalarını, her türlü mağduriyetlerinin önlenmesini sağlamak amacıyla kurulmuş bir örgüttür.

9. Kardo: 2015 yılında kurulan dernek, sokak hayvanlarının beslenme ve tedavileri ile ilgili çalışmalar yapmaktadır.

SONUÇ

Çevre konusunda gözlemlenen artan endişe ve eylemler çevre etiğinin gelişmeye ve önem kazanmaya devam edeceğini göstermektedir. Ancak çevre etiği alt disiplin dallarından hangisinin ilerleyen yıllarda daha etkin ve baskın olacağı merak konusudur.

Çevre etiği bir felsefe dalı olmasına karşın doğal yaşamın korunması ve savunulmasında etik kurallar çerçevesi oluşturduğundan özellikle siyasi çabalara öncülük edecektir. Son yirmi yıla girinceye kadar romantik bir söylemden öteye geçemeyen çevrecilik kavramı, yalnızca ahlaki değil ekonomik temellerle de izah edilerek sağlamlaştırılmıştır. Ancak yine de gelinen nokta çevre kirliliğinin azaltılmasında hala yetersizdir. Kaynakların tüketimi devam etmekte, sera gazları için arzu edilen emisyon azalması sağlanamamakta, gelişmekte olan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma hamleleri kaynakların adil paylaşımı ilkesine uymamaktadır. Diğer yandan küresel krizlerin yol açtığı çatışma ortamı ve bitmeyen savaşlar çevrecileri ümitsizliğe sürüklemektedir. Tüm çevre felsefeciler ya da çevreci toplulukların çabasına rağmen siyasi hareketler, kanun yapıcıların faaliyetleri yetersiz ya da göstermelik kalmaktadır. Doğa insan bencilliğine yenik düşmüştür.

Büyük ve geniş kapsamlı anlaşmalarla başlatılan çevreci hareketler son zamanlarda atıkların geri kazanımı ve kaynakta azaltılması faaliyetleri ile piramitin altında yoğunlaşmıştır. İnsanmerkezci faydacılık yine insan "merkezli" çözümle faydalı hale gelecektir. Ülkemizde de özellikle "sıfır atık" kavramının etrafında oluşan yeni çabalar, insanların farkındalıkları gelecek için ümit vericidir. Ancak yine de yetersizdir. Çevre bilincinin asıl oluşturulması gereken dönem erken çocukluk dönemidir. Bu dönemde oluşan bilinç ilerleyen yıllarda faaliyetlerle de desteklenerek gelişecektir. İnsanlar çevreciliğin yalnız romantik ya da soyut bir hareket olmadığını, bu alanda yapılan faaliyetlerin reel anlamda da kazanımlar sağlayacağını, ekonomik kalkınmayı artırıp, toplumsal eşitlik ve refahı sağlayacağını gördüklerinde daha hevesle "çevreci" olacaklardır. Yapılması gereken ise özellikle okul öncesi çağlardan başlanarak eğitim müfredatının uygulamalı olarak sürdürülebilirlik kavramı ile entegre edilmesidir. Sonrasında hem doğal yaşam ya da üretim süreci eğitim müfredatına katılmalı hem de eğitim alanlar bu alanda projeler üretmeye teşvik edilmelidir. Felsefe kalın kitaplardan okullara, laboratuvarlara, tarım alanlarına, evlere, sokaklara ve fabrikalara dağılmalıdır. Doğanın kurtuluşu bu çabaların eseri olacaktır.

KAYNAKLAR

Boslaugh, S. E. (2016). *Anthropocentrism*, Encyclopædia Britannica, Inc, 15 Nisan 2019 tarihinde www.britannica.com adresinden erişildi.

Brennan, E. and Lo, Y. S. (2016). *Environmental* Ethics, Stanford Encyclopedia of Philosophy, Published by The Metaphysics Research Lab Center for the Study of Language and Information Stanford University.

Cochrane, A. (2006). *Environmental ethics,* Internet Encyclopedia of Philosophy –15 Nisan 2019 tarihinde www.iep.utm.edu adresinden erişildi.

Francione, G. L. (1997). *Animal Rights Theory and Utilitarianism: Relative Normative Guidance*, Lewis & Clark Law School, Michigan State University College of Law. 15 Nisan 2019 tarihinde www.animallaw.info adresinden erişildi.

Moulton, S. (2018). *Ecocentrism in Environmental Ethics*, Course Notes. 15 Nisan 2019 tarihinde https://study.com adresinden erişildi.

NRDC (Natural Resources Defense Council), (2015). *The Story of Silent Spring*, 15 Nisan 2019 tarihinde www.nrdc.org adresinden erişildi.

The Aldo Leopold Foundation (2018). *The Land Ethic*. 15 Nisan 2019 tarihinde www.aldoleopold.org adresinden erişildi.

WebEcoist (2019). *25 Environmental Agencies and Organizations*. 18 Nisan 2019 tarihinde https://www.momtastic.com/webecoist/ adresinden erişildi.

Wikipedia (2019). *Eco-Terrorism*. 18 Nisan 2019 tarihinde https://en.wikipedia.org/ adresinden erişildi.

Yang, T. (2006). *Towards an Egalitarian Global Environmental Ethics,* (s. 23-45). ENVIRONMENTAL ETHICSAND INTERNATIONAL POLICY, UNESCO.

PESTİSİT KULLANIMINA GENEL BİR BAKIŞ

Ziraat Mühendisi Dilek DOĞAN
Atatürk Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Mühendisi Ayfer GÜNEY
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Mühendisi Ramazan Taşkın
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

İnsan yaşamının devam etmesi için tarımsal üretim vazgeçilemez bir zorunluluktur. Tarımsal üretim faaliyetleri içerisinde en önemli unsur ise kuşkusuz bitkisel üretimdir. FAO'nun raporlarına göre her yıl, başta tahıl olmak üzere insanlara 15-20 milyon ton gıda maddesi gerekmektedir. Bu gıda ihtiyacını karşılamak için yapılabilecek en önemli iş birim alanda elde edilecek ürün miktarını veya verimini artırmaktır. Bunun içinde modern üretim teknikleri ve girdiler kullanması gerekmektedir. Bu girdilerin başında yer alan en önemli kimyasal yöntem pestisitlerdir. Pestisitler sorun oluşturan zararlılar, hayvanlar, mikroorganizmalar, yabancı otlar ve diğer zararlıların kontrol altına alınmasını ya da davranışlarını değiştirmesini sağlayan biyolojik olarak aktif kimyasallardır. Pestisit kullanımı bitkisel üretimde zararlıları kontrol altına almak için en etkili ve sonuca en çabuk ulaşım sağlanan yöntemlerden biridir. Yüksek ve hızlı öldürme kabiliyeti, etkisinin üretici tarafından kısa sürede ve kolayca görülmesi, birden fazla zararlı organizmaya aynı anda uygulanabilmesi, gelişmiş mekanizasyon imkanlarından dolayı kolay uygulanabilir olması, erişilebilir ve ekonomik olması gibi pestisitlerin birçok avantajı vardır. Bitkisel üretimde pestisitlerin kullanılarak kontrol altına alınmasına rağmen %30-35 civarında kayıp oluşmaktadır. Bitkisel üretim kontrol altına alınmadığında ise bu kayıp oranı ortalama %70-75, bazı ürünlerde ise %100 olabilmektedir. Bundan dolayı bilinçsiz ve yoğun pestisit kullanımı pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir. Pestisit kullanılırken, hem ürünün hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı korunması hem de insan ve çevreye olumsuz etkileri birlikte değerlendirilmelidir. Bu çalışmada; tarımsal üretimde kullanılan pestisitlerin insan, hayvan sağlığı ve çevre üzerindeki etkileri ele alınmış, pestisitlerin bilinçsiz ve yoğun kullanımının ne gibi zararlar meydana getirdiği incelenmiştir. Ayrıca pestisitlerin avantajları, dezavantajları Dünya'daki ve Türkiye'deki pestisit durumu da değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pestisit, Kimyasal Mücadele, Bitkisel Üretim, Bitki Koruma İlacı

1.GİRİŞ

Dünya nüfusu çok hızlı ve kontrolsüz bir şekilde artmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasından dolayı artan açlık sorunu ve tarım alanlarının gün geçtikçe azalması bu sorunun önemini her geçen gün daha da artırmaktadır. Sorunun çözümü için yapılan ıslah ve gübreleme gibi çalışmaların yanı sıra temel besin kaynaklarındaki verim kaybını engellemek amacıyla çeşitli hastalık ve zararlılara karsı yapılan mücadele yöntemlerinin önemli bir yeri bulunmaktadır (Kışlalıoğlu ve Berkeş, 1985). Bitkisel üretimde verim ve kaliteyi artırmak için

kullanılan mücadele yöntemlerinden fiziksel ve biyolojik mücadele yöntemi uzun zaman almakta aynı zamanda masraflı, zahmetli olduğu için en etkili ve en çok başvurulan yöntem kimyasal mücadeledir. Kimyasal mücadele yöntemi olarak kullanılan pestisitler bunun başında gelmektedir. Buna bağlı olarak bitkisel üretimde; zararlılar, hastalık etmenleri ve yabancı otların etkilerinden korunması, kaliteli ve bol ürün elde edilmesi için bitki koruma ürünlerinin veya pestisitlerin kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Pestisitler, bitkisel üretimde arzu edilmeyen organizmaları kontrol altına almak için kullanılan sentetik organik bileşiklerdir (Akman ve ark., 2004). Pestisit kullanımı, tarımsal ürünü hastalık, zararlı ve yabancı otların zararından koruyabilmek, kaliteli üretimi güvence altına alabilmek için kullanılan bir tarımsal mücadele şekli olup, 1940'lı yıllardan beri üretimi arttıran en önemli bileşendir. Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı farklı zirai mücadele arasında, pestisitler ile yapılan mücadelenin payının %95 civarında olduğu ve pestisit kullanılmadığında %60'lara varan ürün kayıpları olduğu belirtilmektedir (Tiryaki ve ark., 2010). Pestisitlerin bilinçsiz bir şekilde kullanımından kaynaklanan kalıntı, dayanıklılık, çevre kirliliği ve sağlık sorunları zaman içerisinde artmaktadır. Pestisitlerin kullanımı kısa sürede sonuç vermesi, üretim maliyetlerini düşürmesi ve kısa sürelerle tekrarlanabilir olması açısından tercih edilse de insanlara ve çevreye büyük zarar vermektedir. Bundan dolayı dünyada önemli bir sorun olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda pestisitlerin mevcut durumu ortaya konulmuş, pestisitlerin kullanımı, çevreye ve insanlara etkileri, ruhsatlanma durumları incelenmiştir.

2.PESTİSİTLER VE ÖZELLİKLERİ

Pestisitler, çeşitli tarımsal ürünlerin üretimi, taşınması ve depolanması sırasında ürün kaybına neden olabilecek zararlıların yok edilmesi, uzaklaştırılması, zararlarının azaltılması amacıyla kullanılan madde veya bileşiklerdir (Matsumara, 1985). Bu nedenle, ürün kaybına neden olan zararlı organizmaları kontrol altına almak amacıyla tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, ülkemizde de bitki koruma ürünlerinin kullanılması kaçınılmazdır (Anonim,2007). Her ne kadar pestisitlerin kullanılmasının bazı yararları olsa da insanlar ve diğer hayvanlar için toksisiteleri nedeniyle birtakım sorunlar yaratabilir. Bu nedenle pestisitlerin kullanımı sırasında meydana gelebilecek zararlardan sakınmaları gerekir (Altınbaş ve ark., 2004; Anonim, 2009). Pestisitlerin ilaç formülasyonu içinde; aktif madde, yardımcı maddeler, emülgatörler, dolgu maddeleri bulunmaktadır. Katı ve sıvı ilaç formülasyonları için bu maddeler ayrı özelliklerde olmalıdır. Toksik özellik gösteren bir maddenin pestisit olarak kullanılabilmesi için biyolojik olarak aktif, etkili, ucuz, güvenilir, kolay uygulanabilen, yeteri kadar kararlı, kullanıcılar, tüketiciler ve besi hayvanları açısından güvenilir, hedef canlıya spesifik olarak toksik, çevre için kabul edilebilir olmalıdır. Yanıcı, korozif, patlayıcı, boyayıcı etkisi, yaban hayatına ve faydalı organizmalara zararlı olmamalıdır. Kolayca toksik olmayan maddelere dönüşebilmektedir (Anonim,2012). Pestisitler farklı çözünürlük değerlerine sahiptirler. Çoğu pestisit için sudaki çözünürlük ppm seviyesindedir. Pestisitlerin sudaki çözünürlüklerine kimyasal yapılarının yanı sıra sıcaklık, pH, sudaki tuz ve organik madde derişimi gibi parametreler de etkili olmaktadır (Chau ve Afghan, 1982). Pestisitin kimyasal yapısı, su sistemlerindeki kararlılığını belirler. Pestisitlerin kararlılıkları, kalıntı olarak yıllarca bozunmayan çok kararlı bilesiklerden birkaç saat içinde bozunan bilesiklere kadar değisebilmektedir. Su ekosistemindeki kararlılık; organoklorürlü, organofosforlu ve karbamatlı insektisitler sırasına göre azalmaktadır. Kararlı pestisitler su ekosistemi için

potansiyel bir tehlike olup, uygulanma sonrasında organizmalar uzun süre pestisitlere maruz kalacaklarından, kararlı pestisitlerin balık ve diğer sucul organizmalarda birikme potansiyeli vardır (Rand ve Petrocelli, 1985).

3.PESTİSİTLERİN SINIFLANDIRILMASI

Pestisitler, görünüş, fiziksel yapı ve formülasyon şekillerine göre, etkiledikleri zararlı ve hastalık grubu ile bunların biyolojik dönemine göre, içerdikleri aktif maddenin cins ve grubuna göre, zehirlilik derecesine ve kullanım tekniğine göre çok değişik şekillerde sınıflandırılırlar (Öncüer, 1995; Toros, 1999). Hedef alınan organizmaya göre yapılan sınıflandırmada; en önemli pestisit grubu, insektisit, fungisit ve herbisitlerdir. Pestisitlerin kimyasal yapılarına göre sınıflandırılmalarında ise en önemlileri, organik klorlu pestisitler, fosforlular, karbamatlar, doğal ve sentetik pretroidlerdir. Hedef türlere göre pestisitler; insektisit (böcek öldüren), akarisit (akarları öldüren), nemasit (nematodları öldüren), mollussisit (yumusakçaları öldüren), rodentisit (kemirgenleri öldüren), avisit (kuşları öldüren), afisit (yaprak bitlerini öldüren), fungusit (fungusları öldüren), bakterisit (bakterileri öldüren), herbisit (yabancı otları öldüren), algisit (algleri öldüren) olarak sınıflandırılmaktadır. Kimyasal yapılarına göre pestisitler; organoklorürlü pestisitler: DDT, BHC, organofosforlu pestisitler: Paration, klorprifoz, karbamatlı pestisitler: Metomil, karbaril, herbisit asitler: 2,4-D, 2,4,5-T, üre herbisitler: Dinuron, linuron, S-triazinler: Atrazin, simazin, piretiroidler: Deltametrin, sipermetri Diğerleri: Organo-civa ve kalay bileşikleri olarak sınıflandırılmaktadır (Öncüer, 1995).

4.PESTİSİT KULLANIMININ TARİHÇESİ

Pestisitlerin kullanımı çok eski tarihlere dayanmaktadır. M.Ö. 1500'lere ait bir papirüs üzerinde bit, pire ve eşek arılarına karşı insektisitlerin hazırlanışına dair kayıtlar bulunmuştur. Bilinen ilk pesitisit Mezapotamya'da yaklaşık 4500 yıl önce antik Sümer'de kullanılan elemental kükürt tozudur (Miller, 2002). Daha sonra botanik kökenli maddelerden olan nikotin 16.yy'da kullanılmaya başlanmıştır (Güler ve Çobanoğlu,1997). 17. yüzyılda nikotin sülfat, insektisit olarak kullanılmak üzere tütünden ekstrakte edilmiştir (Miller, 2002). Daha sonra krizantemden elde edilen pyrethrum 19. yy'da kullanılmaya başlanmıştır. Colorado patates böceğine karşı ABD de Paris yeşili gibi bakır arsenik bileşikleri kullanılmıştır. Daha sonra civa ve kurşun metal bileşikleri de kullanıma sokulmuştur. II. Dünya savaşına kadar kimyasal kontrolde sınırlı bir kaç madde kullanılmıştır. Bunlar büyük oranda bakır ve civa tuzları, ve kükürdün fungusit olarak kullanılması, böceklere karşı ise arsenik, siyanür gibi genel zehirlerden yararlanılması olmuştur (Güler ve Çobanoğlu,1997). Zirai mücadelede uçakla ilaçlama yapılmaya 1921 yılında başlanmıştır. Metil bromit fumigant olarak 1932 yılında kullanılmıştır. DDT'nin insektisit özelliği 1939 yılında açıklanmış ve 1942'de 2,4 -D ortaya çıkmıştır (Açar Ö,2015). Bu tarihten itibaren diğer pestisitler peş peşe bulunmuş ve pestisit sanayisindeki yerlerini almışlardır. DDT ile ilgili ilk yayınlar 1945'te DDT'nin hayvan sütünde saptandığı, 1948 ve 1951'de insan adipoz dokusunda ve meme sütünde saptandığı bildirilmiştir(Djordjevic et al, 1994;Krieger et al, 1994). İlk herbisit Glyphosate 1972'de ortaya çıkmıştır. DDT'nin bütün kullanımları 1973'de yasaklanmıştır. EPA (Environmental Protection Agency)'da 1978'de yasaklanmış veya kullanımı sınırlandırılmış pestisitler ile ilgili

ilk defa bir liste yayınlamıştır (Açar Ö,2015). Pestisit kullanımının tarihçesine birişikbaktığımızda anlaşılıyor ki, pestisit kullanımı ülkemize kapısını DDT ile açmıştır.

4.PESTİSİT KULLANIMININ AVANTAJLARI

Tüm mücadele yöntemleri arasında en fazla kullanılan yöntem kimyasal mücadele yöntemidir. Kimyasal mücadele yöntemi yüksek etkililiğe sahip olup, hızlı sonuç verir, bilinçli ve kontrollü kullanıldığında ekonomiktir ve ürünü toksin salgılayan organizmalardan da korumaktadır (De Waard et al., 1993; Ragsdale, 1994). Birden fazla zararlı organizmaya aynı anda uygulanmaktadır(Birişik,2018). Bugün tarımsal ilaçların kullanılmaması durumunda, bazı ürünlerde ortalama % 65 civarında kayıpların meydana gelebileceği tahmin edilmektedir. Örneğin, buğday üretiminde, yabancı ot, sürme, süne, kımıl gibi zararlılarla zirai mücadele yapılamadığı takdirde ürün kaybının değeri trilyonlarla ifade edilmektedir. Halbuki bu kayıp birkaç milyarlık ilaçlama masrafı ile asgari düzeye indirilebilmektedir (Karayaka M, Boyraz N,1976). Yine verilere göre, bütün dünyada ürünün %20-40 'ının böceklere bağlı olarak yitirilmekte ve bunun gelişmekte olan ülkelerde daha yüksek olduğunu belirtilmektedir. Kayıplar hasat, kurutma, depolama, öğütme, pişirme dahil hemen her evrede söz konusu olmaktadır(Güler ve Çobanoğlu, 1997). Görünen şu ki pestisit kullanılmadan üretim yapıldığında, üretim miktarında %60 hatta %100'lere varan kayıp olabilmektedir (Anonim,2007). Yüksek kalitede bitkisel üretim özellikle de taze meyve ve sebzenin üretiminde bitki koruma ürünlerinin kullanımının rolü büyüktür (Açar Ö,2015). Artan Dünya nüfusu ve sınırlı ekim alanları dikkate alındığında beslenme için gerekli olan tarımsal gıda üretimi ancak modern tarım tekniklerinin kullanılmasıyla ve entansif tarım yapılmasıyla mümkün olmuştur. Bilinçli bir şekilde bitki koruma önlemleri alınmadan entansif tarımın yapılabilme olanağı yoktur (Dağ ve ark., 2000; Durmuşoğlu ve ark.,2010). Pestisitler, uygun şartlarda ve öneriler doğrultusunda kullanıldığında; üreticiye yüksek kazanç sağladığı gibi yetiştirme sezonunun ve muhafaza süresinin de uzamasını sağlarlar. Aynı zamanda birçok iç ve dış parazite karşı hayvansal üretim sürecinde ve halk sağlığı amaçlı olarak karasinek, sivrisinek savaşımında da kullanılmaktadırlar(Yıldız ve ark., 2005).

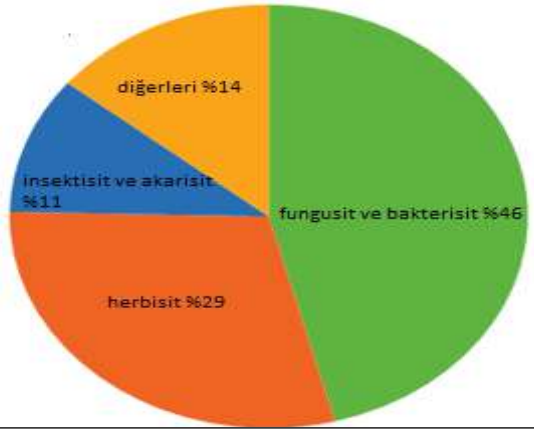
5.PESTİSİT KULLANIMININ DEZAVANTAJLARI

Öldürme etkisine sahip olan bu kimyasalların bitkisel üretimde kullanılmasının çok büyük faydaları yanında son derece önemli insan, hayvan, bitki ve çevre sağlığı riskleri oluşturabileceği de bilinmektedir (Birişik,2018). Pestisitlerin üretilmesi, taşınması, depolanması, uygulanması ve pestisitlerle bulaşan ürünlerin tüketilmesi veya kullanılması, toprak, su, hava yoluyla canlıların yaşadığı ortamlara taşınması, kısa veya uzun sürede insan ve çevre üzerinde istenmeyen etkilere neden olabilmektedir(Birişik,2018). Pestisitler kanser, doğum anormallikleri, sinir sistemi zararları ve uzun dönemde oluşan yan etkilere neden olmaktadır. Pestisitler toksik maddeler içermektedir. Özellikle parçalanma ürünlerinin bazıları ana pestisitten daha toksik ve kalıcıdır. Pestisitlerin aşırı kullanımı organizmalarda ilaca karşı direnç oluşturmakta, pestisit uygulaması başarısız olmaktadır. Bir pestisite karşı organizmaların duyarlılığı azaldıkça, o pestisitin etkinliği de düşmektedir. Üreticiler bu durumda kullandığı pestisitin dozunu yükselterek aynı başarıyı yakalamaya çalışmaktadır. Bu durumda, dayanıklılık sorunu ortaya çıkmakta, daha fazla pestisit tüketilmekte, bir yandan ekonomik açıdan maliyet artmakta, bir yandan etkisizlik nedeniyle organizmaların neden

olduğu ürün ve kalite kayıpları devam etmekte ve en önemlisi de insan sağlığı ve çevre kirliliği açısından sorun daha da derinleşmektedir (Güler ve Çobanoğlu,1997). Hedef alınan ve alınmayan zararlıları, doğal düşmanlarını ve faydalı organizmaları da öldürerek yeni salgınlar oluşturmaktadır (Delen,2008). Pestisitlerin diğer bir tehlikesi patlama ve yangın riski yaratmaktadır. Bu nedenle söz konusu pestisitlerin bu riskinin kişileri uyarıcı biçimde ve dikkati çekecek şekilde açıklanması zorunluluğu bulunmaktadır(Güler ve Çobanoğlu,1997). Pestisitlerin kanser yapıcı etkisi nedeniyle yasaklanması giderek artmaktadır. Burada iki sorun bulunmaktadır:Kanserojenik bir pestisitin kullanıma devam edilmesi, hatalı olarak kanserojenik olduğu düşünülerek kullanımdan çekilen pestisitin diğer bir kanserojenik etkenin devreye girmesine yol açabilmesi şeklindedir(Güler ve Çobanoğlu,1997).

7.DÜNYA'DA PESTİSİT KULLANIMI

Pestisitlerin satışı ile ilgili istatistikler tarımda pestisit tüketiminin bir göstergesi olarak kullanılmaktadır. Eksiksiz verinin mevcut olduğu 20 Avrupa Birliği (AB) Üye Devleti arasında, İspanya, Fransa, İtalya ve Almanya, 2016'da rapor edilen büyük miktarda (% 79) pestisit satışını gerçekleştirmiştir. Bu ülkeler aynı zamanda AB, toplu olarak AB toplamının yaklaşık yarısını (% 46) ve tarım alanlarının yarısını (% 47) kullanılmıştır. Satılan pestisitlerin 2016'daki en yüksek satış hacimleri "fungusitler ve bakterisitler" dir, ardından "Herbisitler, yabancı ot öldürücüler" ve "insektisitler ve akarisitler" izlenmiştir (Eurostat, 2016).



Şekil.1.2. 2016 yılında gruplara göre dünya'da pestisit kullanımının % 'lik dağılımı

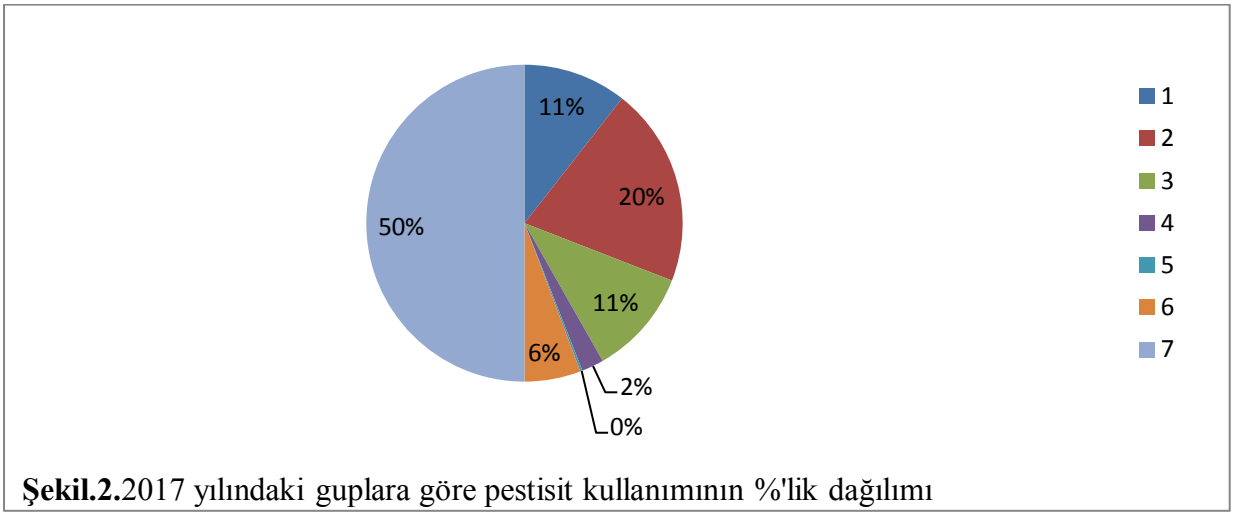
8.TÜRKİYE'DE PESTİSİT KULLANIMI

Türkiye'de pestisit kullanımı 1950'li yıllarda kullanılmaya başlanılmış,1960'lı yılı itibariyle hızla artış göstermiştir. Türkiye'de 2017 yılında tarım ilacı tüketim miktarının %20'sini fungusitler, %11'ni herbisitler, %11'ini insektisitler, %2'sini akarisitler ve %6'sını diğer gruplar oluşturmuştur (TÜİK,2019). Ülkemizde 2016 yılı itibariyle 5355 adet ruhsatlı bitki koruma ürünü ve Bugün için ülkemizde farklı ürünlerde kullanımına izin verilen ve kalıntı riski oluşturan toplam 378 adet ruhsatlı pestisit aktif maddesi bulunmaktadır (Birişik,2018).

Çizelge.1.Türkiyede 2006-2017 yıları arasında gruplarına göre pestisit kullanımı(ton)(TUİK,2019)

	İnsektisitler	Fungusitler	Herbisitler	Akarisitler	Rodentisitler	Diğer	Toplam
2006	7628	19900	6956	902	3	9987	45376
2007	21046	16707	6669	966	51	3277	48716
2008	9251	16707	6177	737	351	5613	38836
2009	9914	17863	5961	1533	78	2302	37651
2010	7176	17396	7452	1040	147	5344	38555
2011	6120	17546	7407	1062	421	6978	39534
2012	7264	18124	7351	859	247	8766	42611
2013	7741	16248	7336	858	129	7128	39440
2014	7586	16674	7794	1513	149	6007	39723
2015	8117	15984	7825	1576	197	5327	39026
2016	10425	20485	10025	2025	259	6835	50054
2017	11436	22006	11759	2452	236	6209	54098

.



Şekil.2.2017 yılındaki guplara göre pestisit kullanımının %'lik dağılımı

Ülkemizde bitkisel üretim son 10 yılda 105 milyondan 125 milyon tona çıktığı halde 2011 yılında 40 bin tona düşürülmüştür. Ülkemizdeki 2007-2015 yılları pestisit kullanımı Çizelge 1.2 de verilmiştir, çizelgeden de görüldüğü gibi son yıllarda pestisit kullanımı 40 bin ton civarındadır. Dünyada ve ülkemizde huzur ve barışın temini için gerekli en önemli unsurlardan biri de gıda güvenliğinin sağlanmasıdır. Dünyanın toplam 3 milyon tonu bulan kimyasal mücadele ürününün kullanmasıyla ülkemizin dünyada ki payı, tarımsal hasıla ve arazi varlığına oranla daha az pestisit kullanılan bir ülkedir. Türkiye Avrupa'nın en büyük ve Dünya'nın 7. büyük tarımsal ekonomisi olduğu halde hektara 1,3 kg ilaç kullanımı ile Dünya'da 19. sıradadır. Bu miktar örneğin Kosta Rika'da hektara 50, Hollanda'da 10, ABD'de 5, Fransa 4,6, Yunanistan'da 2,8, Almanya 2,5 ve Ürdün'de 1,4 kg'dır. Ülkemizde pestisit kalıntıları ile mücadele amacıyla hasat öncesi denetim, piyasa denetimi, kontrollü kullanım, ihracat denetimi bazı belirli aktiflerin bazı alan ve ürünlerde yasaklaması vb. çok sayıda tedbir neticesinde kalıntı ile mücadelede büyük başarılar elde edilmiştir. (Birişik,2018).

Çizelge 1.2. 2007-2015 yıllar bazında BKÜ ithalat, imalat, ihracat ve kullanım verileri

BKÜ (Ton)	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
İthalat Miktarı	20.377	24.957	14.945	26.010	33.433	25.823	26.152	15.919	23.063
İmalat Miktarı	29.545	32.500	27.794	35.330	46.904	40.021	41.205	26.156	21.271
Satılan Miktarı (Bayiler+İhraç)	49.929	49.471	39.697	53.863	73.065	62.599	63.721	45.688	44.335
İhraç Edilen Miktarı (Ton)	5.100	5.400	5.242	5.600	5.450	4.980	5.826	5.966	5.309
Bayilere Satılan Miktarı	44.829	44.071	34.455	48.263	67.615	57.619	57.895	39.723	39.026
Tüketim Miktarı	48.716	38.836	37.651	38.555	39.534	42.611	39.440	39.723	39.026

6. PESTİSİTLERİN İNSAN VE HAYVAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

Canlı organizmaları hedef alarak geliştirilen bitki koruma ürünleri insanları da etkisi altına almaktadır. İnsanlarda zehirlenmeler, ilaçların vücutta deri, solunum veya sindirim organı yolu ile girmesi sonucu meydana gelmektedir(Anonim,1991). Ağız yolu**:** Pestisitlerin vücuda alınış yollarından biridir. Bu şekilde giriş genellikle kaza, dikkatsizlik, kirlenmiş ortamda yeme içme sonucu ortaya çıkar. Bu yolla zehirlenmenin şiddeti özellikle etken maddenin özelliğine ve alınan miktara göre değişir. Solunum yolu: Solunum yoluyla vücuda alınması, sıvı ve toz ilaçların imalatı veya kullanımı esnasında ortam havasına yayılan buhar ve tozların solunması ile gerçekleşir. Solunum yoluyla alınması özellikle buharlaşma özelliği yüksek fumigant ilaçlarda çok fazladır. Deri yolu: Pestisitlerin vücuda girişinde en yaygın yoldur. Deri yoluyla vücuda alınımı, bir pestisitin deriden emilme özelliğinin olup olmadığı ile ilişkilidir. Sıvı ilaçların deriden geçişi genellikle hızlıdır. Vücudun değişik kısımlarında deriden emilme önemli farklılıklar gösterir. Ön kolda emilme, kasık bölgesine göre 11 kez daha hızlıdır. Deri yoluyla zehirlenmenin şiddeti özellikle ilacın deri yoluyla olan toksisitesine deriden emilme miktarına, bulaşık deri alanının büyüklüğüne, ilacın deriyle temas halinde kalma süresine, deri üzerindeki pestisit miktarına deride bulunan kesik, yara gibi özel durumların varlığına göre değişir(Anonim, 2012). Dünya sağlık örgütünün (WHO) 1995 yılında yayınlanan raporuna göre, her yıl dünyada 1 milyon insan pestisit sebebiyle zehirlenmekte, 20.000 kadarı da ölmektedir(Tok,1997). Özellikle DDT, Hekzaklorobenzen (HCB), Endrin, Aldrin ve Heptaklor gibi uzun süre kalıcılığı ve vücutta birikme özelliği olan organik klorlular düşük dozda da olsa kronik zehirlenmelere de neden olmaktadırlar(Anonim,1991). İnsanların pestisitlere maruz kalması mesleki zehirlenmeler veya kaza ile meydana gelebilmektedir. Her iki tür zehirlenmenin ana nedenleri: halkın bu konuda yetersiz eğitime sahip olması ve pestisitlerin toksisite potansiyellerinin bilinmemesi, uygun olmayan koşullarda depolama, kaza ile saçılma sonucu gıdalara bulaşması, dikkatsiz yükleme ve taşıma, yıkanmamış pestisit kaplarının kullanımı, genel bakım ve atık değerlendirme işlemleri olarak sayılabilir (Yıldız ve ark., 2005). Pestisitler, insanların yakın çevresinde bulunan ve insanlara yarar sağlayan büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları üzerinde de olumsuz etkilere sahiptir. Hayvanlarda da insanlarda olduğu gibi, ani ve yavas zehirlenmelere neden olurlar. Pestisitlerin, çiftlik hayvanlarının yağ, süt, et ve yumurta gibi ürünlerinde birikebileceği göz ardı edilmemelidir. Pestisitler, suya taşınmaları sonucu

balıklarda da zehirli etki gösterirler. Bu etkiler sonucu, suda yasayan canlılar kitleler halinde ölebilirler (Öncüer,1995).Pestisitlerin kullanımından doğan akut ve kronik etki şekilleri ve mekanizmaları şöyledir; Akut etki: Pestisitlerin uygulama anındaki hızlı ve ani gelişen etkisidir. Bu etkiden sırası ile en çok hedef organizma (böcek, yabancı ot vb), sonra uygulayıcı insan, daha sonra ortamda bulunan hayvanlar etkilenir. Bitkilerde pestisitlerden akut olarak etkilenir buna fitotoksisite (bitki zehirlenmesi)denir. Pestisitlerin, içilmesi suya karışması veya toprağa dökülmesi soncunda da akut etkiler ortaya çıkabilir(Birişik,2018). Kronik etki: Pestisitlerin uzun süreli uygulanması sonucu oluşan birikimli etki olarak ifade edilebilir. Örneğin 0,1 ml, ilaçlı çözelti bir kişiye ani ölüm veya şokla sonuçlanabilecek bir zarar vermezken aynı oranda her hafta alınması sonucu 0,5 ml'ye ulaşan miktar zehirlenme, hasar veya ölümle sonuçlanabilir. Bu durum insanlarda oluştuğu gibi herbisit uygulamaları sonucunda toprakta, suda veya hedef dışı organizmalarda veya suda oluşabilir(Birişik,2018).

7. PESTİSİTLERİN ÇEVRE ÜZERİNE ETKİLERİ

Tarım ürünlerinin zararlı, hastalık ve yabancı otlardan korumak ve verimli ürün elde etmek için bütün dünyada pestisitler kullanılmakta, bu kullanım sonucunda insan, hayvan ve çevre sağlığı bakımından bazı problemler ortaya çıkmaktadır (Yıldırım, 2008). Pestisitler uygulandıkları alanlarda rüzgar, yağmur, toprak gibi etkenlerle başka yerlere sürüklenerek çevre sorunlarına neden olmaktadır. Tarımda pestisitlerin kullanılmasıyla hava, toprak ve su zamanla kirletilmektedir. Bu sebeple pestisitler, doğal besin zincirinde yer alan tüm canlıların hayatını tehdit etmektedir (Yazgan, 1997). Havaya karışan pestisit rüzgârlarla taşınıp; sis ve yağışlarla tekrar yeryüzüne dönebilmektedir. Bu yolla hedef olmayan diğer organizma ve bitkilere ulaşan pestisit, bunlarda kalıntı ve toksisiteye neden olabilmektedir (Sofuoğlu, 2009; Öğüt ve Seçilmiş, 2009). Turgut (2003) tarafından yapılan bir çalışmada 2000-2002 yılları arasında Küçük Menderes'te organik klorlu pestisit ve metal kalıntıları incelenmiş, uzun süreli yasaklamalara rağmen Küçük Menderes'in hala kirli olduğu belirlenmiştir. Nehir sularında en çok rastlanan pestisit türü DDT'lerdir. Bir diğeri Kalyoncu ve ark., (2009) tarafından yapılan bir araştırmada Konya yöresinde tüketilen 18 balık türünün organik klorlu pestisit kalıntısı değerleri incelenmiş, toplam 14 farklı organik klorlu pestisit belirlenmiştir. Tüm pestisitler alabalık, istavrit ve palamut dışında tüm balık türlerinde tespit edilmiştir. Balık kaslarında en baskın pestisit türleri DDT, DDT metabolitleri ve HCH'tır. Doğada yaşayan tüm canlılar için yaşam zemini oluşturan toprak, ekosferde önemli yeri olan bir maddedir. Pestisitlerin topraktan süzülüp yeraltı sularına karışması veya buharlaşma ile atmosfere karışması pestisitlerin topraktaki kalıntılarının meydana getirdiği başlıca sorunlardır(Yıldırım,2008). Pestisitlerin toprak verimini etkilediğine dair birçok çalışma yapılmıştır. Bu tehlike özellikle orman toprakları için daha büyüktür. Çünkü bu alanlarda sadece ilaçlar püskürtülmekte, fakat toprak hazırlanmamakta ve işlenmemektedir. Sonuçta, solucanların, akarların ve sineklerin popülasyonu değişmektedir (Yıldırım, 2008).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Pestisitler bitkisel üretimde bugüne kadar yaygın olarak kullanılan etkili bir kimyasal mücadele yöntemidir. Ülkemizde' de bitkisel üretim hastalık ve zararlıları kontrol altına almak için ve verimli ürünler elde etmek amacıyla pestisitler yoğun olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde nüfusunun sürekli artmasından dolayı besin ihtiyacı da artacağı için bu bitki

koruma ilaçları da artacağı tahmin edilmektedir. Bu durumda Türkiye'de pestisitleri azaltma ve daha az kalıntı bırakan pestisitlerin kullanımı sağlanmalıdır. Gerekli kontrol mekanizmaları kurulmalı, çalıştılmalı hatta kontrol edilmelidir. Bilinçsiz ve yoğun pestisit uygulamaları çevre, insan ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir. Öncelikle çiftçilerimize ve pestisitlerin bilinçsiz kullanımı sonrası oluşan zararlarla ve bunlardan korunmayla ilgili tüketiciye gerekli eğitimler verilmelidir. İnsan, çevre ve hayvan sağlığı için en az miktarda toksit , en etkili ve ruhsatlı maddeler kullanılmalı, ilaçlama süresi kısa tutulmalı, çocuklar ilaçlama yapılan ortamdan uzaklaştırılmalıdır. Bu şekilde pestisitlerin en etkili ve sorunsuz biçimde kullanılması amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

Açar Ö (2015) 'Pestisit Analizleri' T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ulusal Gıda Referans Laboratuvar Kalıntı/Pestisit Birimi 32 s.

Akman Y, Ketenoğlu O, Kurt L, Düzenli S, Güney K, Kurt F (2004) Çevre Kirliliği (Çevre Biyolojisi). Palme Yayıncılık, Ankara, 312 s.

Anonim (1991) Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye'nin Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Ankara.

Anonim (2007) A Turabi, M.S., Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması. Tarım İlaçları Kongre 168 ve Sergisi, TMMOB Zir. Müh Odası ve TMMOB Kimya Müh Odası, Bildiriler Ankara.

Anonim (2009) Pestisit (Online) http://tr.wikipedia.org/wiki/Pestisit (31 Aralık 2009).

Anonim (2012) 'Pestisitler', T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Çevre Sağlığı ,Ankara, 48s.

Birişik N (2018) 'Teoriden Pratiğe Kimyasal Mücadele' Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ankara.

Chau A S Y, Afghan B K (1982) Analysis of Pesticides in Water, Vol I,II,III, CRC Pres Inc., Boca Raton, Florida.

Dağ S, Aykaç T,Gündüz A,Kantarcı M,Şişman N (2000) Türkiye' de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri 2. Cilt, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 933-958, 17-21 Ocak.

Djordjevic MV, Hoffmann D, Fann J et al (1994) Assessment of chlorinated pesticides and polychlorinated biphenyl in adipose breast tissue using a fluid supercritical extraction method. Carcinogenesis 15: 2581-2585.

Delen N (2008) Fungisitler. Nobel Yayın Dağıtım. Nobel Yayın No: 1360, Ankara.

De Waard M A, S G Georgopoulos, D W Hollaman, H Işhi, P Leroux N, N Ragsdale and F J Schwinin (1993) Chemical control of plant diseases: Problem and prospects. Annu. Rev. Phytopathol., 31: 403- 421.

Durmuşoğlu E, Tiryaki O, Canhilal R (2010) Türkiye'de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Dayanıklılık Sorunları, VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, Bildiriler Kitabı 2:589-607.

Güler Ç ve Çobanoğlu Z (1997) "Pestisitler", Çevre Sağlığı Temel Kaynak dizisi No:52, T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Karakaya M, Boyraz N (1976) "Gıda Kirlenmesinde Pestisitler ve Korunma Yolları", Çevre Dergisi Konya.

Kaymak S, Serim A (2014) Pestisit Sektöründe Araştırma ve Geliştirme, Ankara,27-34

Krieger N, Wolff MS, Hiatt RA et al (1994) Breast cancer and serum organochlorines: a prospective study among white, black, and Asian women. J Natl Cancer Inst 86: 589-599.

Kıslalıoğlu, M ve Berkes F (1985), Ekoloji ve Çevre Bilimleri: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 361.

Matsumara F (1985) Toxicology of İnsecticides: Plenum Pres., New York, USA, 598.

Miller G T (2002) Living in the Environment (12th Ed). Belmont: Wadsworth/Thomson Learning. ISBN 0-534-37697-5.

Öğüt S ve Seçilmiş H (2009) Tarım İlaçlarının (Pestisitler) Olası Çevre Etkileri. International Davraz Congress on Social and Economic Issues Shaping the World's Future: New Global Dialogue, Isparta.

Öncüer C (1995) "Tarımsal Zararlılarla Savaş Yöntemleri ve İlaçları" İzmir.

Rand G M, Petrocelli S R (1985) Fundamentals of Aquatic Yoxicology, Methods and Applications, Hemisphere Publishing Cooperation, Washington, 666.

Sofuoğlu S C (2009) Hava ve Sudaki Kirleticilere Maruziyet ve İnsan Sağlığı Riskleri-İzmir İli Deneyimi. 7. Uluslararası Katılımlı Türk Toksikoloji Derneği Kongresi, Ankara.

Toros S, Maden S, Sözeri S (1999). Tarım Savaş Yöntem ve İlaçları. Genişletilmiş III. Baskı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1508, Ders Kitabı:462, Ankara.

Tiryaki O, Canhilal R, Horuz S (2010) "Tarım İlaçları Kullanımı ve Riskleri", Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 26(2): 154-169.

TÜİK (2019) Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları (http//www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi; 24.02.2019

Tok H H (1997) Çevre Kirliliği. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü,29.

Yazgan M S (1997) Türkiye'de Pestisit Kirliliği, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu II, Gebze, 571-577.

Yıldırım E (2008) Tarımsal Zararlılarla Mücadele Yöntemleri ve Kullanılan İlaçlar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No:219, Erzurum, 350 s.

Yıldız M, Gürkan O, Turgut C, Kaya Ü, Ünal G (2005) Tarımsal Savaşımda Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara.

.

GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE HERBİSİTLER

Ziraat Müh. Ramazan TAŞKIN
Iğdır Üniversitesi
Dr.Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Müh. Ayfer GÜNEY
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Müh. Dilek DOĞAN
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Bugün dünyada, bitkilerde zarar yapan hastalıklar, zararlılar ve yabancı otların, hasattan önce neden olduğu ürün kaybı %30-35 olup, bunun %10'u yabancı otlardan ileri gelmektedir. Yabancı otlar ile mücadelede birçok yöntem uygulanmakta olup, kimyasal mücadelenin gerek ekonomik oluşu gerekse kısa sürede ve etkin sonuç alınması nedeniyle Dünyada gün geçtikçe önemi ve kullanımı artmaktadır. Dünyadaki herbisit kullanım oranına baktığımızda; herbisitler, bitki koruma ürünleri içerisinde %47'lik bir pay ile birinci sırayı alırken, Türkiye'de ise bu oran %20'lik bir pay ile herbisitler ikinci sırayı almaktadır. Türkiye Avrupa'nın en büyük ve Dünya'nın 7. büyük tarımsal ekonomisi olduğu halde hektara 1,3 kg bitki koruma ürünü kullanımı ile Dünya'da 19. sıradadır. Türkiye'de özellikle 2015-2016 yılları arası gerek pestisit gerekse herbisit kullanımı oldukça artmıştır**.** Dünyada herbisit piyasasının pazar büyüklüğünün 2018'de 30 milyar dolar civarında olduğu ve 2019-2025 yılları arasında pazar talebinin %8 civarında artacağı tahmin edilmektedir. Bundan dolayı, herbisitlerin kullanımının artmasıyla beraber dünyada sektörü sürekli gelişmektedir. Yoğun bir şekilde herbisitlerin kullanılması dayanıklılık gibi problemleri de beraberinde getirmiştir. Dünya genelinde halihazırda bilinen 26 herbisit etki mekanizmasının 23'üne ve 167 farklı herbisite karşı yabancı otlar dayanıklılık geliştirmiştir. Aynı etki mekanizmaya sahip herbisitlerin kullanılması yanında tarımda rotasyon eksikliğine bağlı olarak dayanıklılık sorunu ortaya çıkmıştır. Bu dayanıklılık problemlerin önüne geçebilmek amacıyla herbisitler HRAC ve WSSA sınıflandırma sistemleri ile etki mekanizmalarına göre sınıflandırılmıştır. Böylece yetiştiricilerin herbisitleri dönüşümlü olarak kullanımlarına yardımcı olmaktadır. WSSA, herbisit sınıflandırma sisteminin temelini oluşturmakta ancak HRAC sınıflandırma sistemi daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Çoğu ülkede olduğu gibi Türkiye'de de HRAC sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. Bu derlemede, genel olarak Dünya'da ve Türkiye'de herbisit piyasası ve herbisitlerin yanlış kullanımından dolayı ortaya çıkan sorunlar hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır. Bununla beraber; HRAC sınıflandırma sınıflandırma sistemi ile WSSA sınıflandırma sistemi de verilip, Türkiye'de 2019 yılında ruhsatlı olan herbisitlerin aktif maddeleri, etki mekanizmaları ve kimyasal sınıfları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Herbisitler, Dayanıklılık Problemi, Türkiye'de Ruhsatlı Herbisitler, HRAC ve WSSA Sınıflandırma Sistemleri

GİRİŞ

Tarım alanlarından daha fazla üretim yapılabilmesi için tarım ilaçları bugün bütün dünyada kullanımından vazgeçilemeyecek maddeler olarak kabul edilmektedir. Kültür bitkisinde hastalıklar, zararlılar ve yabancı otlar zararlı olmaktadır. Bitkisel üretimi sınırlayan bu etmenlerle mücadele yapılmadığı takdirde ürün kayıpları bazen %100'ü bulabilmektedir (Anonim, 2008). Hem tarımsal üretimde verimliliğin artırılması ve hem de hastalık, zararlı ve yabancı otlar nedeniyle meydana gelen üretim kayıplarının olabildiğince en düşük seviyeye indirilmesi gerekmektedir. Günümüzde modern tarımın tamamlayıcı bir parçası olduğundan dolayı pestisitlerin kullanılması kaçınılmazdır.

Dünyadaki herbisit kullanım oranına baktığımızda; herbisitler, tarım ilaçları içinde %47'lik bir payla birinci sırayı almaktadır; bunu %29 ile insektisitler izlemekte, fungusitlerin ise %19'luk bir payı bulunmaktadır. Türkiye'de ise %40'ı fungusitler, %20'sini herbisitler, %19'unu insektisitler, %3'ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır(TÜİK, 2019). Ülkemiz Dünya'daki toplam 3 milyon tonu bulan kimyasal mücadele ürünü kullanımı içinde payı, tarımsal hasıla ve arazi varlığına oranla daha az kimyasal kullanılan bir ülkedir. Türkiye Avrupa'nın en büyük ve Dünya'nın 7. büyük tarımsal ekonomisi olduğu halde hektara 1,3 kg ilaç kullanımı ile Dünya'da 19. sıradadır(Birişik ve ark., 2018).

Yabancı otlar; kültür bitkisi ile besin, su ve ışık için rekabete girmekte allelopatik etki ve gölge etkisiyle bitki gelişimini yavaşlatarak verim kayıplarına neden olmaktadır. Bugün dünyada, bitkilerde zarar yapan hastalıklar, zararlılar ve yabancı otların, hasattan önce neden olduğu ürün kaybı %30-35 olup, bunun %14'ü zararlılardan, %11'i hastalıklardan ve %10'u da yabancı otlardan ileri gelmektedir(Birişik ve ark., 2018). Yabancı otların yayılışı ve kültür alanlarına yerleşmesi temiz tohumluk kullanma, çapalama, ekim nöbeti toprak işleme ve kimyasal mücadele yöntemleriyle önlenmelidir. Ürün kayıplarının önüne geçebilmek için yabancı otlarla mücadelede ekonomik, kısa zamanda etkili, iş gücünün az olduğu ve uygun mücadele yöntemi seçilmelidir. Çoğu zaman yabancı otlarla mücadele birçok mücadele yöntemleri yetersiz ve başarısız olmasından dolayı herbisit kullanımı yaygındır. Kısa sürede sonuç veren, ekonomik olan ve diğer mücadele yöntemlerine göre kolay uygulanabilir olmasından dolayı en fazla tercih edilen mücadele yöntemi olmuştur.

Dünya geneline ve ülkemize baktığımız zaman ekim nöbetini sistemli bir şekilde kullanılmamaktadır ve bununla beraber tek tip ürün ekimleri fazla olmasından dolayı yabancı ot kontrolünde aynı grup herbisitler kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak yabancı otlar herbisitlere karşı bir dayanıklılık problemi ortaya çıkmaktadır. Herbisitlere dayanıklılık konusunda herbisit gruplarına bakacak olursak 60 ülkeden toplam 602 vaka kaydedilmiştir. Dayanıklılık konusuna baktığımızda herbisit gruplarına göre 181 vaka sayısıyla %31lik oranla triazinler, yabancı otlara göre 114 vaka sayısıyla %13`lük oranla *Amaranthus* spp. başta gelmektedir. En fazla vaka, A.B.D. (122 vaka)'den bildirilmiştir. Bu ülkeyi sırasıyla Avustralya (50 vaka), Kanada (44 vaka) ve Fransa (32 vaka) izlemektedir. Günümüzde direnç ile ilgili yapılan çalışmalar sonucu 61 ülkede, 91 üründe bilinen dirençli yabancı ot türü sayısı toplam 251'dir (Anonim, 2017). Ülkemizde ise 2008 yılına kadar kayıtlara geçmiş 3 dayanıklılık vakası mevcuttur (Anonymous, 2008). Türkiye'de 1997 yılında herbisitlere dayanıklılık problemi çıkmış olup bugüne kadar, faaliyet alanına göre herbisite dayanıklı toplamda 17 vaka tespit edilmiştir(Heap, 2019a).

Dünyada üç herbisit sınıflandırma sistemi vardır. WSSA sınıflandırma sistemi yalnızca ABD ve Kanada'da kullanılır. Avustralya sınıflandırma sistemi sadece Avustralya'da kullanılmaktadır. HRAC sistemi diğer tüm ülkelerde kullanılmaktadır(Heap, 2019).

Bu derlemede, geçmişten günümüze herbisitlerin dünya ve Türkiye herbisit piyasası hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır. Türkiye`de güncel herbisitler WSSA ve HRAC sınıflandırma sistemine göre sınıflandırılmış olup Türkiye'de son yıllarda kullanılmış olan pestisit ve herbisitlerin miktarı kıyaslanmıştır. Ayrıca ülkemizdeki herbisitlere dayanıklılığın mevcut durumu hakkında bilgi verilmiştir.

Dünyadaki Herbisit Piyasası

M.Ö. 2500 yılına ait Babil tabletlerinde zararlı otları toplayan kadınlardan, M.Ö. 650 yılına ait bir Asur tabletinde ise hububat başaklarında zararlı bir püstülden söz edilmektedir. M.Ö. 2000 yılında Babil'in ünlü hükümdarı Hammurabi çiftçiler için bir genelge yayınlamış, bu genelgede kültürel bazı yöntemlerin yanı sıra zararlılarla ve yabancı otlarla mücadele etme zorunluluğu getirmiştir.

Dünyada ilk herbisit Amonyum sulfamat Dupont tarafından 1945 yılında ve ilk karbamat herbisiti "Propham" Templeman ve Sexton tarafından 1945'de bulunmuştur(Ağar ve ark., 1991). 2,4-D, 2,4-DP ve 2,4,5-T gibi phenoxy herbisitler ve Alman bilim adamları tarafından sinir gazı olarak denenen parathionun keşfi İkinci Dünya Savaşı yılları olan 1943-1945 yılları arasına rastlamaktadır. Bitki koruma ürünlerinin dünyada büyük boyutlarda kullanımı 1940 ile 1945 yılları arasına rastlamaktadır(Birişik ve ark., 2018). Dünyada pestisit olarak ilk kullanılan maddeler arsenik ve kükürttür. İlk pestisit yasası ABD'de 1947 yılında çıkarılmış ve EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı) 1970'te kurulmuştur. Söz konusu riskler nedeniyle, özellikle gelişmiş ülkelerde pestisitler daha bilinçli ve kontrollü kullanılmaktadır. Bunu sağlayabilmek için, örneğin Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde birçok yasa çıkarılmış, resmi örgütler kadar, sivil toplum örgütleri de bu yönde söz sahibi duruma gelmişlerdir (Gullino and Kuijpers, 1994; Ragsdale and Sisler, 1994). Tarım ilaçları global kullanımın %55'i Kuzey Amerika ve Batı Avrupa da kullanılmaktadır. Avrupa Birliği ülkelerinde hektara düşen tarım ilacı miktarı en yüksek olan ülkeler Hollanda ve Yunanistan olup yıllık tarım ilacı kullanımı iklim koşullarına bağlı olarak sürekli değişmektedir (CPA, 2000).

Dünya pestisit tüketimindeki artış son yıllarda hız kesmiş gibi gözükmektedir(Anonymous, 2003). Bununla beraber, 1983-1993'de %3,4 olan artış oranı, 1993-1995 arasında %18,5'e yükselmiştir (Lorbeer et al., 2001). Dünya pestisit pazarı 1998 de 1993'e göre % 2.5'luk yıllık büyüme ile 31 milyar dolara ulaşmıştır(Dağ ve ark., 1998). Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı farklı zirai mücadele yöntemleri arasında, %95'in üzerinde bir paya sahip olan kimyasal mücadele bugünde geçerliliğini korumaktadır(TİRYAKİ ve ark). Dünyada hektara kullanılan pestisit miktarına baktığımızda; Hollanda'da 10, ABD'de 5, Fransa 4,6, Yunanistan'da 2,8, Almanya 2,5 ve Ürdün'de 1,4 kg'dır(Birişik ve ark., 2018). Herbisitler ve insektisitler kullanımın %70'den fazla bir bölümünü kapsamaktadır (Dağ, 2000; Anonim, 2009; De ve ark., 2014).

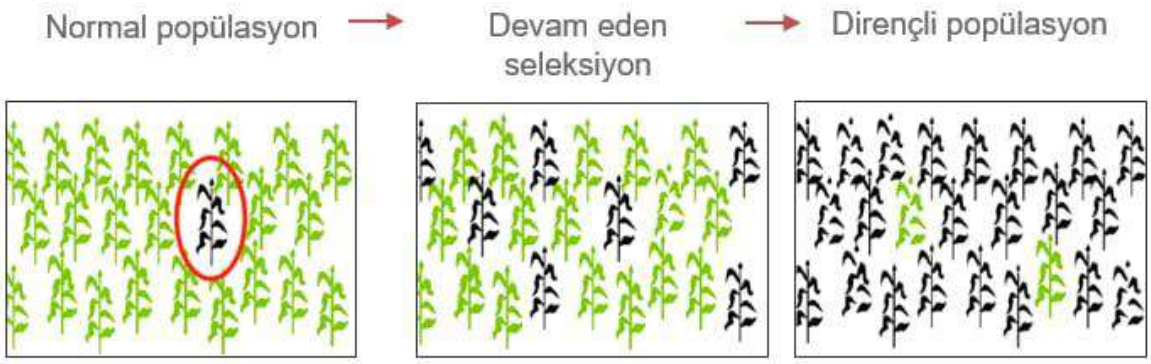
Hossain (2015), tarafından herbisitlerin dünya tarımındaki gelişim seyrini incelediği makalesi incelendiğinde gerek gelişmiş ülkelerde olsun gerekse de gelişmekte olan ülkelerde 1950 ile 1970'li yıllar arasında bir adaptasyon süresinin akabinde dünya genelinde

kullanımları yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Yabancı ot mücadelede insan gücünün giderek azalmasıyla birlikte birçok ürünün yetiştiriciliğinde sadece herbisitler kullanılmaya başlanmıştır.

Glifosat, diğer kategoriler arasında, küresel çapta büyük ölçüde herbisit kullanılır. 2-4 Dli herbisitlerin kullanımı da 1940lı yılların başlangıcında devreye girmiştir(Kaplan, 2014). 2,4-D olarak adlandırılan başka bir herbisit türü, sağlık ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle Kanada, Danimarka, Norveç ve diğer ülkelerde kullanım açısından yasaklanmış veya kısıtlanmıştır. Glifosat herbisit, hem değer hem de hacim bakımından küresel pazara hakimdir. Biyo herbisit, sentetik herbisitlerin gelecekteki alternatifi olarak ortaya çıkmaktadır, ancak biyo herbisitin ticari üretimi hala çok düşüktür. Seçim moduna bağlı olarak, küresel herbisit pazarı, seçici ve seçici olmayan herbisitlere ayrılır. Seçici olmayan herbisitlere olan talep, seçici herbisit yerine, pazarda büyüyor. Pestisit pazarın en büyük 3 üretici ve geliştirici Avrupa firmaları elindedir. Kimyasal mücadele, yalnız AB'de değil tüm dünyada araştırma-geliştirme (ARGE) faaliyetlerine en yüksek payın ayrıldığı sektörler arasında yer almaktadır(Kızılaslan ve Yaşa, 2011).

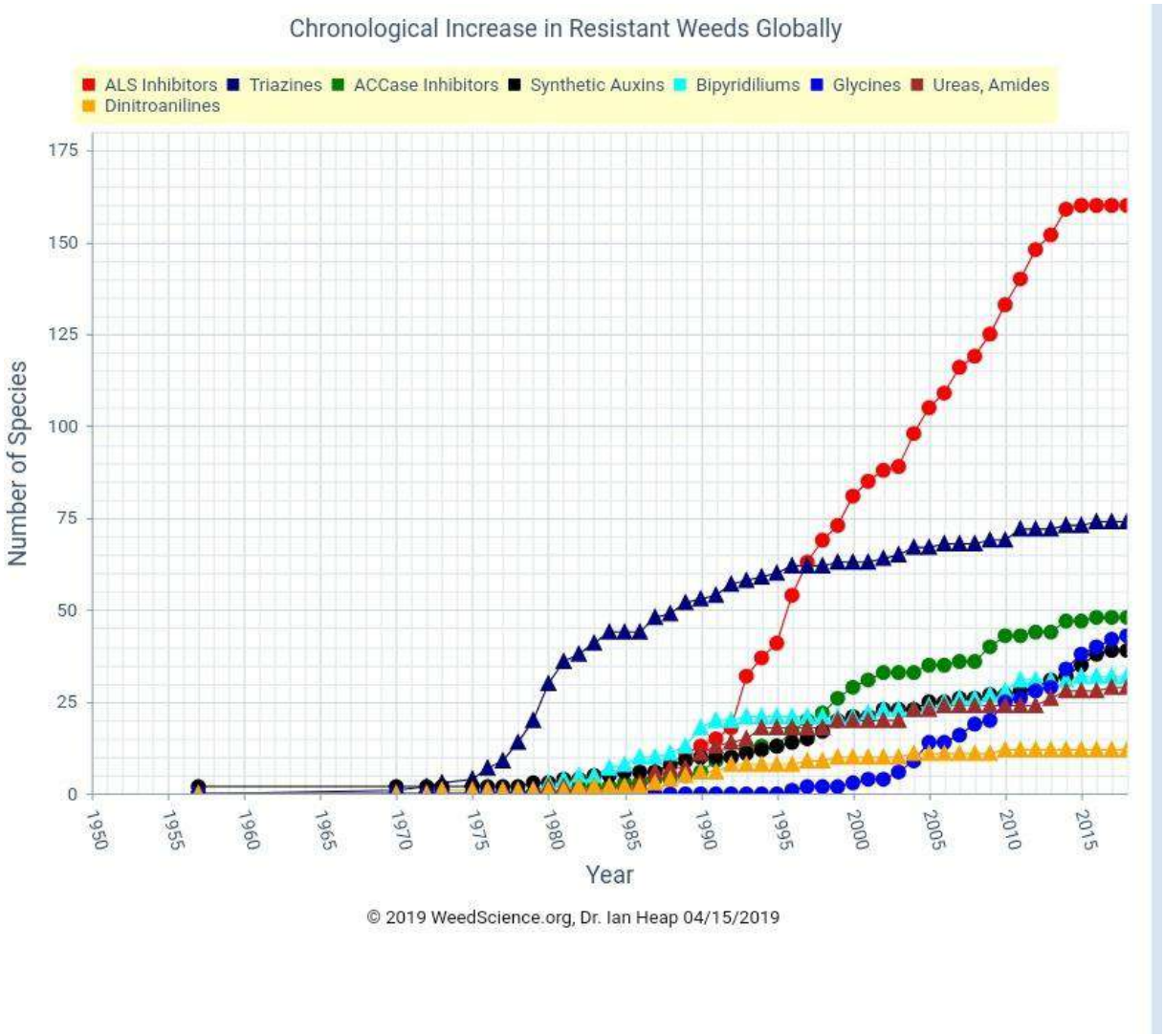
Herbisitlere dayanıklılıkla ilgili ilk keşif, Washington'da (ABD) 1968 yılında triazine dayanıklı *Senecio vulgaris* L. biyotipi olarak bulunmuş ve herbisit dayanıklılığı ile ilgili bu bilgi ilk olarak 1970 yılında rapor edilmiştir (Ryan, 1970).

Tarım alanlarında, herbisitlere karşı yabancı otların oluşturduğu dayanıklılığın seyri şekilde gösterildiği gibi gelişmektedir.



2010 yılında dünyada 115'i çift çenekli, 80'i tek çenekli olmak üzere toplam 195 yabancı ot türünde dayanıklılık tespit edilmiştir(Anonim, 2010). Şu anda ise 107'si tek çenekli, 148'i çift çenekli 255 herbisite dayanıklı yabancı ot bulunmaktadır(Heap, 2019).

Grafik : Etki mekanizmalarına göre herbisite dayanıklı yabancı ot türleri



Çizelgeyi incelediğimizde yabancı otların herbisite karşı dayanıklılık sorunu triaizin kimyasal sınıf ile başlamıştır. Bugün ise, Asetolakto Sentetaz (ALS) etki mekanizmasına sahip herbisitlere karşı 160 yabancı ot türü dayanıklılık geliştirmiştir olup birinci sırayı almıştır(Grafik..). Bunu 74 dayanıklılık kazanmış yabancı ot türüyle trazine kimyasal sınıf ikinci sırada, 48 yabancı ot türüyle de Asetil CoA Karboksilaz (ACCAase) etki mekanizması üçüncü sırada yer almaktadır. Herbisite karşı dayanıklı 12 yabancı ot türü ile Dinitroaniline kimyasal sınıf son sırada yer almaktadır.

Asya herbisit tüketimi açısından pazar payının yaklaşık beşte ikisine sahiptir. Öte yandan, Kuzey Amerika bölgesindeki herbisit fiyatlarının yüksek olması nedeniyle, elde edilen gelir herbisit pazarının neredeyse üçte birine eşittir. Fransa, çok fazla miktarda buğday üretimi yaptığından dolayı yabancı otlar ile sadece kimyasal mücadele kullanılmaktadır ve dolayısıyla Avrupa herbisit piyasasını yönetmektedir. Son dönemde, kırsal Çin'deki ekonomik gelişme, ülke çiftçilerinin kimyasal herbisit kullanımına ilgi göstermesine neden oldu. Şu an Çin, Asya bölgesindeki herbisitlerin %50'sinden fazlasını tüketmektedir. Bir glisin türevi

geniş spektrumlu ve seçici olmayan herbisit olan glifosat, diğer herbisitler arasında küresel olarak en büyük pazar payına sahiptir(Anonim, 2019).

Dünyada pestisitler içerisinde en fazla herbisitlerin kullanıldığını görmekteyiz Herbisit pazarının 2020 yılına kadar 31,5 milyar dolar kazanması ve 2014-2020 tahmin döneminde

%5,4 bileşik yıllık büyüme oran alması beklenmektedir(Anonim, 2019).

Türkiyedeki Herbisit Piyasası

Türkiye ekonomisini incelediğimizde tarımın yeri çok büyüktür. Bazı tarım ürünleri ise, endüstri hammaddesi olduğundan ayrı bir öneme sahiptir. Ülkemizde 24 milyon hektar alanda bitkisel üretim yapılmakta ve yaklaşık 120-125 milyon ton civarında bitkisel ürün elde edilmektedir. Türkiye'de bugün için 165 civarında bitki ekonomik olarak yetiştirilmekte Osmanlı Devleti döneminde ilk kez 1846 yılında "Ziraat Nezareti" kurulmuş. Türkiye, 160 milyar TL civarındaki yıllık tarımsal gayri safi milli hâsıla ve 18.7 milyar ABD doları tutarındaki ihracatı ile Dünyanın yedinci, Avrupa'nın ise en büyük tarımsal ekonomisine sahiptir. Türkiye'de 24 milyon hektar ekilebilir alan, 30 farklı agroekolojik bölge, 165 ticari bitki türü bulunmaktadır(Birişik ve ark., 2018).

Türkiye'de tarım ilaçları sanayi ilk olarak 1951 yılında kurulmaya başlanmıştır. 1957 yılında 6968 sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanununun yürürlüğe girmesi ile bitki sağlığı çalışmaları tek çatı altında toplanmış, kimyasal mücadele ile ilgili ilaçların ve aletlerin ruhsatlanmasına başlanmış, imal, ithal, satış ve kullanım ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Bu dönemde Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü eli ile çok sayıda kimyasalın biyolojik etkisi denenmiş, ruhsatlanmış, bu konuda özel sektörün önü açılmış ve bitki koruma sektörü oluşmuştur(Birişik ve ark., 2018).

Özellikle 1970 yılında başlayan çevre koruma hareketlerinden sonra bütün dünyada pestisit kullanımının çok daha kontrollü yapıldığı, mevcut etkili maddelerin yeniden emniyetlilik testlerine alındığı ve bu değerlendirmeler sonucunda bazı pestisitlerin çeşitli ülkelerde yasaklandığı, kısıtlandığı veya kontrollü bir şekilde kullanımını yapıldığı bilinmektedir. Bu uygulamalara ışık tutan istenmeyen pestisit özelliklerinden en önemlileri, çevrede kalıcılıkları fazla oluşu; kendilerinin, dönüşüm ürünlerinin veya içerdikleri gayrisafilerin canlılara önemli derecede toksilojik etkilere sahip olmalarıdır(Ağar ve ark., 1991). Pestisit kalıntıları açısından yapılan çalışmalar, gelişmiş ülkelere oranla Türkiye'de oldukça azdır(Delen ve ark.,2005). Türkiye'den Rusya Federasyonuna ve Avrupa Birliğine (AB) yapılan meyve ve sebze ihracatında önce karantinaya tabi zararlı organizmaların varlığının tespiti, daha sonra yapılan analizlerde yüksek kalıntı tespit edilmesi veya AB veya Rusya'da ruhsatlı olmayan bazı aktif maddelerin kullanıldığının belirlenmesi neticesinde ülkemizden yapılan ihracatta sınırlama ve yasaklama getirilmiştir. Bu durum ülke içinde de tarım ilacı kullanımının sorgulanmasına ve AB ile uyumlu olacak şekilde bazı yasaklamalar ve kısıtlamalara gidilmesine neden olmuştur(Birişik ve ark., 2018). Bu gün için ülkemizde farklı ürünlerde kullanımına izin verilen ve kalıntı riski oluşturan toplam 378 adet ruhsatlı pestisit aktif maddesi bulunmaktadır(Birişik ve ark., 2018).

Türkiye'de 1998 yılı 2000'in üzerinde ruhsatlı ilaç olup bunlar içerisinde yer alan teknik madde sayısı 243tür. Bu ruhsatlı ilaçlardan sadece 16'sı ülkemizde üretilmektedir(Dağ ve ark., 1998). Türkiye'de tarım ilacı (pestisit) tüketimi etkili madde olarak, 1979'a göre 2002 yılında %45,29'luk bir artış göstermiştir(Delen ve ark., 2005). Türkiye'de tarım ilacı tüketimi

ortalama 33.000 tondur. Bu pestisitlerin yıllık satış tutarı da yaklaşık 230-250 milyon dolardır (Turabi, 2007; Durmuşoğlu ve ark., 2010; Anonim 2017). Türkiye'de yıllık pestisit tüketimi, yıllık iniş ve çıkışlara rağmen, 1979-2007 yılları arasında %270 oranında artmıştır (Delen, 2008). Türkiye'de 2008 yılı sonu itibariyle 4100 adet ruhsatlı bitki koruma ürünü bulunmaktadır. Ülkemizde ruhsatlı etkili madde sayısı ise 418 adettir. Ancak AB mevzuatı uyum çalışmaları kapsamında olumsuz özellikleri nedeniyle, 01.01.2009 tarihi itibariyle 75 adet, 31.08.2009 tarihi itibariyle de 49 adet pestisitin imalatı ve ithalatı durdurulmuştur (Anonim,2009). 2009-2013 insan sağlığı ve çevre için riskli olan 181 aktif madde yasaklandı. 2010 yılı itibariyle tarım ilaçları konusunda faaliyet gösteren 163 adet aktif olmak üzere toplam 340 ruhsat sahibi firma bulunmaktadır(TKB, 2010). Yapılan tüm çalışmalar ve alınan tedbirler neticesinde ülkemizde bitkisel üretim son 10 yılda 105 milyondan 125 milyon tona çıktığı halde 2002 yılında 55 bin ton olan ilaç kullanımı %27 azaltılarak 2011 yılında 40 bin tona düşürülmüştür. 2000 yılından sonra başlayan yeniden değerlendirme sürecinde daha önce ruhsatlandırılmış olan birçok pestisit yasaklanmış veya kullanımı sınırlandırılmıştır. AB'ne uyum kapsamında ülkemizde de yaklaşık 167 aktif maddenin kullanımı da bu süreç içinde yasaklanmıştır(Kaymak, 2015).

Türkiye bir tarım ülkesi olup, TÜİK 2015 yılı III. çeyrek verilerine göre gelirinin %7,9'unu tarımdan sağlamakta, tarım içinde de bitkisel üretim önemli bir yer almaktadır. (Gül, 2017)Türkiye'deki tarımsal ilaç pazarı Avrupa ülkelerine oranla son derece küçüktür. Yıllık tüketim miktarı hektara 400 – 700 gr. civarındadır (Yıldız ve ark, 2005). Türkiye Avrupa'nın en büyük ve Dünya'nın 7. büyük tarımsal ekonomisi olduğu halde hektara 1,3 kg ilaç kullanımı ile Dünya'da 19. sıradadır(Birişik ve ark., 2018).

Çizelge 1 incelendiğinde Türkiye'de 2006-2017 yılları arasında kullanılan pestisitlerde dalgalanmalar görülmektedir. Özellikle pestisit gruplarının kullanımını incelediğimizde en büyük dalgalanması 2015-2016 yılları arasında olmuştur. En fazla pestisit kullanımı 2017 yılında olmuştur. 2006-2017 yılları arasında pestisit kullanımı artış olmuştur ve bu da gelecek yıllarda pestisit kullanımının daha da artacağını göstermektedir(Çizelge 1).

Çizelge 1: Türkiyede 2006-2017 yılları arasında gruplarına göre pestisit kullanımımı (ton)

	İnsektisitler Insecticides	**Fungusitler** Fungicides	**Herbisitler** Herbicides	**Akarisitler** Acaricides	**Rodentisitler** Rodenticides	**Diğer** Other	**Toplam** Total
006	7 628	19 900	6 956	902	3	9 987	45 376
007	21 046	16 707	6 669	966	51	3 277	48 716
008	9 251	16 707	6 177	737	351	5 613	38 836
009	9 914	17 863	5 961	1 533	78	2 302	37 651
010	7 176	17 396	7 452	1 040	147	5 344	38 555
011	6 120	17 546	7 407	1 062	421	6 978	39 534

012	7 264	18 124	7 351	859	247	8 766	42 611
013	7 741	16 248	7 336	858	129	7 128	39 440
014	7 586	16 674	7 794	1 513	149	6 007	39 723
015	8 117	15 984	7 825	1 576	197	5 327	39 026
016	10 425	20 485	10 025	2 025	259	6835	50054
017	11436	22 006	11 759	2 452	236	6209	54098

Kaynak: (TÜİK, 2019)

Ülkemizde 2006 verilerine göre (aktif madde olarak); insektisitler 6.666 ton ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu, 5.228 ton ile fungusitler, 4.023 ton ile herbisitler ve 551 ton ile diğerleri izlemektedir (Kantarcı, 2007). Bugün ise yani 2019 verilerine göre; fungusitler 22.006 ton ile ilk sırada olup, sonrasında 11.759 ton ile herbisitler, 11.436 ton insektisit sırasıyla yer almıştır. 2006-2017 yılları arasında toplamda kullanılan pestisit gruplarına baktığımızda 215.640 ton ile ilk sırayı tekrar fungusit almıştır. Bunu, 113.714 ton ile insektisitler ve 92.712 ton ile herbisitler son sırayı almıştır.

Çizelge 2'si incelediğimizde bölgelere göre pestisit kullanımında %28 oranla Akdeniz Bölgesi birinci sırada yer almıştır ve %25 oranla Ege Bölgesi takip etmiştir. %4'lik oranla Karadeniz Bölgesi en az pestisit kullanımıyla en son sırada yer almaktadır(Çizelge 2). Türkiye'de entansif tarım yapılan Akdeniz, Ege gibi bölgelerin tüketimi Türkiye ortalamasının çok üzerindedir(Delen ve ark., 2005).

Çizelge 2: Türkiye'de bölgelere göre pestisit kullanım oranı (TÜİK, 2019)

Akdeniz	Güneydoğu Anadolu	Doğu Anadolu	Karadeniz	Ege	Marmara	İç Anadolu
%28	%5	%6	%4	%25	%16	%16

Ülkemizdeki herbisit kullanım miktarı Dünya kullanım değerlerinin altındadır. Ancak Türkiye`de yabancı ot kontrolünde ruhsatlı herbisitlerin yetersiz kaldığı alanlarda ruhsatsız herbisit kullanımı yaygın şekilde kullanılmaktadır(Gürbüz R. ve Taşkın R., 2018). Ülkemizde yabancı ot kontrolünde kimyasal mücadele sık kullanılan bir yöntemdir. Türkiye'de herbisit kullanımı her geçen gün artmakta ve bu artışla birlikte herbisitlerin çevreye ve canlı organizmalar üzerindeki olumsuz etkileri de buna bağlı olarak artış gösterecektir(Kızılaslan ve Yaşa, 2011). 2006-2017 arası Türkiye'de herbisit kullanım miktarı çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3: Türkiye`de geçmiş yıllarda kullanılan herbisitlerin kullanıldıkları yıl ve miktarı (ton)

Yıllar	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Herbisit Miktarı (ton)	6956	6669	6177	5961	7452	7047	7351	7336	7794	7825	10025	11759

(Kaynak: TÜİK, 2019).

Türkiye'de tarımsal ilaç üretiminde herbisitler 5000 – 9000 ton aralıklarında üretilmekte olup bu aralığa bakılırsa yıllara göre üretim konusunda dalgalanma seyri göze çarpmaktadır(Kızılaslan ve Yaşa, 2011). Ancak 2016-2017 yıllarında herbisit kullanımı bu aralığın üzerine çıkmıştır. Özellikle 2015-2016 yılları arası herbisit kullanım oranları %22 artış olmakla beraber en fazla dalgalanma bu yıllarda olmuştur ve ayrıca 2017 yılı en fazla herbisit kullanılmıştır. Çizelge 3'dek, verileri incelediğimizde herbisit kullanımı gelecek yıllarda kullanım miktarı daha da artacağı tahmin edilmektedir.

Dayanıklılık neredeyse herbisitlerin artarak kullanılmaya başladığı ikinci dünya savaşı yıllarında görülmeye başlamış olmakla beraber bir kavram olarak 1970lerde gündeme gelmiştir(Demirkan, 2009). Herbisitlere karşı dayanıklılığın oluşmasındaki en büyük faktör, özellikle monokültür tarım yapılan alanlarda aynı herbisitin ya da aynı aynı etki mekanizmasına sahip herbisitlerin sık ve arka arkaya kullanılmasıdır(Moss, 2002). Önümüzdeki 15 yıl boyunca herbisite dayanıklı yabancı otların vakaları arttı. Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de herbisite karşı dayanıklılık problemleri bulunmaktadır. Türkiye'de herbisitlere karşı dayanıklılık kazanmış yabancı ot türleri çizelge 4'de verilmiştir.

Çizelge 4: Türkiye'de herbisite dayanıklılık kazanmış yabancı otların türleri, yaygın ismi, dayanıklılığın ilk yılı ve eylem sitesi

	Türler	Yaygın isim	İlk yıl	Etki Mekanizması
	Avena sterilis	Kısır yabani yulaf	1997	ACCase inhibitörleri (A / 1)
	Alopecurus myosuroides	Çayır tilki kuyruğu	2001	ACCase inhibitörleri (A / 1)
	Sinapis arvensis	Yabani Hardal	2001	ALS inhibitörleri (B / 2)
	Phalaris brachystachys	Kuş yemi	2008	Çoklu Direnç: 2 Aksiyon Siteleri ACCase inhibitörleri (A / 1) ALS inhibitörleri (B / 2)
	Avena sterilis	Kısır yabani yulaf	2008	Çoklu Direnç: 2 Aksiyon Siteleri ACCase inhibitörleri (A / 1) ALS inhibitörleri (B / 2)
	Alopecurus myosuroides	Çayır tilki kuyruğu	2008	Çoklu Direnç: 2 Aksiyon Siteleri ACCase inhibitörleri (A / 1) ALS inhibitörleri (B / 2)
				Çoklu Direnç: 2 Eylem Alanı

	Sinapis arvensis	Yabani Hardal	2008	ALS inhibitörü (B / 2) Sentetik Oksinler (O / 4)
	Galium aparine	Yoğurt otu	2008	ALS inhibitörleri (B / 2)
	Bifora radyan	Kokarot	2008	ALS inhibitörleri (B / 2)
0	*Alisma plantago-aquatica*	Kurbağa kaşığı	2009	ALS inhibitörleri (B / 2)
1	*Echinochloa oryzoides*	Karacinek	2009	Çoklu Direnç: 2 Aksiyon Siteleri ACCase inhibitörleri (A / 1) ALS inhibitörleri (B / 2)
2	*Echinochloa crus-galli var. crus-galli*	Darıcan	2009	Çoklu Direnç: 2 Aksiyon Siteleri ACCase inhibitörleri (A / 1) ALS inhibitörleri (B / 2)
3	*Cyperus difformis*	Kız otu	2010	ALS inhibitörleri (B / 2)
4	*Avena fatua*	Yabani Yulaf	2011	ACCase inhibitörleri (A / 1)

(Kaynak: Heap, 2019)

Türkiye'de herbisite dayanıklı yabancı otlara baktığımız zaman ilk vaka 1997 yılında rastlanmıştır(Heap, 2019). Herbisitlere karşı dayanıklılık ülkemizde ilk kez buğday ekim alanlarında Yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) ile başlamıştır. Çizelgeye baktığımızda 1997-2011 yılları arasında dayanıklılıkla ilgili 14 vaka yer almaktadır ve bunun yanında en fazla problem yaşanan 2008 yılı göze çarpmaktadır(Çizelge 4). Herbisitlere karşı dayanıklılık ülkemizde ilk kez buğday ekim alanlarında yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) ile başlamıştır(Çizelge 4).

Kültür bitkisi grupları içerisinde Türkiye'de en fazla ruhsat yüzdesine sahip grupların besin açısından önemli yerleri olan %28.92 oranı ile tahıllara ait olduğu, bunu %28.04 oranı ile endüstri bitkileri izlemektedir(Torun,2017). Türkiye'de HRAC sınıflandırma sistemi kullanılmaktadır. HRAC sınıflandırma sisteminde 25 herbisit grubu vardır(Heap,2019). WSSA sınıflandırma sistemi ise yalnızca ABD ve Kanada'da kullanılmaktadır. Türkiye'de kullanılan güncel herbisitler WSSA ve HRAC sınıflandırma sistemine göre gruplandırılıp çizelge 5'de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5. Türkiye'de 2019 yılında ruhsatlı aktif maddeler, kimyasal sınıf, aktif maddeler, etki mekanizmaları ve HRAC/WSSA gruplandırmaları

Etki Mekanizmaları	Kimyasal Sınıf	Aktif Maddeler	HRAC/WSSA Gruplandırması
Asetil CoA Karboksilaz (ACCase) Enzimi Engelleyiciler	Aryloxyphenoxypropionate 'FOPs' Cyclohexanedione 'DIMs'	clodinafop-propargyl, cyhalofop-butyl, diclofop-methyl, fenoxaprop-P-ethyl, fluazifop-P-butyl, haloxyfop-R-methyl, propaquizafop, quizalofop-P-ethyl, quizalofop-P-tefury clethodim, cycloxydim, profoxydim, tepraloxydin, tralkoxydim	A/1

	Phenylpyrazoline 'DEN'	pinoxaden	
Asetolakto Sentetaz (ALS) Enzimi Engelleyicileri	Imidazolinone Pyrimidinyl(thio)benzoate Sulfonylaminocarbonyl- Triazolinone Sulfonylurea Triazolopyrimidine	İmazamox bispyribac-Na flucarbazone-Na, propoxycarbazone-Na amidosulfuron, azimsulfuron, bensulfuron-methyl, chlorsulfuron, ethametsulfuron-methyl, ethoxysulfuron, foramsulfuron, halosulfuron-methyl, mesosulfuron, metsulfuron-methyl, nicosulfuron, rimsulfuron, orthosulfamuron, sulfosulfuron, thifensulfuron-methyl, triasulfuron, tribenuron-methyl, tritosulfuron florasulam, penoxulam, pyroxsulam	B/2
Fotosentez Engelleyicileri	Pyridazinone Phenyl-carbamate Triazine Triazinone Uracil Urea, Benzothiadiazinone Phenyl-pyridazine Nitriles	pyrazon = chloridazon desmedipham, phenmedipham terbuthylazine metamitron, metribuzin lenacil diuron, fluometuron linuron bentazon pyridate bromoxynil, ioxynil	C1/5 C2/7 C3/6
Fotosentez Engelleyicileri	Bipyridylium	Diquat	D/22
PPO (Protoporfirinojen oksidaz) Enzimi Engelleyicileri	Diphenylether Oxadiazole Phenylpyrazole Triazolinone	Oxyfluorfen oxadiazon pyraflufen-ethyl carfentrazone-ethyl	E/14
Pigment Engelleyicileri (Beyazlatıcı Herbisitler)	Pyridinecarboxamide Diğer(PDS) Benzoylcyclohexanedione Isoxazole Triketone Triazolone Diphenylether Triazole Urea Isoxazolidinone	Diflufenican Flurochloridone Tembotrione İsoxaflutole Mesotrione thiencarbazone-methyl aclonifen amitrole fluometuron clomazone	F1/12 F2/27 F3/11 F4/13
EPSP Sentaz Engelleyicileri	Glicine	Glyphosate	G/9
Glutamin sentetaz Engelleyicileri	Phosphinic acid	glufosinate-ammonium	H/10
	Benzamide	propyzamide = pronamide	

Kök Gelişimi Engelleyicileri	(Mikrotubulüs oluşumu engelleyicileri) Dinitroaniline Carbamate (Mitoz oluşumu engelleyiciler) Acetamide Chloroacetamide Oxyacetamide Pyrazole	benefin = benfluralin, pendimethalin chlorpropham napropamide dimethanamid, metazachlor, metolachlor flufenacet pyroxasulfone	K1/3 K2/23 K3/15
Hücre Duvarı (Selüloz) Sentezi Engelleyicileri	Alkylazine Benzamide Quinoline carboxylic acid	İndaziflam İsoxaben Quinmerac	L/20
Lipid Sentezi Engelleyicileri	Benzofuran Thiocarbamate	Ethofumesate molinate, prosulfocarb, triallate	N/8
Sentetik Oksinler	Benzoic acid Phenoxy carboxylic acid Quinoline carboxylic acid	Dicamba 2,4-D, aminopyralid, clopyralid, fluroxypyr, MCPA, mecoprop = MCPP = CMPP, picloram, triclopyr quinmerac	O/4

HRAC ve WSSA sınıflandırma sistemlerinde gruplandırma yapıldığında DHP (dihidropteroat) sentaz engelleyicileri (Grup I), bilinmeyen engelleyicilere (Grup Z), oksin taşınması engelleyicileri (Grup P) ve hücre membran oluşumu engelleyicileri (Grup M) sahip etki mekanizmalı herbisitlerin bulunmadığı ortaya konulmuştur(Çizelge 5). HRAC sınıflandırma sistemine göre 16 farklı mekanizmaların 12'si ülkemizde mevcuttur. Çizelge 5'i incelediğimiz zaman EPSP Sentaz Engelleyicileri içerisinde sadece glyphosate görülmektedir. Türkiye'de en çok ruhsatlandırılan aktif madde ve türevlerinin %7,2'lik oran ile EPSP Sentaz Engelleyicilerinden (Grup G) glyphosate isopropylamin tuzu yer almaktadır(Torun, 2017). Bugün glyphosate dünyada ve ülkemizde en fazla kullanılan herbisit olmuştur. Kalıntı miktarı havuçta 25, tatlı patateste 15 kat fazlalaştırılıyor(Anonim, 2019). HRAC ve WSSA gruplandırma sistemine göre 2019 yılında Türkiye'de ruhsatlı herbisitleri karşılaştırıldığında Fotosentez Engelleyicileri (C1/5, C2/7 ve C3/6 grupları) ve Pigment Engelleyicileri (F1/12, F2/27, F3/11 ve F4/13) içerisinde yer alan aktif maddeler ile kimyasal sınıfların özelliğine göre alt gruplara ayrıldığı görülmektedir (Çizelge 5).

Türkiye'de herbisitin en fazla kullanıldığı buğday, en fazla dayanıklı yabancı ot biyotipinin görüldüğü kültür bitkisi olmasının yanı sıra, herbisitlere dayanıklı yabancı otların yayıldığı buğday alanlarında, dar yapraklı yabancı otlar çoğunlukla ACCase (Acetyl-CoA Carboxylase Enzimi) inhibitörü herbisitlere, geniş yapraklı yabancı otlar ise ALS (Acetolactate Sentez Enzimi) inhibitörü herbisitlere karşı dayanıklılık kazanmıştır(Tursun, 2012). 1997 yılından itibaren ülkemizde ACCase (A) grubu herbisitlere karşı Yabani Yulaf ve 2001 yılında Tilki Kuyruğu yabancı otunda da aynı gruba karşı direnç gelişimi başlamıştır. Yine 2001 yılından itibaren ise ALS (B) grubu herbisitlere karşı Yabani Hardal yabancı otunda direnç gelişimi tespit edilmiştir. Bugün çeltik alanlarının en önemli yabancı otu

Darıcan, hem ACCase(A) hem de ALS(B) grubu herbisitlere karşı dayanıklılık kazanmıştır. Yine buğday alanlarında Delice (Karaçim) yabancı otu hem FOB (A) hem ALS (B) grubu herbisitlere karşı dayanıklılık kazanmıştır(Anonim, 2019). Ülkemizde yoğun tüketilen herbisitlerden olan 2,4–D'nin, sentezlenme aşamasında, zehirli ve kanser yapıcı olarak bilinen dioksinlerle bulaşabilme riski var. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde, örneğin ABD'de, üretilecek 2,4–D'li preparatların dioksinlerden arındırılmış olma zorunluluğu bulunuyor, ancak Türkiye'de böyle bir koşul yok(Anonim,2019).

SONUÇ

Dünya ve Türkiye'de herbisit piyasasında geçmişten bugüne dalgalanmalar yaşanmıştır. Geçmiş yıllarda kullanılan herbisit miktarını incelediğimizde bir artış gözlenmiş olup, bu artışın gelecek yıllarda daha fazla olacağı tahmin edilmiştir. Herbisit piyasasındaki dalgalanmalar; hedef yabancı ota karşı üst üste uzun yıllar aynı etkili maddelerin kullanılması, yüksek doz uygulanması ve bu yüksek doz nedeniyle dayanıklılık, ortaya çıkan bir olgudur. Bu nedenlerden dolayı herbisit kullanımına yasak getirilmektedir. Her yeni yıl bir taraftan herbisitler yasaklanırken bir taraftan yeni herbisitler piyasaya sürüldüğü belirlenmiştir. Yeni herbisitler, ilgili gruplarda veya yeni gruplarda sınıflandırılacaktır (R, S, T...). sistem kısmen WSSA işbirliğiyle geliştirildiğinden, yeni herbisitler ortaklaşa sınıflandırma yapılmalıdır. HRAC'ın amacı, mümkün olduğu kadar çok ülkede herbisit etki alanlarının tek tip bir sınıflandırmasını oluşturmaktır. WSSA herbisit sınıflandırma sisteminin temeli olmasına rağmen HRAC sınıflandırma sistemi daha fazla kullanılmaktadır. HRAC (2017) sınıflandırma sisteminde 281 aktif madde bulunurken, Türkiye'de (2019) 101 aktif madde olduğu belirlenmiştir.

Aynı ürünlerde sürekli aynı herbisit gruplarının uygulanması yanında ekim nöbeti eksikliği dayanıklılık problemini daha da ileri boyuta taşımıştır. Aynı zamanda aynı gruptan farklı aktif maddeye sahip herbisit girişi ülkemize olduğu zaman önceki herbisitle aynı başarısızlık yaşanacaktır. Şu anda, dünya genelinde 449 vaka ve Türkiye'de 17 vaka ile herbisite dayanıklı yabancı ot bulunmaktadır. Yabancı otlar, 23 etki mekanizmasına ve 167 farklı herbisite karşı dayanıklılık geliştirmiştir ve bunun yanında 70 ülkede 92 mahsulde bu sorunun olduğu belirlenmiştir. Bu sistem uzun süre bu şekilde devam ettiği sürece dayanıklılık her geçen gün artış gösterecektir. Dayanıklılığın önüne geçebilmek için çiftçi veya danışman tarafından farklı bölgelerdeki herbisitleri seçilmeli ve farklı etki mekanizmalarına sahip herbisitler getirilmeli ve ayrıca ekim nöbeti sistemli uygulanırsa dayanıklılık problemi azaltacaktır. Türkiye'de aktif madde sayısı sınırlı sayıda olduğu için farklı yerlerden aktif madde temin edilmeli ve bu aktif maddeler ülkemizde dayanıklılık kazanmış etki mekanizmaları dışında olmalıdır.

KAYNAKÇA

Anonymous (2003) European agchem market declines. Agrow, 416: 9.

Anonim (2008) Zirai Mücadele Teknik Talimatı. Cilt V, s. 167-172, Ankara.(Accessed:01.03.2019)

Anonim 2009 Tarımsal Pazarlama, http://www.tarimsalpazarlama.com/makale.php?id=3051, (Accessed:13.01.2019)

Anonim (2009) http://medyabati.com/makale/yabanci-otdirenci (Accessed:02.03.2019)

Anonim (2010) http://www.weedscience.org/In.asp (Accessed:02.02.2019)

Anonim (2017) http://www.fao.org/faostat/en/#data/R (Accessed:02.01.2019)

Anonim (2018) International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Available: http://www.weedscience.org/ (Accessed:23.02.2019).

Anonim (2019) Herbicides Market Size & Industry Report 2020 - Allied Market https://www.alliedmarketresearch.com (Accessed:22.02.2019)

Anonim (2018) Türkiye'de Herbisit Kullanımı, http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=7782 (Accessed: 06.03.2019).

CPA (2000) Crop Protection AssociationHandbook. Crop Protection Association. Peterborough

Dağ S (2000) Türkiye' de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi Bildirileri 2. Cilt, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, s. 933-958, 17-21 Ocak 2000

De A Bose R Kumar A And Mozumdar S (2014) Targeted Delivery of Pesticides Using Biodegradable Polymeric Nanoparticles, Springer Briefs in Molecular Science. XXIII, 99 p. 24 illus., Softcover

Durmuşoğlu E Tiryaki O And Canhilal R (2010) Türkiye'de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları, VII. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, MMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bildiriler Kitabı, Ankara, Türkiye, 11-15 Ocak, 2:589-607.

Gullino M L And L A M Kuijpers (1994) Social and politicial implication of managing plant diseases with restricted fungicides in Europe. Annu. Rev. Phytopath., 32: 559-579.

Hossain M M (2015) Recent perspective of herbicide: Review of demand and adoption in world agriculture. J. Bangladesh Agril. Univ. 13(1): 19–30, 2015 ISSN 1810-3030

Heap (2019) International Survey of Herbicide Resistant Weeds, http://www.weedscience.org(Accessed:05.03.2019). http://gidatopluluklari.org/?p=428 (Accessed: 22.02.2019).

https://www.alliedmarketresearch.com/herbicides-market world herbicide market (Accessed:05.04.2019)

http://www.kkgm.gov.tr/TGK/Teblig/2008_41.html (Accessed:03.02.2019).

Kansu İ A (1981) Hastalık ve Zararlılarla Savaş Yoluyla Bitkisel Üretim Artırılması Olanakları.

Kantarcı M (2007) Global BKÜ Pazarı ve Ar-Ge. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi. 25-26 Ekim 2007, Ankara, Bildiriler Kitabı, 13-23.

Lorbeer J W N Delen And N Tosun (2001) Chemical control. In: Maloy, O. C. and Murray, T. D., eds., Encyclopedia of Plant Pathology, Vol. 2. Pp. 199-203. John Wiley and Sons, Inc.

Ryan G F (1970) Resistance of common groundsel to simazine and atrazine. Weed Sci. Vol.18, No.5:614-616p.

Taşkın R Gürbüz R (2018) İkinci Ürün Yerfıstığı Yetiştiriciliğinde Bazı Herbisitlerin Yabancı Ot Kontrolündeki Etkinliğinin Araştırılması

TKB (2010) T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü İlaç-Alet Hizmetleri Daire Başkanlığı Kayıtları, Ankara.

Turabi M S (2007) Bitki Koruma Ürünlerinin Ruhsatlandırılması. Tarım İlaçları Kongre ve Sergisi, TMMOB Zir. Müh Odası ve TMMOB Kimya Müh Odası, Bildiriler Kitabı, s:50-61, 25-26 Ekim 2007

Tursun N (2012) Buğday Ekim Alanlarında Görülen Kısır Yabani Yulaf (Avena sterilis L.)'ın Fenoxapropp-ethyl Etkili Maddeli Herbisitlere Karşı Dayanıklılığının Hızlı Test Yöntemi ile Belirlenmesine Yönelik Araştırmalar, Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi 5 (2): 161-166, 2012 ISSN: 1308-3945, E-ISSN: 1308-027X, www.nobel.gen.tr

TÜİK (2019) **TUİK (**2017) Türkiye İstatistik Kurumu Kayıtları (http//www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi; 24.02.2019

Yıldız M Gürkan M O Turgut C Kaya Ü Ve Ünal G (2005) Tarımsal Savaşımda Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 2. Cilt, 649 – 666.

GLYPHOSATE GERÇEĞİ: GLYPHOSATE NEDİR VE NE YAPAR?

Dr.Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Glifosat, Dünyada en yaygın olarak kullanılan bir herbisit olup, tarımsal alanlarda olduğu gibi, yol kenarlarında, demiryollarında, kentsel alanlarda, ormanlık alanlarda, doğal yaşam alanlarında, çevre düzenlemelerinde ve akuatik alanlar gibi tarım dışı alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Bilinen en yaygın ticari ismi Roundup olan bu herbisit bir çok dar ve geniş yapraklı yabancı otu etkili bir şekilde kontrol altına alabilmektedir. Bu herbisit direk bitkinin yeşil aksamına uygulanmakta olan sistemik bir herbisit olup, bu herbisitin etki mekanizması ise bitkilerde esansiyel aromatik amino asitlerin sentezini engelleyerek bitkilerin ölümüne sebep olmaktadır. Yaygın kullanımının bir sonucu olarak, farklı yiyecek türlerinde, içme sularında ve ayrıca hayvan yemlerinde kalıntılar tespit edilmiştir. Glifosat herbisiti ve ticari formülasyonlarının sağlık açısından güvenlik durumu tartışmalı bir konudur. Glifosatın zehirliliği ile ilgili daha önce yapılan değerlendirmeler bakımından, bu herbisitin insanlarda düşük bir toksisite gösterdiğini ve kansere neden olması muhtemel olmayan ve nispeten düşük bit toksisiteye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Ancak Uluslararası Kanser Araştırmaları Ajansı (IARC) tarafından yayınlanan yeni bir çalışmayla, glifosat ve türevlerinin insanlar için potansiyel olarak kanserojen olduğu yönünde tespitler ortaya konulmuştur. Öte yandan, EPA'ya göre, glifosat insanlar için düşük toksisiteye sahip olduğu ve Aralık 2017'de EPA, glifosat için insanlarda kanserojen etkisi olma ihtimalinin bulunmadığı yönünde bir rapor yayınlanmıştır. Ancak IARC tarafından yayınlanan çalışmadan sonra glifosatın potansiyel kanserojen olduğu yönünde çok sayıda bilimsel tartışma yapılmaya başlanmıştır. Bir takım çevreler tarafından glifosatın insanlarda kanserojen etkiye sahip olduğu savunulurken, bazıları tarafından da glifosatın kanserojen olmadığı yönünde savunmalar ortaya konulmaya başlanmıştır. Fakat IARC sınıflandırması, tarımda kimyasal mücadele ve Genetiği Değiştirilmiş Organizma(GDO) karşıtları tarafından kullanılmasının kısıtlanması yada yasaklanması yönünde ciddi bir şekilde baskılar yapılmaya başlanmıştır. Bu tartışmalara bakıldığında yakın bir tarihte glifosatın sonunun geleceği gibi görülüyor.

Anahtar Kelimeler: Roundup, Glifosat, Herbisitler, Sağlık tehlikeleri, kanserojen, Çevre sağlığı

ABSTRACT

Glyphosate is the world's most widely used herbicide and crop desiccant, commonly known by its original trade name Roundup, that is used in agriculture and landscaping as well as in non-agricultural areas such as roadsides, aquatic environments, railway tracks, amenity areas, forestry and natural habitats for killing certain weeds and grasses. Glyphosate is a non-selective systemic herbicide that is applied directly to plant foliage which interrupt the synthesis of essential aromatic amino acids in plants that is the mechanism of action of this herbicide. As a consequence of its widespread use residues are detected in different types of foods, drinking water and also in animal feeds. The herbicide glyphosate and its commercial

formulations safety profile is controversial. The previous regulatory assessments on glyphosate found that this herbicide exhibits a low toxicity in humans and comparatively mild herbicide that is unlikely to cause cancer. But a recent study published by the International Agency for Research on Cancer (IARC) found that glyphosate and its formulated products are potentially carcinogenic to human beings. On the other hand According to EPA, glyphosate has a low toxicity for people. In December 2017, the EPA issued a draft risk assessments for glyphosate concluding that glyphosate is not likely to be carcinogenic in humans. Behind the IARC announcement, there has been a great deal of scientific debate surrounding the potential carcinogenicity of glyphosate. Some says that glyphosate is carcinogenic in humans, while several others say that glyphosate is not carcinogenic. But the IARC classification was widely circulated by anti-chemical and anti-GMO advocacy groups, which argued for bans or tighter restrictions. It seems that in the near future will be the end of glyphosate.

Keywords: Roundup, Glyphosate, Herbicides, Health hazards, carcinogenic, Environmental health

1.GİRİŞ

Yabancı otlar tarımsal üretim alanlarında olduğu gibi, tarım dışı alanlarda da sorun teşkil etmektedir. Tarımsal üretim alanlarındaki zararı daha çok ürünün verim ve kalitesine yönelik iken, tarım dışı alanlarındaki zararı ise bulundukları alanın işlevselliği ve estetiğine yönelik meydana getirdikleri sorunlardır. Sorun teşkil eden bu yabancı otları kontrol altına almak için uygulanan birçok mücadele yöntemi bulunmaktadır. Hızlı etki göstermesi ve kolay uygulanabilmesi açısından kimyasallar en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. Bu süreç yaklaşık 70 yıl önce piyasaya giren sentetik herbisitleri ile yabancı otların etkili bir şekilde kontrol edilip global ürün artışı elde edilerek (Powles, 2008; 2014; Vila-Aiub *et al.*, 2019). günümüze kadar süre gelmiştir. Yabancı otların kontrolünde ilk sentetik herbisitlerin meydana çıkmasından bu yana birçok farklı herbisit günümüze kadar kullanılagelmiş olup, bunların başında hiç şüphesiz glifosat (glyphosate) gelmektedir. Glifosat piyasaya çıktığı 1974 yılından(Benbrook, 2016) beri tarım dışı ve ormanlık alanlarda, meyve bahçelerindeki istenmeyen büyün yeşil aksamlı bitkilerin kontrolünde dünyada en çok kullanılan herbisit olmuştur(Vereecken, 2005). Bu herbisit etkisini bitkilerdeki esansiyel aromatik amino asitlerin sentezini engelleyerek göstermektedir (Giesy et al., 2000). İlk başlarda total yabancı ot kontrol amacıyla daha çok tarım dışı alanlarda kullanılırken 1996 yılında glifosata dayanıklı kültür bitkilerinin (soya fasülyesi ve kanola) geliştirilmesiyle (Cerdiera *et al.*, 2011) tarımsal üretim alanlarında da yaygın olarak yerini almaya başlayıp kullanım miktarı oldukça artmaya başlamıştır. Bu herbisitin Monsanto firmasın ait olan patent hakkının 2002 yılında sona ermesiyle birçok farklı firma tarafından çeşitli isimler altında glifosat terkipli herbisitlerin satılmaya başlamasıyla kullanım miktarı giderek artmaya başlamıştır (Richmond, 2018). Bu kadar yaygın olarak kullanılan bu herbisit hakkında da bir çok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiş ve bu çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir. Yabancı ot mücadelesinde çok etkili olan bu geniş spektrumlu herbisitin başarısının yanında (Dill et al., 2010) düşük zehirlilik ve akut etkisi diğer geniş spektrumlu herbisitler ile kıyaslandığında sofra tuzuyla kıyaslanabilecek düzeydedir (Fishel et al. 2013). Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalarda bu herbisitin bu kadar da masum olmadığı, toprağı kirlettiği, yer altı ve yer üstü sularına karıştığı ve beraberinde bir çok sağlık problemini getirdiğinin anlaşılmasıyla bu

konuda endişeler giderek artmıştır. Nitekim son zamanlarda bir çok yan etkininin olduğu ortaya konulmasıyla birlikte Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2015 yılında bu herbisitin insanlara muhtemel kanserojen etkili olarak yeniden sınıflandırmıştır (Van Bruggen et al., 2018). Bu sınıflandırmadan sonra glifosat konusundaki araştırmalar ve tartışmalar keskin bir şekilde bir birinden ayrılmaya başlanmıştır. Kimilerine göre bardağa konulup içilebilecek kadar zararsız olduğu ve kimilerine göre ise de insan, çevre ve hayvanlar üzerinde son derece yan etkilerinin olduğu ve bundan dolayı da dünya genelinde derhal yasaklanması gerektiği yönünde tepkiler olmuştur. Bu çalışmada glifosatın mühtemel zararlı yönleri ve dünyadaki durumu ele alınacaktır.

2. GLİFOSAT NEDİR?

Geniş spektrumlu bir etkiye sahip olan glifosat, N-(phosphonomethyl) glycine, herbisiti yabancı ot kontrolünde 1974 yılında tarımsal üretim sahasında yerini almıştır(Benbrook, 2016). Glifosat herbisiti bitkinin yeşil aksamı tarafından alınıp bitkinin bünyesine girerek birkaç gün sonra bitkinin ölümüne sebep olmaktadır. Glifosat herbisiti farklı bir çok adjuvan(yardımcı madde) ile birlikte formüle edilmektedir (Li et al., 2005). Özellikle herbisitin bitki içerisini girişine kolaylaştırmak amacıyla polyoxyethylene amine (POEA), gibi yayıcı yapıştırıcılar ile birlikte kullanılmaktadır. POEA ile formüle edilen ürünlerden en yaygın olarak bilineni Roundup'tır (Benbrook, 2016). Glifosat aminofosfanatlar grubunda olup dünyada en yaygın kullanılan bir herbisit grubudur. Bitkinin aminoasit ve dolayısıyla protein üretiminde rol alan enzimi bloke ederek etkili olur. Oldukça geniş bir spektruma sahip olan glifosat çıkış sonrasında birçok bitki türünde total (seçici olmadan) etkilidir (Cox, 2004). Total bir herbisit olan Glifosat geleneksel tarım ürünlerinin yetiştiriciliğinde ekimden önce, genetik yapısı değiştirilen, Glifosata dayanıklı ürünlerde ise çıkıştan sonra kullanılmaktadır (Duke and Powles, 2009). Son zamanlarda geleneksel tahıl üretiminde kurutucu olarak hasat işlemlerine yardımcı olmak maksadıyla yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Nelson et al., 2011; Goffnett et al., 2016; Zhang et al., 2017). Bu herbisitin kullanım alanı oldukça geniş olup, yabancı otların çıktığı ve bu yabancı otların total olarak kontrol edilmesi gerektiği hemen hemen her yerde kullanılabilmektedir. Meyve bahçelerinden (Singh et al., 2011; Schrübbers et al., 2016; Maqueda et al., 2017) tutun, kentsel alanlarda bulunan park ve sokaklara (Hanke et al., 2010; Kristoffersen et al., 2008) kadar yaygın bir şekilde kullanım alanları bulmaktadır. Hatta son zamanlarda sulama kanallarını istila eden sucul yabancı otların yok edilmesinde de kullanılmaktadır (Monsanto, 2014; Clements et al., 2017). Elbette bu kadar yaygın olarak kullanılan bir kimyasal beraberinde bir çok sağlık problemlerini de getirecektir. Uzun yıllardan (40 yıldan fazla) beri kullanılmakta olan bu herbisitin yan etkisinin az olduğu düşüncesiyle kullanılmaktaydı. Tarımsal üretim yapılan alanlarda bulunan yabancı otların total olarak kontrol edilmesi amacıyla 1996 yılında kanola (*Brassica napus*) ile soya fasülyesi (*Glycine max*), 1997 yılında pamuk (*Gossypium hirsutum*) ve 1998 yılında ise mısır (*Zea mays*) bitkilerinin genetik yapıları değiştirilerek Glifosata dayanıklı hale getirilmesiyle (Duke, 2015; Myers et al., 2016) ve hasattan önce hasat işlemlerinin kolaylaştırılması amacıyla(Nelson et al., 2011), kullanılan bu herbisitte ciddi bir artış meydana gelmiştir. Sürekli aynı herbisitin kullanılması sonucunda da herbisitlere dayanıklı yabancı otların meydana gelmesiyle kullanılan herbisit miktarı katlanarak artmıştır (Benbrook, 2016). Meydana gelen bu artıştan dolayı da yer altı sularında, yüzey sularında ve

toprakta biriktiği tespit edilmiştir (Maqueda et al., 2017; Rendón-von Osten and Dzul-Caamal, 2017; Battaglin et al., 2014). Tarımsal alanlarda olduğu gibi tarım dışı alanlarda da total yabancı ot kontrolü amacıyla kullanılan Glifosatın su kaynaklarına bulaşmış olduğu tespit edilmiştir (Hanke et al., 2010; Grandcoin et al., 2017). Hatta glifosat ve bir türevi olan AMPA içme sularında bile tespit edilmiş fakat 1997 yılında belirlenen günlük alınabilecek dozun altında olduğu belirtilmiştir (WHO, 2005). Bundan dolayı bir çok Avrupa Ülkesinde kentsel alanlarda glifosatın kullanılması yasaklanmıştır (Kristoffersen et al., 2008; Rosenbom et al., 2010). Buna bağlı olarak da dayanıklılık problemi dünya genelinde giderek yaygınlaşan bir sorun haline gelmiş ve giderek de artan bir durumdur. Nitekim son zamanlarda 255 den fazla dar ve geniş yapraklı yabancı otta ve dünyanın 70 ülkesinde 92 farklı kültür bitkisinde, 166 farklı herbisite karşı dayanıklılık durumu bildirilmiştir (Heap, 2019). Pestisit kalıntılarının önemi ilk kez 1948 ve 1951 yıllarında insan vücudunda organik klorlu pestisitlerin kalıntılarının bulunmasıyla anlaşılmıştır. Pestisitlerin bazıları toksikolojik açıdan bir zarar oluşturmazken, bazılarının kanserojen, sinir sisteminin etkilemesi ve mutasyona neden olan etkiler saptanmıştır (Yücel, 2007). Bununla beraber artan kimyasal kulllanım sonucunda canlı ve cansız mikroorganizmaların tehlike altına girmesi nedeniyle billim insanları kimyasallara alternatif olan yöntemler geliştirilmesine ve araştırılmasına ortam oluşturmuştur. Dünya genelinde artan ulaşım ve iletişim imkanlarından dolayı genel bir bilinçlenme deneyi oluşturmaktadır. Benzer bilinçlenme insan çevre ve hayvan sağlığı alanlarında da olmaktadır. İnsanların bu bilgi seviyesi kimyasalların zararlı etkilerini gündeme getirmekte ve bu yöntemlere alternatif yöntemlerin geliştirilmesi de kaçınılmaz olmaktadır.

3. GLİFOSAT TERKİPLİ HERBİSİTLERİN TARİHÇESİ

Glifosat kimyasalının tarihsel gelişimine baktığımız zaman Tarihe bakıldığında İsviçre İlaç Şirketi(Cilag)'nden Henri Martin tarafından 1970 yılında sentezlenmiştir. Ancak herbisidal etkisi daha sonraları 1974 yılında Monsanto firmasından John. E. Franz tarafından gerçekleştirilmiştir (Gill et al., 2017). Sistemik etkili bu herbisit çıkış sonrası bir çok dar ve geniş yapraklı yabancı ota karşı total olarak kullanılmaya başlanmıştır(Tu et al. 2001). Glifosat piyasaya çıktığı 1974 yılından (Benbrook, 2016) beri tarım dışı ve ormanlık alanlarda, meyve bahçelerindeki istenmeyen büyük yeşil aksamlı bitkilerin kontrolünde dünyada en çok kullanılan herbisit olmuştur(Vereecken, 2005). Önceleri total bir herbisit olarak daha çok tarım dışı alanlarda kullanılırken 1996 yılında glifosata dayanıklı kültür bitkilerinin geliştirilmesiyle(Cerdiera *et al*., 2011) tarımsal üretim alanlarında da yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmış ve kullanım miktarı her geçen gün artmaya başlamıştır.

4. GLİFOSAT HAKKINDAKİ ÇELİŞKİLER

Son zamanlarda adından en çok bahsedilen kimyasalların başında gelen bu herbisit gerek bilimsel olsun gerekse magazinsel olsun birçok çalışmaya konu olmuştur. Birinin ak dediğine başka birinin de kara dediği bir duruma gelmiştir. Hatta basit bir araştırma yapıldığı zaman, dünyaca ünlü bir çok siyasetçinin de gündemine girdiği görülecektir. Dada önceleri doğada kanserojen olmadığı düşünülen (Duke and Powles 2008) bu kimyasal hakkında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından yayınlanan son bir raporda glifosatın non-Hodgkin's lymphoma(bir grup kan kanseri)'sebep olduğu bildirilmiştir. Raporda ayrıca glifosatın düşük dozlarda kanserojen olmadığı, ancak daha yüksek dozlarda

sıçanlarda kanser olasılığının göz ardı edilemediği de ortaya konulmuştur (Gill et al., 2017). Bu çelişkililer ve tartışmalar gün geçtikçe daha da artarak devam etmiştir. 2015 yılında, IARC glifosatı "insana mühtemel kanserojen" olarak sınıflandırmasına (IARC, 2019) rağmen aynı yıl EFSA, aynı yılda "glifosatın insanlar için kanserojen bir tehlike oluşturma ihtimalinin olmadığını" beyan etmiştir(EFSA, 2019). Amerika Birleşik devletlerinde EPA ise 2016 yılında glifosatın kanserojen potansiyelini ele alarak mesleki olmayan maruz kalmalara dayandırarak "insanlara kanserojen olma ihtimalinin olmadığı" yönünde beyanda bulunmuştur(EPA, 2019). EPA ve EFSA beyanlarının IARC ile çelişme durumu incelendiğinde EFSA'nin bazı çalışma sonuçlarını raporuna almadığı ve EPA'nın da yayınlanmamış bazı verilere dayandığı anlaşılmaktadır (EFSA, 2019; EPA, 2019).

5. GLİFOSAT IN SAĞLIK AÇISINDAN ETKİLERİ

Dünya genelinde çok yoğun bir şekilde kullanıldığından dolayı insanların yaşadığı ortamlara, toprağa suya bulaşmaktadır. Glifosat ile kontamine olan toprak ve bitkiler yoluyla insanların besin zincirine girmekte ve bu yolla insan bünyesine alınmaktadır(Bai and ogbourne, 2016). Laboratuvar ortamında glifosat dozlarının fareler ve sıçanlar üzerinde meydana gelen etkilerinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çok çalışmaya göre bu canlılarda gelişmenin durması, böbrek hasarı, karaciğer genişlemesi, karaciğer iltihabı ve mide hastalıklarına sebep olduğu ortaya konulmuştur (Bailey et al., 2017; Samsel And Seneff, 2013; Williams et al., 2000). Dada önceleri doğada kanserojen olmadığı düşünülmekteydi (Duke and Powles 2008). Glifosatın toksisite mekanizmaları oldukça karmaşık olup, ve çeşitli formülasyonlarına göre farklılık göstermektedir. Ayrıca glifosat deneysel olarak çok düşük oral ve dermal toksisite gösterirken, periton içi yoldan (intraperitoneal route) toksisitesi çok belirgin olmaktadır (Bradberry et al., 2004). Glifosat terkipli herbisitler deniz sularına karışmasıyla özellikle kıyılara yakın yerdeki canlılar zarar görebilmektedir. Yapılan bir çalışmada glifosatın bazı deniz canlılarına toksik etki gösterdiği ortaya konulmuştur (Marc et al., 2005). Dünyanın bazı bölgelerinde çeltik yetiştirilen tarlalardaki sulama suyuna uygulanmakta ve çekilen suyla beraber su yatağında yaşayan canlılara zarar vermektedir (Primel et al., 2005; Costa, 2008). Bu tür alanlara yakın nehir sularında glifosat konsantrasyonu yüksek olup, nehirlerde yaşayan canlılara toksik etki gösterebilmektedir. Brezilya'nın Kuzeyinde yapılan bir çalışmada glifosat uygulandıktan 60 gün sonra nehir suyundaki glifosat konsantrasyonu 100µg/L olarak bulunmuştur (Silva et al., 2003). Arjantin'de, nehir sularındaki glifosat oranının belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada bu oranının 100–700µg/L. arasında olduğu tespit edilmiştir(Peruzzo et al., 2008). Bu konsantrasyonda bazı canlılar kendilerine özgü savunma mekanizmaları sayesinde vücutlarına alınan toksik maddeleri detoksifiye ederek hücre dışına atabilme özelliklerinden dolayı glifosattan fazla etkilenmemektedirler (Bard, 2000; Sturm and Segner, 2005; Lehman-Mckeeman, 2008; Luckenbach et al., 2014). Ancak hem saf glifosatın hem de ticari olarak satılan glifosat terkipli herbisitlerin balıklarda üremeyi olumsuz etkilediği yönünde bilgiler ortaya konulmuştur (Harayashiki et al., 2013; Lopes et al., 2014).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Glifosatın kullanımı genetiği değiştirilerek bu herbisite karşı dayanıklılık kazandırılmış kültür bitkilerinin yetiştirilmediği ülkelerde meyve bahçeleri ve çıkış yada ekim öncesi

yabancı ot kontrolü dışında pek fazla kullanım alanı olmasa da tarım dışı alanlarda uzun yıllardan beri yabancı ot kontrolünde kullanılmakta olup, muhtemelen kullanılan alanlardaki topraklar ve su kaynakları bu kimyasalla bulanmış durumdadır. Gelişmiş ülkelere nazaran gelişmekte olan ülkelerde hem üreticilerin hem de bu kimyasalı uygulayıcıların yeterince bilgi sahibi olmadıkları gibi kullanım esnasında yeterince tedbir almadıkları ve yoğun bir şekilde bu kimyasala maruz kaldıkları bilinen bir gerçektir. Kısa bir vade de kısıtlanmasına yada yasaklanmasına yönelik tedbirler alınmazsa bilinçsizce kullanımın engellenmesine yönelik tedbirlerin alınması büyük önem arz etmektedir. Bu kimyasalın yoğun olarak kullanıldığı alanlardaki yabancı otların mücadelesinde alternatif mücadele yöntemlerinin ön plana çıkarılarak uygulamaya sokulması alınacak diğer önemli bir tedbirdir. Dünya genelinde kullanımına sınırlamanın getirilmesi yada yasaklanmasına yönelik çok ciddi kamu oyu oluşmuş durumdadır ki bir çok ülkede yasaklanma veya kısıtlanmaya yönelik tedbirler alınmış durumdadır. Bunun diğer bir çok dünya ülkesinde de uygulanacağı aşikardır. Bundan dolayı bu herbisite karşı ekonomik alternatif yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu alternatif yöntemlerden biriside özellikle tarım dışı alanlarda total yabancı ot kontrolü için solar yöntemlerle elde edilecek sıcak su uygulama yöntemi üzerinde çalışmaların yapılması gerekmektedir. Aksi halde bu tür herbisitlere bağımlılık devam edecektir.

KAYNAKLAR

Bai S H, Ogbourne S M (2016) Glyphosate: Environmental contamination, toxicity and potential risks to human health via food contamination. Environ. Sci. Pollut. Res. 23, 18988–19001.

Bailey D C, Todt C E, Burchfield S L, Pressley A S, Denney R D, Snapp I B, Negga R, Traynor W L, Fitsanakis V A (2017) Chronic exposure to a glyphosate-containing pesticide leads to mitochondrial dysfunction and increased reactive oxygen species production in Caenorhabditis elegans. Environ. Toxicol. Pharmacol. 57, 46–52.

Bard S M (2000) Multixenobiotic resistance as a cellular defense mechanism in aquatic organisms.Aquat.Toxicol. 48,357–389

Benbrook C M (2016) Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. Environ. Sci. Eur. 28 (3). https://doi.org/10.1186/s12302-016-0070-0

Bradberry S M, Proudfoot A T And Vale J A (2004) Glyphosate poisoning. Toxicol Rev 23(3):159–167

Cerdiera A L, Gazziero L P, Matallo M And Duke S (2011) Agricultural impacts of glyphosate-resistant soybean cultivation in South America. J Agric Food Chem 59(11):5799–5807. https://doi.org/10.1021/ jf102652y

Clements D, Dugdale T M, Butler K L, Florentine S K And Sillitoe J (2017) Herbicide efficacy for aquatic Alternanthera philoxeroides management in an early stage of invasion: integrating above-ground biomass, below-ground biomass and viable stem fragmentation. Weed Res. 57, 257–266.

Costa L G (2008) Toxic effects of pesticides. In: Klaassen, C.D. (Ed.), Casarett & Doulls, Toxicology; The Basic Science of Poisons, 7th ed. McGraw-Hill, New York, pp. 911–917.

Cox C (2004) Glyphosate, Herbicide Factsheet. Journal of Pesticide Reform / Winter, (24),4.

Dill G M, Sammons R D, Feng P C, Kohn F, Kretzmer K, Mehrsheikh A, Bleeke M, Honegger J L, Farmer D, Wright D And Haupfear E A (2010) Glyphosate: discovery, development, applications, and properties. In: Nandula VK (ed) Glyphosate Resistance in Crops and Weeds: History, Development, and Management. Wiley, Hoboken ISBN 978-0-470-41031-8

Duke S O (2015) Perspectives on transgenic, herbicide-resistant crops in the USA almost 20 years after introduction. Pest Manag Sci 71:652-657

Duke S O And Powles S B (2008) Glyphosate: a once-in-a-century herbicide. Pest Management Science, 64(4), 319-325.

Duke S O And Powles S B (2009) Glyphosate-resistant crops and weeds: now and in the future. AgBioforum 12, 346–357.

EFSA (2019) Glyphosate: EFSA updates toxicological profile. https://www.efsa.europa.eu/ en/press/news/151112 (Erişim 24.04.2019).

EPA (2019) Revised Glyphosate Issue Paper: Evaluation of Carcinogenic Potential. 2018. https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/draft-human-health-and-ecological-risk-assessments-glyphosate (Erişim 24.04.2019)

Fishel F, Ferrell J, MacDonald G And Sellers B (2013) Herbicides: how toxic are they? University of Florida IFAS Extension http://edis.ifas.ufl. edu/pdffiles/PI/PI17000.pdf

Giesy J P, Dobson S And Solomon K R (2000) Ecotoxicological risk assessment for roundup herbicide. Rev. Environ. Contam. Toxicol. 167, 35–120.

Gill J P K, Sethi N And Mohan A (2017) Analysis of the glyphosate herbicide in water, soil and food using derivatising agents. Environ Chem Lett 15(1):85–100

Goffnett A M, Sprague C L, Mendoza F And Cichy K A (2016) Preharvest herbicide treatments affect black bean desiccation, yield, and canned bean color. Crop Sci. 56, 1962–1969.

Hanke I, Wittmer I, Bischofberger S, Stamm S And Singer H (2010) Relevance of urban glyphosate use for surface water quality. Chemosphere 81, 422–429.

Harayashiki C A Y Junior A S V, de Souza Machado A A , da Costa Cabrera, L, Primel E G , Bianchini, A , and Corcini C D (2013) Toxic effects of the herbicide Roundup in the guppy Poecilia vivipara acclimated to fresh water. Aquatic Toxicology, 142, 176–184. doi:10.1016/j.aquatox.2013.08.006

Heap (2019) International Survey of Herbicide Resistant Weeds, http://www.weedscience.org (Erişim:05.04.2019).

IARC (2019) International Agency For Research On Cancer, IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, volume 112. Glyphosate. https://monographs.iarc.fr/iarc-monographs-on-the-evaluation-of-carcinogenic-risks-to-humans-4/ . (Erişim 24.04.2019).

Kristoffersen P, Rask A M, Grundy A C, Franzen I, Kempenaar C, Raisio J, Schroeder H, Spijker J, Verschwele A And Zarina, L (2008) A review of pesticide policies and regu

Lehman-Mckeeman L D (2008) Absorption, distribution and excretion of toxicants. In: Klaassen, C.D. (Ed.), Casarett & Doulls, Toxicology: The Basic Science of Poisons, 7th ed. McGraw-Hill, New York, pp. 911–917.

Li J, Smeda R J, Sellers B A And Johnson W G (2005) Influence of formulation and glyphosate salt on absorption and translocation in three annual weeds. Weed Sci. 53, 153–159.

Lopes F M , Junior A S V, Corcini C D , da Silva A C, Guazzelli V G, Tavares G, and da Rosa C E (2014) Effect of glyphosate on the sperm quality of zebrafish Danio rerio. Aquatic Toxicology (Amsterdam, Netherlands), 155, 322–326.

Luckenbach T Fisher S And Sturm A (2014) Current advances on ABC drug transporters in fish. Comp. Biochem. Physiol. 165, 28–52

Maqueda C, Undabeytia T, Villaverde J And Morillo E (2017) Behaviour of glyphosate in a reservoir and the surrounding agricultural soils. Sci. Total Environ. 593–594, 787–795.

Marc J, Le Breton M, Cormier P, Morales J, Belle R, Mulner-Lorillon O (2005) A glyphosate-based pesticide impinges on transcription. Toxicol Appl Pharmacol 203(1):1–8

Monsanto (2014) Backgrounder Glyphosate and Water Quality. https://monsanto.com/app/uploads/2017/06/glyphosate-and-water-quality.pdf, Erişim tarihi: 24 .04 2019.

Myers J P, Antoniou M N, Blumberg B, Carroll L, Colborn T, Everett L G, Hansen M, Landrigan P J B, Lanphear B P, Mesnage R, Vandenberg L N, Vom Saal F S, Welshons ,W,V., Benbrook, C M (2016) Concerns over use of glyphosate-based herbicides and risks associated with exposures: a consensus statement.

Nelson K A, Massey R E And Burdick B A (2011) Harvest aid application timing affects wheat and relay intercropped soybean yield. Agron. J. 103, 851–855.

Peruzzo P J, Porta A A And Ronco A E (2008) Levels of glyphosate in surface Waters, sediments and soils associated with sowing soybean cultivation in north pampasic region of Argentina. Environ. Pollut. 156, 61–66

Powles S (2014) Global herbicide resistance challenge. Pest Management Science 70: 1305.

Powles S B (2008) Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. Pest Management Science 64: 360–365.

Primel, E G, Zanella R, Kurz M H S, Gonçalves F F, Machado S O And Marchezan E (2005) Poluição das águas por herbicidas utilizados no cultivo de arroz irrigado na região central do Estado do Rio Grande do Sul. Bras.: Predição teórica e Monit. Quím. Nova 48 (4), 605–609

Richmond M E (2018) Glyphosate: A review of its global use, environmental impact, and potential health effects on humans and other species. Journal of Environmental Studies and Sciences (2018) 8:416–434

Rosenbom A E, Brüsch W, Juhler R K, Ernstsen V, Gudmundsson L, Kjær, J, Plauborg F, Grant, R, Nyegaard P And Olsen P (2010) The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme Monitoring Results May 1999–June 2009. Geological Survey of Denmark and GreenlandMinistry of Climate and Energy and Faculty of Agricultural Sciences.

Samsel A, Seneff S (2013) Glyphosate, pathways to modern diseases II: Celiac sprue and gluten intolerance. Interdiscip. Toxicol. 6, 159–184.

Schrübbers L C, Valverde B E, Strobel B W And Cedergreen N (2016) Glyphosate accumulation, translocation, and biological effects in Coffea arabica after single and multiple exposures. Eur. J. Agron. 74, 133–143.

Silva M D , Peralba M C R , Mattos M L T (2003) Determinação de glifosato e ácido aminometilfosfônico em águas superficiais do arroio Passo do Pilão. Rev. Ecotoxicol. Meio Ambient. 13, 18–28. http://dx.doi.org/10.5380/pes.v13i0.3161.

Singh M, Sharma S D, Ramirez A H M And Jhala A J (2011) Glyphosate efficacy, absorption, and translocation in selected four weed species common to Florida citrus. HortTechnol. 21, 559–605.

Sturm A And Segner H (2005) P-glycoproteins and xenobiotic efflux transport in fish. In: Mommsen, T.P., Moon, T.W. (Eds.), Environmental Toxicology; Chapter 18 Molecular Biology of Fishes, 1st ed. Elsevier, Amsterdam, pp. 495–533.

Van Bruggen A H C, He M M, Shin K, Mai V, Jeong K C, Finckh M R And Morris J G (2018) Environmental and health effects of the herbicide glyphosate Science of the Total Environment 616-617, 255-268.

Vereecken H (2005) Mobility and leaching of glyphosate: a review. Pest Manag Sci 61(12):1139–1151

Vila-Aiub M M, Yu Q And Powles S B (2019) Do plants pay a fitness cost to be resistant to glyphosate? New Phytologist (2019) doi: 10.1111/nph.15733

WHO (World Health Organization) (2005) Glyphosate and AMPA in Drinking-Water.
http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/glyphosateampa290605.pdf, Erişim tarihi: 24.04.2019.

Williams G M, Kroes R, Munro I C (2000**)** Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. Regul. Toxicol. Pharmacol. 31, 117–165.

Yücel Ü (2007) Pestisitlerin İnsan ve Çevre Üzerine Etkileri. Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Nükleer Kimya Bölümü. Ankara. http://www.dogainsanisbirligidernegi.org.tr/makaleler/pestisitler.doc. (Erişim: (22.04.2019).

Zhang T, Johnson E N, Mueller T C And Willenborg C J (2017) Early application of harvest aid herbicides adversely impacts lentil. Agron. J. 109, 239–248.

TARIM DIŞI ALANLARDA TERMAL YABANCI OT KONTROLÜ

Dr.Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Ziraat Mühendisi Elvan KOÇ
Ziraat Mühendisi Ayfer GÜNEY
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Yabancı ot mücadelesinde kullanılan herbisitlerden dolayı insan sağlığı ve çevre üzerinde meydana getirdiği olumsuz etkiler konusundaki endişeler son zamanlarda giderek artmaktadır. Bu endişelerden dolayı birçok ülkede termal yabancı ot kontrol yöntemleri gibi fiziksel yabancı ot kontrol yöntemleri konusunda yapılan araştırmalar için önemli bir faktör olmuştur. Tarım dışı alanlarda termal yabancı ot kontrolü, yabancı otların gelişme sezonu boyunca yapılan total bir vejetasyon kontrolüdür. Kültür bitkisi yetiştirilmeyen alanlarda gerçekleştirilen yabancı ot kontrolünün temel amaçların başında güvenlik, görüntü kirliliği ve bulundukları zeminlere verdiği yapısal bozulmalar gelmektedir. Yabancı otlar; sıcak su, sıcak buhar, açık alev, kızılötesi ışınlar, elektrik şoku gibi yüksek sıcaklıklara maruz bırakılarak veya dondurma işlemi yapılarak termal uygulama ile kontrol edilebilmektedir. Termal yabancı ot kontrol yöntemi çıkış sonrası uygulanabilen seçici olmayan bir yabancı ot kontrol yöntemidir. Burada yüksek sıcaklığa maruz bırakılan bitkilerin mumsu dış kutikula tabakası zarar görür, hücre çeperi parçalanarak hücre içerisindeki organeller dışarı akar ve bitki organları ciddi bir şekilde zarar görerek bitkinin ölümüne sebep olur. Uygulamadan hemen kısa bir sonra termal yöntemin etkisi görülmeye başlar. Bu çalışmanın amacı; tarım dışı alanlarda termal yöntemler ile yapılan yabancı ot mücadele yöntemlerini bir araya getirmek son zamanlarda meydana gelen gelişmeleri değerlendirmek, yabancı ot kontrol maliyetinin azaltılmasına katkıda bulunmaktır. Aynı zamanda herbisitlerin kullanılmasından dolayı meydana gelen risklerin azaltılabilmesi için kimyasal olmayan bu tür uygulamaları bilinir hale getirerek seçenekleri ortaya koymak ve bundan sonra bu konularda yapılacak çalışmalara ışık tutmaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarım Dışı Alanlar, Termal Yabancı Ot Kontrolü, Yabancı Ot Yönetimi, Seçici Olmayan

ABSTRACT

Recently there is much increasing concerns over risks to humans and the environment health impacts caused from weed management practices which has arisen from applications of herbicides. These concerns have been the major factors for research in physical weed control methods like thermal weed control in many countries. Thermal weed control in non-agricultural areas, often referred to total vegetation control during the growing season. Management of vegetation is an important element of non-crop areas maintenance mainly for safety, aesthetics, untidy appearance or sometimes structural damage. Weeds can be controlled by exposing them to very high temperatures which delivered by hot water, steam, open flame, infrared heating, electrocution, or freezing. Weed control by thermal methods are considered non-selective, post-emergence, contact methods. The exposed to high temperature of plant tissue is killed by the serious injury caused to the waxy outer cuticle of the tissue,

rupture of the cell walls, and the release and abnormal mixing of cell contents. Within a short time after treatment, the results of thermal treatments are apparent. This review aims to describe current knowledge of weed controls in non-agricultural area and reveal potential ways of advancement to indicatet for reducing weed control costs in these areas. and also provide recommendations on non chemical weed management and ways to structure future studies addressing potential health risks arising from herbicides usage.

Keywords: Non-agricultural Areas, Thermal Weed Control, Management, Non-selective

GİRİŞ

Tarım Dışı Alanlarda Yabancı Otlar

Tarımsal alanlarda yabancı otların kontrol edilmesinin sebepleri ile tarım dışı alanlardaki kontrol sebepleri birbirinden farklılık göstermektedir. Tarımsal alanlardaki sebeplerin başında ürünün kalite ve kantitesi gelirken tarım dışı alanlarda böyle bir durum söz konusu değildir. Dolayısıyla bu tür alanlarda yabancı otların kontrol edilmesinde göz önünde bulundurulması gereken çevresel faktörler farklılık arz etmektedir (Spliid et al., 2004). Tarım dışı alanlarda yabancı otları kontrol etmenin birçok sebebi bulunmaktadır. Yabancı otlar bulundukları zeminlerde kötü bir görüntü vermekle beraber çıkış yaptıkları açıklıkları veya kırıkları genişletirler. İnsanların yürümelerine engel olabilirler. Yabancı ot atıkları sulama şebekelerini tıkayarak işlevselliğini engelleyebilir ve bu bitki parçacıkları yeni yabancı otların çıkmasına ve çoğalmasına sebep olurlar. Temizleme çalışmalarına engel olup yapılan işi zorlaştırırlar. Yollarda bulunan işaret levhalarının önünü kapatırlar ve dönemeçlerde görüntüyü kapatıp trafik kazalarına bile sebep olabilirler. Yabancı otlar bulundukları alanlara terkedilmiş hissi verir ve o yerin estetik görüntüsünü bozarlar (Rask, 2012). Tarihi eserlerin ve mekanların ömürlerini kısaltırlar. Tarım dışı alanlarda daha sayılabilecek birçok sebepten dolayı bu istenmeyen bitkilerin kontrol edilmesi gerekmektedir. Kentsel yaşam alanları, trafik adaları, tarihi alanlar, hava alanları, demiryolları, depolama alanları, kaldırımlar, sert zeminler gibi alanlar yabancı otların problem teşkil ettiği tarım dışı alanların başında gelmektedir. Tarım dışı alanlarda yabancı ot kontrolü birçok farklı yöntemle yapılabilmektedir. Kimyasal yöntemler hızlı ve etkili bir sonuç verdiği için yaygın olarak başvurulan yöntemlerin başında gelmektedir. Kimyasal olmayan yöntemler glyphosate ile kıyaslandığında bir sezon içerisinde birden çok tekrarlanması gerektiği (Elmore, 1993; Augustin et al., 2001; Reichel, 2003; Rask, 2012) için daha maliyetli olmaktadır. Tarım dışı alanlar, genellikle sert zeminler olup, yağan yağmurların yüzeysel akışa geçerek sellere sebep olmaması için hız bir penetrasyon özelliğine sahip olması dikkate alınarak inşa edilmektedirler (Brattebo and Booth, 2003; Scholz and Grabowiecki, 2007). Bu tür zeminler tarımsal alanlarla kıyaslandığında kullanılan herbisitlerin daha hızlı bir şekilde akıntıya geçtiğini ve yüzey sularına (Ramwell, 2005; Kempenaar et al., 2007), drenaj kanallarına, kanalizasyonlara, yer altı sularına karışarak kontaminasyonuna sebep olduğu belirtilmektedir (Allender, 1991; Nitschke and Schuüssler, 1998; Skark et al., 2004; Ramwell et al., 2002). Bundan dolayı herbisitlerin emilimi ve parçalanma ihtimali düşük olduğundan (Cederlund and Stenström, 2004; Strange-Hansen et al., 2004; Phillipsv and Bode, 2004), yer altı ve yer üstü sularının kirlenme ihtimalleri çok yüksek olmaktadır. Buralarda total yabancı ot kontrolü söz konusu olduğu için genellikle seçici olmayan herbisitler kullanılmaktadır. Bu amaçla kullanılan herbisitlerden biri olan

atrazinin tarım dışı alanlarda kullanımı sonucu kentsel alanlardaki sulara karıştığı tespit edilmiştir (Gerecke et al., 2002, Devault et. al, 2007, Gilliom, 2007, Botta et al., 2012). Tarım dışı alanlarda kullanılan pestisitler biyosit (biocide) olarak tanımlanmaktadır (Devault and Pascaline, 2014). Glyphosate ve diuron dünya genelinde biyosit olarak en yaygın kullanılan pestisitlerdendir. Glyphosate yabancı otlara karşı kullanılan biyositlerin miktar olarak yarısını ve satılan biyositlerin ise sekizde birini oluşturmaktadır (Blanchoud et al. 2007; Hanke et al., 2010). Tarım dışı alanlarda bu kadar yaygın olarak kullanılan bir herbisit, Dünya Sağlık Örgütü'nün Uluslararası Kanser Araştırma Organı (IARC) tarafından glyphosate terkipli herbisitleri 'insanlara mühtemel kanserojen kimyasal' olarak sınıflandırmaktadır (Guyton et al. 2015). Üre bazlı bir herbisit olan diuron kıyı sularına (Okamura et al., 2003), akarsu ve yeraltı sularına (Gilliom, 2007), yüzey sularına karışmasından (Burkhardt et al., 2011) dolayı yasaklanmıştır. Benzer şekilde tarım dışı alanlarda kullanılan herbisitlerden kaynaklı yer altı ve yer üstü suların aşırı bir şekilde kirletildiği ortaya konulmuştur (Augustin, 2003; Skark et al., 2004; Kempenaar and Saft, 2006; Kempenaar et al., 2007; Ryberg et al. 2010; Malaguerra et al., 2012). Tarım dışı alanlarda kullanılan herbisitlerden kaynaklanan çevresel ve suların kirletilmesinden dolayı birçok ülkede tarım dışı alanlarda herbisitlerin kullanılmasına kısıtlama ya da yasak getirilmiştir (Augustin, 2003; Kristoffersen et al., 2004; Kristoffersen et al., 2008a; Devault and Pascaline, 2014). Herbisitlerin gerek çevreye ve gerekse de yer altı ve yer üstü sularını kirletmesinden dolayı tarım dışı alanlarda alternatif yöntemleri gündeme getirmektedir. Bu konuda birçok çalışma gerçekleştirilmiş ve bu alanlar için yeni ekipmanlar geliştirilmiştir (Rask and Kristoffersen, 2007). Mekanik ve termal yöntemlere yoğunlaşan bu çalışmalar çevresel etkiler göz önünde bulundurularak devam etmektedir. Bu alternatif yöntemlerin başında da termal yöntemler gelmektedir.

Termal Yabancı Ot Kontrolü

Yabancı otların termal yöntemlerle kontrol edilmesinde, en iyi sonucu elde etmek ve yüksek maliyetten kaçınmak için sıcaklığın yabancı otları nasıl öldürdüğüne dair temel fiziği bilmek gerekmektedir. Yabancı otları termal yöntemler ile kontrol etmek amacıyla kullanılan aletlerden ısının yabancı otlara iletilmesinde cebri konveksiyon kullanılmaktadır (Merrifield, 2011). Buradaki temel prensip ısının bitkiye hızlı bir şekilde iletilip bitki hücre yapısını bozmak (Cheng et al., 2007) ve proteinlerin denatürasyonunu sağlamaktır. Bu yüzden kullanılan doz, birim alana iletilen enerji miktarı yabancı otların etkili bir şekilde kontrol edilmesi için en önemli parametrelerden birisidir. Kullanılacak uygun bir doz ile hem uygulama sayısı azaltılabilmekte, hem de fazla enerji kullanımının önüne geçilebilmektedir (Hansson and Ascard,2002; De Cauwer et al., 2015). Termal yabancı ot kontrol yöntemleri etki mekanizmalarına göre iki guruba ayırmak mümkündür. Bunlardan birisi sıcak su, buhar, sıcak hava, alevleme ve infrared uygulamaları gibi ısının direk olarak uygulanması iken diğeri de UV ışığı, lazer uygulaması, mikrodalga ve elektrik uygulaması gibi dolaylı olarak ısının iletilme yöntemleridir. Farklı ve diğer bir üçüncü yöntem ise dondurma yöntemi olup buda bir bitki stres faktörüdür (Rask and Kristoffersen, 2007). Isı enerjisini kullanarak yabancı ot kontrolünde bitkinin toprak üstü aksamına bahsi geçen yöntemlerden birisiyle bitkiye ısı enerjisini ileterek bitkisin hücre yapısının bozulması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bitki hücrelerin denatürasyonu yaklaşık 40 ° C'den başlamakta olup, farklı türler arasında önemli ölçüde değişkenlik gösterir. Burada "zaman-sıcaklık ilişkisi" büyük önem arz etmekte ve

yapılan ölçümlerde ısının doğrusal olarak artması durumunda sıcaklığın bitkiyi öldürme süresinin katlanarak azaldığını göstermektedir (Levitt, 1980). Ancak Ascard (1997), etkili bir yaprak ölümü için sıcaklık aralığını 55-70 °C ve sıcaklığa maruz kalma süresini de 65-130 milisaniye (saniyenin binde biri) olarak bildirmektedir. Sıcaklığın bitkiyi nasıl öldürdüğüne dair mekanizma farklılık gösterip karmaşık bir yapıdadır. Fakat termal yabancı ot kontrolünde membranın yarı geçirgenlik özelliği kaybolmakta ve kütiküla tabakası parçalanarak bitkinin kurumasına sebep olmakta, proteinlerin denatürasyonuna ve diğer kimyasalların parçalanmasına sebep olarak bitkinin ölümüyle sonuçlanmaktadır (Collins, 1999). Burada etkili bir sonuç için bitkinin gelişme dönemi ve bitkinin türü önem arz etmekle beraber mücadelesi zor olan dar yapraklı ve çok yıllık yabancı otları termal yöntemler ile kabul edilebilir bir düzeyde kontrol etmek mümkündür (Rask, 2012). Fakat kullanılan enerji dozu değişkenlik göstermekte olup erken dönemde yapılacak uygulamalarda enerji tasarrufu sağlanabilmekte mücadele süresi azalabilmekte ve beraberinde maliyet de düşebilmektedir.

Termal Yöntemler

Yabancı otları öldürmek için ısı enerjisinin kullanılması işlemidir. Yabancı otlar termal yöntemler olarak birçok farklı şekilde kontrol edilmektedir. Bunlar; alevleme, infrared radyasonu, sıcak su uygulaması, buhar uygulaması, sıcak hava, elektrik şoku, mikro dalga ışınları, Lazer uygulaması, UV-ışınları ve dondurma gibi yöntemler şeklinde sıralanabilmektedir. Isının direk veya dolaylı olarak bitkiye verilmesi suretiyle bitki organlarına zarar vererek yabancı otlar kontrol altına alınan bu yöntemlerinin herbirisinin kendisine göre avantaj ve dezavanjları bulunmaktadır. Termal yöntemlerin etkinliği sıcaklık, maruz bırakma süresi ve bitkiye iletilen enerji miktarı gibi birkaç faktör tarafından belirlenmektedir (Hatcher and Melander, 2003; Zimdhal,2007; Ascard et al., 2007). Diğer taraftan bitkinin gelişme dönemide etkili bir mücadele için önemlidir (Hansson and Ascard, 2002). Bitkinin gelişme dönemi ilerledikçe kullanılması gereken enerji miktarıda artmaktadır. Kontrol edilecek yabancı otların tek veya çok yıllık olmasıda termal yöntemin etkinliğini belirleyebilmektedir. Genelde çok yıllık yabancı otlar termal yöntemlerle kontrolü tek yıllıklara göre daha zordur (Ascard, 1995b; Hansson, 2002). Kimyasal yabancı ot mücadelesiyle kıyaslandığında terman yöntemlerin tekrar uygulanma suresi daha kısadır (Reichel, 2003; Kristoffersen et al., 2004; Rask and Kristoffersen, 2007; Kristoffersen et al., 2008b). Ancak kimyasal yabancı otların zararlı etkilerinden dolayı bu yöntemlerin uygun bir şekilde kullanılması gerekmektedir.

1-Alevleme

Tarım dışı alanlardaki yabancı otların kontrolünde en çok tercih edilen yöntemlerden birisidir. Bu yöntemde genellikle özel olarak üretilmiş aletlerle propan gazı kullanılarak yabancı otlar 60°C - 70°C ye kadar ısıtarak bitki hücresinin bozulmasına ve proteinlerin parçalanmasına sebep olarak yabancı otların ölmeleri sağlanmaktadır. Bitki sıcaklığı 70°C ye çıktığında bitki bünyesinde bulunan bütün proteinler bozulmakta ve sıcaklık 100°C ye çıktığında ise bütün bitki organları bozulmaktadır (Cheng et al., 2007). Sıcaklığın bitkiler üzerindeki etkilerinden faydalanılarak birçok ülkede ve birçok farklı tarım dışı alanlarda total bir yabancı ot kontrol yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Danimarka ve İsviçre'de sert

zeminlerde yaygın olarak yabancı ot kontrolünde kullanılmaktadır (Hansen et al., 2004; Schroeder and Hansson, 2006). Almanya'da demir yollarında çıkan yabancı otları kontrol etmek için trenler alevleme sistemiyle donatılarak yolda sorun teşkil eden yabancı otlar kontrol edilmiştir. (Kreeb and Warnke, 1994). Alevin bitkiye ulaştırılması açısından farklı aletler geliştirilmiştir. Bunların bir kısmı traktörler çalışırken bir kısmı da insan eliyle çekilebilmektedir (Quarles, 2004; Schroeder and Hansson, 2006). Dolayısıyla tarım dışı alanların birçok yerinde alevleme rahatlıkla uygulanabilmekte ve birçok dar ve geniş yapraklı yabancı ot türünü etkili bir şekilde kontrol edebilmektedir ki bunların birçoğu da herbisitlere dayanıklı hale gelmiştir (Heap, 2018). Alev ile yabancı ot kontrolünde yabancı otun gelişme döneminin etkisinin yanında yabancı ot türlerinin de alevlemeye karşı toleransları farklılık göstermektedir. *Chenopodium album* L., *Stellaria media* (L.) Vill. ve *Urtica urens* L. gibi gelişme noktalarının korunaklı olmayan yabancı otlar alevleyeme hassas türler iken *Capsella bursapastoris* (L.) *Medic* ile *Chamomilla suaveolens* gibi gelişme noktaları korunaklı olan yabancı otlar ise alevleyeme tolaranslı yabancı ot türleridir. *Poa annua* L. ise alevlemeye karşı tepkisi hem doza tepkisi olarak hemde gelişme dönemine bağlı olarak değişmediği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Ascard, 1995). Genel olarak yabancı otların alevlenmeye en hassas oldukları dönem üç-beş yapraklı olduğu dönemdir (Sullivan, 2001). Dolayısıyla erken dönemde yapılacak uygulamada daha fazla etkinin elde edilmesinin yanında yakıt miktarının azaltılması açısından da ekonomik olabilmektedir. Ancak alevlemenin yangınlara sebep olma gibi bir riski de bulunmaktadır. Bu tür yangın riski olabilecek yerlerde kullanılamamaktadır (Hansson, 2002; Wood, 2004).

2-Infrared radyasyonu

Yabancı ot kontrolünde çok yaygın olarak kullanılmamakla beraber aslında geliştirilmiş farklı bir alevleme sistemi olarak da düşünülebilmektedir. Burada gaz yakıcılar veya katalitik olmayan atmosferik yakıcılar kullanılarak alev ile metal ya da seramik bir yüzey yüksek alev ile ısıtılmak suretiyle kızıl ötesi ışınımın yayılması esasına dayanan bir yöntemdir. Meydana getirilen yüksek sıcaklıktan dolayı bitki hücresi içerisindeki su ısınarak hücrenin parçalanmasına sebep olur. Isınan yüzeyde görülebilir bir alev bulunmamaktadır. Açık alev olmadığı için rüzgardan etkilenmez ve bu yöntemde alevlemedeki yangınlara sebep olma riski ortadan kalkmaktadır. Daha çok tarımsal alanlarda üzerinde çalışılsa da tarım dışı alanlarda yapılan bir çalışmada kimyasal olmayan diğer yöntemlerden daha etkili bulunulmuş ve kimyasallar ile kıyaslandığında daha ekonomik olduğu ortaya konulmuştur (Augustin, 2003). Ascard (1998) *Sinapis alba* L. Üzerinde yapmış olduğu çalışmada alevleme ile infrared yöntemini kıyaslamıştır. Alevleme ile daha yüksek bir sıcaklık elde edildiği için infrared yönteminden daha etkili bulunmuştur. Aynı araştırıcının bildirdiğine göre Hoffmann infrared yöntemiyle toprak yüzeyinde alevlemeye oranla yüksek bir sıcaklık oluştuğu için olumsuz bir etki oluşturduğunu bulmuştur (boundary layer effect). Diğer termal yöntemlerde olduğu gibi burada da etkili bir sonuç bitki türüne ve gelişme dönemine göre değişmektedir. Genel olarak gelişmenin etken dönemi etkili bir sonuç daha kolaydır. Orta dalga boyunda *Sinapis alba* L. İçin 200 KJ m^2 gerekirken *Lolium* türleri için kısa dalga boyunda 400 KJ m^2 ısı enerjisine ihtiyaç duyulmaktadır (Parish, 1989).

3- Sıcak Su Uygulama

Yabancı ot mücadelesinde herbisitlerin giderek anlaşılan zararlı etkilerini ortadan kaldırmak için sıcak su ile yapılan yabancı ot mücadelesi kimyasal yabancı ot kontrolüne iyi bir alternatif durumuna gelmiş bulunmaktadır. Sıcak su uygulaması alevlemeden kaynaklanabilecek yangınların önüne geçilebilmektedir (Hansson and Mattsson, 2002). Ayrıca Uygulayıcıya herhangi bir zararı bulunmamaktadır. Yabancı otların toprak üstü bütün aksamları kolaylıkla sıcak su uygulamasıyla kontrol edilebilmektedir. Fakat herbisitler ile kıyaslandığında kullanılan enerji miktarı daha yüksek olmaktadır (Hansson and Ascard, 2002). Yeni teknikler geliştirilerek güneş enerjisiyle suyun ısıtılması durumunda maliyet son derece az olabilmektedir. Bunun içinde bu konuda yeni tekniklerin geliştirilmesi gerekmektedir. Kimyasal olmayan yöntemlerle kıyaslandığında sıcak su uygulamasıyla yapılan yabancı ot kontrolünde mekanik mücadeleye oranla uygulanan zemine çok daha az zarar vermektedir.

Alevleme ve sıcak hava gibi diğer ısı enerjisi transfer yöntemlerine göre bitki bünyesine daha iyi bir şekilde nüfuz etmektedir (Rask and Kristoffersen, 2007). Fakat suyun yüksek termal kapasitesinden dolayı total olarak uygulandığında uygulama başına düzen enerji miktarı yüksek olabilmektedir (Hansson, 2002; Boonen et al., 2013). Buda lokal olarak uygulama şansı sunan ileri sensör teknoloji yardımıyla kullanılan enerji miktarı düşürülebilmekte ve kullanılan yakıttan dolayı çevreye verilebilecek zarar en aza indirilebilmektedir (Saft and Staats, 2002; Kempenaar et al., 2007). Sıcak su uygulanmasında damla çapı büyük önem arz etmektedir (Knoche, 1994; Matthews, 2000). Kaba damlacıklar, ince damlacıklar kadar hızlı soğumamaktadır (Hallgren and Karlsson, 1997). Bundan dolayı, damla çapı büyüdükçe bünyesinde taşıdığı enerji miktarının yüksek olmasından dolayı yabancı ot kontrol etme etkisi daha yüksek olabilmektedir. Ancak diğer tarafta damla çapı büyüdükçe bitki yüzeyini kaplama oranı da azalmaktadır. Bir ıslatıcı, uygulanan su ile bitki arasındaki temas yüzeyini artıracaktır. Sıcak su uygulamasında suyun veya başka bir sıvının yüzey gerilimini azaltan ve sıvının bir katı yüzeyine daha kolay yayılmasına veya nüfuz etmesini sağlayan bir ıslatıcı maddenin (wetting agent) kullanılması durumunda, uygulanan su ile bitki arasındaki temas yüzeyi artırılacak (Matthews, 2000) ve bitki bünyesine ısı enerjisinin daha iyi bir şekilde iletilmesi sağlanacaktır. Laboratuar ortamında yapılan çalışmalarda, sıcak suyla yabancı ot kontrolünde uygulanan sıcak suya bir yüzey aktif maddenin eklenmesiyle uygulama aletinin geçiş hızının artırılabileceği ortaya konulmuştur (Kurfess and Kleisinger, 2000; Kurfess, 2000). Sıcak su uygulayarak yabancı ot kontrolünde uygulanan sıcak suyun derecesi, damla çapı, akış miktarı ve bir ıslatıcı maddenin suya katılması durumunda meydana gelen etkiyi ortaya koymak için *Sinapis alba* üzerinde laboratuvar ve tarla şartlarında yürütülen bir çalışmada düşük enerji dozlarında, damla büyüklüğü arttıkça bitkinin yaş ağırlığında önemli bir düşüş meydana gelmiş ve suyun akış hızının artması durumunda etki daha yüksek bulunmuştur. Daha yüksek enerji dozlarında, büyük ve orta damlacık çaplarındaki etki küçük damlacıklara kıyasla daha fazla olmuş ancak suyun akış hızında herhangi bir farklılık meydana gelmemiştir. Ancak ıslatıcı bir maddenin suya eklenmesiyle, sıcak suyun etkisini ortalama olarak %27 artırıldığı ortaya konulmuştur (Hansson and Mattsson, 2002). Ancak bitkilerin termal enerjiye olan tepkileri yabancı ot türlerine göre değişlik gösterebilmektedir (Ascard, 1995). Bunu için uygulamanın sağlıklı yapılabilmesi ve kullanılan enerji miktarının azaltılabilmesi için farklı uygulamaların farklı yabancı otlar üzerinde olan etkilerinin kapsamlı bir şekilde çalışılması gerekmektedir.

4- Buhar Uygulaması

Buhar ile yabancı ot kontrolünde kaynayan sudan çıkan sıcak buharın bitkiye iletilmesi sonucunda bitkinin yumuşak dokularında meydana gelen parçalanma sonucunda bitkinin hücre yapısının bozulması ve parçalanması sonucunda bitkinin toprak üstü aksamlarının ölümüne sebep olmaktadır. Bitki dokularının buhara maruz kalma süresinin artmasıyla etki de artmaktadır. Buharın bitkinin hücrelerine işlenmesiyle toprağın belli bir kısmına nüfuz eden buhardan dolayı toprakta bulunan bazı yabancı ot tohumlarının da canlılığını yitirmesine sebep olmaktadır (Hansson and Ascard 2002, Kristoffersen et al 2007). Son zamanlarda doymuş kızgın buharla yabancı ot kontrol teknolojisi geliştirilmeye ve yaygınlaştırılmaya başlanan etkili bir yöntemdir (Anonimous, 2019). Bu yöntem daha çok tarım dışı alanlarda seçici olmayan bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Lefevre et al., 2001; Bond and Grundy, 2001). Buhar, sıcak suya kıyasla oldukça yüksek bir ısı iletim katsayısına sahiptir ve bu nedenle yabani ot kontrol yöntemi olarak daha yüksek bir potansiyele sahiptir (Hansson, 2002). Kızgın buharın daha yüksek ısı iletim katsayısı, maruz kalma sırasında yabancı ota daha fazla enerji aktarılmasını sağlar ve etkili bir şekilde yabancı ot kontrolünü sağlamaktadır. Fakat buharın uçucu olma özelliğinden dolayı sıcak suya nazaran çok fazla enerji kaybının meydana gelmesine sebep olmaktadır. Uygulama başlıklarında enerji kaybını önlemeye yönelik tedbirlerin alınması durumunda kayıplar minimize edilebilmektedir. Ancak ilk yatırım masraflarından dolayı yüksek bir maliyeti olabilmektedir. Bu olumsuz yönlerinin yanında uygulama borusunun uzatılması durumunda aracın ulaşması yönünden zor olan alanlardaki yabancı otların kontrolünde kullanılabilmesi açısından avantajlı olabilmektedir. Yerine ve uygulanma amacına göre kullanılması dezavanlajlı yönleri avantajlı duruma getirilebilmektedir.

5-Sıcak Hava

Termal bir yabancı ot kontrol yöntemi olarak sıcak hava çeşitli enerji kaynaklarıyla havanın ısıtılarak bitkiye iletilmesi prensibine dayanmaktadır. Çoğunlukla LPG /propan gazı kullanılarak enerji elde edilmektedir. Ancak son zamanlarda internet ortamında da satılan elektrik enerjisiyle çalışanları da bulunmaktadır (Amazone, 2019). Ancak burada ısı enerjisi bitkiye iyi iletilemediği için gerek maruz kalma süresinin fazlalığı ve enerji tüketiminin fazla olması hasebiyle fazla tercih edilmemektedir. Toprakta bulunan yabancı ot tohumlarını öldürmek için ticari olarak kullanılan aletlerde geliştirilmiştir (Bond and Grundy, 2001). Danimarka'da hali hazırda UKB adı altında ticari olarak satılan ve kullanılan sistemler mevcuttur. Bu aletler kendileri hareket edebildiği gibi bazı aletlere de kombine edilebilmektedir. Genel olarak LPG gazı ile 300-500 santigrat derece ısı enerjisi elde edilerek yabancı otlar kontrol edilebilmektedir (Anonimous, 2019a). Ancak etkili bir yabancı ot kontrolü için kullanılan enerji miktarları diğer termal yöntemler ile kıyaslandığında bir hayli yüksek olabilmektedir ((Hansson, 2002; Wood, 2004; Kristoffersen and Larsen, 2005; Boonen et al., 2013). Yapılan bir çalışmada 150 ° C kuru sıcak hava ile ve buhar içeren sıcak havanın etkisinin karşılaştırılmasında sıcak havaya buharın eklenmesiyle etki daha fazla olmuş ve etkili bir yabancı ot kontrolünde makinanın çalışma hızının da artırıldığı ve maliyetinde düşürüldüğü ortaya konulmuştur (Mayer, 1997). Rask et al. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada trafik adalarında bulunan yabancı otlar üzerinde kimyasal ve kimyasal olmayan yöntemlerde yabancı otları kontrol etmede ve yılda kaç defa uygulanması gerektiği yönünde gerçekleştirdikleri bir çalışmada uygulanan diğer yöntemlere nazaran sıcak havanın

yılda ortalama 5.5 defa uygulanması gerektiği ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada uygulanan sıcak suyun ise yılda üç defa uygulanmasının yeterli olduğu ortaya konulmuştur. Bunun sebebinin sıcak havanın bitkilerin bünyesine iyice işlenmediği ve havanın ısı enerjisini iletmede iyi bir iletken olmadığı sonucuna varılmıştır.

6- Elektrik Şoku

Elektrik enerjisini kullanarak Yabancı otları kontrol etme yöntemi 1800'lerin sonlarına dayanmakta olup, 1890'dan bu yana Amerika Birleşik Devletleri'nde birkaç patent tescil edilmiştir (Vigneault and Benoit, 2001). Bitkilerin elektriksel olarak kontrol edilmesi iki ana grupta incelenmekte olup, kıvılcım deşarjı ve sürekli temastan oluşmaktadır. Kıvılcım deşarjında çok yüksek voltajda (25-60 kV) ve çok kısa bir sürede (25-60 kV, 1-3 µs) meydana gelmektedir. Burada bitkinin her bir tarafında bir çift elektrot kullanılır veya bitkinin üzerinde bir elektrot süspanse edilir. Sürekli temasta ise yüksek voltajlı bir kaynağa (örneğin, 15 kV, 54kW) bağlanmış bir elektrot kullanır ve bitkiye temas ettiğinde akım, temas süresi boyunca akar. Bitki dokusu kıvılcım deşarjı ile elektriğin şok dalgası ve sürekli temaslı sistemde ise elektrik akımlarının hızlı ısınma etkisiyle zarar görür (Diprose and Benson 1984). Her iki yöntemde de yabancı ot mücadelede etkinin elde edilebilmesi için yaklaşık 20 kV'lik voltaja gereksinim vardır. Yabancı ot kontrolündeki etkisi uygulanan voltaja, temas süresine, bitki türlerine, morfolojisine ve yaşına bağlıdır (Vigneault et al., 1990). Kimyasal olmayan birçok yönteme göre elektrik akımı bitki köklerinden ve rizomlarından toprağa geçerken ve özelliklede toprak kuru iken bitki kökleri de zarar görebilmektedir (Diprose and Benson, 1984). Ancak bu yöntemin etkili olabilmesi için gerekli olan yüksek voljajdan dolayı uygulayıcılar açısından tehlikeli olabilmektedir. Bu bakımdan uygulama esnasında gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

7- Mikrodalga

Termal yabancı ot kontrol yöntemi olarak değerlendirilen metotlardan birisi de mikrodalga ışınlarla tarımsal üretim alanlarında olduğu gibi tarım dışı alanlarda total yabancı ot kontrolünde kullanılabilmektedir. Elektromanyetik radyasyonun yabancı otlar üzerindeki etkisi, bitki dokularının dielektrik ısıtılmasından dolayı bitki hücre yapısının bozulmasına sebep olduğu için bu yöntem termal bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Çıkış öncesi ve çıkış sonrası yabancı ot kontrolü için ultra yüksek frekanslı elektromanyetik alanların kullanımı geçmişte önerilmiş (Davis et al., 1971; Wayland et al.,1973; Champ et al.,1973; Wayland et al.,1975) ve bu metot Amerika Birleşik Devletlerinde patentlenmiştir (Wayland et al., 1978). Daha yakın zamanlarda, mikrodalgaların uygulanmasına dayanan yabani ot kontrol yöntemleri tekrar ele alınmıştır (Barker and Craker, 1991; Castagne, 1998; Velazquez-Marti et al., 2003). Tarımsal üretim alanlarında da çalışmalar yapılmış ve özellikle herbisitlere dayanıklılık kazanmış çeltik tarlalarında kullanım olanakları detaylı olarak ortaya konulmuştur (Khan and Brodie, 2018). Mikrodalga yöntemle yabancı otları tarla tarımında kullanmak ekonomik açıdan uygun olmayabilir, ancak birçok yabancı ot türünü etkili bir şekilde kontrol edebilmektedir. Mikrodalga yöntem ile etkili bir yabancı ot kontrolü için gerekli olan mikrodalga enerjisi insan sağlığını tehlikeye düşürecek kadar yüksek olup, enerji tüketimi ve enerji kaybı oldukça yüksektir (Sartorato et al. 2006). Bu yöntemin ekonomik olarak geliştirilmesi ve enerji tüketim miktarının makul seviyelere indirilmesi gerekmektedir.

Aksi halde yabancı ot kontrolünde kullanılması yüksek enerji sarfiyatı bakımından mümkün gözükmemektedir. Diğer taraftan kullanıcılara olan zararlı etkilerinin azaltılması ve bertaraf edilmesi için uygulama aletlerinin geliştirilmesi gerekmektedir.

8- Lazer Radyasyonu

Yabancı ot mücadelesinde lazer radyasyonuyla yoğun bir enerji bitkiye iletilmekte ve bitki hücrelerinde bulunan suyun sıcaklığının yükseltilmesiyle bitkideki gelişme yavaşlamakta ya da durmaktadır. Lazer uygulanmasıyla bitkilerin meristem dokularında gerileme ve hatta bazı yabancı ot türlerinde ölümler meydana gelmektedir (Mathiassen et al. 2006). Bu yöntem bitki bünyesinde bulunan suyun sıcaklığının yükseltilmesinden dolayı termal bir yöntem olarak değerlendirilirken, yabancı otların lazer ışınlarıyla kesilebilmesinden dolayı da fiziksel bir yöntem olarak da değerlendirilebilmektedir. Bazı yabancı otların kontrolünde bir CO_2 lazerinin kullanıldığı bir çalışmada bitki gövdelerinin meristemlerin altındaki 0.9 mm'lik kalınlıktaki geniş yapraklı yabancı ot olan *Chenopodium album* ile *Sinapis arvensis*'in biyomasında %90 oranında azalamaya sebep olabildiği ve bunun içinde 2.3 J mm^{-1} enerjini yeterli olduğu ortaya konulmuştur. Burada yabancı otun türü ve gelişme dönemi etkili bir kontrolde önemli olan kriterlerden olduğu belirtilmiştir (Heisel et al. 2001). Lazerle yabancı ot kontrolünün en büyük avantajlarından birisi enerji tüketiminin diğer termal yöntemlere göre daha düşük olmasıdır (Kitiş ve Çavuşoğlu, 2016a).

9- UV – Işınları

Ultraviyole (morötesi) kısaca UV olarak ifade edilen ışınlarla tarım dışı alanlarda yabancı ot kontrolü mümkün olabilmektedir. UV ışınları bir bitkiye iletildiğinde neredeyse iletilen enerjinin tamamına yakını bitkinin 0.1–0.2 mm'lik bitkinin dış kısmındaki organları tarafından absorbe edilmektedir (Day et al., 1993; Cen and Bornman, 1993). Buda bitkinin organlarında ısı artımına sebep olup, diğer termal yöntemlerde olduğu gibi bitkinin zara görmesine sebep olmaktadır. Yabancı otların kontrolünde UV, ışınları gerek uygulamada taşıdığı riskler (Andreasen, et al., 1999), gerekse saha çalışmalarında henüz çok başarılı sonuçların elde edilmemesi nedeniyle şu an ve yakın gelecekte ki kullanımının sınırlı olacağı tahmin edilmektedir. Hedef odaklı bir mücadeleyi gerektiren hassas tarım teknolojileri yaygınlaştıkça bu tür ışınlarla mücadele uygulamaları artacaktır (Kitiş ve Çavuşoğlu, 2016b). Bu yöntemde dikkat edilmesi gereken hususlardan biriside uygulayıcılar açısından ve maruz kalma olasılığı olan kişilere yönelik sağlık tehlikesine yönelik tedbirlerin alınması ve geliştirilen uygulama aletlerinde bu tür güvenlik tedbirlerinin göz önünde tutulması elzem bir durumdur.

10 -Dondurma

Diğer termal yöntemler bitkiye yüksek derecede ısı enerjisi verilerek bitkinin yapısal bütünlüğünün bozdurulması sonucunda yabancı otlar kontrol edilirken, dondurarak yapılan yabancı ot kontrolünde sıvı azot ve karbondioksit karı (Fergedal, 1993) veya kuru buz kullanılarak genç bitkilerin bünyesinde bulunan suyun dondurularak hücre yapısının bozulması esasına dayanarak gerçekleştirilen bir yabancı ot kontrol yöntemidir. Düşük sıcaklığa maruz kalan bitki dokuları zarar görür ölmektedir (Fergedal, 1993). Dondurarak yapılan mücadelede çoğunlukla bitkinin sadece üst aksamı zarar görmekte olduğu için

meristem dokuları korunaklı ve derinde olan yabancı otların kontrolü mümkün olmamaktadır. Bu yöntemde başarılı bir sonucun elde edilebilmesi için yüksek miktarda dondurucu maddeye ihtiyaç duyulmaktadır (Mahoney *et al*., 2014). Bu yöntem diğer bazı termal yöntemlerle kıyaslandığında etkili bir kontrol gayet düşük olmaktadır. Bundan dolayı pratikte uygulanması çok sınırlı olmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Gerek tarımsal üretim alanlarında olsun gerekse de tarım dışı alanlarda uzun yıllardan beri yabancı ot kontrolünde kullanılmakta olan herbisitlerden dolayı insan, havan ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri gün geçtikçe artmaktadır. Bu konudaki bilgi ve bilinç düzeyinin artmasıyla yabancı otları kontrol amacıyla herbisitlere olan bakış açısı değişmekte ve insanları ayabancı ot kontrol yöntemlerinden kimyasallara alternatif olan yöntemlere yöneltmektedir. Yukarıda bahsedilen termal yöntemler tarım dışı alanlarda herbisitlere alternatif olan yöntemler arasında olup, Dünyada birçok ülkede yaygın olarak kullanılma imkanı bulmaktadır. Bu yöntemler uygulanacak alana ve yabancı ot türlerine göre imkanlar dahilinde entegre yabancı ot kontrolünün bir parçası olarak kullanılması gerekmektedir. Bazı yöntemlerin ekonomik açıdan yüksek olan maliyetleri araştırmalar sonucunda kombine yöntemlerin geliştirilmesiyle bu maliyetlerin düşürülmesi gerekmektedir. Özellikle bu konuda yenilenebilen en önemli enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisinden faydalanmak iyi bir alternatif yöntem olacaktır.

KAYNAKLAR

Allender W J (1991) Movement of bromacil and hexazinone in a municipal site. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 46, 284–291.

Amazone (2019) https://www.amazon.co.uk/Electric-Garden-Killer-Lighter-Batavia/dp/ B01F39E4LS (Erişim 21.04.2019)

Andreasen C, Hansen L and Streibig J (1999) The Effect of Ultraviolet Radiation on the Fresh Weight of Some Weeds and Crops. Weed Technology. 13. 554-560. 10.1017/S0890037X00046194.

Anonimous (2019) https://www.stormwater.asn.au/images/Conference_Papers/2014_ Stormwater14 /Day2_ Winer_Holistic_Weed_Control_Practice.pdf (Erişim: 21.04.2019)

Anonimous (2019a) http://zacho.com/c/products/ukb-600 (Erişim 21.04.2019)

Ascard J (1995) Effects of flame weeding on weed species at different developmental stages. Weed Res. 35, 397–411

Ascard J (1995b) Thermal weed control by flaming: Biological and technical aspects. PhD thesis. Department of Agricultural Engineering, Swedish University of Agricultural Sciences. Alnarp, Sweden. Report 200.

Ascard J (1997) Flame Weeding: effects of fuel pressure and tandem burners. Weed Research 37, 77-86.

Ascard J, Hatcher P E, Melander B and Upadhyaya M K (2007) Thermal weed control. Upadhyaya, M.K., Blackshaw, R.E., 2007. Non-chemical weed management. Principles, concepts, and technology. CABI, London, UK.

Ascard, J (1998) Comparison of flaming and infrared radiation techniques for thermal weed control. Weed Res. 38, 69e76.

Augustin B (2003) Economic aspects of different methods of weed control in urban areas. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft 394, 155– 165.

Augustin B (2003) Economic aspects of different methods of weed control in urban areas. In: Second International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture (eds H Balder, KH Strauch & GF Backhaus), 155–165. Biologische Bundesanstalt fu¨r Land und Forstwirtschaft, Berlin, Germany.

Augustin B, Fischer E and Seibel H (2001) Möglichkeiten der Vegetationskontrolle auf Nicht-Kulturland [Possibilities of weed control in urban areas. With English summary]. Gesunde Pflanzen 53, 169–176.

Barker A V and Craker L E (1991) Inhibition of weed seed germination by microwaves. Agronomy Journal. 1991;83:302-305

Blanchoud H, Moreau-Guigon E, Farrugia F, Chevreuil M and Mouchel J M (2007) Contribution by urban and agricultural pesticide uses to water contamination at the scale of the Marne watershed. Science of the Total Environment 375 (1-3), pp. 168-179.

Bond W and Grundy A C (2001) Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Research 41, 383–405

Boonen E, De Cauwer B, Fagot M, Beeldens A and Reheul D (2013) Handleiding voor Niet-chemisch(e) Onkruidbeheer (sing) op Verhardingen met Kleinschalige Elementen. OCW Aanbevelingen A84/12. Belgian Road Research Centre, Brussels, Belgium.

Botta F, Fauchon N, Blanchoud H, Chevreuil M and Guery B (2012) Phyt'Eaux Cités: Application and validation of a programme to reduce surface water contamination with urban pesticides. Chemosphere 86, 166-176.

Brattebo B O and Booth D B (2003) Long-term stormwater quantity and quality performance of permeable pavement systems. Water Research 37, 4369–4376.

Burkhardt C, Kleine T, Dauphas N, Oberli F and Wieler R (2011) Nucleosynthetic tungsten isotope anomalies in acid leachates of the Murchison chondrite: Implications for hafnium-tungsten chronometry. The Astrophysical Journal Letters, 753:L6 (6pp) sıkıntılı

Cederlund H and Stenström J (2004) Microbial biomass and activity on railway track and embankments. Pest Management Science 60, 550–555.

Cen Y P and Bornman J F (1993) The effect of exposure to enhanced UV-B radiation on the penetration of monochromatic and polychromatic UV-B radiation in leaves of Brassica napus. Physiologia Plantarum 87, 249–255

Champ M A, Davıs F S and Wayland J R (1973) Ultrahigh-frequency electromagnetic radiation utilized for aquatic vegetation control. In: Proceedings of Annual Conference.

Cheng Shu-Ren, Li Yi-Xin and Pan Lei (2007) Review and Prospect of Thermal Weed Control Technologies. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2007; 35 (33) :10695 – 10697.

Collins M (1999) Thermal weed control, a technology with a future? 12th Australian Weeds Conference, Papers and Proceedings, Hobart, Tasmania, Australia, 12-16 September 1999: Weed management into the 21st century: do we know where we're going? 1999 pp.25-28 ref.9

Davis F S, Wayland J R and Merkle M G (1971) Ultrahigh-frequency electromagnetic fields for weed control: phytotoxicity and selectivity. Science. 1971;173:535-537

Day T A, Martin G and Vogelmann T C (1993) PenetrationofUV-B radiation in foliage: evidence that the epidermis behaves as a non-uniform filter. Plant Cell Environ. 16, 735–741.

De Cauwer B, Bogaert S, Claerhout S, Bulcke R and Reheul D (2015) Efficacy and reduced fuel use for hot water weed control on pavements. Weed Research 55, 195–205.

Devault D A (2007) Space-time approach of the pre-emergence herbicide contamination of the Mid-Garonne River biotope. Institute National Polytechnique de Toulouse. Toulouse, France. 2007. Ph.D thesis. 208pp. *In French*.

Devault D A and Pascalıne H (2014) Efficiency of Pesticide Alternatives in Non-Agricultural Areas http://www.intechopen.com/books/pesticides-toxic-aspects (Erişim 22.04.2019).

Diprose M F and Benson F A (1984) Electrical methods of killing plants. J. Agric. Eng. Res. 30:197–209.

Elmore C L (1993) Alternative methods for weed management in an urban environment. In: Proceedings California Weed Conference, (45), 26-30.

Fergedal S (1993) Weed Control by Freezing with Liquid Nitrogen and Carbon dioxide Snow; a Comparison Between Flaming and Freezing. Communications of the 4 th International Conference I.F.O.A.M. Non-Chemical Weed Control, Dijon, France, 163-166

Gerecke A C, Schärer M, Singer H P, Müler S R, Schwarznbach R P, Sägesser M, Ochsenbeın U and Popow G (2002) sources of pesticides in surface waters in Switzerland : pesticide load through wastewater treatment plants – current situation and reduction potential. Chemosphere 48, 307-315.

Gilliom R J (2007) Pesticides in U.S. streams and groundwater. Environmental Science & Technology, 41 (1) 3409-3414.

Guyton K Z, Loomis D, Grosse Y, El Ghissassi F, Benbrahim-Tallaa L, Guha N, Scoccianti C, Mattock H and Straif K (2015) International Agency for Research on Cancer Monograph Working Group, IARC, Lyon, France. 2015

Hallgren E and Karlsson S (1997) Does the effect of chemical weed killers increase if the spray liquid is warm? Experiments and Theoretical Considerations (in Swedish with glish summary). Swedish University of Agricultural Sciences, V.axtodling, Vol. 54, 42pp.

Hanke I, Wittmer I, Bischofberger S, Stamm S and Singer H (2010) Relevance of urban glyphosate use for surface water quality. Chemosphere 81, 422–429.

Hansen P K Kristoffersen P and Kristensen K (2004) Strategies for non-chemical weed control on public paved areas in Denmark. Pest Management Science 60, 600–604.

Hansson D (2002) Hot water weed control on hard surface areas. PhD thesis. Department of Agricultural Engineering, Swedish University of Agricultural Sciences. Alnarp, Sweden. Report 323.

Hansson D (2002) Hot water weed control on hard surface areas. PhD thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Agricultural Engineering, Uppsala, Sweden.

Hansson D and Ascard J (2002) Influence of developmental stage and time of assessment on hot water weed control. Weed Research 42, 307–316.

Hansson D and Mattsson J E (2002) Effect of drop size, water flow, wetting agent and water temperature on hot-water weed control. Crop Protection 21, 773–781.

Hatcher P and Melander B (2003) Combining physical, cultural, and biological methods: prospects for integrated non-chemical weed management strategies. *Weed Research* 43, 303-322.

Heisel T, Schou J, Christensen S and Andreasen C (2001) Cutting weeds with a CO2 laser. Weed Research, 41(1), 19–29

Kempenaar C and Saft R J. (2006) Weed control in the public area: combining environmental and economic targets. In: Proceedings of the Conference on Policies on Pesticide Use by Local and Regional Authorities, 25th April 2006, Wageningen UR. - Wageningen : Wageningen UR - p. 17 - 26.

Kempenaar C, Lotz B, Van Der Horst C L M, Beltman W H J, Leemans K J M and Bannınck A D (2007) Trade off between costs and environmental effects of weed control on pavements. Crop Protection 26, 430–435.

Khan M J and Brodie G I (2018) Microwave Weed and Soil Treatment in Rice Production, Rice Crop - Current Developments, Farooq Shah, Zafar Hayat Khan and Amjad Iqbal, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.77952. Available from: https://www.intechopen.com/books/rice-crop-current-developments/microwave-weed-and-soil-treatment-in-rice-production (Erişim: 21.04.2019)

Kitiş Y E ve Çavuşoğlu O (2016a) Lazer Işınlarıyla Yabancı Ot Kontrolü. Agrotime, ss.56-57,

Kitiş Y E ve Çavuşoğlu O (2016b) "Elektromanyetik Işınlarla Yabancı Ot Kontrolü", Meyve Bilimi, Fruit Science, vol.3, pp.29-36.

Knoche M (1994) Effect of droplet size and carrier volume on performance of foliage-applied herbicides. Crop Prot. 13, 163–178.

Kreeb K and Warnke D (1994) Infrarotstrahlen gegen Pflanzenbewuchs an Gleisanlagen. Einsenbahningenieur 3, 160–166.

Kristoffersen O P, Rask A M and Larsen S U (2007) Non-chemical weed control on traffic islands: a comparison of the efficacy of five weed control techniques. University Copenhagen.

Kristoffersen P and Larsen S U (2005) Pesticidfri vejdrift -forsøg pa˚ hellearealer. Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Hørsholm, Denmark. Park & Landskabsserien, 15.

Kristoffersen P, Larsen S U, Møller J and Hels T (2004) Factors affecting the phase-out of pesticide use in public areas in Denmark. Pest Management Science 60, 605–612.

Kristoffersen P, Rask A M and Larsen S U (2008b) Nonchemical weed control on traffic islands: a comparison of the efficacy of five weed control methods. Weed Research 48, 124–130.

Kristoffersen P, Rask A, Grundy A C, Franzen I, Kempenaars C, Raisio J, Schroeder H, Spijker J, Verschwele A and Zarina L (2008a) A review of pesticide policies and regulations to urban amenity areas in seven European countries. Weed Research 48, 201-214.

Kurfess W (2000) Untersuchungen zum Einsatz von Heiwasser zur thermischen Unkraut-regulierung. Doctoral Thesis, Verlag Grauer Beuren, Stuttgart, Germany, 110pp.

Kurfess W and Kleisinger S (2000) Effect of hot water on weeds (in German with English summary). Proceedings of the 20th German Conference on Weed Biology and Weed Control, Stuttgart, Hohenheim, Germany, 14-16 March, 2000, Zeitschrift f.ur Pflanzenkrank-heiten, Pflanzenschutz 17, pp. 473–477.

Lefevre L, Blanchet P and Angoujard G (2001) Non-chemical weed control in urban areas. In: The British Crop Protection Council Conference: Weeds 2001 (ed. CR Riches), 709–714. British Crop Protection Council, Farnham, UK.

Levitt J (1980) Responses of Plants to Environmental Stress, 2nd Edition, Volume 1: Chilling, Freezing, and High Temperature Stresses. 1980 pp.497 pp. Academic Press, New York

Mahoney D J, Jeffries M D and Gannon T W (2014) "Weed Control with Liquid Carbon Dioxide in Established Turfgrass" Weed Technology, 28(3):560-568.

Malaguerra F, Albrechtsen H J, Thorlıng L and Binning P J 2012. Pesticides in water supply wells in Zealand, Denmark: A statistical analysis. Science of the Total Environment. 414, 433-444.

Mathiassen S K, Bak T, Christensen S and Kudsk P (2006) The effect of laser treatment as a weed control method. Biosys. Eng., 95, 497-505.

Matthews G A (2000) Pesticide Application Methods, 3rd Edition. Blackwell Science, UK.

Mayer W (1997) Thermische Unkrautbeka¨mpfung mit Wasserdampf / Luft-Gemischen. Landtechnik 52, 214.

Merrifield C N (2011) Thermal Weed Management for Crop Production. www.merfield.com, (Erişim tarihi: 22.04. 2019).

Nitschke L and Schuüssler W (1998) Surface water pollution by herbicides from effluents of waste water treatment plants. Chemosphere 36, 35–41.

Okamura H, Aoyama I, Ono Y and Nishida T (2003) Antifouling herbicides in the coastal waters of western Japan.. Marine Pollution Bulletin 47 (2003) 59–67

Parish S (1989) Investigations into thermal techniques for weed control. In: Proceedings of the 11th International Congress on Agricultural Engineering, 1989 (eds VA Dodd & PM Grace), 2151–2156. Rotterdam Balkema.

Phillips P J and Bode R W (2004) Pesticides in surface water runoff in south-eastern New York State, USA: seasonal and stormflow effects on concentrations. Pest Management Science 60, 531–543.

Quarles W (2004) Thermal weed management: hot alternatives for urban areas and organic farms. IPM Practitioner 26, 1–9.

Ramwell C T (2005) Herbicide sorption to concrete and asphalt. Pest Management Science 61, 144–150.

Ramwell C T, Heather A I J and Shepherd A J (2002) Herbicide loss following application to a roadside. Pest Management Science 58, 695–701.

Rask A M (2012) Non-chemical weed control on hard surfaces: An investigation of long-term effects of thermal weed control methods. Forest & Landscape Research No. 52-2012. Forest & Landscape. Denmark, Frederiksberg. 156 pp.

Rask A M and Krıstoffersen P (2007) A review of nonchemical weed control on hard surfaces. Weed Research 47, 370–380.

Rask A M, Larsen S U, Andreasen C and Krıstoffersen P (2013) Determining treatment frequency for controlling weeds on traffic islands using chemical and non-chemical weed control. Weed Research 53, 249–258.

Reichel F (2003) Experiences with thermal and chemical weed control methods (Weedcleaner, Waipuna, Rotofix) on paved areas under practical conditions. In: Second International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture. Berlin, Germany, 283

Ryberg K R, Vecchia A V, Martın J D and Gilliom R J (2010) Trends in pesticide concentrations in urban streams in the United States, 1992–2008: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2010–5139, 101 p.

Saft Rj and Staats N (2002) Beslisfactoren voor onkruidbestrijding op verhardingen 'LCA, risico-analyse, kostenanalyse en hinderbeleving. IVAM Environmental Research b.v., University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands.

Sartorato I, Zanın G, Baldoın C and Dezanche C (2006) Observations on the potential of microwaves for weedcontrol. Weed Research 46, 1–9.

Scholz M and Grabowiecki P (2007) Review of permeable pavement systems. Building and Environment 42, 3830– 3836.

Schroeder H and Hansson D (2006) Koll pa˚ tillva¨kten: Utha¨llig ogra¨sbeka¨mpning pa˚ ha˚rdgjorda ytor. Sveriges Kommuner och Landsting. 53 pp. (book/pamphlet) Sveriges Kommuner och Landsting, Stockholm, Sweden.

Skark C, Zulleı-Seıbert N, Willme U, Gatzemannu and Schlett C (2004) Contribution of non-agricultural pesticides to pesticide load in surface water. Pest Management Science 60, 525–530.

Spliid N H, Carter A and Helweg A (2004) Non-agricultural use of pesticides - Environmental issues and alternatives. Pest Management Science 60, 523.

Strange-Hansen R, Holm P E, Jacobsen O S and Jacobsen C S (2004) Sorption, mineralization and mobility of N-(phosphonomethyl) glycine (glyphosate) in five different types of gravel. Pest Management Science 60, 570–578.

Sullivan P (2001) Flame weeding for agronomic crops. ATTRA publication #CT157.

Velazquez-Marti B, Osca J M, Jorda C and Marzal A (2003) Estudio de la viabilidad de la eliminacion de semillas demalas hierbas en el suelo por radiacion de microondas (in Spanish with English summary). Boletin de Sanidad Vegetal, Plagas. 29, 53–62.

Vigneault C and Benoit D L (2001) Electrical Weed Control: Theory and Applications. In: Vincent C., Panneton B., Fleurat-Lessard F. (eds) Physical Control Methods in Plant Protection. Springer, Berlin, Heidelberg

Vigneault C, Benoit D and Mclaughlin N (1990) Energy aspects of weed electrocution. Reviews of Weed Science 5, 15–26.

Wayland J R, Davıs F S and Merkle M G (1973) Toxicity of an UHF device to plant seeds in soil. Weed Science. 1973;21:161-162

Wayland J R, Davis F S and Merkle M G (1978) United States Patent No.: C. S. Phytox Corporation, Texas

Wayland J, Merkle M, Davis F, Menges R M and Robinson R (1975) Control of weeds with UHF electromagnetic ields. Weed Research. 1975;15:1-5

Wood R (2004) Urban weed control: Innovations in kerb and channel weed management. In: 14th Australian Weeds Conference, Wagga-Wagga, New South Wales, Australia, 6-9-September- (eds B Sindel & S Johnson), 210–211. RG and FG Richardson, Melbourne, Sydney, Australia.

Zimdahl R L (2007) Fundamental of weed science. Academic Press, Burlington, MA.

WEED MANAGAMENT IN INDUSTRIAL HEMP (CANNABIS SATIVA L.) (HİNT KENEVİRİ (CANNABIS SATIVA L.)' NDE YABANCI OT MÜCADELESİ)

Dr.Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi
Adam KASSIM
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Hint keneviri (*Cannabis sativa* L.), cinsine ait yetiştirilen bir çok tür, hibrit, ve varyete bulunmakta olup, sanayide çok farklı amaç için yetiştirilmektedir. Temel olarak kenevir(hemp) ve esrar(marijuana) olmak üzere iki alt türe ayrılmakta olan *Cannabis* cinsinin gövdeleri ile tohumları başta olmak üzere gıda üretiminde, tekstil sanayisinde, kağıt, vücut bakım ürünlerinde, deterjan yapımında, konstrüksiyon malzemelerinin yapımın kullanılmaktadır. Üretim amacına göre ekim sıklığı değişmekte olup, daha çok verimli topraklarda ve drenaj sorunu olmayan tarlalarda yetiştirilmektedir. Optimum sıcaklık ve nem şartları altında ekimden sonra 3-4 hafta içerisinde 30 cm boya ulaşabilmektedir. Bu aşamada toprak yüzeyinin yaklaşık % 90 oranında gölgeleme yaparak yabancı otları baskı altına alabilmektedir. Toprak yüzeyinin çıplak olması durumunda yabancı otlar kolaylıkla ışık alabildiklerinde çimlenip hızlı bir şekilde gelişebilmektedir. Bunun için malçlama yapılarak toprak yüzeyine ulaşabilen ışık bir bariyer şeklinde engellendiğinde, özellikle organik ürün yetiştiriciliğinde iyi bir yabancı ot kontrol yöntemi olabilmektedir. Bu amaçla organik yapıdaki gazete, saman, odun talaşı gibi malzemeler kullanılabilmekte ve bu malzemeler zamanla toprağa karışarak organik madde kaynağı da olabilmektedir. Uygun çeşit seçiminden tutun iyi bir tohum yatağı hazırlamaya kadar değişebilen kimyasal uygulamalar içermeyen kültürel uygulamalar entegre bir şekilde etkili bir yabancı ot kontrol yöntemi olarak kullanılabilmektedir. Yabancı ot mücadelesinde bir diğer önemli kontrol yöntemi de kimyasallardır. Birçok yabancı otun kontrolünde Pendimethalin kullanıldığında etkili bir yabancı ot kontrolü sağlanıp kenevir biyomasında ciddi bir artış meydana gelebilmektedir. Ancak sarı topalak otunun bulunması durumunda imazethapyr aktif maddeli herbisitinde kullanılmasına gerek duyulmaktadır. Çıkış öncesi total yabancı ot kkontrolü için paraquat ve glifosatın kullanılması da faydalı bir uygulama olabilmektedir. Pendimetalin ve quizalofop-P-etil kombine bir şekilde kullanıldığında daha da iyi sonuçların alınması mümkün olabilmektedir. Hint keneviri yetiştiriciliğinde yabancı otlar açısından dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biriside bir sonraki ürün yetiştirme sezonunda kendi gelen kenevirin çimlenip çıkış yapan ilk bitkilerden birisi olacağıdır. Bunun önüne geçebilmek için kenevir tohumları toprağa dökülmeden önce hasat işlemlerinin yapılması gerekmektedir..

Anahtar Kelimeler: *Cannabis sativa*, Hint Keneviri, Yabancı ot kontrolü, Malçlama, Herbisitler

ABSTRACT

Industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) is the genus name for plants species, cultivated varieties and hybrids use in hemp of industial and consumer commodities. It is divided into two subspecies, hemp and marijuana. The comercials use of the Cannabis stalk and seed for

textile, food, papers, body care products, detergents, plastics and buil materials. The purpose of production will dictate seedling rate. Hemps are planted into well-drained, fertile soil under nearly optimum temprature and moisture condition, it will germinate quikly and reach 30 cm in 3-4 weeks from planting. At this stage it will give 90% ground shade. Mulches and cover crops can be used for suppressing the weeds of industrial hemp. Bare soil facilitate sunlight to help weeds grow and mulches are used to help manage weeds in some organic production systems. The mulch provide a physical barrier on the soil surface and must block nearly all light reaching the surface so that the weeds which emerge beneath the mulch do not have sufficient light to survive. Mulches of organic materials such as straw, newspapers or killed cover crop residue left on the surface can also effetively block sunlight and are more used in organic row crop production sector. Cultural practices of weed control include non-chemical crop management pratice ranging from variety selection to the land or field preparation. Cultural management which include the integrated use of cultural, manual or mechanical control. Another important control strategy is chemicals. Pendimethalin alone provide consistent effective weed control and maximum sunn hemp biomass, but when yellow nutsegde was present, imazethapyr was required for effective control and greater sunn hemp biomass. As a pre-emergence total vegetation control herbicides paraquat and glyphosate can be useful. The combination of pendimethalin and quizalofop-P-ethyl is determine as more effective. One thing to note that it is volunteer hemp will be first plant to emrge the following spring. In order to prevent this, the harvest should be done early to prevent the shedding of seeds.

Keywords: *Cannabis sativa*, Industrial hemp, Weed managament, Mulching, Herbicides

GİRİŞ

Cannabis(Cannabis sativa L) cinsine ait yetiştirilen bir çok tür, hibrit, ve varyete bulunmakta olup, kenevir(hemp) ve esrar(marijuana) yapımında kullanılmaktadır(Clarke and Merlin, 2013). Bu bitkinin ilk çıkış noktasının 10.000 yıl kadar önce Orta Asya olduğu tahmin edilmekte (Shirota et al., 1998) olan Cannabis cinsinin sınıflandırılması ve gerçek taksonomisi hala tartışmalı bir konudur (McPartland and Guy,2017). Bu bitkinin Small *et al*. (1976), tarafından yapılan bilimsel taksonomisinde *C. sativa* subsp. *sativa,* ve *C. sativa* subsp. *indica* olarak iki alt türe ayrılmışken, başka botanikçiler (Hillig and Mahlberg 2004; Clarke and Merlin, 2013) tarafından ise *C. sativa* and *C. indica,* olarak iki ayrı tür şeklinde sınırlandırılmıştır. *Cannabis sativa* daha çok lif üretimi için kullanılan ve endüstriyel öneme sahiptir. Narkotik özelliklerinden dolayı diğer türünün üretimi tüm dünyada yasaklanmıştır (Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu, 1979). Bir çok kullanım alanı olan bu bitkinin yetiştiriciliği bir çok kültür bitkisine göre kolay olup, bitkinin ekim sıklığı; bitki gelişimini, verim ve kaliteyi önemli derecede etkilemektedir. Bundan dolayı verim ve kalite için ekim sıklığının iyi ayarlanması gerekmektedir. Hint kenevirinde ekim sıklığının yabancı ot baskınlığı, bitki gelişimi ve verim ile kalite üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada metre karede 100, 200, 300 ve 400 bitkinin ekildiği bir çalışmada bitki yoğunluğun artmasıyla yabancı otların baskılandığı ve metrekaredeki ağırlıklarının doğru orantılı olarak azaldığı görülmüştür(Hall *et al*.,2014). Ekim sıklığı bitkinin yetiştirilme amacına göre de değişmektedir. Lif üretimi için dekara atılan tohum miktarı yaklaşık olarak danesi için

üretilenin iki katı kadardır. Yaklaşık olarak dekara 3 kg tohum yada metrekarede 100-150 bitki olacak şekilde ekimi önerilmektedir (Bocsa and Karus, 1998). Tabi fazla dallanan çeşitlerde bu miktar daha da düşürülmektedir. Sık ekimlerde bitkiler daha kısa boylu ve ince gövdeli olup(Amaducci *et al*., 2008), gövdedeki lif oranı da yüksek olmaktadır ki buda lif üretimi açısından arzu edilen bir durumdur(Van der Werf et al., 1996). Ekim sıklığı ile bitki yabancı otun biyoması arasında orantılı bir ilişki bulunmaktadır. Bitki sıklığı azaldıkça yabancı ot biyoması artmaktadır. Metrekarede 100 adet kenevir bitkisi olduğunda yabancı ot biyoması daha sık ekilen kenevirlere oranla yüksek olmuştur(Hall et al., 2014). Aynı şekilde kenevir yetiştiriciliğinde iyi bir tohum yatağının hazırlanması gerekmektedir. Özellikle organik kenevir yetiştiriciliğinde iyi bir toprak işlemeyle tek yıllık yabancı otların ekimden önce temizlenmesi organik kenevir yetiştiriciliğinde önerilmektedir(Rasmussen, 2004). Çok yıllık yabancı otların temizlenmesi, tarla yüzeyinde bulunan atıkların ve keseklerin bertaraf edilmesi yetiştirilme ortamı açısından topraktaki kapilar boşluklar suyun hareketi bakımından önemlidir(Ranalli,1999). Diğer bir çok kültür bitkisine nazaran hint keneviri yabancı otlarla rekabet gücü oldukça yüksektir. Yabancı otlardan dolayı hint kenevirinde ciddi anlamda bahseden literatüre rastlanmamış olup, Avrupa'da lif üretimi için yetiştirilen hint kenevirlerinde yabancı ot mücadelesine gerek olmadığı belirtilmekle(Amaducci *et al*., 2015) beraber Avrupa ve Kanada'da daha yüksek enlemlerde tohum veya lif için geliştirilen çeşitler, ABD ve diğer yerlerdeki daha düşük enlemlerde bitkinin iyi gelişmesi sekteye uğrayabilmektedir. Bununla beraber özellikle tohum için geliştirilen çeşitler fenotipik olarak lif için geliştirilen çeşitlerden farklı olup, bitki hızlı bir şekilde toprak yüzeyinde gölgeleme yapamadığından dolayı yabancı otlar ile rekabet gücü düşük olabilmektedir(McPartland et al., 2004). Yabancı otun yoğun olduğu tarlalarda özellikle danesi için yetiştirilecek hint kenevirlerinde tedbirlerin alınması gerekmektedir. Sadece yabancı otlar açısından değil genel olarak bütün pestisitler açısından baktığımızda genelde dünyada hint kenevirinde ruhsatlandırılıp kullanılabilen pek pestisit bulunmamaktadır(Lloveras *et al.,* 2006; Gorchs and Lloveras, 2008). Ancak Polonya'da hint kenevirinde çıkan dar yapraklı yabancı otların kotrolünde bazı herbisitler kullanılmış olup ve kullanılan herbisitler içinde çıkış sonrası uygulanan metamitron aktif maddeli herbisit dar yapraklı yabancı otları kontrol etmiş ancak yine de verimde düşüşler meydana gelmiştir(Heller and Pracyzk, 2009). Hint keneviri yetiştiriciliğinde yabancı otlardan dolayı meydana gelebilecek verim ve kalitenin önüne geçebilmek için Kültürel, mekanik ve kimyasal mücadele yöntemlerinden birinin yada bir kaçının bir arada entegre olarak uygulanması gerekmektedir.

Kültürel Önlemlerle Yabancı Ot Kontrolü

Kültürel önlemler olarak tabir ettiğimiz yöntemde bitki yetiştirme sisteminin değiştirilmesiyle bitki koruma etmenlerine karşı bitkinin verim ve kalitesinde meydana gelebilecek kayıpları engellemeye yönelik yapılan çalışmalardır. Hint keneviri yetiştiriciliğinde kültürel önlemlerin gerçekleştirilmesiyle bu tür etmenlere karşı bitkiyi korumak için yeterli olduğu görüşü hakimdir. Bir kültürel önlem olarak ekim nöbetinin uygulanmasıyla birçok yabancı ot etkili bir şekilde baskı altına alınabilmektedir. Canlı ve cansız malç materyallerinin kullanılması da yabancı otlara karşı etkili bir yöntemdir. Hint keneviri yetiştiriciliğinde öncelikle yabancı ot tohumlarından ari bir tohumluğun kullanılması gerekmektedir. Ekim sıklığı yabancı ot kontrolünde önemli bir kriterdir. Hint kenevirinde sık ekilen ekimlerde seyrek ekilen ekimlere nazaran yabancı ot problemi daha az

olabilmektedir(Hall *et al*.,2014). Kültürel önlemler özellikle organik hint keneviri yetiştiriciliğinde ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla üretilecek kenevirler özellikle geçmiş yıllarda yabancı ot probleminin nispeten daha az olduğu tarlalarda yapılması fayda sağlayacaktır.

Mekanik Yabancı Ot Kontrolü

Elle yolma ve çapalama gibi mekanik yabancı ot kontrol yöntemleri iş gücünün ucuz olduğu durumlarda özelliklede organik kenevir yetiştiriciliğinde uygulanabilecek yöntemlerin başında gelmektedir. Bu yöntem özellikle tek yıllık veya büyük habituslu yabancı otlara karşı başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir. Çeşitli aletlerle yapılacak toprak işlemeyle yabancı otların kontrol altına alınması mümkün olabilmektedir. Aynı şekilde sıra aralarının ayarlanmasıyla makinalı çapalama işlemi de özellikle sıra aralarındaki yabancı otların etkili bir şekilde kontrol altına alınması sağlanabilmektedir. Bazı durumlarda çıkış öncesi toprak işleme uygulamalarıyla yabancı ot popülasyonu oldukça azaltılabilmektedir(Johnson and Holm, 2009). Tarlada mevcut yabancı ot durumuna göre bazı mekanik mücadele uygulamalarıyla hint kenevirinde etkili bir yabancı ot kontrolü mümkün olabilmektedir.

Kimyasal Yabancı Ot Kontrolü

Yabancı ot mücadelesinde çok gerekli olmadığı sürece yabancı otları öldürmek amacıyla herbisit dediğimiz kimyasallara başvurulmamalıdır. Ancak uygulanmasının kolay olması ve hızlı sonuç alınmasından dolayı genellikle ilk başvurulan yöntemdir. Fakat geniş alanlarda yapılacak ekimlerde gerektiğinde uygun herbisitlerle yapılacak bir mücadelede de başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Hint kenevirinde sorun teşkil eden yabancı otlara karşı Dünya genelinde çok başarılı sayılabilecek herbisitler bulunmamaktadır. Hint keneviri geniş yapraklı bir kültür bitkisi olduğu içim özellikle geniş yapraklı yabancı otların mücadelesinde herbisit uygulanması pek bulunmamaktadır. Dar yapraklı yabancı otlara karşı Polonya'da yapılan bir çalışmada bir çok herbisit denenmiş ancak bütün bu herbisitler içerisinde metamitron aktif maddeli herbisit dar yapraklı yabancı otları kontrol etmiş fakat yine de verimde düşüşler meydana gelmiştir(Heller and Pracyzk, 2009). Kanada'da hint keneviri yetiştiriciliğinde quizalofop-P-ethyl (0.036–0.07 kg ha−1), dar yapraklı yabancı otlara karşı çıkış sonrası veya ekim öncesi total herbisit olarak paraquat (0.55–1.1 L ha−1) ve glyphosate (0.75–4.68 L ha−1) dozlarında önerilmektedir(Scheifele, 1998; Maxwell, 2016; OMAFRA, 2018). Gerek bu bitkinin yabancı otlar ile rekabet gücünün yüksek olması gerekse de yetiştiriciliğine yönelik bir çok dünya ülkesinde yasal engellerin olmasından dolayı herbisitler konusunda pek çalışmada bulunmamaktadır. Hint keneviri yetiştiriciliğinin önündeki yasal engellerin kaldırılmasıyla yetiştiriciliği oldukça yaygınlaşacaktır. Bu durumda hangi herbisitlerin daha etkili olabileceği yönünde bilimsel çalışmaların yapılması gerekmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hint keneviri bir çok alanda kullanılan önemli bir kültür bitkisidir. Birçok Dünya ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de yetiştiriciliğine yönelik yasal engeller bulunmaktadır. Hint kenevirinin yetiştiriciliğinde sorun olabilecek yabancı otlara yönelik gerçekleştirilmiş herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Son zamanlarda Türkiye'de sınırlı bölgelerde kontrollü bir şekilde yetiştiriciliğine yönelik izinler verilmiştir. İlgili bakanlıktan gerekli izinler alındıktan sonra bilimsel amaçlı Türkiye'nin her bölgesinde çalışmaların gerçekleştirilmesi mümkündür. Bu kadar geniş kullanım alanı bulunan bu bitkinin önündeki

yasal engellerin bir nebzede olsa kalkacağı tahmin edilmektedir. Her ne kadarda hint kenevirinin yabancı otlarla rekabet gücü yüksek olsa da, özellikle tohumu için yapılacak yetiştiriciliklerde yabancı otlar verim ve kalite yönünde kayıplara sebep olacaktır. Yetiştiriciliğinin artmasıyla beraber yabancı otlardan dolayı meydana gelebilecek kayıpların önüne geçebilmek için yabancı ot mücadele yöntemleri üzerinde çalışmaların yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Amaducci S, Zatta A, Pelatti F and Venturi G (2008) Influence of agronomic factors on yield and quality of hemp (Cannabis sativa L.) fibre and implication for an innovative production system. Field Crops Research. 107:161-169.

Amaducci, S D, Scordia F, Liu H, Zhang Q, Guo H, Testa G, Cosentino S L (2015) Key cultivation techniques for hemp in Europe and China. Ind. Crop. Prod. 68, 2–16.

Bocsa I and Karus M (1998) The cultivation of hemp: botany, varieties, cultivation and harvesting. Sebastopol, Hemptech. California. 186.

Clarke R C, Merlin M D (2013) Cannabis: Evolution and Ethnobotany. University of California Press, Berkley, California.

Gorchs G, Lloveras, L (2008) Current status of hemp production and transformation inSpain. J. Ind. Hemp 8, 45–64.

Hall, J, Bhattarai, S P and Midmore D J (2014) Effect of industrial hemp (*Cannabis sativa* L) planting density on weed suppression, crop growth, physiological responses, and fibre yield in the subtropics. http://www.hoajonline.com/journals/pdf/2052-6237-2-1.pdf. (Erişim Tarihi 12.03.2019) doi: 10.7243/2052-6237-2-1

Harmancıoğlu M ve Yazıcıoğlu G (1979) Bitkisel Lifler, İzmir: Ege Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Yayınları.

Heller K and Praczyk M (2009) Biological evaluation of herbicides applied in hemp grown for seed. Centralna Biblioteka Rolnicza/Central Agricultural Library. http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=PL2011000500 (Erişim 24.04.2019)

Hillig K W, Mahlberg P G (2004) A chemotaxonomic analysis of cannabinoid variation in Cannabis (Cannabaceae). Am J Bot 91(6):966–975

Johnson E N and Holm F A (2009) Pre-emergence mechanical weed control in field pea (*Pisum sativum* L.) *Agriculture and Agri-Food Canada.*, 133-138.

Lloveras J, Santiveri F, Gorchs, G (2006) Hemp and flax biomass and fiber production and linseed yield in irrigated Mediterranean conditions. J. Ind. Hemp 11, 3–15.

Maxwell B A (2016) Effects if herbicides on industrial hemp, (Cannabis sativa) phytotoxicity, biomass, and seed yield. Western Kentucky Theses 1742 (2016). https:// digitalcommons.wku.edu/theses/1742/(Erişim 22.04.2019).

McPartland J M, Cutler S, McIntosh D J (2004) Hemp production in aotearoa. J. Ind. Hemp 9, 105–115.

McPartland J M, Guy G W (2017) Models of Cannabis taxonomy, cultural bias, and conflicts between scientific and vernacular names. Bot.Rev.83,327–381.

OMAFRA (2018) Ontario Ministry of Agriculture Farming and Rural Affairs(OMAFRA). Guide to weed control, Field Crops 2018. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub75/pub75A/pub75A.pdf (Erişim 22.04.2019).

Ranalli, P. (1999). Agronomical and Physiological Advances in Hemp Crops. In: Ranalli, P. (Ed.) Advances in Hemp Research. pp. 61-84. New York, USA: Food Products Press.

Rasmussen, I A (2004) The effect of sowing date, stale seedbed, row width and mechanical weed control on weeds and yields of organic winter wheat. Weed Research 44(1), 12-20.

Scheifele G (1998) Determining the feasibility and potential of field production of low THC industrial hemp (Cannabis sativa L.) for fibre and seed grain in northern Ontario. https://www.ontario.ca/(Erişim 22.04.2019).

Shirota, O, Watanabe A, Yamazaki M, Saito K, Shibano K, Sekita S and Satake M (1998) Random Amplified Polymorphic DNA and Restriction Fragment Length Polymorphism analyses of *Cannabis sativa.* Naturel Medicines 52 (2):160-166.

Small E, Jui P, Lefkovitch L P (1976) A numerical taxonomic analysis of Cannabis with special reference to species delimitation. Syst Bot 1:67–84

Van der Werf H M G, Mathijssen E W J M and Haverkort A J (1996) Crop physiology of Cannabis sativa L.: A simulation study of potential yield of hemp in Northwest Europe. In: RANALLI, P. (ed.) Advances in Hemp Research. New York: Food Products Press.

IĞDIR İLİ YABANCI OT VE MÜCADELE YÖNTEMLERİNDE BİLİNÇ DÜZEYLERİN ARAŞTIRILMASI

Ziraat Mühendisi Elmas PARİN
Iğdır Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Mühendisi Elvan KOÇ
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Iğdır ilindeki çiftçilerimizin yabancı ot ve mücadele yöntemlerinin ve bilinç düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla Iğdır İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Bitki koruma bayileri ve çiftçilerimizle yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Çalışma 2019 yılının Şubat ve Mart aylarında toplamda 10 Ziraat mühendisi, 7 Bitki Korumu ürünlerini satan bayi ve Iğdır ilinde bitkisel üretim yapan 83 çiftçiyle görüşme yapılarak anket soruları yöneltilmiştir. Elde edilen sonuçla göre çiftçilerin bitki koruma hakkındaki genel bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğu ancak yabancı otlarla ilgili sorunlarını çözmek için üreticiler tarım kurumlarından ve ziraat mühendislerinden ve ilgili bitki koruma ilacı satan bayiliklerden yararlanmayı tercih ettikleri, ancak ziraat fakültesindeki ilgili uzmanlardan herhangi bir iletişime geçmedikleri, yabancı ot mücadelesinde çapa ve kimyasal yöntemleri (herbisitler) beraber kullandıkları, herbisitleri çoğunlukla İl Tarım ve Orman Müdürlüklerindeki ziraat mühendislerin tavsiyelerine göre aldıklarını belirtmişlerdir.Çiftçilerin %95'lik kısmının kimyasal ilaç (herbisit) kullanırken eldiven, maske ve gözlük vb. envanterleri kullandığını belirtmişlerdir. Gerçekleştirilen anketlere göre üreticilerin çoğu herbisitin ne anlama geldiğini bilmedikleri, herbisitin insan ve doğaya zararları hakkında da yeterli bilgi düzeyine sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Ziraat mühendislerine yöneltilen anket sorularında da sık sık arazileri incelemeye gittiklerini ve üreticilerin bilinçlendirilmesi için belli aralıklarla eğitimler yaptıkları belirtilmiştir. Herbisit kullanımı ve dozu hakkında üreticilere gerekli bilgiyi verdiklerini ancak çiftçilerin belirtilen dozdan fazlasını daha etkili olur mantığıyla kullandıkları anlaşılmıştır. Ayrıca çiftçilerin yabancı ot mücadelesine yönelik herbisit taleplerinin belli kültür bitkilerine yönelik olduğunu ve Bayilerinde çoğunlukla bu ürünlerde kullanılan herbisitleri getirdikleri ve herbisit yelpazelerinin de çok geniş olmadığı anlaşılmıştır. Bu kültür bitkilerinin başında özellikle buğday ve mısırın geldiği görülmüştür. Çiftçilerin bilinçlendirilmesi için Iğdır il Tarım ve Orman Müdürlüğü tarafından seminerler yapıldığı ve ilgili bitki koruma ilacı satan bayilerle beraber çiftçilerin bilinçlendirilmesi için çalışmalar yapıldığı belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çiftçinin bilinçlendirilmesi, Iğdır, Herbisit, Bayilik, Yabancı ot

1.GİRİŞ

Iğdır, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Türkiye'nin en doğusunda yer alan bir ildir. Merkezi Iğdır kentidir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum - Kars Bölümünde yer almaktadır. 27 Mayıs 1992 tarihinde Kars ilinden ayrılarak Türkiye'nin 76. ili olmuştur. 4 ilçe, 8 belediye ve 157 köyden oluşur. Önemli bir kültür kavşağında bulunan il Ermenistan, Azerbaycan ve İran ile sınır komşusudur ve Türkiye'nin üç ülkeyle sınırı olan tek ilidir. Türkiye'nin en yüksek dağı olan Ağrı Dağı'nın yüz ölçümünün üçte biri, il merkezine bağlı Suveren köyünün sınırları içindedir. Ayrıca

Ağrı Dağı ilin her köşesinden rahatlıkla görülebilmektedir. Halkın temel geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır (Anonim, 2019a).

Iğdır ili tamamen Aras Nehri'nin havzası içerisinde bulunmaktadır. İl sınırları içerisinde Aras Nehri'ne katılan önemli akarsular batıda Gaziler Çayı, Buruksu Çayı, doğuda ise Aşağı ve Orta Karasu çaylarıdır. Tuzluca çevresinde Bazaltik ve kahverengi topraklar geniş yayılış alanına sahipken, Iğdır Ovasında alüvyal topraklar, Doğu Iğdır Ovası ve Dil Ovası'nda tuzlu topraklar hâkimdir (Buyruk, 2006).

Iğdır'ın iklimi Doğu Anadolu Bölgesi tipi Karasal İklimidir. Iğdır ilinin ovalık kesimleri, Doğu Anadolu Bölgesi'nin öteki kesimlerinde görülen şiddetli kara ikliminden fazlaca etkilenmez. Bunun en önemli nedeni çevresinde bulunan Ağrı Dağı gibi yüksek alanlara göre alçakta olmasıdır. Kuytu konumuyla mikro klima oluşturan Iğdır Ovası'nda yer alan Iğdır kentinde yıllık ortalama sıcaklık 11,6 °C'dir. Oysa yalnızca 170 km uzaklıktaki Karsta bu ortalama 4,2 °C'dir. Ovada kışlar, Erzurum-Kars yaylasına göre daha yumuşak, yazlar ise daha uzun ve sıcak geçer. Kentte kışın -30 °C'ye kadar düşen ve yazın da 41 °C'yi aşan hava sıcaklıklarına rastlanır. Kuytuluğu yüzünden Türkiye'nin en az yağış alan yörelerimizden biridir. Özellikle yarı kurak iklime sahip olması bitki örtüsü Doğu Anadolu'nun tipik bitkisel örtüsü olan bozkır olmasına yol açmıştır. Orman açısından Türkiye'nin en yoksul bölgelerinden biridir (Anonim, 2019b). Orman örtüsü bakımından fakir olmasının nedeni, topraklarının Azonal (Taşınmış) Toprak grubuna girmesidir. Kireç oranı nispeten yüksek olan bu topraklarda alkalik oranı fazladır. Bu yüzden ovada genellikle tuzcul bitkiler görülür (Anonim, 2019a). Her Bölgede, donlu günler sayısı, Kasım ve Mart aylarında 14 günü aşarken Aralık, Ocak ve Şubat aylarında 24 günün üzerine çıkmaktadır. Bu yüzden don olaylarına kış mevsiminde sıkça rastlandığı görülür. Nisan ve Ekim aylarında ise don olaylarına daha seyrek rastlanır (Anonim,2019a). Iğdır Rasat İstasyonu'nun 23 yıllık verilerine göre, bölgede yıllık ortalama basınç, 916 mini bardır. Bölgede en fazla batı kaynaklı rüzgârlar esmektedir. Bunları, kuzeyden esenler takip etmektedir. Nisan ayından itibaren bölgeyi etkisi altına alan ve yaz mevsimi boyunca sık esmeleri ile dikkat çeken kuzey, doğu, batı ve güney yönlü yağışsız sıcak hava dalgaları mutlak yaz kuraklığına neden olmaktadır (Anonim, 2019a). Iğdır Ovası, tarih öncesi çağlardan bu yana önemli bir yerleşim merkezi olduğundan, kültürel faaliyetler doğal vejetasyonu önemli ölçüde değiştirmiş ve ovanın geniş bir bölümü tarım alanı haline getirmiştir. Ovanın sulanabilen kısımlarında, genellikle endüstri bitkileri yetiştiriciliği ile meyvecilik faaliyetleri ön plandadır (Anonim, 2019a).

İklimi uygun olması sebebiyle pamuktan şeftaliye kadar birçok bitki yetiştirilmektedir. Başlıca tarım ürünleri şeker pancarı, buğday, arpa, patates, mısır ve pamuktur (Anonim, 2019c).

Dünya nüfusu gün geçtikçe hızlı ve kontrolsüz bir şekilde artmaktadır ve bu nedenden dolayı açlık ve tarım alanlarının azalmasına neden olmaktadır. Bu artan nüfusun gıda ihtiyacının birim alandan tarımsal üretim miktarının arttırılması ile karşılanması gerekmektedir. Bundan dolayı verim ve üretim miktarının arttırılması için çeşitli mücadele yöntemleri yapılmaktadır bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırabilmek için fiziksel ve biyolojik mücadele yöntemleri çok zaman aldığı ve zahmetli olduğu için kimyasal mücadele tercih edilmektedir (Kışlalıoğlu ve Berkeş, 1985).

Türkiye de pestisit kullanımı 1950'li yıllarda kullanılmaya başlanılmış, 1960'lı yılı itibariyle hızla artış göstermiştir. Türkiye de 2017 yılında yabancı ot ilacının tüketim miktarı %11 herbisitler oluşturmuştur (Tüik, 2019).

Ülkemizde 2016 yılı itibari ile 5355 adet ruhsatlı bitki koruma ürünü ve bugün için ülkemizde farklı ürünler de kullanımına izin verilerin ve kalıntı riski oluşturan 378 adet ruhsatlı pestisit aktif maddesi bulunmaktadır (Birişik, 2018).

Kimyasal mücadelede yabancı otlarda pestisit ve herbisit kullanımı yapılarak birim alandan alınan verimi ve kaliteyi arttırmak hedeflenmiştir (Anonim, 2019d). Bu yöntem başarılı olsa da insan ve doğaya birçok zararlı etkisi olmuştur üreticiler tarafından sıklıkla ve bilinçsizce kullanılması hem toprağın yapısının hem de birçok hastalığın baş göstermesine, tarlaların ilaçlara dayanıklı olmasına neden olmaktadır.

Yapılan bu anket çalışmalarında Iğdır ilindeki yabancı ot ilacının (Herbisit ve pestisit) kullanımın ne boyutta olduğu; yabancı otlarla mücadelede bölge çiftçisinin bilgi deneyim ve sorunları çözmede ki seviyesini anlamak amaçlanmıştır.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1.Materyal

Iğdır ili yabancı ot ve mücadele yöntemlerinde bilinç düzeylerin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın ana materyali Iğdır ilinde yaşayan üreticiler, Bitki koruma bayiler ve Iğdır tarım il ve orman müdürlüğündeki ziraat mühendisleriyle yapılan anket çalışmalarından elde edilen veriler oluşturmuştur. Bu anketler Iğdır ilinde üreticilik yapılan 24 köy ile görüşülmüştür. Bunlar; Alican, Halfeli, Yukarı çarıkçı, Aşağı çarıkçı, küllük, sinekli, melekli, Hoşhaber, Bekirhanlı, Ağaver, Nişankaya, Yaycı, Alikamerli, Zor, Yüzbaşılar, Sarıçoban, İslam, Süveren, Şıracı, Karakuyu, Taşburun, Çilli, Evci, Hacer köylerinde yürütülmüştür. Anket çalışması 2019 yılının şubat ve mart aylarında yapılmıştır. Anketin hazırlanmasında TUİK verilerinden, Iğdır ilinde yaşayan çiftçiler, ziraat bayileri ve ziraat mühendislerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

2.2.Yöntem

Iğdır ili yabancı ot ve mücadele yöntemlerinde bilinç düzeylerinin araştırılması amacıyla anketler, Iğdır da 10 ziraat mühendisi, 7 bitki koruma bayileri ve 83 çiftçi ile yüz yüze görüşmek suretiyle yapılmıştır. Üreticilere 23, Ziraat mühendislerine 13 ve Bitki koruma ilacı satan bayilere 11 anket sorusu yönetilmiş, bu anket sorularında SPSS analizine tabi tutularak değerlendirilmiştir.

Bu amaçla çiftçilere, ziraat mühendisi ve bitki koruma bayilerine yöneltilen soruların yer aldığı anket formu aşağıda verilmiştir.

Üreticilere Yönetilecek Anket Formu
Üreticinin Adı Soyadı:
Üreticinin Yaşı:
Köy:
Tarih:

1)Eğitim durumunuz nedir?
a) Hiç okumadım
b) İlkokul
c) Ortaokul
d) Lise
e) üniversite

2)Yetiştiricilik (çiftçilik) yapma sebebiniz nedir?

a) Arazim boş kalmasın diye
b) Geçimimi sağladığı için
c) Ek gelir elde etmek için
d) Zevk/hobi için veya sevdiğim için
e) Diğer

3)Yetiştiricilik hakkında tarım teşkilatları tarafından düzenlenen herhangi bir eğitim toplantısına katıldınız mı?

a) Evet b) Hayır

4) Televizyondaki çiftçi eğitim programlarını takip ediyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

5)Tarım teşkilatındaki elemanlarla görüşüyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

6)Yabancı otlarda kullanacağınız kimyasal ilaçları Tarım teşkilatında çalışan elemanlara danışarak mı alıyorsunuz?

a) Evet b) Hayır

7) Herbisit ve Pestisit nedir biliyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

8) Yabancı otta kimyasal ilaç kullanıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

9) Kimyasal ilaç kullanırken maske, gözlük ve eldiven kullanıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

10)Kimyasal ilaçlar insana ve doğaya zarar verir mi?

a)Evet b)Hayır

11)Tarım teşkilatındaki elemanlar kimyasal ilaçların hangi dozda ve nasıl kullanılması gerektiğini size bildiriyorlar mı?

a) Evet b) Hayır

12) Tarlanızda yılda birden fazla kimyasal ilaç kullanıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

13)Ruhsatsız yerlerden tarım ilaçları alıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

14) Yasaklanmış tarım ilaçları kullanıyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

15) Yabancı ot mücadelesinde birincil önceliğiniz Kimyasal ilaçlar mı?
a) Evet b) Hayır

16) Kimyasal ilaçlara karşı direnç kazanmış tarlalarınız var mı?
a) Evet b) Hayır

17)Tarım teşkilatında ki elemanların size belirttiği kullanımın (doz vb.) dışına çıkıyor musunuz?
a) Evet b) Hayır

18) Tarım teşkilatında çalışan elemanlar size direkt olarak yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaçlar mı öneriyorlar mı?
a) Evet b) Hayır

19) Hastalık tespiti için tarım teşkilatında ki elemanları herhangi bir numune veya fotoğraf gösteriyor musunuz?
a) Evet b) Hayır

20) Sürekli olarak her yıl kullandığınız kimyasal ilaçlar var mı?
a) Evet b) Hayır

21) Ziraat Mühendislerini yabancı ot ilaçlarının tarlalarınıza olan etkilerini incelenmesi için sıklıkla çağırıyor musunuz?
a) Evet b) Hayır

22) Yabancı ot ilaçlarını nerelerden temin ediyorsunuz?
a)Bayilik
b) Tarım teşkilatlarında
c)Yurt dışında

23) Yabancı ot ilaçlarını genellikle hangi yabancı otlar üzerinde kullanıyorsunuz?
a*) Convolvulus arvensis* (Tarla sarmaşığı)
b) *Avena* sp. (Yabani yulaf)
c) *Sorgum halepense* (kanyaş)
d) *Xanthium strumarium* (Domuz pıtrağı)
e)*Cuscuta* spp.(küsküt)
d) Bilmiyorum

Iğdır Tarım il ve Orman Müdürlüğüne Yönetilecek Anket formu
Ziraat Mühendisinin Adı Soyadı:
Ziraat Mühendisinin Yaşı:
Yer:
Tarih:

1)Yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaç öneriyor musunuz?
a) Evet b) Hayır

2) Yabancı ot tespiti için sıklıkla tarlalara gidiyor musunuz?
a) Evet b) Hayır

3)Çiftçiler tarlalarındaki yabancı ot tespiti için herhangi bir numune ve fotoğraf getiriyorlar mı?
a) Evet b) Hayır

4)Ruhsat yetkisi olmadan tarım ilaçları satan yerler var mı?
a) Evet b)Hayır

5)Çiftçilere kimyasal ilaçların zararları hakkında bilgi veriliyor mu?
a) Evet b) Hayır

6) Tarlaları küçük olan çiftçiler de yabancı ot mücadelesi için kimyasal ilaç talep ediyorlar mı?
a) Evet b) Hayır

7)Yabancı ot mücadelesinde kullanılacak kimyasal ilaçların kullanım Şeklini ve ne kadar dozda kullanılacağını belirtiyor musunuz?
a)Evet b)Hayır

8) Çiftçilerin bilinçlendirilmesi amacıyla eğitim programları yapılıyor mu?
a) Evet b) Hayır

9) Çiftçiler için düzenlenen eğitimlere sürekli bir katılım oluyor mu?
a) Evet b)Hayır

10)Iğdır'da yabancı ot mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaç piyasasını biliyor musunuz?
a)Evet b) Hayır

11) Yabancı otlarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar Iğdır da ne kadar tercih edilir ve kullanılır?
a)Çok fazla
b)Normal
c)Çok az
d)Hiç kullanılmaz

12) Iğdır ilinde bulunan tarlalarda kimyasal ilaçlara dayanıklılık kazanmış yabancı ot var mı?
a)Evet b)Hayır

11113) Iğdır ilinde üretim alanlarında sorun olan yabancı otlar nelerdir?

a*) Convolvulus arvensis* (tarla sarmaşığı)

b) *Avena* sp. (yabani yulaf)

c) *Sorgum halepense* (kanyaş)

d) *Xanthium strumarium* (pıtrak)

e) *Orobanche* sp. (canavar otu)

Iğdır İlindeki Bayilere Yönetilecek Anket formu

Bayinin Adı:

Yer:

Tarih:

1) Genellikle yabancı ot mücadelesinde satışını gerçekleştirdiğiniz kimyasal ilaçlar nelerdir?

a)Roundup star

b)Ranidap

c)Touchdown premium

d)Korfosat star

e)Mustang

2)Çiftçiler tarafından direkt olarak yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaç çok tercih ediliyor mu?

a) Evet b) Hayır

3) Yabancı ot tespiti için sıklıkla tarlalara gidiyor musunuz?

a) Evet b) Hayır

4) Çiftçiler tarlalarındaki yabancı ot tespiti için herhangi bir numune ve fotoğraf getiriyorlar mı?

a) Evet b) Hayır

5)Tarlaları küçük olan çiftçiler de yabancı ot mücadelesi için kimyasal ilaç talep ediyorlar mı?

a) Evet b) Hayır

6)Yabancı ot mücadelesinde kullanılacak kimyasal ilaçların kullanım şeklini ve ne kadar dozda kullanılacağını belirtiyor musunuz?

a)Evet b)Hayır

7) Yabancı ot mücadelesinde önermeye çekindiğiniz kimyasal ilaç var mı?

a)Evet b)Hayır

8) Yabancı otlarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar Iğdır da ne kadar tercih edilir ve kullanılır?

a)Çok fazla b) normal
c)Çok az d)hiç kullanılmaz

9) Iğdır ilinde üretim alanlarında sorun olan yabancı ot sizce hangisidir?
a*) Convolvulus arvensis* (tarla sarmaşığı)
b) *Avena* sp. (yabani yulaf)
c) *Sorgum halepense* (kanyaş)
d) *Xanthium strumarium* (pıtrak)
e) *Cuscuta* spp.(Küsküt)

10) Çiftçiler kimyasal ilaç kullanımı hakkında yeteri kadar bilinçli mi?
a) Evet b) Hayır

11) Çiftçiler kimyasal ilaç kullanımı hakkında yeteri kadar bilinçli mi?
a) Evet b) Hayır

3)BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu anket çalışmasında Iğdır ilindeki üretici, ziraat mühendisleri ve bitki koruma ilacı satan bayileri tanıma ve yabancı ot ilacı kullanımının ve bilinç düzeyinin belirlenmesi amacıyla anket çalışması yapılarak değerlendirilmiştir.

3.1.Iğdır İlindeki Üreticileri Tanıma

3.1.1. Eğitim durumunuz nedir?

Iğdır da anket yapılan çiftçilerin %33,7 hiç okumamış, %24,9 ilkokul, %15,7 ortaokul, %7,3 lise ve %7,5 üniversite mezunu olduğu anket sonucunda belirlenmiştir.

3.1.2. Yetiştiricilik (çiftçilik) yapma sebebiniz nedir?

Çiftçilerin yetiştiricilik yapma sebeplerinin en fazla etkili olan %57,8'lik kısmı geçim kaynağı, %18,2 arazisi boş kalmasın diye, %10,8'lik kısmının ek gelir için, %8,4'lük zevk ve hobi için ve %4,8 lik kısmının da diğer sebeplerden yaptığı belirlenmiştir. Buradan çiftçilerin ana geçim kaynağının yetiştiricilik olduğu anlaşılmıştır.

3.1.3.Yetiştiricilik hakkında tarım teşkilatları tarafından düzenlenen herhangi bir eğitim toplantısına katıldınız mı?

Eğitim toplantılarına katılma durumunu belirlemek üzere sorulan sorular da üreticilerin %49,9lık kısmının tüm eğitim toplantılarına katıldığı, %50,1 lik kısmının da hiçbir toplantıya katılmadığı görülmüştür. Bu değerler hemen hemen birbirine yakın olduğu belirlenmiştir.

3.1.4. Televizyondaki çiftçi eğitim programlarını takip ediyor musunuz?

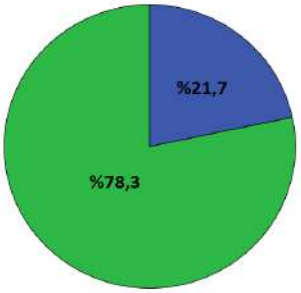
Iğdır'da yetiştiricilik yapan çiftçilerin %53 lik kısmının programları sürekli takip ettiklerini %47 sininde takip etmedikleri incelenmiştir. Bu verilere göre çiftçilerin televizyondaki çiftçi eğitim programlarını takip ettikleri anlaşılmıştır.

3.1.5. Tarım teşkilatındaki elemanlarla görüşüyor musunuz?

Tarım teşkilatındaki elemanlarla görüşme sıklığı ile ilgili soruya verilen cevaplardan, çiftçilerin tarım teşkilatı elemanlarıyla sıklıkla (% 51,8) görüştükleri anlaşılmaktadır.

3.1.6.Yabancı otlarda kullanacağınız kimyasal ilaçları Tarım teşkilatında çalışan elemanlara danışarak mı alıyorsunuz?

Yabancı otlara karşı kullanılan herbisitin kimlere danışılarak alındığı sorusunu yönelttiğimizde üreticilerin %95'i Tarım ve orman Müdürlüğüne ve zirai ilaç bayisine %5'i ise diğer üreticilere ve kendi kararına göre aldıkları belirlenmiştir.



3.1.7.Herbisit ve Pestisit nedir biliyor musunuz?

Herbisit ve Pestisit kelime anlamını çiftçilere sorduğumuzda %78,3 ünün bilmediği %21,7 sinin bildiği yapılan anket çalışması sonucunda belirlenmiştir.

3.1.8.Yabancı otta kimyasal ilaç kullanıyor musunuz?

Çiftçilere sorulan soruda %53 gibi büyük bir çoğunluğunun yabancı otlarla mücadelede kimyasal ilaç kullandıklarını, %47'lik kısmının da yabancı otlarla mücadelede kültürel mücadele yaptıkları anlaşılmıştır.

3.1.9.Kimyasal ilaç kullanırken maske, gözlük ve eldiven kullanıyor musunuz?

Çiftçilere sorulan bu soruda %95'lik kısmının ilaçlama yaparken eldiven, maske ve gözlük taktıklarını %5'lik kısmının da kullanmadıkları belirtilmiştir.

3.1.10.Kimyasal ilaçlar insana ve doğaya zarar verir mi?

Yapılan anket çalışmasında görüşülen çiftçilerin %91'i gibi bir çoğunluğunun insan ve doğaya zararının olduğunu belirtiyor.

3.1.11.Tarım teşkilatındaki elemanlar kimyasal ilaçların hangi dozda ve nasıl kullanılması gerektiğini size bildiriyorlar mı?

Üreticilere yönlendirilen anket sorularında %95'lik kısmının tarım teşkilatında ki elamanların yabancı ot mücadelesinde kullanılan ilaçların hangi dozda kullanılması gerektiğini belirtiklerini, %5'lik kısmının ise belirtmedikleri anlaşılmıştır.

3.1.12.Tarlanızda yılda birden fazla kimyasal ilaç kullanıyor musunuz?

Sadece bazı yabancı otlar üzerinde yapıldığı belirtilmiştir.

3.1.13. Ruhsatsız yerlerden tarım ilaçları alıyor musunuz?

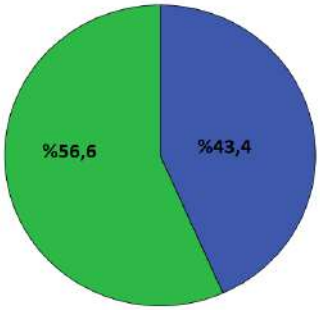
Yöneltilen bu soruda %95'lik kısmının bitki koruma bayilerinde ve tarım teşkilatında ki elamanlarından aldıklarını %5'lik kısmının ise aktar vb. yerlerden aldıklarını belirtmişlerdir.

3.1.14.Yasaklanmış tarım ilaçları kullanıyor musunuz?

Yöneltilen bu anket sorusunda kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

3.1.15. Yabancı ot mücadelesinde birincil önceliğiniz Kimyasal ilaçlar mı?

Yöneltilen bu anket sorusunda birincil önceliklerinin kimyasal ilaç olmadığı ilk başta kültürel mücadelede bulunduklarını sadece önüne geçemedikleri yabancı otlar için kimyasal ilaç tercih ettikleri belirlenmiştir.

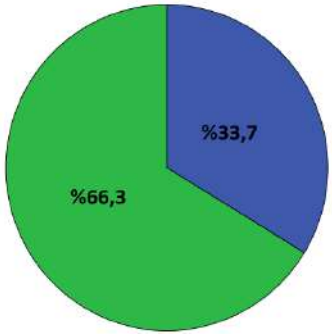


3.1.16. Kimyasal ilaçlara karşı direnç kazanmış tarlalarınız var mı?

Burada %56,6'lik kısmının tarlalarında herhangi bir dayanıklılığın olmadığını ama %43.4'lük kısmının ise tarlalarında ilaçlara karşı direnç kazandığını belirtmiştir. Bunun nedeni de sürekli olarak aynı kimyasal ilaç ve aşırı dozda kullanıldığı üretici tarafından belirtilmiştir.

3.1.17. Tarım teşkilatında ki elemanların size belirttiği kullanımın (doz vb.) dışına çıkıyor musunuz?

%66,3'lük kısmının bu dozun dışına çıkmadığını, %33,7'lik kısmının ise daha çok kullanırsak daha etkili olur mantığıyla belirtilen dozdan daha fazla kullandıkları anlaşılmıştır.



3.1.18. Tarım teşkilatında çalışan elemanlar size direkt olarak yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaçlar mı öneriyorlar mı?

İl Tarım ve Orman müdürlüğünde görüşülen ziraat mühendisleri genellikle yabancı otlarda kimyasal mücadele önermediklerini ama Bitki koruma ilacı satan bayilerin işleri gereği hep yabancı otlar için kimyasal ilaç önerdikleri yapılan çalışmada belirlenmiştir.

3.1.19. Hastalık tespiti için tarım teşkilatında ki elemanları herhangi bir numune veya fotoğraf gösteriyor musunuz?

Yöneltilen anket çalışmasında bu soruda %71,6'lık kısmının numune ve fotoğraf götürdüklerini, %28,4'lik kısmının da ilaç ismi söyleyerek ilaç aldıkları ve diğer çiftçilerin önerilerine göre aldıkları saptanmıştır.

3.1.20. Sürekli olarak her yıl kullandığınız kimyasal ilaçlar var mı?

Sürekli olarak her yıl belirli kültür bitkisi yetiştirdikleri için genellikle hep aynı yabancı ot ilacı kullandıkları saptanmıştır.

3.1.21.Ziraat Mühendislerini yabancı ot ilaçlarının tarlalarınıza olan etkilerini incelenmesi için sıklıkla çağırıyor musunuz?

Yöneltilen bu soruda %67'lik kısmının ziraat mühendislerini sürekli tarlalara kontrol için çağırdıklarını belirtmişlerdir.

3.1.22. Yabancı ot ilaçlarını nerelerden temin ediyorsunuz?

Görüşülen çiftçiler yabancı ot ilaçlarını %90 gibi büyük kısmının Bitki koruma ilacı satan bayilerden aldıklarını %10 gibi geriye kalan kısmının da aktarlardan ve yurtdışından aldıkları anlaşılmıştır.

3.1.23. Yabancı ot ilaçlarını genellikle hangi yabancı otlar üzerinde kullanıyorsunuz?

Iğdır ilinde kimyasal mücadelesi yapılan yabancı otlar; Tarla sarmaşığı(*Convulvulus arvensis)*, Küsküt(*Cuscuta* spp.), Pıtrak(*Xanthium strumarium*), Kanyaş(*Sorgum halepense*), Yabani yulaf(*Avena* spp.)dir.

3.2.Iğdır İlindeki Ziraat Mühendislerini ve Bitki koruma ilacı satan bayileri tanıma

3.2.1.Yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaç öneriyor musunuz?

Genellikle %70'i kimyasal ilaç yerine kültürel mücadele önerdiklerini önüne geçemedikleri yabancı otlarda da kimyasal ilaç önerdikleri belirtilmiştir.

3.2.2. Yabancı ot tespiti için sıklıkla tarlalara gidiyor musunuz?

Ziraat mühendisleri ve bitki koruma bayilerinde yönlendirilen bu soruda %91'lik kısmı sürekli arazilere gidip kontrol ve inceleme yaptıkları belirlenmiştir.

3.2.3. Çiftçiler tarlalarındaki yabancı ot tespiti için herhangi bir numune ve fotoğraf getiriyorlar mı?

Ziraat mühendislerine ve bitki koruma bayilerine sorulan bu soruda %71,6'lık kısmının numune ve fotoğraf getirdiklerini %28,4'lik kısmının da ilaç ismi söyleyerek ilaç aldıkları belirtilmiştir.

3.2.4. Ruhsat yetkisi olmadan tarım ilaçları satan yerler var mı?

Yöneltilen bu soruda Iğdır ilinde ruhsat yetkisi olmadan kimyasal ilaç satan yerlerin olmadığı belirtmişlerdir.

3.2.5. Çiftçilere kimyasal ilaçların zararları hakkında bilgi veriliyor mu?

Çiftçiler için yapılan eğitim programların da kimyasal ilaç zararları hakkında ve nasıl kullanılacağı hakkında bilgi verildiği belirtilmiştir**.**

3.2.6. Tarlaları küçük olan çiftçiler de yabancı ot mücadelesi için kimyasal ilaç talep ediyorlar mı?

Genellikle kültürel mücadele yaptıklarını kimyasal ilaç tercih etmedikleri sadece mücadelesinde zorlandıkları yabancı otlar üzerinde kimyasal ilaç aldıkları ziraat mühendisleri ve bitki koruma bayileri tarafından belirtilmiştir.

3.2.7. Yabancı ot mücadelesinde kullanılacak kimyasal ilaçların kullanım Şeklini ve ne kadar dozda kullanılacağını belirtiyor musunuz?

Bitki koruma bayileri ve ziraat mühendisleri Kimyasal ilaçların nasıl kullanılacağı ve ne kadar dozda kullanılması gerektiğini sürekli olarak bildirdiklerini belirtmişlerdir. Ziraat mühendisleri çiftçilerin bilinçlendirilmesi için eğitim toplantılarını yaptıkları belirtilmiştir.

3.2.8. Çiftçilerin bilinçlendirilmesi amacıyla eğitim programları yapılıyor mu?

Ziraat mühendislerine sorulan bu soruda düzenli olarak eğitim programları hazırladıklarını ve bilinç düzeyinin artırılması için eğitim yaptıkları belirtilmiştir.

3.2.9. Çiftçiler için düzenlenen eğitimlere sürekli bir katılım oluyor mu?

Bu anket çalışmasında sürekli olarak eğitim programı duyurusunun yapıldığı ve katılan kişilerinde çoğunlukla belli kişiler olduklarını ve her toplantıya katılan belli bir çoğunluğun olduğunu belirtmişlerdir.

3.2.10. Iğdır da yabancı ot mücadelesinde kullanılan kimyasal ilaç Piyasası nedir biliyor musunuz?

Yapılan araştırmalarda son yıllarda herbisit ve pestisit kullanımının sürekli arttığını belirtilmiştir.

3.2.11. Yabancı otlarla mücadelede kullanılan kimyasal ilaçlar Iğdır da ne kadar tercih edilir ve kullanılır?

%40'lık kısmının yabancı ot tercih ettiklerini %60'lık gibi büyük bir çoğunluğunun da yabancı ot ilacı kullanmadıklarını genellikle çapa ve kültürel mücadele uyguladıkları belirtilmiştir.

3.2.12. Iğdır ilinde bulunan tarlalarda kimyasal ilaçlara dayanıklılık kazanmış yabancı ot var mı?

Ziraat mühendislerine ve bayiliklere sorulan bu soruda Iğdır bölgesinde belli tarlalarda yabancı otlara karşı direnç kazanılmış bölgelerin olduğunu bunun nedeni de çiftçinin sürekli olarak aynı ilacı ve bilinçsiz bir şekilde kullanmasından kaynaklı olduğunu ve bu konuda da şu an bunun önüne geçilebilmesi için çalışmalar yapıldığı belirtilmiştir.

3.2.13. Iğdır ilinde üretim alanlarında sorun olan yabancı otlar hangisidir?

Çoğunlukla zararlı olan yabancı otlar Bunlar; *Convolvulus arvensis* (tarla sarmaşığı), *Cuscuta* spp, (küsküt), *Xanthium strumarium*(pıtrak), *Sorgum halepense* (kanyaş), *Avena* spp. (Yabani yulaf) tır,

3.2.14. Genellikle yabancı ot mücadelesinde satışını gerçekleştirdiğiniz kimyasal ilaçlar nelerdir?

Bayiliklere yönlendirilen bu anket sorusunda verilen kimyasal ilaçlar şunlardır; Touchdown Premium, Knock Out, Mustang, Korfosat vb. ilaçların ağırlıklı olarak kullanıldığı belirtilmiştir.

3.2.15.Çiftçiler tarafından direkt olarak yabancı ot mücadelesinde kimyasal ilaç çok tercih ediliyor?

Bayiliklere yöneltilen bu soruda son zamanlarda tarlası küçük olan üreticilerin dahi kimyasal ilaç talebinde bulundukları belirtmişlerdir.

4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Iğdır ilinde yapılan anket sonucunda çiftçilerin bilinç düzeylerinin belirlenmesi amacıyla görüşülen çiftçilerin büyük bir çoğunluğunun hiç okumamış, ilkokul ve ortaokul mezunu oldukları ve yetiştiricilik yapma sebeplerinin geçim kaynağı oldukları anlaşılmıştır. Iğdır ilindeki

üreticilerin eğitim seviyelerinin düşük olmasına rağmen tarım kuruluşları tarafından yapılan eğitim toplantılarına katıldıkları ve televizyondaki çiftçi eğitim programlarını izledikleri anlaşılmıştır. Iğdır ilindeki ziraat mühendisleriyle yapılan görüşmelerde ise yabancı ot zararlarının tespiti için sürekli arazilere gittiklerini, çiftçiyle iletişim içerisinde olduklarını ve yabancı ot ilacının hangi dozda ve ne kadar kullanılması gerektiğini söylediklerini belirtmişlerdir. Yapılan anket sonucunda Iğdır'da en yoğun olarak sorun oluşturan yabancı otların, Tarla sarmaşığı (*Convulvulus arvensis),* Küsküt *(Cuscuta spp.),* Domuz pıtrağı *(Xanthium strumarium),* Kanyaş *(Sorgum halepense),* Yabani yulaf *(Avena spp.)*'tan şikâyetçi olduklarını belirtmişlerdir. Çiftçilerin tamamı bu yabancı otlarla mücadele etmekte, ancak bu mücadeleye karar verirken tarım teşkilatındaki ziraat mühendislerinden ve ilaç bayilerine danışarak karar vermektedirler. Çiftçiler yabancı otlarla mücadelede çapalama ve kimyasal mücadeleyi beraber kullanmaktadırlar. Yabancı ot ilacı aldıkları yerlerin bayilikler oldukları ve tarım kurumlarındaki ziraat mühendislerinden ve bayilerin tavsiyelerine göre aldıkları belirlenmiştir. Bitki koruma bayilikleri genellikle satışını gerçekleştirdiği yabancı ot ilaçların Touchdown Premium, Knock Out, Mustang, Korfosat gibi tek ve çok yıllık yabancı otlar üzerinde kullanıldıkları belirtmişlerdir. Çiftçilerin herbisitlerden genel olarak iyi sonuç aldıklarını; ancak kullandıkları herbisitlerin domuz pıtrağı, tarla sarmaşığı ve yabani yulaf üzerinde etkisinin az olduğunu söylemişleridir. Çiftçilerin kimyasal ilaçların insan ve doğaya olan zararları hakkında bilinç sahibi olduklarını ama mecburen kullandıklarını belirtmişlerdir. Eğitim programları çiftçilerin bilgisinin zayıf olduğu alanları hedeflemelidir. Çiftçilere sağlanacak eğitimin yabancı ot mücadelesinde kullanılan herbisitlerden dolayı insan sağlığı ve çevre üzerinde meydana getirdiği olumsuz etkiler konusunda öncül belirtilerinin farkına vardırma olabilir. Üreticilerin biyolojik ve kültürel mücadelenin etkili bir şekilde kullanmasını sağlamaya yönelik eğitimler verilerek kimyasal ilaç kullanımı minimum düzeye düşürebilir.

KAYNAKLAR

Tüik (2019) http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001 (Erişim tarihi: 20.03.2019)

Kıslalıoğlu, M ve Berkes F (1985) Ekoloji ve Çevre Bilimleri: Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 361 (Erişim tarihi: 27.03.2019)

Buyruk H (2006) Tarihi ve Kültürel Varlıklarıyla IĞDIR, Iğdır Belediyesi Kültür Yayınları No: 2, sf. 28 (Erişim tarihi: 27.03.2019)

Birişik N (2018) Teoriden Pratiğe Kimyasal Mücadele Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ankara (Erişim tarihi: 31.03.2019)

Anonim (2019d) İl Tarım ve Kırsal Kalkınma Master Planlarının Hazırlanmasına Destek Projesi, Adana, 107 – 108

Anonim (2019c) https://www.sosyaldeyince.com/iller/igdir-ili-tanitimi-t1013.0.html- (Erişim tarihi:15.04.2019)

Anonim (2019b) Temel Britannica Ansiklopedisi, Cilt 8, Ek madde: Iğdır, s: 8,5 ve 8,6, Hürriyet Yayınları 1992

Anonim (2019a) https://tr.wikipedia.org/wiki/Iğdır_(il) **(**Erişim tarihi:10.03.2019**)**

BİTKİLER ARASINDAKİ ALLELOPATİK ETKİLEŞİM

Ziraat Müh. Ayfer GÜNEY
Iğdır Üniversitesi
Dr.Öğr. Üyesi Ramazan GÜRBÜZ
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Müh. Ramazan TAŞKIN
Iğdır Üniversitesi
Ziraat Müh. Dilek DOĞAN
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Tarımsal üretimde yabancı otlarla mücadele etmenin en kolay ve etkili yolu herbisitlerin kullanılmasıdır. Herbisitler, bitkisel üretimin sürdürülmesi için önemli rol oynamalarına karşın hatalı kullanımlarından kaynaklanan sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kullanılan kimyasalların çoğu sentetik olduklarından uzun yıllar doğada parçalanmadan kalmakta ve toprakta biriktiği gibi topraktan suya da geçerek yayılmaktadır. Bu durumda çevre kirlenmekte canlılara toksik etkileri ile zarar vermektedir. Tarım ürünlerinde sorun oluşturan yabancı otlara karşı ülkemizde ve dünyada; kültürel, fiziksel, mekanik, biyolojik ve kimyasal olmak üzere değişik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Tarımsal üretimde verimi büyük oranda düşüren yabancı otların popülasyonlarını düşürmek için kullanılan herbisit miktarının artmasıyla herbisitlere dayanıklılık, çevre kirliliği, kalıntı ve biyolojik çeşitlilikte azalma gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu sorunların oluşmasını engellemek için alternatif mücadele yöntemleri geliştirilmeye ve sentetik herbisitlerin yerine doğal bileşiklerin kullanılması arayışına gidilmiştir. Yabancı otlarla mücadelede kimyasal mücadeleye alternatif olabilecek, çevre dostu mücadele yöntemlerinin bulunması önemli hale gelmiştir. Allelopati de bu yöntemlerden biridir. Allelopati, ortama kimyasal madde yaymak suretiyle bir bitkinin diğer bir bitki üzerinde olumlu veya olumsuz etki göstermesi olarak tanımlanmış, allelopatik etki gösteren kimyasal maddelere ise "Allellokimyasal" adı verilmiştir. Allelokimyasallar bitkilerde sentezlenen doğal bileşikler olduklarından daha kolay parçalanmaktadır. Tabiatta birikinti yapmadıklarından çevreye zararları yoktur. Bu yüzden sentetik herbisit yerine allelokimyasalların yabancı ot öldürücü etkilerinden yararlanmak çevre açısından önemlidir. Yabancı otlarla mücadelede allelopati çalışmaları giderek daha fazla önem kazanmakta ve daha geniş araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derlemede amaç, allelopatik etki gösteren bitkilerin yapraklarında, çiçeklerinde, meyvelerinde ve köklerinde diğer bitkilerin büyümesini engelleyen birtakım doğal maddeler içermekte olan bitkilerin yabancı ot mücadelesindeki etkinliğini vurgulamaktır.

Anahtar kelimeler: Allelopati, Herbisit, Yabancı Ot, Allellokimyasal

1.GİRİŞ

Kültür bitkileri gelişme dönemi boyunca verim ve kalitesini olumsuz yönde etkileyen birçok faktörün etkisi altındadır. Bu faktörlerin en önemlilerinden bir tanesi de yabancı otlardır. (Oerke et al., 1994; Uygur 2002; Khanh et al., 2005; Thobatsi, 2009). Bu nedenle yabancı otların neden olduğu kayıpları ortadan kaldırmak için yoğun bir şekilde kimyasal yabancı ot ilaçlarına (herbisit) başvurulmaktadır. Dünyada kullanılan tarımsal mücadele ilaçlarının yaklaşık %50'sini yabancı ot

ilaçları oluştururken, bu oran ülkemizde ise %26 düzeyindedir (Dağ ve ark., 2000; Delen et al., 2005). Son yıllarda artan çevre bilinci ve tarımsal mücadelede kullanılan sentetik ilaçlarının insan sağlığına olan olumsuz etkileri nedeniyle yabancı otların mücadelesinde kimyasal mücadelenin yerini alabilecek, insan sağlığına ve çevreye zarar vermeyen yeni yöntemlerin bulunması önem kazanmıştır. Bu alternatif yöntemlerden biri de yabancı otlar üzerinde allelopatik etkiye sahip olan doğal bileşiklerin yabancı otların mücadelesinde kullanılmasıdır (Uludağ, 2006).

Allelopati"nin kelime anlamı "karşılıklı etkileşimdir"dir. Bu etkileşim, yabancı otlarla kültür bitkisi arasında olabildiği gibi kültür bitkisi veya yabancı otların kendi aralarında da olabilmektedir. Bitkilerde bilimsel anlamda Allelopati, "bir bitki tarafından oluşturulan ve salgılanan bazı kimyasal maddelerin, başka bir bitkiyi olumlu ya da olumsuz yönde etkilemesine" denir. Bu olay bitkiler arasında kimyasal etkileşim olarak düşünülebildiği gibi, aynı zamanda mikroorganizmaları ve böcekleri de kapsar. Allelopati terimini 1937 yılında ilk defa Molish isimli araştırıcı ortaya atmış, 1984 yılında Rice geliştirmiştir. Allelopati olayını meydana getiren maddeler antosyoninler, flavanoitler, glikofenolik asitler, terpenoitler, kumarinler, aldehitler, fenolik asitler vb."dir. Yüksek bitkiler ve mikroorganizmalar tarafından oluşturulan bu maddelere "Allelokimyasallar", "Sekonder Kimyasallar", veya "Allelopatik Kimyasallar" denir. Allelokimyasalların tamamı sekonder metabolitlerdendir. Bu sekonder bileşikler bitkinin yaprakları, kökleri ve gövdeleri tarafından salgılanmaktadır. Bu sekonder maddeler beş ana sınıfa ayrılırlar. Bunlar: Fenil propanlar, Asetogeninler, Terpenoidler, Steroidler ve Alkoloidlerdir (Kocaçalışkan, 2001).

Bitki su ekstraksiyonlarının bir kısmı, bazı bitkilerin gelişmesini engelleyerek veya öldürerek herbisit etkisi göstermektedir. Bunlar organik herbisitlerin bir kısmını oluşturmaktadır. Söz konusu herbisitlerin birçok avantajları vardır. Bunlar kullanan kimseler için zehirsizdir ve emniyetle kullanılmaktadır. Çevre kirlenmesi yönünden zararsızdır. Nitekim ideal çevre koşullarında uygulanması halinde kısa zamanda etkisini göstermektedir. Diğer taraftan bunların uygulanması kolay ve doğada çabuk parçalanmaktadır (Marshall, 2012).

Bir allelokimyasal, bitki türüne göre, olumlu veya olumsuz etki gösterebilir. Bitkilerde görülen bu durum allelokimyasal maddenin çeşidine, konsantrasyonuna ve etkileme zamanına bağlıdır. Fakat genel olarak allelokimyasal maddelerin etkileri olumsuz olmaktadır. Allelopatik etkinin olumsuz belirtileri; büyümede, fotosentez ve solunum hızında azalma, köklerde iyon alımını engelleme, deformasyon, klorozis, absisyon, kuruma, ölüm olarak sıralanabilir. Allelokimyasal madde bitkinin kök ve yapraklarından salgılanabilir. Şayet köklerden salınmışsa direk olarak toprağa geçer ve daha sonra topraktan başka bitkinin köklerine ulaşır ve kökler tarafından alınır (Rice 1979; Hale 1987; Rizvi 1992).

2. Allelopatik Etkileri Belirlenmiş Bitkiler ve Bu Bitkiler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Dünyada allelopatinin kültür bitkileri, yabancı otlar ve ekosistem üzerindeki etkileri dikkate alınarak tarımsal uretimde kullanılma olanakları pek çok çalışmada araştırılmıştır. Turkiye'de de allelopati açısından çalışmalar, 1980'li yılların başından bu yana gercekleştirilmektedir. Bu çalışmaların çoğunluğu, allelopatik etkisi bulunan bitkilerin (özellikle kültür bitkilerinin) farklı bölgelerinden alınan ekstraktların tohum çimlenme ve bitki büyümesi uzerine etkileri, örtü bitkisi ve ekim nöbeti gibi çalışmalar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Uludağ, 2006; Üremiş, 2006). Allelokimyasallar; bitkinin kök, gövde, yaprak, polen, tohum ve çiçek gibi farklı kısımlarından sentezlenir ve kök sızıntısı, toprak üstü kısımlardan süzülme, buharlaşma ve çürüme gibi farklı yollar ile çevrelerine salgılanmaktadır (Rice, 1984). Allelokimyasalların hücre bölünmesi, iyon ve

su alınımı, fitohormon metabolizması, solunum, fotosentez, enzim fonksiyonlarını ve hatta gen ekspresyonunu etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Duke, 2003; Singh ve Thapar, 2003).

Yapılan bir çalışmada üzerlik (*Peganum harmala*) ve semizotu *(Portulacea oleracea*) bitkilerinin allelopatik potansiyele sahip olduğunu, alternatif pestisit olarak kullanılabileceğini belirtilmektedir (Kuru ve Battal, 2012). Yapılan diğer bir çalışmada pelin otunun (*Artemisia annua* L.) yaprak özütleri farklı dozlarının, üç adet kültür bitkisi (ayçiçeği, marul ve mısır) ve yabancı ot türlerine (horozibiği, darıcan ve delice (*Lolium perene* L.) olan allelopatik etkisini incelemiş ve pelin türü özütlerinin, denemeye alınan bütün yabancı ot ve kültür bitkisi türlerinin çimlenmesini azalttığı saptanılmıştır (Kolören, 2006). Yapılan diğer bir çalışmada adi fiğ (*Vicia sativa* L.) özütlerinin kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.) , yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.), kırmızı köklü horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), benekli darıcan (*Echinochloa colonum* (L.) Link.), hint keneviri *(Corchorus olitorus* L.), sirken (*Chenopodium album* L.) , yapışkan kirpi darı (*Setaria verticillata* (L.) P.B.) ve semiz otu (*Portulaca oleracea* L.) türü yabancı ot tohumları ve marul (*Lactuca sativa* L.), tere (*Lepidium sativum* L.) kültür bitkisi türü tohumlarının çimlenmesine allelopatik etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Adi fiğ özütlerinin tüm konsantrasyonlarının yabani hardal, marul, kirpi darı ve semiz otu tohumlarının çimlenmesini kontrole göre inhibe ettiğini, *V. sativa*"nın seyreltilmeden kullanılan özütlerin kısır yabani yulaf, yabani hardal, marul, kirpi darı, semiz otu ve sirken tohumlarının çimlenmesini kontrole göre önemli ölçüde azalttığını, benekli darıcan tohumlarının çimlenme oranının ise her iki dozda da kontrole göre arttığı bildirilmiştir (Kitiş ve ark., 2009). Yapılan diğer bir çalışmada elçi yoncasından hazırlanan ekstraktların elçi yoncası tohumlarının çimlenme ve fide gelişimini olumsuz yönde etkilediğini, hatta çiçek ekstraktlarının yonca tohumlarının çimlenmesini tamamen önlediğini bildirmiştir (Karaaltın ve ark., 1999). Yapılan diğer bir çalışmada bazı yabancı ot, tıbbi ve aromatik bitkilerin biberin (*Capsicum annuum* L.) çimlenme ve fide gelişimi üzerine allelopatik etkilerini belirlemek amacıyla laboratuvar ve sera denemeleri yürütülmüştür. Çalışmada, rezene (*Foeniculum vulgare)*, ebegümeci (*Malva sylvestris)*, kırmızı yonca (*Trifolium pratense* L.), hardal (*Brassica nigra*), dereotu (*Anethum graveolens*), sedef otu (*Ruta graveolens* L.), kimyon (*Cuminum cyminum* L.) ve meyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) bitkilerinin su ekstraktlarının biberde çimlenme ve fide gelişimi üzerine olan allelopatik etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçları, allelopatik etkileri incelenen bitki ekstraktlarının biberde çimlenmeyi azalttığını ve fide gelişimini engellediğini ortaya konulmuştur. Allelopatik etki ve oranının bitki türü ve konsantrasyona bağlı olarak değiştiği saptanılmıştır (Özbay, 2017). Yapılan diğer bir çalışmada selam otu (*Levisticum officinale*) ve kereviz (*Apium graveolens*) yapraklarından elde edilen bitki ekstraktlarının turp (*Raphanus sativus*) ve mercimek (*Lens culinaris*) tohumlarının çimlenmesi ve fide gelişimi üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, söz konusu bitki ekstraktlarının hem turp hem de mercimek tohumlarının çimlenmesini geciktirip engellediği, ayrıca kök gelişmesini engellediği bildirilmiştir (Stratu ve ark., 2012). Bitkiler arasındaki allelopatik etkiler hem tarımsal hem de doğal ekosistemler açısından araştırmalara konu olmaktadır. Tarımsal sistemlerde allelopati, ürün-ürün (kendi de dahil olmak üzere), ürün-yabancı ot arasında ve bitkisel üretimde verime etkileri konularında tartışılmaktadır (Kocacalışkan, 2006). Allelokimyasallar ile yabancı otlara karşı biyolojik mücadelenin yapılabileceğinin farkına varılması ile birlikte, allelopatinin tarımda kullanım olanaklarına yönelik araştırmalar artış göstermiştir. Ürün ya da ürün kalıntılarının, örtü bitkilerinin allelopatik etkileri doğal herbisit

çalışmalarını artırırken, bu etkinin diğer kültür bitkileri üzerine yaptıkları olumsuz etkiler ve doğal ekosistem üzerindeki etkileri de araştırma konuları olarak karşımıza çıkmaktadır (Turkmen ve Turhan, 2006).

2. 1. Kültür Bitkisinin Kültür Bitkisine Olan Allelopatik Etkileri

Yapılan bir araştırmada, juglon (5-hydroxy-1,4-naphthalenedione) ve ceviz yaprağı ekstraktının turp (*Raphanus sativus* L.)'ta bazı gelişme özellikleri ve verim üzerine etkisini belirlemek amacı ile bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmada, iki turp çeşidi (*Raphanus sativus* L. cvs. 'Beyaz ve Siyah'), juglon (5-hydroxy-1,4-naphthalenedione) ve ceviz yaprağı ekstraktı denenmiştir. Juglon ve ceviz yaprağı ekstraktının turpta, incelenen parametrelerin tamamını olumsuz etkilediği tespit edilmiştir (Kaymak, 2018). Yapılan diğer bir çalışmada, kavun (*Cucumis melo* cv. Kırkağaç ve Hasanbey) tohumlarının çimlenme yüzdesi ve çimlenme sonrası fide büyümesi üzerine ceviz meyve kabuklarının etkisi araştırılmıştır. Özütler, ceviz meyve kabuklarından homojenizasyon ve santrifüjleme yöntemleriyle elde edilmiştir. Sonuçlar, ceviz meyve kabuğu özütlerinin kavun tohumlarının çimlenme yüzdeleri üzerine önemli bir etkisi olmadığını göstermiştir. Fakat genelde 1/4 oranında seyreltilmiş ceviz meyve kabuğu özütleri, kavun fidelerinin kök ve gövdelerinin uzamasını artırırken, saf ve 1/8 oranında seyreltilmiş özütler ise kök ve gövde uzamasını önemli derecede azaltmıştır. Ceviz meyve kabuğu özütleri, kavunda kök ve gövde kuru ağırlığını kök ve gövde uzamasına benzer şekilde etkilenilmiştir (Terzi, 2007). Yapılan bir diğer çalışmada domates, hıyar, tere ve yonca bitkilerinin fide büyümesi juglon ve ceviz yaprak özütleri tarafından güçlü bir şekilde engellenirken, fakat kavunda artırdığı tespit edilmiştir (Kocaçalışkan ve Terzi, 2001; Terzi vd., 2003). Van çeşidi yonca üzerine yapılan bir çalışmada kök ve gövde ekstraktlarnın buğday, arpa, salatalık ve karpuz tohumların çimlenmesini ve oluşan fidelerin gelişimini büyük oranda inhibe ettiği saptanılmıştır (Kocacalışkan ve Oğutcu, 1999). Yapılan diğer bir çalışmada domates bitkisinin salgıladığı allelopatik maddelerin aynı yerde yetiştirilen marulun çimlenmesini ve fide gelişimini engellediğini bildirilmiştir (Kim, 2001). Yapılan diğer bir çalışmada, rezene, kimyon, kereviz, dereotu, anason ve kişnişin çeşitli tohum yoğunluklarında marul tohumlarının çimlenmesini engellediği ortaya konulmuştur. Araştırmacılar, rezene ve kimyon tohumlarının aynı zamanda marulda kök gelişmesini engellediğini ortaya koymuştur (Lamoureux ve Koning, 1998).

2. 2. Kültür Bitkisinin Yabancı Otlara Olan Allelopatik Etkileri

Yapılan bir çalışmada olgun kahve (*Coffea arabica* L.) tanelerinin kuru tozunun ve bundan elde edilen su özütlerinin domuz pıtrağının (*Xanthium strumarium* L.) çimlenmesine etkisi saksı denemeleri ile araştırılmıştır. Hem özütlerin hem de kahve tozu ilavesinin pıtrak çimlenmesini azalttığını, özellikle yaş ağırlık olarak pıtrağın gelişmesini baskıladığı bildirilmiştir (Peneva, 2007). Yapılan diğer bir çalışmada beyaz turp (*Raphanus sativus* L.), antep turpu (*Raphanus sativus* L.), siyah turp (*Raphanus sativus* L. var. *niger*), fındık turpu (*Raphanus sativus* L. var. *radicula*) ve şalgam (*Brassica campestris* L. subsp. *rapa*)"dan elde edilen özütlerin kültür bitkilerinde sorun olan horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), kısır yabani yulaf (*Avena sterilis* L.), semizotu (*Portulaca oleracea* L.), yabani hardal (*Sinapis arvensis* L.) ve it üzümü (*Solanum nigrum* L.)"ne karşı allelopatik etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada bitki özütlerinin allelopatik etkinliğinin tohum çimlenmesini, fide ve kök gelişimini önemli düzeyde azalttığını bildirmiştir (Özdemir, 2007). Yapılan diğer birçalışmada çeltik yaprak, sap ve

kavuzlarından elde edilen özütlerin darıcan (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. B)"a allelopatik etkisini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, tüm özütlerin darıcan tohumlarının çimlenmesini değişik oranlarda inhibe ettiği ve sap özütlerinin etkisinin diğerlerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Mennan ve ark., 2009). Yapılan başka bir çalışmada Tebriz İslami Üniversitesinde deneme tarlalarında 2008-2009 yıllarında yapmış oldukları çalışmada; çavdarın değişik bitki kısımlarından (yaprak, sap, kök, tüm bitki) elde ettikleri özütlerin, horozibiği tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Çavdarın çiçeklenme döneminde yapraklarından elde edilen özütlerin söz konusu yabancı ot tohum miktarını önemli oranda azalttığını, uygulanan doz oranının artırılması halinde, horoz ibiğinde ele alınan tüm bitki özelliklerine (bitki boyu, yaprak alanı, yaprak sayısı, kök uzunluğu, sap ve kök kuru ağırlığı, toplam tohum ağırlığı ve tohum verimi) ilişkin değerlerin azalmasına neden olduğu bildirilmiştir (Yarnıa ve ark., 2011). Yulaf köklerinden salgılanan bir toksik maddenin çok sayıda yabancı otun gelişmesini engellediği tespit edilmiştir. Ayrıca şeker pancarı tarafından salgılanan bir kimyasal maddenin karamuğun (*Agrostemma githago* L.*)* gelişmesini engellediği bulunulmuştur. Aynı kimyasal maddenin turp, arpa ve mısır tarafından da salgılanarak çoban çantası (*Capsella bursa-pastoris*), kuş otu (*Stelleria media*), kanyaş *(Sorghum halepense)*, horozibiği *(Amaranthus retroflexus)* ve sirken (*Chenopodium album)* bitkisinin gelişmesini engellediği belirtilmiştir. Yapılan diğer bir çlışmada yulaf, fiğ, kanola, lahana kök ekstraktlarının akhardal (*Sinapis alba* L.) tohumlarının çimlenmesine ve aynı kültür bitkilerinden elde edilen yeşil gübrelerin akhardal bitkisinin büyümesine etkileri araştırılmış ve en yüksek çimlenme oranının kontrol ve arpa kök ekstraktında, en düşük çimlenme oranının ise fiğ ve ayçiçeği ekstraktlarında olduğu saptanılmıştır. Elde edilen bilgilere göre arpanın akhardal tohumlarının çimlenmesini stimüle ettiği; ayçiçeği, fiğ ve lahana tohumlarının çimlenmesini inhibe ettiği; akhardalın fiğ ve çeltik anızı gübresinde diğer yeşil gübrelere göre daha hızlı büyüdüğü bildirilmiştir (Dişli ve Nemli, 2014). Yapılan diğer bir çalışmada allelopatik özelliğe sahip beş farklı kültür bitkisinin (arpa korunga,şeker pancarı, fasulye ve lahana), küçük tohumlu yonca küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.) ve yonca (*Medicago sativa* L.) tohumlarının çimlenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Sonuç olarak allelopatik bitkilerden şeker pancarı ve lahananın, çalışmada kullanılan konsantrasyon aralıklarında küsküt mücadelesinde ümit vadettiği ve tarla çalışmalarıyla pratiğe aktarılması gerektiğini bildirilmştir (Özkan ve ark., 2014)**.** Yapılan diğer bir çalışmada yonca köklerinden hazırlanan su ekstraktlannın kekre tohumlarının çimlenmesini engellediği saptanılmıştır. Daha sonra sera koşullarında saksılarda denenen ekstraktlar benzer şekilde tohumların çimlenmesi ve oluşan fidelerin gelişimini büyük oranda engellemişlerdir. (Sözeri, 2003). Çukurova'da gerçekleştirilen diğer bir araştırmada antep turpunun (*Raphanus sativus*) kanyaş otu (*Sorghum halepense*) mücadelesinde başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya konulmuştur (Uygur ve ark., 1991). Yapılan diğee bir araştırmada bazı kültür bitkileri ve bitki artıklarının allelopatik etkilerinin yabancı otlara karşı organik üretim yapılan bağ alanında kullanım olanakları araştırılmıştır. Deneme alanında Antep turpu (*Raphamus raphanistrum* L.), Brokkoli (*Brassica oleracea* L. var. İtalica), Fiğ (*Vicia sativa*) ve Karnabahar (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis) sıra üzerinde yetiştirilmiş. Fiğ hariç diğer bitkiler gelişimini tamamladıktan sonra toprağa karıştırılmış. Fiğ malç materyali olarak boğazından kesilerek toprak yüzeyine bırakılmış. Denemede Zakkum (*Nerium oleander*) bitkisinin yaprakları parçalanarak yabancı otlar çıkmadan önce diğer uygulama bitkileriyle aynı zamanda toprağa karıştırılmıştır. Brokkoli ve Zakkum tüm yabancı otlara ortalama %58'lik etki göstermiştir. Brokkoli'nin %70,

Zakkum'un ortalama %80 S. *halepense'*ye karşı etkisi tespit edilmiştir (İşçi ve ark., 2010). Yapılan diğer bir çalışmada, Iğdır ili mısır üretim alanlarında sorun olan yabancı otların kontrolünde bazı kültür bitkilerinin yeşil gübre olarak allelopatik potansiyellerini ortaya koymak amacıyla 2015 ve 2016 yılları arasında yürütülmüştür. İki aşamadan oluşan çalışmanın. ayçiçeği, fiğ, fındık turpu ve buğday bitkilerinden elde edilen ekstraktlar horozibiği tohumlarının çimlenmesini tamamen engellemiştir (Çelik, 2019). Yapılan diğer bir çalışmada *Chromolaena odorata* bikisinin yapraklarından elde edilen bitki ekstraktının düşük konsantrasyonlarda (1 g taze yaprak /40 ml su) bile domatesin gelişmesini önemli derecede azalttığı ifade edilmiştir (Onwugbuta-Enyi 2001). Yapılan diğer bir çalışmada mısır tarlalarında sorun olan horozibiği (*Amaranthus retroflexus* L.), domuz pıtrağı (*Xanthium stramarium* L.) gibi yabancı otların mücadelesinde bazı bitkilerinin allelopatik potansiyellerini incelemek amacıyla kurulmuş olan tarla denemelerinde ekim öncesi (yeşil gübre, ahır ve tavuk gübreleri) ve ekim sonrası (herbisit uygulaması) olmak üzere iki farklı uygulama yapılmıştır. Yeşil gübre olarak ayçiçeği, fiğ, fındık turpu ve buğday bitkileri kullanılmıştır. Aynı bitkilerden ekstrakt elde edilerek horozibiği tohumunun çimlenmelerine olan etkilerini belirlemek amacıyla petri denemeleri de laboratuvar ortamında dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ayçiçeği, fiğ, fındık turpu ve buğday bitkilerinden elde edilen ekstraktların %2, %5 ve %10 konsantrasyonlarda horozibiği tohumlarının çimlenmesine allelopatik etkileri belirlenmiştir. Ayçiçeği, fiğ, fındık turpu ve buğday bitkilerinden elde edilen %10'luk ekstraktlar horozibiği tohumlarının çimlenmesini tamamen engellemiştir (Çelik ve Gürbüz, 2018).

2. 3. Yabancı Otların Kültür Bitkisine Olan Allelopatik Etkileri

Yapılan bir çalışmada kara kantaryon (*Centaurea diffusa* Lam*)* yapraklarından salınan toksik maddelerin, çavdar tohumlarının çimlenmesini %80'e varan oranlarda engellediği saptanılmıştır. Diğer taraftan kekre (*Acroptilon repens* (L.) DC) yapraklarından salgılanan bazı toksinler kışlık yulaf, çavdar ve yazlık buğdayın çimlenme gücünü azalttığı, kadın tuzluğu (*Berberis vulgaris* L.) köklerinden salgılanan bir toksinin fidanların gelişmesini engellediği saptanılmıştır. Öte yandan ayrık (*Elymus repens*)'ın hıyar, yonca, buğday, mısır, yulaf ve bezelyenin gelişmesini önlediği belirtilmektedir (Sözeri, 1993). Yapılan bir diğer çalışmada, yonca ve fiğin farklı oranlarda (%5, %25 ve %50) hazırlanmış yaprak ve kök özütlerinin dört adet yabancı ot türüne (horozibiği, İngiliz çimi, *Ipomoea hederacea* L. (boru çiçekli sarmaşık) ve semiz otu) olan allelopatik etkisini laboratuvar koşullarında araştırılmıştır. Sonuç olarak yonca ve fiğin farklı oranlardaki yaprak ve kök özütlerinin bütün türlerin çimlenmesini, boylarını, kökçük uzunluğunu azalttığı tespit edilmiştir (Kolören, 2007). Yapılan diğer bir çalışmada *Verbascum cheiranthifolium* var. *asperulum* ve *Salvia limbata* ekstraktların *Portulaca oleraceae* L. (semiz otu) ve *Zea mays* L. (mısır) tohumlarının çimlenmeleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu bitkilerinin su ve metanol ekstraktlarının mısır ve semizotu tohumlarına uygulamasında, artan ekstrakt konsantrasyonuna bağlı olarak radikula-plumula uzunlukları ile çimlenme yüzdelerinin azaldığı gözlenilmiştir (Bingöl ve Battal, 2017). Farklı yabancı ot ekstraktlarının 11 kültür bitkisi üzerine allelopatik etkilerinin araştırıldığı bir başka çalışmada, test edilen yabancı otların çoğunun, kontrol uygulamasına (%10 aseton) göre, domates biber, kabak, mısır ve soğan gibi sebzelerde tohum çimlenmesini azalttığı ortaya konulmuştur (Kadioğlu ve ark., 2005). Yapılan diğer bir çalışmada, sulak alanlarda yayılış gösteren *Lythrum salicaria* L. bitkisinin kök, gövde ve yaprak ile çürüme ekstraktlarının marul (*Lactuca sativa* L.) tohumlarının çimlenmesi (% çimlenme) ve

fide gelişimi (kök ve gövde uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık) üzerine olan etkileri araştırılmıştır. *L. salicaria* bitkisine ait ekstraktların marul fidelerinin kök ve gövde uzaması ile yaş ve kuru ağırlığını düşürdüğü tespit edilmiştir (Akın ve ark., 2017). Yapılan diğer bir çalışmada *Solidago canadensis* bitkisi yaprak ekstraktının yüksek konsantrasyonunun *Lactuca sativa* tohum çimlenmesini ve büyümesini önemli ölçüde inhibe ettiği ve marul kök uzunluğu üzerine allelopatik etkisinin önemli olduğu ortaya konulmuştur (Wang ve ark., 2016).Yapılan diğer bir çalışmada, zakkumun kök, gövde, tomurcuk, yaprak ve karışım ekstraktlarının, fasulye ve buğday tohumları üzerine uygulanarak, tohumların çimlenme ve fide gelişim üzerindeki allelopatik etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Zakkumun allelopatik maddeleri taşıyan kısımları özellikle fasulyede çimlenmeye ve fide büyümesine engelleyici etkide bulunulmuştur (Karaaltın, 2004).

2. 4. Yabancı Otların Yabancı Otlara Olan Allelopatik Etkileri

Yapılan bir çalışmada Urmia Üniversitesi"nde 2008 yılında sığır kuyruğu (*Verbascum cheiranthifolium* L.)'nun gövdesinden elde edilen özütlerin, sirken (*Chenopodium album*) tohumlarının çimlenmesine ve anormal fide gelişimi üzerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda sığır kuyruğu özütlerinin sirken tohumlarının çimlenmesini kontrole oranla önemli düzeyde azalttığını, anormal fide sayısını ise arttırdığı bildirilmiştir (Giyasi ve ark., 2009). Yapılan diğer bir çalışmada sakalotu *(Andropogon virginicus* L.) bitkisinin çürümesinden elde edilen sulu özütler kullanılarak yapılan bu çalışmada, Japon üçgülü *(Lespedeza stipulacea* Maxim.) ve aküçgül *(Trifolium repens* L.*)* nodülasyonunun ve büyümesinin bu özütler tarafından engellendiği tespit edilmiştir (Rice 1972; Erman 2006). Yapılan diğer bir çalışmada kekre (*Acroptilon repens*) isimli yabancı ot, pelin (*Artemisia vulgaris* L.), püsküllü brom (*Bromus tectorum* L.) ve kirpi başı (*Echinops* spp.) tohumlarının çimlenmesini ve oluşan fidelerin gelişmesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir. Bunun gibi ayrık (*Elymus repens*) bir grup yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engellemektedir (Güncan, 2013). Sirken'in (*Chenopodium album* L.) allelopatik etkilerini araştırmak amacıyla bir laboratuvar denemesi kurulmuş olup, kanola çimlenme ve anormal fide oranını belirlemek için çalışma yapılmıştır. Denemede beş Sirken konsantrasyonu kullanılmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde %100 *Chenopodium albüm* L. özü kullanıldığında en düşük çimlenme ve maksimum anormal fide yüzdesi saptanmıştır. Allelopatik etki yapan bitki özünün en düşük konsantrasyonu bile kolzanın çimlenmesini olumsuz etkilediğini kanıtlamaktadır. (Ghiyasi ve ark., 2016). Yapılan diğer bir araştırmada ise pelin ekstraktlanmn farklı yabancı ot türlerine [İngiliz cimi, kırmızı köklu tilki kuyruğu, imam kavuğu *(Abutilon theophrastii* Medik,) kısır yabani yulaf *(Avena sterilis* L.), kıvırcık labada *(Rumex crispus* L.) ve aküçgül *(Trifolium repens* L.)] ait tohumların çimlenme oranında düşüşlere neden olduğu saptanılmıştır (Kadioğlu ve Yanar, 2004). Adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'in ülkemizde sorun olan bazı yabancı ot türlerinin tohum çimlenmesi ve gelişimi üzerine allelopatik etkisi araştırılmıştır. Bunun için 8 farklı yabancı ot türü ile 2 farklı test bitkisine ait tohumlara, *V. sativa*'nın farklı konsantrasyondaki yaprak özsuyu ve su ekstraktı uygulanmıştır. Sonuç olarak, adi fiğ yapraklarından elde edilen özsu ve su ekstraktının denemede kullanılan yabancı ot türlerinin birçoğunun tohum çimlenmesini önemli ölçüde azalttığı görülmüştür. Çalışma sonunda adi fiğin yabancı otları baskı altına almasında tohum çimlenmesi üzerine sahip olduğu allelopatik potansiyelin etkili olduğu anlaşılmıştır (Kitiş, 2016). Yapılan diğer bir çalışmada, bülbül otu (*Sisymbrium officinale* L.), süpürge otu (*Descurainia sophia* L.) ve yabani tere (*Cardaria draba* L.)'nın toprak üstü kısımlarından elde edilen farklı dozlardaki ekstraktların, kültür bitkilerinde

sorun olan horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) tohumlarının çimlenmesine ve bitki gelişimine olan etkilerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu ekstraktların farklı doz uygulamalarında horoz ibiği (*Amaranthus retroflexus* L.) yabancı otun tohumlarının çimlenmesini engellemiştir. Bu sonuçlara göre brassicaceae familyasına ait ektraktını kullandığımız yabancı otlardan elde edilen ekstraktların herbisit olarak kullanılabilme olanağını ortaya koymaktadır (Güney ve Gürbüz, 2018).

SONUÇ

Her geçen gün nüfusun artması ile bitkisel üretime olan ihtiyaçta artmış, bunun sonucunda kültür bitkilerinde hastalık, zararlı ve yabancı otların meydana getirdiği kayıplar insanları pestisit kullanmaya teşvik etmiştir. Kültür bitkilerinde mücadelede yabancı otlar önemli yer işgal etmektedir. Çevre ve insan sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle herbisit kullanımı yerine diğer mücadele yöntemleri denenmiş yetersiz kaldığı durumlarda kimyasal mücadeleye başvurulmuştur. Bu yüzden olumsuz etkileri en aza indirmek için alternatif arayışlara girilmiş ve biyoherbisitler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda bazı bitkilerin allelopatik etkileri üzerinde durulmuş gayet başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlardan elde edilen bulguların ışığı altında yapılacak daha birçok çalışma ile söz konusu yabancı ot tohumlarının çimlenmesini engelleyen biyoherbisitlerin geliştirilme çalışmalarının yapılmasını önerilebilir. Sonuç olarak yabancı ot kontrol stratejilerinin düzenlenmesinde ve allelokimyasalların bu amaç için kullanılmasında ekolojik dengenin sentetik kimyasallar tarafında bozulmasının önlenmesi açısından önemlidir. Allelokimyasallar ise bitkilerde sentezlenen doğal bileşikler olduklarından dolayı daha kolay parçalanmaktadır. Tabiatta birikinti yapmadıklarından çevreye zararları yoktur. Bu yüzden sentetik herbisit yerine allelokimyasalların yabancı ot öldürücü etkilerinden yararlanmak çevre açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

Akın B, Bingöl N Ve Leblebici S (2017) *Lythrum salicaria* L. Ekstraktlarının Marul Tohumlarının Çimlenmesi ve Fide Gelişimi Üzerine Allelopatik Etkisi Akademia Disiplinlerarası Bilimsel Araştırmalar Dergisi 3 (1), 23-30, 2017 ISSN: 2548-0987

Bingöl Ö Ve Battal P (2017) Verbascum cheiranthifolium Boiss. var. asperulum (Boiss.) Murb. Ve Salvia limbata C. A. Mey. Ekstraktlarının Zea mays L. Ve Portulaca oleraceae L. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisinin Araştırılması Turk J Agric Res 2017, 4(2): 176-185 © TÜTAD ISSN: 2148-2306 e-ISSN: 2528-858X doi: 10.19159/tutad.299228

Çelik A (2019) Farklı Organik Gübre Kaynakları ve Bitki Ekstraktlarının Mısırda Sorun Olan Yabancı Otların Mücadelesinde Kullanım Olanakları. Iğdır Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Iğdır, 40.

Çelik A Ve Gürbüz R (2018) Bazı Yeşil Gübre ve Bitki Ekstraktlarının Mısırda Sorun Olan Yabancı Otların Mücadelesinde Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Iğdır Internatıonal Conference On Multıdıscıplınary Studıes 2018, 1312-1322.

Dağ S S, Aykaç V T, Gündüz A, Kantarcı M Ve Şişman N (2000) Türkiye'de Tarım İlaçları Endüstrisi ve Geleceği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 17-21 Ocak, Ankara.

Delen N, Durmuşoğlu E, Güncan A, Güngör N, Turgut C Ve Burçak A (2005) Türkiye'de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 3-7 Ocak, Ankara.

Dişli Ö G Ve Nemli Y (2014) *Sinapis alba* L. ‟ nın (Akhardal) Çimlenme ve Gelişimine, Bazı Kültür Bitkisi Kök Eksudatları ve Yeşil Gübrelerinin Etkisi, *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 51 (1): 13-22 ISSN 1018 – 8851.

Duke S O (2003) Ecophysiological aspects of allelopathy. *Planta*, 217(4): 529-539.

Erman M (2006) Biyolojik Azot Fiksasyonu Üzerine Allelopatik Etkiler. *Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın, 13-15 Haziran 2006*, Yalova, 137 151.

Ghiyasi M, Amirnia R, Tajbakhsh M, Rahimi A, Özdemir F A (2016) Kolza (*Brassica napus L.*) Tohumlarinda Çimlenme ve Anormal Çim Oranı Üzerine, *Chenopodium album* L. 'un Allelopatik Etkisi BEÜ Fen Bilimleri Dergisi BEU Journal of Science 5(2), 225-228, 2016 5(2),225-228, 2016

Giyasi M, Amirnia R, Khoshnoud H, Allahyary P, Fard S S Tajbakhsh (2009) *Verbascum cheiranthifolium* L. Gövde ının *Chenopodium album* L.‟da Çimlenme Oranı ve Anormal Çimlenme Üzerine Olan Allelopatik Etkisi, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009*, Van, S 304.

Güncan A (2013) Yabancı Otlar ve Mücadele Prensipleri, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, KONYA

Güney A Ve Gürbüz R (2018) Bazı Brasica Yabancı Otlarından Elde Edilen Ekstraktların *Amaranthus Retroflexus* L.'Un Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkisi. Iğdır Internatıonal Conference On Multıdıscıplınary Studıes 2018, 1589-1594.

Hale M G And Orcut D M (1987) The Pyhsiology of planta under stres. Blacksburg.Virginia, USA, 206 p.

İşçi B, Türkseven S. ve Altındişli A (2010) Allelopatik Etkiye Sahip Bazı Kültür Bitkileri ve Bitki Artıklarının Organik Bağda Yabancı Otlara Karşı Kullanımı "Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum, (Sunulu Bildiri)"

Kadioglu I, Yanar Y, Asav U (2005) Allelopathic effects of weeds extracts against seed germination of some plants. Journal of Environmental Biology, 26(2): 69-73.

Kadioğlu i, Yanar Y (2004) Allelopathic effects of plant extracts against seed germination of some weeds. *Asian Journal o f Plant Sciences*, 3(4), 472-475.

Karaaltın S, İdikut L, Uslu Ö S Ve Erol A (2004) Zakkum Bitkisinin Kök, Gövde, Yaprak ve Tomurcuk Ekstraktların Fasulye ve Buğday Tohumlarının Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkileri KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 7(1)-2004

Karaaltın S, Erol A, Uslu O S, Tufekci A, Elci Ş (1999) Elci yoncasının *{Medicago sativa* var. Elci) kok, govde, yaprak, cicek ve tohumundan elde edilen ekstraktelerin bazı bitki tohumlarının cimlenme ve fide gelişimi uzerine etkileri. Turkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, *Cayır-Mera Yembitkileri veYemeklik Tane Baklagiller*, 195-200. 15-18 Kasım 1999, Adana.

Kaymak Ç H (2018) Juglon (5-hydroxy-1,4-naphthalenedione) ve Ceviz Yaprağı Ekstraktının Turp (*Raphanus sativus* L.)'ta Bazı Gelişme Özellikleri ve Verim Üzerine Etkisi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 49 (1): 1-5 , 2018 Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty, 49 (1): 1-5 , 2018 ISSN : 1300-9036

Khanh T D, Chung M I, Xuan T D And Tawata S (2005) The exploitation of crop allelopathy in sustainable Agricultural production. Jornal of Agronomy and Crop Science, 191: 172-184.

Kim Y S (2001) Allelopathic effects of some volatile substances from the tomato plant. Journal of Crop Production, 4(2): 313-321.

Kitiş Y E, Kolören O Ve Uygur F N (2009) Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)"in Bazı Yabancı Ot Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Allelopatik Etkileri, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009*, Van, S 277.

Kitiş Y E, Onur Kolören, O Ve Uygur F N (2016) Adi Fiğin (*Vicia sativa* L.) Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (1):100-106

Kocacalışkan İ (2006) "Juglon ve Katekol Allelokimyasallarının Allelopatik ve Herbisit Etkileri" Allelopati Calışytayı: Turkiye'de Allelopatinin Kullanımı, Dun, Bugun, Yarın. 13-15 Haziran 2006. Yalova, s: 103-118.

Kocacalışkan İ, Oğutcu H (1999) Bazı bitki tohumlarının cimlenmesi ve fide buyumesi uzerine Yonca Ozutlerinin allelopatik etkileri. *Dumlupınar Universitesi Fen Bilimleri D ergisi A*, 39-49.

Kocaçalışkan I (2001) A.Chemical ecological Investigation of the Allelopatic Potential of Lamium amplexicaule and L.purpureum. Journal of ekology.Ankara ss 132.

Kocaçalışkan I Ve Terzi I (2001) Allelopathic effects walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. *Journal of Horticultural Sciences. & Biotechnology* 76, 436-440.

Kolören O (2006a) Allelopathic effects of *Artemisia annua* L. (Annual Wormwood) Leaf extract on same crops and weeds, *Türkiye Herboloji Dergisi*, 9(2), 1-5.,

Kolören O (2007) Allelopathic Effects of Medicago sativa L. And Vicia cracca L. Leaf and Root Extracts on Weeds, Pakistan Journal of Biological Science, 10(10), 1639-1642.

Kuru İ S Ve Battal P (2012) Üzerlik (*Peganum harmala, Nitriaceae)* Bitki ekstraktının Buğday *(Triticum vulgare,Poaceae)* ve Semiz otu *(Portulaceae oleraceae, Portulaceae)* Tohumları üzerine Allelopathik potansiyesiyelini araştırılması, 21.Ulusal Biyoloji Kongresi, 03-07 Eylül 2012, Ege Üniv. İzmir, Türkiye.

Lamoureux S, Koning R (1998) The Allelopathic Potential of Apiaceae Seeds upon germination of lettuce (www.plantphys.info/research/allelopathy.html).

Marshal T (2012) The use of organic herbicides, in enviromenthal weed Control, TM ORGANİCS, 1-15.

Mennan H, Kaya E, Şahin M Ve Işık D (2009) Çeltik Yaprak, Sap ve Kavuz Ekstarktlarının Darıcan (Echinochloa crus-galli (L.) P. B.)"a Olan Allelopatik Potansiyeli, *Türkiye III. Bitki Koruma Kongresi, 15-18 Temmuz 2009*, Van, s 278.

Oerke E C, Dehwe H W, Schonbeck F And Weber A (1994) Crop Production and Crop Protection. Estimated Losses in Major Food and Cash Crops, Elsevier Science.

Onwugbuta-Enyi J (2001) Allelopathic effects of *Chromolaena odorata* L. (R.M. King and Robinson (Awolowo plant')) toxin on tomatoes (*Lycopersicum esculentum* Mill). J. Appl. Sci. Environ. Manage. 5: 69-73.

Özbay N (2017) Bazı Tıbbi Bitki ve Yabancı Ot Ekstraktlarının Biberin Çimlenme ve Fide Gelişimi Üzerine Etkisi Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 5(1): 81–85, 2018

Özdemir Ş (2007) Brassıcaceae Familyasından Bazı Bitkilere Ait ların Yabancı Otlarla Mücadelede Biyo-Herbisit Olarak Kullanılabilme Olanaklarının Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, 79-83.

Özkan R Y Ve Tepe I (2014**)** Allelopatik Özelliğe Sahip Bazı Kültür Bitkilerinin Küçük Tohumlu Yonca Küskütü (*Cuscuta approximata* Bab.) ve Yonca (*Medicago sativa* L.) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkisi, *Türkiye V. Bitki Koruma Kongresi, 3-5 Şubat 2014*, Antalya, S 373.

Peneva A (2007) Allelopathic Effect of Seed Extracts and Powder of Coffee (Coffea arabica L.) on Common Cocklebur (Xanthium strumarium L.), Bulgarian Journal of Agricultural Science, National Centre for Agrarian Sciences, 13 (2007), 205-211.

Rice E L (1972) Allelopathic effect of *Andropogon virginicus* and its persistence in old fields, *American Journal of Botany*, 59, 752 755.

Rice E L (1979) Allelopathy-an update, The Botanical Review, 45, 15-109.

Rice E L (1984) Allelopathy. Academic Press, Orlando, FL., USA.

Rizvi S J H And Rizvi V (1992) Allelopathy, Chapman and Hall, New York, USA, 480p.

Singh N B, Thapar R (2003) Allelopathic influence of *Cannabis sativa* on growth and metabolism of *Parthenium hysterophorus*. *Allelopathy Journal*, 12(1): 61-70.

Sözeri S (2003) Kontrollu koşullarda yonca (.*Medicago sativa)'*nm yaprak ve kok-su ekstraktlan ile bitki materyalinin *kokieCAcroptilon repens* (L.) DC.) tohumlarının cimlenmesine, kok gözlerinin gelişimine allelopatik etkileri. *Turkiye Herboloji Dergisi* 6,21-31.

Sözeri S (1993) Tarımsal Ekolojik Sistemlerde Allelopati, Derlemeler, No:53, s 11.

Stratu A, Toma D, Costica N (2012) The effect of extracts from *Apium graveolens* L. and *Evisticum officinale* koch leaves on the germination of certain dicotyledons species. An. Stiint. Univ. Al. I. Cuza Iasi, Sect. II a. Biol. Veget., 58(2): 73-79.

Terzi I, Kocaçalışkan I, Benlioğlu O Ve Solak K (2003/2004) Effects of juglone on growth muskmelon seedlings with respect to physiological and anatomical parameters. *Biologia Plantarum* 47 (2): 317-319.

Terzi İ (2007) Ceviz Meyve Kabuğu Özütlerinin Kavun Tohumlarında Çimlenme, Fide Uzaması Ve Kuru Ağırlık Üzerine Etkileri Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi Anadolu Unıversıty Journal Of Scıence And Technology Cilt/Vol.:8-Sayı/No: 2 : 355-360 (2007)

Thobatsi T (2009) Growth and yield responses of maize (Zea mays L.) and cowpea (Vigna unguiculatea) in a intercropping system. MSc Thesis, University of Pretoria, Pretoria.

Turkmen O S Ve Turhan H (2006) "Bazı Bitki Özütlerinin Yabancı ot ve Kültür Bitkileri Tohumlarının Çimlenmeleri Üzerine Allelopatik Etkisi". Allelopati Calıştay ı: Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı, Dün, Bugün, Yarın. 13-15 Haziran 2006. Yalova. s:59-68.

Uludağ A (2006) "Turkiye'de Allelopati Araştırmaları ve Uygulamalarına Genel Bir Bakış". Allelopati Calıştayı: Turkiye'de Allelopatinin Kullanımı; Dun, Bugun, Yarın. Ataturk Bahce Kulturleri Merkez Araştırma Enstitusu, 13-15 Haziran 2006, s:37-56, Yalova.

Uygur F N (2002) Yabancı Otlar ve Biyolojik Mücadele. Türkiye 5. Biyolojik Mücadele Kongresi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 4-7 Eylül, Erzurum.

Uygur F N, Köseli F, Cesurer L (1991) Antep turpunun (*Raphanus sativus* L.) pamuk alanlarında biyoherbisit olarak kullanılma olanaklarının araştırılması.- VI. Türkiye Fitopatoloji Kongresi, 1991- İzmir, Türkiye Fitopatoloji Derneği Yayınları, 6: 167-171.

Wang C, Xiao H, Zhao L, Liu J, Wang L, Zhang F, Shi Y, Du D (2016) The Allelopathic Effects of Invasive Plant *Solidago canadensis* on Seed Germination and Growth of *Lactuca sativa* Enhanced by Different Types of Acid Deposition, Ecotoxicology, 25, 555–562.

Yarnıa M, Ünver İkincikarakaya S, Rezaei F ve Khawar K M (2011) Çavdar Kalıntılarının, Horoz İbiğinin (*Amaranthus retroflexus* L.) Toprakta Bulunan Tohum Miktarı ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi, *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der*. 1(2): 91-96.

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK İTHALATI İLE İKTİSADİ BÜYÜMENİN 2002 - 2018 DÖNEMİNDEKİ GELİŞİMİ

Dr. Cem YILDIRIM
Bağımsız Araştırmacı
Prof. Dr. Adem ÜZÜMCÜ
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Türkiye'de artan nüfus ile konutlaşma ve şehirleşme çerçevesinde enerji talebindeki artış beraberinde enerji ithalatı artışını getirmektedir. İthal edilen enerji, mevcut enerji üretim kapasitesinden daha fazla enerjiye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca iktisadi büyüme ile enerji ithalatı arasında pozitif ilişki olduğu varsayıldığında enerji ithalatı, iktisadi büyümenin bir sonucu olarak da ortaya çıkabilmektedir. Türkiye'de 2002'de elektrik enerjisi tüketimi 132,6 milyar Gw/h iken 2018'de 302,3 Gw/h kadar çıkmıştır. 20 yıldan az sürede elektrik enerjisi tüketiminin bu denli artış göstermesi iktisadi büyüme süreciyle birlikte genel birincil enerji ithalatı artışı yanı sıra ikincil enerji (elektrik enerjisi) ithalatının dalgalı seyrini de açıklamaktadır.

Türkiye'nin iktisadi büyüme sürecinde GSYİH ve kişi başına geliri de artmıştır. Bu çerçevede Türkiye'nin GSYİH düzeyi 2002'de 232,2 milyar dolar iken; 2013'de 823 milyar dolara kadar yükselmiş, ardından gerileyerek 2018'de 784,1 milyar dolar olmuştur. Türkiye'nin kişi başı gelir düzeyi 2002'de 3.581 dolardan 2013'de 12.480 dolara yükselmiş, ancak daha sonra gerileyerek 2018'de 9.632 dolar düzeyine inmiştir. Ülke ekonomisinde bu dönemde %5 civarında ortalama büyüme gerçekleştiği gibi elektik enerjisi tüketimi de benzer oranlarda artış göstermiştir. Bu durumun sonucu olarak toplam enerji ithalatına (27. Fasıl) bu dönemde 60 milyar dolara yakın ödeme yapılan yıllar olmuştur.

Bu bildiride Türkiye'nin dış ticaret ve CİB açığına yol açan önemli bir neden olarak toplam enerji ithalatının 2002-2018 dönemindeki gelişimi yanı sıra elektrik ithalatının gelişimi iktisadi büyüme süreci ile birlikte gösterilmektedir. Bu çerçevede, bildiride öncelikle Türkiye'nin 2002-2018 dönemi birincil enerji kaynaklarının üretim, tüketim ve ithalatı yanı sıra elektrik üretimi, tüketimi ve ithalatı analiz edilmiştir. Ardından Türkiye'de iktisadi büyümenin bir göstergesi olarak bu dönemdeki GSYİH ve kişi başına GSYİH'nın gelişimi üzerinde durulmuştur. Türkiye'nin genel birincil enerji ithalatı ile birlikte ikincil elektrik enerjisi ithalatının bu dönemdeki gelişimi incelenmiş ve iktisadi büyüme ve elektrik ithalatı değişkenlerinin seyri karşılaştırılmıştır. Sonuçta Türkiye'de bu dönemdeki elektrik ithalatı ile iktisadi büyüme arasında bir ilişki olmadığı, buna karşın bu dönemdeki elektrik tüketim değişim oranları ile iktisadi büyüme oranları arasında bir ilişki olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Enerji İthalatı, Elektrik Tüketimi, Elektrik İthalatı, Büyüme, Türkiye.

ABSTRACT

With the increasing population and urbanization in Turkey within the framework of housing increase in demand for energy brings an increase in energy imports. Imported energy suggests that more energy is needed than the available energy production capacity. Also, assuming that there is a positive relationship between energy imports and economic growth, energy import may occur as a result of economic growth. Electrical energy consumption in

Turkey is rising from 132,6 billion GW/h in 2002 to 302,3 billion GW/h in 2018. A period of less than 20 years such an increase in the consumption of electrical energy in the process of economic growth together with the increase in general primary energy imports as well as imports of secondary energy (electrical energy) describes that.

In the process of Turkey's economic growth, GDP and per capita income has increased. In this context, the level of Turkey's GDP in 2002 was 232,2 billion dollars rose to 823 billion dollars in 2013, then dropped 784,1 billion dollars in 2018. In 2002, the per capita income of Turkey is 12.480 dollar, rose to 3.581 dollar in 2013, but later dropped it and has reached the level of 9.632 dollar in 2018. During this period in the Turkey's average economic growth rate 5%, electrical energy consumption increased at similar rates as growth occurs. Total energy imports (27. Chapter) payment as a result of this situation in this period has been 60 billion dollars by the year of payment

In this paper, not only the development of Turkey's energy imports in the period of 2002-2018 is analyzing as a major reason that led to foreign trade deficit and CAB deficit, but also the development of total electricity imports with the development of economic growth process are shown. In this context, firstly Turkey's primary energy sources production, consumption and imports were analyzed in the period 2002-2018, as well as electricity production, consumption and imports. Secondly, the improvement of Turkey's GDP and per capita GDP analyzed in this period, as an indicator of economic growth. The developments of Turkey's primary energy import and secondary electric import have been investigated in this period and the economic growth and electric import variables were compared. As a result, not found the relationship import of electricity and economic growth in this period in Turkey, however, found a relationship between the change rates of electricity consumption and economic growth rates.

Keywords: Energy Import, Electricity Consumption, Electricity Import, Growth, Turkey

GİRİŞ

Türkiye, gelişmekte olan ülkeler grubunda yer almaktadır. Birçok gelişmekte olan ülke örneğinde olduğu gibi Türkiye'nin de zengin gelişmiş ülkeler arasına girmek gibi bir hedefi bulunmaktadır. Bu çerçevede ülkemizde istikrarlı ekonomik büyüme süreciyle birlikte çevreyle uyumlu sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak isteği söz konusudur. Türkiye'nin büyüme ve kalkınma sürecinde nüfusun şehirlere doğru göçü, bir başka deyişle şehirleşme sürecinin enerji tüketimini artırması yanı sıra ortaya çıkan büyük şehirlerde kurulan fabrikalar da sanayi üretiminin bir girdi olarak enerji ihtiyacını giderek arttırdığı da kuşkusuzdur. Bu bağlamda artan şehirleşme konutların aydınlatılmasından ısıtılmasına kadar enerji ihtiyacını artırdığı gibi sanayide bacaların tütmesi için geleneksel emek ve sermaye gibi girdiler yanı sıra enerji girdisine ihtiyaç artan bir seyir izlemektedir. Bu bağlamda Türkiye için enerji arz güvenliğinin sağlanması değişik sektörlerin üretimlerinin kesintisiz sürmesi için elzem olduğu kadar ısınma, aydınlatma ve ulaştırma için de bir o kadar önem taşımaktadır.

Türkiye'nin fosil yakıtlar açısından yeterince şanslı olmadığı ve net enerji ithalatçısı olduğu bilinen bir gerçektir. Türkiye'nin birincil enerji ithalatı, özellikle kişi başına gelirini artırmak, bir başka deyişle zenginleşmek için yüksek oranlı büyüme patikasına girdiğinde daha da artmaktadır. Dolayısıyla zenginleşmek için istikrarlı büyümek, istikrarlı

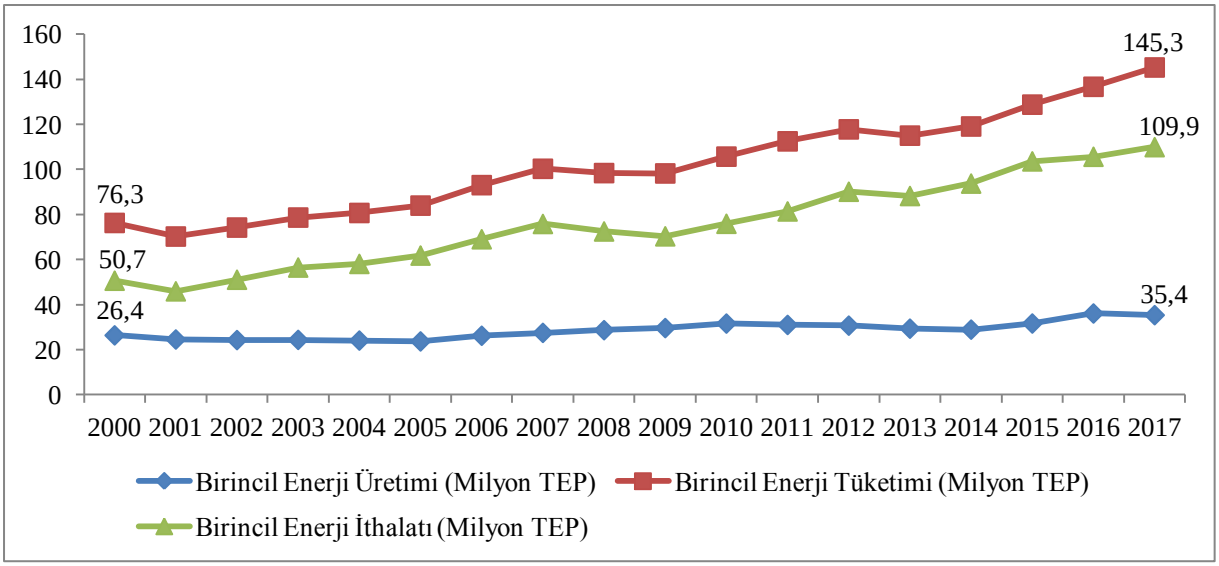
büyüme/kalkınma için enerji tedarik etmek, enerji tedariki veya enerji arz güvenliği için de net enerji ithalatçısı olduğu için Türkiye'nin enerji ithalatını kesintisiz kaynaklardan ekonomik biçimde sağlamak zorunda olduğu da aşikârdır.

Türkiye'nin bu noktada 2002 yılı sonrası tek parti iktidarı çerçevesinde siyasi istikrar ortamında ekonomide ortalama %5 civarında büyüme sağladığı ve benzer biçimde elektrik üretimi ve tüketiminin yakın oranlarda arttığı bilinmektedir. Bu çerçevede bu bildirinin amacı ortalama olarak bilinen bu gelişmelerin ayrıntısını görmektir. Bu bağlamda özellikle elektrik üretimi ve tüketimi kadar elektrik ithalatının da iktisadi büyüme süreci ile birlikte benzer bir seyir gösterip göstermediğini görmek bu çalışmanın spesifik amacıdır.

Bu iki amaç çerçevesinde Türkiye'nin bu dönemdeki elektrik ithalatı ile iktisadi büyüme sürecini karşılaştırmalı biçimde görmeyi hedeflediğimiz bu bildirinin planı şu şekildedir. Bu kısa girişin ardından ikinci başlıkta Türkiye'nin birincil enerji üretimi, tüketimi ve ithalatı üzerinde kısaca durulduktan sonra ikincil enerji (elektrik) üretim, tüketiminin gelişimine ve elektrik üretiminin kaynakları ve elektrik tüketiminin kullanım alanlarına değinilmektedir. Bildirinin üçüncü başlığında Türkiye'nin 2002-2018 dönemindeki elektrik ithalatının gelişimi ve son yıllar itibarıyla elektrik ithalatının ülkelere göre dağılımına bakılmaktadır. Dördüncü başlıkta Türkiye'nin 2002-2018 dönemi GSYİH ve kişi başına GSYİH düzeyinin gelişimi üzerinde durulmakta ve daha sonra bu dönemdeki iktisadi büyüme oranlarının gelişimi incelenmektedir. Beşinci başlıkta Türkiye'nin bu dönemdeki elektrik ithalatı yanı sıra elektrik tüketimi ile iktisadi büyüme süreci karşılaştırmalı biçimde analiz edilmektedir. Bildiride son olarak sonuç kısmında kısa bir değerlendirme ile önerilere yer verilmektedir.

TÜRKİYE'NİN 2002- 2018 DÖNEMİ BİRİNCİL ENERJİ ÜRETİM, TÜKETİM VE İTHALATININ GELİŞİMİ

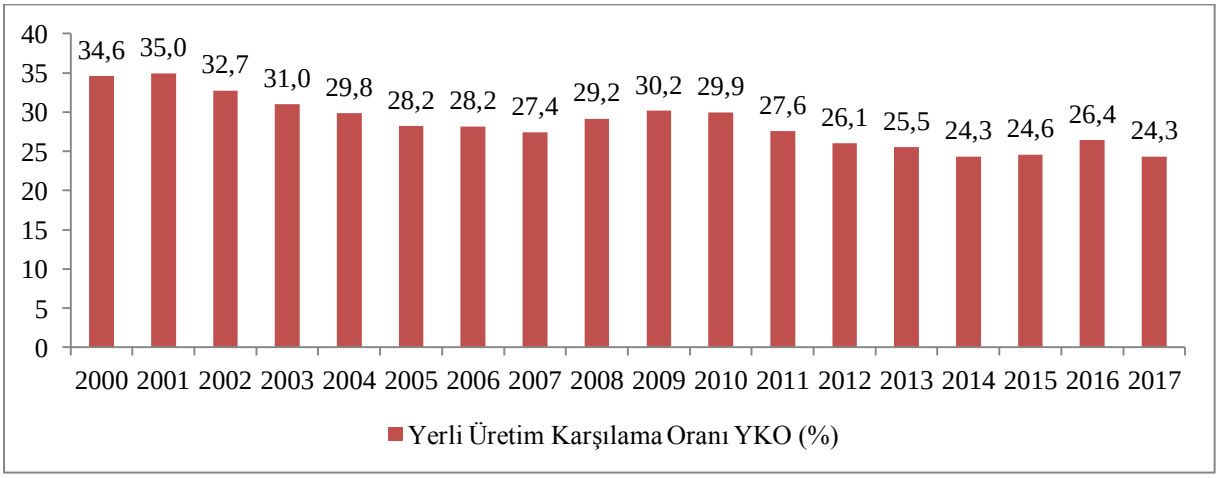
Birincil enerji üretimi genelde yenilenemeyen enerji kaynaklarından sağlamaktadır. Bunların önemli bölümünü fosil kaynaklar oluşturmaktadır. Petrol ve doğalgaz üretiminde Türkiye'nin çok yetersiz olduğu bilinmektedir. Bu yüzden elektrik üretiminin bu kaynaklardan sağlanması mantıklı değildir. Bu nedenle enerji üretiminin yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerjiden sağlanması tüketimin büyük bir bölümünün karşılanmasına neden olacaktır. İthalatın ise tüketim fazlasının karşılanamaması durumundan kaynaklandığı bilindiğine göre ithalatta yenilenemez enerji kaynaklarından elde edilen enerjinin ithal edilmesi daha mantıklı olacaktır. Türkiye'nin bu durumu Grafik 1'de açıkça görülmektedir. Grafikte görüldüğü üzere Türkiye'nin birincil enerji tüketimi hızla artarken birincil enerji üretimindeki artış fazla değildir. Bu bağlamda Türkiye'nin birincil enerji üretimi 2002'de 26,4 milyon ton eşdeğer petrol (TEP) iken 2017'de 35,4 milyon TEP düzeyine çıkmıştır. Buna karşın birincil enerji tüketimi miktarı 2002'de 76,3 milyon TEP iken çok daha yüksek oranlarda artarak yaklaşık iki katına yaklaşarak 2017'de 145,3 milyon TEP düzeyine yükselmiştir (ETKB, 2019a). Bu durumda birincil enerji ithalatında bir artışın yaşanması kaçınılmazdır. Bu bağlamda Türkiye'nin genel olarak birincil enerji net ithalatçısı olduğu bilinmektedir. Türkiye özellikle fosil enerji kaynakları ithalatçısıdır. Grafik 1'de görüldüğü üzere Türkiye yaklaşık 110 milyon TEP düzeyinde birincil enerji ithalatı yapan net enerji ithalatçısı bir ülkedir. Ayrıca 2002 sonrası net birincil enerji ithalatı giderek artmaktadır.



Grafik 1: Türkiye'nin Birincil Enerji Üretim, Tüketim ve İthalatı (2002-2017)

Kaynak: ETKB (2019a), Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji Denge Tabloları.

Birincil enerji kaynaklarında ithalata bağımlılık düzeyi Grafik 2'de görüldüğü gibi bu dönemde yükselerek ortalama % 75 civarına ulaşmıştır. Sonuçta birincil enerji tüketiminin yurt içi üretimle karşılanma oranı %24 civarına kadar gerilemiştir.



Grafik 2: Türkiye'nin Birincil Enerji Tüketiminin Yurtiçi Üretimle Karşılanma Oranı (YKO) (2002-2017, %)

Kaynak: ETKB (2018a), Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji Denge Tabloları.

Bununla birlikte bu bağımlılık düzeyi ortalamadır. Oysa petrolde ithalata bağımlılık %94,6, doğalgazda %99,4 düzeyindedir (TPAO, 2018: 37).

TÜRKİYE'NİN 2002- 2018 DÖNEMİ ELEKTRİK ÜRETİMİ, TÜKETİMİ, ÜRETİM KAYNAKLARI VE KULLANIM ALANLARI

Türkiye'nin 2002-2018 dönemi ikincil enerji kaynağı olan elektrik enerjisinin üretim, tüketiminin gelişimi yanı sıra elektrik enerjisi ihracat ve ithalatı bağlamında elektrik enerjisinin görünümü de Tablo 1'de görülmektedir.

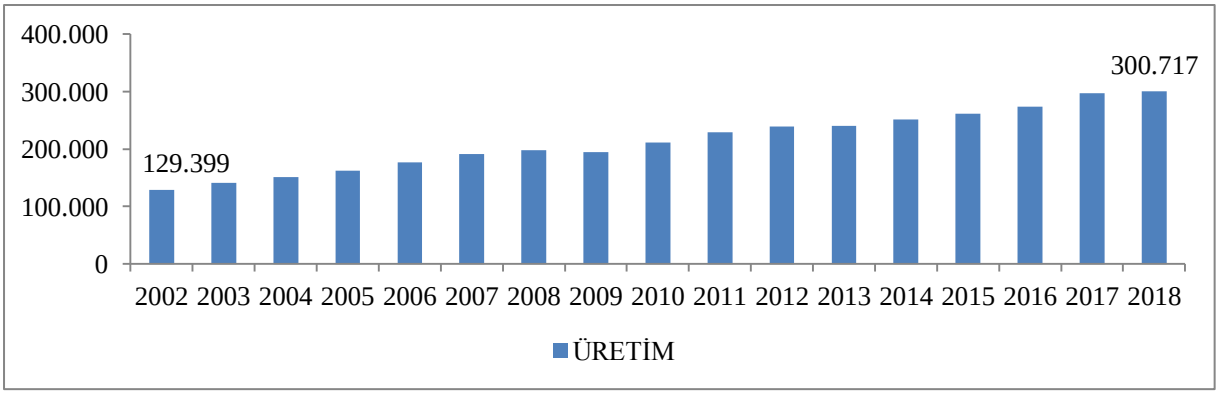
Tablo 1: Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Görünümü (2002-2018, Gw/h ve %)

YIL	ÜRETİM	İTHALAT	İHRACAT	TÜKETİM	ÜRETİM ARTIŞ ORANI (%)	TÜKETİM ARTIŞ ORANI (%)
2002	129.399	3.588	435	132.553	5,4	4,5
2003	140.580	1.158	588	141.151	8,6	6,5
2004	150.698	464	1.144	150.018	7,2	6,3
2005	161.956	636	1.798	160.794	7,5	7,2
2006	176.300	573	2.236	174.637	8,9	8,6
2007	191.558	864	2.422	190.000	8,7	8,8
2008	198.418	789	1.122	198.085	3,6	4,3
2009	194.813	812	1.546	194.079	-1,8	-2,0
2010	211.208	1.144	1.918	210.434	8,4	8,4
2011	229.395	4.556	3.645	230.306	8,6	9,4
2012	239.497	5.826	2.954	242.370	4,4	5,2
2013	240.154	7.429	1.227	246.357	0,3	1,6
2014	251.963	7.953	2.696	257.220	4,9	4,4
2015	261.783	7.135	3.194	265.724	3,9	3,3
2016	273.387	6.400	1.442	278.345	4,4	4,7
2017	297.277	2.728	3.304	296.702	8,7	6,6
2018	300.717	2.466	3.074	300.109	1,2	1,1

Kaynak: TEİAŞ (2019) ve ETKB (2019b).

Tabloda görüldüğü üzere Türkiye'de belirtilen dönemde elektrik enerjisi üretimi sürekli artan bir trend izlerken; tüketimde de benzer bir seyir yaşanmaktadır. Elektrik ihracatı ve ithalatında ise durum farklıdır. İhracatta dönem başı yani 2002 yılına kıyasla 2018 yılı itibarıyla yaklaşık 7 kat artış varken elektrik ithalatı 2002 yılı verilerinin 2018 yılı verilerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bununla birlikte elektrik ithalatının 2014 yılında dönem başındaki 3.588 Gw/h düzeyinden iki katının üzerine (7.953 Gw/h düzeyine) eriştikten sonra 2015 ve 2016'da 7.135 ve 6.400 Gw/h gibi yine yüksek düzeyde seyrettiği, sadece 217 ve 2018 yıllarında hızla gerileyerek elektrik ihracatının gerisinde kaldığı dikkate alınmalıdır. Bu bağlamda Türkiye'nin elektrik üretim, tüketim ve ihracatında genel olarak artan doğrusal bir trend varken elektrik ithalatının oldukça dalgalı bir seyir izlemesi çalışmanın en ilgi çeken noktaları arasında bulunmaktadır.

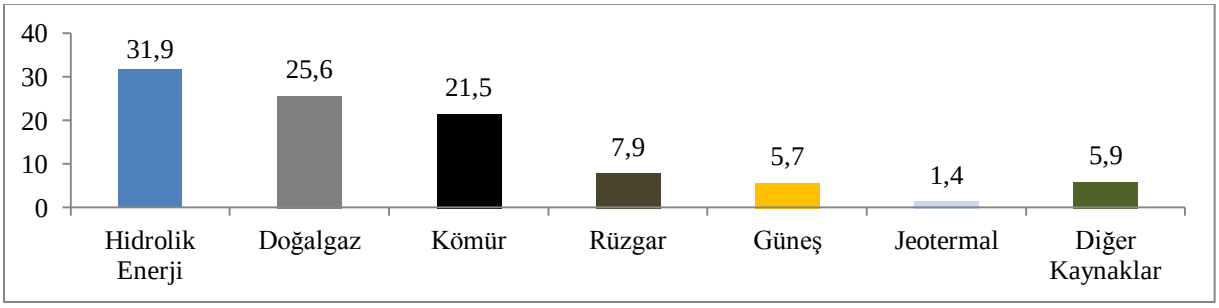
Bu çerçevede Grafik 3'e bakıldığında Türkiye de elektrik üretiminin seyrinin pozitif trende sahip olduğu dalgalanmanın çok hafif olduğu görülmektedir. Küresel krizin etkisiyle 2009 yılı elektrik üretimindeki tek gerileme yılı olmuştur. Ayrıca 2013 yılı elektrik üretim artışı görece zayıf kalmıştır. Bir bütün olarak bakılırsa 2002'de 129.399 Gw/h düzeyindeki elektrik üretiminin 2018'de 300.717 Gw/h düzeyine kadar çıktığı görülmektedir.



Grafik 3: Türkiye'nin Elektrik Üretiminin Gelişimi (2002-2018, Gwh)

Kaynak: TEİAŞ (2019) ve ETKB (2019b)

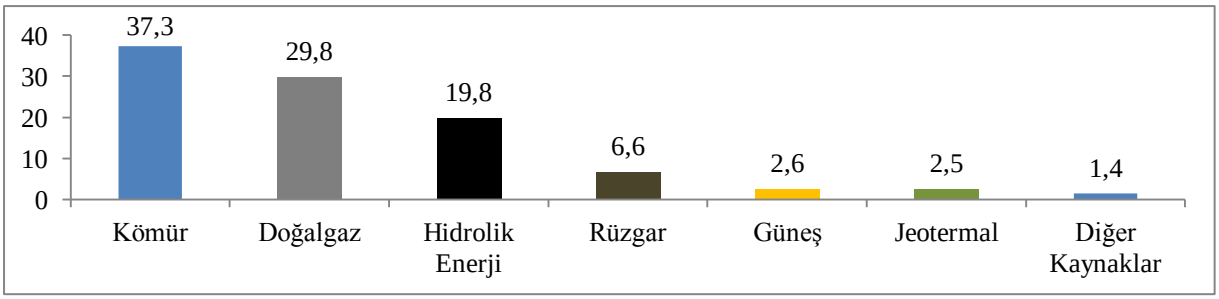
Türkiye'nin elektrik üretiminde kurulu gücü toplamda (lisanslı ve lisansız) 2018 yılı sonu itibarıyla 88.551 MW düzeyine ulaşmıştır (ETKB, 2019b). Türkiye'nin elektrik üretiminde kurulu gücünün kaynaklarına göre dağılımı Grafik 4'de görülmektedir.



Grafik 4: Türkiye Elektrik Üretimi Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Dağılımı (%)

Kaynak: ETKB (2019b)

Kurulu gücün en önemli kısmı hidrolik enerjidir. Ondan sonra en önemli güç kaynağı ithal doğalgaza bağlıdır ve ithal kömür yanı sıra linyitle birlikte düşünüldüğünde kurulu gücün yaklaşık yarısı fosil kaynaklara bağımlıdır. Türkiye'nin bu kurulu güce dayalı biçimde 2018'de 300.717 Gwh (300,7 Twh) düzeyine ulaşan elektrik üretiminin birincil kaynaklarına bakıldığında benzer biçimde elektrik üretiminde fosil yakıt kaynaklarının ağırlığı dikkati çekmektedir (ETKB, 2019b). Bu çerçevede Türkiye'de 2018 yılı itibarıyla elektrik üretiminin birincil kaynaklara göre dağılımı da Grafik 5'de görülmektedir.

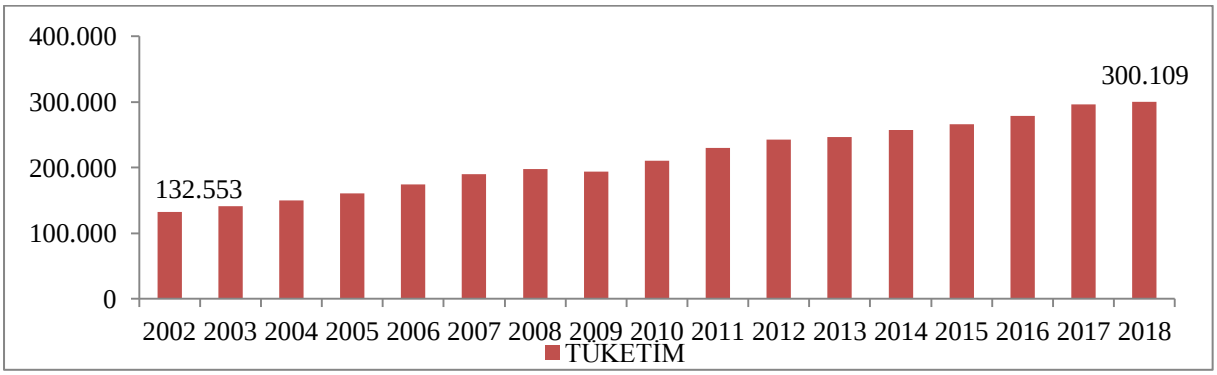


Grafik 5: Türkiye Elektrik Üretiminin Birincil Kaynaklara Göre Dağılımı (%)

Kaynak: ETKB (2019b).

Grafik 5'de görüldüğü üzere Türkiye'nin 2018 yılı sonu itibarıyla 300,7 Twh düzeyine ulaşan elektrik üretiminin %37,3'ü kömürden, %29,8'si doğalgazdan, %19,8'i hidrolik santrallerden, %6,6'sı rüzgârdan sağlanmıştır. Türkiye'nin bu yılda elektrik üretiminin yarısından fazlası ithal fosil kaynaklarla gerçekleştirilmiştir.

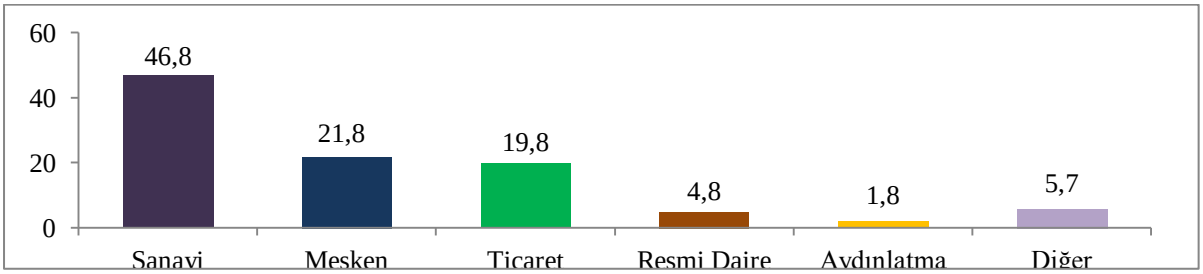
Türkiye'nin elektrik tüketiminin de benzer biçimde bu dönemde giderek arttığı ve 2018 yılı itibarıyla 300 Twh düzeyine ulaştığı görülmektedir. Bu çerçevede Grafik 6'da görüldüğü üzere Türkiye'nin elektrik tüketimi 2002'de 132.553 Gwh (132,5 Twh) düzeyinde iken iktisadi büyüme yanı sıra şehirleşmenin artmasının da etkisiyle 2018'de 300.109 Gwh (300,1 Twh) ulaşmış, bu dönemde ortalama elektrik üretimi ve tüketimi artışı %5 düzeyini aşmıştır



Grafik 6: Türkiye'nin Elektrik Tüketiminin Gelişimi (2002-2018, Gwh)

Kaynak: TEİAŞ (2019), ETKB (2019b)

Türkiye'nin 2017 yılı itibarıyla elektrik tüketimini gerçekleştirdiği alanlara bakıldığında çevrim santrallerinde harcanan elektrik dışarda bırakılırsa gerçekleşen net elektrik tüketiminin 249 bin Gwh olduğu TEİAŞ tarafından belirtilmektedir (TEİAŞ, 2019). Bu bağlamda belirtilen miktardaki elektrik tüketiminin TÜİK verilerine göre kullanım alanları da Grafik 7'de gösterilmektedir



Grafik 7: Türkiye'nin Net Elektrik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı (%)

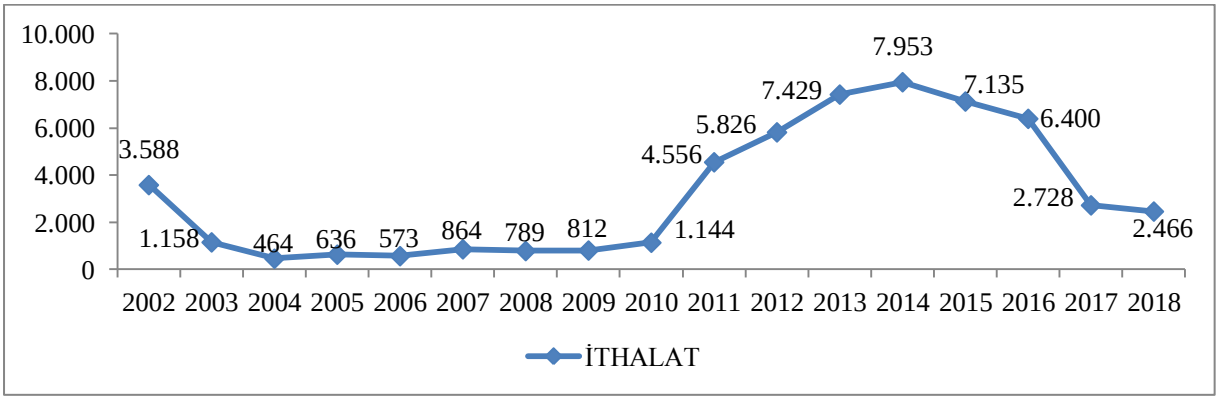
Kaynak: TÜİK (2019a)

Grafik 7'de görüldüğü üzere Türkiye'de en güncel TÜİK verilerine göre elektrik tüketiminin kullanım alanları arasında yaklaşık %47 payla sanayi sektörü elektrik tüketimi ilk sırayı almakta, bu sektörü sırasıyla yaklaşık %22 oranla mesken-konut elektrik tüketimi, yaklaşık %20 payla ticaret sektörü elektrik tüketimi izlemektedir (TÜİK, 2019a).

TÜRKİYE'NİN 2002- 2018 DÖNEMİ ELEKTRİK İTHALATININ GELİŞİMİ VE ELEKTRİK İTHALATININ ÜLKELERE GÖRE DAĞILIMI

Türkiye'nin 2002-2018 dönemindeki elektrik ithalatı miktarının gelişimi yukarıdaki Tablo 1'de görüldüğü gibi oldukça dalgalı bir seyir izlemiştir (TEİAŞ, 2019). Bu dalgalı seyir Grafik 8'e bakıldığında net biçimde görülmektedir. Örneğin 2002'de 3.588 Gwh olan elektrik ithalatı daha sonraki yıllarda gerileyerek 2004-2019 döneminde 464 Gwh ile 812 Gwh arasında değiştikten sonra 2010'dan itibaren hızla artarak 2010'da 1.144 Gwh düzeyinde iken 7.953 Gwh gibi oldukça yüksek düzeye dönem başı ithalat miktarının 2 katının da üzerine çıkmıştır. Bu yıldan sonra gerileyen elektrik ithalatı miktarı 2015 ve 2016'da sırasıyla 7.135

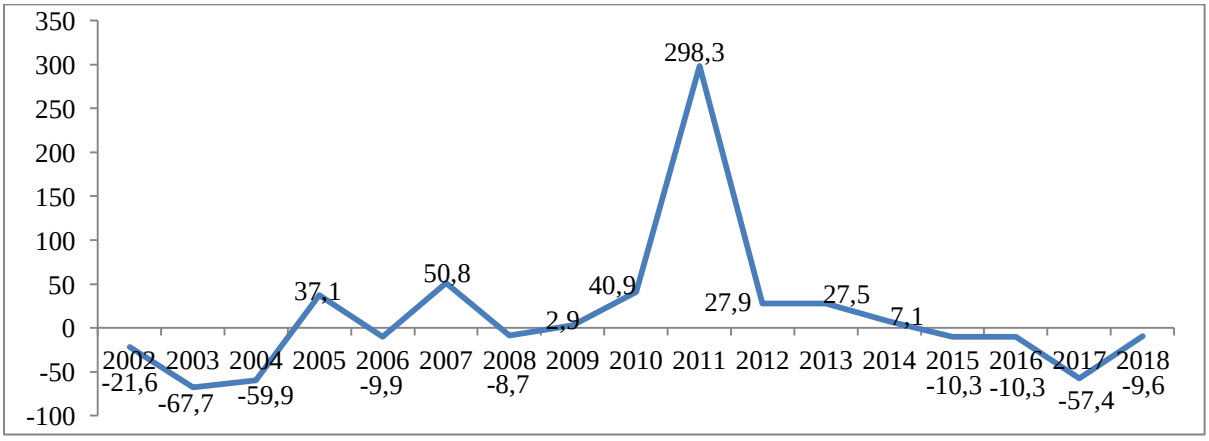
ve 6.400 Gwh düzeyine inmiş, gerileme 2017'de daha fazla olmuş 2.728 Gwh düzeyine inen elektrik ithalatı 2018'de 2.466 Gwh olarak gerçekleşmiştir (TEİAŞ, 2019)..



Grafik 8: Türkiye'nin 2002-2018 Dönemi Elektrik İthalatının Gelişimi (Gwh)

Kaynak: TEİAŞ (2019)

Türkiye'nin bu dönemdeki elektrik ithalatını tamamıyla iktisadi büyüme sürecine bağlamak yanlıştır. Çünkü Türkiye'nin elektrik üretimi ve tüketimi iktisadi büyüme yanı sıra şehirleşme, nüfus artışı ve elektronik eşya tüketimi artışı ile ilintilidir (Yıldırım, 2018). Yine elektrik tüketiminin az olduğu dönemde sınır komşularımıza enterkonnekte sistem üzerinden elektrik ihracatı olduğu gibi bazı aylarda Marmara ve Trakya bölgesinde elektrik tüketiminin fazla olması söz konusudur. Bu çerçevede Tablo 1'de görüldüğü üzere 2004-2010 döneminde yüksek oranlı büyüme ortamında elektrik ihracatının elektrik ithalatından fazla olduğu, 2011-2016 döneminde yüksek oranlı 2010-2011 büyüme yılları ile birlikte 2013 sonrası büyüme oranları zayıflarken elektrik ithalatının elektrik ihracatından daha fazla olduğu dikkati çekmektedir. Yine %7,4 oranında büyüme yaşanan 2017'de elektrik ithalatının elektrik ihracatının gerisinde kalması da elektrik ithalatının sadece iktisadi büyüme ile alakalı olmadığını bize göstermektedir. Bu bağlamda Grafik 9'da yer verilen 2002-2018 dönemindeki elektrik ithalatı değişim oranları bu düşüncemizi desteklemektedir.



Grafik 9: Türkiye'nin 2002-2018 Dönemi Elektrik İthalatının Değişim Oranları (%)

Kaynak: TEİAŞ (2019).

Grafikte görüldüğü üzere bu dönemde elektrik ithalatı bazı yıllarda çok yüksek oranlı (%298 gibi) artış gösterdiği gibi %60-70 oranında elektrik ithalatının azaldığı yıllar da vardır. Bu durum daha çok mevsimsel elektrik tüketimi ihtiyacının azalması veya artması ve ihtiyaca binaen elektrik ihracatı ve ithalatının gerçekleşmesi ile çok yakından ilintilidir.

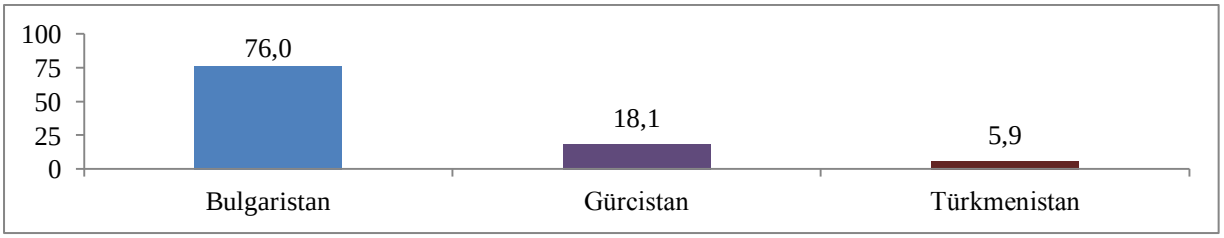
Türkiye'nin bu yıllarda elektrik ithalatının komşu ülkelerden enterkonnekte sistem üzerinden gerçekleştirildiği bilinmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin 2017 yılı elektrik ithalatının gerçekleştirildiği ülkeler Tablo 2'de ve bu ülkelerin payları Grafik 10'da yer almaktadır.

Tablo 2: Türkiye'nin 2017 Yılında Elektrik İthalatında Önemli Ülkeler (Gwh ve %)

Elektrik İthalatı Yapılan Ülkeler	İthalat Miktarı (Gwh)	% Pay
Bulgaristan	2.073	76,0
Gürcistan	494	18,1
Türkmenistan	161	5,9
Yunanistan	0,5	-
Toplam	2.728	100

Kaynak: TEİAŞ (2019).

Tabloda görüldüğü üzere Türkiye'nin 2017'de yaptığı 2.728 Gwh düzeyindeki elektrik ithalatı içinde en yüksek miktar 2.073 Gwh ile komşu ülke Bulgaristan'dır. Nükleer santraller üzerinden elektrik üretebilen ve yıllardır üretim fazlasını ülkemize ihraç eden Bulgaristan'ın elektrik ithalatımız içindeki payı %76 düzeyindedir (TEİAŞ, 2019)..



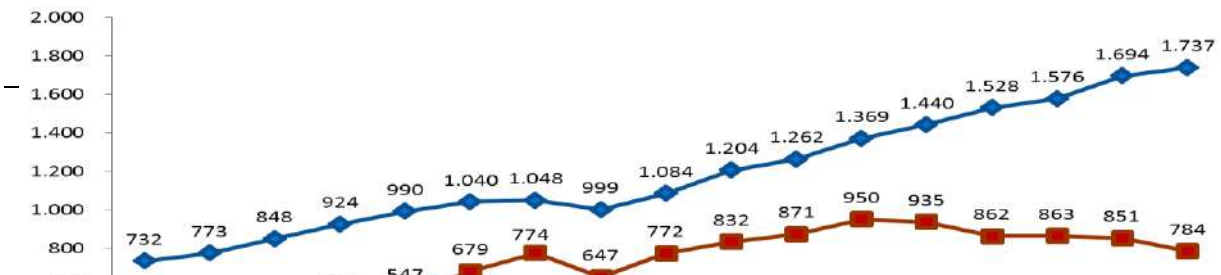
Grafik 10: Türkiye'nin Elektrik İthalatında Önemli Ülkelerin Payları (2017, %)

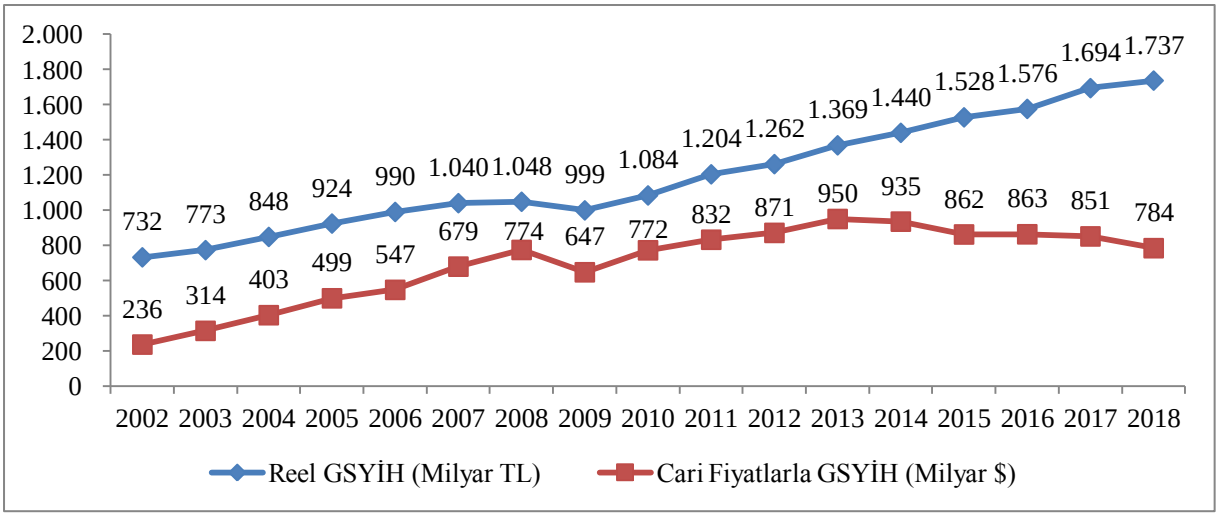
Kaynak: TEİAŞ (2019).

Türkiye'nin elektrik ithalatında Bulgaristan'ın ardından bir başka komşu ülke Gürcistan gelmektedir. Gürcistan'ın elektrik ithalatındaki payı Grafik 10'da görüldüğü üzere %18 civarındadır. Enterkonnekte sistemi üzerinden elektrik ithal ettiğimiz diğer bir ülke %6'ya yakın payla Türkmenistan'dır. Yunanistan'dan yapılan elektrik ithalatı çok düşük miktardadır. Bununla birlikte burada bildiri kapsamında yer almasa da, Türkiye'nin elektrik ihracatında önde gelen ülke Yunanistan'dır. TEİAŞ (2019) verilerine göre Yunanistan'a elektrik ihracatı 2017'deki toplam 3.304 Gwh düzeyindeki elektrik ihracatının %83'nü oluşturmaktadır. Görüldüğü üzere Türkiye komşu ülkelerle enterkonnekte sistemi üzerinden elektrik üretimi fazla olduğunda ihracat yapmakta, elektrik üretiminin yetersiz kaldığı durumlarda özellikle Marmara Bölgesi sanayi için elektrik ithalatı yapmaktadır.

TÜRKİYE'NİN 2002-2018 DÖNEMİNDE GSYİH, KİŞİ BAŞI GSYİH VE BÜYÜME ORANLARININ GELİŞİMİ

Türkiye'nin 1990'lı yıllarda yaşadığı siyasi-ekonomik istikrarsızlık dönemi sonrası 3 Kasım 2002 seçimleri ile AK Parti iktidarının sağladığı siyasi ve ekonomik istikrar döneminde GSYİH ve kişi başına GSYİH düzeyi hızla artmış, AK Parti iktidarının son 5 yılında, özellikle 2013 sonrası büyüme oranları görece gerilese de dönemin tümünde ortalama %5 civarında büyüme sağlanmıştır. Bu bağlamda Türkiye'nin 2002-2018 döneminde reel olarak (2009 bazlı zincirleme hacim endeksine göre) Türk Lirası cinsinden ve cari fiyatlarla dolar cinsinden GSYİH düzeyinin gelişimi Grafik 11'de görülmektedir.



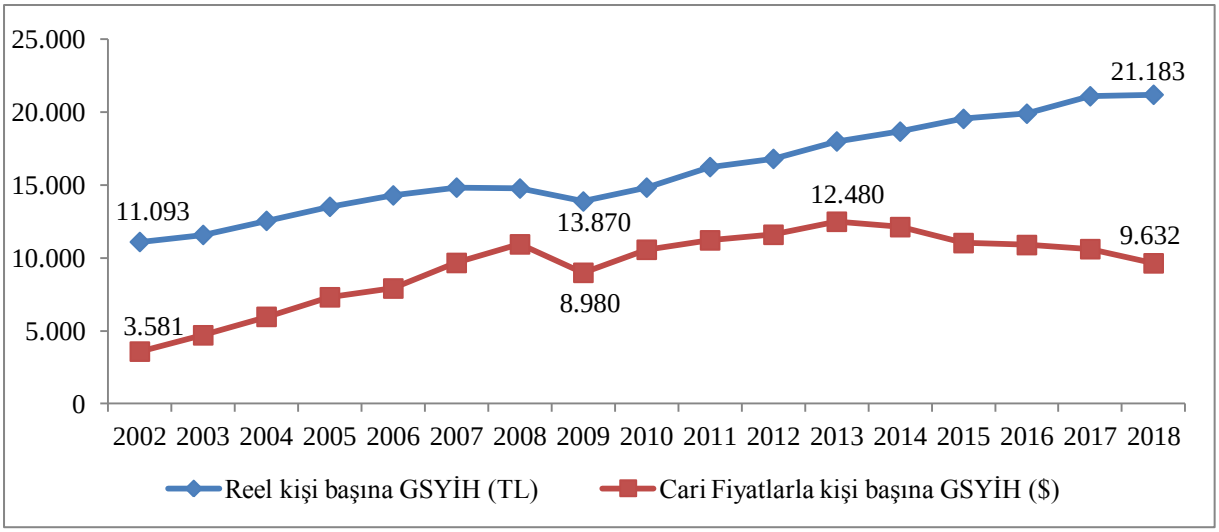


Grafik 11: Türkiye GSYİH Düzeyinin 2002-2018 Döneminde Gelişimi (Milyar TL ve Milyar $)

Kaynak: TÜİK (2019b), TÜİK (2019c).

Grafikte görüldüğü üzere Türkiye'nin GSYİH düzeyi reel olarak 732 milyar TL'den küresel krizin etkisinin hissedildiği 2009 yılı hariç artarak 2018'de 1 trilyon 737 milyar TL düzeyine ulaşmıştır (TÜİK, 2019b). Türkiye'nin cari fiyatlarla ABD doları cinsinden GSYİH düzeyi TL'nin dolara karşı değerli olduğu 2002-2008 döneminde artarak 2002'de 236 milyar dolarken 2008'de 774 milyar dolara yükselmiştir. Küresel krizin etkisi ve TL'nin dolara karşı hızlı değer kaybının etkisiyle 2009'da GSYİH düzeyi 647 milyar dolara inmiş, 2010-2013 döneminde görece hızlı büyümenin (2010, 2011 ve 2013) ve bu kez TL'nin değer kazanması etkisiyle GSYİH düzeyi 2013'de 950 milyar dolara yükselse de Mayıs 2013'de Gezi olayları ile başlayan, 2014 yerel seçimleri, 2015'de iki genel seçim, 15 Temmuz 2016 FETÖ darbe girişimi, 2017 Cumhurbaşkanlığı Sistemi referandumu ve 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı Sistemi seçimi ve genel seçimlerle birleşen ve siyasi istikrarı gölgeleyen gelişmeler ekonomik alandaki bazı olumsuzluklar, özellikle son iki senede daha fazla görünür hale gelen cari açık sorunu TL'nin değer kaybına yol açmış, kurlarda yükselme sonucu GSYİH düzeyi 2013 sonrası dolar cinsinden gerileyerek 2018'de 784 milyar dolara kadar inmiştir (TÜİK, 2019c).

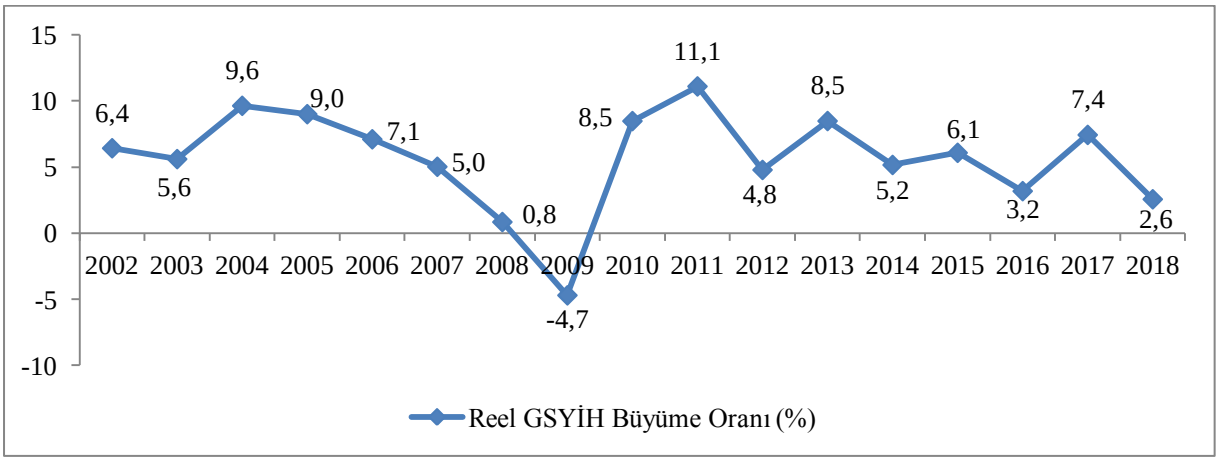
GSYİH düzeyinde kurlarda yükselme sonucu ortaya çıkan gelişme kişi başına GSYİH düzeyinin de dolar cinsinden gerilemesine yol açmıştır. Bu bağlamda Grafik 12'de görüldüğü üzere reel olarak (2009 bazlı) TL cinsinden kişi başına GSYİH düzeyi 2002'de 11.093 TL iken 2008'de 14.757 TL düzeyine kadar yükselmiş, küresel krizin etkisiyle 2009'da 13.870 TL'ye inse de daha sonra artarak 2018'de 21.183 TL düzeyine kadar yükselmiştir. Buna karşılık yukarıda belirtildiği gibi 2002'de 3.581 dolar düzeyinden 2008'de 10.930 dolara yükselen kişi başına GSYİH küresel krizin etkisiyle 2009'da 8.980 dolara gerilese de 2013'de 12.480 dolara kadar yükselmişti. Ancak son beş yıldaki olumsuzlukların etkisiyle Türkiye'nin kişi başına GSYİH düzeyi daha sonra gerileyerek 2017'de 10.602 dolara ve kurların hızla yükseldiği 2018'de 9.632 dolara inmiştir (2019c).



Grafik 12: Türkiye'nin Kişi Başına GSYİH Düzeyinin Gelişimi: 2002-2018 (TL ve $)

Kaynak: TÜİK (2019b) ve TÜİK (2019c).

Yeniden bu dönemi Türkiye ekonomisi reel büyüme oranlarının gelişimine bakılırsa Grafik 13'de yer aldığı üzere bu dönemde ortalama %5'in üzerinde büyüme görülse de büyüme oranlarında bazı yıllarda yüksek oranlı büyüme yanı sıra büyümenin zayıfladığı 2004-2008 dönemi ve küresel krizin etkisiyle negatif büyüme de yaşanmıştır (2019b).



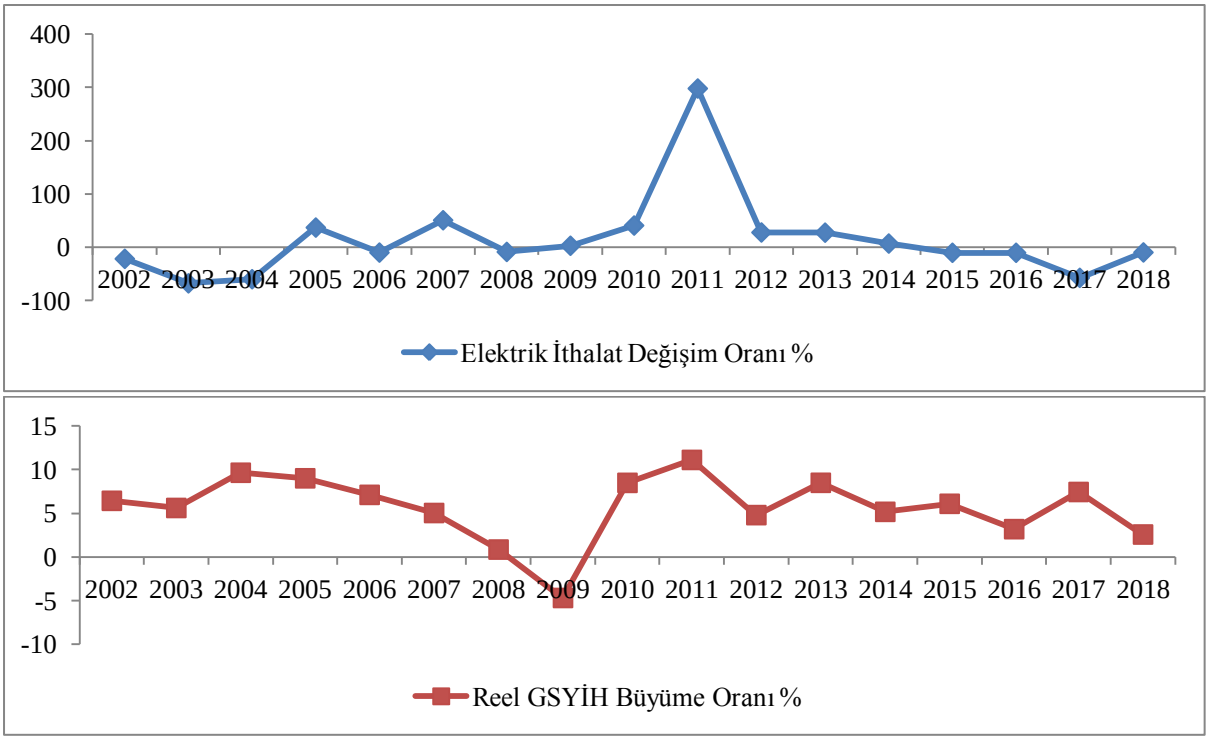
Grafik 13: Reel GSYİH Büyüme Oranı: 2002-2018 (%)

Kaynak: TÜİK (2019b)

Grafik 13'de görüldüğü üzere 2010 ve sonrası yüksek oranlı büyüme yanı sıra düşük oranlı büyüme süreçleri de yaşanmıştır ve 2019 yılı için de düşük oranlı büyüme beklenmektedir.

TÜRKİYE'DE ELEKTRİK İTHALATININ DEĞİŞİMİ VE İKTİSADİ BÜYÜME ORANLARININ GÖRÜNÜMÜ ÜZERİNE BİR KARŞILAŞTIRMA

Bu noktada bu başlık altında, buraya kadar ortaya konan Türkiye'nin elektrik ithalatı ile iktisadi büyüme sürecinin bir arada görünümüne bakarak bir karşılaştırmalı değerlendirme yapabiliriz. Bu çerçevede Grafik 14'ün üst kısmında öncelikle bu dönemdeki elektrik ithalatının değişim oranına alt kısmında ise reel GSYİH büyüme oranlarına yer verilmiştir.



Grafik 14: Türkiye'nin Elektrik İthalatında Değişim ve Reel GSYİH Büyüme Oranları (2002-2018, %)

Kaynak: TEİAŞ (2019) ve TÜİK (2019b)

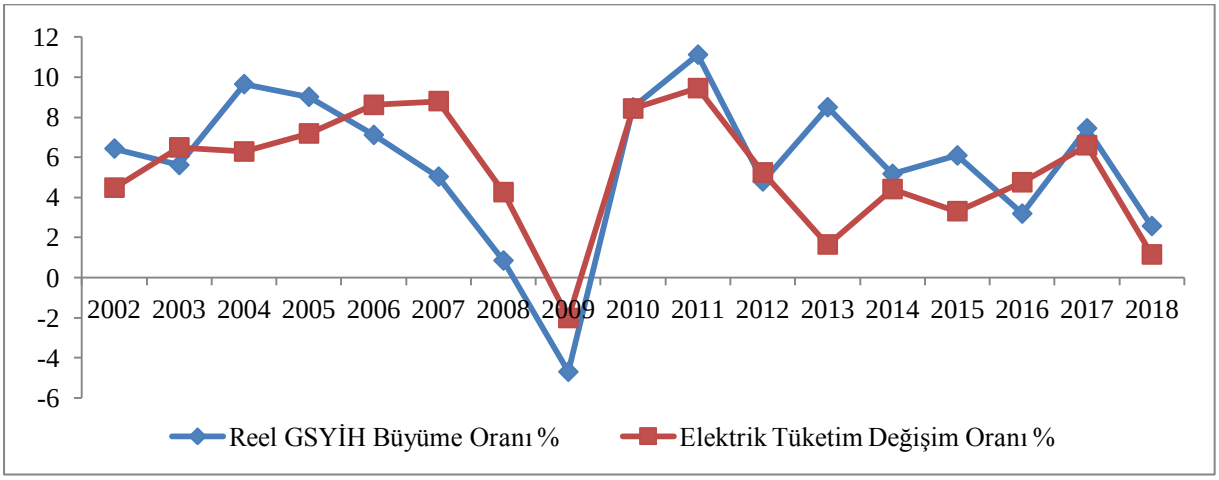
Grafik 134'de görüldüğü üzere Türkiye'de bu dönemde elektrik ithalatında çok yüksek oranlı değişimler (dikey eksene bakıldığında), gerek artma ve gerekse azalma yönünde görülürken reel GSYİH büyüme oranında sadece 2009'da bir azalma (negatif büyüme) söz konusudur. Yine 2002-2004 döneminde pozitif GSYİH büyüme oranına karşın elektrik ithalatının %50-60 oranında azaldığı dikkati çekmektedir.

Ayrıca 2002-2018 döneminin tümünün 9 yılında (2002, 2003, 2004, 2006, 2008, 2015-2016, 2017, 2018) bir önceki yıla göre elektrik ithalatının azalması da söz konusudur. Yine küresel krizin etkisiyle Türkiye ekonomisinin %4,7 oranında küçülme yaşandığı döneminde Tablo 1'de yer alan biçimde elektrik üretimi ve elektrik tüketimi %2 civarında azalmasına karşın elektrik ithalatının azalmadığı aksine %3 civarında arttığı da dikkati çekmektedir.

Öte yandan Türkiye ekonomisinde en yüksek büyüme oranlarının yaşandığı 2010-2011 yıllarında reel GSYİH büyüme oranları %11 düzeyini aşmazken elektrik ithalatındaki değişim oranının 2010'da bir önceki yıla göre %41 düzeyine ulaştığı ve 2011'de ise bir önceki yıla göre %298 gibi çok çok yüksek değişim oranlarına ulaşması bu dönemdeki elektrik ithalatı değişim oranlarının iktisadi büyüme oranları ile birlikte hareket etmediğini göstermektedir. Yine 2013 sonrası görece zayıflasa ve daha istikrarsız hale gelse de pozitif iktisadi büyüme oranına karşın elektrik ithalatı değişim oranının 2015 ve 2016'da bir önceki yıllara göre %10,3 oranında azalması ve 2017'de %7,4 oranındaki pozitif reel GSYH büyümesine karşın elektrik ithalatının değişim oranının bir önceki yıla göre %57,4 oranında azalması da bu düşüncemizi desteklemektedir.

Bu çerçevede elektrik ithalatındaki değişim oranından ziyade Türkiye'de elektrik üretimi ve tüketiminin değişim oranlarının arz ve talep yönü ile reel GSYİH büyüme oranı ile daha yakından ilişkili olduğu söylenebilir (Yıldırım, 2018). Nitekim Grafik 15'de Türkiye'de

2002-2018 dönemi elektrik üretim-tüketim değişim oranlarının birbirine yakın olduğu gerçeğinden hareketle (bkz: Tablo 1, son iki sütun) elektrik tüketimindeki değişim oranı ile reel GSYİH büyüme oranlarının değişimine bakıldığında birlikte hareket ettikleri açıkça görülmektedir.



Grafik 15: Türkiye'de 2002-2018 Döneminde Elektrik Tüketiminde Değişim Oranı ve Reel GSYİH Büyüme Oranlarının Gelişimi (%)

Kaynak: TÜİK (2019b) ve TEİAŞ (2019).

Bu çerçevede hem grafikteki değişim oranlarının birbirine çok yakın olduğu, hem de iktisadi büyüme oranlarının zayıfladığı yıllarda elektrik tüketiminin de değişim oranlarının gerilediği, büyüme oranlarının görece yüksek olduğu yıllarda da elektrik tüketiminde değişim oranlarının artma yönünde olduğu çok belirgin biçimde tespit edilebilmektedir. Dolayısı ile özetle Türkiye'de bu dönemde elektrik üretim ve tüketiminde değişim oranı ile iktisadi büyüme arasında yakın bir ilişki olduğu, buna karşın elektrik ithalatındaki değişimle böyle bir ilişkinin olmadığı bu karşılaştırmalar çerçevesinde anlaşılmaktadır.

SONUÇ

Türkiye, etrafında fosil yakıtlar açısından zengin ülkelerin bulunduğu bir coğrafyada bulunmasına karşın, özellikle petrol ve doğalgaz açısından dışarıya büyük ölçüde bağımlı net birincil enerji kaynakları ithalatçısı bir ülkedir. Türkiye'nin doğalgazda ithalat bağımlılığı %99 seviyesindedir ve ülkemiz doğalgaz ithalatında dünyada 5. sıradadır. Petrolde ithalata bağımlılık düzeyi yaklaşık %95 seviyesindedir. Türkiye'nin bu iki önemli enerji kaynağı ithalatına ödediği faturanın yükseldiği dönemler yüksek oranlı büyüme dönemlerinde cari açık sorununun ağırlaşmasının asıl nedenini oluşturmaktadır (Üzümcü ve Başar, 2011).

Bununla birlikte gerek ülke ekonomisinde çarkların dönmesi ve gerekse ülkemizde bireysel refahın artması noktasında enerji tedariki ve ithalatı noktasında Türkiye'de devletimiz ve hükümetimiz gerekli önlemleri almakta ve enerji arz güvenliği sağlanmaktadır. Bu bağlamda Türkiye istikrarlı büyüme sürecinde artan elektrik üretimi ve tüketimi ile göze çarpan ülkeler arasında bulunmaktadır. Nitekim ikincil enerji, yani elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi noktasında dünyada ilk 20 ülke arasında ülkemiz 19. sırada bulunmaktadır (ETKB, 2019c: 6).

Türkiye'nin elektrik üretimi ve tüketimi 2018'de yaklaşık 300 Tw/h düzeyine ulaşmıştır. Türkiye'nin ikincil enerji elektrik üretiminde kurulu gücün yaklaşık yarısı ithal fosil kaynaklardan oluştuğu gibi üretiminde ithal kaynakların oranı %55 ile %65 oranları

arasında seyretmektedir. Türkiye'nin elektrik ithalatı 2002-2018 döneminde en fazla 8 bin Gw/h ile tüketiminin %3'ne kadar yükselse de son iki yılda ithalatı 2 bin Gw/h düzeyine kadar gerilemiştir. Türkiye'nin elektrik ithalatı genelde komşu ülkelerden özellikle Bulgaristan'dan yapılmaktadır. Gürcistan da elektrik ithal edilen ülkeler arasında yer almaktadır.

Türkiye'nin GSYİH düzeyi bu dönemde 732 milyar TL düzeyinden 1,7 trilyon TL düzeyine ulaşmış, dolar cinsinden 236 milyar dolar düzeyinden 950 milyar dolara kadar yükselse de 2018'de 784 milyar dolara inmiştir. Türkiye'nin elektrik ithalatı çok dalgalı (%298 gibi) bir seyir izlemesine karşın bu dönem GSYİH büyüme oranları % 11 oranını aşmamıştır. Aksine Türkiye'nin bu dönemde elektrik üretim ve tüketimindeki değişim oranlarının GSYİH büyüme oranlarına yakın olduğu dikkati çekmektedir. Özetle bu dönemde Türkiye'nin elektrik tüketimi ile büyüme arasındaki yakın bir ilişki olmasına karşın elektrik ithalatı değişim oranı ile iktisadi büyüme oranı arasında böyle bir ilişkinin olmadığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

ETKB (2019a), Enerji İşleri Genel Müdürlüğü, *Enerji Denge Tabloları,* https://www.eigm.gov.tr/File/?path=ROOTDocumentsDenge+Tablosu2017Genel_ Enerji_Denge_Tablosu-_revize.xlsx (Erişim: 20.04.2019).

ETKB (2019b), *Türkiye Elektrik Üretimi*, https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik (Erişim: 20.04.2019).

ETKB (2019c), *Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabi Kaynaklar Görünümü*, ETKB Strateji Geliştirma Başkanlığı Yayınları, Sayı: 15, 17 Mayıs 2017, https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Enerji-ve-Tabii-Kaynaklar-Gorunumleri (Erişim: 20.04.2019).

TEİAŞ (2019), *Türkiye Elektrik Üretim - İletim İstatistikleri*, https://www.teias.gov.tr /tr/ turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri (Erişim: 20.04.2019).

TPAO (2018), *2017 Yılı Ham Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu,* Mayıs 2018. http://www.tpao.gov.tr/tp5/docs/rapor/sektor_rapor_2017.pdf (Erişim: 20.04.2019).

TÜİK (2019a), *Elektrik İstatistikleri, Elektrik Tüketiminin Sektörlere Göre Dağılımı*, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1579 (Erişim: 20.04.2019).

TÜİK (2019b), *GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına (A21) Göre, Zincirlenmiş Hacim,* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2515 (Erişim: 21.04.2019).

TÜİK (2019c), Dönemsel GSYİH, IV. Çeyrek: Ekim-Aralık 2018, *Haber Bülteni*, Sayı: 30886, Ankara: 11 Mart 2019.

Üzümcü, Adem ve Selim Başar (2011), "Türkiye'nin Cari İşlemler Bilançosu Açığı Üzerinde Enerji İthalatı ve İktisadi Büyümenin Etkisi: 2003-2010 Dönemi Üzerine Bir Analiz?", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar,* Cilt: 48, Sayı: 558, ss. 5-22.

Yıldırım Cem (2018), Türkiye'de Ekonomik Büyüme ve Elektrik Tüketimi İlişkisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, SBE, Basılmamış Doktora Tezi, 2018.

IĞDIR İLİ DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ VE IĞDIR İLİNİN AZERBAYCAN VE İRAN İLE DIŞ TİCARETİNİN 2010-2018 DÖNEMİNDE GELİŞİMİ

Prof. Dr. Adem ÜZÜMCÜ
Kafkas Üniversitesi
Dr. Cem YILDIRIM
Bağımsız Araştırmacı

ÖZET

Iğdır ili, ülkemizin Kuzeydoğu Anadolu bölgesi olarak bilinen serhat bölgesinde bulunmaktadır. İlin ekonomisi tarım ve hizmetler sektörü ağırlıklıdır. İlin sanayisi görece yetersizdir. İl ekonomisinde dış ticaret önem taşımaktadır. Iğdır ili gayri safi yurt içi hâsıla (GSYİH) düzeyi, güncel TÜİK verilerine göre, 2017'de 4,3 milyar TL, kişi başına GSYİH düzeyi ise 6.098 dolar olmuştur. 2017 yılı itibarıyla 10.602 dolar tutarındaki Türkiye kişi başı GSYİH düzeyi ile karşılaştırıldığında, Iğdır ili kişi başı GSYİH düzeyi, Türkiye ortalamasının %60'na ulaşabilmektedir. Iğdır ili GSYİH'sı içinde tarım sektörünün payı %32 oranındadır ve Türkiye ortalamasının (%6) yaklaşık 5 katı üstündedir. Iğdır ili GSYİH içinde sanayi sektörünün payı yaklaşık %8 düzeyindedir ve bu oranla Türkiye'de sanayi sektörünün GSYİH içindeki payının üçte birine ancak ulaşabilmektedir. Iğdır ilinde hizmetler sektörü payı yaklaşık %50 oranıyla Türkiye ortalamasına yakın seyretmektedir.

Iğdır ili içinde yer aldığı TRA2 bölgesinde ihracatçı özelliği ile öne çıkmaktadır. Bununla birlikte Iğdır ilinin 2013 yılı sonrası ihracat miktarı göreli olarak azalmıştır. Bu çerçevede Iğdır ili ihracatı 2013 yılında 140 milyon dolarken 2016 yılında 96 milyon dolara inmiştir. Iğdır ilinin ihracat miktarı 2017 yılında 104 milyon dolara yükselse de 2018 yılında 86,5 milyon dolara gerilemiştir. Iğdır ili TRA2 bölgesi ihracatının tek başına yaklaşık %75'ni gerçekleştirmektedir. Iğdır ilinin ithalatı 2010 yılında 5,6 milyon dolarken 2017'de 26,9 milyon düzeyine yükselmiş, fakat 2018'de 21 milyon dolara gerilemiştir. Dış ticaret fazlası veren Iğdır ili, ihracatının önemli kısmını Nahcivan üzerinden Azerbaycan'a yapmaktadır. Iğdır ilinin ihracatında İran, ikinci önemli sıradaki ülke konumunda bulunmaktadır.

Iğdır ilinin 2010-2018 dönemindeki dış ticaret özelliklerinin, Azerbaycan ve İran ile dış ticaretinin gelişiminin ele alındığı bu bildiride Iğdır ilinin genel ekonomik durumu analiz edilmekte, ardından ilin dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimi incelenmektedir. Iğdır ilinin dış ticaretinin sektörel dağılımı, dış ticaretinin fasıllara göre dağılımı ve ilin dış ticaretinde en fazla yer tutan ülkeler üzerinde durulmaktadır. Bildiride son olarak Iğdır iliyle Azerbaycan ve İran'ın dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimi ve bu ülkelere hangi tür ürünler ihraç ettiği analiz edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Iğdır, Dış Ticaret, Azerbaycan, İran

ABSTRACT

Iğdır province is located in the region known as Northeast Anatolia region of Turkey. The economy of the province is dominated by agriculture and services. The industry of the province is relatively inadequate. Foreign trade is important in the provincial economy. Iğdır's gross domestic product (GDP) level was 4.3 billion TL in 2017 and GDP per capita was 6.098 dollars according to the current TURKSTAT data. As compared with 10.602 dollars per capita GDP of Turkey in 2017, GDP per capita level of Igdır province can reach that 60% of

the average of Turkey. The agricultural sector's share is 32% in Iğdır province GDP and the average of Turkey (6%) is above about 5 times. The share of industry in Iğdır province GDP is approximately 8%, and these rates can reach one third of the industrial sector of GDP in Turkey. The service sector share of Igdir province GDP has remained close to Turkey's average rate of about 50%.

Igdir province where in the TRA2 region is located, it stands out with its exporter feature. However, the volume of exports of Iğdır after 2013 decreased relatively. In this context, the exports of Iğdır province decreased from 140 million dollars in 2013 to $ 96 million in 2016. Iğdır exports increased to 104 million dollars in 2017, but declined to 86.5 million dollars in 2018. The province of Iğdır realizes approximately 75% of the exports of the TRA2 region alone. Imports of Iğdır have increased from $ 5.6 million in 2010 to 26.9 million in 2017, but declined to 21 million dollars in 2018. Iğdır province, which gives foreign trade surplus, makes a significant part of its exports to Azerbaijan through Naxcivan. Iran is the second most important country in the Iğdır province exports.

Iğdır's foreign trade characteristics in the period 2010-2018, the development of foreign trade with Azerbaijan and Iran are discussed in this study, the general economic situation of Iğdır province is analyzed, then the development of the province's foreign trade in the period 2010-2018 is examined. The sectoral distribution of the foreign trade of Iğdır province, the distribution of foreign trade by chapters and the countries that have the highest place in the foreign trade of the Iğdır province are emphasized. In this study, finally, the development of Iğdır province foreign trade of Azerbaijan and Iran in the period of 2010-2018 and the types of products exported to these countries are analyzed.

Keywords: Iğdır Province, Foreign Trade, Azerbaijan, Iran

GİRİŞ

Ülkemizin coğrafi olarak Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde bulunan Iğdır ili içinde Kars, Ardahan ve Ağrı illeri de bulunan serhat illerimiz arasındadır. SSCB'nin dağılması sonrası Azerbaycan'ın Nahcivan Özerk Cumhuriyeti ile sınır kapısı bulunan ve Ağrı ili Doğu Beyazıt ilçesine 40 km mesafesi ile İran ile rahatça dış ticaret yapabilen Iğdır ili, bu coğrafi konumuna uygun olarak Kars ilinin bir ilçesi iken 1992'de il statüsüne geçirilmiş, Tuzlaca, Aralık ve Karakoyunlu ilçesi Iğıdır iline bağlanmıştır (Iğdır Valiliği, 2019a). Iğdır ili uygun coğrafi konumu ve ılıman iklimi çerçevesinde Aras nehri havzasında ve Ağrı dağı eteklerinde çeşitli tarımsal ürünlerin yetiştirilebildiği, dolayısı ile ekonomisi tarım, hayvancılık ve hizmetler sektörüne dayanan bir il olarak göze çarpmaktadır (Iğdır Valiliği, 2019b). İl ekonomisinde tarımsal ürünler üretimi bağlamında başta kayısı olmak üzere meyveciliğin geliştiği, arıcılık, turizm ve dış ticaretin diğer önemli alt sektörler olduğu söylenebilir.

Iğdır ili ülkemizin görece azgelişmiş illeri arasında bulunmakla birlikte, Kars, Ardahan, Iğdır ve Ağrı illerinden oluşan TRA2 düzey bölgesi içinde ihracatın lokomotifi konumundadır (Üzümcü, 2018a: 61). Bu bağlamda bu bildirinin amacı bulunduğu TRA2 bölgesi ihracatını sürükleyen Iğdır ilinin dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimini, dış ticaretinin özelliklerini görmek ve bu ilin başlıca dış ticaret partnerleri Azerbaycan (Nahcivan) ve İran ile bu dönemde ortaya çıkan dış ticaretinin gelişimi ve dış ticaret özelliklerini göstermek olarak belirtilebilir.

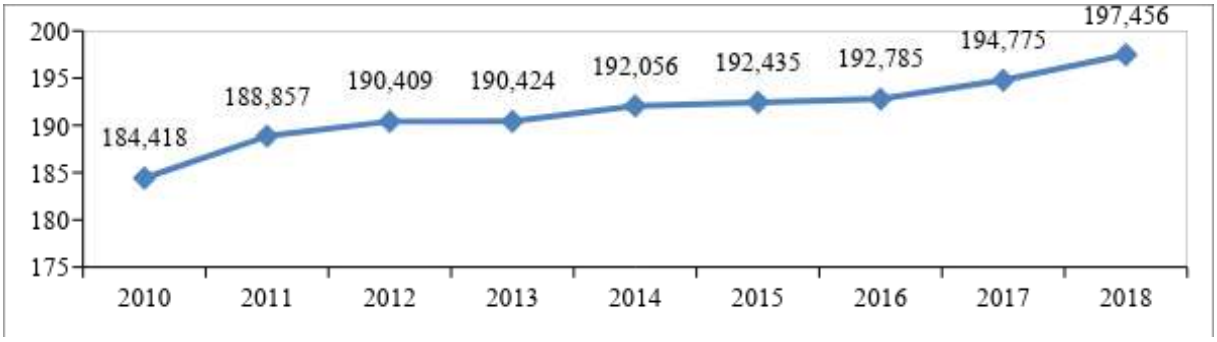
Bu çerçevede bu bildirinin planı kısaca şu şekilde oluşturulmuştur. Bu kısa girişin ardından ikinci başlıkta Iğdır ilinin sosyo-ekonomik durumu resmedilmektedir. Üçüncü başlıkta Iğdır ilinin dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimi üzerinde durulmakta ve ardından ilin dış ticaret özelliklerine (ihracat ve ithalatın sektörel dağılımı, ilin ihracat ve ithalatında önemli fasıllar, ilin önemli dış ticaret partnerleri) değinilmektedir. Dördüncü başlıkta Iğdır ilinin Azerbaycan-Nahcivan ile bu dönemdeki dış ticaretinin gelişimine ve dış ticaret özelliklerine odaklanılmaktadır. Beşinci başlıkta bu kez Iğdır ilinin İran ile bu dönemdeki dış ticaretinin gelişimi ve dış ticaret özellikleri analiz edilmektedir. Bildiride son olarak kısa bir sonuca ve değerlendirmelere yer verilmektedir.

IĞDIR İLİ SOSYO-EKONOMİK DURUMU

Iğdır ili sosyoekonomik açıdan ülkemizin görece az gelişmiş illeri arasındadır. Iğdır ilinin sosyo-ekonomik durumunu görme bağlamında öncelikle ilin nüfus ve göç durumuna bakıldıktan sonra ilin ekonomisine ilişkin olarak ilin GSYİH ve kişi başı GSYİH düzeyinin 2010-2017 dönemindeki gelişimine değinilecektir. İl GSYİH düzeyinin sektörel dağılımı ve Türkiye GSYİH'nın sektörel dağılımı ile mukayesesi, bölgedeki işsizlik ve enflasyonun gelişimi ve ilin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE) açısından durumuna da bu başlık altında yer verilecektir.

Iğdır İli Nüfus ve Göç Gelişmeleri

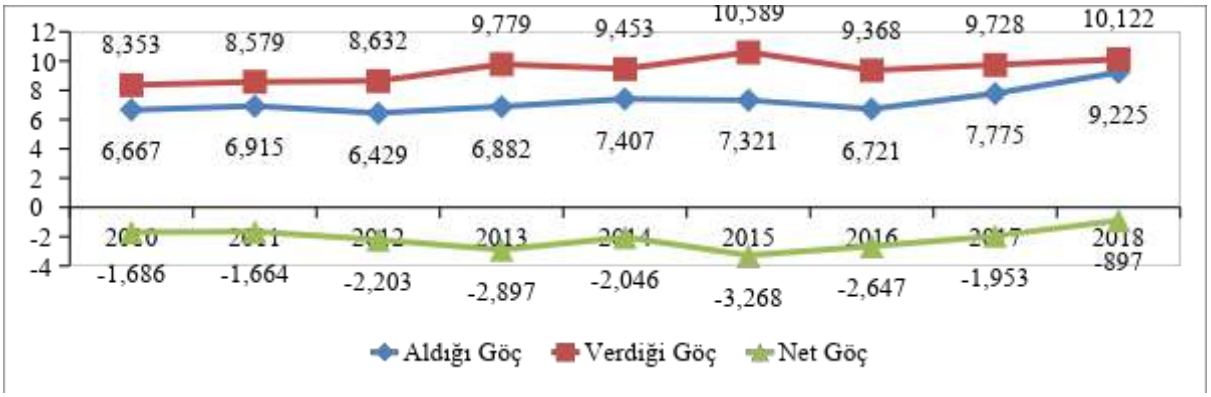
Bu noktada TÜİK tarafından 2007 yılından itibaren açıklanmaya başlanan Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) sonuçlarına bakıldığında, ülkemizin görece az gelişmiş bir ili olsa da Iğdır ili nüfusunun 2010 sonrasın artış gösterdiği Grafik 1'de görülmektedir. Grafikte görüldüğü üzere Iğdır ili nüfusu 2010'de 184 bin civarında iken bu dönem içinde 13 bin kişi artarak 2018 yılında 197 bin düzeyine erişmiştir (TÜİK, 2019a).



Grafik 1: Iğdır İli Nüfus Düzeyinin Gelişimi (2010-2018, Bin Kişi)

Kaynak: TÜİK (2019a), ADNKS, Yıllara Göre İl Nüfusları.

Iğdır ilinin nüfusu, tahminen ildeki doğum oranının ölüm oranından büyük olması nedeniyle Grafik 2'de görüldüğü üzere, il bu dönem boyunca net göç vermesine rağmen az miktarda da olsa artış göstermiştir. Ayrıca burada yer verilmese de TRA2 bölgesi illeri içinde en az göç veren il konumunda olan ve dönemin tümünde nüfusu artan tek il olarak Iğdır göze çarpmaktadır (TÜİK, 2019a). Bu noktada Iğdır ili göç durumunun yer aldığı Grafik 2'ye bakıldığında Iğdır ilinin bu dönemde yılda ortalama 6.400 ile 2018'de 9.200 civarında göç alırken 8.400 ile 10.600 kişi arasında göç verdiği, dolayısıyla bu dönemde en az miktarda 2018'de 900 kişi ile en fazla 2015'de 3.300 kişi arasında net göç verdiği dikkati çekmektedir (TÜİK, 2019b). Özellikle 2015'de PKK'nın hendek terörünün ilden net olarak 3.300 kişinin göç etmesine yol açan önemli bir etken olduğu belirtilebilir.



Grafik 2: Iğdır İlinde Göçün Gelişimi (2010-2018, Bin Kişi)

Kaynak: TÜİK (2019b), ADNKS, Göç İstatistikleri.

Iğdır ili nüfus gelişmelerinin ardından ilin ekonomik açıdan durumunu görmek amacıyla GSYİH ve kişi başına GSYİH düzeyi gelişmelerine bakabiliriz.

GSYİH ve Kişi Başına GSYİH Gelişmeleri

TÜİK tarafından il düzeyinde açıklanan GSYİH verileri 2004-2017 dönemini kapsadığı için Grafik 3'de Iğdır ilinin 2004-2017 dönemi GSYİH verilerinin gelişimi yer almaktadır. Bu çerçevede Iğdır ili GSYİH düzeyinin (2009 bazlı yeni seriye göre) cari fiyatlarla 2004'de 755 milyon TL düzeyinde iken 2017 yılı itibarıyla 4 milyar 311 milyon TL düzeyine ulaştığı görülmektedir. (TÜİK, 2019c).

Grafik 3:Iğdır İli GSYİH Düzeyinin Gelişimi: 2004-2017 (Cari Fiyatlarla, Milyon TL)

Kaynak: TÜİK, (2019c), İl Bazında GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Bazlı)

Tablo 1'de Iğdır ili GSYİH yanı sıra TRA2 bölgesi ve Türkiye GSYİH düzeyleri de yer almakta ve böylece Iğdır ili GSYİH düzeyinin TRA2 bölgesi içindeki ve Türkiye GSYİH içindeki payı görülebilmektedir. Tabloda görüldüğü üzere Iğdır ili GSYİH düzeyinin TRA2 bölgesi GSYİH içindeki payı 2004'de %19,4 iken 2008'de %22,9'na kadar çıkmıştır (TÜİK, 2019d). Tabloda görüleceği gibi il GSYİH'nın bölge GYİH'nın yaklaşık beşte birini bulduğu söylenebilir. 2017 yılı itibarıyla da il GSYİH'nın TRA2 bölgesi içinde payı %22,3 olmuştur.

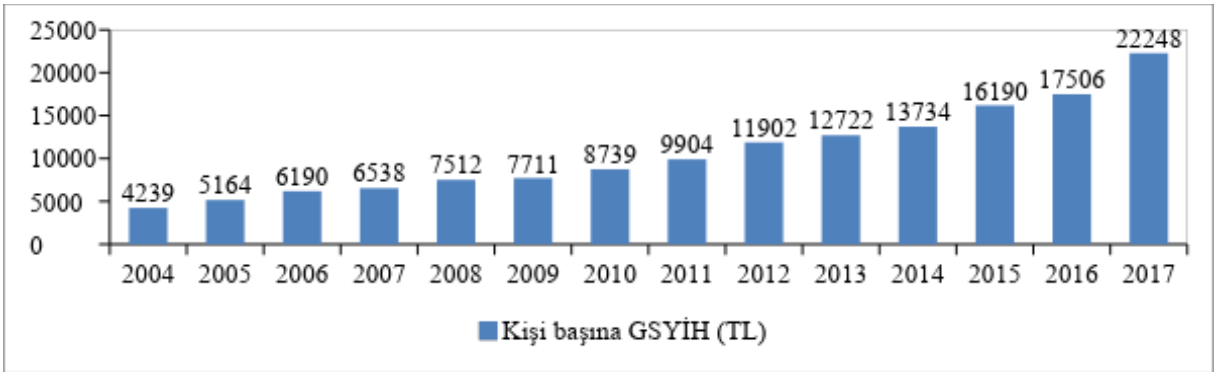
Tablo 1: Iğdır, TRA2 Bölgesi ve Türkiye GSYİH Düzeyi (2004-2017) (Cari Fiyatlarla, Bin TL)

YIL	Iğdır	TRA2	TÜRKİYE	Iğdır / TRA2	Iğdır / TÜRKİYE
2004	754.826	3.892.183	577.023.497	**19,4**	0,13
2005	925.081	4.362.928	673.702.943	21,2	0,14
2006	1.115.871	5.003.096	789.227.555	22,3	0,14
2007	1.185.531	5.454.498	880.460.879	21,7	0,13
2008	1.374.249	5.992.175	994.782.858	**22,9**	0,14
2009	1.417.017	6.364.617	999.191.848	22,3	0,14
2010	1.607.565	8.054.964	1.160.013.978	20,0	0,14
2011	1.848.399	9.043.484	1.394.477.166	20,4	0,13
2012	2.256.968	10.621.826	1.569.672.115	21,2	0,14
2013	2.422.501	11.383.947	1.809.713.087	21,3	0,13
2014	2.626.456	12.425.511	2.044.465.876	21,1	0,13
2015	3.112.499	14.671.472	2.338.647.494	21,2	0,13
2016	3.371.900	16.272.564	2.608.525.749	20,7	0,13
2017	4.311.204	19.305.525	3.106.536.751	**22,3**	0,14

Kaynak: TÜİK, (2019c), İl Bazında GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Bazlı)

Öte yandan Iğdır ili GSYİH düzeyinin Türkiye GSYİH'sı içindeki payı oldukça düşüktür. Bu bağlamda tabloda görüldüğü üzere Iğdır ili GSYİH düzeyi Türkiye GSYİH'sının %0,13-0,14 kadarını ancak bulmaktadır.

Iğdır ili kişi başı GSYİH düzeyinin cari fiyatlarla 2004-2017 dönemindeki gelişimine bakıldığında Grafik 4'de görüldüğü üzere kişi başı GSYİH düzeyi 2004'de 4.239 TL iken 2010'da 8.739 TL düzeyine, 2017'de ise 22.248 TL düzeyine kadar ulaşmıştır (TÜİK, 2019e). Özellikle Iğdır ilinin 2017'de kişi başına GSYİH düzeyinin belirgin biçimde artış gösterdiği dikkati çekmektedir.

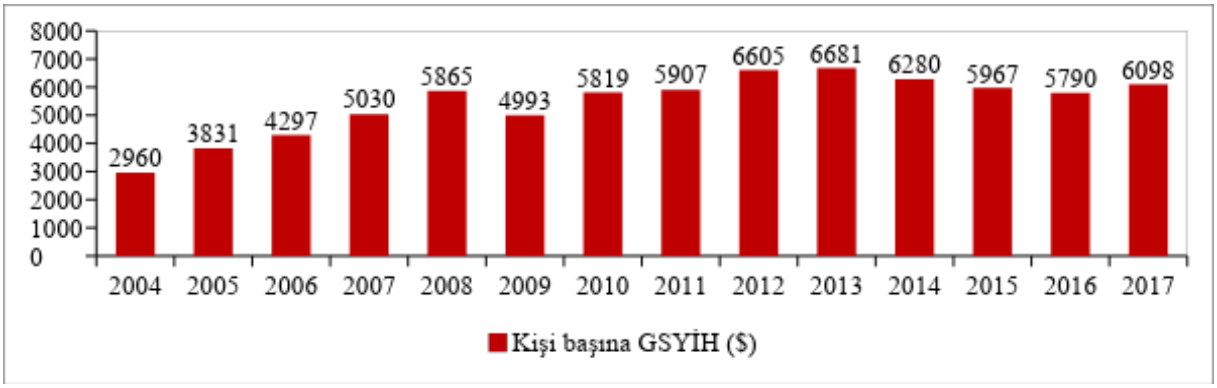


Grafik 4: Iğdır İli Kişi Başı GSYİH Düzeyinin Gelişimi: 2004-2017 (Cari Fiyat, TL)

Kaynak: TÜİK, (2019e), İl Bazında Kişi Başına Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (2009 Bazlı).

Bu dönemdeki il GSYİH ve kişi başı GSYİH düzeyinin TÜİK tarafından cari fiyatlarla verilmesi bu verilerde enflasyonun etkisinin elimine edilmediği anlamına gelmektedir. Bu çerçevede Iğdır ili GSYİH düzeyinin sabit fiyatlarla reel verileri olmadığı için Iğdır ili kişi başı GSYİH düzeyinin cari fiyatlarla ve dolar üzerinden gelişimine bakılabilir. Bu çerçevede yer verilen Grafik 5'de görüldüğü üzere Iğdır ili kişi başı GSYİH düzeyi 2004'de 2.960 dolarken 2008'de yaklaşık iki katına 5.865 dolara çıksa da küresel krizin etkisi ile 2009'da

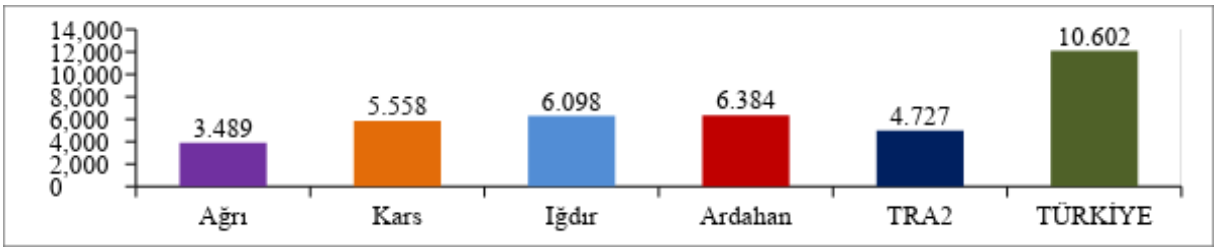
4.993 dolara inmiş, daha sonra yükselerek 2013'de 6.681 dolara ulaşmıştır (TÜİK, 2019e). Türkiye ekonomisinde olduğu gibi Iğdır ili kişi başına GSYİH düzeyi de 2014 sonrası döviz kuru gelişmelerinin olumsuz etkisiyle 2016'de 5.790 dolara kadar inmiş, 2017'de ise 6.098 dolar olarak gerçekleşmiştir.



Grafik 5: Iğdır İli Kişi Başı GSYİH Düzeyinin Gelişimi: 2004-2017 (Cari Fiyat, Dolar)

Kaynak: TÜİK, (2019e), İl Bazında Kişi Başına Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (2009 Bazlı).

Bu noktada 2017 yılı itibarıyla Iğdır ili kişi başına GSYİH düzeyinin TRA2 bölgesi illeri ve Türkiye kişi başı GSYİH düzeyi mukayesesi Grafik 6'da görülmektedir. Grafikte görüldüğü üzere bölgede en az nüfusa sahip olan Ardahan ili bir kenara bırakılırsa Iğdır ili TRA2 bölgesi illeri içinde en yüksek kişi başı GSYİH düzeyine sahiptir. Bununla birlikte Türkiye kişi başı GSYİH düzeyi olan 10.602 dolar ile mukayese edildiğinde Iğdır ili kişi başı GSYİH düzeyinin Türkiye kişi başı GSYİH düzeyinin ancak %60'na ulaşabildiği ve bu mukayese çerçevesinde ilin Türkiye'de görece az gelişmiş illerinden biri olduğu anlaşılmaktadır.



Grafik 6: Iğdır, TRA2 Bölgesi ve Türkiye Kişi Başına GSYİH Düzeyi (2017, Dolar)

Kaynak: TÜİK, (2019e), İl Bazında Kişi Başına Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (2009 Bazlı).

Iğdır ilinin GSYİH ve kişi başı GSYİH düzeyinin 2004-2017 dönemindeki gelişimini gördükten sonra bu noktada il GSYİH düzeyinin sektörel olarak dağılımına bakabiliriz.

Iğdır İli GSYİH İçinde Sektörlerin Payları

Tablo 2'de Iğdır ilinin ve Türkiye'nin GSYİH içinde sektörlerin payları 2004 ve 2017 yıllarını mukayese edebilmek amacıyla karşılaştırmalı biçimde verilmiştir (TÜİK, 2019c). Tabloda görüldüğü üzere 2004 yılı itibarıyla Iğdır ili GSYİH içinde en yüksek pay hizmetler sektörüne (%56,4) aittir ve hizmetler sektörü payı Türkiye ortalamasının (%52,8) biraz üzerinde olsa da Türkiye ortalamasına yakındır. Iğdır ili GSYİH içinde ikinci sırada ilin geçim kaynaklarından bir diğeri olan tarım sektörü (%23,9 pay) bulunmaktadır. 2004 yılı itibarıyla Türkiye'de tarım sektörünün ortalama payı %9,4 olduğu için ilin tarım sektörü payının Türkiye ortalamasının 2,5 katı üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Iğdır ili GSYİH

düzeyi içinde üçüncü sırada sanayi sektörü (%7,1 pay) bulunmakta ve Türkiye GSYİH içinde sanayi payı ile mukayese edildiğinde neredeyse dörtte birine ulaşabildiği görülmektedir ki, bu veri il ekonomisinde sanayi sektörü katma değerinin çok geri olduğunu açıkça göstermektedir.

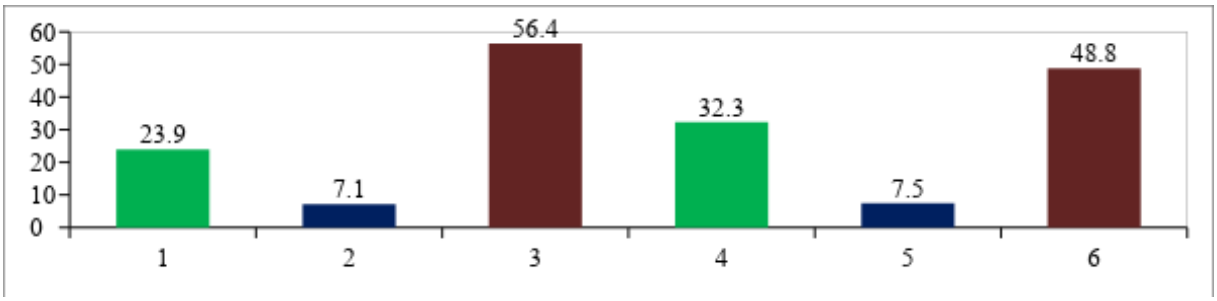
Tablo 2:Iğdır ve Türkiye'de Sektörlerin Payları (2004 ve 2017, %)

	2004			2017		
	Tarım	**Sanayi**	**Hizmetler**	**Tarım**	**Sanayi**	**Hizmetler**
Iğdır	23,9	7,1	56,4	32,3	7,5	48,8
Türkiye	9,4	25,1	52,8	6,1	29,2	53,4

Kaynak: TÜİK, (2019c), İl Bazında GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Bazlı)

TÜİK, (2019f), Bölgesel Hesaplar, Bölgesel GSYİH, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Iğdır ili ve Türkiye GSYİH içinde sektörlerin paylarının mukayesesi 2017 yılı için yapılırsa genel resmin pek değişmediği, hatta 2017'de il GSYİH içinde tarımın payının daha artarak (2017 yılı istisna olabilir, çünkü TÜİK (2019f) *bölgesel hesaplar dinamik sorgulamasına* göre 2016 yılı Iğdır il GSYİH'sı içinde tarımın payı %25,1'dir) %32,3 düzeyine ulaştığı Grafik 7'de açıkça görülmektedir.



Grafik 7: Iğdır İli GSYİH'sı İçinde Sektörlerin Paylarının Gelişimi (2004 ve 2017, %)

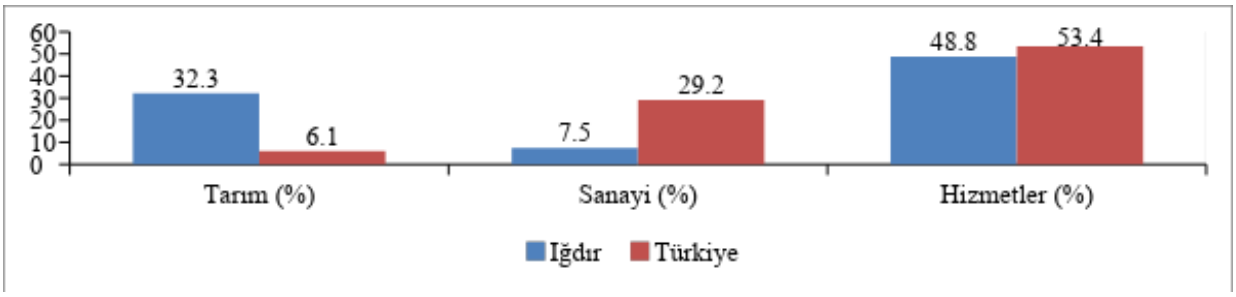
Kaynak: TÜİK, (2019c), İl Bazında GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Bazlı)

TÜİK, (2019f), Bölgesel Hesaplar, Bölgesel GSYİH, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Bu durumda Türkiye GSYİH içinde tarım sektörünün payı (%6,1) ile Grafik 8'de olduğu gibi mukayese edilirse bu durumda Iğdır ilinde tarımın payının Türkiye ortalamasının 5 katının üzerinde bulunduğu söylenebilmektedir.

Öte yandan 2017 yılı istisna olarak düşünülse ve 2016 verisi (%25,1) dikkate alınsa bile yine Türkiye ortalamasının dört katı üzerinde bir tarım sektörü payı halen oldukça yüksektir (TÜİK, 2019f). Tarım sektörü payı Iğdır ili GSYİH'sı içinde oransal olarak görece yüksek olsa bile il GSYİH içinde hizmetlerin payı %48,8 ile ilk sıradadır.

Yine benzer biçimde 2017 yılı itibarıyla Iğdır ili GSYİH içinde hizmetler sektörün payı istisnai olarak %48,8 düzeyindedir. Çünkü 2016 yılı verisine bakıldığında TÜİK, dinamik sorgulama sonuçlarına göre Iğdır ili GSYİH içinde hizmetlerin payı %55,2 ile Türkiye ortalamasına çok yakındır ve 2017 yılı payı okuyucuyu aldatmamalıdır (TÜİK, 2019f).



Grafik 8: Türkiye ve Iğdır İli GSYİH İçinde Sektörlerin Paylarının Gelişimi (2017, %)

Kaynak: TÜİK, (2019c), İl Bazında GSYİH, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Bazlı)

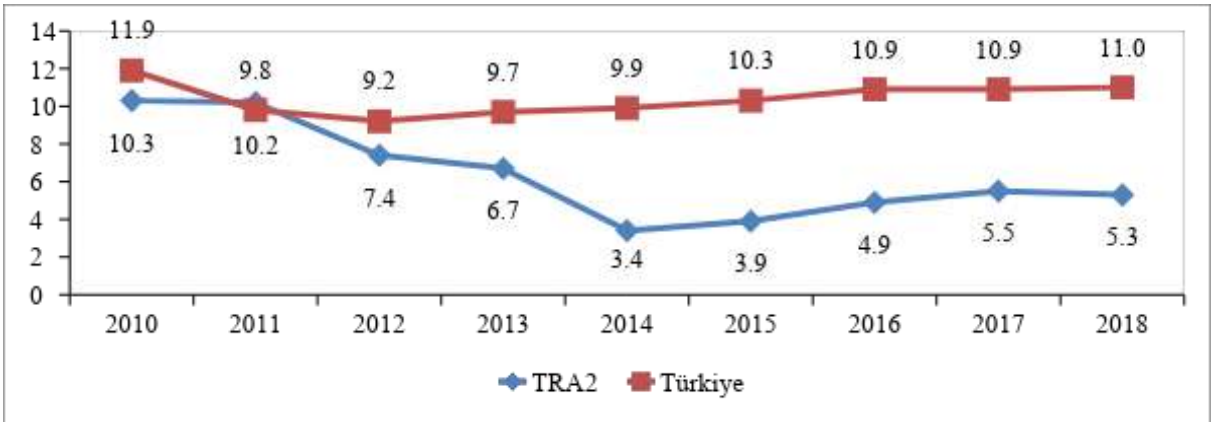
TÜİK, (2019f), Bölgesel Hesaplar, Bölgesel GSYİH, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Bu noktada il GSYİH içinde sanayinin payının bu dönemde çok fazla gelişmediği (2017'de %7,5) söylenebilmektedir. Bir ufak not olarak il GSYİH'sı içinde 2016'da sanayinin payı %7,8 olsa bile halen Türkiye ortalamasının (%29,2) üçte biri ile dörtte biri arasında bir paya ulaşabildiği açıkça görülmektedir.

Özetle ilde içine dış ticaret, ulaştırma hizmetleri ve perakende ticaret gibi faaliyetlerin dahil olduğu hizmetler sektörünün il ekonomisindeki ağırlığının yüksek olduğu ve Türkiye ortalamasına yakın pay aldığı, buna karşılık Türkiye ortalamasına göre ilde tarımın ağırlığının bu dönemde devam ettiği ve sanayi sektörünün Türkiye ile mukayese edildiğinde görece yetersiz olduğu rahatlıkla söylenebilmektedir.

İşsizlik ve Enflasyon

Bu noktada Iğdır ilinin içinde bulunduğu işsizlik ve fiyat değişmeleri anlamında enflasyon gelişmelerine bakılmak istenirse, ne yazık ki TÜİK'in il düzeyinde işsizlik ve enflasyon verilerini vermemesi nedeniyle bölge düzeyinde işsizlik ve enflasyon verileri üzerinden analiz yapılabilmekte, Iğdır ilinin TRA2 bölgesi ortalama işsizlik ve enflasyon verilerine benzer verilerine sahip olduğu düşüncesinden hareket edilebilmektedir. Bu çerçevede TRA2 bölgesi işsizlik ve enflasyon verilerine sırasıyla Grafik 9 ve Grafik 10'da yer verilmektedir.



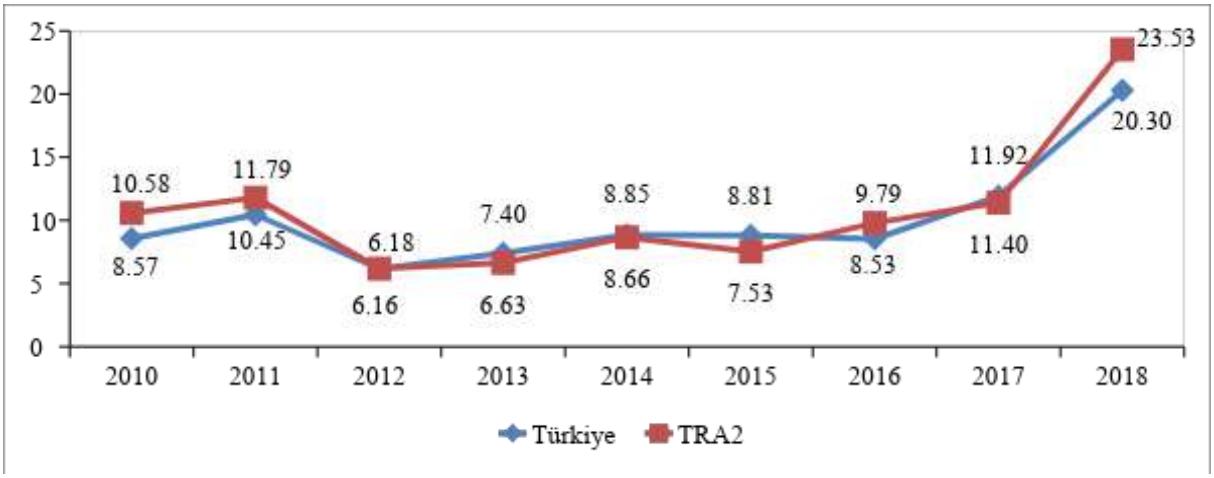
Grafik 9: Türkiye ve TRA2 Bölgesinde İşsizlik Oranları (2010-2018, %)

Kaynak: TÜİK (2019g), İşgücü İstatistikleri, Bölgesel Sonuçları.

Iğdır ilinin işsizlik oranlarının TRA2 bölgesi işsizlik oranlarına yakın olduğu varsayımına göre Grafik 9'da görüldüğü üzere 2010 ve 2011'de Türkiye işsizlik oranlarına

yakın %10 civarında işsizlik oranı söz konusu iken işsizlik oranının TRA2 bölgesinde giderek azaldığı ve Türkiye işsizlik oranı ile arasındaki makasın açıldığı dikkati çekmektedir. Örneğin TÜİK verilerine göre 2014 yılı işsizlik oranı Türkiye için %9,9 iken TRA2 bölgesinde %3,4 olarak belirtilmektedir. 2018 yılı için bakıldığında Türkiye ortalaması %11 iken TRA2 bölgesi %5,3 düzeyindedir. Öte yandan 2014 sonrası Türkiye işsizlik oranı %10 düzeyinden %11 düzeyine ulaştığı gibi TRA2 bölgesinde daha hızlı yükselmeyle %3,4'den %5,3 düzeyine işsizlik oranı yükselmesi olmuştur ki, bu durumda 2 puana yakın artış olmuştur. TRA2 bölgesinde işsizlik oranının Türkiye ortalamasının yaklaşık yarısı düzeyinde kalmasında bölgede tarım kesimi gizli işsizliği yanı sıra kayıt dışı istihdamın etkisinin olduğu söylenebilir. Özellikle TRA2 bölgesinde tarım kesiminde istihdam oranının Türkiye'nin 4-5 katı yüksek olmasının resmi işsizlik oranının çok düşük olarak tahmin edilmesine yol açtığı ve tarım kesiminde gizli işsizlikle yakından ilgili olduğu rahatlıkla tahmin edilebilir.

TRA2 bölgesinde işsizlik oranı Türkiye ortalamasının yakın olmasına karşın Grafik 10'da görüldüğü üzere enflasyon (TÜFE) oranları bu dönemde Türkiye ortalamasına oldukça yakın seyretmektedir. Bu bağlamda bazı yıllarda örneğin 2010'da bölgede enflasyon oranı Türkiye ortalamasının 2 puan gerisinde 2011'de 1,3 puan gerisinde olmasına karşın 2014'de oldukça yakın 2013 ve 2015'de 1 puana yakın üstünde gerçekleşmiştir.



Grafik 10: Türkiye ve TRA2 Bölgesinde Enflasyon Oranlarının Gelişimi (2010-2018, %)

Kaynak: TÜİK (2019h), Tüketici Fiyatları Endeksi (2003 Baz) Dinamik Sorgulama Sonuçları.

TRA2 bölgesinde enflasyon oranı 2016'da Türkiye ortalamasının 1 puan altında ve 2017'de çok yakın düzeyde iken 2018'de %23,53 ile Türkiye ortalamasının 3 puan üzerinde olmuştur. Ayrıca belirtmek gerekir ki, TRA2 bölgesinin 2018'de yaşadığı %23,53 oranlı enflasyon oranı 26 adet Düzey 2 bölgesi içindeki en yüksek enflasyon oranı olmuştur. Bu bağlamda bölgenin işsizlik oranının aksine enflasyon açısından hiç iç açıcı durumda olmadığı söylenebilir.

Bu noktada son olarak Iğdır ilinin sosyo-ekonomik açıdan bu olumsuz resmini tamamlamak amacıyla Iğdır ili ve diğer TRA2 bölgesi illerinin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksi (SEGE) açısından durumu incelenebilir.

Sosyo Ekonomik Gelişmişlik Endeksi (SEGE)

1996 ve 2003'de Devlet Planlama Teşkilatı tarafından yapılan ve 2011'de Kalkınma Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen illerin SEGE açısından durumunun analizi bağlamında TRA2 bölgesi illeri SEGE değerleri ve illerin sıralaması Tablo 3'de görülmektedir.

Tablo 3: TRA2 Bölgesi İlleri SEGE Değerlerinin Gelişimi (1996, 2003 ve 2011)

İller	1996 (76 il)			2003 (81 il)			2011 (81 il)		
	Sıra	Endeks	SEGE Grup	Sıra	Endeks	SEGE Grup	Sıra	Endeks	SEGE Grup
Ardahan	72	-0,980	5	74	-1,073	5	71	-1,138	6
Kars	62	-0,754	5	67	-0,819	5	68	-1,092	6
Iğdır	**69**	-1,057	5	**69**	-0,890	5	**69**	-1,118	6
Ağrı	74	-1,134	5	80	-1,281	5	79	-1,636	6

Kaynak: Kalkınma Bakanlığı (2013), İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011), Ankara.

Tabloda görüldüğü üzere il sayısının arttığı 2003 yılında SEGE değeri bir önceki çalışmaya göre iyileşen ve diğer TRA2 bölgesi illerinin aksine sıralamadaki yerini (69.sıra) koruyan Iğdır ili 2011 yılı SEGE çalışmasında sıralamadaki yerini korusa da endeks değeri olarak gerileme göstermiştir. Bununla birlikte 2011'de aynı sayıda il olsa bile 2011 çalışması içeriğinin kategoriler ve kapsama alınan değişken sayısının farklılığı ve daha önceki çalışma ile 2011 çalışmasının mukayesesinin doğru olmayacağı uyarısı dikkate alındığında sıralamada yerini koruyan Iğdır ili için endeks değeri gerilese de sıralamada gerilememesi, ancak SEGE değeri açısından durumunda 2003-2011 arasında bir iyileşme olmadığı dikkate alındığında olumlu bir değerlendirme yapmak güçleşmektedir.

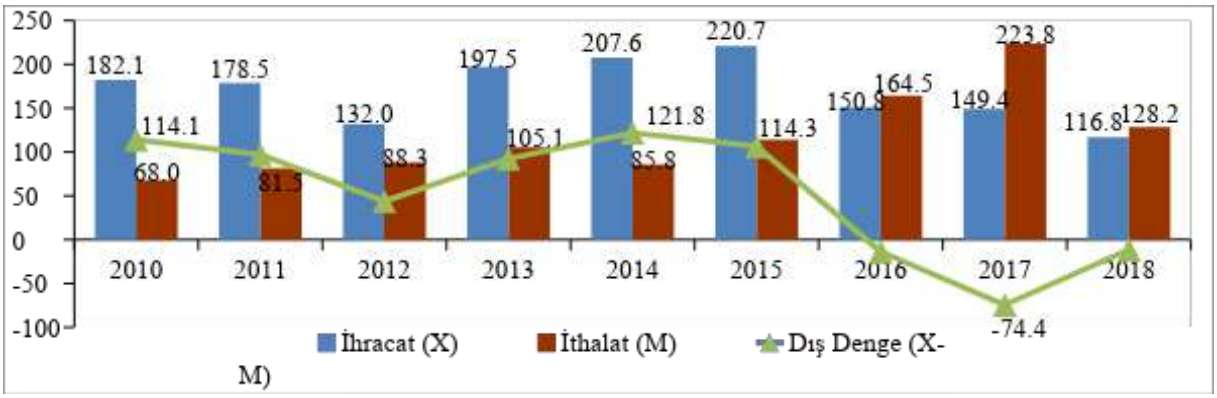
IĞDIR İLİ DIŞ TİCARETİNİN 2010-2018 DÖNEMİNDE GELİŞİMİ VE DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ

Iğdır ilinin sosyo-ekonomik özelliklerinin ardından burada Iğdır ili dış ticaretinin gelişimi ve özelliklerini iki alt başlık altında inceleyebiliriz. Bununla birlikte öncelikle Iğdır ilinin dış ticaretini de kapsayan biçimde TRA2 bölgesi dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimini Iğdır ili ile birlikte ele alacağız ve Iğdır ilinin bölgenin ihracat ve ithalatındaki payını veya bir başka deyişle ağırlığını göstereceğiz.

TRA2 Bölgesi ve Iğdır İli Dış Ticaretinin Gelişimi

Bu çerçevede TRA2 bölgesinin 2010-2018 dönemindeki dış ticaretinin gelişimi ve Iğdır ilinin TRA2 bölgesi dış ticaretindeki payı sırasıyla Grafik 11 ve Grafik 12'de görülmektedir. TÜİK (2019i) verilerine göre, grafikte görüldüğü üzere 2010-2015 yılları arasında TRA2 bölgesi dış ticaretinde fazla verirken son üç yılda dış açık verir hale gelmiştir. Bu bağlamda 2010'da 182 milyon dolarlık ihracat ve 68 milyon dolarlık ithalat ile 114 milyon dolar fazla veren TRA2 bölgesi 2014'de 208 milyon dolar ihracat, 86 milyon dolar ithalat ve 122 milyon dolar dış ticaret fazlası verir hale gelmiş, 2015'de ihracat 221 milyon dolara ulaşsa da ithalat 114 milyon dolara ulaşınca dış fazla 107 milyon dolara inmiştir. 2016 yılı ile birlikte ithalat (165 milyon dolar) ihracatı aşmış, 2017'de ithalat miktarı 224 milyon dolara ulaşıp ihracat 149 milyon dolar seviyesinde gerçekleşince dış açık miktarı 74 milyon dolara kadar ulaşmıştır (Üzümcü, 2018a: 60). 2018'de bölgenin ihracatı 117 milyon dolara gerilemiş, ithalatı ise daha fazla gerileyerek 128 milyon dolara inse de bölge dış ticaret açığı 11 milyon dolar düzeyinde

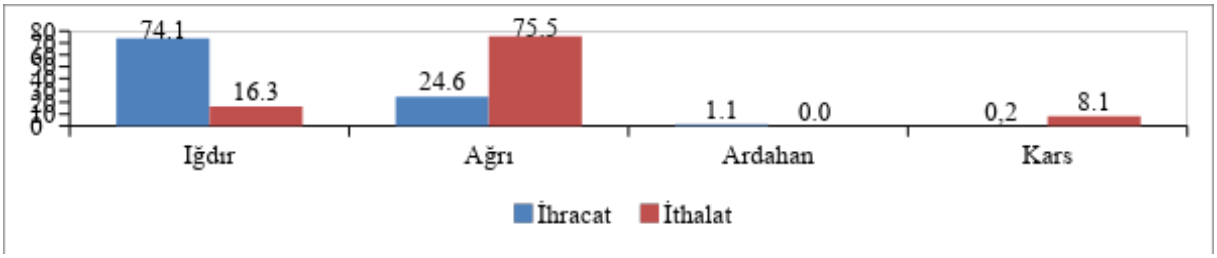
gerçekleşmiştir (TÜİK, 2019i). Bu gelişmenin ortaya çıkmasında ilerideki grafiklerde görüleceği üzere bölgenin ihracat lokomotifi Iğdır'ın Nahcivan-Azerbaycan'a 2016'dan itibaren ihracatının hızla gerilemesi ve bu ülkeden ithalatın az da olsa artmaya başlaması yanı sıra bölgenin ithalatının büyük kısmını gerçekleştiren Ağrı ilinin özellikle İran'dan ithalatının hızla artmasının etkisi büyük olmuştur. (Üzümcü, 2018a: 87-90).



Grafik 11: TRA2 Bölgesi Dış Ticaretinin Gelişimi (2010-2018, Milyon Dolar)

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Bu bağlamda TRA2 bölgesi illerinin dış ticaretindeki payı ve Iğdır ilinin durumunun yer aldığı Grafik 12'de görüldüğü üzere 2018 yılı itibarıyla TRA2 bölgesi ihracatının yaklaşık dörtte üçünü tek başına Iğdır gerçekleştirmektedir. Burada yer verilmese de bölge ihracatının 2010-2017 döneminde %55 ile %70 arasını Iğdır ili tek başına gerçekleştirmiştir. (Üzümcü, 2018a: 60). Grafikte görüldüğü üzere Ağrı ilinin TRA2 bölgesi ihracatındaki payı %24,6 ve Ardahan'ın bölge ihracatındaki payı %1,1 olmuştur. Kars ilinin bölge ihracatı içindeki payı ise yok denecek kadar az düzeydedir.

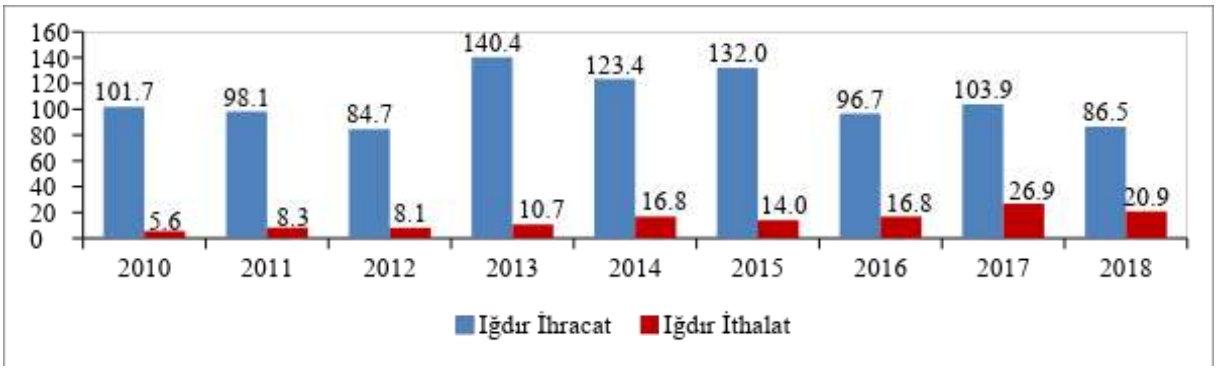


Grafik 12: TRA2 Bölgesi Dış Ticaretinde İllerin Payı (2018, %)

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Öte yandan TRA2 bölgesi ithalatında illerin payına bakıldığında bu kez bölge ithalatının 2018 yılı itibarıyla dörtte üçünü Ağrı ilinin gerçekleştirdiği (bu dönemdeki bazı yıllarda Ağrı ilinin payının %85 düzeyine ulaştığı görülmektedir) dikkati çekmektedir (Üzümcü, 2018a: 60). Iğdır ilinin 2013 sonrası artan ithalatıyla TRA2 bölgesi ithalatı içindeki payı %16,3 ve Kars ilinin ise yine son üç yılda artan ithalat ile payı %8,1 olmuştur. Daha önceki yıllarda bölge ithalatı içinde çok fazla payı olmayan Ardahan ilinin 2018 yılı itibarıyla bölge ithalatında payı bulunmamaktadır.

Bu noktada Iğdır ilinin 2010-2018 dönemindeki dış ticaretinin gelişimi ise Grafik 13'de yer almaktadır. Grafikte görüldüğü üzere Iğdır ilinin bu dönemde ihracatı 85 milyon dolar (2012) ile 140 milyon dolar arasında; ithalatı ise en düşük 2010'da 6 milyon dolar en yüksek 2017'de 27 milyon dolar arasında değişmiştir.



Grafik 13: Iğdır İli Dış Ticaretinin 2010-2018 Dönemindeki Gelişimi (Milyon Dolar)

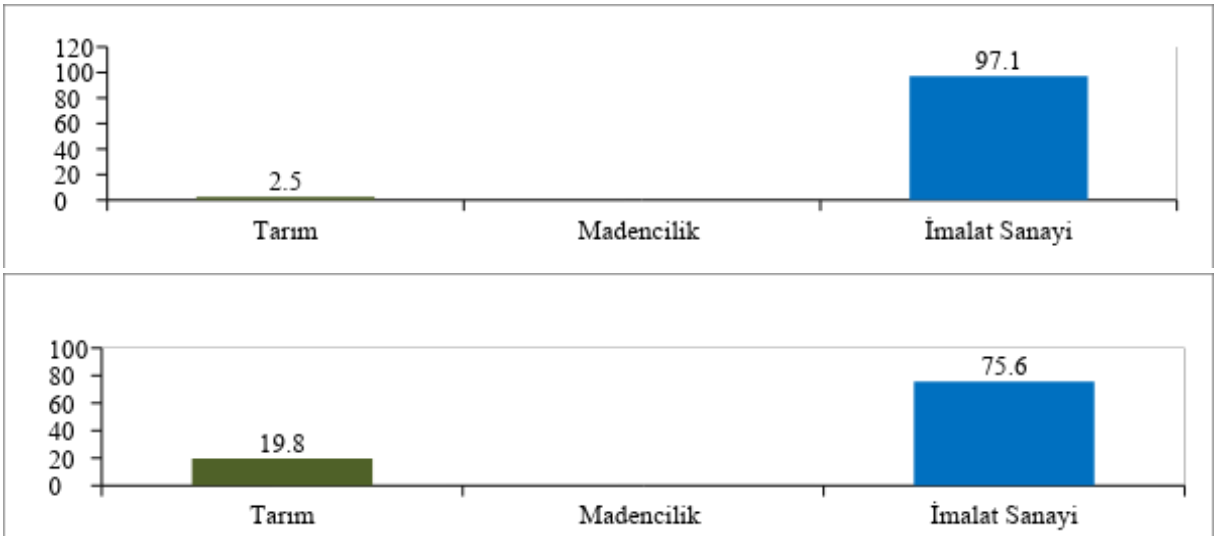
Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Bu dönemde Iğdır ili toplam dış ticaretinde en yükseği 2013'de 129 milyon dolar ve en azı 2018'de olmak üzere 66 milyon dolar arasında dış ticaret fazlası vermiştir. Bununla birlikte Iğdır ili ihracatının 2015 sonrası belirgin biçimde gerilediği, buna karşın ithalatının ise 2013 sonrası artarak 8 milyon dolardan 2017'de 27 milyon dolara kadar yükseldiği ve 2018'de 21 milyon dolar düzeyine gerilese de yaklaşık olarak dönem başına göre 3 katına yükseldiği dikkati çekmektedir.

Bu noktada Iğdır ili dış ticaretinin özellikleri bağlamında ilin dış ticaretinde sektörlerin payları, ilin ihracat ve ithalatındaki önemli fasıllara ve ilin ihracat ve ithalatında önemli yer tutan ülkelere bakabiliriz.

Iğdır İli Dış Ticaret Özellikleri

Iğdır ili dış ticaretinin özellikleri bağlamında ilk olarak ilin ihracat ve ithalatının 2018 yılı itibarıyla sektörel dağılımına değinilecek olursa, ilin ihracat ve ithalatının sektörel dağılım Grafik 14'de görülmektedir.



Grafik 14: Iğdır İli İhracat ve İthalatında Sektörlerin Payları (2018, %)

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Grafikte görüldüğü üzere TÜİK verilerine göre Iğdır ili ihracat ve ithalatında imalat sanayinin belirgin ağırlığı bulunmaktadır. Bununla birlikte ihracat grafiğinde görüleceği üzere imalat sanayinin %97 gibi çok daha yüksek oranda payı bulunmaktadır. İlin ihracatında 2018

yılı itibarıyla tarım ürünlerinin payı %2,5 düzeyindedir. İlin ithalatında 2018 yılında %75,6 düzeyindeki imalat sanayi payı dikkate alındığında Iğdır ilinin dış ticaretinin endüstri içi ticaret olduğu söylenebilir. Öte yandan ilin ithalatında son dönemde artan miktarıyla tarım ürünlerinin payının %20 civarına yükseldiği, buna karşın madencilik ürünlerinin il ihracat ve ithalatında önemli yerinin olmadığı görülmektedir.

Iğdır ili dış ticareti özellikleri bağlamında 2018 yılı itibarıyla Iğdır ili ihracatındaki ilk 10 sıradaki önemli fasılların ihracat miktarları ve payları Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4: Iğdır İli İhracatında Önemli Fasıllar (2018, Dolar ve % Pay)

Kod	Fasıl Adı	Miktar (dolar)	% Pay
19	Hububat, un, nişasta veya süt müstahzarları, pastacılık ürünleri	13.873.670	16,0
61	Örme giyim eşyası ve aksesuarı	6.256.360	7,2
39	Plastikler ve mamulleri	5.805.815	6,7
84	Kazanlar, makinalar, mekanik cihazlar ve aletler, bunların aksam ve parçaları	4.693.749	5,4
34	Sabunlar, yüzey-aktif organik maddeler, yıkama-yağlama müstahzarları v.b.	4.363.248	5,0
73	Demir veya çelikten eşya	4.156.843	4,8
62	Örülmemiş giyim eşyası ve aksesuarı	3.565.330	4,1
85	Elektrikli makina ve cihazlar, ses–görüntü kaydetme-verme cihazları v.b.	3.515.323	4,1
44	Ağaç ve ahşap eşya, odun kömürü	3.486.098	4,0
96	Çeşitli mamul eşya (hijyenik havlu, bebek bezi, kalem, çakmak, fermuar, fırça)	3.216.085	3,7
	TOPLAM	86.538.631	100

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Tablo 4'de görüldüğü üzere Iğdır ili ihracatında hububat, un nişasta müstehzarı, pastacılık ürünleri gibi tarıma dayalı sanayi ürünleri başta olmak üzere ilk on sıradaki ihraç ürünleri yukarıda bahsedildiği gibi sanayi ürünleridir. İlk sırada harmonize sisteme göre 19. Fasıl (hububat, un, nişasta müstehzarları v.b.) yaklaşık 13,9 milyon dolar ve %16 payla yer alırken ikinci sırayı 61. Fasıl (örme giyim eşyası ve aksesuarı) 6,2 milyon doları aşan tutar %7,2 payla almakta, üçüncü sırada 39. Fasıl (plastikler ve mamulleri) 5,8 milyon dolar ve %6,7 payla bulunmaktadır.

Tablo 5'de ise yine 2018 yılı itibarıyla Iğdır ili ithalatında önemli yer tutan ilk dört fasıl görülmektedir. Burada sadece ilk dört faslın alınmasının nedeni diğer fasıllardaki ithalat miktarının 800 doların altında ve paylarının %0,004'ün altında olmasından dolayıdır.

Tablo 5: Iğdır İli İthalatında Önemli Fasıllar (2018, Dolar ve % Pay)

Kod	Fasıl Adı	Miktar Dolar	% Pay
41	Ham postlar, deriler (kürkler hariç) ve köseleler	12.663.261	60,4
8	Yenilen meyveler ve sert kabuklu meyveler	2.485.586	11,8
27	Mineral yakıtlar, mineral yağlar ve bunların damıtılmasından elde edilen ürünler, bitümenli maddeler, mineral mumlar	1.480.136	7,1
1	Canlı hayvanlar	1.136.879	5,4
	TOPLAM	20.980.331	100

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Bu bağlamda tabloda görüldüğü üzere Iğdır ili ithalatında ilk sırada 41.Fasıl, 12,6 milyon dolar ve %60 payla bir tarıma dayalı sanayi ürünü olan ham postlar, deriler ve köseleler gelmekte, ikinci sırada bu kez tarım ürünü olan ve daha çok İran'dan ithal edilen 8.Fasıl yenilen meyveler yaklaşık 2,5 milyon dolar tutar ve %11,8 payla gelmekte, üçüncü sırayı 27. Fasıl mineral yakıtlar ve türevleri yaklaşık 1,5 milyon dolar ve %7,1 payla alırken

dördüncü sırada 1,1 milyon doları aşan tutar ve %5,4 payla 1. Fasıl canlı hayvan ithalatı bulunmaktadır.

Bu noktada Iğdır ili dış ticaretinde (ihracat ve ithalatında) önemli ülkeler ise sırasıyla Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmektedir. Bu bağlamda Iğdır ili ihracatında tabloda görüldüğü üzere açık ara yüksek payla ilk sırada 2018 yılı itibarıyla 72,5 milyon dolar ve yaklaşık %84 payla Azerbaycan (Nahcivan) bulunmaktadır. Iğdır ili ihracatında Azerbaycan'ın ardından gelen ülkelerin paylarının %10'un altında olması Iğdır'ın ihracatı açısından Azerbaycan'ın önemini açık biçimde göstermektedir.

Tablo 6: Iğdır İli İhracatında Önemli Ülkeler (2018, Dolar ve % Pay)

Ülke	İhracat Miktarı (Dolar)	Pay (%)
Azerbaycan	72.518.811	83,8
Türkmenistan	5.205.795	6,0
İran	4.021.039	4,6
Gürcistan	2.388.805	2,8
TOPLAM	86.538.631	100

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Iğdır ili ihracatında 2018 yılı itibarıyla Azerbaycan'ın ardından ikinci sırada 5,2 milyon dolar ve %6 payla Türkmenistan gelmektedir. İlin ihracatında üçüncü sırada yine ilin bir başka önemli sınır komşusu ülke İran yaklaşık 4 milyon dolar ve %4,6 payla bulunmaktadır. Iğdır ilinin ihracatında dördüncü sırayı ise Ardahan ilinin sınır komşusu olan Gürcistan yaklaşık 2,4 milyon dolar ve %2,8 payla almaktadır. Bu dört ülke ilin ihracatının toplamda %97'den fazlasını yaptığı ülkeler olarak dikkati çekmekte, ilin dış ticareti bağlamında ileride ayrıntılı biçimde ikili dış ticaret ilişkilerini inceleyeceğimiz Azerbaycan ilin ihracatında ilk sırayı alırken İran üçüncü sırada bulunmaktadır.

Iğdır ili ithalatında önemli yer tutan ilk dört ülkenin yer aldığı Tablo 7 incelendiğinde, ilin ithalatında ilk sırada 10,1 milyon dolar tutar ve %48,2 payla Irak'ın bulunduğu, ikinci sırayı ise 4,6 milyon dolar ve %22 payla İran'ın aldığı görülmektedir.

Tablo 7: Iğdır İli İthalatında Önemli Ülkeler (2018, Dolar ve % Pay)

Ülke	İthalat Miktarı (Dolar)	Pay (%)
Irak	10.103.450	48,2
İran	**4.614.912**	**22,0**
Afganistan	1.994.949	9,5
Azerbaycan	**1.939.020**	**9,2**
TOPLAM	**20.980.331**	**100**

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Iğdır ili ithalatında bu iki ülkeyi sırasıyla yaklaşık 2 milyon dolar ve %9,5 payla Afganistan ve 1,9 milyon doları aşan tutar ve %9,2 payla Azerbaycan izlemektedir. Görüldüğü üzere biraz sonra Iğdır ili ile ikili dış ticaret ilişkileri bağlamında inceleyeceğimiz iki ülkeden İran ilin ithalatında ikinci sırada, Azerbaycan ise dördüncü sırada bulunmaktadır.

Bu noktada Iğdır ilinin ikili dış ticaret ilişkileri çerçevesinde Azerbaycan ile 2010-2018 dönemindeki dış ticaretinin gelişimini ve özelliklerini bir sonraki başlıkta, daha sonra izleyen başlıkta ise İran ile dış ticaretinin gelişimi ve özellikleri üzerinde durulacaktır.

IĞDIR İLİNİN AZERBAYCAN-NAHCİVAN İLE DIŞ TİCARETİNİN GELİŞİMİ VE DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ

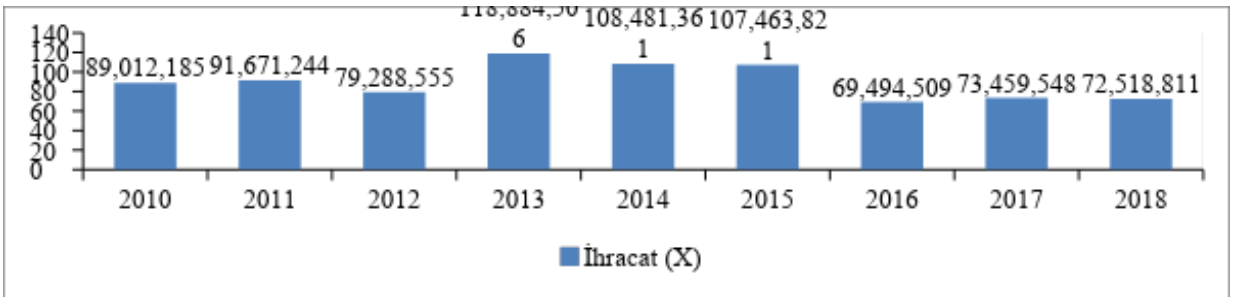
2010-2018 dönemi itibarıyla Iğdır ilinin dış ticaretinde Azerbaycan'ın yeri ve bu ülke ile Iğdır ili dış ticaretinin gelişimi Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8: Iğdır İlinin Azerbaycan İle Dış Ticaretinin Gelişimi (2010-2018, Dolar)

Yıl	İhracat (X)	İthalat (M)	Denge (X-M)	Dış Ticaret Hacmi (X+M)
2010	89.012.185	126,166	89.012.059	89.012.311
2011	91.671.244	204,056	91.671.040	91.671.448
2012	79.288.555	36,765	79.288.518	79.288.592
2013	**118.884.506**	**32,288**	**118.884.474**	**118.884.538**
2014	108.481.361	127,05	108.481.234	108.481.488
2015	107.463.821	279,067	107.463.542	107.464.100
2016	69.494.509	525,469	69.493.984	69.495.034
2017	73.459.548	1.192.683	72.266.865	74.652.231
2018	72.518.811	1.939.020	70.579.791	74.457.831

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Tablo 8'de görüldüğü üzere Iğdır ilinin Azerbaycan (Nahcivan)'a ihracatı 2010'da 89 milyon dolar düzeyinde iken 2013'de yaklaşık 118,9 milyon dolarla en yüksek düzeyine çıkmış, Grafik 15'd görüldüğü üzere izleyen iki yılda 108 milyon dolara gerilemiş, ancak asıl gerileme 2016-2018 döneminde olmuş ve bu yıllarda ihracat miktarı 70-73 milyon dolar aralığına inmiştir. Öte yandan yine tabloda görülebileceği üzere Iğdır ilinin Azerbaycan'dan ithalatı 2010-2016 yılları arasında TÜİK verilerine göre yok denecek kadar azken (en yüksek 2016'da sadece 525 dolar) son iki yılda bir anda yükselerek 2017'de yaklaşık olarak 1,2 milyon dolara, 2018'de ise 1 milyon 939 bin dolara ulaşmıştır.



Grafik 15: Iğdır İlinin Azerbaycan'a İhracatının Gelişimi (2010-2018, Milyon Dolar)

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Iğdır ilinin Azerbaycan ile dış ticaretinde son iki yıl hariç neredeyse ihracat miktarı kadar (örneğin 2013'de yaklaşık 118,9 milyon dolar) dış ticaret fazlası verdiği, son iki yılda ise dış ticaret fazlasının 70-72 milyon dolara gerilediği görülmektedir. Iğdır ili ile Azerbaycan dış ticaret hacminin ise tablodan izlenebileceği gibi yaklaşık olarak 70 milyon dolarla 118,9 milyon dola arasında değiştiği dikkati çekmektedir.

Bu noktada Iğdır ilinin Azerbaycan'a neler ihraç ettiğine bakılmak istendiğinde ne yazık ki, üçlü kırılımlı (il/ülke/ürün) veriler TÜİK tarafından yayınlanmadığı için üçlü kırılımlı ve dört dijite göre Iğdır ilinin Azerbaycan'a ihracat verileri Doğu Anadolu İhracatçıları Birliği (DAİB, 2018) verilerinden temin edilmiştir (Üzümcü, 2018b: 286-288). Bu çerçevede Iğdır ilinin bu ülkeden son iki yıl hariç önemli miktarda ithalat yapmadığı dikkate alınarak Iğdır ilinin Azerbaycan'a ihraç ürünlerinin neler olduğu ve bu dönemde ihraç ürünlerinde bir değişme olup olmadığını anlayabilmek için 2010 yılı ve 2017 yılı mukayese edilecek biçimde Tablo 9 ve Tablo 10'da ihracata konu önemli ilk 15 sıradaki fasıl ürünlerine yer verilmiştir.

Tablo 9: Iğdır'ın Azerbaycan'a İhracatı: Önemli Fasıllar (2010, Dolar ve % Pay)

2010			
Kod	**Fasıl Adı**	**Değer**	**Pay %**
4818	Tuvalet kağıtları, kağıt havlu, mendil, kumaş, masa örtüsü vb	12.005.211	14,2
1905	Ekmek, pasta, kek, bisküvi vs. ile boş ilaç kapsülü mühür güllacı vs.	9.949.677	11,8
1806	Çikolata ve kakao içeren diğer gıda müstahzarları	4.792.435	5,7
9403	Diğer mobilyalar vb. aksam, parçaları	3.928.474	4,6
2102	Mayalar, cansız diğer tek hücreli mikroorganizmalar	2.991.628	3,5
6908	Sırlı seramikten döşeme, kaldırım taşları, şömine, duvar karosu	2.930.979	3,5
0813	Kurutulmuş meyveler (eriksiz, sert kabuklu v.b.)	2.604.407	3,1
7306	Demir/çelikten diğer tüpler, borular, içi boş profiller	2.344.703	2,8
3924	Plastikten sofra, mutfak ve diğer ev eşyası, tuvalet eşyası	2.063.307	2,4
7214	Demir/çelik çubuklar (sıcak haddeli, dövülmüş, burulmuş)	1.903.329	2,3
8516	Elektrikli su ısıtıcıları, elektrotermik cihazlar (şofbenler)	1.786.851	2,1
3923	Eşya taşıma ambalajı için plastik mamulleri, tıpa, kapak, kapsül	1.569.854	1,9
0701	Patates	1.454.955	1,7
7308	Demir/çelikten inşaat ve aksamı	1.271.555	1,5
8716	Taşıtlar için römorklar, yarı römorklar vb. ile aksam-parçaları	1.007.518	1,2
	Toplam	84.589.015	

Kaynak: DAİB.

Iğdır ilinin ele aldığımız dönem başı 2010 yılı itibarıyla Azerbaycan'a ihracatının DAİB (2018) verilerine göre daha çok sanayi ve tarıma dayalı ve tarım ürünü olduğu görülmektedir. Bu bağlamda 2010 yılı itibarıyla Iğdır ilinin Azerbaycan'a 85 milyon dolara yaklaşan ihracatında Tablo 9'da görüldüğü üzere ilk sırayı 4818 nolu fasıl tuvalet kağıtları, kağıt havlu v.b. ürünler 12 milyon dolar ve %14,2 payla almakta, ikinci sırada 1905 nolu fasıl ekmek, pasta, kek, bisküvi v.b. ürünler yaklaşık 10 milyon dolar ve %11,8 payla bulunmaktadır. Iğdır ilinin 2010 yılı Azerbaycan'a ihracatında çikolata ve kakao içeren gıda ürünleri (Fasıl 1806) yaklaşık 4,8 milyon dolar ve %5,7 payla üçüncü, diğer mobilyalar, aksam ve parçaları (Fasıl 9403) ihracatı 3,9 milyon dolar tutar ve %4,6 payla dördüncü ve mayalar vb. ürünler (Fasıl 2102) ihracatı yaklaşık 3 milyon dolar ve %3,5 payla beşinci ve sırlı seramikten döşeme, karo, fayans malzemeleri (Fasıl 6908) ihracatı ise yaklaşık 2,9 milyon dolar tutar ve yine %3,5 payla altıncı sırada gelmektedir. Diğer önemli ihraç fasıllarının payı %3,1 oranının altındadır

ve kurutulmuş meyveler (kayısı) ve patates ihracatı bir kenara bırakılırsa daha çok sanayi ve tarıma dayalı sanayi ürünleridir (DAİB, 2018).

Bu noktada Iğdır ilinin Azerbaycan'a ihracatında bu dönemde ürünler bazında bir değişim olup olmadığını görmek üzere 2017 yılı ürün ihraç verilerini içeren Tablo 10'a yer verilmiştir. DAİB (2018) verilerine göre ve tabloda görüldüğü üzere 2017 yılında Iğdır ilinin bu ülkeye 70 milyon dolar tutarındaki ihracatında ilk sıradaki fasıl değişmiş ve 2010'da ikinci sırada bulunan ekmek, pasta, kek, bisküvi ürünleri v.b. ihracatı 11,1 milyon dolar tutar ve %15,8 payla ilk sırayı almıştır.

Tablo 10: Iğdır'ın Azerbaycan'a İhracatı: Önemli Fasıllar (2017, Dolar ve % Pay)

2017			
Kod	**Fasıl Adı**	**Değer**	**Pay %**
1905	Ekmek, pasta, kek, bisküvi vs. ile boş ilaç kapsülü mühür güllacı vs.	11.102.880	15,8
7210	Demir/çelik yassı mamul, kaplı, sıvanmış (600mm. den geniş)	2.954.060	4,2
4420	Ağaç işlemeciliği ve kakma ağaç, biblolar, süs eşyası	2.411.794	3,4
3402	Yıkama, temizleme müstahzarları-sabunlar hariç	2.171.132	3,1
6204	Kadın/kız çocuk için takım, takım elbise, ceket vs.	2.169.490	3,1
9619	Hijyenik havlular, tamponlar, bebek bezleri v.b.	2.031.514	2,9
6109	Tişört, fanila, diğer iç giyim eşyası (örme)	1.719.721	2,5
7318	Demir/çelikten cıvata, somun, tavan halkası, vida, perçin, pim vb.	1.708.004	2,4
8708	Kara taşıtları için aksam, parçaları	1.677.721	2,4
7307	Demir/çelikten boru bağlantı parçaları (rakor, dirsek, manşon)	1.605.658	2,3
3923	Eşya taşıma ambalajı için plastik mamulleri, tıpa, kapak, kapsül	1.260.353	1,8
7304	Demir/çelikten (dökme hariç)dikişsiz tüp, boru, içi boş profil	1.252.124	1,8
3305	Saç müstahzarları	1.234.679	1,8
6110	Kazak, süveter, hırka, yelek vb. eşya (örme)	1.208.149	1,7
3917	Plastikten tüpler, borular, hortumlar; conta, dirsek, rakor vb	1.162.551	1,7
	Toplam	70.059.817	

Kaynak: DAİB.

Tabloda görüldüğü üzere demir çelik ürünleri bağlamında 7210 nolu fasıl yaklaşık 3 milyon dolar ve %4,2 payla ikinci sırayı alırken üçüncü sırada ağaç ürünleri 2,4 milyon dolar ve %3,4 payla bulunmaktadır. Tablo 9 ile mukayese edildiğinde 2017 yılında yine daha çok sanayi ürünleri ihraç edilse bile ihraç ürünlerinin değiştiği 2010'da ihracat kalemleri arasında ilk sırada, 3, 4,5,6,7 sıradaki ürünlerin 2017'de ihracatı yapılan ilk 15 ürün arasında yer almadığı dikkati çekmektedir (DAİB, 2018). Iğdır ilinin 2017 yılı itibarıyla ihracatında Fasıl 3402 yıkama temizleme ürünleri, müstehzarları (sabunlar hariç) yaklaşık 2,2 milyon dolar ve %3,1 payla dördüncü, Fasıl 6402 kadın/kız çocukları için takım elbiseler yine %3,1 payla beşinci, Fasıl 9619 hijyenik havlular, tamponlar, bebek bezleri v.b. ürünler 2 milyon dolar ve %2,9 payla altıncı ve Fasıl 6109 tişört, fanila, giyim eşyası v.b. ürünler 1,7 milyon dolar tutar ve %2,5 payla yedinci sırada yer almaktadır.

Bu noktada TÜİK verileri ile DAİB verilerinin uyuşmadığı arada 3-4 milyon dolarlık fark bulunduğu dikkati çekmektedir. Bu durumun nedenleri bağlamında verilerin TÜİK'e iletilmesindeki eksiklikler, gümrük müdürlüklerindeki beyanname farklılıkları gibi unsurların bulunma ihtimalinin oldukça yüksek olduğu söylenebilir.

IĞDIR İLİNİN İRAN İLE DIŞ TİCARETİNİN GELİŞİMİ VE DIŞ TİCARET ÖZELLİKLERİ

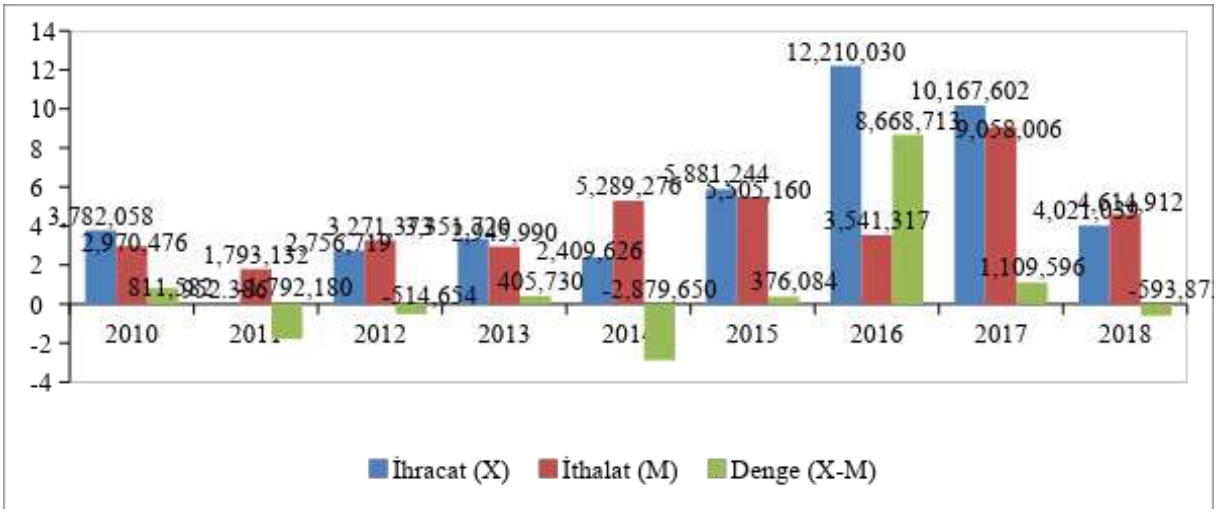
Iğdır ilinin İran ile dış ticaretinin 2010-2018 dönemindeki gelişimi ve ihracata konu olan ürünleri ele alacağımız bu başlıkta ilk olarak bu dönemdeki Iğdır ilinin İran'a dış ticaretinin gelişimi Tablo 11 ve Grafik 16'da görülmektedir. Tabloda ve grafikte görüldüğü üzere Iğdır ilinin bu dönemde İran'a ihracatı oldukça dalgalı bir seyir izlemektedir. TÜİK (2019i) verilerine göre örneğin 2010'da bu ülkeye ihracat miktarı yaklaşık 3,8 milyon dolar düzeyinde iken 2011'de yok mesabesine (sadece 952 dolar) inmiş, 2012 yılı sonrası (2014 yılı hariç) hızla artarak 2016'da 12,2 milyon dolara ulaşmış, ancak 2017'de yaklaşık 10,2 milyon dolara ve 2018'de ise hızla azalarak 4 milyon dolara inmiştir.

Tablo 11: Iğdır İlinin İran İle Dış Ticaretinin Gelişimi (2010-2018, Dolar)

Yıl	İhracat (X)	İthalat (M)	Denge (X-M)	Dış Ticaret Hacmi (X+M)
2010	3.782.058	2.970.476	811.582	6.752.534
2011	**952,386**	1.793.132	-1.792.180	1.794.084
2012	2.756.719	3.271.373	-514.654	6.028.092
2013	3.351.720	2.945.990	405.730	6.297.710
2014	2.409.626	5.289.276	-2.879.650	7.698.902
2015	5.881.244	5.505.160	376.084	11.386.404
2016	**12.210.030**	3.541.317	8.668.713	15.751.347
2017	10.167.602	**9.058.006**	1.109.596	**19.225.608**
2018	4.021.039	4.614.912	-593.873	8.635.951

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Buna karşılık Iğdır ilinin bu ülkeden ithalatının dalgalı olsa bile ihracat kadar aşırı dalgalı olmadığı söylenebilir. Bu bağlamda tablo ve grafikte görüldüğü üzere Iğdır ilinin İran'dan ithalatı 2010'da yaklaşık 3 milyon dolar iken 2011'de yaklaşık 1,8 milyon dolara inmiş, 2012'de yaklaşık 3,3 milyon dolara yükselmiş, 2013'de ise yaklaşık 3 milyon dolar olmuştur. TÜİK (2019i) verilerine göre 2014 ve 2015'de sırasıyla 5,3 ve 5,5 milyon dolar düzeyine yükselen ithalat, 2016'da 3,5 milyon dolara inmiş, 2017'de ihracat gibi hızla yükselerek 9 milyon doları aşmış ve 2018'de 4,6 milyon dolara gerilemiştir.



Grafik 16: Iğdır İlinin İran İle Dış Ticaretinin Gelişimi (2010-2018, Milyon Dolar)

Kaynak: TÜİK (2019i), Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları.

Öte yandan Iğdır ilinin bu ülkeyle ikili dış ticaret hacmi en düşük düzeyini yaklaşık 1,8 milyon dolarla neredeyse ihracatın olmadığı yapılamayan 2011 yılında yaşarken en yüksek dış ticaret hacmine 2017'de 19,2 milyon dolar ile ulaşmıştır.

Tablo ve grafikte görüldüğü üzere bu ülkeyle Iğdır ilinin ikili dış ticaretinde açık ve fazla verdiği yıllar olmuştur. TÜİK (2019i) verilerine göre bu dönemdeki toplam 9 yılın dördünde dış ticaret açığı, beş yılında ise fazla verilmiştir. İkili dış ticarette en fazla açık yaklaşık 2,9 milyon dolarla 2014 yılında verilirken en yüksek dış ticaret fazlası 2016 yılında yaklaşık 8,7 milyon dolar tutarında gerçekleşmiştir.

Benzer biçimde DAİB (2018) verileri üzerinden Iğdır ilinin İran'a ihracat ürünlerini dönem başı olan 2010 yılı ve elimizdeki son veri yılı olan 2017 yılı için mukayeseli biçimde gösterebilmek amacıyla Tablo 12 ve Tablo 13'den yararlanılmıştır.

Tabloda görüldüğü üzere Iğdır ilinin İran'a 2010 yılındaki yaklaşık 4,3 milyon dolarlık ihracatı (TÜİK verilerine göre yaklaşık 3,8 milyon dolar) içinde ilk üç sırada sanayi ürünleri olarak nitelendireceğimiz tekstil ürünleri bulunmaktadır. Bu bağlamda DAİB (2018) verilerine göre ilk sırada Fasıl 6204 kadın ve kız çocukları için takım, takım elbise v.b. yaklaşık 1,1 milyon dolar ve %26,8 payla almaktadır. Fasıl 6203 erkek/erkek çocukları için takım elbise v.b. 795 bin dolar ve %18,5 payla ikinci sırada, Fasıl 6206 kadın/kız çocuk için gömlek bluz v.b. 562 bin dolar ve %13,1 payla üçüncü sırada bulunmaktadır.

Tablo 12: Iğdır'ın İran'a İhracatı: Önemli Fasıllar (2010, Dolar ve % Pay)

2010			
Kod	**Fasıl Adı**	**Değer**	**Pay %**
6204	Kadın/kız çocuk için takım, takım elbise, ceket vs.	1.152.906	26,8
6203	Erkek/erkek çocuk için takım, takım elbise, ceket vs.	795.373	18,5
6206	Kadın/kız çocuk için gömlek, bluz, vs.	562.319	13,1
2836	Karbonat; peroksikarbonat; amonyum karbomat içeren ticari amonyum	295.404	6,9
4411	Lif levha, orta yoğunlukta	264.579	6,2
4802	Sıvanmamış kağıt ve karton (perfore edilmemiş kart ve şeritler)	164.556	3,8
6210	Plastik, kauçuk sıvanmış, emdirilmiş elyaftan hazır giyim eşyası	160.791	3,7
6205	Erkek/erkek çocuk için gömlek	152.308	3,5
8481	Muslukçu, borucu eşyası-basınç düşürücü, termostatik valf dahil	99.625	2,3
3918	Plastikten yer kaplamaları-duvar ve tavan kaplamaları dahil	78.198	1,8
5407	Sentetik iplik, monofil, şeritlerle dokumalar	75.861	1,8
3919	Plastikten, yapışkan levha, yaprak, şerit, lam vb. düz şekilde	71.429	1,7
5515	Diğer devamsız sentetik lifden dokumalar	64.329	1,5
8708	Kara taşıtları için aksam, parçaları	64.182	1,5
5801	Kadife, pelüş ve halkalı (tırtıl mensucat)	58.908	1,4
	Toplam	**4.295.131**	

Kaynak: DAİB

Iğdır ilinin İran'a 2010 yılı ihracatında dördüncü sırada Fasıl 2836 kimya sanayi ürünleri 295 bin dolar ve %6,9 payla, beşinci sırada ağaç kereste ürünleri bağlamında Fasıl 4411 lif levhalar orta yoğunlukta 265 bin dolar ve %6,2 payla bulunmaktadır. Bu beş faslın ardından sırasıyla kâğıt ürünleri, giyim eşyası, erkek gömleği, musluk, vana gibi inşaat malzemeleri, yer ve tavan kaplamaları gelmektedir (Üzümcü, 2018b: 316-318).

Iğdır ilinin 2017 yılı itibarıyla İran'a ihracatının yaklaşık 9 milyon dolar (TÜİK verilerine göre 10,1 milyon dolar) olduğu ve ilk 6 sıradaki ürünler değişse bile yine bu ülkeye sanayi ürünleri ihraç edildiği Tablo 13'de görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere 2017

yılında Iğdır ilinin İran'a ihracatında Fasıl 8708 motorlu kara taşıtları aksam ve parçaları 2,4 milyon doları aşan tutar ve %27,4 payla ilk sıraya gelmiştir. DAİB (2018) verilerine göre bu ülkeye ihracatta 2017 yılı itibarıyla ikinci sırayı ise Iğdır ilinin Azerbaycan'a ihracatında 2017'de ilk sırayı alan Fasıl 1905 ekmek, pasta, kek, bisküvi v.b. ürünler 2,4 milyon dolara yaklaşan tutar ve %26,7 payla almaktadır. DAİB (2018) verileri bağlamında Iğdır ilinin 2017 yılı itibarıyla İran'a ihracatında ilk iki sıradaki fasılların bu ülkeye ihracatın yarısından fazlasını %54,1 oluşturması bir sıkıntıya işaret etmektedir. Şöyle ki, bu durum esasında bu ülkeye ihracatta yeterince çeşitlenme olmadığı izlenimi vermektedir.

Tablo 13: Iğdır'ın İran'a İhracatı: Önemli Fasıllar (2017, Dolar ve % Pay)

2017			
Kod	**Fasıl Adı**	**Değer**	**Pay %**
8708	Kara taşıtları için aksam, parçaları	2.456.807	27,4
1905	Ekmek, pasta, kek, bisküvi vs. ile boş ilaç kapsülü mühür güllacı	2.391.548	26,7
2810	Bor oksitleri; borik asitler	632.984	7,1
8483	Transmisyon milleri, kranklar, yatak kovanları, dişliler, çarklar	588.109	6,6
6302	Yatak çarşafı, masa örtüleri, tuvalet, mutfak bezleri	319.731	3,6
2515	Mermer ve traverten, ekosin su mermeri, kireçli taşlar	178.898	2,0
4411	Lif levha, orta yoğunlukta	165.216	1,8
1704	Kakao içermeyen şeker mamulleri (beyaz çikolata dahil)	160.356	1,8
8414	Hava-vakum pompası, hava/gaz kompresörü, vantilatör	110.886	1,2
2202	Sular (tatlandırıcılı, lezzetlendirilmiş)	105.163	1,2
8302	Adi metallerden donanım, tertibat vb. eşya	98.915	1,1
3402	Yıkama, temizleme müstahzarları-sabunlar hariç	93.569	1,0
2840	Boratlar; peroksiboratlar (perboratlar)	93.461	1,0
7318	Demir/çelikten cıvata, somun, tavan halkası, vida, perçin, pim	88.056	1,0
6304	Diğer mefruşat eşyası (94.04 pozisyonundakiler hariç)	68.407	0,8
	Toplam	**8.957.265**	**100**

Kaynak: DAİB

Iğdır ilinin İran'a 2017'de ihracatında üçüncü sırada Fasıl 2810 bor oksitleri, borik asitler v.b. 633 bin dolar ve %7,1 payla yer almakta, dördüncü sırada Fasıl 8483 otomotiv sanayi parçaları 588 bin dolar ve %6,6 payla ve beşinci sırada Fasıl 6302 yatak çarşafı, masa örtüleri gibi ev tekstili ürünleri yaklaşık 320 bin dolar ve %3,6 payla sıralanmaktadır. Iğdır ilinin İran'a ihracatında bu beş faslın ardından gelen ilk 15 fasıldaki ürünlerin payı %2'nin altındadır ve tabloda görüldüğü üzere sanayi ürünlerinden oluşmaktadır.

SONUÇ

Türkiye'nin kuzeydoğusunda serhat bölgesinde bulunan Iğdır ili, uygun coğrafi konumu ve bulunduğu bölgeye göre ılıman iklim koşulları altında tarıma dayalı ekonomik yapısı ile öne çıkmaktadır. Iğdır ili ülkemizde bulunan sınır illerinden biridir ve gerek Nahcivan üzerinden Azerbaycan ve gerekse 40 km mesafedeki Ağrı ili Doğubeyazıt ilçesi üzerinden İran ile dış ticaret yapma imkânına sahiptir. Bununla birlikte Iğdır ilinin ılıman iklim koşulları ve dış ticaret açısından avantajlarına rağmen sanayisinin yeterince gelişmediği tarım sektörünün il GSYİH içinde ve il istihdamı içinde ağırlığının belirgin olduğu görece az gelişmiş iller arasında bulunmaktadır. Kişi başına gelir düzeyi açısından Türkiye'nin %60'na ancak ulaşabilen Iğdır ili, SEGE açısından da 81 il içinde 69.sırada yer almaktadır. İl işsizlik oranları açısından bulunduğu TRA2 bölgesi gibi Türkiye işsizlik ortalamasının yarısı kadar

işsizlik ile karşı karşıya olması ilde ve bölgede tarım sektöründeki gizli işsizlik ve kayıt dışı istihdam ile açıklanabilmektedir. İl ve bölge enflasyon düzeyinin ise Türkiye ortalamasına yakın düzeyde olduğu hatta son iki yılda Türkiye ortalamasının üzerine çıktığı görülmektedir.

İlin dış ticaret anlamında hizmetler sektörü içindeki ağırlığı belirgin olduğu gibi Iğdır ili, bulunduğu TRA2 bölgesinin ihracatında lokomotif durumdadır. Iğdır ilinin 2010-2018 döneminde TRA2 bölgesi ihracatının tek başına dörtte üçünü gerçekleştirdiği ve ilin son 3-4 yılda ihracatının görece azalırken ithalatının ise görece artış trendinde olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ilin ithalat miktarı TRA2 bölgesinin %15-%20 kadarına ulaşmaktadır.

TRA2 bölgesi ihracatının lokomotifi olan Iğdır ilinin 2018 yılı itibarıyla en önemli ihracat pazarı Azerbaycan iken İran 3. sıradaki ihracat pazarıdır. Bazı yıllarda ilin ihracatında Azerbaycan'ın ardından İran ikinci sırayı alabilmektedir. Iğdır ilinin 2018 yılı itibarıyla ithalatında Irak'ın ardından İran 2. sırada yer almakla birlikte ilin bu dönemde ithalatında İran'ın ilk sırayı aldığı da görülmektedir. Iğdır ilinin görece düşük miktardaki ithalatında Azerbaycan'ın 2018 yılı itibarıyla dördüncü sırayı almaktadır.

Iğdır ilinin özellikle ihracatında önemli yer tutan (%80 civarında pay alan) Azerbaycan'a ilin ihraç ettiği ürünler genellikle sanayi ve tarıma dayalı sanayi ürünleridir. Iğdır ilinin genel ithalatının da sanayi ürünleri olduğu görülmektedir. Iğdır ili İran'a ihracatında da benzer biçimde başta tekstil ürünleri olmak üzere sanayi ve tarıma dayalı sanayi ürünleri ihraç etmekte ve bu ülkeden meyveler (hurma ve karpuz) gibi tarımsal ürünler ve petrol ürünleri ithalatı yapmaktadır.

Iğdır ilinin sosyo-ekonomik gelişmişlik açısından dış ticaretini özellikle ihracatını artırmaya devam etmesi ve önce yeniden 150 milyon dolar düzeyini yakalayıp ardından 250 milyon dolarlara doğru ihraç ürünleri miktarını artırması ve pazar anlamında Azerbaycan – Nahcivan ve İran yanı sıra Türk Cumhuriyetlerine ihracat kapasitesini ve ihracat ürün çeşitlerini artırmasının olumlu sonuçlar doğuracağı söylenebilir.

KAYNAKÇA

DAİB (2018), *TRA2 Bölgesi İlleri İhracatının 2010-2017 Dönemi Ülke/ Fasıl GTİP Verileri*, Doğu Anadolu İhracatçıları Birliği (DAİB) Yıl_aralığı_il-ülke-gtip_bazlı_fobusd_ raporu). Erzurum.

IĞDIR VALİLİĞİ (2019a), *Tarihçe,* http://www.igdir.gov.tr/tarihce (Erişim: 24.04.2019).

IĞDIR VALİLİĞİ (2019b), İl Ekonomisi, http://www.igdir.gov.tr/ekonomisi (Erişim: 24.04.2019).

Kalkınma Bakanlığı (2013), İllerin ve Bölgelerin Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması (SEGE-2011), Ankara.

TÜİK (2019a), *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt İstatistikleri (ADNKS), Yıllara Göre İl Nüfusları 2000-2018,* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1590 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019b), *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt İstatistikleri (ADNKS),Göç İstatistikleri,* http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1067 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019c), *İl Bazında Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla, İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Baz),* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2520 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019d), *Bölgesel Gayrisafi Yurtiçi Hâsıla (İBBS 2. Düzey), İktisadi Faaliyet Kollarına Göre (2009 Baz)* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2522 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK, (2019e), *İl Bazında Kişi Başına Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (2009 Bazlı),* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2521 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019f), *Bölgesel Hesaplar, Bölgesel GSYİH (M), Dinamik Sorgulama Sonuçları,* http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=116&locale=tr (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019g), *İşgücü İstatistikleri, Bölgesel Sonuçları, 2014 ve Sonrasına İlişkin Sonuçlar* http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=2319 (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019h), *Tüketici Fiyatları Endeksi (2003 Baz) Dinamik Sorgulama Sonuçları,* http://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=84&locale=tr (Erişim: 24.04.2019).

TÜİK (2019i), *Dış Ticaret İstatistikleri, Dinamik Sorgulama Sonuçları,* http://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/menu.zul (Erişim: 25.04.2019).

Üzümcü, Adem (2018a), "TRA2 Bölgesi Dış Ticaretinin Gelişimi (2010-2017), *TRA2 Bölgesi Dış Ticaretinin Gelişimi ve Dış Ekonomik Çevre Analizi,* (Editör: Adem Üzümcü), SERKA Yayını, Kars, Haziran 2018, ss. 57-97.

Üzümcü, Adem ve diğerleri (2018b), "TRA2 Bölgesi İle Hedef Bölgeler Dış Ticaret Pazarları Arasındaki Dış Ticaret Gelişmeleri Analizi", *TRA2 Bölgesi Dış Ticaretinin Gelişimi ve Dış Ekonomik Çevre Analizi,* (Editör: Adem Üzümcü), SERKA Yayını, Kars, Haziran 2018, ss. 267-389.

İZMİR İKTİSAT KONGRESİNİN CUMHURİYETİN EKONOMİK POLİKALARINA YANSIMASI

Öğr. Gör. Sözer AKYILDIRIM
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

İzmir İktisat Kongresi 17 Şubat-4 Mart 1923 tarihlerinde toplanmıştır. Mustafa Kemal Paşa kongreyi açarken yaptığı konuşmada, bir yandan Batıya tam bağımsızlık ilkesinden ödün verilmeyeceği mesajını verirken, diğer yandan da Türkiye'nin bundan sonra izleyeceği politikaya ilişkin ipuçları veriyordu. Mustafa Kemal, içinde yaşanılan yüzyılın bir ekonomi çağı olduğunu, bu alanda güçlü olmayan bir ülkenin siyasi ve askeri alanda da güçsüz kalacağını vurgulamıştı. Ona göre, Osmanlı Devleti'nin en önemli çöküş sebebi, Kapitülasyonların meydana getirdiği haksız rekabet ortamında yabancıların bir sömürgesi haline gelmesiydi. Kapitülasyonlar rejiminde güçlü milli bir ekonomiye sahip olmak mümkün değildi. İzmir İktisat Kongresi, Lozan barış görüşmelerinin kesintiye uğradığı bir sırada, Ziraat, Sanayi, Ticaret ve iş hayatının temsilcilerinin, yani halkın gerçekleştirdiği mesaj içerikli bir faaliyettir. Tüm Dünyaya, yeni Türkiye'nin temsilcileri vasıtasıyla halkının yaratığı, uygarlıkta yeri olan bir resim sunulmak istenmiştir. İzmir İktisat Kongresi, Türk toplumunun ekonomik, toplumsal, siyasi ve hukuki tüm temel düzenlerinin kaynağını''Milli Hâkimiyet''esasından, yani'' Beşeri İradeden'' aldığına ve bu temel esasın mutlaklığına, vazgeçilmezliğine işaret etmiştir.

Bu çalışmanın konusu, İzmir İktisat Kongresine gidilen süreci ve sonrasında alınan kararların incelenmesi olup, bu kararların Cumhuriyetin ekonomik politikalarına yansımasını anlatmaktır.

Anahtar Kelimeler : Kapitülasyon, Milli Hakimiyet, Milli Ekonomi

ABSTRACT

İzmir economic Congress was held on 17 February-4 March 1923. Mustafa Kemal Pasha gave his speech when he opened the Congress, giving the message that the West would not compromise the principle of full independence, while giving clues about the policy Turkey will follow from now on. Mustafa Kemal, for living in a century that is the age of economy in this area, a strong non-political and military in the area had emphasized that the country would be weakened. According to him, the most important reason for the collapse of the Ottoman Empire was that it became a colony of foreigners in the unfair competition of the capitulations. Under the capitulations regime, it was impossible to have a strong national economy. Izmir economic Congress is a message-based activity that includes representatives of Agriculture, Industry, Trade and business life, that is, people, while Lausanne peace talks are being interrupted. The world, through representatives of the new Turkey, has been asked to present a picture of the creator of the people and their place in Civilization. Izmir economic Congress pointed out that the source of all the basic economic, social, political and legal systems of Turkish society is from the basis of'national sovereignty', that is, from the Will of Man, and that this fundamental principle is absolute, indispensable.

The aim of this study is to examine the process of the Izmir economic Congress and the subsequent decisions and to explain the reflections of these decisions on the economic policies of the Republic.

Keywords : Capitulation,National Sovereignty,Spindle Economy

GİRİŞ

Kurtuluş savaşı sonrasında kurulacak olan yeni Türk devletinin ilk ekonomi ve sosyal kongresi olan İzmir iktisat kongresi,17 Şubat 1923 tarihinde İzmir'de toplandı. Yurdun dört bir yanından gelen ve toplumun tüm kesimlerini oluşturan 1.135 delegenin katıldığı kongre 4 Mart gününe kadar sürdü. Kabul edilen Misak-ı İktisadi ile Türkiye Cumhuriyeti'nin ekonomik ve toplumsal düzeninin temelleri atıldı.(Kihtir:2018)

OSMANLI İMPARATORLUĞUNDAN TÜRKİYE CUMHURİYETİNE DEVROLUNAN EKONOMİK MİRAS

XIII.asra gelindiğinde Avrupa'nın, ekonomik ve siyasal hayatında büyük değişmeler olmuştu.Başta İngiltere olmak üzere Avrupa'daki bir çok ülke gelişen bir sanayi ve ticaret toplumu haline gelmişti. Ticaret ise sadece yöresel değil, ulusal ,ulusal ve uluslar arası alana yayılmıştı. İngiltere yün ve buğdayın yanında, dokuma, ayakkabı, madeni eşya gibi çeşitli ürünleri ihraç etmeye başlamış bulunuyordu.Üretimin çoğu lonca içinde değil,bireysel ekonomik girişimler tarafından yerine getirilmekteydi.Tarımda bile piyasa için üretim yaygınlaşmıştı.1776 yılında Adam Smith'in Ulusların Zenginliği adlı eserini yazmasına kadar ferdiyetçilik akımı politikada,ekonomi alanında ve din felsefesinde önemli ölçüde yer etmişti.Fakat bunun asıl etkileri Sanayi Devriminin İngiltere'yi makine ve buhar enerjisine dayalı bir fabrika haline getirmesinden sonra görülmüştür.Sanayi Devrimi ile birlikte Avrupa'da büyük bir sermaye birikimi oluşmuş ve bu oluşum beraberinde bir işçi sınıfı ile sanayici kapitalist sınıfın ortaya çıkmasını sağlamıştır.Sanayici kapitalistler yeni teknolojiler kullanarak kurdukları işletmelere sermaye sağlamakta ve işletmeleri bizzat yönetmekteydiler. Böyle bir sermaye sınıfının ortaya çıkışını sağlayan temel faktörler,uzun zamandan beri gelişen girişim özgürlüğü ve artan ekonomik fırsatlar idi.Locke,Hume,Smith ve Bentham gibi düşünürler ise fikir alanında siyasal ve ekonomik Liberalizmin oluşumuna katkıda bulunarak bu sınıfın ortaya çıkmasına yardımcı olmuşlardır.Avrupa ülkeleri feodalizmden Merkantilizme ve daha sonraları liberalizme geçerken ,Osmanlı İmparatorluğunda durum Avrupa'daki değişiminde çok uzaktı. Buna neden olarak gösterilen faktörlerin birisi,Osmanlı İmparatorluğunda deniz aşırı ticaretin bulunmamasıdır.Osmanlı'da uzak mesafeler arasında ticaret deve kervanları ile yapılırdı.Max Weber'e göre bu tür ticaret,deniz aşırı ticaret gibi ekonomik hayatı geliştirici bir etki doğurmamaktadır.Diğer yandan,İmparatorluğun dış alemle yapılan sınırlı ticaret de kendi tebası tarafından değil,önceleri Venedikliler ve Cenevizliler ,daha sonraları ise İngiliz,Fransız ve Hollandalı gibi yabancılar tarafından yürütülüyordu. Büyük coğrafi keşifler sonucunda XVI.asırdan itibaren dünya ticaretinin yön değiştirmesi, Osmanlı İmparatorluğu açısından çok önemli sonuçlar doğurmuştur.Ümit Burnu yolunun keşfedilmesinden sonra,Avrupa'nın Uzak Doğu ile olan ticareti artık Anadolu üzerinden değil,Hint Okyanusu ve Atlas Okyanusu yoluyla yapılmaya başlanmıştı.Bu ise transit ticarette Anadolu limanlarının önemini yitirmesine neden olmuştur.Bir yandan Ümit Burnu yolu ,öte yandan Amerika kıtasının keşfedilmesi,İmparatorluğun kendi dış ticaretini de olumsuz yönde

etkiliyordu.Çünkü,kahve,çay,kakao,baharat,tütün,porselen,çivit gibi İmparatorluğun daha önceden ihraç ettiği mallar,Amerika,Brezilya,Hindistan veya Uzak Doğu gibi bölgelerden sağlanmaya başlanmış ,dolayısıyla İmparatorluğun Uluslar arası ticarete kendi mallarıyla katılma imkanları azalmıştı.Osmanlı İmparatorluğu Batı'daki ekonomik,teknik ve bilimsel gelişmelere ayak uyduramamış ve sonunda Batı sanayi için bir açık Pazar durumuna düşmüştü.İmparatorluğun yıkılmasında bu faktörün önemli bir etkisi olduğu uzmanlarca kabul edilmektedir.Bu koşullar altında kurulan yeni Türkiye Devleti ise ekonomik bakımdan oldukça geri bir miras devralıyordu. (Seyidoğlu:1990)

KAPİTÜLASYONLAR

Tarihimize bir kara leke olarak geçen Kapitülasyonlar,''Merhametten Maraz Doğar'' sözünün ne kadar doğru olduğunu ifade eder.Yüzlerce yıl boyunca memleketimizi açık Pazar haline getiren,adeta devlet içinde devlet olan bu sistem Osmanlıyı ve Türk milletini ,yoksullaştırmış ve sömürgeleştirmiştir.

Türkçe'ye İtalyanca'dan Capitoazione,Fransızca'dan Capitulations olarak geçen Kapitülasyon '' Anlaşma'' olarak tanımlanmaktadır.Özellikle Osmanlı İmparatorluğunda, yabancıların Statüsünü tespit eden sözleşme şartlarını anlatır.

Batılılıların dini ve ticari durumlarını göz önünde tutan Türk hükümdarları,onlara bir lütuf olarak daimi veya muvakkat kaydı ile bazı imtiyazlar vermişlerdir.Murad I,Süleyman Çelebi ve Musa Çelebi,Mehmed I,İstanbul'un fethinden sonra Fatih,Bayezıd II ve Selim I devirlerinde tek taraflı hakimiyet tasarrufları ile batılılara verilen müsaadeler bu tür imtiyazlardandır.Öte yandan Kanuni 1528'de Mısır'daki Fransız ve Katalonyalılara, Memluklar zamanında verilmiş bir kısım imtiyazları yenilemekte bir sakınca görmemiştir.Çünkü verilen ve yenilenen bu imtiyazlar,Osmanlı hükümdarları nazarında kendilerinden farklı yaşayan Hıristiyan'lar için bir atıfet eseri idi,isteyince de geri alabilirlerdi.Bununla birlikte,burada ticari hayatın yürütülmesini isteyen Batılıların çıkarları da bahis konusudur. Fakat başlangıçta adeta küçümseyici bir lütuf olarak ihsan edilen bu imtiyazlar (Kapitülisayonlar), Batının güçlendiği ve Osmanlıların çökmeğe başladığı dönemde memleketin aleyhine ayrıcalık ve dokunulmazlık sistemi haline geldi.Öyle ki,bunlar batılı devletler tarafından bağımsız bir devletin hakimiyet hakları ile uyuşmayacak şekilde bir suistimal ve tazyik meselesi yapıldı.Kapitülasyon anlaşmalarının en tanınmışı Şubat 1536'da Kanuni'nin sadrazamı Damat (Makbul) İbrahim Paşa ile François I'in elçisi Jean de la Forest arasında,Barış , Dostluk ve Ticaret antlaşması adı altında yapıldı.Mütekabiliyet esası üzerine yapılan bu Kapitülasyon antlaşması,ileride başka milletlere verilecek olanlara örnek olması bakımında da ayrı bir önem taşır.16 maddeden ibaret olan bu antlaşmanın esasları ticaret serbestliği,deniz nakliyatı serbestliği,esaret,korsanlık,mal ve can emniyeti ile adli hükümler üstünde toplanır.Antlaşmaya göre Fransız uyrukluları arasında davalara Fransız konsolosunun bakması kabul olunuyor,ayrıca 7 .maddeyle ticaret ve ikamet serbestliği kefalet altına alınıyordu.15.maddeye göre de Fransızlar 10 yıl vergiden muaf tutuluyorlardı.

Bu antlaşma ile batı ve Osmanlı devleti arasında bir nevi devletler hukuku tesisi yoluna gidilmiştir. Çünkü burada François I,ilk defa olarak Kanuni ile eşit bir taraf muamelesi görmüştür. Antlaşma süresi iki hükümdarın hayatları boyunca olacaktı.Fakat ileride söz konusu imtiyazlar,yeni antlaşmalarla yenilenecek ve Fransızlar lehine genişleyecektir. Nitekim önce Fransızlar lehine ikamet ,seyri sefain,ticaret ve din serbestisi

ile bazı Konsolosluk hak ve imtiyazları kabul edilmişken,sonradan Doğudaki Hıristiyan tebaayı himaye ile Kudüs'teki''Makamatı Mübareke''yi muhafaza etme,Türk denizlerinde yabancı ticaret gemilerini yalnız Fransız bayrağı ile seyir edebilmesi zorunluluğu gibi yeni hak ve imtiyazlar elde etmişlerdir.Bu ilk Kapitülasyon antlaşmasının Türkçe aslı bulunmamıştır.Bununla birlikte Fransızca metnin 1581 Temmuzunda Türkçe aslından tercüme edilmek suretiyle meydana getirildiği ve 1782'de Paris'e gönderildiği bilinmektedir.

Aralık 1569'da yapılan ikinci antlaşmada Kapitülasyon hakkından yararlanamayan bütün yabancı gemiler,Osmanlı sularında Fransız bayrağı ile seyir edecekti ve bu yeni antlaşma ile Fransız tebaasına müddetsiz vergi muafiyeti kabul edilmiştir.Üçüncü antlaşma Temmuz 1581'de Murad III ile Henri III arasında yapıldı.Osmanlı sularında yabancı gemilere Fransız bayrağı çekme imtiyazı münhasıran Fransa'ya bırakıldı.(Bütün batılılara Frenk denmesi bundan ileri gelmiştir).Şubat 1597'de ,imtiyaz antlaşması yenilendi.Beşinci antlaşma Mayıs 1604'te Ahmet I ile Henri IV arasında yapıldı.Bununla Fransa'ya yabancı himaye hakkı tanındı.Bir fermanlı sefirleri bulunmayan yabancı devlet tebaası ticaret maksadıyla Türkiye'ye geldiklerinde,teamül gereği Fransız bayrağının himayesini haiz olacaklar ve Fransız sefir ve Konsoloslarına itaat edeceklerdir.Altıncı antlaşma haziran 1673'te Mehmed IV ile Louis XV arasında imzalandı.Buna göre Fransızlardan Kudüs'ü ziyarete gelenlere ve Kamame kilisesi ruhbanlarına taarruz olunmayacak,Fransızlar arasında çıkacak kanlı ve şeni olaylara da Türk makamları değil Fransız elçi ve konsolosları elkoyacaktı.Fransız tüccarı ile tebaadan biri ihtilafa düşerek kadıya başvurursa,Fransız tercumanı hazır olmadan kadı davaya bakmayacaktı.Ayrıca ,bu tarihe kadar Fransız tüccarı''Memaliki Mahruse''ye getirip götürdüğü emtiadan yüzde 5 gümrük verirken,bundan sonra yüzde 3 gümrük verecektir.Yedinci antlaşma 28 Mayıs 1740'ta Mahmud I ile Louis XV arasında imzalandı,1536 muahedesinden sonra en önemli antlaşma budur.Çünkü yalnız bu akdi imzalayan padişahı değil,ondan sonra gelecekleri de hükümleriyle bağlıyordu.Diğer ağırlaştırıcı hükümler arasında Osmanlı memurlarının Fransız uyruklarının evine giremeyecekleri,Fransız tebaasının vergiden muaf olduğu ve gümrük resminin artırılmayacağı da yer alıyordu.Böylece Osmanlılar ,türlü sebeplerle bahis konusu imtiyazları(Kapitülasyon) yenileyerek(tecdid)Fransızlara verdiler.Sonra İspanya'ya düşman olan İngiltere'ye aynı hakkı tanıdılar.1580'de kraliçe Elizabeth II zamanında ticari ve mali hükümleri kapsayan bir Kapitülasyon antlaşması imzaladı.Bunu 1603,1606,1622,1624,1641 ve 1662 tarihlerinde yenileri takip etti.1612,1634 ve 1668 senelerinde Hollanda ile de Kapitülasyon antlaşmaları yapıldı.

Osmanlı Devleti bütün XIX.yüzyıl boyunca,özellikle Tanzimat döneminde bunlardan kurtulmanın çarelerini aradı.Fakat dış borçlanmalar sebebiyle her seferinde bütün yabancı devletleri karşısında buldu.Bununla birlikte,Birinci Dünya savaşından az önce 1 Ekim 1914 tarihinden itibaren geçerli olmak üzere 9 Eylül'de Kapitülasyonları kaldırdı.Ama savaş sonunda uğranılan yenilgi üzerine yapılan Sevres antlaşması ile yabancılara tanınan haklar daha da artırıldı.Ancak kurtuluş savaşından sonra Türk milleti tam bağımsızlığını elde edince 24 Temmuz 1923 Lozan (Lausanne)antlaşması ile Kapitülasyonlar kesin olarak kaldırıldı.

Türk Kapitülasyonlarının en önemlileri iktisadi imtiyazlardı.Bu imtiyazlara göre yabancılar bütün vergi,resimlerden muaftı.Yalnız gayrimenkul vergileri ile ithalat ve ihracat vergileri bunun dışındaydı.Sonradan bu istisnalar da yavaş yavaş daraltıldı.Ayrıca Türklerin kendi karasularında gemi işletmeciliği kabotaj hakkı yoktu.Karasularında balık ve deniz

mahsulleri avlamak,süngercilik yabancılara açıktı.Bu iktisadi imtiyazlar yüzünden Türkiye'nin kendi sanayisini geliştirmesi mümkün olmadı.İmtiyazların bir kısmı da idari nitelikteydi.Limanlarda ve yurt içinde yabancıların postahane,okul,kilise,hastane ve manastırları vardı.Bu müesseseler çok geniş bir vergi muafiyetinden de yaralanırdı.Bu şekilde korunan kimse yabancı konsolosluk mahkemesinde yargılanırdı.1869 tarihli Tabiyet-i Osmaniye kanunnamesi bu duruma hukuken son verdi.Kapitülasyonların sona erdirilmesi için Osmanlılar zamanında çabalar sarf edildi.Özellikle savaş halinde bulunulan devletlere tanınan imtiyazlar kaldırıldı. Fakat savaş kaybedilince tekrar konuldu.Mondros mütarekesinden sonra kapitülasyonlar genişletildi.Milli Misakın 6.maddesiyle reddedilen kapitülasyonların tamamen kaldırılması ancak 24 Temmuz 1923 tarihli Lozan antlaşmasının 28.maddesiyle mümkün oldu.Madde bu durumu''Kapitülasyonların kaffe-i nokta-i nazardan tamamen ilgası''şeklinde açıkça ifade etmektedir.(Larousse:1990)

OSMANLI İMPARATORLUĞU'NUN DIŞ BORÇLARI: (MUHARREM KARARNAMESİ)

Osmanlı İmparatorluğu'nun yükselme döneminde hazine zengin kaynaklara sahipti. Eyaletlerden alınan vergiler ve sağlanan savaş ganimetleri hazinenin kaynaklarını arttırıyordu. Fakat duraklama ve gerileme dönemlerinde durum değişmiştir. Uzun süren savaşlar, yabancı devletlere ödenen tazminatlar ve sarayın israfları, hazinenin giderlerini gelirlerinin üzerine çıkartmıştır.İmparatorluk ilk önemli dış borçlanmayı 1854 yılında Kırım Savaşı sırasında yapmıştır.Daha önceleri genellikle iç borçlanma yoluna gidiliyordu. Bu borçların ana kaynağını İstanbul'da yine yabancı kökenli olan Galata bankerleri oluşturuyordu.

Dış borçlanmalar,çıkartılan tahvillerin Avrupa sermaye piyasalarında satışı yoluyla yapılıyordu.Borçların sarayın cari giderlerinde kullanılması,eski borçların ödenmesi için yeniden borçlanmayı gerekli kılıyordu.Bu arada 1863'de Osmanlı Bankası'nın kuruluşu ile devlet hazinesine bir çeki düzen verilmek istenmiştir.Resmi banknot çıkarma yetkisi,borç tahvillerinin piyasaya sürülmesi,iç ve dış borç taksitlerinin ödenmesi gibi işlemler bu bankanın yetkisine verilmiştir.Ayrıca Osmanlı Bankası,hükümete kredi sağlayan başlıca kaynaklardan biri olmuştur.

1875 'de İmparatorluk,alacaklılara borçlarını ödeyemeyeceğini bildirmişti.Bunun üzerine,çoğunluğu İngiliz,Fansız ve Alman uyruklu olan yabancı alacaklılar,bağlı bulundukları hükümetler aracılığıyla,Osmanlı İmparatorluğu üzerinde siyasal baskılarda bulunmaya başladılar.

10 Teşrinisani (Kasım ayı)1879 tarihinde iç alacaklılara(Galata bankerleri ve Osmanlı Bankası) Rüsumu Sitte (Altı kalem vergi) denilen bir anlaşma yapılmıştı.Bu anlaşma ile hükümet tuz,tütün,ispirto gibi bazı maddelerden sağlanacak devlet gelirlerini alacaklılara olan borçlarının ödenmesine tahsis etmeyi kabul ediyordu.İç alacaklılarla varılan bu anlaşma dış alacaklar için de bir örnek teşkil etmiştir.

Nitekim 20 Kanunievvel 1881'de Fransa,İngiltere,İtalya ve Avusturya gibi alacaklı ülke temsilcileriyle bir anlaşmaya varılmıştır.Buna Muharrem Kararnamesi denir.Bu anlaşma ile tuz ve tütün tekeli,pul resmi,müskirat resmi,balık avı resmi ve bazı illerin ipek öşüründen oluşan belli başlı devlet gelirlerinin,dış borçların ödenmesi için,yabancı alacaklılara devri kabul edildi.Bunun üzerine söz konusu vergileri toplayıp dış borçları ödemek için yabancı devletlerin temsilcilerinden oluşan Düyunu Umumiye İdaresi kuruldu.Muharrem Kararnamesi

üzerine iç borçlar konusunda Galata bankerleriyle yapılan anlaşma feshedildi ve bu borçlar da Düyunu Umumiye'nin kapsamına alındı..Duyunu Umumiye İdaresi'nin devletin egemenlik haklarının açıkça ihlali demek olduğuna kuşku yoktur.

Osmanlı İmparatorluğu, Düyunu Umumiye'den sonra da dışarıdan borçlanmaya devam etmiştir. Bu borçlar genellikle cari harcamalarda kullanılmakla birlikte, bu sayede başta demiryolları olmak üzere İmparatorluğun çeşitli bölgelerinde bazı alt yapı tesislerinin yapıldığı da bir gerçektir.

Cumhuriyet yönetimi, Düyunu Umumiye'yi tanımamıştır. Bununla birlikte dış borçların varlığı reddedilmiş değildir. Osmanlı borçları konusu ilk kez Lausanne Konferansı'nda ele alınmıştır.İmparatorluğun tüm borçlarının Türkiye Cumhuriyeti'ne devri söz konusu olamazdı.Çünkü Osmanlı Devleti'nin yıkılmasıyla çeşitli ülkeler bağımsızlığa kavuşmuş bulunuyordu.Dış borçlar devlet yönetiminde ve aynı zamanda İmparatorluğa bağlı eyaletlerdeki bazı yatırım harcamalarında kullanılmıştı.Dolayısıyla bu borçların ,ilgili ülkeler arasında dağıtılmasını sağlamak amacıyla 1925'de Paris'te bir komisyon toplandı.Sonunda,dış borçların Düyunu Umumiye İdaresi tarafından bu bölgelerde toplanan vergi gelirleri oranında dağıtılması kabul edildi.İmparatorluğun toplam dış borçları 161.303.833 TL idi.Türkiye'nin payına ise 84.597.490 TL düşüyordu.

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti dış borç taksitlerini düzenli şekilde ödedi .Hatta alınan bir kararla Osmanlı borçlarının vadesinden önce kabul edildiğinden 1954 yılında,yani Osmanlı borçları alınmaya başladıktan tam 100 yıl sonra tamamen ödenerek sona erdi.(Seyidoğlu :1990)

İZMİR İKTİSAT KONGRESİNİN YAPILDIĞI TARİHİ DÖNEM

İzmir İktisat Kongresi veya I.İktisat Kongresi (17 Şubat-4 Mart1923)İzmir'de Banka-Han binasında toplanan 1135 delege ile yeni Türkiye'nin ekonomik sorunlarının tartışıldığı bir kongredir. Dönemin Türkiye yönetici kadrosu Kurtuluş Savaşı ile kazanılan zaferden sonra prensip olarak siyasi ve ekonomik bağımsızlığı öngörmüştü.TBMM'nin bu dönemde başlıca uğraşısı yurdu işgalden kurtarmak olsa da,öngörülen bu ekonomik bağımsızlık hedefinin nasıl gerçekleştirileceğine dair bir kongre yapıldı.İktisat vekili Mahmut Esat(Bozkurt)Bey'in 13 Şubat 1923 tarihinde verdiği beyanata göre Türkiye İktisat Kongresi''Hükümetin Delaleti''ile toplanmıştır.Anadolu Ajansı 13 Şubat 1923'te Mahmut Esat Bey,aynı beyanatta kongrenin amacını şu şekilde belirtmektedir;''Bu Kongreyi millet ve memleketimizin kabiliyet ihtiyacat-ı iktisadiyesini el birliği ile tetkik ederek ona göre bir ittila usulü vaz tetkik eylemek aynı zamanda memleketimizin muhtelif ve şimdiye kadar yek diğerine yabancı kalmış iktisat amillerinin birbiri ile tanıştırmak için açıyoruz''Türkiye'nin çiftçi,tüccar,sanayi ve işçi zümrelerinden seçilen 1135 üyenin katıldığı bu kongrede bu grupların hazırladığı''Misak-ı İktisadi Esasları'' tartışıldı ve kabul edildi.İzmir'in Kurtuluşundan 5 ay sonra ve Lozan Antlaşması'nın imzalanmasından 4 ay önce toplanan Türkiye İktisat Kongresi Anadolu kurtuluş hareketinin iktisadi yönünü göstermesi bakımından,son derece önemlidir.İzmir İktisat kongresi ile başlayan bir fikri gelişmenin oluşması,ekonomik envanterlerin belirlenmesi,model arayışları ve belli ölçüde uygulamaya başlama dönemidir.Bu dönemde ekonominin sahip oldukları ve olmadıkları belirlenmiş,ekonomik hedefler tayin edilmiş,karma ekonomi modelinin temelleri atılmıştır.(Wikipedia:2019)

ALINAN KARARLAR

İzmir İktisat Kongresinde kabul edilen ilkeler ikiye ayrılır. Tüm kongre delegelerinin ittifakla onayladığı Misak-ı İktisadi ilkeleri, bundan böyle göz önünde tutacağı ekonomik doğruları karar altına almış ve tıpkı Misak-ı Milli kararları gibi bunu dünyaya ve halka duyurmuştur.Misak-ı İktisadi,1923 İzmir İktisat Kongresi tarafından belirlenen milli ekonomi Anayasası'dır.Kongrenin ikinci önemli ilkeler topluluğu ise çiftçi,tüccar,sanayi ve işçi gruplarının birlikte kabul ettikleri mesleksel ilkelerinin benimsenmesi ve duyurulması olmuştur.

12 maddeden oluşan Misak-ı İktisadi tüm ülkenin tarım, sanayi, tüccar ve işçi kesimlerinden oluşan 1135 delegenin oylarıyla kabul edilmiş ve Türkiye'nin ilk iktisat kongresinin tarihi bir sonucu olarak Cumhuriyet tarihinin en önemli belgelerinden biri olarak hayata geçmiştir.Misak-ı İktisadi ilkeleri şunlardır :

1-Türkiye, milli hudutları dâhilinde, lekesiz bir istiklal ile dünyanın sulh ve ilerleme unsurlarından biridir.

2-Türkiye halkı milli hâkimiyetini kanı ve canı pahasına elde ettiğinden, hiçbir şeye feda etmez ve milli hâkimiyete dayalı olan meclis ve hükümetine daima yardımcıdır.

3-Türkiye halkı tahribat yapmaz; imar eder. Bütün mesaisi iktisaden memleketi yükseltmek amacına dönüktür.

4-Türkiye halkı, sarf ettiği eşyayı mümkün mertebe kendi yetiştirir.Çok çalışır.Vakitte,servette ve ithalatta israftan kaçar.Milli istihsali temin için geceli gündüzlü çalışmak adettir

5-Türkiye halkı,servet itibarıyle bir altın hazinesi üzerinde oturduğuna vakıftır.Ormanlarını evladı gibi sever,bunun için ağaç bayramları yapar;yeniden orman yetiştirir.Madenlerini kendi istihsali için işletir ve servetlerini herkesten fazla tanımaya çalışır.

6-Hırsızlık, yalancılık, riya ve tembellik en büyük düşmanımız, bağnazlıktan uzak dindarane bir peklik her şeyde esasımızdır.Her zaman faydalı yenilikleri severek alırız…

7-Türkler ,irfan ve marifet aşıkıdır

8-Birçok harpler ve zaruretlerden dolayı eksilen nüfusumuzun fazlalaşması ile beraber sıhhatlerimizin,hayatlarımızın korunması en birinci emelimizdir.

9-Türk,dinine,milliyetine,toprağına,hayatına ve müessatına düşman olmayan milletlere daima dosttur,ecnebi sermayesine aleyhtar değildir.Ancak kendi yurdunda kendi lisanına ve kanununa uymayan müesseselerle münasebette bulunmaz.

10-Türk,açık alın ve serbestçe çalışmayı sever,işlerde inhisar istemez.

11-Türkler,hangi sınıf ve meslekte olursa olsunlar,birbirlerini candan severler.Meslek,zümre itibarıyle el ele vererek birlikler,memleketini ve birbirini tanımak,anlaşmak için seyahatler ve birleşmeler yaparlar.

12-Türk kadını ve kocası, çocukları Misak-ı İktisat'a göre yetiştirir.

Bu maddeler incelendiğinde, İktisat Kongresi'nin Misak-ı İktisadi esasları, ekonomik bir doktrin önermemekte, daha çok ekonomik yaşamda milli bilincin oluşmasını istemektedir. Bu yüzden bildirinin tüm maddelerinde Türk halkı, Türk milletinin geleneksel adetlerinden söz açılarak ekonomik yaşamda Türk'ten yana kararlı bir tutum oluşturmak hedeflenmiştir.

Misak-ı İktisadi esaslarının yanı sıra kongreye katılan sınıfların mesleksel ilkeleri de ekonomiye yön verecek nitelikteki kararlarıdır. Bu kararlar doğrudan yaptırımcı kararlar olmamasına rağmen ülke ekonomisinin kalkınma lokomotifi olması sebebiyle önem arz

etmektedir. Kongre'ye katılan çiftçi grubunun kararlaştırdığı ekonomik ilkeler reji, tarımsal maarif, asayiş, aşar, Ziraat Bankası ve tarımsal itibar, yollar, orman, tarımda hayvan sorunları,çiftçilik,tarımda makine başlıkları altında sıralanabilir.(Aksoy,1991)

Tarımda yabancılara verilen reji idare ve usulün yok edilmesi, tütün, ziraat ve ticaretinin serbestleşmesi, tütün ihracının işlenmiş olarak yapılması, tarımsal eğitimin sağlanması konusunda gerekli kitap,okul ihtiyaçlarının giderilmesi,asayişin sağlanması konusunda da eğitimin desteklenmesi ve cehaletin kaldırılması olmuştur.Çiftçiler Hükümetin temel zirai sorunlara yardımcı olmasını ve uzun yıllar açılan yaraların kırsal alanda kapatılmasını beklemektedir.(Afetinan,1982)

Kongre'ye katılan bir diğer grup olan tüccar grubunun istekleri bankalar, kambiyo ve borsa işleri, Cuma tatili, maden meseleleri,ormanlar,deniz ticareti,ticaret,kolaylaştırma işleri,tekel sisteminin kaldırılması,kanunların ıslahı,itibar teşkiyatı,ticaret odaları,dış ticaret kuruluşları,ekonomi eğitimi,ulaşım sorunu,temettü vergisi ve iletişim sorunu başlıkları altında toparlanabilir.

Tüccar sınıfının ilk aldığı karar bir ticaret bankasının kurulması olmuştur. Kurulacak bu bankanın sermayesi, kurtuluş savaşı sırasında Hükümet'in halktan topladığı Tekalif-i Milliye ve iaşe bedeli altında para ve mallar sağlanacaktır. Bankanın hisse senetleri,hükümetin halka alacakları karşılığında dağıtılacaktır.Alacaklar dışındaki hisse senetleri Türk halkının ve şirketlere talep edildiği takdirde satılması kararı alınmıştır.Kurulacak bankanın kambiyo merkezleri ve özellikle nakit ve tahvilat borsalarının millileştirilmesi ve buralara Türk'e düşman siyasi entrikaların girmesine müsaade edilmemesi kararı alındı.Tüccar sınıfın kongrede tartışmaya açtığı ve üzerinde durduğu bir önemli konuda madenler konusudur.Madenlerin yabancılara karşı korunması ve bazı madenlere demiryolu hatlarının organize edilmesi kararları alınmıştır.(Aksoy,1991)

Yine bu sınıfın aldığı diğer kararlar, kabotajda Türk bayrağından başka bayrak kabul edilmemesi, limanların inşası, yabancı tekellere müsaade edilmemesi, Ticaret odalarının kurulması aynı zamanda kurulması düşünülen Türk Ticaret Bankası'nın dışarıda şube açması,şirketler kanununun milli ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenmesi,ulaşım konusunda demiryolunun planlanması ve iletişim araçları telefon ,telgraf,postanın ücretlerinin indirilmesi olarak toparlanabilir(Afetinan,1982)

Kongreye katılan son grup olan işçi grubu da önemli kararlar almışlardır.İşçilerin aldığı ilk karar kendilerine bundan sonra amale değil de işçi denilmesidir.İşçilerin aldığı diğer kararlar işçilerin sosyal güvenlik hakları ve çalışma koşulları ile ilgilidir.Bunlardan bazıları çalışma süresinin sekiz saat olması ve bu saati aşarsa ücretin artması,maden ocaklarında altı saat çalışılması,kadın ve çocukların madende çalıştırılmaması,1 Mayıs'ın İşçi Bayramı olarak kabul edilmesi ve ülkede açılacak yeni işlerde ilk olarak Türk işçilerin öncelikli olarak çalıştırılması olarak alınabilir.(Afetinan,1982)

Kongrede alınan kararlara genel olarak bakıldığında öncelikle göze çarpan özellikler Millilik, Türklük kavramlarının vazgeçilmezliğidir. Bu kararlarda Milli bilince dayalı bir ekonomi anlayış hâkimdir. İzmir İktisat Kongresi kararları Hükümetlere izleyecekleri ekonomik politikaların esaslarını ortaya koymuştur. Kongrede alınan kararlar Türk halkının Demokratik isteklerinin bir belgesi olarak algılanmıştır. Kongre kararlarının bir diğer boyutu da Batı ülkelerine güven vermeyi sağlayacak biçimde Liberalizme dayanmış olmasıydı. Bu

kararlar aynı zamanda 1929'a kadar izlenen Liberal politikaların nüvesini oluşturmuştur (Dirimtekin,1989).

SONUÇ

Osmanlı İmparatorluğundan yok denecek, güçsüz durumda Cumhuriyete devr olunan özel teşebbüs, gerek harplerin tahribatı gerekse yabancıların rekabeti altında ezilip gitmişti. Cumhuriyetin kuruluş yıllarında Türk asıllı olmayan müteşebbisler ekonominin her dalına hakim idiler.Türk müteşebbislerine nazaran,miktarları da bir hayli fazla idi.Bunun nedeni Kapitülasyonlarda ve Osmanlı İmparatorluğunun genellikle askeri ve mülki hizmetlere vermiş olduğu önemde aramak gerekir.

Birinci Dünya Savaşı ile İstiklal Savaşı,özel teşebbüsün elinde kalan sermayenin büyük kısmını da alıp götürmüştür.Sermayesiz,rekabetten korunmayan,hiçbir devlet himayesi olmayan özel teşebbüs,Cumhuriyet dönemine böylece girmiştir.

Cumhuriyet döneminde ise tanınan himaye ve teşviklere rağmen sermaye eksikliği ve bilgisizlik nedenleriyle uzun süre gelişme gösterememiştir. Diğer yönden,yol ve alt yapıların olmaması,köy ,kasaba ve şehirlerin birbirine bağlanmaması,piyasaların oluşmaması ticari faaliyetlerin yerlerinde kalmasına yani üretim ve tüketimin kendi bölgesinde,köyünde ve kasabasında kalmasına kapalı ekonomiye neden olmuştur.Cumhuriyetin kuruluş yılları olan 1923'e kadar Türkiye'de özel teşebbüs harici ve dahili yabancılardan oluşan bir zümrenin elindeydi.Çoğunluğu Rumlardan oluşan bu zümre Kurtuluş savaşından sonra memleketimizden ayrılırken sermayelerini de beraberinde götürmüşlerdir.Cumhuriyet Döneminde iktisadi meselelere hemen değinilmiştir.1923 yılında toplanan İzmir İktisat kongresi ile Türk Sanayinin özel sektörce geliştirilmesine karar verilmiştir.Zorlu şartlar altındaki ekonomiye yeni bir yön vermek ve düzenlemeler getirmek için gerekli girişimleri başlatan Atatürk ,milli bağımsızlığın temelinde iktisadi egemenliğin bulunmasına işaret etmekteydi.Atatürk ,vatanda ve cihanda barış ilkesi ile barışçı bir dış politika güderken,dış yardımları şartlı olarak kabullenmekte ve her şeyden önce memleketin sanayileşmesinin zorunlu olduğuna inanmaktaydı.

Cumhuriyetin kurulmasından sonra geçen ilk on yılda,özel girişime dayanan liberal bir ekonomi politikası izlenmiş,özel sektör korunarak teşvik edilmiş ve sanayileşmede bu kesime öncelik verilmiştir.Kamu kesimi 10 yıllık süre içinde piyasa ekonomisinin çalışması için gerekli olan kurumsal ve yasal düzenlemeleri yapmış demir yolu gibi önemli altyapı projelerinin gerçekleştirilmesini sağlamıştır.Fakat o günkü ekonomik şartlar,sermaye yetersizliği,girişimci azlığı,niteliği,nitelikli iş gücü eksikliği,dış rekabet gibi sebeplerle özel sektör eliyle sanayileşmede başarıya ulaşılamamış ve sektördeki büyüme,diğer sektörlerin gerisinde kalmıştır.Yerli sanayinin ülke ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalması ve teşvik politikalarına rağmen istenilen başarıya ulaşılamaması sonucunda izlenen ekonomi politikaları 1930'lu yılların ortalarından sonra değiştirilmiş,ithal ikameci ve korumacı politikalara ağırlık verilmeye başlanılmıştır.1928 yılında ise Tarım ve Ticaret Bakanlıklarının birleştirilmesiyle İktisat Vekaleti kurulmuştur.Bu durumda devlet,bizzat kendisi kalkınma hamlesini başlatmak istemiştir.Devletçilik politikası ,sanayileşmeyi hızlandırmak için bir alternatif olarak doğmuş ve devlet öncülüğünde planlı sanayileşme hedef alınmıştır.

İzmir İktisat kongresi kendine özgü bir Pazar ekonomisi düzeninin oluşturulması zorunluluğunu ortaya koymuş ve bunun o günün şartlarına işaret etmiştir.İzmir İktisat kongresinde,şartlar gereği olarak devletin de ekonomik hayatta yer almasına işaret edilmiş olmakla birlikte,Faşizme ve Nazizme,salt Liberalizme,Sosyalizme veya Komünizme itibar edilmemiştir.İzmir İktisat Kongresinde Milli Toplum,Milli Devlet,Milli İktisat gereklerini sağlayan yeni bir hukuk düzeninin oluşturulması zorunluluğuna işaret edilmiştir.Kısaca İzmir İktisat Kongresi,sözünde saklı ilkeler bakımından Türk ulusunun dünü ,bugünü,aynı zamanda yarınıdır.

KAYNAKLAR

Afetinan.A.İzmir İktisat Kongresi,TTK Basımevi,1982

Aksoy,Y.Kurtuluş Savaşı Işığında İzmir İktisat Kongresi,Maya Matbaacılık 1991,İzmir

Dirimtekin,Halil,Türkiye Ekonomisi,1989

Kihtir, www//.aydinlik.com.tr/1923-izmir-iktisat-kongresi-tugrul-kihtir-kose-yazilari-aralık-2018,2018

Meydan Larousse,İstanbul,1990

Seyidoğlu Halil,Uluslar arası İktisat,İstanbul,1990

Wikipedia , Tr.wikipedia.org/wiki/İzmir_iktisat_kongresi 27.03.2019, 2019

KAPİTALİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Öğr. Gör. Sözer AKYILDIRIM
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

9 Kasım 1989 yılında Berlin duvarının yıkılması ve ardından 25 Aralık 1991 yılında Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliğinin dağılması ile iki kutuplu dünya'dan tek kutuplu bir dünyaya geçiş yapılmıştır. 74 yıl boyunca uygulanan Sosyalizm, merkezi planlama iflas etmiştir. 1776 yılında Adam Smith'in yazdığı Ulusların Zenginliği kitabında ifade ettiği serbest piyasa, günümüzde tüm canlılığı ile devam etmektedir. A. Smith'in tezi şudur: Devlet piyasaya müdahale edemez, rekabet piyasanın olmazsa olmazlarındandır. Bir görünmeyen elin piyasayı yönlendirdiği tarzındaki görüşleri, bugün ve gelecekte geçerliliğini koruyacaktır. Bu çalışmada Kapitalizmin tarihsel kökenlerine inilmiş, konuyla ilgili çalışmalar incelenmiştir. Serbest piyasa diye adlandırılan Kapitalizm'de rekabet, kendini geliştirme, çağa ve yaşama ayak uydurma esastır. Elbette ki Kapitalizm zaman zaman vahşileşmiştir. Kapitalizmde esas olan elde edilen kârdır. Kimi bireyler saatlerce çalışır, kendisi ve ailesinin yaşamını sürdürürken, dışarıda milyonlarca insan iş arayışına girer, kimi çöplükten ve kimi finans piyasalarından para kazanır.

Anahtar Kelimeler: Sosyalizm, Piyasa, Rekabet, Finans, Kapitalizm

ABSTRACT

With the collapse of the Berlin Wall on November 9, 1989 and the disintegration of the Soviet Socialist Republics on December 25, 1991, it was moved from a bipolar world to a bipolar world. The central planning of socialism, which was implemented for 74 years, has gone bankrupt. Adam Smith in 1776, in his book named wealth of nations, expresses the free market, it lives today with all its vitality. A. Smith's thesis is this: The state can not intervene with the market, the competition is indispensable of the market. His ideas in the way he pawns of a visible hand directs the market remains valid today and in the future. In this study, studies related to the historical origins of capitalism have been examined. Competition in capitalism called the free market is essential for self-development, to adapt to the age and to life. Capitalism, of course, is being brutalized from time to time. It is the profit essential for capitalism. While some individuals work for hours for life themselves and their family, some search for work, some earns money from trash and other from financial markets.

Keywords: Socialism, Market, Competition, Finance, Capitalism

GİRİŞ

Kapitalizm: Latince ‘’CAPUT‘’ veya ‘’CAPUTALİST’’ kelimelerinde gelmektedir. Türkçe karşılığı BAŞ ‘dır.Yaygın kullanımı 12. ve 13 yüzyıldır.Bu dönemlerdeki zenginlik seviyesi, sahip olunan Büyükbaş Hayvan sayısına göre belirlenirdi. Caput, kelimesinden gelen Capitalist (Canlı büyükbaş hayvan) kelimesi İngilizcede aynı kökten gelen Cattle (Sığır) ve Chattel (Mal, mülkiyet) kelimelerini türetmiştir. Günümüzde kullanılan Capital , Capitalism , kelimeleri 17.yüzyılın ortalarında ortaya çıkmıştır.(Türkbal,1993)

Kelimenin Türkçe karşılığı sermaye'dir. Bu kelime bir bakıma ana maya veya üretimin ana unsurudur.

İngiliz İktisatçı Pigou kapitalizmi şöyle tanımlar:

Kapitalist sanayide, üretim araçları ya özel kişilerin mülkiyetindedir ya da bunlar tarafından kiralanır. Üretim araçları yardımı ile üretilen mal ve hizmetler, kar amacıyla piyasada satılır. Kapitalist ekonomi veya kapitalist sistem, üretim kaynaklarının çoğunluğunun kapitalist sanayide toplandığı bir ekonomi veya bir sistemdir.

Para ve sermaye yönünden güçlü olan kişilere Kapitalist denir. Yani, üretim ve ticari faaliyetlerde, işletilen ve işletilmeyen geniş kaynaklara sahip olan, bunlardan gelir elde eden veya bu kaynaklara sahip olanlara ortak olan kimselere kapitalist ismi verilir.

Kapitalist sistem bireylerin benciliği üzerine kurulmuştur. Bencilik evrenseldir. Çünkü bireyler her zaman kendi çıkarlarını dikkate alarak hareket ederler ve yanlış adım atmamaya çalışırlar. Bu durumda tüketici faydasını, üretici ise karını en yükseğine çıkarmak isteyecektir. Birey bir tüketici ise, istediği yerden, istediği, istediği maldan, arzu ettiği kadar satın alabilir. Üretici ise, arzu ettiği yerde firmasını kurabilmeli, istediği malı, istediği miktarlarda üretebilmeli, emekçi ise, ücretin fazla olduğu yere kayabilmelidir. Tüketim, üretim ve faktör alanlarında devlet müdahalesi olmamalıdır. Yani laissez-passe, laissez faire (Bırakınız yapsınlar –Bırakınız geçsinler) ilkesi, iktisadi hayata hâkim olmalıdır. Piyasanın işleyişine yapılacak devlet müdahalesi, bireylerin homo-ekonomicus ve rasyonel özellikleri ile bağdaşmaz.

KAPİTALİZMİN TARİHSEL GELİŞİMİ: COĞRAFİ KEŞİFLER

Kapitalist sistemin bugünkü duruma gelmesi uzun bir tarihsel gelişimin sonucudur. XVI. Yüzyıldan itibaren, kapitalist sistemin gelişmesi için uygun bir ortamın meydana çıkması, ancak yüzeli yıla yakın bir zaman sonra mümkün olmuştur.

XV. Yüzyıl'da dünya ekonomisi genelde kapalı (Avrupa) bir tarım toplumu görünümü taşımaktaydı. Feodal yaşam hüküm sürmekteydi. Halkın gıda, giyim, gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması, İpek yolu ticareti ile sağlanmaktaydı. Doğu ve Güney Asya'dan gerçekleştirilen bu ticaret ile Uzak doğunun ve Hindistan'ın malları Avrupa'ya taşınmaktaydı.

İpek yolu ticareti, Anadolu'yu Doğu-Batı ticaretinde bir köprü durumuna getirmişti. Doğunun malları deve kervanları ile Orta Asya ve İran üzerinden Karadeniz limanlarına ulaştırılıyordu. Diğer bir yolda Hint Denizi, Basra Körfezi, Suriye veya Kızıldeniz üzerinden İskenderiye'ye yapılan taşımacılıktı. Buralara taşınan mallar Karadeniz limanları ve İskenderiye'den Venedikliler ve Cenevizliler tarafından deniz yoluyla Kuzey İtalya kentlerine götürülmekteydi. Orta Çağ'daki bu ticaret akımları sonucunda Güney Avrupa adeta bir Antrepo durumuna gelmişti.

XV. Yüzyılın sonlarından itibaren Avrupa'nın ekonomik ve ticari hayatında büyük değişimler ortaya çıkmıştır. Bunun en önemli nedenleri arasında Entelektüel alandaki uyanma, coğrafi keşifler ve hızlı nüfus artışlarıdır.

XIV. Yüzyılda Kuzey İtalya'da başlayan ve resim, edebiyat, Yunan ve Roma Uygarlıklarına duyulan ilgi şeklinde kendini gösteren Rönesans hareketi XVI. Yüzyılda zirveye ulaşmıştı. Orta Çağ'daki Aristo mantığının ve metafiziğin yerini, bugünün ve gerçek yaşam koşullarının araştırılması almış, edebiyat ve bilimsel alanda da laik düşünce

yaygınlaşmıştı. Ayrıca birçok icatta(saat, mikroskop, teleskop, barometre v.s) bulunmuş ve mevcut dogmalar yıkılarak fiziki dünyanın incelenmesine ağırlık verilmişti.

Büyük coğrafi keşifler de bu dönemde gerçekleştirilmiştir. Amerika kıtasının keşfinden hemen sonra İspanyollar Meksika ve Peru'ya yerleşerek (Aztek, Maya ve İnka Uygarlıkları yerle bir edilmiştir) buraları sömürge haline getirdiler. Bunun sonucunda Amerika kıtası'ndan İspanya'ya doğru yoğun biçimde altın ve gümüş akımı başladı. Bundan bir yüz yıl sonra da İngiltere, Fransa ve Hollanda'dan Kuzey Amerika'ya doğru göçler yaşandı. Yeni kıtaya gidenler orada genellikle tütün plantasyonları, balıkçılık, kerestecilik ve kürk ticareti ile uğraşıyor ve çoğunlukla bu mallar Avrupa'ya geri gönderilerek oralarda işleniyor ve üretimde kullanılıyordu.

Amerika'dan İspanya'ya akan altın stokları buradan da öteki Avrupa ülkelerine yayılmış ve Avrupa'da büyük fiyat artışlarını doğurmuştur. Avrupa'daki bu enflasyon 1650 tarihlerine kadar devam ederek Avrupa'da büyük piyasaların oluşmasına katkıda bulunmuştur. Bu genişleme, sağladığı, yüksek karlarla birlikte sermaye birikimini hızlandırmış ve bireysel girişimciliği özendirici etki yapmıştır.

Coğrafi keşifler devam ederken 22 Kasım 1497'de Portekizli Denizci Vasco Da Gama tarafından Ümit burnu üzerinden Hindistan yolu keşfedildi. (Larousse,1990) Ümit Burnu yolunun açılması sonucunda Portekizliler, Hindistan ve Baharat Adaları ile ticareti ele geçirerek ekonomik güç ve zenginliklerini artırmışlardır. Bu gelişme ayrıca, dünya ticaret eksenini Akdeniz'den Batı Avrupa'nın Atlantik kıyılarına kaydırmıştır. Diğer bir deyişle, Ümit Burnu yolunun keşfinden sonra Doğu ile ticaret yolları artık Akdeniz ve Karadeniz gibi iç denizlerden değil, Hint Okyanusu ve Atlas Okyanusu üzerinden geçmeye başlamıştır. Dolayısıyla Batı Avrupa'nın Atlantik kıyısındaki şehir ve limanları (Lizbon, Londra, Amsterdam, Bruges,Anvers,Calais,Bordeaux gibi) dünya ticaretinin yeni merkezleri durumuna gelirken,geleneksel piyasaları oluşturan Venedik-Cenova gibi Kuzey İtalya siteleri ile Kuzey Almanya'nın Havza Şehirleri ikinci plana düşmüşlerdir.Bu gelişmelerden sonra Dünya ticareti XVIII. Yüzyıldan itibaren,yön değiştirmesi nedeniyle,İtalya ve Almanya, Sanayileşme hamlesinde İngiltere ve Fransa'nın gerisinde kaldılar.

Avrupa'nın ekonomik gelişmesine katkıda bulunan diğer bir faktör de bilimsel icat ve keşiflerle salgın hastalıkların önlenmesi ve sonuçta sağlanan hızlı nüfus artışlarıdır. Hızla artan nüfus, köyden kente daha çok insanın göç etmesine, dolayısıyla da gelişen endüstrilere bol ve ucuz işgücü sağlanması demek oluyordu.

XV. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkan bu gelişmeler ticaretle uğraşan ve önemli sermaye birikimine sahip bir sınıf yaratmıştır.Amerika'dan Avrupa'ya doğru kıymetli maden akışı da karları artırarak güvenilir bir ticaret ortamı doğurmuştur. Yeni doğan bu ''tüccar_kapitalist'' sınıf toplumda önemli bir ağırlık kazanmıştır.(Seyidoğlu,1990)

FEODALİZMİN YIKILIŞI

Derebeylik; Toprağı ve üzerinde yaşayan köylüleri tek bir kimsenin malı sayan ortaçağ rejimine verilen isimdir. Derebeylik ve köy ağalığını birbiri ile karıştırmamak gerekmektedir. Derebeyliğin köy ağalığında bulunmayan özellikleri vardır. Bir meslekten savaşçı sınıfının toplumda ağır basması, devlette tabiiyetin yerini, insan insana ilşkilerin alması, kamu otoritesi kavramının yok olmasıdır. Derebeylik kurumları, IX.yy. sonunda Batı'da yerli yerine oturmuş ve XI.yy'a kadar pek değişikliğe uğramamıştır.

Yüksek yaşama düzeyinde bir savaşçı sınıfına dayanan derebeylik düzeni, ancak bu sınıfa hizmet edecek bir köylü kitlesinin varlığıyla mümkündür. Savaşçı, hem toprak sahibi, hem ağa'dır.(Senyör) köylülerine toprak verir, buna karşılık onlardan ürün alır, onlara her türlü angaryayı yükler, fermanlar çıkarır, gerektiği zaman onları yargılar. Bütün bunlar Roma İmparatorluğu sonunda ortaya çıkan ve Fransız Devrimine kadar süren ağalık düzeninin özellikleridir. (Larousse,1990)

XVI.YüzYılda Avrupa'da tüccar kapitalist sınıfın etkinliğinin artması ile birlikte ortaya çıkan politik bir gelişme de güçlü ulusal devletlerin kurulması idi.XV. YY ortalarına kadar İngiltere,Fransa,Ispanya ve Hollanda gibi terimler daha çok coğrafi ve lengüistik(Dilbilimi) anlamlar taşıyor,politik bir içerikten yoksun bulunuyordu.Çünkü mevcut krallıkların tebaları üzerindeki otoriteleri çok zayıftı.Güçlü feodal beyler,kralların otoritesini büyük ölçüde tehdit ediyordu.

Ortaçağ sonlarından itibaren feodal beylerin siyasal güçleri giderek azalmaya başladı. Çünkü ticaretin yavaş, fakat düzenli şekilde gelişmesi sonucu şehirler büyümüş, sayıları artmış ve burjuvazi sınıfı etkinlik kazanmıştır.Para ekonomisi yaygınlaşmıştır

Feodalitenin yıkılmasına ve merkezi otoritenin güçlenmesine ortam hazırlayan gelişmelerin bir diğeri de ateşli silahların bulunmasıdır. Çin'den barutun gelmesiyle Avrupa'da ateşli silahlar kullanılmaya başlanmıştı. O güne kadar feodal beyler için krala süvari askerleri besleyen feodal beylere ihtiyaç kalmamıştı. Ateşli silahlar, sürekli eğitim gören, düzenli ordulara ihtiyaç doğurmuştu. Ayrıca, bu silahlar feodal beylerin şatolarını da aşılmaz olmaktan çıkarmıştı.

Böylece Avrupa'da XV-XVII. YY arasındaki dönemde milli devletler kurulmuş ve krallar feodal beyler üzerinde otorite sağlamışlardır. Milli devletlerin kurulması kralların otoritelerini sadece feodal beylere değil, kiliseye de kabul ettirmelerini gerektirmiştir. Milli Devletler önce İngiltere ve Fransa'da, daha sonra 19.YY da İtalya ve Almanya'da ortaya çıkmıştır.Milli Devletlerin ortaya çıkışı hem günlük yaşamda ve hem de düşünce sisteminde köklü değişmelere neden olmuştur.

Feodal düzenin yıkılması, yönetim gücünün, yani siyasi iktidarın, merkezi bir otoritede toplanmasına sebep olmuştur. Bunun sonucu olarak ulusal ekonominin güçlendirilmesi ve bu amaçla çeşitli ekonomi politikalarının uygulanması gerçeği ortaya çıkmıştır. Orta çağ'da bilinmeyen amaçlar ve araçlar kendini hissettirmiştir. Fakirlere yardım etmek, işsizlere iş vermek gibi görevler bireylerin işi olmaktan çıkıp, devletin görevleri arasına girmiştir.

YENİ DİNİ GÖRÜŞLER

Erasmus, Luther ve Calvin''Reform'' (Reformation) diye adlandırılan ve Katolik dünya görüşüne dayalı düzenlemeleri red eden büyük değişikliğin yaratılmasına öncülük etmişlerdir.Bu zıtlaşma ''Protestanlık'' (Prostetanism) dinin doğmasına neden olmuştur.

Protestanlığın ortaya çıkması ile birlikte ''Bireycilik'' önem kazanmış'' bireysel özgürlük'' ve '' bireysel sorumluluk'' kavramları gündeme gelmiştir. Bu kavramlar gelişmekte olan ticaret ve serbest mübadele sistemine destek vermiştir. Feodalizmin yıkılması ve kilisenin gücünü kaybetmesi'' güçlü devlet ''idealini desteklemiştir.Ayrıca Protestan dini güçlü devletten yana olmuştur.(Savaş,2000)

RÖNESANS VE İNSANCILIK (HÜMANİSM)

Bu dönemin düşünce yapısını, belki Reform'dan da güçlü olarak, değiştiren bir başka olay Rönesans diye adlandırılan yeni düşünce sistemidir. İnsancıllık ile karakterize olan Rönesans, bütün önemini insanın bu dünyadaki refahına ve mutluluğuna vermiştir. Hümanizm, içinde taşıdığı bu ''bireycilik'' ve '' doğal hukuk'' (nature law) tohumları ile Fransız ihtilali'nin ve klasik İktisat'ın doğmasına öncülük edecektir.(Savaş,2000)

MERKANTİLİZM

Merkantilizm XVI.ve XVII. YY sonlarına kadar Avrupa da geçerli olan iktisadi düşünce akımıdır.Merkantilis düşüncenin ilk yazılı kaynağı 1613 yılında İtalyan tüccar Antonio Serra tarafından yazılan ''Maden Kaynağına Sahip Olmayan Ülkelerde Altın ve Gümüşü Bollaştıran Nedenler Üzerine Kısa Bir İnceleme'' adlı broşürdür.Merkantilizmin son sistematik takdimi ise 1767 yılında Sir James Steuart tarafından yayınlanan 'Politik Ekonominin İlkeleri Üzerinde İnceleme' adlı kitapla yapılmıştır. Merkantilizm geleneksel biçimde ele alındığı zaman Avrupa İktisadi düşüncesinde 1500 ile 1800 yıllarını kapsar.Bu dönem egemen ideoloji yönünden 'Merkantilizm Dönemi' olarak nitelendirilse de bu üç yüzyıllık dönemde ortaya çıkan bir kısım Kantitatif yöntemlere (Nicel ve Miktarla ilgili olan,azalan veya çoğalan) ve bir kısmı da Liberalizme ağırlık veren değişik görüşlerin ayrı ayrı ele alınıp incelenmesi daha uygun görülmüştür.(Seyidoğlu,1990)

Merkantilist düşünceye göre ülkelerin amacı, dış ödemeler fazlası oluşturmaktır. Müdahaleci bir felsefedir. Devletin iç ve dış faaliyetlerine yoğun müdahalesini öngörür. Merkantilizm İktisat ile ilgilendiği kadar,jeopolitik ile de ilgilenmektedir. 'ticaret dengesi' kavramı 'ekonomik güç' ile olduğu kadar 'politik güç' ile de bağdaşıyordu.İngiliz İktisatçı Josiah Child(1630-1699) bu ilişkiyi şöyle açıklamıştır:Dış Ticaret zenginlik,zenginlik kuvvet yaratır ve bu kuvvet de ticaretimizi ve dinimizi korur.

Merkantlist dönemlerde ülkelerin ihracat gelirlerini artırıp, ithalat giderlerini kısıtlamak için çok kapsamlı müdahale sistemleri geliştirdikleri görülür .Bu uygulamaların başında altın ve gümüş ihracının yasaklanması gelir ki buna ''bullionism' (Altın ve Gümüş Külçe)'adı verilir.

Merkantilist düşünceyi gereği gibi anlayabilmek için,17.yüzyılın hem uluslar arası alanda ve hem de ulusal boyutta yoğun bir rekabet ve çekişme dönemi olduğunu unutmamak gerekir.1600 ile 1667 yılları arasında kalan dönemde Avrupa'da savaş yapılmayan sadece bir yıl vardır. İngiltere ,İspanya,Hollanda ve Fransa arasında sık sık savaşlar çıkmıştır.Bu savaşların galibi genellikle İngiltere olmuştur.Bu yüzden Merkantilist düşüncenin gelişimi ile İngiltere'nin ve İngiliz İmparatorluğunun gelişimi paralellik gösterir. (Savaş,2000)

KLASİK LİBERALİZM

Toplumun örgütlenmesini, özgürlüğün ve serbestliğin uygulanmasına dayandıran ve özgürlüğü hem iktidarın meşruluğunun, hem de iktisadi gelişmenin temel koşulu olarak değerlendiren siyasal ve iktisadi öğreti.

İktisadi Liberalizm, kişisel çıkar arama biçimindeki özgürlüğün, iktisadi yaşamın en elverişli itici gücü olarak saygıyla karşılanmasını öngörür. Siyasal liberalizm, kurumların düzenlenmesi ve işleyişinde kişilerin iradesine en geniş yeri vermeye hazırdır, çünkü özgürlük hem insan doğasına en uygun siyasal örgütlenme ilkesi,hem de kamu iktidarlarının en iyi verim güvencesidir.

Fransız Devrimi öncesinde Batı Avrupa'daki egemen düşünceler her şeyden önce liberal düşüncelerdi. Diderot'nun '' her yüzyılın kendisini belirleyen bir düşüncesi vardır.Bizim yüzyılımızın düşüncesi de özgürlüktür''demeside bunu kanıtlar.

Liberalizm, XVIII.Yüzyıl ve XX. Yy'larda,gerek Fransa'da,gerekse İngiltere'de,klasik iktisatçılar tarafından savunulmuştur.Bunların arasında şu kişileri sayabiliriz :Fransa'da Jean-Baptiste Say(1767-1832),Fredecik Bastiat,(1801-1850), İngiltere'de,Adam Samith(1723-1790)Maltus(1766-1834),Ricardo(1772-1823)John Stuart Mill (1806-1873).

XX. Yy.başlarında, yeni-klasik iktisatçılar mekanizmanın en iyi biçimde çalışması için, serbest rekabet ile devletin müdahale etmemesi ilkelerinin gerekli olduğunu savundular.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde geniş ölçüde uygulanan bu liberal anlayış 1929 bunalımıyla sarsıntı geçirdi ve Keynes'in (1883-1946) etkisiyle iktisatta devletin zorunlu müdahalesi görüşü ortaya çıktı. (HACHETTE,1993)

Görüldüğü gibi Merkantilizm XVIII. Yy başlarından itibaren yerini Klasik Liberalizme bırakmıştır. Liberalizmde Merkantilizmdeki müdahaleciliğin yerine serbest Fiyat mekanizması, devletin ekonomik faaliyetleri yerine de özel girişimcilik geçmiştir. Buna göre, ekonomik hayatta düzen sağlayan bir'' görünmez el ''vardır. O bakımdan devlet ekonomiye karışmaktan kaçınmalıdır. Ayrıca bireyler ekonomik çıkarları peşinde koşmakla aynı zamanda toplumsal çıkarlara' da hizmet etmiş olurlar.

Özellikle halk arasında,Kapitalizm ile Liberalizm arasındaki farkı bilmeden,aynı anlamda kullananlara rastlanmaktadır.Bu kavramları,net sınırlar ile ayırmak gerekmektedir.Kapitalizm,para kuvveti,kar amacı ve sermayenin üstünlüğüne dayanır.Liberalizm ise Kapitalist sistem için kaçınılmaz bir unsur olarak devlet veya diğer kamu kuruluşlarının iktisadi hayata müdahalesini minimuma indiren ve hatta tamamen kaldırmak isteyen bir iktisadi düşünce tarzıdır.Kısaca laissez passer-laissez faire ilkesini iktisadi hayata hâkim kılmaya çalışan bir felsefi görüştür.(Türkbal,1983)

ADAM SMİTH :(1723-1790)

A.Smith 1776 yılında ulusların Zenginliği adlı başyapıtını yayınladı. Bu eserin yayınladığı yıllarda İngiltere, ticari sermaye çağından sınaî kapitalizme geçiş halindeydi ve sanayi Devrimi diye bilinen olayın ilk aşamalarını yaşıyordu. Sanayi Devrimi yalnız İngiltere'yi değil dünyanın bütün sanayi ülkelerini, modern çağların hızla büyüyen ekonomileri haline dönüştürecekti. Ticaret gerek yurt içinde, gerek uluslararasında genişlemekteydi, nüfus artmaya başlamıştı, bankacılık ve kredi sistemi gibi kompleks iktisadi kurumlar gelişme süreci içine girmekteydi.İngiltere hızla bir piyasa ekonomisi haline geliyordu.

Bu gelişmeler, cevaplandırılması gereken soruları da beraberinde getiriyordu. Devlet bu gelişmeleri serbest mi bırakmalıydı, yoksa toplumsal refah amacıyla bu gelişmeleri sınırlandırmalı ve denetlemeli miydi? Aynı zamanda, piyasa ekonomisinin, toplumsal ihtiyaçları nasıl ve ne kadar karşıladığını da sistemli şekilde açıklamak gerekiyordu.

A.Smith serbest'den yana oldu ve ''piyasa ekonomisi''ni bütün ayrıntılarıyla açıkladı. A.Smith'in Liberalizm anlayışı,ya da laissez-faire ideolojisi,çağının felsefi düşüncesine ve İngiltere'nin koşullarına uygundu.A.Smith'in sadece bireylerin şahsi menfaatlerinin toplumunun refahını sağlayacağını varsaydığı sonucuna varılamaz.''O tacirlere ve genel

olarak işadamlarına da büyük bir güven duymaz.Çünkü ona göre tacirler halkın menfaatlerini zedeleyecek planlar yapar ve fiyatları yükseltmek için kendi aralarında anlaşırlar.''

A.Smith Merkantilist İktisatçıların tersine, kıymetli madenleri ulusların zenginliğinin bir nedeni olarak kabul etmemiş, tüketim ve yatırım malları gibi reel akımlara önem vermiştir.

''Mallar, para satın almak yanında pek çok ihtiyacı giderirler, fakat, para, mallar satın alma dışında herhangi bir ihtiyacı gideremez''.A.Smit, İktisadi büyümede nüfus artışının, piyasaların genişlemesi ve işbölümünün artmasının, sermaye birikiminin oynadığı rolü büyük bir açıklıkla göstermiştir.''(Adam Smith,The Wealth Of Nations-1776)

Smith piyasayı''görünmez bir el''in yönettiğini, dolayısıyla hangi malın kimler için ve hangi yöntemlerle üretilebileceğini piyasa mekanizmasının belirleyeceğini savunuyordu. Başka bir deyişle, Smith, ünlü İngiliz düşünürü John Lock'in siyasal alandaki bireyselciliğini ekonomik alana uyguluyordu. Evrendeki doğal düzen gibi ekonomik alanda da birtakım kuralların varlığına inanılıyordu. O bakımdan devlet ferdin girişim hakkını kısıtlamamalı ve ekonomik hayat serbest işleyişine bırakılmalı idi. Yazar ,'' Ulusların Zenginliği'' adlı eserinde bireysel girişim özgürlüğünü ve iç ve dış ticarette serbestîyi savunuyordu.

SANAYİ DEVRİMİ:

Sanayileşmenin kökü, XVIII. Yy'ın sonunda yeni tekniklerin bulunması ve yayılmasında yatar. XVIII. Yy. ikinci yarısında ve XIX. Yy. başında üç önemli öğe Sanayi Devrimini başlattı:

1-Tekniklerin İyileştirilmesi 2-Makine Kullananımın genişlemesi 3-Buhar enerjisinin kullanılması 'dır.(Hachette,1993)

Sanayi Devrimi öncesinde üretim, basit aletlerle, bütün aile üyelerinin katılımıyla evlerde ya da atölyelerde gerçekleşirdi. Üretimde yalnızca elle yâda ayakla çalışan basit aletlerin kullanıldığı için evde çalışmak olanaklıydı. XVIII. yüzyıl'da karmaşık makineler yapıldı. Daha sonra bu makineler fabrikalarda buhar gücüyle çalıştırıldı. Aile işletmeleri, fabrikalarda yapılan üretimle rekabet edemedi ve bunlar bir süre sonra yok oldular.

Fabrikalarda yapılan makineli üretim ve sanayileşme insanların tüm yaşam ve çalışma biçimlerini de değiştirdi. Aile üyeleri ücretli işçi olarak belirli saatler içinde fabrikalarda çalışmaya ve eskiden ev içi üretimle karşıladıkları gereksinmelerini satın almaya başladılar. Sanayi Devrim'nin öncü sanayilerinden olan pamuklu dokuma sanayisi, ilk makineleşen sanayilerinden biri olmuştur.

Makineleşmeyle birlikte işsiz kalan ya da çok düşük ücretlerle çalıştırılan zanaatçılar makineleşmeye karşı direnmeye başladılar. XVIII. Yüzyılda dokuma tezgâhlarının kırılmasına öncülük eden Ned Ludd'dan adını alan Luddit hareketi 1811'de İngiltere'de Nottingham yöresinde dokuma işkolunda başladı ve öteki sanayi bölgelerine de yayıldı. Makine kırıcıların ayaklanması şiddetle bastırıldı, hareketin birçok önderi asıldı. Makineleşmeyi ve işsizliği protesto eden başka ayaklanmalar da sert bir biçimde bastırıldı.

Makineleşme ve buhar gücünün daha fazla kullanılması tarım kesimi ile kömür ve demir sanayilerinde de büyük değişmelere yol açtı. Kömür ve demir sanayilerinin gelişmesi öteki alanların da sanayileşmesine yardımcı oldu.

Sanayi Devrimi ile birlikte büyük sanayi kentleri kuruldu. XVIII. Yüzyılın sonu ile XIX. Yüzyılın başında İngiltere'nin artan nüfusunun önemli bir bölümü sanayide çalışmaya başladı. Tarım alanında ileri teknolojiler kullanan büyük çiftliklerin yaygınlaşmasıyla küçük

çiftçilerin yaşam alanı daraldı; pek çoğu toprağını büyük çitçilere satmak ya da bırakmak zorunda kaldı ve kentlere göç ederek sanayi kesiminde iş aradı.(Brıtannıca,1992)

Kentlerin büyümesi çok sayıda sorunu da birlikte getirdi. Evler kalabalıklaştı ve karanlık, kasvetli sokaklarda bir araya sıkıştırılmış ucuz evler yapıldı. Uzun yıllar insanlar içecek temiz sudan ve doğru düzgün bir kanalizasyon sisteminden yoksun kaldılar. Örneğin Manchester'da 1840'larda bir yerleşme yerindeki tuvaleti 212 kişi kullanıyordu. Bu nemli ve karanlık izbelerde pislikle birlikte, bit, pire, fare ve öbür zararlı yaratıklar yüzünden hastalık eksik olmuyordu. Tifo, tifüs, çiçek ve kolera salgınlarından başka verem de çok yaygındı. Sanayi kentlerinin park ve bahçelerinde rastlanmayan bu kesimlerinde hastane ve okul yoktu. İşçi gettolarına dönüşen bu bölgelerde insanca yaşam için verilen mücadeleler sonucu, XIX. Yüzyılın sonuna doğru çıkartılan yasalarla belli bir iyileşmeye doğru adımlar atıldı.

Sanayi Devrimi ile birlikte İngiltere hem ülke çapında, hem de dünya çapında, hem de dünya pazarları için üretim yapabilecek duruma geldi. Bu da taşımacılık alanında ki gelişmelerin hızlanmasına yol açtı. Daha iyi yollar, köprüler ve kanallar yapıldı.1800'e gelindiğinde, İngiltere'nin tüm önemli kentlerini birbirine bağlayan kanallar ağı kurulmaya başlanmıştı.

1850 yılına gelindiğinde Lokomotiflerin en hızlısı saatte 100 km hızla yol alıyordu. Denizlerde buharlı gemiler çağı başlamıştı.1860 ve 1870' ler de ise ucuz çelik kullanımı yaygınlaşmıştı

Sanayi Devrimi sırasında yaygın biçimde çocuk işçiler kullanıldı. Özellikle kömür madenlerinde çalışan çocukların yaşam ve çalışma koşulları çok kötüydü. Yeni Makineler su gücü ya da buhar makinelerince çalıştırıldığı ve eskiden el emeğine dayanan pek çok işi yapabildiği için bunların çalıştırılmasında, daha ucuz olan kadın ve çocuk işgücünden yararlanıldı. Çalışma saatlerini belirleyen yasalar Parlamentodan geçinceye kadar fabrika işçileri ve çocuklar günde 14-18 saat çalıştılar. İşçilerin çalışma ve yaşam koşullarının iyileştirilmesi için sendikal örgütlenme başlamıştı, işçi eylemleri ardı ardına devam ediyordu. 1871'e kadar sendikal haklar için büyük engeller çıkarıldı

Sanayi Devrimi ile birlikte buhar gücü, makineleşme ve modern sanayi işçi sınıfını yaratmış, aynı zamanda bir tüccar kapitalist sınıfta ortaya çıkmıştır.

Sanayi Devrimi Kapitalizmin dünya pazarlarına egemen olmasını sağladı. Kendi üretim araçlarıyla çalışan zanaatçıların büyük bölümü ücretli işçi, küçük bir bölümü de fabrika sahibi oldu. Köylülerin bir bölümü de topraklarını satmak zorunda kalarak fabrika işçisi oldu.20.Yüzyılın kapitalist toplumlarındaki temel sınıfların oluşumu Sanayi Devrimi sırasında başladı.

KAPİTALİZMİN KURUMLARI:

Herhangi bir iktisadi sistemin tanımlanması ancak, onun kendisine özgü kurumları ile olur. Kapitalist sistemi de kapitalist sistem yapan bazı kurumlar vardır. Bu kurumlardan bir veya bir kaçının eksikliği, sistemi kapitalizmden uzaklaştırır ve karma düzene yöneltir.

Kapitalizmin kurumları şunlardır:

1-Özel Mülkiyet: İktisadi faaliyetlerin, sosyal faaliyetler olarak toplum içerisinde güvence altında yapılabilmesi, ancak hukuk kuralları ile mümkündür. Öyle ki hukuk kuralları ve hukuki emniyetin olmadığı toplumlarda, iktisadi faaliyetlerden söz etmek dahi yetersizdir. Modern toplumlarda hukuk düzeni, mülkiyet ve hürriyet gibi iki ana prensibe dayanır.

Mülkiyet hakkı olmadan hürriyet olmayacağı gibi, hürriyetin olmadığı bir toplumda da mülkiyet kurumu düşünülmez.

Mülkiyet, sınırları yasalar tarafından belirlenmiş, iktisadi mal ve hizmetler üzerindeki kontrol ve tasarruf hakkıdır. Bir diğer deyişle, mülkiyet, sahibinin o şey üzerinde dilediği gibi tasarruf etme hakkıdır. Bu hak insanların mallar üzerinde sahip oldukları en geniş haktır. Mülkiyet ikiye ayrılır. Özel Mülkiyet bir diğeri de Kamu Mülkiyetidir.

a-Özel Mülkiyet, Mülkiyet hakkının şahıs ve tüzel kişiliğe sahip özel kuruluşların elinde olmasıdır. Özel mülkiyet, kapitalist sistemde iktisadi hayatın temel taşlarındandır. Öyle ki bu kurum olmadan kapitalist sistemi düşünmek mümkün değildir. Denilebilir ki, kapitalist sistemde üretim, kıt kaynaklara, özel şahıs veya kuruluşların sahip olmaları anlamına gelir.

Liberalizm, Kapitalist ekonominin işleyişi bakımından kaçınılmaz bir düşünce tarzı ise, böyle bir toplumda üretim araçları üzerindeki mülkiyet hakkının özel şahıs veya kurumların elinde olması veya onlar tarafından kiralanmış bulunması şarttır. Bir insanın ancak kendisi, yararlarını en iyi şekilde tayin edebileceğinden, istediği üretim aracını, arzu ettiği miktarlarda satın alabilmeli, bunu ister kendisine saklamalı, isterse bir başkasına devredebilmelidir. İşte bu nedenden ötürü özel mülkiyet kurumu ile liberal düşüncenin biri birinden ayrılmaz iki unsur olduğunu açıkça belirtebiliriz.

b-Kamu Mülkiyeti, her ne kadar Kapitalist sistemin ontolojisi için gerekli değilse de, Mülkiyet hakkının devlet veya diğer kamu kuruluşlarının elinde olmasıdır. Bu mülkiyetin en önemli özelliği, mülkiyete konu olan şeylerin, halkın hizmetine ayrılmış olmasıdır.

2-Tercih ve Teşebbüs Serbestliği: Liberal düşüncenin var olduğu bir ortamda üretim araçlarının, kişilerin özel mülkiyetinde oluşu, zaten teşebbüs serbestliği yaratır. Eğer üretim araçlarının mülkiyeti, özel şahıs veya teşebbüslerin elinde ise, bu hakkın istenilen alanlarda firmaların kurulabilmesi, istenmeyen alanlarda çekilebilmesi gibi konular, teşebbüs serbestliğini ifade eder. Tercih ve teşebbüs özgürlüğü, özel mülkiyet kurumu ile sıkı sıkıya ilişkilidir.

Kapitalist sistemde teşebbüs serbestliği, bir bakıma, özel kişi veya firmaların, iktisadi kaynakları, yani üretim faktörlerini sağlamalarında hür olmaları, firmaların, tercihlerine göre bu kaynakları herhangi bir malın üretimine ayrılabilmeleri ve kendi tercihlerine göre üretilen malı piyasada satabilme hürriyeti demektir.

Bunlara ek olarak, tüketicilerin davranışlarında hür olmaları da bu sistemde söz konusudur. Tüketiciler, sınırlı gelirleri ile, faydalarını maksimum kılabilmek için istedikleri yerden ve arzu ettikleri miktarlarda satın alabilmeleridir. Çünkü tüketicilerin tercih hürriyeti serbestîlerin en önemlisidir. Faktör sahipleri ve üreticilerin davranış ve üretimleri, tamamen tüketici tercihlerine göre olur. Üretici ve kaynak sahiplerinin, tüketicilerin istemedikleri şeyi üretmelerine imkân yoktur.

3-Kişisel Yarar Güdüsü ve Kar Amacı: Kapitalist toplumlarda, her birey davranışlarında özgürdür. Üretici ve müteşebbisler, karlarını maksimum kılmak için, çeşitli üretim araçlarını seçer, mal ve hizmet üretir ve bunları kar amacıyla piyasada satarlar.

Tüketiciler, belirli gelirleri ile faydalarını maksimum kılmak için, mümkün olduğu kadar fazla mal ve hizmet satın almak isterler.

Faktör sahipleri de, ücret, faiz ve rantın yüksek olduğu üretim alanlarına kayarak, gelirlerini artırmak üzere iktisadi faaliyetlere katkıda bulunurlar.

Müteşebbisleri üretim alanlarına kaydıran güç kar etme ümididir. Kapitalist bir ekonomide, firmaların kurulacağı alan ve yerlerin belirlenmesi, tamamen müteşebbislerin kar umutlarının pozitif veya negatif oluşuna bağlıdır. Müteşebbislerin amacı, firmalarının karlarını maksimum kılmak veya zararla karşılamaları halinde de, zararlarını asgari düzeye indirmektir.

Kapitalist sistemi belirleyen kurumlardan birisinin de kişisel yarar ve kar amacı olduğunu söyleyebiliriz.(Türkbal,1993)

3-Fiyat Mekanizması: Özel mülkiyet hakkı ve teşebbüs serbestliğini esas alan bir sistemde, fiyat mekanizması hem tüketicilerin kendilerine en fazla faydayı sağlayacak mal ve hizmet satın alma olanağı sağlarken, üreticiler de kendilerine en çok kar sağlayacak üretim alanlarına kayarlar. Fiyat mekanizması, kapitalist sistemde, iktisadi faaliyetlerin belirli bir uyum ve denge içerisinde yürümesini temin eder.

Her toplumun amacı, kendi ulusunun refahını sağlamaktır ve bunun için de kıt kaynaklarını en iyi ve en etkin şekilde kullanmalıdır. Kaynaklarını israfa yol açmayacak şekilde kullanmak zorunda olan toplum, hangi malların, ne miktarlarda, nasıl üretileceğini ve üretilen mal ve hizmetlerin üretim faktörleri arasında nasıl dağılacağını belirlemesi gerekir. Kaynakların kullanımını belirleyen sisteme Fiyat Mekanizması adı verilir.

Kapitalist sistem de, üretici tüketici ve faktör sahiplerinin, iktisadi faaliyetleri konusunda aldıkları kararlar ancak ve ancak fiyatların göstergesine göre olmaktadır.

SONUÇ

Kapitalizm öyle bir sistemdir ki, ister Liberal, ister müdahaleci bir iktisat politikasının izlenmesi halinde; ister tam rekabet, ister tekel şartlarında; ister demokratik, ister baskıcı rejimlerde olsun varlığını koruyabilir ve faaliyet alanı bulabilir.

Şunu da çok iyi bilmeliyiz ki, rekabet mücadelesi, ticari ve sınaî yararlara dokunduğu zaman sermayedarlar, liberalizm aleyhine cephe alırlar. Rekabeti istemeyen iş adamları, devlet himayesine sığınarak kazançlarını güvence altına alma ve karlarını arttırma yolunu tercih ederler.

Kapitalizm, devlete karşı ferdi hak ve hürriyetlerin savunucusu bir sistem, Liberalizm de devletin piyasaya gölge düşürmemesini isteyen çağın düşüncesidir. Kısaca Kapitalizmi, para kuvvetinin hâkim olduğu bir sistem, Liberalizmi de, özgürlükleri, serbestliği ifade eden bir düşünce tarzı olarak tanımlayabiliriz.

KAYNAKLAR

Türkbal Aydın,Mikro İktisat,Erzurum,1983

Meydan Larousse,İstanbul,1990

Seyidoğlu,Halil,Uluslar arası İktisat,İstanbul 1990

Savaş Vural,İktisat Tarihi,Ankara,2000

Sabah Gelişim Hachette ,İstanbul,1993

Hürriyet Temel Brıtannıca ,İstanbul,1992

AZƏRBAYCANIN QARABAĞ BÖLGƏSİNİN MUSİQİ FOLKLORUNDA HANA NƏĞMƏLƏRİNİN STRUKTUR-SEMANTİK TƏHLİLİ

Aygül ƏHMƏDOVA (SƏFİXANOVA)
Azərbaycan Milli Konservatoriyası

XÜLASƏ

Əlverişli coğrafi şəraiti, zəngin təbiəti, ecazkar gözəlliyi və autentik mədəni mühitə malik olan Azərbaycanın Qarabağ bölgəsi dünyanın ən qədim yaşayış məskənlərindən biridir. Füzuli rayonu ərazisində yerləşən Azıx mağarası bu torpaqların qədim yaşayış məskənlərindən biri olmasını əsaslı şəkildə sübut edir.

Qarabağ bütünlükdə Azərbaycan mədəniyyətinin, musiqinin beşiyidir. Bu diyar daim öz yeraltı və yerüstü sərvətlərinin zənginliyi ilə yadellilərin diqqətini cəlb etmişdir. Azərbaycanın Qarabağ bölgəsi 27 ildir ki, işğal altındadır. Təəssüflə qeyd edirik ki, ermənilərin Azərbaycana təcavüzü nəticəsində ərazimizin 20 faizi ilə bərabər qiymətli mədəni sərvətlərimizi də itirdik. Bu gün bir milyondan artıq soydaşımız öz yurd-yuvalarından qaçqın düşmüş, məcburi-köçkün həyatı yaşayırlar.

Erməni işğalçılarının durmadan milli-mənəvi və qeyri-maddi mədəniyyət nümunələrini mənimsəməsi, xalq musiqimizi özününkü kimi təqdim etməsi bu gün də davam edir. Məhz bu səbəbdən də Azərbaycan xalq mahnı yaradıcılığının böyük bir hissəsini təşkil edən əmək mahnılarının xüsusi olaraq işğal altında olan Qarabağ bölgəsi üzrə araşdırılması, öyrənilməsi və tədqiqi aktuallıq kəsb edir. Qarabağ bölgəsinin əmək mahnıları - bu zəngin folklor xəzinəmiz bu günə qədər etnomusiqişünaslıq elmi nöqteyi-nəzərdən tam şəkildə araşdırılmamış və hələ də öz tədqiqini gözləyir. Bu baxımdan seçilən mövzunun böyük-elmi nəzəri və praktiki əhəmiyyəti vardır.

Qarabağın qeyri-maddi mədəni irsi ilk növbədə onun ənənəvi musiqisi ilə tanınır. Bu regionun musiqi folkloru zəngin ənənələri, geniş janr tərkibi, özünəməxsus ifaçılıq xüsusiyyətləri ilə səciyyələnir. Şifahi ənənəli Azərbaycan musiqisinin müxtəlif janrları ümumi universal əlamətləriylə yanaşı, parlaq spesifik özünəməxsus xüsusiyyətlərə də malikdir. Qarabağ bölgəsinin musiqi folkloru da bu baxımdan istisna deyil.

Tədqiqatımızın əsas məqsədini "Azərbaycanın Qarabağ bölgəsinin musiqi folklorunda hana nəğmələri-struktur-semantik təhlili" təşkil edir. Hana nəğmələri şifahi ənənəli musiqi folklorunun zəngin janr qrupundan olan əmək mahnılarına aiddir. Qarabağ bölgəsinin musiqi folkloru nümunələrinin toplanılması və sistemləşdirilməsi məqsədilə bölgədə apardığımız çoxsaylı folklor ekspedisiyaları zamanı tərəfimizdən etnoforların ifasında video lentə alınan materiallara əsasən qeyd edə bilərik ki, bölgənin musiqi folklorunda əmək nəğmələri 3 qrupa bölünür:

1. Əkinçiliklə bağlı əmək nəğmələri;
2. Maldarlıqla bağlı əmək nəğmələri;
3. Əmək fəaliyyətinin digər növləri ilə bağlı olan nəğmələr.

Əkinçiliklə bağlı olan əmək nəğmələrinə əkin prosesi zamanı insanların oxuduqları nəğmələr aid edilir. Məsələn, xırman nəğmələri, holavarlar, pambıq əkini zamanı oxunan nəğmələr, üzümçülüklə bağlı yaranan əmək nəğmələri, taxılın əkilməsi və biçilməsi zamanı oxunan nəğmələr və s. Maldarlıqla bağlı olan əmək nəğmələrinə çoban nəğmələri, sayaçı

nəğmələri, ilxıçı nəğmələri, dəvə-karvana aid nəğmələr, sağım nəğmələri, nehrə nəğmələri aiddir.

Əmək fəaliyyətinin digər növləri ilə bağlı olan nəğmələr bunlardır: ovçu nəğmələri, balıq ovu ilə əlaqədar yaranan nəğmələr, cəhrə nəğmələri, hana (xalçaçılıq) haqqında nəğmələr, daraq haqqında nəğmələr, parça toxunuşu ilə əlaqədar yaranan nəğmələr, həsir toxunuşu ilə əlaqədar nəğmələr, boyaq haqqında nəğmələr, kirkirəyə (əl daşı) aid nəğmələr, təndirbaşı nəğmələri, üzümçü nəğmələri (doşab bişirən zaman oxunan nəğmələr), küf (yelləncək) haqqında nəğmələr.

Əmək fəaliyyətinin digər növləri ilə bağlı olan nəğmələr qrupuna aid olan hana (xalı, xalçaçılıq) nəğmələrinin musiqi dilinin bəzi ünsürləri hana toxuma prosesinin və hana alətlərinin müəyyən özəllikləri ilə sıx şəkildə bağlıdır. Belə ki, bu nəğmələrin özünəməxsus temporitmi hana əmək alətində hana toxunan zaman toxucunun hərəkətləri ilə sinxron şəkildə inkişaf edir. Toxuculuq prosesi ilə bağlı olan bu nəğmələrdə etnik mədəniyyətin, etnosemiotik sistemin işarələrindən biri olan bolluq, artım, inam, xoşbəxtlik simvolu öz təcəssümünü tapmışdır. Toxucu nəğmələrində həm də xalqımızın bəzi animistik təsəvvürləri özünü büruzə verir. Təhlil etdiyimiz hana nəğmələri musiqi semantikası baxımından xüsusilə böyük maraq kəsb edir. Belə ki, təhlillər nəticəsində gəldiyimiz qənaətə görə hana nəğmələrinin əksəriyyətinin musiqi dili emosional- ekspressiv və predmet təsviri funksiyalarını icra edir. Semiotik nöqteyi-nəzərdən həmin işarələri ikon və indeks kimi səciyyələndirmək olar. Çünki bir çox toxucu nəğmələrinin semantik məzmununda oxşama, yalvarış və s. emosiyalar öz ifadəsini tapmışdır. Digər tərəfdən, həmin nəğmələrin metro-ritmik quruluşunda hananın toxunma prosesi (yunun daranması, iplərin əyrilməsi və boyanması, hananın qurulması, hana toxunması və s.) əks olunmuşdur. Toxucu nəğmələri həm də incəsənətin ilkin inkişaf mərhələlərinə xas olan sinkretizmin araşdırılması baxımından önəmlidir. Belə ki, araşdırdığımız bir çox əmək mahnıları musiqi və sözün uzlaşması nöqteyi-nəzərindən səciyyəvidir. Bir qayda olaraq, trixord və tetraxord üzərində qurulan əmək mahnıları həm də türk xalqlarının musiqi folklorunda erkən intonasiyaetmə prosesinin öyrənilməsi baxımından böyük əhəmiyyətə malikdir.

Açar sözlər: Azərbaycan, Qarabağ, xalça nəğmələri, semantika, musiqi işarəsi

GİRİŞ

Azərbaycan xalqının məişət həyatında xalça əvəzolunmaz rola malikdir. Bekə ki, qədim zamanlardan bu günümüzədək xalça-xalı palaz hər bir evin bəzəyi sayılır. **“Xalça** — dekorasiya və ya istilik yaratmaq məqsədilə divardan asmaq və ya döşəməyə sərmək üçün müxtəlif yun və ya ipək saplardan toxunmuş naxışlı qalın parça növü. Yaxın keçmişə qədər xalçaların toxunması uzun müddətli vaxt və zəhmət tələb edən əl işlərindən biri hesab edilirdi” (4). Xalçalar xana-hana adlanan xüsusi dəzgahda toxunduğu üçün nənələrimiz də xalı-xalçaları hana adlandırmışlar.

Hana toxuyan qadınlar hanaçı adlanırlar. Qeyd edək ki, Qarabağ bölgəsində hananı həm qadınlar, həm də kişilər toxuyurlar. Hana toxuyan zaman hanaçı qadınlar ilmələr vasitəsilə həm kədərlərini, həm də sevincini hanaya düzə bilmişlər.

Azərbaycan xalçaları öz gözəlliyinə, rəngarəng çalarlarına, öz ornament fərqliliyinə və orijinallığı ilə seçilən bədii keyfiyyətlərinə görə bütün dünyada tanınmışdır. Xalçalarımız ölkə xaricində təşkil olunan beynəlxalq sərgilərdə, həmçinin Azərbaycan mədəniyyəti günlərində

nümayiş etdirilir. Respublikamızda xalça toxuculuğunda Qarabağ xalçaları ilmələrinin sıxlığına, naxış elementlərinə, seyr edərkən insanı düşündürən fəlsəfiliyi ilə seçilən ornament zənginliyinə və rəng kolaritinə görə xüsusi yer tutur.

"Azərbaycan xalçası" 2010-cu il 15-19 noyabr tarixində Keniyada (Noyrabi) YUNESKO-nun keçirilən V sessiyasında Qeyri-maddi Mədəni irs üzrə Reprezentativ siyahısına daxil edilib.

Ümumiyyətlə, istehsal texnikasına və toxunma xüsusiyyətlərinə görə Azərbaycan xalçaları xovlu və xovsuz olaraq 2 növə ayrılırlar. Xovlu məmulata gəbə, xalça, canamaz və s. daxildir. Xovsuz məmulata isə palaz, kilim, vərni, sumaq, şəddə, məfrəş və s. aid edilir. Qeyd edək ki, xovsuz xalçalar xalça toxuculuğunun ən qədim dövrünə təsadüf edir və xalça sənətinin yaranmasının əsasını da onun ilkin sadə formaları olan həsir, çətən, buriya təşkil edir.

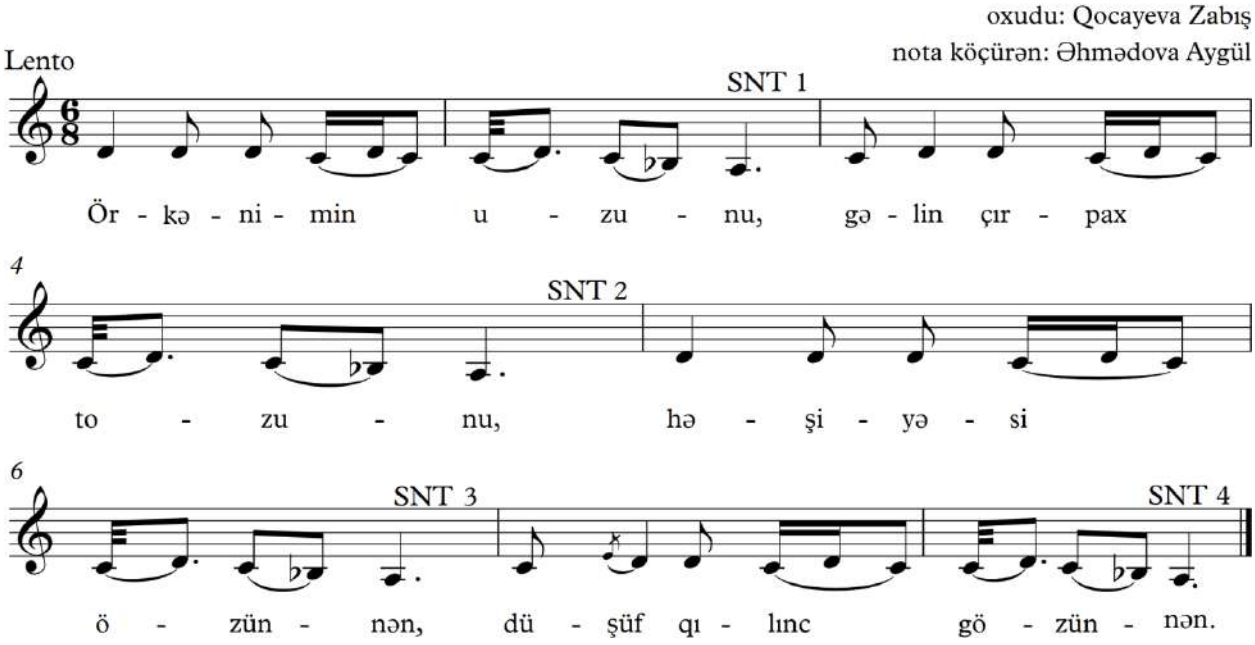
METODOLOGİYA

Tədqiqatımızın metodologiyasını semiotik təhlilin əsas prinsipləri təşkil edir. Semiotika (yunan: semeion – işarə) – işarə və işarə sistemlərini öyrənən elm sahəsidir. Semiotikanın banisi Amerika filosofu Çarlz Pirs hesab olunur (1839-1914). Ç. Pirs işarələrin təyinatını, ilkin təsnifatını vermiş, yeni elmin vəzifələri və çərçivəsini təyin etmişdir. Önəmlidir ki, semiotik anlamda işarələrin indekslərə, ikonlara və simvollara bölünməsi məhz Ç.Pirsə məxsusdur.

Təhlil etdiyimiz hana nəğmələrinin musiqi quruluşu da semantik baxımdan xüsusi maraq kəsb edir. Topladığımız və tədqiq etdiyimiz nümunələrə əsasən qeyd edə bilərik ki, informantların oxuduqları nəğmələr hana toxuma prosesinin ritminə uyğun şəkildə ifa olunur.

Qarabağ bölgəsinin Füzuli rayonu Araz Yağlıvənd kənd sakini Qocayeva Zabış Cəfərqulu qızı (1927-2017ci il) tərəfindən ifa olunan "Hana nəğməsi"nin musiqi dili öz arxaik özəllikləri ilə seçilir.

Hana nəğməsi № 1

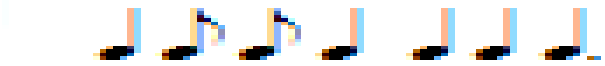


İlkin intonasiya etmənin parlaq nümunəsi sayılan nəğmə **“lya mayə”li Şur** məqamına əsaslanır. Nümunənin musiqi formasının əsasında 4 SNT durur. “Hana nəğməsi”nin intonasiya quruluşu aşağıdakı təqdim etdiyimiz cədvəldə öz əksini tapmışdır: (cəd. 1)

SNT h				SNT	hissə
a b	$a^v b^v$	$a^v b^v$	$a^v b^v$	A B B^v B^v	A B

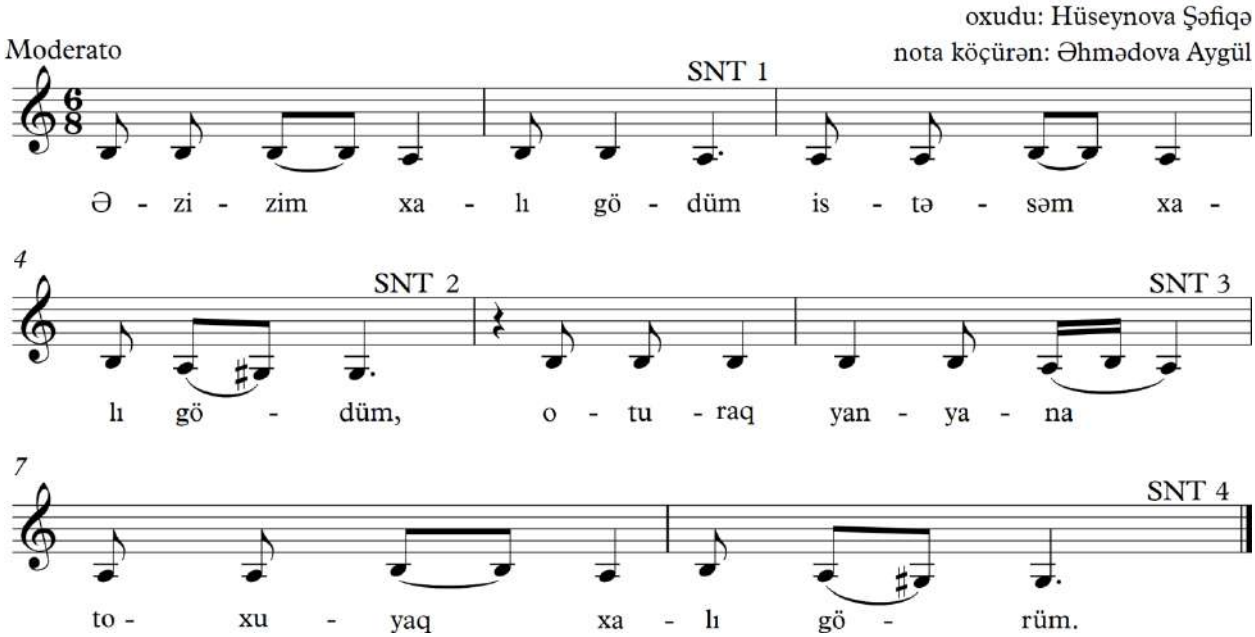
Təhlil etdiyimiz nəğmədə poetik mətninin əsasını 4 misradan hər misrasında 8-hecadan ibarət olan bir bənd durur. Bir qayda olaraq poetik mətnin hər hecasına melopoetik bəndin bir heca-nota uyğundur.

İnformantın oxuduğu nəğmənin ritm metr-ünsürü əmək prosesindəki hərəkətə uyğun olaraq təşkil olunmuşdur. Bu nümunə də $\frac{6}{8}$ ölçüyə əsaslanır, heca not modeli belədir:



Cəbrayıl rayon Xubyarlı kənd sakini, hal-hazırda Bakı şəhərində məcburi köçkünlük həyatı yaşayan Şəfiqə Hüseynovanın oxuduğu “Hana nəğməsi”nə nəzər salaq:

Hana nəğməsi № 2



Bu nümunədə də modal ritmika təzahür edir və təhlil etdiyimiz nəğmə **“sol diyez mayə”li Segah** məqamına əsasılanır. Nəğmənin intonasiya özəllikləri aşağıdakı təqdim olunan cədvəldə öz əksini tapır: (cəd 2)

SNT h	SNT	hissə
$a^v a^v \mid a^v b \mid a^v c \mid a^v b^v$	A B C A^v	A B

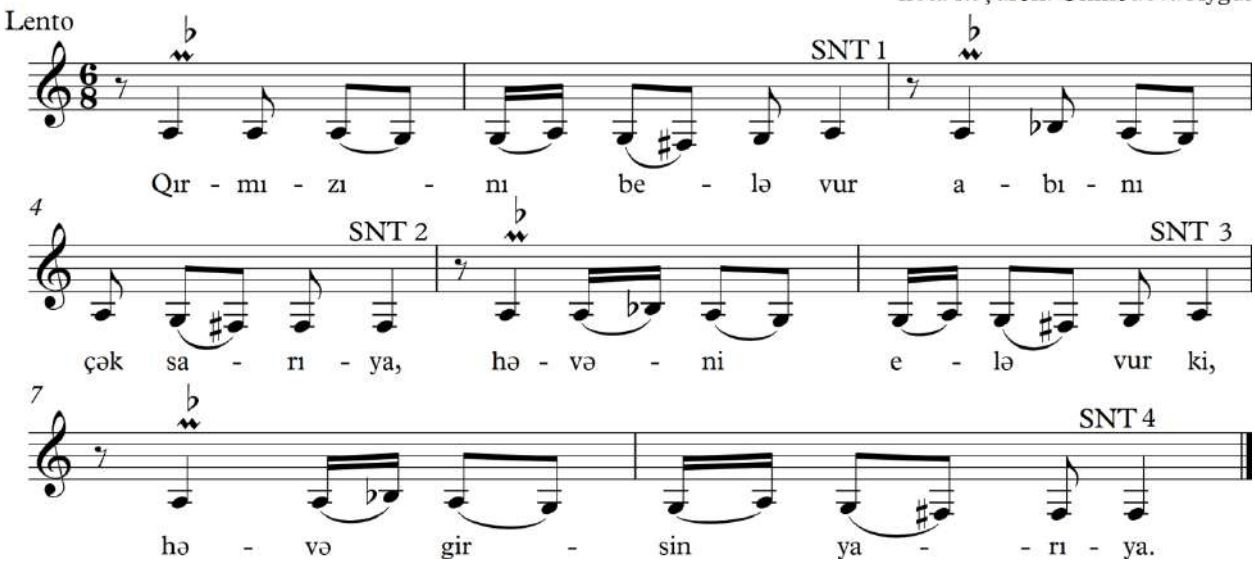
II hissəli musiqi formasının əsasında 4 SNT durur. Nümunənin heca not modeli belədir:

Bu nümunənin foetik mətni bayatının quruluş formuluna uyğun gəlsə də **aaba** lakin burada üçüncqü misranın 6 hecadan ibarət olması nəğmədə şifahi ənənəli musiqi folkloruna xas olan cəhətləri əks etdirir və aydın olur ki, burada milli ritmik xüsusiyyətlər özünü büruzə verir.

Zəngin folklor daşıyıcısı olan etnoforlardan biri də Xocalı rayonu Cəmilli kənd sakini hal-hazırda Goranboy rayonu Ağcakənd qəsəbəsində məcburi köçkün həyatı yaşayan Məleykə Cavadovanın ifa etdiyi "Hana nəğməsi"nə nəzər yetirək:

Hana nəğməsi № 3

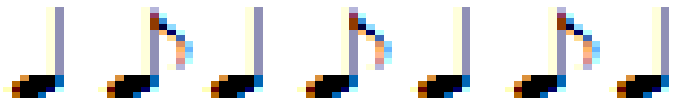
oxudu: Hüseynova Məleykə
nota köçürən: Əhmədova Aygül



"Fa diyez mayə"li Segah məqamına əsaslanan nümunə 4 SNT-dan ibarətdir. "Hana nəğməsi"nin metr-ritmik quruluşunu ümumi şəkildə səciyyələndirərək ilk

əvvəl onun modal ritmikasına əsaslanması faktını qeyd etməliyik. Melomisraların müqayisəli

şəkildə təhlili bizi belə qənaətə gətirir ki, onlar eyni metr-ritmik modusa əsaslanır:



Səciyyəvidir ki, təhlil etdiyimiz nümunənin bu artikulyasiya xüsusiyyəti əmək prosesinin müəyyəm ünsürləri ilə oxşarlıq təşkil edir. Göstərilən identifikasiya nümunəsini semiotik kontekstdə təfsir edərək qeyd etmək olar ki, nəğmənin bəzi seqmentlərinin işarə sisteminə uyğun olaraq indeks kimi qəbul etmək olar.

NƏTİCƏ

Beləliklə, Qarabağın arxaik musiqi folklorunun tədqiqi məqsədilə tərəfimizdən bölgədə aparılan ekspedisiya səfərləri zamanı toplanılan nümunələrin hər birinin janr rəngarəngliyi və

strukturu, növ və üslub xüsusiyyətləri zənginliyinin şahidi olduq. Bu da etnomusiqişünaslıqda geniş yayılmış struktur tipologiyasının və etnomusiqişünaslığın aktual problemlərindən biri olan məhəlli musiqi folklorunun elmi araşdırmalara cəlb edilməsi baxımından xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, Qarabağ bölgəsinin hana nəğmələrinin struktur-semantik xüsusiyyətlərinin araşdırılması nəinki Azərbaycan musiqi mədəniyyətinin, həmçinin bütün türk arealının erkən dövrlərinin tədqiqi baxımından son dərəcə önəmlidir.

ƏDƏBİYYAT:

1. Гошовский В. Фольклор и кибернетика// Сов. музыка.- 1964, №12. с. 83 – 89.

2. Дадашзаде К. Знаковая система дастана. Баку, 2004, 291 с.

3. Семиотика (составление, вступительная статья и общая редакция Ю. Степанова).

Москва, 1983, 636 с.

SAYTOQRAFİYA:

4. https://az.wikipedia.org/wiki/Xal%C3%A7a#Xal%C3%A7a_n%C3%B6vl%C9%99ri

BENZO[d]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ABSORBSİYON VE EMİSYON SPEKTRUMLARININ TD-DFT YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN İRAK
Iğdır Üniversitesi
Doç.Dr. Ayşegül GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Prof.Dr. Selçuk GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Benzoksazol ailesi, organik floresan materyallerin ana gruplarından birini oluşturur. İlginç foto-fiziksel ve spektroskopik özelliklere sahiptir. Bu organik bileşik sınıfı, uyarılmış elektronik durum üzerinde reaksiyona giren intramoleküler protonik transfer nedeniyle büyük bir Stokes kayması ile floresans emisyonunu göstermektedir. Bu çalışmada, benzo[d]oksazol ve türevi olan bileşiklerin zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel Teorisi (TD-DFT) hesaplamaları, B3LYP fonksiyonel ve 6-31+g(d) baz seti kullanılarak yapıldı. Taban ve uyarılmış durumların geometrileri, gaz fazında optimize edildi ve en büyük dalga boyu geçişlerinde dikey ($\pi \rightarrow \pi^*$) absorbsiyon ve emisyon belirlendi. Tüm kuantum kimyasal hesaplamalar Gaussian09 program paketi kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Absorbsiyon ve emisyon spektrum, TD-DFT, Benzo[d]oksazol

ABSTRACT

The benzoxazole family is one of the main groups of organic fluorescent materials. It has interesting photo-physical and spectroscopic features. This class of organic compounds demonstrates the fluorescence emission with a large Stokes shift due to intramolecular protonic transfer reacting on the evoked electronic state. In this study, time dependent density functional theory (TD-DFT) calculations of compounds with benzo[d]oxazole and derivatives were performed using B3LYP functional and 6-31+g(d) base set. The geometries of the base and excited states were optimized in the gas phase and vertical ($\pi \rightarrow \pi^*$) absorption and emission were determined at the maximum wavelength transitions. All quantum chemical calculations were done by using Gaussian09 program package.

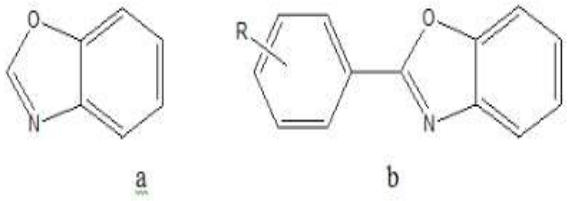
Keywords: Absorption and emission spectrum, TD-DFT, Benzo[d]oxazole

GİRİŞ

Bir gruptan (-OH, -NH2) diğerine (-C=O, -N=) proton transferi kimyadaki en genel ve önemli reaksiyon olarak kabul edilir (Caldin ve Gold 1975). Bu durum; intramoleküler veya intermoleküler reaksiyonda bariyersiz veya bariyer geçme işlemi yoluyla termal veya foto kaynaklı aktivasyon altında ortaya çıkabilir (Douhal vd 1996). Muazzam potansiyeli nedeniyle, geçiş durumu intramoleküler proton transferi son yıllarda büyük ilgi görmektedir (Nagaoka vd 1999; Rodriguez vd 1999).

Benzoksazol ailesi, ana organik floresans materyal gruplarından biridir. İlginç spektroskopik ve fotofiziksel özellikleri nedeniyle incelenmiştir (Gruzinzkiy 1982; Kim 1989). Bu tür bir molekül elektronik uyarılmış haldeki intramoleküler proton transfer

reaksiyonundan kaynaklanan büyük bir Stokes kayması ile floresan emisyonu gösterirler (So vd 1996; Tania vd 2001; Bai vd 2004).



Şekil 1: a) Benzo[d]oksazol molekül yapısı b) Benzo[d]oksazol türevlerinin molekül yapısı

Floresan bileşiklerin çoğu 20-60 nm'lik küçük Stokes kaymalara sahiptir. Bu durum, floresan moleküllerin düzlemselliği ile ilişkili olup, burada elektronik olarak uyarılmış durum (S_1), temel durum (S_0) ile neredeyse aynı geometriye sahiptir. Büyük bir Stokes kayması sergileyen birkaç bileşik sınıfı tanımlanmıştır. Proton, sadece floresan meydana geldikten sonra temel hal konfigürasyonuna geri döndüğü için bu moleküller büyük Stokes kaymaları sergilerler (Pai 1999). Hem hidrojen atomu donörünü, hem de alıcı grupları içeren organik bifonksiyonel moleküllerde yakın yerlerdeyseler genel olarak elektronik halde bir intramoleküler hidrojen bağı oluşur. Molekülün Franck-Condon uyarılmış durumunun, titreşimsel olarak gevşediğine ve proton transferinin bu yolla gerçekleştiği belirtilmiştir (Das vd 1994). Bu nedenle absorpsiyon ve floresans spektrumları kesişmez ve Stokes kayma değerlerinin 100 nm ve daha fazlasına ulaşabilir.

Bu çalışmada benzo[d]oksazol ve türevi moleküllerin (Tablo 1) absorpsiyon ve emisyon spektrumları, ana yapının floresans bandlarının kırmızıya kaymasında, substitüent etkisinin sonuçlarını görmek için teorik olarak incelenmiştir ve yorumlanmıştır.

Tablo 1: Benzo[d]oksazol ve türevleri

R	Yapı
H	1
C_6H_5	2
C_6H_5OH(o-)	3
C_6H_5CN(m-)	4

MATERYAL VE YÖNTEM

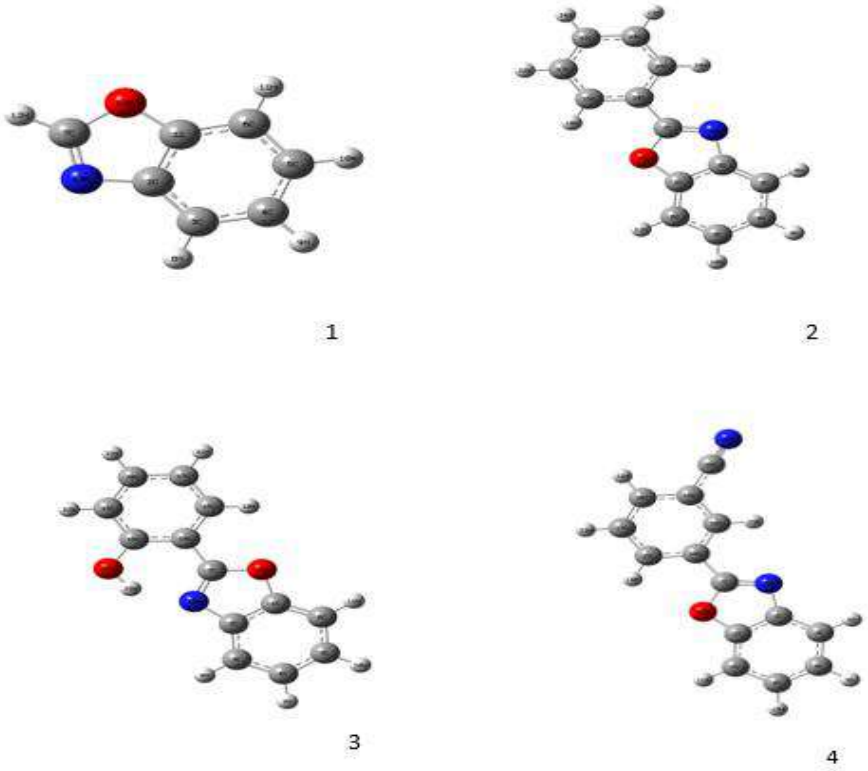
Moleküllerin temel durumdaki geometrilerinin optimizasyonu Gaussian09 (Frisch vd. 2009) programında DFT/B3LYP/6-31+g(d) kullanılarak yapıldı. Tüm temel durum geometrilerinin global minimumu, hayali frekansların yokluğuyla doğrulandı (Turhan Irak ve Gümüş 2017). Dikey uyarma enerjileri TD-DFT ile hesaplandı. İki bileşik arasındaki ilk uyarılmış durumların çeşitli değişim-korelasyon işlevlerine sahip optimizasyonları, salıcı

geçiş için başlangıç noktasını elde etmek için gerçekleştirildi. Ardından TD-DFT ile dikey emisyon enerjileri hesaplandı.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Geometrik Yapı

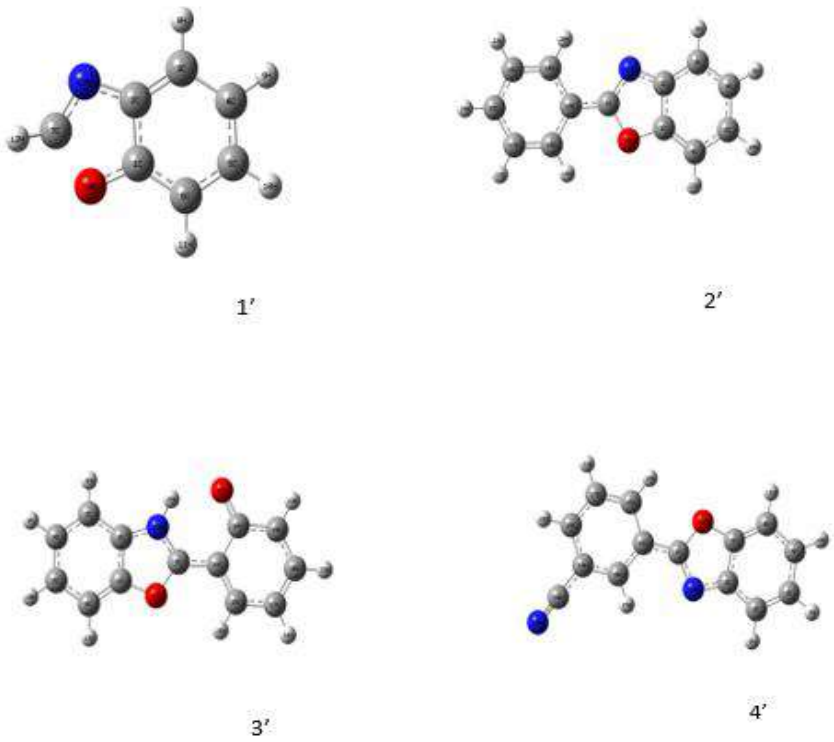
Gaz fazındaki temel durumda çalışılan her molekülün optimum geometrik yapısı DFT/6-31+g(d) hesaplanmış ve Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: DFT/6-31+g(d) metodunda hesaplanan moleküllerin geometrik optimizasyon yapıları

Gaz fazında temel durumda ana yapı içinde gözlenen düzlemsel konfigürasyon (-N=C-C=C-,dihedral 180°) substitue benzoksazollerde de korunmuştur.

İlk uyarılmış durumun (S1) geometrileri TD-B3LYP / 6-31+g (d) teori düzeyinde optimize edildi. Gaz fazındaki uyarılmış durum optimize yapıları Şekil 3'de verilmiştir. Her bir yapıdaki geçiş durumları, neredeyse tamamen düzlemsel bir konfigürasyon sergilerler, ancak ana yapının O-C bağının kopması dihedral açıyı değiştirmiş ve bu nedenle her iki atom arasındaki mesafeyi gözle görülür biçimde arttırmıştır. Türev yapılar için, bağ uzunlukları O-C, ana durumlarınkinden daha büyüktür, fakat kırılmamıştır. C-N bağ uzunlukları temel durumundan daha kısa ve N=C bağ uzunluklarının tümü temel durumundan daha uzun olarak bulunmuştur.



Şekil 3: TD-DFT/6-31+g(d) metodunda hesaplanan moleküllerin ilk uyarılmış durumun (S1) geometrik optimizasyon yapıları

Absorbsiyon ve emisyon spektrumları

Bileşiklerin absorbsiyon ve emisyon spektrumları TD-DFT/6-31+g(d) metodu ile hesaplanmıştır. Her yapı için gaz fazındaki sonuçların karşılaştırılması Tablo 2'de verilmiştir. En büyük dalga boyuna sahip (λ_{max}) tepe noktalarını karşılaştırmak üzere seçilmiştir. Gaussian çıktı dosyalarından en büyük dalga boyu geçişlerinde dikey ($\pi \rightarrow \pi^*$) absorbsiyon ve emisyon belirlenmiştir.

Tablo 2: Gaz yapısında hesaplanan her yapı için absorpsiyon, emisyon spektrumları ve stokes kayma değerleri

Yapı	λ_{abs} (nm)	λ_{flo} (nm)	Stokes Kayma (nm)	Literatür (nm)
1	245,31	310,25	64,94	69,12[a]
2	295,38	341,33	45,95	59,94[a]
3	317,70	481,82	164,12	198[b]
4	305,96	390,91	84,95	--------

a) Carrasquilla 2012
b) Irgıbaeva 2008

Oksazol halkası uyarma üzerine yükünü azaltarak diğer parçalara elektron verir. Fenil sübstitüenti, hidrojen atomundan daha fazla elektron çıkarabildiği açıktır, yük aktarma

uyarılmış hali daha stabildir ve geçiş için daha az enerji gereklidir. Dolayısıyla dalga boylarında artış olmuştur ancak stokes kayma değeri azalmıştır. 3. ve 4. moleküllerde –OH ve –CN substiuent etkisiyle 1.moleküle göre kırmızıya kaydığı yani hem absorbsiyon hem emisyon dalga boyunun arttığı gözlemlenmiştir. Bu artış değeri ikame grubun elektron verme/çekme özelliğine göre farklılık göstermiştir. Yapılar arasından en yüksek stokes kayma değeri 3.molekülde hesaplanmıştır.

Sonuç olarak 3. ve 4. benzoksazol türevlerinin iyi elektron transferi materyali olarak hareket edebileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

Bai S J, Wu C C, Dang T D, Arnold F E, Sakaran B (2004). "Tunable and white light-emitting diodes of monolayer fluorinated benzoxazole graft copolymers", Applied Physics Letters, Vol. 84, pg, 1656-1658.

Caldin, E F, Gold V (1975). Proton-transfer Reactions; Chapman and Hall: London.

Carrasquilla R, Bueno O N (2012). Time dependent density functional study of the absorption and emission spectra of 1, 3-benzoxazole and three substituted benzoxazoles. Optica pura y aplicada, 45(3), 287-297.

Das K, Sarkar N, Ghosh A K, Majumdar D, Nath D N, Bhattacharyya K (1994).J Phys Chem 98, 9126.

Douhal A, Lahmani F, Zewail A H (1996) Chem Phys 207, 477.

Frisch M J (2009). Gaussian09. http://www. gaussian. com

Gruzinzkiy V V (1982) Research on the effectiveness of energy conversion from electrical and optical excitation of complex molecules free, Thesis doctorate in Physics and Mathem., Minsk.

Irgibaeva I S, Birimzhanova D A, Barashkov N N (2008) "Research of electronic absorption spectra of benzazols derivatives by ab initio calculations", Int. J. Quantum Chem. 108, 2700–2710.

Kim U (1989) Jen. Propiedades Luminiscentes y de Generación láser y Fotoestabilidad de los Naftaliminidos. Tesis de Ph.D en Óptica y Física del Láser, Minsk.

Nagaoka S, Kusunoki J, Fujibuchi T, Mukai K, Nagashima U J (1999) Photochem Photobiol A: Chem, 122, 151.

Pai R. P (1999). Ph.D. Dissertation, Massachusetts College of Pharmacy and Health Sciences.

Rodriguez M C R, Rodriguez-Prieto F, Mosquera M (1999) Phys Chem Chem Phys,1, 253.

Tania M H, Costa; Valter Stefani; Márcia R. Gallas; Naira M. Balzaretti y João A. H., "da Jornada. Fluorescence properties of benzoxazole type dyes entrapped in a silica matrix by the sol–gel method", Journal of Nuclear Medicine Vol. 48, 2001.

Turhan Irak Z ve Gümüş S (2017). Heterotricyclic compounds via click reaction: A computational study. Noble International Journal of Scientific Research, 1(7):80-89.

So Y H, Zaleski J M; Murlick C, Ellaboudy A (1996). "Synthesis and Photophysical Properties of Some Benzoxazole and Benzothiazole Compounds". Macromolecules, 29 (8), Pg. 2783 -2795.

BENZO[d]OKSAZOL VE TÜREVLERİNİN ELEKTRONİK VE MOLEKÜLER ÖZELLİKLERİNİN KUANTUM KİMYASAL ÇALIŞMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep TURHAN İRAK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, Benzo[d]oksazol ve türevi olan bileşiklerin Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (YFT) hesapsal yöntemiyle gaz fazındaki kuantum verileri elde edilmiştir. Tüm kuantum kimyasal hesaplamalar Gaussian09 program paketi kullanılarak hesaplanmıştır. Moleküllerin taban durumundaki hesaplamaları B3LYP/6-311+g(d,p) seviyesinde yapılmıştır. Teorik hesaplamalarda elde edilen optimize geometrilerden gaz fazında sınır orbitalleri, hesaplanan sınır orbitallerin enerjilerinden moleküler parametreler (IP; İyonlaşma potansiyeli, EA; elektron ilgisi, η; moleküler sertlik, σ; moleküler yumuşaklık ve χ; elektronegatiflik), moleküler elektrostatik potansiyel haritası, doğrusal olmayan optik özellikleri hesaplanmış ve yorumlanmıştır.

Anahtar kelimeler: YFT, Oksazol, NLO, Moleküler parametreler

ABSTRACT

In this study, quantum data in gas phase were obtained by Density Functional Theory (PFT) of Benzo[d]oxazole and derivative compounds. All quantum chemical calculations were obtained using Gaussian09 program package. Calculations of the molecules in the baseline state were made at the level of B3LYP/6-311+g(d,p). From the optimized geometries obtained in theoretical calculations, boundary orbitals in the gas phase, the molecular parameters from the energies of the calculated boundary orbitals (IP; ionization potential, EA; electron affinity, η; molecular hardness, σ; molecular softness and hesaplan; electronegativity), molecular electrostatic potential map, nonlinear optical properties are calculated and interpreted.

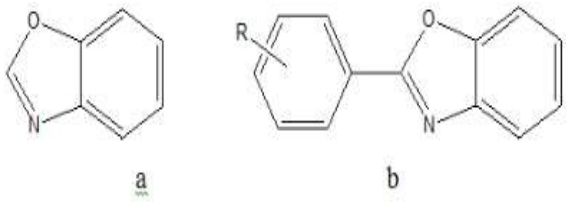
Keywords: DFT, Oxazol, NLO, Molecular parameters

GİRİŞ

Benzoksazol türevleri üzerinde özellikle son yıllarda yoğun araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Çalışmalar, benzoksazol türevlerinin en fazla 2.konumdan substitue edildiklerini ortaya koymuştur. 2.konumdaki gruplar genelikle etkiyi yönlendirirken, diğer konumdakiler etki şiddetinde rol oynamaktadır (Bywater vd. 1945; Cossey vd. 1966 ve Haskell vd. 1970).

Benzoksazol ve türevleri o-aminofenollerin reaksiyonlarından sentezlenmektedir (Ladenburg 1876). Bu reaksiyonlar, o-fenilendiaminlerden benzimidazollerin sentezlerine benzemektedir. Genel prosedür, o-aminofenoller ile karboksilik asitler, asit klorürleri, asit anhidritleri veya amitler gibi diğer türevlerinin (nitriller, amidinler ve imino eter hidroklorürleri gibi) ısıtılmasını içermektedir.

.



Şekil 1: a) Benzo[d]oksazol molekül yapısı b) Benzo[d]oksazol türevlerinin molekül yapısı

Basit benzoksazoller oda sıcaklığında sıvıdırlar fakat bu sınıfın pek çok üyesi iyi kristallenmiş katılardır. Benzoksazollerin termal kararlılığı fazladır. Bazı benzoksazoller çözelti içerisinde fluoresans özellik gösterirler. Benzoksazoller zayıf bazlardır ve kararsız olma eğiliminde oldukları için büyük çoğunluğu kristalli tuzlardır.

Bu çalışmada benzo[d]oksazol ve türevi (Tablo 1) moleküllerin elektronik özellikleri, UV absorpsiyon spektrumları, doğrusal olmayan optik özellikleri (NLO) teorik olarak incelenmiş ve yorumlanmıştır.

Tablo 1: Benzo[d]oksazol ve türevleri

R	Yapı
H	1
C_6H_5	2
C_6H_5OH(o-)	3a
C_6H_5OH(o-)	3b
C_6H_5OH(p-)	3c
C_6H_5CN(m-)	4a
C_6H_5CN(m-)	4b

MATERYAL VE YÖNTEM

Hesaplamalar üç adımda gerçekleştirilmiştir. Birinci adımda moleküllerin zemin durumdaki geometrilerinin optimizasyonu Gaussian09 (Frisch vd. 2009) programında DFT/B3LYP/6-311++g(d,p) kullanılarak yapıldı. Tüm temel durum geometrilerinin global minimumu, hayali frekansların yokluğuyla doğrulandı (Turhan Irak ve Gümüş 2017). İkinci adım ise moleküllerin absorbsiyon spektrumunun bir TD-DFT hesaplamasından oluştu. Son olarak da seçilen uyarılmış durumun geometrik optimizasyonu yapıldı. Daha sonra moleküler

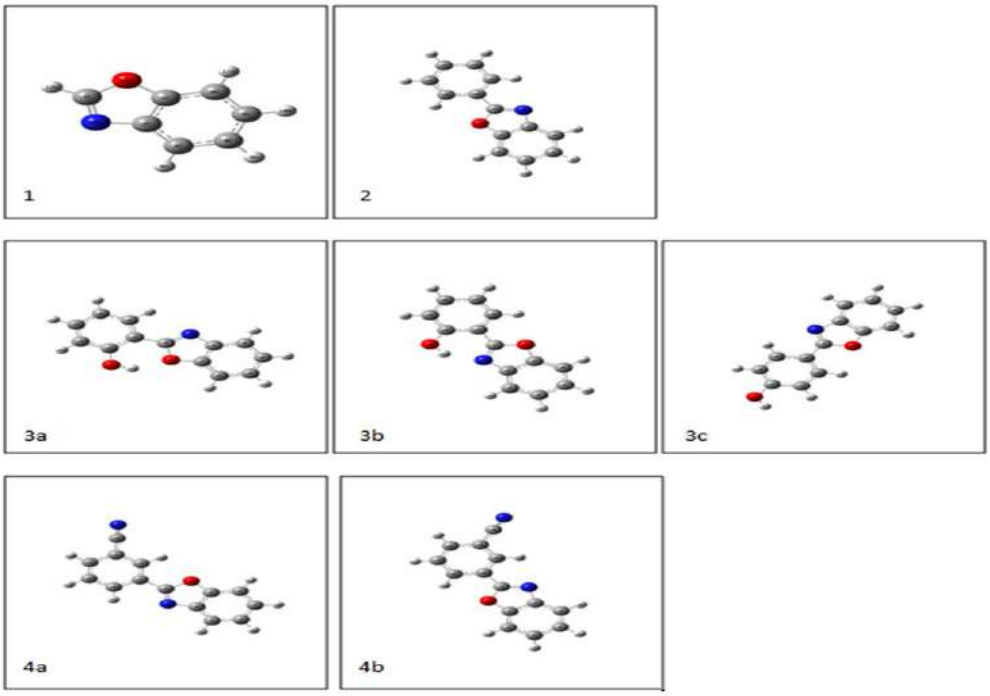
sertlik, enerji farkı, ilk iyonlaşma potansiyeli, elektronik afinite gibi elektronik moleküler tanımlayıcılar ve polarizibilite (α),birincil hiperpolarizibilite (β_0) hesaplandı.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Elektronik Yapı Tanımlayıcıları

Elektronik yapıya bağlı olan ve molekülün elektronik yapısından elde edilen tanımlayıcılara elektronik yapı tanımlayıcıları denir (Koopman 1933). Elektronik yapı tanımlayıcıları yarı deneysel veya ab-initio hesaplamalarından elde edilir. Bunlardan bazıları en yüksek dolu moleküler orbital enerjisi (E_{HOMO}), en düşük boş moleküler orbital enerjisi (E_{LUMO}), LUMO-HOMO enerji boşluğu (ΔE), mutlak sertlik (η), mutlak yumuşaklık (σ), elektronegativite (χ) ve dipol momenttir (μ). Bu tanımlayıcılardan HOMO, LUMO ve μ molekülün Gaussian çıktı dosyasından elde edilir. Diğer tanımlayıcılar ise literatürde mevcut olan eşitlikler ile hesaplanabilir (Jesudan vd. 2009; Gökçe ve Bahadır 2011; Arivahagan ve Subhasini 2012; Masaud vd. 2012).

Gaz fazındaki temel durumda çalışılan her molekülün optimum geometrik yapısı DFT/6-311++g(d,p) hesaplanmış ve Şekil 2'de gösterilmiştir. Ana yapı geometrik yapısında gözlenen düzlemsel konfigürasyon substitue olanlarda da korunmuştur. Dipol moment elektrostatik stabilasyon nedeniyle beklenen yöndedir.



Şekil 2: DFT/6-311++g(d,p) metodunda hesaplanan moleküllerin geometrik optimizasyon yapıları

Moleküler Orbital (MO) hesaplamaları, B3LYP/6-311++g(d,p) yöntemi ile optimize edilmiş geometrik yapıların temelinde gerçekleştirildi. Bileşiklerin en düşük boş moleküler orbital (LUMO) ve ikinci boş moleküler orbital (LUMO + 1) π* - tipi MO'dur. En yüksek işgal altındaki moleküler orbital (HOMO) ve ikinci işgal edilen moleküler orbital (HOMO-1) π-tipi MO'dur. Tablo 2'de hesaplanan zemin durum elektronik yapı parametreleri verilmiştir.

Tablo 2: Zemin Durum Elektronik Yapı Parametreleri

	1	2	3a	3b	3c	4a	4b
LUMO (eV)	-1,18	-1,79	-1,85	-1,86	-1,60	-2,33	-2,32
HOMO (eV)	-6,87	-6.30	-6,25	-6,21	-6,04	-6,70	-6,70
GAP (eV)	5,69	4,51	4,40	4,35	4,44	4,37	4,38
Dipol (D)	1,3998	1.1630	1,0770	2,2727	2,6379	3,9893	5,7366
E_{total} (au)	-399,738	-630,813	-706,037	-706,046	-706,035	-723,057	-723.057
Low freq. (cm^{-1})	225,20	47,03	39,64	58,45	47,40	36,97	36,69

Tablo 2'de gösterildiği gibi, benzo[d]oksazol'un R konumunda ikame edilmesiyle, boş orbitallerin negatif enerjileri yükselirken, dolu orbitallerin negatif enerjileri azalmıştır. Böylece HOMO ve LUMO arasındaki enerji farkı azalırken HOMO'dan LUMO'ya geçiş daha kolay hale gelir. Bu, ana moleküler zincirinin değiştirilmesinin bir sonucu olarak yapının elektro-alıcı kapasitesinde bir artış anlamına gelir.

Tablo 3: Hesaplanan Moleküler Tanımlayıcılar

GAP*	**1**	**2**	**3a**	**3b**	**3c**	**4a**	**4b**
IP*	8,89	7,88	7,80	7,78	7,57	8,26	8,27
EA*	-0,60	0,28	0,35	0,37	0,11	0,89	0,86
Ŋ*	4,745	3,800	3,725	3,705	3,730	3,685	3,705
σ*	0,21	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
χ*	4,15	4,08	4,08	4,08	3,84	4,56	4,57

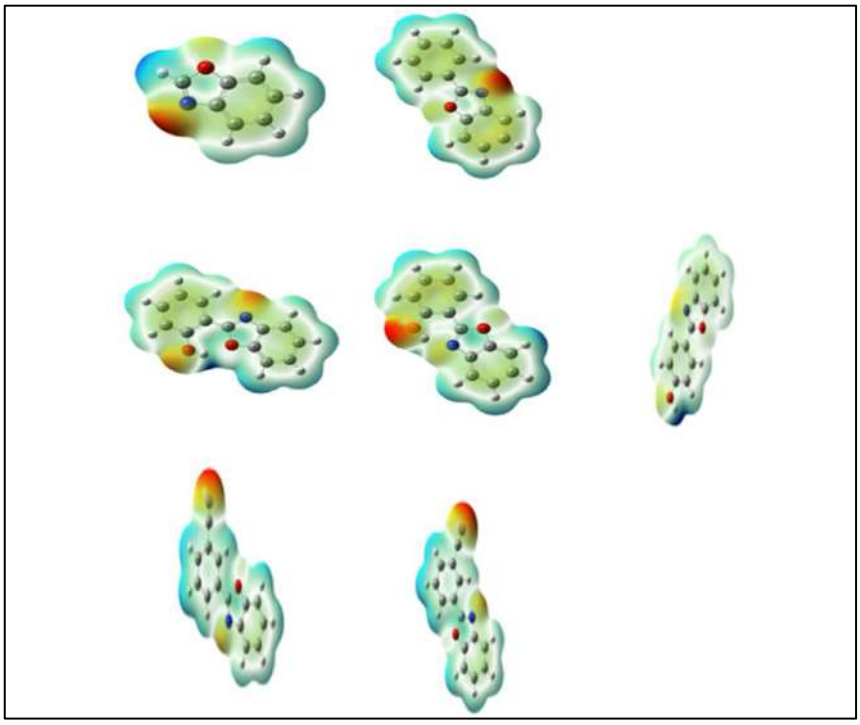
*eV

İyonlaşma potansiyeli elektron kaybetme ve elektronik afinite elektron kazanma yeteneğini gösterir. Tablo 3, B3LYP/6-311++g(d,p) seviyesini kullanarak bileşiklerin hesaplanan iyonlaşma potansiyellerini (IP) ve elektronik afiniteyi (EA) listeler. Dikey iyonlaşma potansiyeli, katyon molekülü ve temel durum nötr molekülün arasındaki enerji farkını ifade eder (Carrasquilla ve Neira 2011). Verilerden, her bir yapının dikey iyonlaşma potansiyelinin azaldığını ve elektronik afinitenin arttığını, yani elektron kaybetme yeteneğinin her bileşik için aşamalı olarak azaldığını görebiliyoruz. Bu, türev yapıların iyi elektron alıcı malzemeler olarak işlev görebileceği anlamına gelir (Carrasquilla ve Neira 2011; Carrasquilla

ve Bueno 2012). Tablo 3'de, her bir yapının gaz fazında hesaplanan sertliğini verilmiştir. Moleküler sertlik, bir moleküler sistemin reaktivitesinin, "daha fazla reaktif sistemin düşük sertliğe sahip olduğu ve daha az reaktif sistemin yüksek sertliğe sahip olduğu" maksimum sertlik prensibi (Sola 2001) ile yaklaşık bir değer vermesini sağlar. Moleküler sertlik çok kararlı bir özelliktir ve çalışılan moleküler sistemlerin içsel reaktivitesini sınıflandırmak çok uygundur. Böylece ana yapı gaz fazında daha düşük reaktivite sunarken, bileşik 4a'nın en yüksek reaktiviteye sahip olduğunu görülür.

Moleküler Elektrostatik Potansiyel (MEP)

MEP birim pozitif yük ile moleküler sistemin yük dağılımı arasındaki etkileşim enerjisi olarak tanımlanabilir. MEP haritası üzerinde en negatif potansiyel kırmızı renkle gösterilirken en pozitif potansiyel mavi renkle gösterilir (Cramer 2004). Moleküller birbirine yaklaştığında her bir molekülün MEP'inin, molekül etkileşimlerinde anahtar rol oynadığı göz önüne alındığında bir molekülün MEP'inin en negatif olduğu bölgeler elektrofilik atağa en yatkın bölgeyken; en pozitif olduğu bölgeler nükleofilik atağa en yatkın bölge olarak tanımlanabilir (Levine 2000).



Şekil 3: Moleküllerin MEP haritaları

UV Absorpsiyon Spektrumu

Moleküllerde elektronik geçişler sonucu moleküllerin elektronik spektrumlarında bandlar ortaya çıkar. Elektronik spektrumları elektronik durumlar arası uyarma enerjileri hesaplanarak elde edilebilir. Bir molekülün elektronik spektrumundaki bir band, bir veya daha fazla orbitaller arası elektronik geçişten oluşur. HOMO ve LUMO elektronik spektrumda ve kimyasal tepkimelerde önemli bir işleve sahiptir. Bir moleküler orbital, en fazla katkı yapan atomik orbitalin özelliklerini taşır. Moleküler orbital yöntemleri ile moleküler orbital

enerjileri hesaplanabildiğinden ve bir moleküler orbitale en fazla katkı yapan atomik orbitaller belirlenebildiğinden moleküllerin elektronik spektrumları da tahmin edilebilir.

Elektronik geçişlerin her biri için dalga fonksiyonu katsayısı Gaussian çıktı dosyalarında verilir. Bu katsayılar elektronik geçiş türünü belirlemede kullanılabilir. Mutlak değerce en büyük olan geçiş katsayısı göz önüne alınabilir. Çünkü her uyarma için dalga fonksiyonu katsayısı en büyük olan geçiş, % geçiş karakterini belirler. % geçiş karakteri ise elektronik geçişin türünün belirlenmesinde kullanılır (Karakaş ve Kariper 2014).

Tablo 4: Moleküllerin hesaplanan absorpsiyon spektrumları ve osilatör kuvvetleri

Parametre	1	2	3a	3b	3c	4a	4b
E_{abs} (ev)	5,0541	4,1975	3,9863	3,9025	4,1460	4,0274	4,0523
λ (nm)	245,31	295,38	311,03	317,70	299,04	307,85	305,96
f	0,0454	0,7402	0,4472	0,3989	0,8525	0,4990	0,5906

Absorpsiyon spektrumunda gözlemlenen değişiklikler Tablo 4'de gösterilmiştir. R'deki hidrojenin bir fenil grubu ile ikame edilmesi absorpsiyonu yaklaşık 50 nm'ye kadar kırmızıya kaydırır. İkame edici fenil grubunun orto pozisyonundaki halojen ikame edicisi, aynı doğrultuda küçük bir pertürbasyon görevi görür ve bu geçişin dalga boyunu tekrar yükseltir. Aynı etki, gaz fazında ikame edici fenil grubunun para pozisyonundaki siyano ikame edicisinde de görülmektedir. Fenil sübstitüentinin başka bir etkisi fark edilir: osilatör kuvvetleri ana moleküldekilerden çok daha büyüktür. Bütün geçiş temel olarak benzenden oksazol halkalarına bir yük transferinin göstergesidir. 3b-yapısının maksimum absorpsiyon dalga boyları, 1-yapısına kıyasla kırmızıya kaymıştır. Çünkü hidrojen atomunun R-pozisyonunda 2-yapısındaki fenil grubu ile sübstitüe edilmesi sonucu 1. yapıdakinden daha iyi bir elektron delokalizasyonuna sahiptir.

Doğrusal Olmayan Optik Özellikler (NLO)

Moleküllerin doğrusal olmayan optik özellikleri molekül boyunca hareket eden delokalize π-elektronlarından kaynaklanır. Molekülde konjugasyonun artması doğrusal olmayan optik özelliklerde bir artışa yol açar. Bir molekülün doğrusal olmayan optik özelliklerini artırmanın başka bir yolu ise moleküle verici ve alıcı grupları eklemektir. Molekül üzerindeki π-elektron bulutunun delokalizasyonu artarsa, moleküllerin polarizibilite ve hiperpolarizibilite değerleri artar (Sundaraganesen vd. 2008a). Bir molekülün en yüksek dolu molekül orbitali (HOMO) ile en düşük boş molekül orbitali (LUMO) arasındaki enerji boşluğu polarlanabilirliğini önemli ölçüde etkiler (Sundaraganesen vd. 2008b). Verici ve alıcı gruplarının gücündeki artış HOMO ve LUMO arasındaki enerji boşluğu değerini azaltır bu nedenle moleküllerin doğrusal olmayan optik özelliklerini artırır. Enerji boşluğu küçük olan moleküler, enerji boşluğu büyük olan moleküllerden daha fazla kutuplanabilir. Buna ek olarak, UV-VIS spektrumları polarizibilite ile ilişkilendirilebilir. HOMO-LUMO enerji boşluğunun düşük değeri uyarma için daha az enerji gerektiğini gösterir. Küçük enerji boşluğuna sahip moleküllerin soğurma bandları görünür bölgeye doğru kayar. Kuantum

kimyasal hesaplamalar moleküllerin elektronik yapıları ve doğrusal olmayan optik özellikleri arasındaki ilişkiyi tanımlamada kullanılır (Zhou 2013). Tablo 5'de moleküller için hesaplanan polarizibilite (α) ve birincil hiperpolarizibilite (β_0) değerleri verilmiştir.

Tablo 5: Moleküller için hesaplanan polarizibilite (α) ve birincil hiperpolarizibilite (β_0) değerler

Parametre	1	2	3a	3b	3c	4a	4b
α ($x10^{-24}$esu)	12,727	25,654	26,487	22,425	22,680	28,549	28,587
β_0 ($x10^{-30}$esu)	0,827	4,542	2,589	2,606	9,882	12,120	12,522

Doğrusal olmayan optik özellik gösteren bileşiklerde ürenin hiperkutuplanabilirlik değeri referans olarak kullanılmaktadır. Ürenin aynı metod ve sette teorik olarak hesaplanan değeri $0.77x10^{-30}$ esu'dur. Moleküllerin hiperkutuplanabilirlik değerinden daha büyük olduğu görülmüştür. Bulunan değer çalışılan moleküllerin, molekül içi yük transferinin üreye göre fazla olduğunu düşündürür ki; bu da bileşiklerin doğrusal olmayan optik malzemeler için aday olabileceğini göstermektedir.

KAYNAKLAR

Arivazhagan M ve Subhasini V P (2012). Quantum chemical studies on structure of 2-amino-5-nitropyrimidine. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 91, 402-410.

Bywater W G, Coleman W R, Kamm O ve Merritt H H (1945). "Synthetic Anticonvulsants. The Preparation and Properties of some Benzoxazoles" J. Ame. Chem. Soc., 67, 905 – 907.

Carrasquilla R J ve Neira O L (2011). Time dependent density functional study of the absorption spectra of 1, 3-benzoxazole and three substituted benzoxazole in gas phase and liquid phase. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 274, No. 1, p. 012100). IOP Publishing.

Carrasquilla R ve Bueno O N (2012). Time dependent density functional study of the absorption and emission spectra of 1, 3-benzoxazole and three substituted benzoxazoles. Optica pura y aplicada, 45(3), 287-297.

Cossey H D, Gartsıde R N ve Stephens F F (1966). "The Antimicrobial Activity of Benzothiazole basic ethers and related compounds" Arzneimittel Forsch., 16(1), 33 – 40.

Cramer C J (2004). Essentials of computational chemistry. John Wiley and Sons, London, 596s.

Frisch M J (2009). Gaussian09. http://www. gaussian. com

Gökçe H ve Bahçeli S (2011). A study on quantum chemical calculations of 3-, 4-nitrobenzaldehyde oximes. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 79, 1783-1793.

Haskell T H, Peterson F E, Watson, D, Plessas, N R ve Culbertson T (1970). "Neuraminidase Inhibition and Viral Chemotherapy" J. Med. Chem., 13, 97 – 704

Jesudason E, Sridhar S K, Malar E J, Shanmugapandiyan P, Inayathullah M, Arul V, Selvaraj D ve Jayakumar R. (2009). Synthesis, pharmacological screening, quantum chemical and in vitro permeability studies of N-Mannich bases of benzimidazoles through bovine cornea. European Journal of Medicinal Chemistry, 44, 2307-2312.

Karakas D ve Erkan Kariper S (2014). Theoretical investigation on the vibrational and electronic spectra of three isomeric forms of dicobalt octacarbonyl. Journal of Molecular Structure, 1062, 77–81.

Koopmans T (1933). Über die Zuordnung von Wellenfunktionen und Eigenwerten zu den Einzelnen Elektronen Eines Atoms,.Physica (Amsterdam), 1, 104.

Ladenburg A (1876). Derivate des Orthotoluidins. Ber., 9: 1525-1530.

Levine I N (2000). Many-Electron Atoms. Quantum chemistry. Prentice- Hall Inc, New Jersey, 739s.

Masoud M S, Ali A E, Shaker M A ve Elasala G S (2012). Synthesis, computational, spectroscopic, thermal and antimicrobial activity studies on some metal–urate complexes. Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 90, 93-108.

Sola M (2001). Fundamental principles of chemical reactivity based on the electronic structure of molecules. Department of Chemistry and Institute of computational chemistry. Annals of the Spanish Royal Society of Chemistry. 7p.

Sundaraganesen N, Meganathan C ve Joshua B D (2008a). Spectrochim. Acta Part A Mol. Biomol. Spectrosc. 69, 871–879.

Sundaraganesen N, Meganathan C, Joshua B D, Mani P ve Jayaprakash A (2008b). Spectrochim. Acta Part A Mol. Biomol. Spectrosc., 71, 1134–1139.

Turhan Irak Z ve Gümüş S (2017). Heterotricyclic compounds via click reaction: A computational study. Noble International Journal of Scientific Research, 1(7):80-89.

Zhou X, Cui J, Li Z H, Wang G, Liu Z ve Zhou M (2013). J. Phys. Chem. A, 117 1514-1521.

HİDROKSİANTRAKİNON TÜREVLERİNİN ANTİOKSİDAN AKTİVİTELERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Serkan TOPAL
Prof. Dr. M. Hakkı ALMA
Dr. Öğr. ÜyesiZeynep TURHAN IRAK
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada Hidroksiantrakinon türevlerinin Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi(DFT) yöntemiyle antioksidan etkinliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Antioksidan aktivitesi üzerindeki solvasyon etkileri, farklı dielektrik sabitleri (ϵ = 2.25, C_6H_6; ϵ = 78.39, H_2O) ile iletken benzeri polarize süreklilik modeli kullanılarak dikkate alınmıştır. Üç antioksidan reaksiyon mekanizması, hidrojen atom transferi (HAT), tek elektron transfer-proton transferi (SET-PT) ve ardışık proton kaybı elektron transferi (SPLET) açıklanmıştır. Bu mekanizmalardaki adımlarla ilgili reaksiyon entalpileri gaz fazında ve çözücülerde hesaplanmış, hesaplanan sonuçların uyumluluğu tartışılmıştır. Antioksidan aktivitesini tanımlamak için en uygun temsil reaksiyon yolu bulunmuştur. Hesaplamalar, DFT yöntemiyle nötral moleküller ve anyonlar için rB3LYP/ 6-311++G (2d,2p), radikaller ve katyonlar için uB3LYP/ 6-311++G (2d,2p) temel setleri kullanılarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan Mekanizma, Radikal Süpürme Aktivitesi, Antioksidan Tanımlayıcılar, Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi, Hidroksiantrakinon.

ABSTRACT

In this study, the antioxidant activity of Hydroxyanthraquinone derivatives by Density Functional Theory (DFT) was compared. The solvation effects on antioxidant activity were taken into account by using a conductive-like polarized continuity model with different dielectric constants (ϵ = 2.25, C_6H_6; ϵ = 78.39, H_2O) Three antioxidant reaction mechanisms, hydrogen atom transfer (HAT), single electron transfer-proton transfer (SET-PT) and consecutive proton loss electron transfer (SPLET) are described. The reaction enthalpies of the steps in these mechanisms were calculated in the gas phase and in the solvents and the compatibility of the calculated results was discussed. The most appropriate expression reaction path to identify antioxidant activity has been found. Calculations were performed using the basic sets of rB3LYP / 6-311 ++ G (2d, 2p), radicals and cations for uB3LYP / 6 311 ++ G (2d, 2p) for neutral molecules and anions by DFT method.

Key Words: Antioxidant Mechanism, Radical Sweep Activity, Antioxidant Descriptors, Density Functional Theory, Hydroxyanthraquinone.

GİRİŞ

Serbest radikaller, biyokimyasal reaksiyonlar sırasında vücutta oluşan yüksek oranda reaktif bileşiklerdir. Reaktiflikleri nedeniyle lipitler, proteinler ve DNA radikal etkisiyle zarar görebilir. Hücreleri serbest radikallerin neden olduğu zararlardan korumak için serbest radikallerin oluşumunu inhibe etmek veya durdurmak gerekir. Doğal veya sentetik olan antioksidan bileşikler, zararlı serbest radikalleri temizleyerek serbest radikallerin neden

olduğu hasara karşı koruma sağlayabilir ve serbest radikallerin neden olduğu zararları onarabilir.

Boya ve pigment olarak farklı alanlarda kullanılan bitki ve böceklerin (cehri, kökboya, muhabbet çiçeği, çivit otu ve koşinil, kermes, lak böceği v.b) içerdikleri flavonlar, flavonollar, antrakinonlar ve indigotin bileşikleri doğal boyar maddeler olarak bilinmektedir. Doğal boyar maddelerin iki önemli grubunu flavonoidler ve antrakinonlar oluşturur.

Antrakinonlar, yaygın dağılım ve geniş bir aktivite yelpazesine sahip önemli bir doğal bileşik sınıfı oluşturur. Önemli miktarlarda antrakinonlar, iki önemli cinse ait tıbbi bitkilerde, yani Polygalaceae familyasında Rheum ve Rubiaceae familyasında Rubia bulunur (Thomson 1971).

Antrakinonlar geleneksel Çin tıbbında, iltihap önleyici, antioksidan ve antibakteriyel etkinlikleri için yaygın olarak kullanılmaktadır. Antimikrobiyal, antiviral, antienflamatuvar, anti-kanser, antioksidan ve antifungal gibi antrakinonların geniş bir yelpazedeki biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri (Huang ve ark. 2007-Fotia ve ark. 2012), özellikle hidroksil grubu için spesifik pozisyonlarda bağlanmış spesifik fonksiyonel gruplarına bağlıdır (Huang ve ark. 2007 -Kuzuya ve ark. 1991-Osman ve ark. 2014)

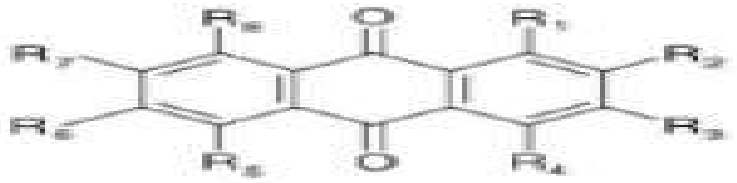
Cai ve ark. deneysel olarak, geliştirilmiş 2, 2-azino-bis (3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit) diamonyum tuzunu kullanarak Rheum officinale ve Rubia cordifolia köklerinde 17 hidroksi-antrakinonun (HAQ) antioksidan aktivitesini (ABTS. +) yöntemi ile araştırmıştır.

Teorik olarak ise literatüede hidroksiantrakinonların antioksidan aktiviteleriyle ilgili birkaç çalışmaya rastlanmıştır(Irak, Beytur 2018-Özbakır Işın 2016)

Kapalı formülü $C_{14}H_8O_2$ olan, antrasenin en önemli kinon türevidir. Birçok boyar madde ve pigment sınıfının ana maddesidir. Antrakinon asit boyalarının terkibinde $-SO_3H$ grubu bulunur. Bu grup hem boyanın suda çözünmesini hem de yün ve ipek elyafı üstünde sabitleşmesini sağlar. Böylece mordan kullanmaya gerek olmadan yün ve ipek lifleri bu boyar maddelerle boyanabilir.

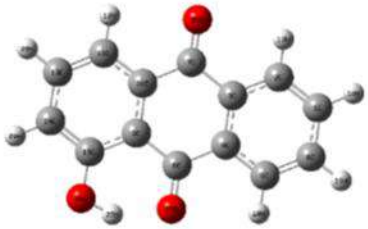
MATERYAL YÖNTEM

Hesaplama işlemleri, Windows işletim sisteminde çalışan bilgisayarlarla gerçekleştirilmiştir. Çalışılan moleküllerin geometrileri, GaussView 5.0 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir. Teorik hesaplamalar ise Gaussian09 (Frish 2009) programı kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada Hidroksiantrakinon türevlerinin Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi(DFT) yöntemiyle antioksidan etkinliklerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Hesaplamalar, DFT yöntemiyle nötral moleküller ve anyonlar için rB3LYP/ 6-311++G (2d,2p), radikaller ve katyonlar için uB3LYP/ 6-311++G (2d,2p) temel setleri kullanılarak yapılmıştır. Üç antioksidan reaksiyon mekanizması, hidrojen atom transferi (HAT), tek elektron transfer-proton transferi (SET-PT) ve ardışık proton kaybı elektron transferi (SPLET) açıklanmıştır. Farklı konformasyonlarda tüm işlemler gaz fazında yapıldıktan sonra antioksidan aktivitesi en yüksek olan molekül belirlenerek daha sonra aynı molekül için hesaplamalar benzen ve su çözücü ortamında tekrarlanmıştır.



Şekil 1. Hidroksiantrakinon Yapısı

Tablo 1: Çalışılan Molekül Konformasyonları

1A		2A	
1B		2B	
1C		2C	
1D		2D	

SONUÇ VE ÖNERİLER

Antioksidanların aktivitelerini belirlemek için üç antioksidan eylem mekanizması önerilmiştir.

1. HAT (hydrogen atom transfer) mekanizması:

$R\bullet + ArOH \rightarrow RH + ArO\bullet$

Bu mekanizmada serbest radikal, bir hidrojen atomunu antioksidan molekülden çıkarır ve radikal formu ortaya çıkar. Bileşiğin reaktivitesi O-H BDE(Bağ Ayrışma Entalpisi) ile hesaplanır.

2. SET-PT (single electron transfer-proton transfer) mekanizması:

$R\bullet + ArOH \rightarrow R^- + ArOH^{+\bullet}$

$ArOH^{+\bullet} \rightarrow H^+ + ArO\bullet$

İki aşamalıdır. ArOH'dan elektron ayrılmasını proton transferi takip eder. Bu mekanizma ile ilgili sayısal parametre ilk adım için IP(Iyonlaşma Potansiyel) ve ikinci adım için $ArOH^{+\bullet}$ radikal katyonundan PDE(Proton Ayrışma Entalpisi)'dir.

3. SPLET (sequential proton loss electron transfer) mechanism:

$ArOH \rightarrow ArO^- + H^+$

$ArO^- + H^+ + R\bullet \rightarrow ArO\bullet + RH$

İki aşamalıdır. İlk aşamada antioksidan bir anyonik forma dönüşür ve protona ayrışır. Daha sonra ilk reaksiyonda oluşan iyonlar serbest radikal ile reaksiyona girer. 1. adımın reaksiyon entalpisi, anyonunun PA(Proton Afinitesi)'sına, 2.adımınki ise elektron ayrılması ETE(Elektron Transfer Entalpisi) olarak belirtilir.

$$BDE = H(ArO\bullet) + H(H\bullet) - H(ArOH)$$

$$IP = H(ArOH^{+\bullet}) + H(e^-) - H(ArOH)$$

$$PDE = H(ArO\bullet) + H(H^+) - H(ArOH^{+\bullet})$$

$$PA = H(ArO^-) + H(H^+) - H(ArOH)$$

$$ETE = H(ArO\bullet) + H(e^-) - H(ArO^-)$$

Hidrojen atomu, proton ve elektronun gaz ve çözücü fazındaki entalpileri, reaksiyon entalpilerini hesaplamak için gereklidir. Hidrojen atomu, proton ve elektronun gaz fazı entalpileri sırasıyla -0.49765, 0.00236 ve 0.00118 hartree'dir (Bartmess, 1994; Klein ve ark., 2009). Proton ve elektron çözücü entalpileri (Parker, 1992; Rimarčík ve ark., 2010) ve hidrojen atom çözücü entalpileri (Bizarr ve ark.,1999) referanslardan alınmıştır. Ayrıca benzen ve su içinde Hidrojen atomu, proton ve elektronun gaz ve çözücü fazındaki entalpileri, literatürden alınmıştır.

Tablo 2: 1. Molekül Sonuçları

Molekül	BDE Kcal/mol	IP Kcal/mol	PDE Kcal/mol	PA Kcal/mol	ETE Kcal/mol
1A		207,677			
1OH	115,130		222,343	356,902	72,729
1B		191,338			
1OH	99,2871		222,839	335,197	78,591
8OH	99,2865		222,838	335,198	78,589
1C		184,645			
1OH	98,3327		228,578	336,036	76,797
7OH	80,8634		211,108	319,422	75,943
8OH	94,9881		225,233	334,391	75,097
1D		181,391			
1OH	98,4475		231,9465	337,178	75,771
5OH	95,0577		228,5567	336,850	72,709
8OH	81,2079		214,7069	323,399	72,309

Tablo 3 : 2. Molekül Sonuçları

Molekül	BDE Kcal/mol	IP Kcal/mol	PDE Kcal/mol	PA Kcal/mol	ETE Kcal/mol
2A	---	196,467	---	---	---
2OH	86,9164		205,3401	324,4848	76,9333
	---		---	---	---
2B		190,342			
2OH	86,5028		211,0517	325,2999	75,7046
7OH	86,5028		211,0517	325,3006	75,7041
		---		---	---
2C			185,673		
2OH	98,3327	86,2713		215,4888	325,2234
6OH	80,8634	86,8204		216,0379	328,905
7OH	94,9881	79,0512		208,2687	317,9932
2D			190,123		
2OH	98,4475	86,6679		211,4351	323,1532
7OH	95,0577	80,3790		205,1462	322,8395
8OH	81,2079	95,3237		220,091	341,2632

Tablodaki sonuçlar incelendiğinde

- BDE mekanizmasına göre 2 grup arasında en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan molekül 2C7OH'dır.
- IP mekanizmasına göre 2 grup arasında en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan molekül 1D'dİr.

- PDE mekanizmasına göre 2 grup arasında en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan molekül 2C7OH'dır.
- PA mekanizmasına göre 2 grup arasında en yüksek antioksidan aktivitesine sahip olan molekül 2C7OH'dır.
- Termodinamik olarak tercih edilen mekanizmayı tespit ederken hesaplanan PA ve IP değerleri BDE değerlerinden daha yüksek olduğundan termodinamik açıdan gaz fazında antioksidatif kapasitesi en yüksek molekül 2C'dir.

En yüksek antioksidan aktivitesine sahip 2C molekülünün antioksidan aktivitesi su ve benzen gibi farklı çözücülerde hesaplanarak sonuçlar Tablo 4 ve Tablo 5 te verilmiştir.

Tablo 4: 2C Molekülü Benzen Sonuçları

Molekül	BDE Kcal/mol	IP Kcal/mol	PDE Kcal/mol	PA Kcal/mol	ETE Kcal/mol
2C		156,12			
2OH	398,40		-665,12	-599,18	90,18
6OH	405,22		-658,29	-592,46	90,29
7OH	404,60		-658,91	-589,69	86,90

Tablo 5: 2C Molekülü Su Sonuçları

Molekül	BDE Kcal/mol	IP Kcal/mol	PDE Kcal/mol	PA Kcal/mol	ETE Kcal/mol
2C		41,196			
2OH	388,90		-799,30	-743,38	9,28
6OH	395,22		-792,98	-738,91	11,13
7OH	392,75		-795,45	-737,99	7,74

Tablodaki sonuçlar analiz edildiğinde antioksidan mekanizması

- Gaz fazında HAT mekanizması
- Benzende SPLET mekanizması
- Suda SPLET mekanizması ile belirlenir.

KAYNAKLAR

B. Halliwell and J.M.C. Gutteridge, Free Radicals in Biology and Medicine, 3rd ed. (Oxford University Press, Oxford, 1999).

C. Fotia, S. Avnet, D. Granchi, and N. Baldini, J. Orthop. Res. **30**(9), 1486–1492 (2012).

C.P. Osman, J.F.F.Weber, and N.H. Ismail, Springer Plus. **3**(1), 1–12 (2014).

FRISCH, M. J., et al. 01; Gaussian, Inc. *Wallingford, CT*, 2009.

Irak, Z. T., & BEYTUR,(2019) M. 4-Benzilidenamino-4, 5-dihidro-1H-1, 2, 4-triazol-5-on Türevlerinin Antioksidan Aktivitelerinin Teorik Olarak İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *9*(1), 512-521.

J.E. Bartmess, J. Phys. Chem. **98**, 6420 (1994). <http://dx.doi.org/10.1021/j100076a029 >.

J.S. Wright, E.R. Johnson, and G.A. DiLabio, J. Am. Chem. Soc. **123**, 1173 (2001). <http://dx.doi.org/10.1021/ja002455u >.

Klein E, Rimarcik J, Lukes V, 2009. DFT/B3LYP Study of the O–H Bond Dissociation Enthalpies and Proton Affinities of Para-and Meta-Substituted Phenols in Water and Benzene. Acta Chim. Slovaca: 2(2): 37-51.

M. Kuzuya, A. Noguchi, K. Kawai, and H. Mori, Regul. Toxicol. Pharm. **13**(2), 185–194

M.M. Bizarro, B.J.C. Cabral, R.M.B. de Santos, and J.A. Martinho Simoes, Pure Appl. Chem. **71**(8), 1609–1610 (1999).

M. Szela¸g, D. Mikulski, and M. Molski, J. Mol. Model. **18**(7), 2907 (2012).

Özbakır Işın, D. (2016). Theoretical study on the investigation of antioxidant properties of some hydroxyanthraquinones. *Molecular Physics*, *114*(24), 3578-3588.

Parker VD, 1992. Homolytic Bond (HA) Dissociation Free Energies in Solution. Applications of the Standard Potential of the (H+/H. bul.) Couple. Journal of the American Chemical Society, 114(19): 7458-7462.

Q. Huang, G.D. Lu, H.M. Shen, M.C.M. Chung, and C.N. Ong, Med. Res. Rev. **27**, 609 (2007).

R.H. Thomson, 2nd ed. Naturally occurring quinones (Academic Press, New York, 1971).

Rimarčík J, Lukeš V, Klein E, Ilčin M, 2010. Study of The Solvent Effect on The Enthalpies of Homolytic and Heterolytic N–H Bond Cleavage in P-phenylenediamine and Tetracyano-p-phenylenediamine. Journal of Molecular Structure: Theochem, 952(1-3): 25-30.(1991).

Y. Cai, M. Sun, J. Xing, and H. Corke, J. Agric. Food Chem. **52**(26), 7884–7890 (2004).

MONOAZAPİRİDOKİNOLİZİN TÜREVLERİNİN AROMATİKLİK ÖZELLİKLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Erhan ÖZTÜRK
Iğdır Üniversitesi
Zeynep TURHAN İRAK
Iğdır Üniversitesi
Ayşegül GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Selçuk GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi

ÖZET

Çalışmada, bilim insanlarının; kimya bilim tarihi boyunca ilgisini en fazla çeken konuların başında gelen aromatiklik ve aromatikliğin sübtitüelere bağlı olarak değişimi ele alınacaktır. Azot gibi elektronegatif bir atomun karbon ile yer değiştirmesi ile Piridokinolizin halkalarının aromatikliğini değişmiştir. Sübstitüe azotların pozisyonları değiştikçe aromatiklik de değişmiştir. Bu yapının aromatikliğinin belirlenmesinde NICS (Çekirdekten Bağımsız Kimyasal Kayma) yöntemi kullanıldı. Oldukça basit ve doğru bir yaklaşım sunan NICS yöntemi kullanılarak aromatik hesabı yapıldı. Piridokinolizin aromatik özellik gösteren bir moleküldür. Halkaların üzerinde yapılan merkezi sübstitüsyonun Piridokinolizin aromatikliğine etkisi olduğu teorik olarak hesaplanmıştır. Piridokinolizin halkasına karbonlar ile azotların yer değişimiyle halkadaki elektron yoğunluğunu ve halka aromatikliğinin değiştiği öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Aromatiklik, NICS, DFT, Gaussian.

ABSTRACT

In the study, scientists; during the history of chemistry science, the most important subjects that attract the most interest are the aromaticity and the change of aromaticity depending on the subtitutes. By replacing an electronegative atom, such as nitrogen, with carbon, the aromaticity of the pyridochinolizine rings has changed. The aromaticity also changed as the positions of substituted nitrogens changed. NICS (Nucleus Independent Chemical Shifts) was used to determine the aromaticity of this structure. Aromatic calculation was performed by using NICS method which offers a very simple and accurate approach. Pyridochinolizine is a molecule that exhibits aromatic properties. The effect of the central substitution on the aromaticity of Pyridochinolizine is calculated theoretically. It has been predicted that the electron density and ring aromaticity in the ring are changed by the displacement of the carbons and the nitrogens by the carbons to the pyridochinolizine ring.

Keywords: Aromaticity, NICS, DFT, Gaussian.

GİRİŞ

Aromatiklik, kimyanın ve özellikle organik kimyanın ilgi alanına giren hakkında heryıl onlarca çalışma yayınlanan bir konudur. Bir molekülün aromatikliğinin belirlenmesi o

molekülün hangi tepkimelerde kullanılabileceği, hangi özellikleri göstereceği konusunda önemli bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda aromatiklik tayini son derece önemlidir.

Bir yapının aromatikliğinin belirlenmesi için bir kaç yöntem bulunmasına karşın, en basit uygulamaya sahip ve en doğru yaklaşımı sunan NICS (Çekirdekten Bağımsız Kimyasal Kayma) yöntemidir.

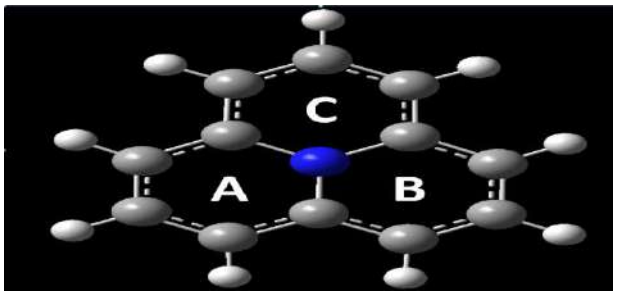
Metod

Hesaplamalarda temel küme olarak B3LYP/6-311+G(d,p) yöntemi kullanılmış ve tüm yapılar düzlemsel olup aromatiklik uygulamaları için uygundur. Bu amaçla Piridokinolizin halkasında sırasıyla 1, 2, 3, 4 ve 5 konumlarına azot bağlanarak monoazapiridokinolizin türevleri elde edilmiş ve NICS yöntemiyle hesaplanmıştır. Sübstitüe azotların pozisyonları değiştikçe aromatikliğin değişim gösterdiği hesaplamalarda görülmüştür. Her bir yapı için normal mod analizleri her üç hesaplama metodunda da hiçbir negatif frekansla sonuçlanmamıştır. Tüm ana yapılar için geometri optimizasyonu yapıldıktan sonra NICS hesaplarına geçilmiştir.

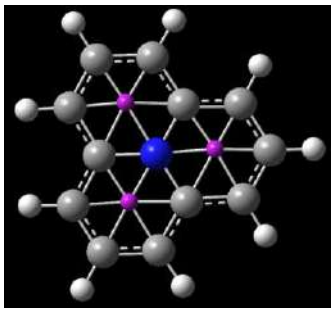
NICS hesaplaması halka merkezindeki elektron yoğunluğunun ölçülmesi olarak da tanımlanabilir. Bu ölçümü molekülün ana yapısını ve elektronik düzenini bozmadan yapabilmek için halka merkezlerine "Hayalet Atom" (Ghost Atom) diye tabir edilen atomlar yerleştirilir. Bu atomların molekül yapısına hiçbir etkisi yoktur. Ancak bu atomlar üzerindeki manyetik etki hesaplama programı sayesinde ölçülebilir. Bu ölçüm de output dosyasında bize NICS verileri olarak yansır.

Bulgular ve Tartışma

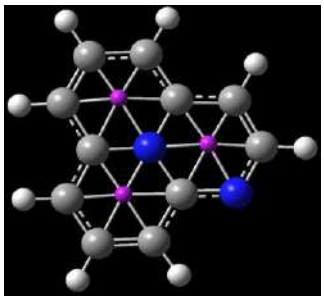
Tüm yapıların geometri optimizasyonları B3LYP/6-31+G(d,p) düzeyleri kullanılarak elde edildi. Her bir yapı için normal mod analizleri her üç hesaplama metodunda da hiçbir negatif frekansla sonuçlanmamıştır.



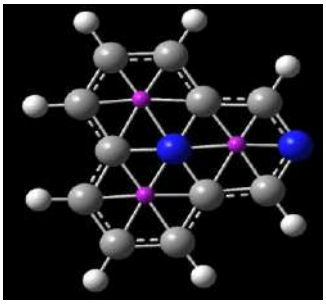
Şekil 1. Piridokinolizin halkası GaussView görüntüsü



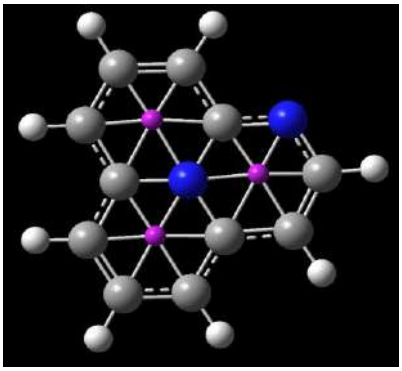
Şekil 2. P halkası



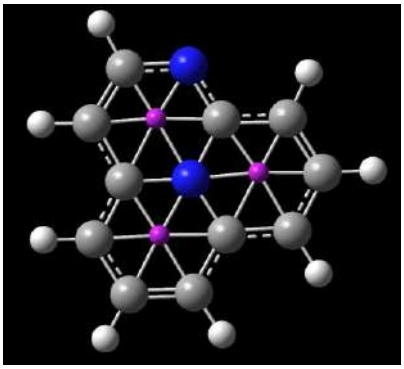
Şekil 3. P1 halkası



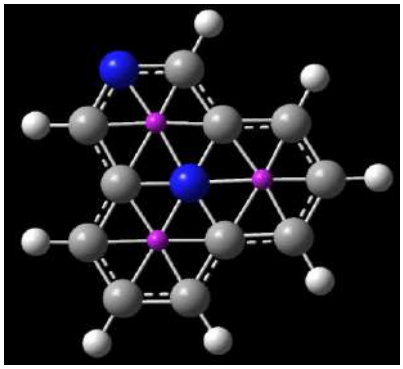
Şekil 4. P2 halkası



Şekil 5. P3 halkası



Şekil 6. P4 halkası



Şekil 7. P5 halkası

Tablo 1. Halkaların toplam enerji değerleri.

Yapı	A Halkası	B Halkası	C Halkası	Toplam
Piridokinolizin	**-20,5477**	**-20,5105**	**-20,5328**	**-61,591**
P1	**-12,0964**	**-19,1705**	**-13,9016**	**-45,1685**
P2	**-22,7878**	**-26,1668**	**-22,8124**	**-71,7670**
P3	**-13,9789**	**-19,2385**	**-12,0260**	**-45,2434**
P4	**-13,9226**	**-12,0176**	**-19,1849**	**-45,1251**
P5	**-22,7878**	**-26,1668**	**-22,8124**	**-71,7670**

SONUÇ ve ÖNERİLER

Azotun 1,3 ve 4 konumlarına bağlanmasıyla hem üç halkada hem de toplamda aromatikliği azaltmıştır. Fakat azotun 2 ve 5 konumlarına bağlanmasıyla hem üç halkada hem de toplamda aromatikliği arttırmıştır.

Aromatikliğin azalması ve artması merkezde bulunan azot simetriliği ile doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır. Bu tam anlamıyla beklenen sonucun hesaplarla kanıtlanması olmuştur.

KAYNAKLAR

Avcı M., 2016. Tri ve Tetraazanaftalin Türevlerinin Aromatikliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Erdik, E., 1998. Organik Kimyada Spektroskopik Yontemler, ***Denel Organik Kimya***. Gazi Kitabevi, Ankara. 205-507

Hart, H., Craıne, L. E., Hart, D. J., Hadad, C. M., 2011. Aromatik Bileşikler, ***Organic Chemistry*** **(**Editor: T. Uyar., R. İnam). 12. Palme Yayıncılık, 602, Ankara. 122-123.

Keleş, R., 2007. ***Fulven Türevlerinin Aromatikliğinin NICS Yöntemi ile Arastırılması*** (yüksek lisans tezi, basılmamış). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Lin, H., Wu, D., Liu, Jia D., 2008. Theoretical Study on Molecular Structures, Intramoleculer Proton Transfer Reaction, and Solvent Effects of 1-phenyl-3-methyl-4-(6-hydro-4-amino-5-sulfo-2,3-pyrazine)-pyrazole-5-one. ***Journal of Molecular Structure: THEOCHEM, 850***: 32-37.

Solomons, T. W. G., Fryhle, C. B., 2002. Aromatik Bileşikler, 14. ***Organic Chemistry*** **(**Editor: G. Okay., Y. Yıldırır). 7. Literatür Yayıncılık, 84, İstanbul. 620-651.

FENANTREN TABANLI POTANSİYEL OLED YAPILARIN YAPISAL VE ELEKTRONİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Erhan ÖZTÜRK
Iğdır Üniversitesi
Zeynep TURHAN İRAK
Iğdır Üniversitesi
Ayşegül GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Selçuk GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmadaki moleküller teorik kimya alanında oldukça yaygın olarak kullanılan GaussView5.0 adlı bilgisayar programının yardımıyla çizilmiş ve DFT/B3LYP 6-311(d) temel sette optimize edilen moleküllerin HOMO-LUMO şekil ve değerleri elde edilmiştir. Her molekülün HOMO-LUMO enerji farkı (ΔE) eV cinsinden hesaplanmıştır. TD-SCF hesabı aynı temel set kullanılarak yapılmış ve ΔE_{ST} hesaplanarak moleküllerin OLED olma potansiyeline sahip olup olamayacağı hesabı yapılmıştır. Çalışmada donor grubu olarak kullanılacak Fenantren molekülüne farklı konumlara farklı akseptorler bağlanarak Fenantren molekülünün OLED yapısı ve elektronik özellikleri incelenmiştir. Fenantrenin her iki tarafına bağlı 1. molekül F1, 2. molekül F2 ve 3. molekül F3 olarak adlandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: OLED, DFT, Fenantren, Gaussian.

ABSTRACT

The molecules in this study were drawn with the help of GaussView5.0 computer program which is widely used in the field of theoretical chemistry and HOMO-LUMO schemes and energies were obtained by using DFT/B3LYP 6-311(d) basis set. The HOMO-LUMO energy difference (ΔE) of each molecule was calculated in eV. The TD-SCF calculation was performed using the same basis set and ΔE_{ST} was calculated to determine whether the molecules have the potential to be OLED. In the study, the phenanthrene molecule to be used as a donor group to different positions of different receptors by connecting the OLED structure of the phenanthrene molecule and electronic properties were examined. 1. Molecule F1, which is attached to both sides of the phenanthrene, is named as the second molecule F2 and the third molecule is F3.

Keywords: OLED, DFT, Phenanthrene, Gaussian.

GİRİŞ

Organik ışık yayan diyotlar (OLED) dünya çapında hem akademik araştırmalarda hem de ticari uygulamalarda gün geçtikçe kayda değer ilerlemeler sağlamıştır. Karakteristik özelliği, yüksek parlaklık, tam renkli ışın yayma, hızlı tepki ve kendiliğinden yayılma özellikleri nedeniyle, OLED'ler cep telefonlarında, ses sistemlerinde, dijital kameralarda, televizyonlarda ve diğer birçok teknolojik alanlarda başarıyla uygulanılan sistemler olmuştur. Her ne kadar önemli ilerlemeler kaydedilmiş olsa da, geniş alanlı ve esnek cihazlarda

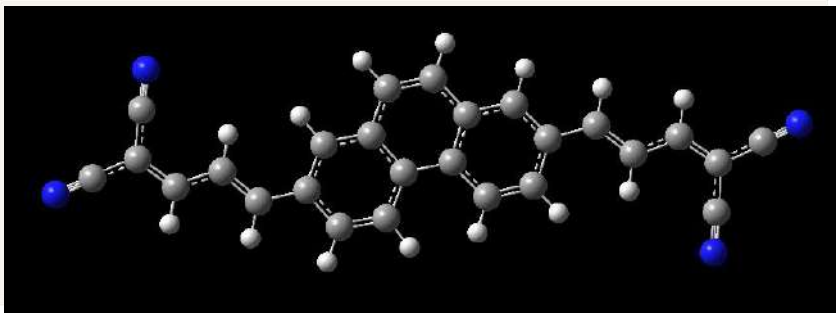
OLED'lerin daha yaygın kullanımı, yüksek maliyeti, kullanım ömrü ve verimlilikleri biraz daha sınırlıdır. OLED teknolojilerinde en önemli değişikliklerden biri de, kararlı olmaları ve yüksek verimli organik optoelektronik materyaller geliştirmek, bu teknoloji alanını gün geçtikçe ilerleme kaydetmektedir. Karbazol, Antrasen, Fenentren ve bunların türevleri, oldukça fotolüminesans ve elektrolüminesans özellikler sahiptirler. Mükemmel elektrokimyasal özelliklerinin yanı sıra çok daha kolay modifikasyonları nedeniyle, OLED'lerde hem başlangıç materyali olarak hem de çekici bir yapı bloğu olarak yoğun bir şekilde çalışmalarda görülmektedir.

Metod

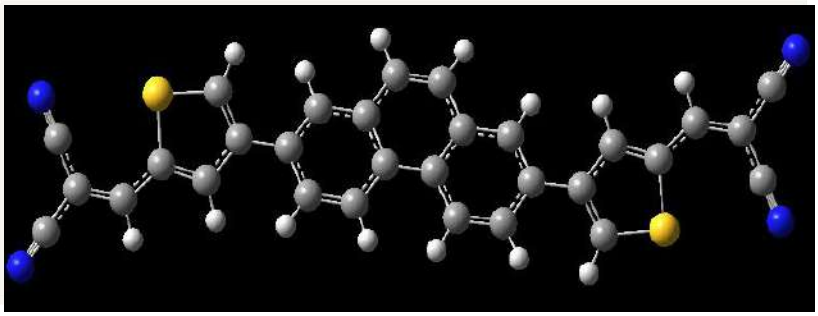
Hesaplama işlemleri, LINUX ve Windows işletim sisteminde çalışan bilgisayarlarla gerçekleştirilmiştir. Çalışılan moleküllerin geometrileri, GaussView 5.0 bilgisayar programı kullanılarak çizilmiştir. Teorik hesaplamalar ise Gaussian09 programı kullanılarak yapılmıştır. DFT/B3LYP 6-311(d) temel sette optimize edilen moleküllerin HOMO-LUMO şekilleri elde edilmiştir. Her molekülün HOMO-LUMO enerji farkı (ΔE) eV cinsinden hesaplanmıştır. TD-SCF hesabı aynı basic set kullanılarak yapılmış ΔE_{ST} hesaplanarak moleküllerin OLED malzeme olma potansiyeline sahip olup olamayacağı değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

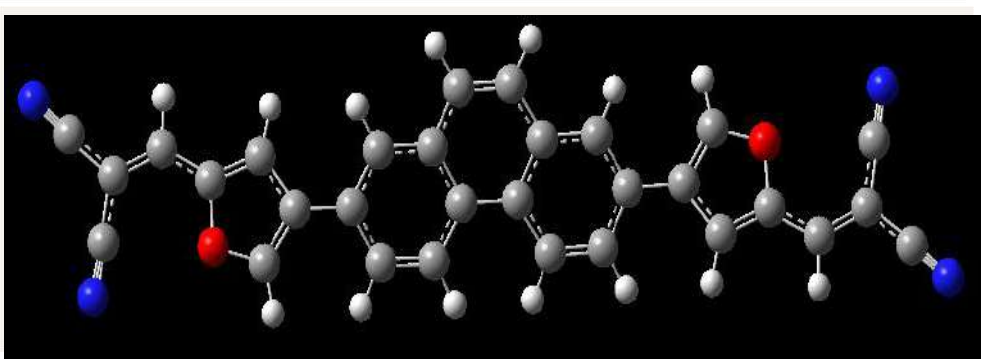
Fenantrenin her iki tarafına bağlı 1. molekül olan F1, 2. molekül olan F2 ve 3. molekül olan F3 şekilleri GaussView program yardımıyla aşağıdaki gibi çizilmiştir. Molekül çizimi sonrası hesaplamalar yapılarak HOMO ve LUMO görüntüleri elde edilmiştir.



Şekil 1. F1 molekülünün GaussView görüntüsü.

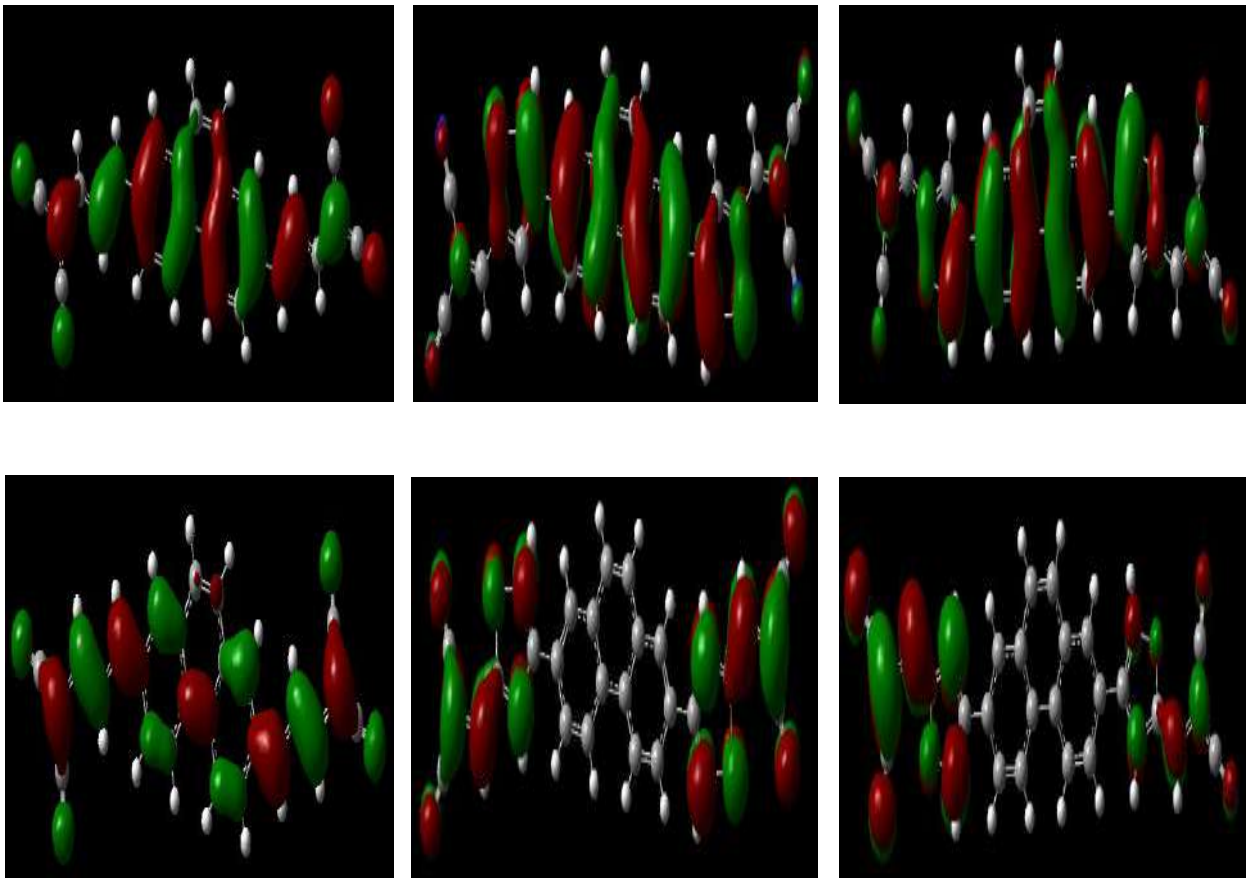


Şekil 2. F2 molekülünün GaussView çizim görüntüsü.



Şekil 3. F3 molekülünün GaussView çizim görüntüsü.

F1, F2 ve F3 moleküllerine ait hesapsal değerler Tablo 1'de verilmiştir.



Şekil 4. Sırasıyla F1, F2 ve F3 moleküllerine ait HOMO ve LUMO görüntüleri.

Tablo 1. Çalışılan yapılar için HOMO, LUMO, ΔE ve ΔE_{ST} değerleri.

Molekül	*HOMO (eV)*	*LUMO (eV)*	ΔE (eV)	ΔE_{ST}
F1	-6,4374	-3,4966	2,9408	1,1951
F2	-6,3979	-3,1715	3,2264	1,0004
F3	-6,4066	-3,0686	3,3380	1,0923

SONUÇ ve ÖNERİLER

Literatürden alınan bilgilere göre organik yapılı bir maddenin yarı iletken olabilmesi için valans bandı ile iletkenlik bandı arası enerji farkı 1.8 – 2.1 eV civarında olmalıdır. Yani bir molekülde bulunan dolu moleküler orbitallerin en yükseği olarak adlandırılan HOMO (valans) ile moleküler orbitallerin boş olanlarının en düşüğü olarak adlandırılan LUMO (iletkenlik) arasındaki enerji farkı (ΔE) eV cinsinden 1.8 – 2.1 eV aralığında olması molekülün yarı iletken madde olma potansiyeline sahip olduğunun bir göstergesidir. Buna ek olarak HOMO ve LUMO orbitallerinin molekülün farklı bölgelerinde olması gerekmektedir.

Organik yapılı bir maddenin yarı iletken olabilmesi için HOMO ve LUMO molekül orbitallerinin farklı bölgelerde olması gerekir. Bunun yanında enerji bandının 1,8-2,1eV arasında olmalı ya da ΔE_{ST} değerinin <0,5 olması gerekir. Sonuç olarak F2 ve F3 molekülünün HOMO LUMO moleküler orbitelleri farklı bölgelerde olduğu hesaplanarak potansiyel OLED malzemesi olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Adams, W.G., Day, R.E., 1876. History of semiconductor research, *Proc. R. Soc.* London, 25, 113-117.

Benanti T.L., Venkataraman D., 2006. Organic Solar Cells: An Overview Focusing on Active Layer Morphology, *Photosynthesis Research* 87, 73–81.

Bredas, J.L., Beljonne, D., Coropceanu, V., Cornil, J. 2004. Charge-Transfer and Energytransfer Processes in π-Conjugated Oligomers and Polymers: A Molecular Picture. *Chem. Rev.* 104, 4971–5003.

Benanti T.L., Venkataraman D., 2006. Organic Solar Cells: An Overview Focusing on Active Layer Morphology, *Photosynthesis Research*, 87, 73–81.

Bhushan B., 2004. Springer Handbook of Technology, (Springer, Berlin Heidelberg.

Forrest S.R., 2004. The Path to Ubiquitous and Low-Cost Organic Electronic Appliances on Plastic, *Nature* 428, 911-918.

Carpick, R.W., Salmeron, M., 1997. Scratching The Surface: Fundamental Investigations of Tribology with Atomic Force Microscopy, *Chem. Rev*. 97, 1163-1194.

Cho N., Kim J., Song K., Lee J-K., Ko J., 2012. Synthesis And Characterization of Push-Pull Organic Semiconductors with Various Acceptors for Solution-Processed Small Molecule, *Organic Solar Cells*, 68, 4029-4036.

Gustafsson G., Cao Y., Treacy G. M., Klavetter F., Colaneri N., Heeger A.J., 1992. Flexible Light-Emitting Diodes Made From Soluble Conducting Polymers, *Nature* 357, 477-479.

Kohn, W., Sham, L.J., 1965. Self-consistent equations including exchange and correlation effects, *Phys. Rev.*, 140, A1133-A1138.

Malenfant P.R.L., Dimitrakopoulos C.D., Gelorme J.D., Kosbar L.L., Graham T.O., 2002. N-Type Organic Thin-Film Transistor With High Field-Effect Mobility Based on a N,N'-Dialkyl-3,4,9,10-Perylene Tetracarboxylic Diimide Derivative, *Appl. Phys. Lett.* 80, 2517-2519.

Parr, R.G., Yang, W., 1989. *Density Functional Theory of Atoms and Molecules*, Oxford University Press, London.

Sellner S., Ph.D. Thesis, 2005. *Max-Planck-Institut Für Metallforschung* - Institut Für Theoretische Und Angewandte Physik Der Universität Stuttgart, Stuttgart.

Smith W., 1873. Effect of Light on Selenium During the Passage of an Electric Current, *Nature*, 7, 303-303.

Spanggaard H., Krebs F.C., 2004. A Brief History of The Development of Organic and Polymeric Photovoltaics, *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 83, 2-3.

MONO TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Öğr.Gör. Necdet KARAKOYUN
Doç. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ
Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

1,2,3-Triazol bileşikleri biyolojik sistemlerde önemli bir yer oynar. İlaç kimyasında anti-HIV, antialerjik, antifungal ve antimikrobiyal olarak, koordinasyon kimyasında, kemosensörlerde, materyal ve polimer kimyasında ve daha pek çok alanda uygulanabilirliğe sahip çok önemli bileşiklerdir. Organik kimyada tek-kap (one-pot) multistep (birden fazla tepkimenin tek bir reaktörde art arda gerçekleştiği) sentetik metodlar kompleks molekül sentezinde zaman ve maliyeti düşürdüğü için büyük önem kazanmıştır. 'Click' kimyası güvenilir, hızlı ve yüksek seçici tepkimeleri bir arada bulundurur. Azid ve alkinlerin bakır(I)-katalizörlü 1,3-dipolar siklokatılmasıyla 1,4-disübstitüe 1,2,3-triazollerin sentezi en yaygın olanıdır. Bu çalışmada yeni mono triazol türevlerinin hesapsal kimya uygulamaları kullanılarak metal koordinasyon karakteristikleri incelenmiştir. Bilgisayarlı hesaplamalar B3LYP/LanL2DZ hesap seviyesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anathtar Kelimeler: Mono triazol, Metal Kompleks, Koordinasyon, B3LYP/LanL2DZ

ABSTRACT

1,2,3-Triazole compounds play an important role in biological systems. They are very important compounds that can be applied in many areas; in pharmaceutical chemistry, anti-HIV, antiallergic, antifungal and antimicrobial, chemosensors, material and polymer chemistry, and in many other areas. Synthetic methods in organic chemistry (one-pot) multistep (where multiple reactions take place in a single reactor in a single reactor) have gained great importance because they reduce the time and cost in complex molecule synthesis. 'Click' chemistry incorporates reliable, fast and highly selective reactions. Synthesis of 1,4-disubstituted 1, 2-triazoles by the 1,3-dipolar cyclisation of azides and alkynes with copper (I) -catalyst is the most common. In this study, the metal coordination characteristics of new mono triazole derivatives were investigated by using computational chemistry applications. Computational calculations were performed using the B3LYP/LanL2DZ level of theory.

Keywords: Mono Triazol, Metal Complex, Coordination, B3LYP/LanL2DZ

GİRİŞ

Heterosiklik bileşikler çok çeşitli ve önemli biyolojik aktivite göstermeleri nedeniyle birçok çalışma grubunun sentez ve biyolojik araştırmalarında büyük bir yer tutar. Triazoller, heterosiklik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturmakla beraber bu çekirdeğin benzo kaynaşmış halkaları, çeşitli alkil ve diğer fonksiyonel gruplar içeren türevleri de oldukça dikkat çekmektedir. Bunların pek çoğu patent haline getirilmiş olmakla birlikte günümüzde ticari olarak da kullanılmaktadır. Beşli halkada üç azot atomu içeren bileşiklere 'Triazoller' adı verilir. Azot atomlarının birbirine karşı durumuna göre 1,2,3-triazol ve 1,2,4-triazol olmak üzere birbiri ile izomer iki triazol halkası vardır. Triazol bileşiklerinin son derece önemli antimikrobiyal, antitümör, antioksidan, enzim inhibitörü, antidepresan, antitüberküloz, antiinflamatuvar, antihipertansive gibi biyolojik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle, günümüzde kullanılan ribavirin (antiviral), alprazolam (sakinleştirici), vorozol, letrozol, anastrozol (antitümör), rizatriptan (antimigren), posakonazol ve intrakonazol (antimantar) gibi ilaçların yapısında triazol ve triazol-3(5)-on halkası yer almaktadır.

Antikanser olarak kullanılan bazı ilaçların yapısında, 1,2,4-triazol türevleri ve onların izosterleri olarak düşünülen tiyazol türevi olduğu yapılan çalışmalar neticesinde ortaya konulmuştur (tubulin, somatostain) Meme kanseri tedavisinde kullanılmakta olan Vorozol ve Anastrozol isimli ilaçlar yapılarında birer triazol halkası içermektedir.

1,2,3-Triazollerin bazı özellikleri onları farmasötik olarak önemli moleküller yapmaktadır. Asidik ve bazik koşullarda hidrolize karşı kararlı olmalarının yanında aynı zamanda yükseltgenme ve indirgenmeye karşı da oldukça dayanıklıdırlar. Yüksek dipol momente yaklaşık 5 (D) sahiptirler ve hidrojen bağı yapabilirler. Bu da biyolojik hedeflere kolaylıkla bağlanabilmelerini ve çözünürlüklerini sağlar.

1,2,3-triazoller heterosiklik kimyada önemli bir konudur çünkü ilk heterosikller on dokuzuncu yüzyılda von Pechmann (1888) tarafından hazırlanmıştır. Triazoller üzerindeki çalışmalar o zamandan beri düzenli bir şekilde artmıştır, ancak son zamanlarda CuAAC (bakır katalizli asetilen) , azid sikloizasyon reaksiyonlarının Meldal ve Sharpless tarafından keşfedilmesi, bu konu üzerinde çalışmaların artmasına ve triazoller için yeni uygulamalara yol açması nedeniyle kayda değer bir ilgi görmüştür.

Beş üyeli bir iki karbon atomuna ve üç azot atomuna sahip olan, $C_2H_3N_3$ moleküler formülüne sahip olan heterosiklik bileşiklere 'Triazoller' adı verilir. Azot atomlarının birbirine karşı durumuna göre 1,2,3-triazol ve 1,2,4-triazol olmak üzere birbiri ile izomer iki triazol halkası vardır. Bunların her biri, nitrojenin kendisine bağlı bir hidrojene sahip olduğu farklı iki tautomere sahiptir. Sübstitüe edilmemiş halka azot atomlu Triazoller 1-3, yeni türevlerin sentezi için önemlerinden dolayı özel ilgi duymaktadır. NH-triazoller 1-3, termodinamik olarak stabil tatomerlerdir. Çözeltilerde dengede bulunurlar ve Gibbs enerjisinin çok yakın değerlerine sahiptirler. Tatomerik formların 1–3 oranı, onları ayırmak mümkün olmasa da, spektral yöntemlerle belirlenebilir. (Ramsden CA, 2010; Ichino, T ve ark. 2008 ; Elguero ve ark., 1974; Rauhut, 2003; Balabin, RM, 2009; Palmer ve ark., 2011).

1,2,3-Triazol türevleri, geniş biyolojik aktivite yelpazesi nedeniyle belirgin bir önem kazanmıştır. Geleneksel antibiyotiklere karşı artan direnç nedeniyle yeni antimikrobiyal

ajanların hazırlanmasına artan bir talep vardır. 1,2,3-Triazoller; farmasötikler, reseptörler, florlanmış hidrojeller, antibiyotikler, antitüberküler ajanlar, ligandlar, yüzey aktif cisimler ve nükleozitler geniş uygulamaları nedeniyle önemli bir organik bileşik sınıfıdır. Son yıllarda sıkça gündeme gelen, temelleri 2001 yılında Sharpless ve çalışma arkadaşları tarafından sağlamlaştırılan klik kimyası organik sentez dünyasına yeni bir yaklaşım getirmiştir. Sharpless ve çalışma arkadaşları, Click kimyasını, faydalı yeni bileşiklerin hızlı sentezi için güçlü, yüksek güvenilirlik ve seçici reaksiyonlar kümesi olarak tanımladılar. Bir Click reaksiyonunun örneği, bakır katalizli Huisgen reaksiyonu bir azit ile bir alkin grubu arasında 1,3-dipolar halkalanması sonucunda 1,2,3-triazole sentezidir (Huisgen, 1989).

Bu çalışmada incelenen mono 1,2,3-Triazol molekülleri için hesaplamalar günümüzde hesaplamalı kimya alanında en yaygın olarak kullanılan paket programlarından olan Gaussian09 molekül modelleme programı kullanılmıştır. Gaussian ile yapılan hesaplamaları analiz etmek için ise GaussView5.0 grafiksel ara yüz programı kullanılmıştır. 1,2,3-Triazol bileşiklerinin yapısal ve elektronik özellikleri incelendi. Serbest dönme eksenlerinde konformasyonel analiz uygulamasıyla en kararlı yapılar belirlendi. Ayrıca alkol OH fonksiyonu ile triazol N arasında metal koordinasyonunun karakteri incelendi.

Metod

Hesaplamalı kimya, kimyasal problemlerin çözümüne yardımcı olmak için teorik hesaplama yöntemlerini kullanır. Günümüzde kullanılan teorik hesaplama yöntemleri ile moleküllerin birçok özellikleri deney yapmaya gerek kalmadan hesaplanabilmektedir. Hatta bazı çalışmalarda deneysel yöntemlerden daha hassas ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

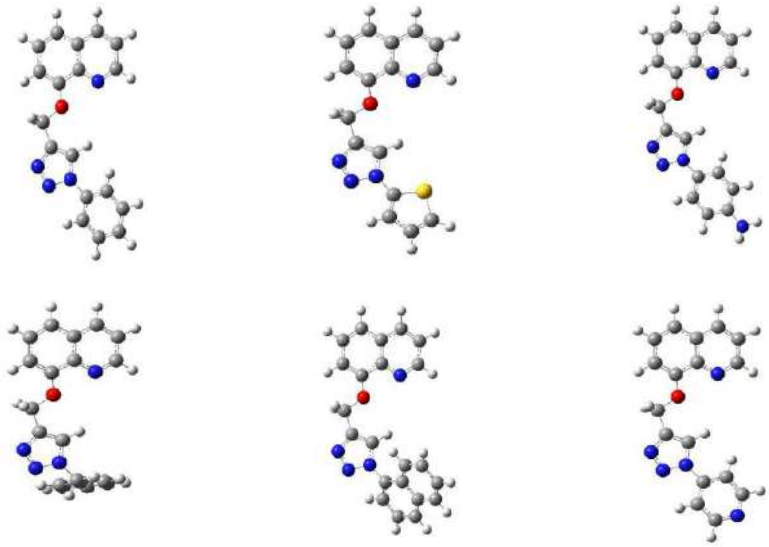
Geleneksel kimyada sadece bir deneyle moleküler yapı, oluşum ısısı, dipol moment, iyonlaşma potansiyeli, elektron yükleri, elektron yoğunlukları, bağ uzunlukları gibi birçok bilgiyi verebilecek bir yöntem yoktur. Fakat hesaplamalı kimyada yaygınlaşan bilgisayar teknolojisinin gelişimine paralel olarak birçok yöntem ortaya çıkmış ve moleküllerin yukarda değinilen birçok özelliğine aynı anda ulaşılabilme olanağı doğmuştur. Bundan hareketle moleküllerin verilerinin deneysel yöntem ile hesaplanmasında sonuçların güvenilirliği göz önünde bulundurulursa, yaygınlaşmakta olan birçok hesaplama yöntemi sonuçlarının, deneysel sonuçlara göre ne kadar güvenilir olduğu görülebilir. Hesaplamalı kimya yöntemleri son derece doğru ve doğruya çok yaklaşık aralığında değişir. Hesaplamalı kimyada son derece hassas yöntemler olduğu gibi yarı deneysel yöntemlerde mevcuttur. Son derece hassas yöntemler sadece küçük sistemler için genellikle mümkün olmaktayken; büyük sistemler ve proteinler için ise daha düşük seviyeli yöntemler mümkün olmaktadır. Hesaplamalı kimyanın en önemli üç yöntemi şunlardır; ab-initio, yarı-deneysel ve yoğunluk fonksiyoneli teorisidir.

Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (Kohn and Sham, 1965), Hohenberg ve Kohn tarafından 60'lı yıllarda ortaya atılan ve son 15-20 yılda teorik hesaplamalar yapan bilim adamları tarafından en çok kullanılan metottur. Bir molekülün toplam elektronik enerjisinin, o molekülün elektron yoğunluğundan bulunması esasına dayanır. Bu çalışmada triazin tabanlı

yapıların elektronik özelliklerinin daha iyi bir şekilde tespiti için elektron yoğunluğunu dikkate alan ve bu elektron yoğunluğu üzerinden istenilen dataları üreten Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (Density Functional Theory, DFT) kullanılmıştır. Ayrıca hesaplamalarda Gaussian09 programı bünyesinde bulunan ve iş istasyonun kapasitesine uygun hibrit fonksiyon B3LYP ve temel kümeler olarakta LanL2DZ (Becke, 1996) kullanılmıştır.

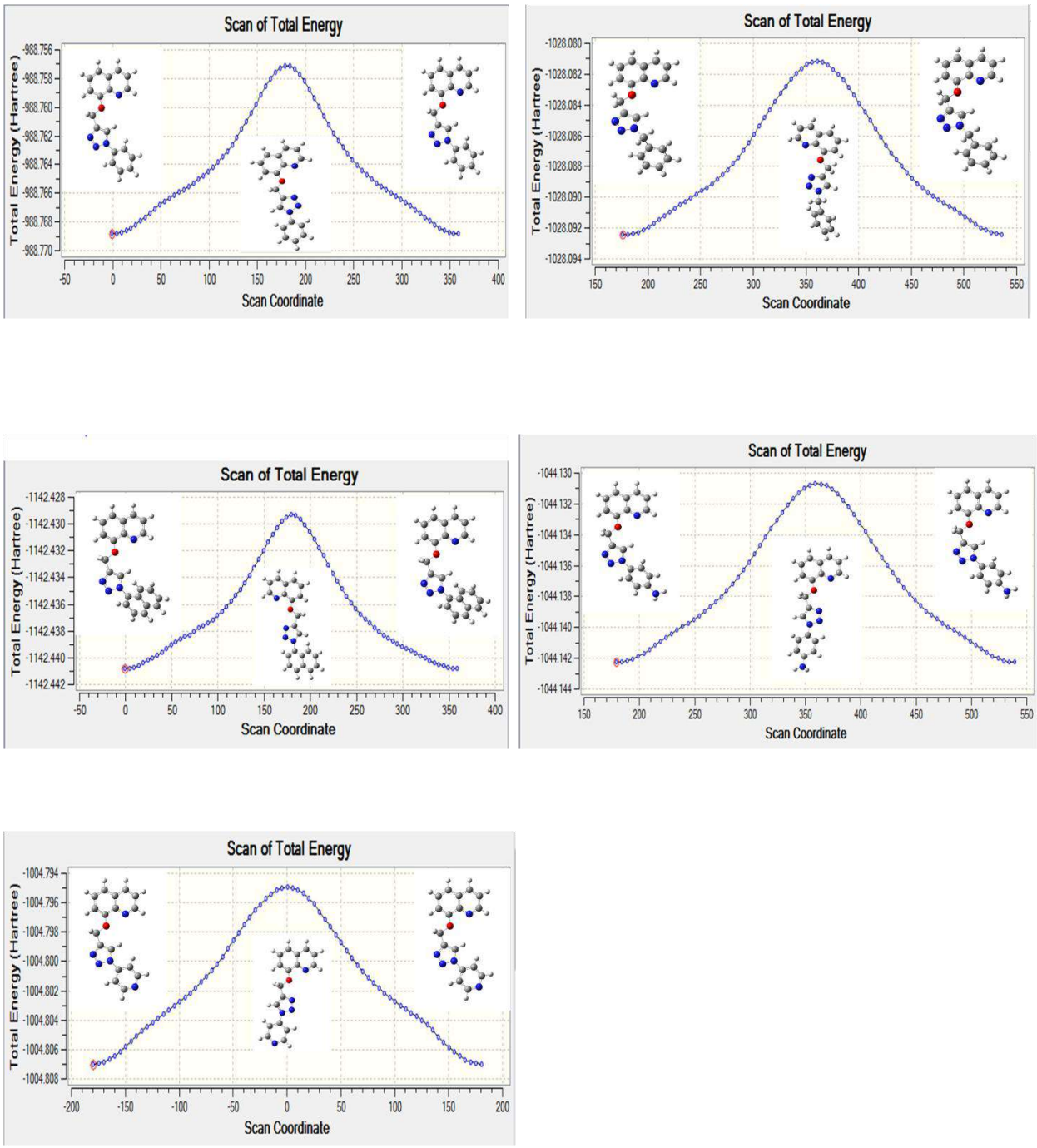
Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda elde edilen sonuçlar şöyledir. Hidroksi kinolinin öncelikle propargil bromürle tepkimesi gerçekleştirilmiş ve ardından Click tepkimesi uygulamasıyla triazoller elde edilmiştir. Elde edilen triazol türevlerinin geometri optimizasyonları uygulanmıştır. Aşağıda tüm yapılar için optimize geometriler verilmiştir.



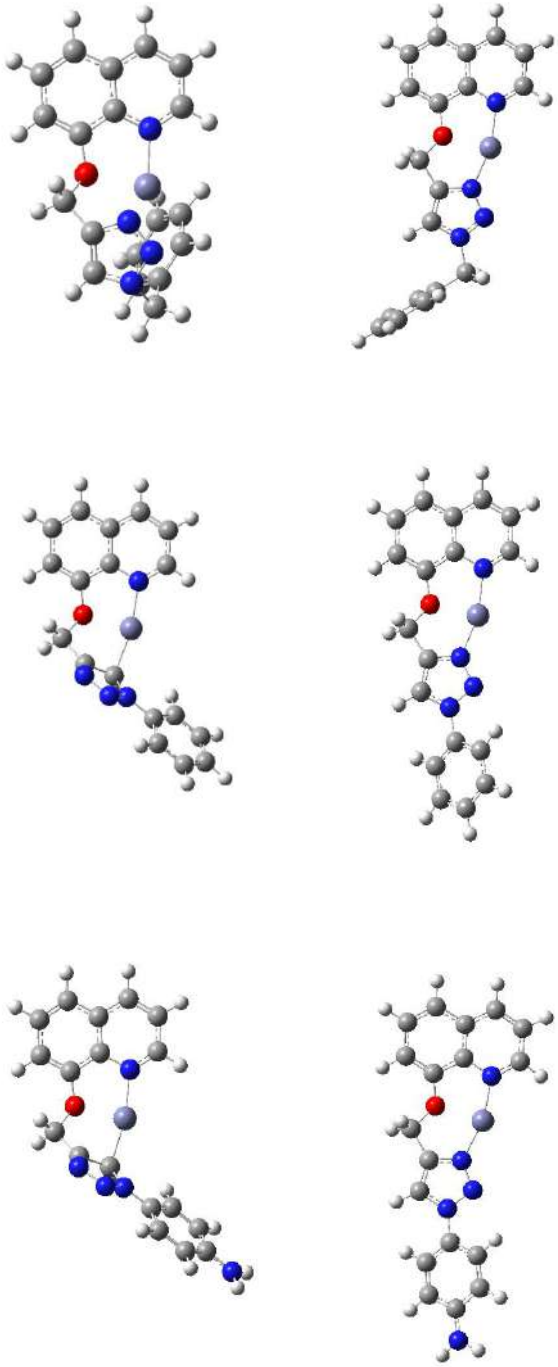
Şekil 1. Geometri optimize yapılar

Geometri optimizasyonu sonucunda elde edilen yapılar üzerinde konformasyonel analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Konformasyonel analiz sonraki metal bağlanma çalışmaları için ön fikir edinmemiz için son derece gerekliydi. Metal koordinasyonu için üç nokta bulunduran yapılarda triazol halkasının koordinasyon dışı kalma ihtimali ortaya çıkmıştır. Konformasyonel analiz taraması ile elde edilen grafik ve yapılar Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Kinolin-triazol konformasyonel analiz enerji koordinatı

Konformasyonel analiz sonucunda yapısal olarak dışa doğru duran triazol koordinasyon bölgesinin metal eklenmesiyle duruşunun nasıl olacağını test etmek için ortama Zn^{+2} katyonu eklenip optimizasyon gerçekleştirilmiştir. Bu optimizasyonda konformasyonel analiz çalışmasında en kararlı ve en kararsız yapıdan başlayarak optimizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen koordinasyon yapıları Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Zn^{+2} koordinasyon yapıları

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında öncelikle triazol yapısı geometri optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yapının global minimum olup olmadığı dihedral açı taramasıyla (konformasyonel analiz) araştırılmıştır. Son olarak triazol bileşiği metal katyonu ile etkileştirilmiş ve koordinasyon bileşikleri elde edilmiştir. Başlangıçta koordinasyon açısından daha uyumsuz olacağını düşündüğümüz yapının enerjisi düşük olarak tespit edilmiştir. Bu durumda koordinasyonun gerçekleşmeyebileceği fikri oluşmasına karşın

hesaplama sonucunda triazol halkasının tekli bağ etrafında rotasyonu sonucunda koordinasyona katıldığı ve kararlı bir metal kompleksi elde edildiği gözlemlenmiştir.

KAYNAKLAR

Balabin, RM. (2009) Tautomeric equilibrium and hydrogen shifts in tetrazole and triazoles: Focal-point analysis and ab initio limit. *The Journal Of Chemical Physics,*131:154307–154308.

Becke A.D. (1996) Density- functional thermochemistry. IV. A new dynamical correlation functional and implications for exact- exchange mixing. *The Journal of Chemical Physics*, 104(3), 1040-1046.

Elguero, J., Marzin, C., Roberts, J. D. (1974) Carbon-13 magnetic resonance studies of azoles. Tautomerism, shift reagent effects, and solvent effects. *The Journal of Organic Chemistry*, 39 (3): 357-363.

Huisgen, R. (1989) Kinetics and reaction mechanisms: Selected examples from the experience of forty years. *Pure and Applied Chemistry*, 61(4): 613-628.

Ichino, T., Andrews, D.H., Rathbone, G.J., Misaizu, F., Calvi, R. M. D., Wren, S. W., Kato, S., Bierbaum, V. M., Lineberge, W. C. (2008) Ion Chemistry of 1H-1,2,3-Triazole. *The Journal of Physical Chemistry B, 112* (2): 545-557.

Kohn W., Sham L.J. (1965). Self-consistent equations including exchange and correlation effects. Physical review, 140(4A), A1133.

Palmer, MH., Hoffmann. S.V., Jones, N.C., Head, A.R., Lichtenberger, D.L. (2011) The electronic states of 1,2,3-triazole studied by vacuum ultraviolet photoabsorption and ultraviolet photoelectron spectroscopy, and a comparison with ab initio configuration interaction methods. *The Journal Of Chemical Physics*, 134:084309–084313.

Ramsden, C.A. (2010) The influence of aza-substitution on azole aromaticity. *Tetrahedron*, 66:2695–2699.

Rauhut, G. (2003) Modulation of reaction barriers by generating reactive intermediates: double proton transfer reactions. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 5:791–800.

BİS TRİAZOL BİLEŞİKLERİNİN METAL KOMPLEKS KOORDİNASYON KARAKTERLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Öğr.Gör. Necdet KARAKOYUN
Doç. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ
Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi

ÖZET

Triazoller, heterosiklik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturmakla beraber bu çekirdeğin benzo kaynaşmış halkaları, çeşitli alkil ve diğer fonksiyonel gruplar içeren türevleri de oldukça dikkat çekmektedir. Organik kimyada tek-kap (one-pot) multistep (birden fazla tepkimenin tek bir reaktörde art arda gerçekleştiği) sentetik metodlar kompleks molekül sentezinde zaman ve maliyeti düşürdüğü için büyük önem kazanmıştır. 'Click' kimyası güvenilir, hızlı ve yüksek seçici tepkimeleri bir arada bulundurur. Azid ve alkinlerin bakır(I)-katalizörlü 1,3-dipolar siklokatılmasıyla 1,4-disübstitüe 1,2,3-triazollerin sentezi en yaygın olanıdır. Bu çalışmada yeni bis triazol türevlerinin hesapsal kimya uygulamaları kullanılarak metal koordinasyon karakteristikleri incelenmiştir. Mono triazollere nazaran daha fazla koordinasyon noktası içeren bis triazollerin daha kuvvetli kompleksler oluşturması beklenmektedir. Bilgisayarlı hesaplamalar B3LYP/LanL2DZ hesap seviyesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Anathtar Kelimeler: Bis triazol, Metal Kompleks, Koordinasyon, B3LYP/LanL2DZ

ABSTRACT

While triazoles constitute an important class of heterocyclic compounds, the derivatives of this nucleus include benzo fused rings, various alkyl and other functional groups. Synthetic methods in organic chemistry (one-pot) multistep (where multiple reactions take place in a single reactor in a single reactor) have gained great importance because they reduce the time and cost in complex molecule synthesis. 'Click' chemistry incorporates reliable, fast and highly selective reactions. Synthesis of 1,4-disubstituted 1, 2-triazoles by the 1,3-dipolar cyclisation of azides and alkynes with copper (I) -catalyst is the most common. In this study, the metal coordination characteristics of new bis triazole derivatives were investigated by using computational chemistry applications. Bis triazoles with more coordination points than mono triazoles are expected to form stronger complexes. Computational calculations were performed using the B3LYP/LanL2DZ level of theory.

Keywords: Bis Triazol, Metal Complex, Coordination, B3LYP/LanL2DZ

GİRİŞ

Heterosiklik bileşikler çok çeşitli ve önemli biyolojik aktivite göstermeleri nedeniyle birçok çalışma grubunun sentez ve biyolojik araştırmalarında büyük bir yer tutar. Triazoller, heterosiklik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluşturmakla beraber bu çekirdeğin benzo kaynaşmış halkaları, çeşitli alkil ve diğer fonksiyonel gruplar içeren türevleri de oldukça dikkat çekmektedir. Bunların pek çoğu patent haline getirilmiş olmakla birlikte günümüzde ticari olarak da kullanılmaktadır. Beşli halkada üç azot atomu içeren bileşiklere ‘Triazoller’

adı verilir. Azot atomlarının birbirine karşı durumuna göre 1,2,3-triazol ve 1,2,4-triazol olmak üzere birbiri ile izomer iki triazol halkası vardır. Triazol bileşiklerinin son derece önemli antimikrobiyal, antitümör, antioksidan, enzim inhibitörü, antidepresan, antitüberküloz, antiinflamatuvar, antihipertansive gibi biyolojik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir. Özellikle, günümüzde kullanılan ribavirin (antiviral), alprazolam (sakinleştirici), vorozol, letrozol, anastrozol (antitümör), rizatriptan (antimigren), posakonazol ve intrakonazol (antimantar) gibi ilaçların yapısında triazol ve triazol-3(5)-on halkası yer almaktadır.

Antikanser olarak kullanılan bazı ilaçların yapısında, 1,2,4-triazol türevleri ve onların izosterleri olarak düşünülen tiyazol türevi olduğu yapılan çalışmalar neticesinde ortaya konulmuştur (tubulin, somatostain) Meme kanseri tedavisinde kullanılmakta olan Vorozol ve Anastrozol isimli ilaçlar yapılarında birer triazol halkası içermektedir.

1,2,3-Triazollerin bazı özellikleri onları farmasötik olarak önemli moleküller yapmaktadır. Asidik ve bazik koşullarda hidrolize karşı kararlı olmalarının yanında aynı zamanda yükseltgenme ve indirgenmeye karşı da oldukça dayanıklıdırlar. Yüksek dipol momente yaklaşık 5 (D) sahiptirler ve hidrojen bağı yapabilirler. Bu da biyolojik hedeflere kolaylıkla bağlanabilmelerini ve çözünürlüklerini sağlar.

1,2,3-triazoller heterosiklik kimyada önemli bir konudur çünkü ilk heterosikller on dokuzuncu yüzyılda von Pechmann (1888) tarafından hazırlanmıştır. Triazoller üzerindeki çalışmalar o zamandan beri düzenli bir şekilde artmıştır, ancak son zamanlarda CuAAC (bakır katalizli asetilen) , azid sikloizasyon reaksiyonlarının Meldal ve Sharpless tarafından keşfedilmesi, bu konu üzerinde çalışmaların artmasına ve triazoller için yeni uygulamalara yol açması nedeniyle kayda değer bir ilgi görmüştür.

Beş üyeli bir iki karbon atomuna ve üç azot atomuna sahip olan, $C_2H_3N_3$ moleküler formülüne sahip olan heterosiklik bileşiklere 'Triazoller' adı verilir. Azot atomlarının birbirine karşı durumuna göre 1,2,3-triazol ve 1,2,4-triazol olmak üzere birbiri ile izomer iki triazol halkası vardır. Bunların her biri, nitrojenin kendisine bağlı bir hidrojene sahip olduğu farklı iki tautomere sahiptir. Sübstitüe edilmemiş halka azot atomlu Triazoller 1-3, yeni türevlerin sentezi için önemlerinden dolayı özel ilgi duymaktadır. NH-triazoller 1-3, termodinamik olarak stabil tatomerlerdir. Çözeltilerde dengede bulunurlar ve Gibbs enerjisinin çok yakın değerlerine sahiptirler. Tatomerik formların 1–3 oranı, onları ayırmak mümkün olmasa da, spektral yöntemlerle belirlenebilir. (Ramsden CA, 2010; Ichino, T ve ark. 2008 ; Elguero ve ark., 1974; Rauhut, 2003; Balabin, RM, 2009; Palmer ve ark., 2011).

1,2,3-Triazol türevleri, geniş biyolojik aktivite yelpazesi nedeniyle belirgin bir önem kazanmıştır. Geleneksel antibiyotiklere karşı artan direnç nedeniyle yeni antimikrobiyal ajanların hazırlanmasına artan bir talep vardır. 1,2,3-Triazoller; farmasötikler, reseptörler, florlanmış hidrojeller, antibiyotikler, antitüberküler ajanlar, ligandlar, yüzey aktif cisimler ve nükleozitler geniş uygulamaları nedeniyle önemli bir organik bileşik sınıfıdır. Son yıllarda sıkça gündeme gelen, temelleri 2001 yılında Sharpless ve çalışma arkadaşları tarafından sağlamlaştırılan klik kimyası organik sentez dünyasına yeni bir yaklaşım getirmiştir. Sharpless ve çalışma arkadaşları, Click kimyasını, faydalı yeni bileşiklerin hızlı sentezi için güçlü, yüksek güvenilirlik ve seçici reaksiyonlar kümesi olarak tanımladılar. Bir Click reaksiyonunun örneği, bakır katalizli Huisgen reaksiyonu bir azit ile bir alkin grubu arasında 1,3-dipolar halkalanması sonucunda 1,2,3-triazole sentezidir (Huisgen, 1989).

Bu çalışmada incelenen bis 1,2,3-Triazol molekülleri için hesaplamalar günümüzde hesaplamalı kimya alanında en yaygın olarak kullanılan paket programlarından olan Gaussian09 molekül modelleme programı kullanılmıştır. Gaussian ile yapılan hesaplamaları analiz etmek için ise GaussView5.0 grafiksel ara yüz programı kullanılmıştır. 1,2,3-Triazol bileşiklerinin yapısal ve elektronik özellikleri incelendi. Serbest dönme eksenlerinde konformasyonel analiz uygulamasıyla en kararlı yapılar belirlendi. Ayrıca alkol OH fonksiyonu ile triazol N arasında metal koordinasyonunun karakteri incelendi.

Metod

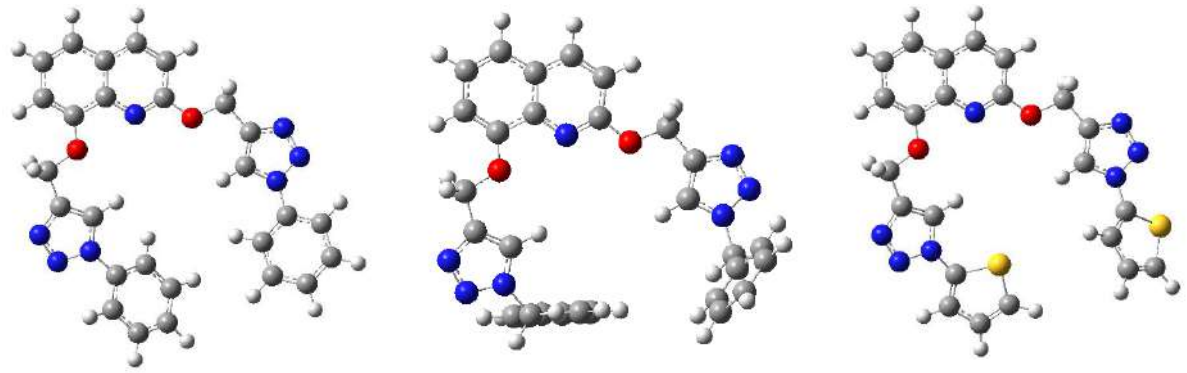
Hesaplamalı kimya, kimyasal problemlerin çözümüne yardımcı olmak için teorik hesaplama yöntemlerini kullanır. Günümüzde kullanılan teorik hesaplama yöntemleri ile moleküllerin birçok özellikleri deney yapmaya gerek kalmadan hesaplanabilmektedir. Hatta bazı çalışmalarda deneysel yöntemlerden daha hassas ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

Geleneksel kimyada sadece bir deneyle moleküler yapı, oluşum ısısı, dipol moment, iyonlaşma potansiyeli, elektron yükleri, elektron yoğunlukları, bağ uzunlukları gibi birçok bilgiyi verebilecek bir yöntem yoktur. Fakat hesaplamalı kimyada yaygınlaşan bilgisayar teknolojisinin gelişimine paralel olarak birçok yöntem ortaya çıkmış ve moleküllerin yukarda değinilen birçok özelliğine aynı anda ulaşılabilme olanağı doğmuştur. Bundan hareketle moleküllerin verilerinin deneysel yöntem ile hesaplanmasında sonuçların güvenilirliği göz önünde bulundurulursa, yaygınlaşmakta olan birçok hesaplama yöntemi sonuçlarının, deneysel sonuçlara göre ne kadar güvenilir olduğu görülebilir. Hesaplamalı kimya yöntemleri son derece doğru ve doğruya çok yaklaşık aralığında değişir. Hesaplamalı kimyada son derece hassas yöntemler olduğu gibi yarı deneysel yöntemlerde mevcuttur. Son derece hassas yöntemler sadece küçük sistemler için genellikle mümkün olmaktayken; büyük sistemler ve proteinler için ise daha düşük seviyeli yöntemler mümkün olmaktadır. Hesaplamalı kimyanın en önemli üç yöntemi şunlardır; ab-initio, yarı-deneysel ve yoğunluk fonksiyoneli teorisidir.

Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (Kohn and Sham, 1965), Hohenberg ve Kohn tarafından 60'lı yıllarda ortaya atılan ve son 15-20 yılda teorik hesaplamalar yapan bilim adamları tarafından en çok kullanılan metottur. Bir molekülün toplam elektronik enerjisinin, o molekülün elektron yoğunluğundan bulunması esasına dayanır. Bu çalışmada triazin tabanlı yapıların elektronik özelliklerinin daha iyi bir şekilde tespiti için elektron yoğunluğunu dikkate alan ve bu elektron yoğunluğu üzerinden istenilen dataları üreten Yoğunluk Fonksiyoneli Teorisi (Density Functional Theory, DFT) kullanılmıştır. Ayrıca hesaplamalarda Gaussian09 programı bünyesinde bulunan ve iş istasyonun kapasitesine uygun hibrit fonksiyon B3LYP ve temel kümeler olarakta LanL2DZ (Becke, 1996) kullanılmıştır.

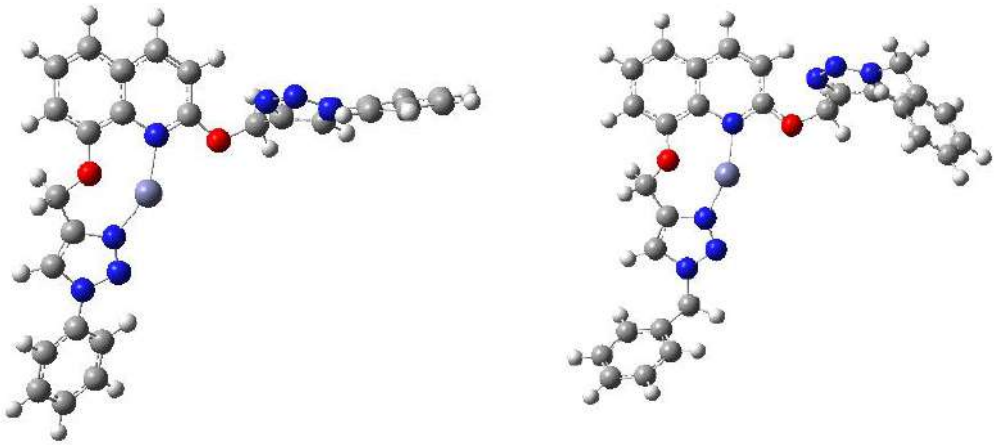
Bulgular ve Tartışma

Çizilen bis triazol türevlerine metod bölümünde belirtilen seviye kullanılarak geometri optimizasyonları uygulanmıştır. Aşağıda tüm yapılar için optimize geometriler verilmiştir.



Şekil 1. Geometri optimize yapılar

Geometri optimizasyonu sonucunda elde edilen yapılar üzerinde konformasyonel analiz çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Geometri optimizasyonu sonucunda triazol halkalarının mono triazollerde gözlemlendiği gibi yine koordinasyon bölgesi dışına doğru yönlendiği gözlemlenmiştir. Ancak metal katyonunun ortama verilmesiyle triazollerden biri rotasyon yapıp koordinasyona katılmatadır (Şekil 2). Bu çalışmada metal katyonu olarak Zn^{2+} tercih edilmiştir.



Şekil 2. Zn^{+2} koordinasyon yapıları

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma kapsamında öncelikle triazol yapısı geometri optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yapılarda triazol halkalarının koordinasyon bölgesine ters yönlendiği gözlemlenmiştir. Ancak metalin ortama koyulmasıyla birlikte triazol halkalarından biri dönerek kompleksleşmeye katkıda bulunmuştur. Bu çalışmanın ileriki safhalarında değişik metal katyonları denenecek, koordinasyonun hangi metal iyonları için spesifik olacağı belirlenecek ve sensör çalışmaları yapılacaktır.

KAYNAKLAR

Balabin, RM. (2009) Tautomeric equilibrium and hydrogen shifts in tetrazole and triazoles: Focal-point analysis and ab initio limit. *The Journal Of Chemical Physics,*131:154307–154308.

Becke A.D. (1996) Density- functional thermochemistry. IV. A new dynamical correlation functional and implications for exact- exchange mixing. *The Journal of Chemical Physics*, 104(3), 1040-1046.

Elguero, J., Marzin, C., Roberts, J. D. (1974) Carbon-13 magnetic resonance studies of azoles. Tautomerism, shift reagent effects, and solvent effects. *The Journal of Organic Chemistry*, 39 (3): 357-363.

Huisgen, R. (1989) Kinetics and reaction mechanisms: Selected examples from the experience of forty years. *Pure and Applied Chemistry*, 61(4): 613-628.

Ichino, T., Andrews, D.H., Rathbone, G.J., Misaizu, F., Calvi, R. M. D., Wren, S. W., Kato, S., Bierbaum, V. M., Lineberge, W. C. (2008) Ion Chemistry of 1H-1,2,3-Triazole. *The Journal of Physical Chemistry B, 112* (2): 545-557.

Kohn W., Sham L.J. (1965). Self-consistent equations including exchange and correlation effects. Physical review, 140(4A), A1133.

Palmer, MH., Hoffmann. S.V., Jones, N.C., Head, A.R., Lichtenberger, D.L. (2011) The electronic states of 1,2,3-triazole studied by vacuum ultraviolet photoabsorption and ultraviolet photoelectron spectroscopy, and a comparison with ab initio configuration interaction methods. *The Journal Of Chemical Physics,* 134:084309–084313.

Ramsden, C.A. (2010) The influence of aza-substitution on azole aromaticity. *Tetrahedron,* 66:2695–2699.

Rauhut, G. (2003) Modulation of reaction barriers by generating reactive intermediates: double proton transfer reactions. *Physical Chemistry Chemical Physics,* 5:791–800.

BAZI İLAÇLARIN ASETİLKOLİNESTERAZ ENZİMİ ÜZERİNE İNHİBİSYON ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Fikret TÜRKAN
Yüksek Lisans Öğr. Selma TİMUR
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Asetilkolinesteraz (AChE), sinir sisteminde sinapslar arasındaki iletişimde rol oynayan asetilkolin bileşiğini hidroliz eden bir enzimdir. Genellikle kas ve beyin sinirlerine ait sinapslarda bulunmakla beraber karboksilesteraz enzimleri ailesinin bir üyesidir. Asetilkolinesteraz ve bütirilkolinesteraz enzimleri Alzheimer hastalığında önemli rol oynayan enzimlerdir. Hastalığın kesin nedeni henüz tam olarak bilinmemekle beraber, asetilkolin eksikliği arttıkça bu hastalığın arttığının bilinmesinden dolayı, bu enzimler ile ilişkilendirilmiştir. Asetilkolinin sinaptik aralıkta daha uzun kalmasını sağlamak Alzheimer tedavisinde kullanılan yöntemlerin başında yer almaktadır. Bu amaca yönelik olarak da kolinesteraz enzim inhibitörleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada amoxicillin ve mirtazapine ilaçlarının in vitro koşullarda stok çözeltisi hazırlanarak farklı konsantrasyonlarda AChE enzimi üzerine inhibisyon etkisi araştırıldı. Kullanılan ilaçların IC_{50} ve Ki değerleri ayrı ayrı hesaplandı. İnhibisyon çalışması spektrofotometrik olarak yapıldı. Sonuç olarak bu enzimlerin AChE enzimini mikromolar seviyede inhibe ettiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Enzim **i**nhibisyonu, Asetilkolinesteraz, Amoxicillin, Mirtazapine

ABSTRACT

Acetylcholinesterase (AChE) is an enzyme that hydrolyses the acetylcholine compound involved in the communication between synapses in the nervous system. It is usually a member of the family of carboxylesterase enzymes, although it is present in synapses of the muscle and brain nerves. Acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes play an important role in Alzheimer's disease. Although the exact cause of the disease is not known yet, it has been associated with these enzymes because it is known that increased acetylcholine deficiency increases this disease. Acetylcholine to stay longer in the synaptic range is one of the methods used in the treatment of Alzheimer's. For this purpose, cholinesterase enzyme inhibitors are used. In this study, stock solution of amoxicillin and mirtazapine drugs in vitro was prepared and the inhibition effect on different concentrations of AChE enzyme was investigated. The IC_{50} and Ki values of the drugs used were calculated separately. Inhibition study was performed spectrophotometrically. As a result, it was observed that these enzymes inhibited the AChE enzyme at micromolar level.

Keywords: Enzyme Inhibition, Asetilkolinesteraz, Amoxicillin, Mirtazapine

GİRİŞ

Asetilkolin Esteraz Enzimi

AChE , nörotransmitter asetilkolini (ACh) kolinerjik sinapslarda ve nöromüsküler sinapslarda hızla koline ve asetata hidrolize eden ve böylece kolinerjik sinir sisteminde önemli bir rol oynayan en etkili enzimlerden biridir.AH'li beyinlerde korteks ve

hipokampüste , AChE'nin etkinliğinin arttığı buna bağlı olarak ACh miktarı ve aktivasyonunun düştüğü tespit edilmiştir.Bugün AH'nin ilaçla tedavisinde en spesifik yaklaşım asetilkolinesteraz inhibitörleridir [1].

AChE'nin Fonksiyonları

Çeşitli in vivo ve in vitro çalışmalarda AChE enziminin morfometrik süreçlerde sinir sistemindeki hücre farklılaşması ve sinaptojenezde , hücre adezyonunda ve göçünde , apoptotik yolaklarda etkili olduğu gösterilmiştir. AChE'nin 1.biyolojik rolü AChE'nin sinaptik boşlukta serbest bırakıldığında oluşan sinirsel implusu hızla sonlandırmaktır.AChE ,AChE'nini asetat ve koline hidrolizini katalize ederek sinaptik boşluktan ACh'yi kaldırır.AChE 'nin tümör baskılanmasındaki görevi AChE inhibitörlerinin tarımsal kullanımının çeşitli tümörleri indüklediği bilinmektedir.Hem in vitro hem in vivo çalışmalar , AChE düzeylerinin apoptotik hücrelerde arttığını göstermiştir.Örneğin sıçan böbrek hücrelerinin (NRK) apoptoz sırasında yüksek seviyede AChE olduğunu ifade etmişlerdir [2]

Alzhemier Hastalığı

Bunama zihin işlevlerinde kaybı niteleyen bir kelimedir. Burada önemli olan nokta normal bir zihinsel gelişme sonrasında bu işlevlerin kaybı durumunda bunamanın ortaya çıkmasıdır. Alzhemier hastaların sayıları giderek artmaktadır. Çünkü hastalıkla ilgili en önemli risk faktörü yaştır ve yaşlanma kaçınılmaz bir durumdur. Günümüzde tüm dünyada en hızlı artan yaş grubunu 65 ve 65 yaş üstü kişiler oluşturmaktadır.(65 ve 65 yaş üstü kişilerde 100 kişiden 8 inde Alzhemier görülmektedir). Günümüzde 300 bin civarında Alzhemier hastası olduğu düşünüşmektedir. Beyin hücrelerinin programlanmadan daha erken ölmesiyle nedeniyle olmaktadır.Yaşla beraber her kişide beyin ölümü olmaktadır.Ama Alzhemier hastalarında bu süreç çok hızlı ve erken olmaktadır.Hücre ölümüyle beyin yavaş büzüşmeye başlar ve küçülür. Hastalığın nedeni tam olarak bilinemese de bir takım risk yaratan durumlar günümüzde tanımlanmıştır [3]

Bunlar:

1.Yaş(değiştirilemez faktör)

2.Geçmişte depresyon (değiştirilebilir föktör)

3.Damar hastalıkları (Kalp krizi, tansiyon yüksekliği , kolesterol yüksekliği..) değiştirilebilir faktör

4.Geçmişte ciddi kafa yaralanmaları

5.Düşük eğitim düzeyi

6.APOE4 taşıyıcılığı

Depresyon

Uyaranlara karşı duyarlılığın azalması girişim gücünün ve kendine güvenin yitirilerek, umutsuzluğun , karamsarlığın güçlenmesi biçiminde beliren ruhsal bozukluktur. Depresyon aynı anda var olan tıbbi hastalığı kötüleştirmekte , mortaliteyi arttırmaktadır. Ayrıca bu durum bakım evlerinde kalan ve tıbbi hastalığı olanlarda daha belirgindir.İki veya daha fazla tıbbi hastalığı olan bakımevlerinde kalan yaşlı depresiflerde aynı süre içinde ölüm olasılığı depresyonu olmayanlara göre %59 daha fazladır.Depresyon varlığı genel sağlık harcamalarını 1.5 kat arttırmaktadır.En yaygın görülen hastalıklar içinde 4. Sırada yer alıyor.Dünya sağlık

örgütünün tahminlerine göre gelecek 10 yıl içinde en çok görülen 2. Hastalık olacak.Şun an her beş kadından ve her on iki erkekten birinde gözlenen depresyona okul çağı çocuklarının % 2 , ergenlerin % 5 'inde depresyon görülebiliyor.Antidepresan kullanımı günden güne artıyor.Antidepresan başta depresyon olmak üzere pek çok hastalığın tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir ilaç grubudur .İlk 1950 'lili yıllarda kullanıma giren antidepresan şu an pek çok türü vardır [4]

Mirtazapin

Majör depresif hastalık tedavisinde etkili bir antidepresan ilaçtır. Bir oral dozu takiben yaklaşık 2 saat içinde doruk plazma konsantrasyonlarına ulaşır.Gece verildiğinde uykuyu kolaylaştırır.Uykuya dalma süresini kısaltır.Anksiyete gidericidir.Ajite olgularda ve uyku sorunu olanlarda bu etkiden yararlanılabilir. Mirtazapine hem Noroadrenalin (NA) hem de serotonin salınımını arttıran antidepresanlardan biridir [5].

Antibiyotikler

Herhangi bir mikroorganizma tarafından başka bir mikroorganizmayı öldürmek veya çoğalmasını durdurmak için üretilen her türlü maddedir.2 çeşidi vardır.Biyosaidal etkili olanı mikroorganizmaları öldüren antibiyotiklerdir.Biyostatik olanı mikroorganizma üremesini ve çoğalmasını önleyen antibiyotiklerdir.Bugün antibiyotik terimi patojenlere zarar veren her türlü kimyasal için kullanılmaya başlanmılştır.Bu yüzden mikroorganizma, hayvanlar ve bitkiler tarafından doğal olarak üretilen bu tür kimyasallara "antibiyotik" demekteyiz.Aynı zamanda doğal olarak üretilen birçok antibiyotik madde suni yollardan daha etkili olmaları için modifiye edilerek daha etkili olmaları sağlanıyor.Örneğin penisilinler normalde doğal olarak üretiliyor.Bugün ise kimyasal olarak modifiye edilerek daha etkili olmaları sağlanıyor [6].

Amoksisilin

Ampisilinin analoğudur. Gram + ve gram – mikroorganizmalara karşı etkili bir penisilin olup bakterisid etkiye sahip geniş spektrumlu bir antibiyotiktir.Birçok farklı bakteri türünün neden olduğu enfeksiyonların tedavisinde kullanılır.En sık kullanıldığı durumlar arasında kulak , burun , boğazenfeksiyonları ,bronşit , akciğer iltihabı , deri ve idrar yolu enfeksiyonları bulunur. İlaca dirençli bakterilerin gelişmesini engellemek ve ilacın etkisini sürdürmek için sadece bakteri kaynaklı enfeksiyonlarda kullanılmalıdır [7].

Çalışmamızda, antidepresan ilaçlarından olan Amoksisilin ve Mirtazapin İlaçlarının ve Asetilkolinesteraz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkileri in vitro şartlarda araştırıldı.

Materyal ve Metod

Kimyasallar:

Çalışma için kullanılan asetilkolinesteraz enzimi, substrat olarak kullanılan DTNB ve AChEI ile Tris-HCl ile inhibitör olarak kullanılan ilaçlar medikalden satın alındı.

Asetilkolinesteraz enzimi aktivitesi tayini

İlaçların asetilkolinesteraz enzimi üzerindeki etkisi Ellman metoduna göre araştırıldı. Bu metodun esası ise şu şekilde açıklanabilir; kolinesterazlar, asetilkolinin tiyokolin ve asetata parçalanması reaksiyonunu katalizlerler. Ürün olarak açığa çıkan tiyokolin ve

DTNB'nin reaksiyonuyla oluşan sarı renkli 5-tiyo-2-nitrobenzoik asit oluşturur. Meydana gelen bileşik renk 412 nm'de absorbans verdi [8]. (Ellman et al. 1961). Örnek ve kör küvetlerinin 412 nm dalga boyunda ve 3 dakikada boyunca absorbansları ölçüldü.

İnhibisyon Çalışmaları

İnhibitör çalışmalarıyla ilgili farklı inhibitör konsantrasyonunda aktivite ölçümü yapılarak inhibitör etkisi gösteren ilaçlar belirlendi. Bu maddelerden inhibisyon etkisi yüksek olanların %Aktivite-[I] grafikleri çizildi, eğri denkleminden IC_{50} ve Ki değerleri hesaplandı.

Bulgular ve Tartışma

Birçok canlı türünde ve bitki dokularında farklı enzimlerin aktivitelerine bakılmış ve bazı enzimler için de saflaştırma, karekterizasyon ve kinetik çalışmalar yapılmış ve elde edilen sonuçlar literatürde rapor edilmiştir. Asetilkolin enzimi de üzerinde en çok çalışma yapılan önemli enzimlerden bir tanesidir. Daha önce fenolik bileşiklerden Rozmarinik Asit'in Glutatyon S-transferaz (GST) enzim aktivitesi üzerine inhibisyon etki gösterdiği ortaya konmuştur [9]. (Gülçin ve ark., 2016a). Yine Gülçin ve ark. (2016) Asetilkolinestreraz (GST) enzim aktivitesi üzerine kafeik asit fenil ester (CAPE) molekülünün inhibisyon etki ortaya koyduğunu rapor etmişlerdir [10]. (Gülçin ve ark., 2016b)

AChE inhibisyonuna bağlı asetilkolin düzey artışlarının, AH'nın erken evrelerindeki kognitif bozukluğu iyileştirebileceği düşünülmüştür. Kolinerjik eksikliğin klinik tablo ile olan yakın ilişkisi nedeniyle ACh'in sinaptik aralıkta daha uzun kalmasını sağlama amacı, günümüzde hastalığın semptomatik tedavisinde en sık uygulanan stratejidir [11]. (Taslimi et al. 2017a).

AChE, beyin ve eritrositlerde yüksek konsantrasyonda bulunurken; BChE, serum, pankreas, karaciğer ve santral sinir sisteminde bulunur. Beyindeki kolinesteraz aktivitesinin %80'inden AChE, geriye kalan %20'inden BChE'nin sorumlu olduğu düşünülmektedir [12]. (Taslimi *et al.* 2017b).

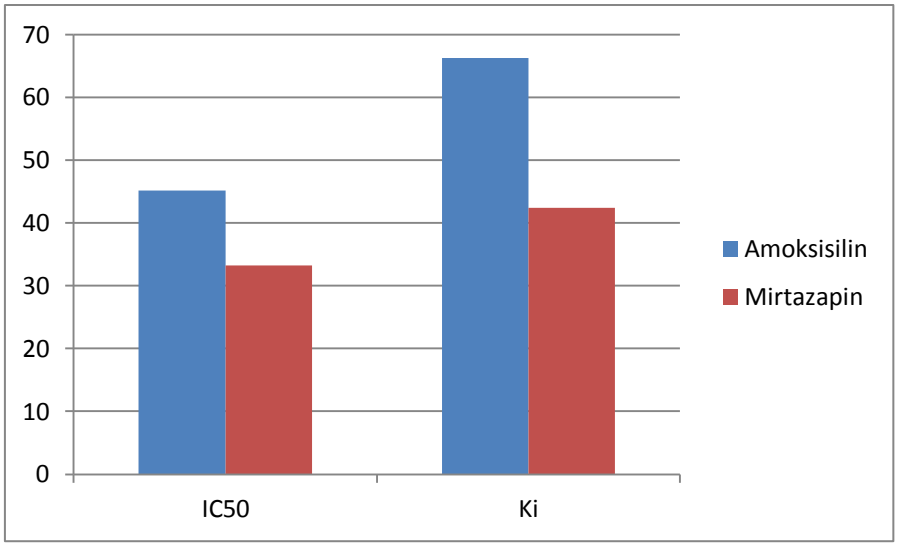
Metabolik yol yolağında son derece önemli olan AChE enzim aktivitesine bazı ilaçların etkisi incelendiğinde bu ilaçların inhibisyon etkilerinin literatüre paralel olarak mikromolar seviyede olduğu görülmüştür. Sonuçlar tablo1 ve şekil 1'de gösterildi.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Antidepresan ve antibiyotik ilaç gruplarından Amoxicillin, Mirtazapine ilaçlarının AChE enzim aktivite çalışmaları için IC_{50} ve Ki değerlerine bakıldı. Bu şu anlama gelmektedir, enzimin maksimum konsantrasyonunu yarıya indiren inhibitör yani ilaç konsantrasyonu demektir. Sonuçlar değerlendirildiğinde bu ilaçların AChE enzimi için iyi birer inhibitör olduğu, mikromolar seviyede inhibisyon etkisi ortaya koyduğu görülmektedir. Ayrıca en iyi inhibisyon gösteren ilaç olarak da mirtazapin olduğu ve IC_{50} değerinin 33.19 µM ve Ki değerinin ise 42,44±5,89 olduğu bulunmuştur. İlaçların enzim aktivitesine etkisine bakıldığında gereksiz ilaç kullanımından kaçınılıp ve mümkün olduğu kadar düşük dozlarda ilaç kullanımının gerektiğini önermekteyiz.

Table 1. The IC_{50} and K_i values as well as inhibition types on **AChE** enzyme activity

Compounds	IC_{50} (µM)	r^2	Ki (µM)	Inhibition Types
Amoksisilin	45,20	0.9746	66,21 ± 9,28	Non-competitive
Mirtazapin	33,19	0.9859	**42,44 ± 5,89**	Non-competitive



Şekil 1.İlaçlar için IC_{50} ve Ki değerleri

KAYNAKLAR

[1]. Turkan, F., Huyut, Z., Taslimi, P., Gulçin, İ., (2018a). The effects of some antibiotics from cephalosporin groups on the acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase enzymes activities in different tissues of rats. Archives of Physiology and Biochemistry, https://doi.org/doi:10.1080/13813455.2018.1427766

[2]. Turkan, F., Huyut, Z., Taslimi, P., Gulçin, İ. (2018b). The in vivo effects of cefazolin, cefuroxime, and cefoperazon on the carbonic anhydrase in different rat tissues. Journal of Biochemical and MolecularToxicology,32(3),e22041.

[3]. Turkan, F., Huyut, Z., Demir, Y., Ertaş, F., Beydemir, S. (2018c). The effects of some cephalosporins on acetylcholinesterase and glutathione S-transferase: an in vivo and in vitro study. Archives of Physiology and Biochemistry, https://doi.org/doi:10.1080/13813455.2018.1452037

[4]. Turkan, F., Huyut, Z., Taslimi, P., Huyut, M.T., Gulcin, İ. (2018d). Investigation of the Effects of Cephalosporin Antibiotics on Glutathione S-transferase activity in Different Tissues of Rats in Vivo Conditions in Order to Drug Development Research. Drug and Chemical Toxicology, https://doi.org/10.1080/01480545.2018.1497644

[5]. Mustafa Dinçer , Ahmet Gül, Hesna Gül , Mehmet Sinan Aydın , Şahin Bodur , Yasemin Taş Torun, Mehmet Ayhan Cöngöloğlu1 , Kamil Nahit Özmenler. Mirtazapin İlişkili Manik / Hipomanik Kayma: Mini Derleme ve Olgu sunumuDusunen Adam The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences 2018;31:X-XX Olgu Sunumu / Case Report DOI: 10.5350/DAJPN201831021

[6]. Turkan, F., Huyut, Z., Atalar M.N. (2018e). The toxicological impact of some avermectins on glutathione S-transferase enzyme. Journal of Biochemical and Molecular Toxicology, DOI: 10.1002/jbt.22205

[7]. Turkan F, Atalar M.N. (2018f). The Effects of Amoxicillin and Vancomycin Hydrochloride Hydrateon Glutathione S-Transferase Enzyme Activity: An in vitro study. Iğdır University Journal of the Institute of Science and Technology, 8(2): 141-148.

[8]. Ellman, G. L., Courtney, K. D. , Andres, V. ve Featherston, R. M., 1961. Biochem. Pharmacology., 7, 88–95.

[9]. Gülçin, İ.Scozzafava, A., Supuran C.T., Koksal, Z.,Turkan, F., Çetinkaya, S., Bingöl, Z.,Huyut, Z., Alwasel, S. H.)2016a). "Rosmarinic acid inhibits some metabolic enzymes including glutathione S-transferase, lactoperoxidase, acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase and carbonic anhydrase isoenzymes" Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 31:6, 1698-1702.

[10]. Gülçin, İ.Scozzafava, A., Supuran C.T., Akıncıoğlu, H., Koksal, Z.,Turkan, F., Alwasel, S. H. (2016b).The effect of caffeic acid phenethyl ester (CAPE) on metabolic enzymes including acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase, glutathione S-transferase, lactoperoxidase, and carbonic anhydrase isoenzymes I, II, IX, and XII. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 31:6, 1095-1101

[11]. Taslimi, P., Sujayev, A., Mamedova, S., Kalın, P., Gulcin, İ., Sadeghian, N., Beydemir, S., Küfrevioglu, Ö.İ., Alwasel, S.H., Farzaliyev, V., Mamedov, S. 2017a. Synthesis and bioactivity of several new hetaryl sulfonamides. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 32(1), 137-145.

[12]. Taslimi, P., Sujayev, A., Garibov, E., Nazarov, N., Huyut, Z., Alwasel, S.H., Gülçin, İ. 2017b**.** The synthesis of new cyclic thioureas and evaluation of their metal-chelating activity, acetylcholinesterase, butyrylcholinesterase and carbonic anhydrase inhibition profiles. Journal of Biochemical and Molecular Toxicology, 2017; 31(7), e21897.

FARKLI TUZ İÇERİĞİNE SAHİP TOPRAKLARDA EKİM DERİNLİĞİNİN KAVUN TOHUMLARININ ÇIKIŞ GÜCÜNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Eren ÖZDEN
Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI
Arş. Gör. Faruk TOHUMCU
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Toprak tuzluluk derecesi ve pH düzeyi sebze yetiştiriciliğin de tohum ekiminden itibaren bitki gelişimi boyunca verim ve kaliteyi sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca toprak tuzluluğunun toprak fiziksel özellikleri üzerine yapmış olduğu olumsuzluklardan dolayı tohum çıkışında aksaklıklara sebebiyet vermektedir. Bu sebeple tohumun ekiminin yapılacağı derinlik ile toprak fiziksel özelliklerindeki bozulmalar tohum çıkış parametreleri üzerinde etkili olmaktadır. Ekolojik yetiştirme alanları açısından başta kıraç alanlar olmak üzere yetiştiriciliği mümkün olan kavun (*Cucumis melo* L.), Iğdır ovasında ekonomik potansiyeli yüksek bir sebze olarak yetiştirilmektedir.

Çalışmada, iki farklı kavun çeşidinde kontrollü koşullarda, farklı özelliklere sahip topraklarda iki farklı ekim derinliğinde fide çıkış oranıyla çıkış hızları arasındaki ilişkiyi ortaya koymak amaçlanmıştır. Iğdır Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezinin değişik bölgelerinden alınan farklı pH ve tuzluluk düzeylerindeki 6 farklı toprakta araştırma yürütülmüştür. Araziden alınan toprak örnekleri 4 mm'lik elekten elendikten sonra fidelerin yetiştirileceği fide büyütme kaplarına konulmuştur. Fide çıkışı, kontrollü oda koşullarında (25±2°C) iki farklı ekim derinliğinde (2 ve 4 cm) test edilmiştir. Araştırmada ortalama çıkış süresi (gün), güç testi olarak kullanılmış ve sonuçlar fide çıkış yüzdeleri ile ilişkili bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, farklı tuz içeriğine ve pH düzeyindeki topraklarda ekim derinliği fide çıkış oranını ve çıkış hızlarını etkilemiş, arazi şartlarında yapılacak araştırmalar için ön veri olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Tohum gücü, tuzlu toprak, fide çıkış testi, ekim derinliği, ortalama çıkış süresi

THE EFFECTS OF SOWING DEPTH ON THE SEED VIGOUR OF MELON SEEDS IN DIFFERENT SALINE SOILS

ABSTRACT

Soil salinity level and pH level is one of the most important factors limiting the yield and quality of the plant cultivation. In addition, due to the negative effects of soil salinity on soil physical properties, it causes deficiencies in seed output. For this reason, the depth of seed sowing and soil physical properties deterioration effect on seedling emergence parameters. Melon (*Cucumis melo* L.), which can be cultivated mainly in arid areas in terms of ecological cultivation areas, is grown as a vegetable with high economic potential in Iğdır plain. In the study, it was aimed to reveal the relationship between the rate of seedling emergence in two different sowing depths in two different melon varieties under controlled conditions (25±2°C) in different soils. The study was carried out in 6 different soils at different pH and salinity levels from different regions of Igdir University Agricultural Research and Application Center. The soil samples taken from the field were sieved from the 4 mm sieve and placed in seedling pots where the seedlings were grown. The seedling emergence was tested in two different sowing depths (2 and 4 cm) under controlled room conditions. Mean emergence time (days) was used as a power test and the results were related to seedling emergence percentages. According to the results of the study, sowing depth in

different salt content and pH levels affected seedling emergence rate and emergence time and showed that it could be used as preliminary data for surveys under field conditions.

Keywords: Seed vigour, saline soil, emergence test, sowing depths, mean emergence time

GİRİŞ

Tuzluluğun ve alkaliliğin sonucu olan toprak degradasyonu en önemli çevresel problemlerden birisi olup, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal üretkenliğe, verimliliğe ve sürdürülebilirliğe olumsuz yönde etki eden toprak bozulma sürecidir. (Tanji, 1996; Suarez, 2001; Qadir et al., 2006, Angın 2010). Mikro klima özelliğine sahip ve yoğun tarım için uygun olan, 92.200 ha yüz ölçüme sahip Iğdır Ovasının 36.476 ha'ı tuzlu, alkali, tuzlu-alkali ve borlu araziler olup tarıma uygun değildir (Anon, 2007, Temel ve Şimşek, 2011). Iğdır ovasında toplam tarım arazisinin 1/3'ten daha fazla bir kısmı tuz etkisinde kalarak verimliliğini kaybetmiştir (Özkutlu ve İnce, 1999). Bozulmuş toprakların ıslahı farklı kimyasal maddeler kullanarak veya uygun drenaj sistemleri ile ya da tuza-alkaliliğe dayanıklı bitki türleri yetiştirerek mümkün olabilir (Yadav, 1980; Singh, 1989; Garg, 1998). Toprak tuzluluk derecesi ve pH düzeyi sebze yetiştiriciliğin de tohum ekiminden itibaren bitki gelişimi boyunca verim ve kaliteyi sınırlandıran en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca toprak tuzluluğunun toprak fiziksel özellikleri üzerine yapmış olduğu olumsuzluklardan dolayı tohum çıkışında aksaklıklara sebebiyet vermektedir (Eruz, 1979).

Bitkisel ürünlerin sağlıklı bir gelişim periyodu gösterebilmesinde iklim ve çevre koşulları kadar topraktaki elverişli besin maddelerinin de yeterli miktarlarda bulunması gerekir (Eruz, 1979).

Toprak tuzluluğu, bitkilerin kullanacağı su ve besin elementlerinin alımını olumsuz etkileyecek ortam oluşturmaktadır. Bitki su alımı temel olarak toprak çözeltisindeki ozmotik basıncın dengesiyle düzenlenir. Bitki köklerinin toprak çözeltisindeki ozmotik potansiyelden daha yüksek değerlerde olması gerekmekte ve bu değer daha düşük bir seviyede olduğun da ise tohumdan veya bitki köklerinden toprak çözeltisine doğru bir su kaybı (dehidratasyon) olabilir (Vardar 1972). Bu su kaybı tohumun çimlenmesi ve bitki gelişimi üzerinde olumsuz etki etmektedir. Tuzluluğa dayanıklı/toleranslı bitki türleri veya çeşitleri belirlemek tuzlu topraklarda alternatif bir yetiştiricilik sağlasa da toprak solüsyonundaki tuz oranı ve Na içeriği tohumun çimlenmesinde önemli düzeyde negatif etki oluşturmaktadır (Eruz, 1979). Tuzluluk ile ilgili araştırmalarda, bitkinin gelişme dönemleri karşılaştırıldığında çimlenme ve fide gelişim dönemleri üzerinde daha fazla durulmakta ve türlerin tuza tepkilerinin belirlenmesinde bu gelişim evreleri daha çok dikkate alınmaktadır (Van Hoorn 1991; Ghoulam ve Fares 2001).

Bu araştırma, farklı tuz içeriğine ve pH düzeyine sahip topraklarda standart ve hibrit kavun tohumları ile farklı ekim derinliklerinin tohumların çıkış performansları üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma, Iğdır Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezine ait deneme alanından 3 farklı tuzluluk sınıfındaki 6 farklı toprak alınarak deneme laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Toprak örneklerinin alındığı noktalar Şekil 1'de gösterilmiştir. Araziden alınan toprak örnekleri 4 ml'lik elekten elendikten sonra fidelerin yetiştirileceği fide büyütme kaplarına konulmuştur. Denemede 2 farklı kavun çeşidi (Kırkağaç;açık tozlanan ve Anka F1;hibrit) kullanılmıştır. Tohumlar hava geçirimsiz paketlerde kullanılıncaya kadar 5 °C' de muhafaza edilmiştir.

Fide çıkışı, kontrollü oda koşullarında iki farklı ekim derinliğinde (2 ve 4 cm) test edilmiştir. Araştırmada ortalama çimlenme süresi (gün) güç testi olarak kullanılmış ve sonuçlar fide çıkış yüzdeleri ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 1. Toprak örneklerinin alındığı noktalar

Toprak Analizleri

Araştırmada kullanılan toprakların özelliklerini belirlemek amacıyla bozulmuş toprak örnekleri alınmıştır. Hava kuru nem düzeyine getirilen topraklar 2mm lik elekten geçirilerek analiz için hazırlanmıştır. Tekstür analizi "Bouyoucus Hidrometre" yöntemi ile (Gee and Bauder 1986), organik madde içerikleri "Smith-Weldon" yöntemiyle (Nelson and Sommers 1982), pH ve elektriki iletkenlikleri saturasyon macunundan sağlanan ekstraktta pH-EC metre okuması ile belirlenmiştir (Thomas 1996). Toprakların katyon değişim kapasiteleri (KDK), örneklerde sodyum asetatla (1 N, pH=8,2) sodyum adsorbsiyonu sağlandıktan sonra, amonyum asetatla (1 N, pH=7,0) ekstrakte edilen solüsyonlarda alev fotometresi ile Na^+ okuması yapılarak (Rhoades 1982a), değişebilir katyon içerikleri ise amonyum asetatla (1N, pH=7,0) çalkalanıp ekstrakte edildikten sonra Na^+ alev fotometresinde okunarak tespit edilmiştir (Rhoades 1982b). Toprakların değişebilir sodyum yüzdesi (ESP), amonyum asetatla belirlenen değişebilir Na^+ miktarından, satürasyon ekstraktında belirlenen Na^+ miktarının çıkartılıp, KDK'ya bölünmesiyle elde edilmiştir (Richards 1954).

Tohum Çıkış Testi

Tohum ekimi her iki çeşitten uygulamaların her biri için 3 tekerrürlü 10 adet tohum olacak şekilde 20X10X6 cm ebadındaki kaplara iki farklı ekim derinliğinde (2 ve 4 cm) gerçekleştirilmiştir. Tohum ekimi sonrası her kap için 200 ml su ilavesi yapılmıştır. Fide büyütme odası sıcaklığının bu süreçte 25±2 ^oC sıcaklığa ayarlanmıştır. Tohumlar 14 gün çıkış testine tabi tutulmuş ve ortalama çıkış zamanının da belirlenebilmesi amacıyla günlük sayım yapılmıştır (ISTA, 2017).

Araştırma toplam fide çıkış oranı 2 mm çıkış gösteren her bir tohum, normal fide oranları ise 14. gün sonunda türe özgü yaprak ve sap oluşturmuş, iyi gelişmiş bitkiler sayılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\%T;N = \frac{\left((n_1 + n_2 + n_3) \times 2\right)}{3}$$

T; N: Toplam; Normal çıkış oranı

$n_{1,2,3}$: Her bir tekerrürde çıkış gösteren toplam; normal fide miktarı

Ortalama çıkış zamanı; çıkış denemesi sırasında yapılan günlük sayımlardan elde edilen değerlerle aşağıdaki formülden yararlanılarak gün olarak hesaplanmıştır (Demir vd. 2008).

$$OÇZ = \frac{\Sigma n \times D}{\Sigma n}$$

OÇZ: Ortalama çıkış zamanı
n: D. günde çıkış gösteren tohum sayısı
D: Çıkış başlangıcından itibaren geçen gün sayısı

İstatistiksel Analiz

Elde edilen sonuçların istatistiksel analizi SPSS paket programı ile DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ve toprak özelikleri ile incelenen parametreler arasındaki ilişki korelasyon testi uygulamak suretiyle yapılmıştır (SPSS, 2000).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Denemenin yürütülmüş olduğu 6 toprağa ait fiziksel ve kimyasal analizler Tablo 1'de verilmiştir. Toprak örneklerinin tekstürleri killi tın ve tın tekstür sınıfında yer almaktadır. Organik madde içerikleri düşük düzeyde olup %0,84 ile 1,64 arasında değişmektedir. Toprakların pH'ları 8,31 ile 8,60 arasında, EC içerikleri 0,46 ile 11,84 mS/cm arasında ve ESP değerleri ise 3,6 ile 69,4 arasında değişmektedir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan toprakların özellikleri

Toprak No	% Kil	% Silt	% Kum	Tekstür Sınıfı	% OM	%, Tuz	pH (Ekstrak.)	EC (mS/cm)	ESP (%)	Tuzluluk Sınıfı
1	37	39	24	Killi Tın	1,27	0,04	8,31	0,46	3,6	Normal
2	32	41	26	Killi Tın	1,64	0,12	8,32	1,50	4,5	Normal
3	26	39	34	Tın	0,92	0,03	8,46	4,90	6,3	Tuzlu
4	31	39	30	Killi Tın	0,89	0,07	8,39	5,4	13,5	Tuzlu
5	30	43	27	Killi Tın	1,27	0,64	8,60	7,44	69,4	Tuzlu-Sodik
6	29	37	34	Killi Tın	0,84	0,87	8,56	11,87	50,7	Tuzlu-Sodik

Farklı ekim derinlikleri her iki çeşitte de tohum çıkış oranını istatistiki olarak önemli derecede ($p<0.05$) etkilemiştir. 2 cm derinliğe ekim yapılmış uygulamalarda toplam çıkış oranı % 70 ile 10 arasında, normal çıkış yüzdeleri ise % 70 ile 0 arasında değişim görülmüştür (Tablo 2). 4 cm derinliğe ekim yapılmış uygulamalarda ise toplam ve normal çıkış oranları % 63 ile 0 arasında değişim görülmüştür (Tablo 2). Beklendiği gibi hibrit tohumlar farklı tuzluluk düzeyindeki topraklarda yapılan testlerde normal karakterde ki toprak da daha yüksek bir çıkış oranına sahip bulunmuşlardır.

Ortalama çıkış zamanı (oçz) 2 cm derinliğe ekimde daha hızlı bulunmakla beraber hibrit çeşitte her iki ekim derinliğinde de daha hızlı çıkış gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 2). Ortalama çimlenme süresi açık tozlanan çeşitte istatistiki analiz edilebilir bir veri oluşturmamıştır.

Tablo 2. Standart ve hibrit kavun tohumlarının farklı tuz içeriğine ve pH düzeyine sahip topraklarda farklı ekim derinliklerinde toplam ve normal çıkış oranları (%) ve ortalama çıkış zamanları (gün)

Toprak No	Açık tozlanan çeşit						Hibrit çeşit					
	2 cm çıkış			4 cm çıkış			2 cm çıkış			4 cm çıkış		
	T	N	H	T	N	H	T	N	H	T	N	H
1	70a	27a	11.9^{öd}	23ab	3^{öd}	-	67a	67a	7.9	60a	60a	9.2^{öd}
2	53ab	10bc	12.3	37a	0	-	67a	67a	8.4	63a	63a	10.5
3	63a	17ab	12.1	17b	3	-	67a	67a	8.7	50b	50b	10.7
4	43bc	7bc	12.8	23ab	7	-	70a	70a	8.7	63a	53b	10.7
5	27cd	0c	-	0c	0	-	53b	30b	10.5	17c	0c	-
6	10d	0c	-	0c	0	-	23c	3c	-	3d	0c	-

*: Her satırda farklı harflerle ifade edilen değerler % 5 düzeyinde istatistiksel olarak birbirinden farklıdır.
*: Ortalama çıkış zamanları % 40 ve üzeri toplam çıkış gösteren uygulamalarda hesaplanmıştır.
öd: Önemli değil

Ortalama çimlenme süresi açık tozlanan çeşitte istatistiki analiz edilebilir bir veri oluşturmamıştır. Bunun nedeni oçz'nin hesaplanabilir olması için gerekli % 40 ve üzeri toplam çıkış oranının gözlenememesidir. Hibrit çeşitte ise oçz 2 cm ekim derinliğinde 7.9 gün ile 10.5 gün arasında, 4 cm ekim derinliğinde ise 9.2 gün ile 10.7 gün arasında değişmiştir. Topraktaki tuz oranının artmasıyla çıkış oranında azalma meydana geldiği ve bunun doğrudan oçz ile bağlantılı olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar yapılan benzer çalışmalarla paralellik göstermiştir (Coons et al. 1990; Van Hoorn 1991; Mansour 1994; Ghoulam and Fares 2001).

Tablo 3. Araştırma girdisi her bir etmen açıcısından korelasyonlar

Korelasyonlar											
	Toprak	Çeşit	Derinlik	Tekerrür	Org. Mad.	Tuz	pH	EC (mScm)	ESP	Toplam	Normal
Toprak	1										
Çeşit	0,000	1									
Derinlik	0,000	0,000	1								
Tekerrür	0,000	0,000	0,000	1							
Org. Mad.	-,678**	0,000	0,000	0,000	1						
Tuz	,439**	,000	,000	0,000	-,239*	1					
pH	,886**	0,000	0,000	0,000	-,876**	,434**	1				
EC (mScm)	,973**	,000	,000	0,000	-,730**	,235*	,873**	1			
ESP	,827**	,000	,000	0,000	-,688**	,575**	,908**	,772**	1		
Toplam (%)	-,628**	,396**	-,429**	0,000	,499**	-,151	-,620**	-,652**	-,625**	1	
Normal (%)	-,481**	,685**	-,185	-,024	,366**	-,165	-,486**	-,485**	-,508**	,809**	1

**. Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir.
*. Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir.

Toprağın tuzluluk derecesinin toplam ve normal çıkış oranını önemli ölçüde etkilediği, bunun da bir güç parametresi olan oçz'yi baskılayarak çıkışta bir problem meydana getirdiği ortaya çıkmaktadır. Toprağa farklı ekim derinliğinin toplam çıkış oranı üzerinde çok etkili olduğu fakat normalite üzerinde istatistiki bir fark yaratmadığı Tablo 3'de görülmektedir. Topraktaki tuz içeriğinin yanı sıra topraktaki organik madde içeriğinin, pH'nın, EC'nin ve ESP'nin de ayrıca toplam ve normal çıkışı sınırlandırdığı veya artırdığı görülmektedir (Tablo 3).

Araştırma bulguları özellikle hibrit çeşitte farklı toprak tuzluluğunun normalite üzerinde büyük fark yarattığını göstermektedir. Bunun temel nedeni bitki çıkış testlerinde toplam çıkış oranı, kullanılan tohum partisinin veya uygulamanın etkinliğini belirlerken tahmin yürütecek veriler sağlamakta ve oçz'nin hesaplanmasında kullanılmakta fakat ileriye yönelik sağlıklı ve kaliteli fide düşünüldüğünde normal çıkış oranının dikkate alınması gerekmektedir (ISTA, 2017; Ozden vd., 2018).

Fide çıkış hızındaki artışlar, daha kaliteli normal fide oluşumunu teşvik etmiştir. Bunun en temel nedeni olarak erken çimlenen tohumların normal fide gelişimi için daha uzun bir süreye sahip olması belirtilebilir. Uzun süren çimlenme veya çıkışlar, fide canlılığını azalttığı gibi zayıf bitkilerde düşük verim potansiyeline yol açtığı bilinmektedir (Demir vd., 2008; Khajeh-Hosseini vd., 2009; Mavi vd., 2010; Ermiş vd., 2015).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak, fidelerin kuvvetli, hızlı ve homojen bir şekilde ortaya çıkması; yüksek bitki performansı sağlamada, verimin artmasında, homojenliğin sağlanmasında ve hasat edilen ürünün kalitesini etkilemede kilit rol oynamaktadır.

Tuzlu ve tuzlu-alkali topraklar farklı ekim derinliklerinde olsa bile çıkış oranını düşürmekte, tohum çıkış süresini artırmaktadır. Toprak tuzluluğunun yanı sıra pH, EC ve ESP çıkış ve kaliteli fide oluşumunu sınırlandırmakta veya artırmaktadır.

Elde edilen bulgular, arazi şartlarında yapılacak araştırmalar için ön veri olarak kullanılabileceğini göstermiştir. Ancak tohum çıkışını teşvik eden tohum ön uygulamalarının yapılması özellikle derin ekimlerde gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Angın, İ. (2014). Tuzlu-Sodik ve Sodik Toprakların Islahına Farklı Bir Yaklaşım: Yeşil Islah. Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(1), 103-116.

Anonim,2007.http://sgb.tarim.gov.tr/Proje_Yonetimi/Master_planlari/masterplan/masterplan.htm. Erişim tarihi: 11haziran 2011

Coons, J. M., Kuehl, R. O., & Simons, N. R. (1990). Tolerance of ten lettuce cultivars to high temperature combined with NaCl during germination. Journal of the American Society for Horticultural Science, 115(6), 1004-1007.

Demir, I., Ermis, S., Mavi, K. and Matthews, S. (2008). Mean germination time of pepper seed lots (*Capsicum annuum* L.) predicts size and uniformity of seedlings in germination tests. Seed Science and Technology, 36(1), 21-30.

Ermis, S., Karslıoglu, M., Ozden, E. and Demir, I. (2015). Use of a single radicle emergence count as a vigour test in prediction of seedling emergence potential of leek seed lots Seed Science and Technology, 43, 308-312.

Eruz, E., (1979). Toprak tuzluluğu ve bitkiler üzerindeki genel etkileri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 112-120.

Garg, V. K., (1998). Integration of tree crops with a sodic soil environment: Potential for rehabilitation of degraded environments. Land Degrad. Develop. 9, 81-93.

Gee, G. W. and Bauder J.W., 1986. Particle-size analysis. Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Minerological Methods. Second Edition. Agronomy No: 9, p: 383-441.

Ghoulam, C., & Fares, K. (2001). Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (Beta vulgaris L.). Seed science and Technology, 29(2), 357-364.

Ghoulam, C., & Fares, K. (2001). Effect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (Beta vulgaris L.). Seed science and Technology, 29(2), 357-364.

ISTA. (2017). International Seed Testing Association. International rules for seed testing. Zurich, Switzerland.

Khajeh-Hosseini, M., Lomholt, A. and Matthews, S. (2009). Mean germination time in the laboratory estimates the relative vigour and field performance of commercial seed lots of maize (Zea mays L.). Seed Science and Technology, 37, 446–456.

Mansour, M. M. F. (1994). Changes in growth, osmotic potential and cell permeability of wheat cultivars under salt stress. Biologia Plantarum, 36(3), 429.

Mavi, K., Demir, I. and Matthews, S. (2010). Mean germination time estimates relative emergence of seed lots of three cucurbit crops under stressful conditions. Seed Science and Technology, 38, 14-25.

Nelson, D.W. and Sommers, L.E., 1982. Total Carbon, Organic Carbon, and Organic Matter. Methods of Soil Analysis.Part 2. Chemical and Microbiological Properties. 2nd Edition. Agronomy No: 9. 539-579, 1159 p, Madison, Wisconsin USA.

Ozden E, Ozdamar C, Demir I (2018). Radicle Emergence Test Estimates Predictions of Percentage Normal Seedlings in Standard Germination Tests of Aubergine (*Solanum melongena* L.) Seed Lots. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 46(1): 177-182.

Özkutlu, F., İnce, E., (1999). Harran Ovasının Mevcut Tuzluluğu ve Potansiyel Yayılım Alanı, Harran Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 2, 909-14.

Qadir, M., Noble, A.D., Schubert, S., Thomas, R.J., Arslan, A. (2006). Sodicity-induced land degradation and its sustainable management: Problems and prospects. Land Degradation & Development. 17, 661-676.

Rhoades, J.D., (1982a). Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis Part 2. chemical and microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 149-157.

Rhoades, J.D., (1982b). Exchangeable Cations. Methods of Soil Analysis Part2. Chemicaland microbiological properties second edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 159-164.

Richards, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington, DC: United States Department of Agriculture.

Singh, B. (1989). Rehabilitation of alkaline wasteland on the gangetic alluvial plains of Uttar Pradesh India through afforestation, Land Degrad. Rehab. 1, 305-310.

SPSS for Windows, Release 10.0.5., SPSS Inc., USA.

Suarez, D.L. (2001). Sodic soil reclamation: Modelling and field study. Australian Journal of Soil Research. 39, 1225-1246

Tanji, K.K. (1996). Nature and Extent of Agricultural Salinity. (S. 1-17), (Editör: K.K. Tanji) Agricultural Salinity Assessment and Management. New York: American Society of Civil Engineers.

Temel, S. ve Şimşek, U. (2011). Iğdır Ovası toprakların çoraklaşma süreci ve çözüm önerileri. Alınteri Zirai Bilimler Dergisi, 21(2), 53-59.

Thomas, G. W. (1996). Soil pH and soil acidity. In 'Methods of soil analysis. Part 3. Chemical methods'.(Ed. DL Sparks) pp. 475–490. Soil Science Society of America: Madison, WI.

Van Hoorn, J. W. (1991). Development of soil salinity during germination and early seedling growth and its effect on several crops. Agricultural Water Management, 20(1), 17-28.

Yadav, J. S. P., (1980). Salt affected soils and their afforestation. Ind. For. 106, 259-272.

TOPRAK DERİNLİĞİNİN BİTKİ YOĞUNLUK İNDEKSİ (NDVI) ÜZERİNE ETKİSİNDE: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet KOÇ
Dr. Öğr. Üyesi Serdar SARI
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Teknolojinin ve uzaktan algılama alt yapılarının gelişmesi bilim adamlarına küçük ölçekte büyük alanlarda çalışma imkânı vermektedir. Gelişmiş olan uzaktan ağılamaya yönelik alt yapılardan biriside vejetasyon için geliştirilen ve dünyada kabul gören normalize edilmiş fark bitki örtüsü indeksi`dir (NDVI). Bu çalışma 2018 yılına ait Landsat TM 8 uydu görüntüsünden elde edilmiş olan 4. ve 5. Bandların coğrafi bilgi sistemleri (CBS) paket programı yardımı ile kombinasyonları oluşturulmuştur. Oluşturulmuş olan bu kombinasyonlar yardımı ile Iğdır iline ait bitki yoğunluk indeksleri (NDVI) haritaları türetilmiştir. Aynı zamanda toprak derinliğine ait 1/25000'lik raster veri setleri Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden tedarik edilerek coğrafi bilgi sistemleri (CBS) paket programları sayesinde vektörel uzantıya dönüştürülerek veri tabanı oluşturulmuştur. Bitki yoğunluk indeksi (NDVI) ve toprak derinliği vektör haritaları kendi içlerinde sınıflandırılarak birbirleri ile arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu ilişkiler sonucunda bitki yoğunluğu (NDVI) ile toprak derinliği arasında ortaya önemli derecede farklılıklar ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bu çalıma Iğdır iline ait bitki örtüsünün gelecekteki değişiminin izlenmesi için de sağlam bir referans oluşturulmuştur.

Anahtar kelime: Coğrafi bilgi sitemleri (CBS), Bitki yoğunluk indeksi (NDVI), Uzaktan algılama, Toprak derinliği

INFLUENCE OF SOİL DEPTH ON PLANT DENSITY INDEX (NDVI): EXAMPLE OF IĞDIR PROVINCE

ABSTRACT

The development of technology and remote sensing infrastructures gives scientists the opportunity to work in large areas on a small scale. One of the substructures for advanced remote networking is the normalized difference vegetation index developed for vegetation (NDVI). In this study, combinations of 4th and 5th bands obtained from Landsat TM 8 satellite images of 2018 with the help of geographic information systems (GIS) package program were created. Plant density index (NDVI) maps of Iğdır province are derived with the help of these combinations. At the same time, 1/25000 raster data sets of soil depth were obtained from General Directorate of Rural Services and transformed into vector extension by geographic information systems (GIS) package programs and a database was created. Plant density index (NDVI) and soil depth vector maps are classified within themselves and the relationship between them is examined. As a result of these relations, significant differences were observed between plant density (NDVI) and soil depth. As a result, this study is a strong reference for monitoring the future change of vegetation in Iğdır province.

Keywords: Geographic information systems (GIS), Plant density index (NDVI), Remote sensing, Soil depth

GİRİŞ

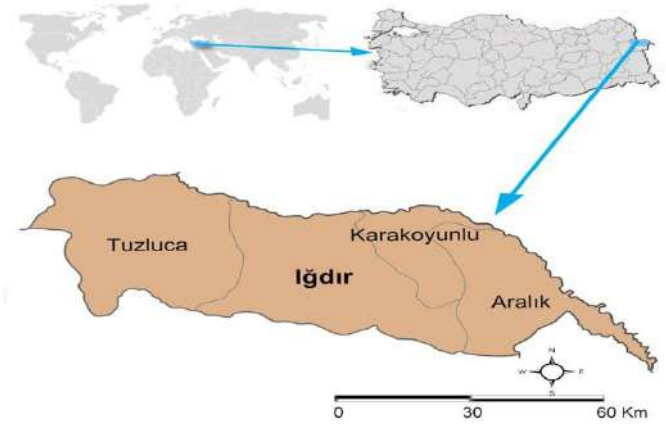
Bitki yoğunlukları bulundukları arazinin coğrafi ve topoğrafik yapısına göre farklılıklar göstermektedir. Teknolojinin ilerlemesi bitki yoğunlukların küresel bazda incelenmesine olanak sağlanmıştır. Gelişen uydu sistemleri ve bunlara bağlı band sensörleri sayesinde kırmızı ve yakın kızılötesi spektral bantların diferansiyel absorbitesine bağlı olarak bitki yoğunluk indeksleri (NDVI) hakkında veri almak kolaylaşmıştır. (Rouse Jr et al., 1974; Tucker et al., 1985). Nitekim son zamanlarda yapılan çalışmalar, küresel bitki indeksinin insan etkisiyle değişime uğradığını göstermektedir.(Boisvenue and Running, 2006; Lenoir et al., 2008; Vennetier and Ripert, 2009).

NDVI yayılımlarında en büyük etken yağış ve sıcaklık rejimi olarak kabul edilmektedir. Toprak nemi ve nem tutma kapasitesiyle doğrudan ilişki içerisindedir. Derin toprak yapılarının nem kapasitelerinin yüksek olmasından dolayı bitkilerin gelişimi için gerekli su takviyesinin sağlamaktadır. Nitekim bazı çalışmalarda toprak derinliği ile vejetasyon arasındaki ilişki vurgulanmıştır.(Fierer et al., 2009; Lange et al., 2014; Lloret et al., 2015; van der Heijden et al., 2008).

Bu çalışmanın temel amacını Iğdır ilinin toprak derinliği ile bitki yoğunluk İndeksi (NDVI) arasındaki ilişki ele alınmıştır. Iğdır ili yüz ölçümü bakımından küçük boyutta bir alan olmasına rağmen topoğrafik yapısından kaynaklanan etmenlerden dolayı farklı iklim tiplerine sahiptir. İklim tiplerinin farklılığı toprak derinliğini ve vejetasyonu etkilemektedir. Uzaktan algılama alt yapısının gelişmesi Iğdır iline ait vejetasyon ve toprak derinliği arasındaki bağı açıklamamızda etkili olmuştur. Bu etmenler doğrultusunda çalışmanın geleceğe yönelik şehir master planlarına yön vereceği düşünülmektedir.

MATERYAL VE METOT

Çalışma alanının materyalini 39° 39' ve 40° 07' kuzey enlemleriyle, 43° 17' ve 44° 49' doğu boylamları arasında yer alan Iğdır İli oluşturmaktadır. (Şekil 1). Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve Türkiye'nin en doğusunda yer alan bir ildir. Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum - Kars Bölümü'nde yer almaktadır ve yaklaşık olarak 3.372 km² büyüklüğünde yüz ölçümüne sahiptir.



Şekil 1 Çalışma alanının konumu

Bitki Yoğunluk İndeksi (NDVI) Haritalarının Elde Edilmesi

Bitki yoğunluk indeks (NDVI) haritaları üretilirken Landsat 8 TM uydusuna ait band 5 ve band 4 elde edilmiş Arc-GIS 10.2 programı yardımı ile aşağıdaki formül uygulanarak sayısallaştırılmıştır.

NDVI=Float(Band 5-Band 4)/Float(Band 5+band 4)

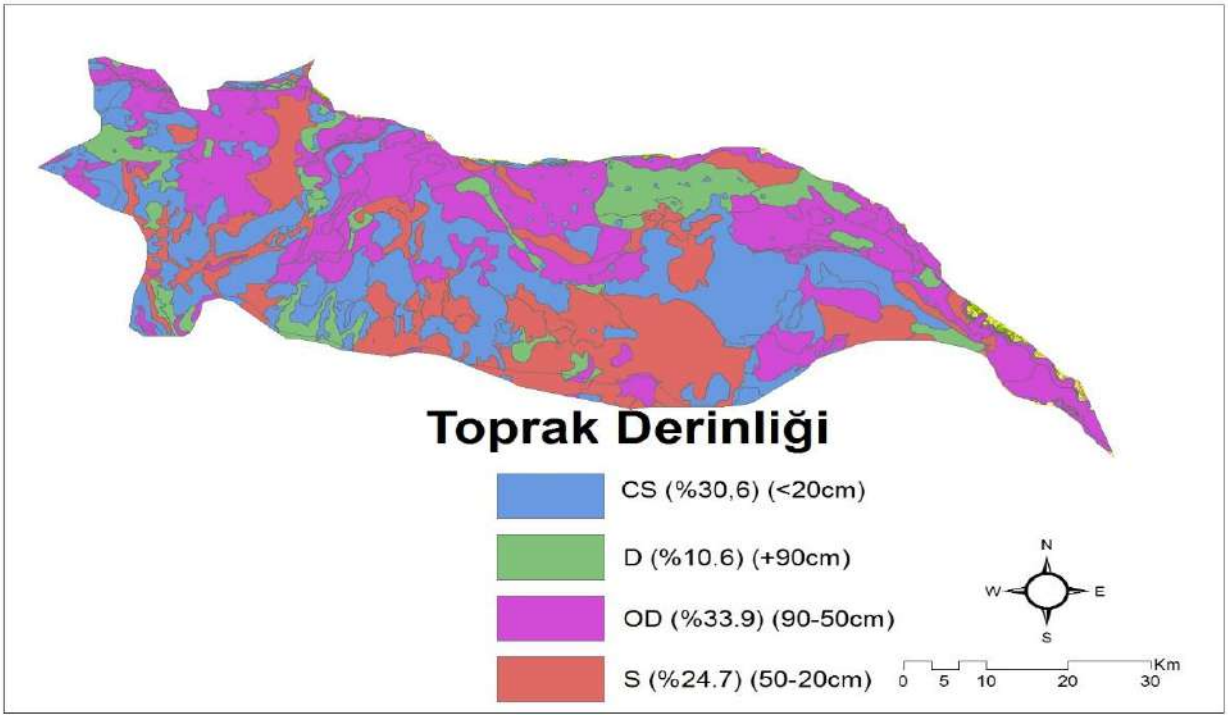
Bu işlem sonucunda NDVI haritaları bitki yoğunluğuna göre -1 ile +1 arasında değer almaktadır. Bu değerler bazında bitki yoğunluğu artıkça pozitife yakın değerler bitki yoğunluğu azaldıkça negatife yakın değerler almaktadır.

Toprak Derinliği Haritalarının Elde Edilmesi

Toprak derinliği haritaları, 1985 yılına ait Köy Hizmetleri Müdürlüğünden elde edilmiş olan 1/25000 ölçekli Ameirkan toprak sınıflama sistemine göre sınıflanmış büyük toprak grupları haritalarından elde edilmiştir. Iğdır iline ait toprak derinliği haritaları,WGS-84 projesiyonunu göre ayarlanarak zone 38-39 ait olan 12 adet raster paftanın Arc-GIS programında sayısallaştırılması sonucu elde edilmiştir.

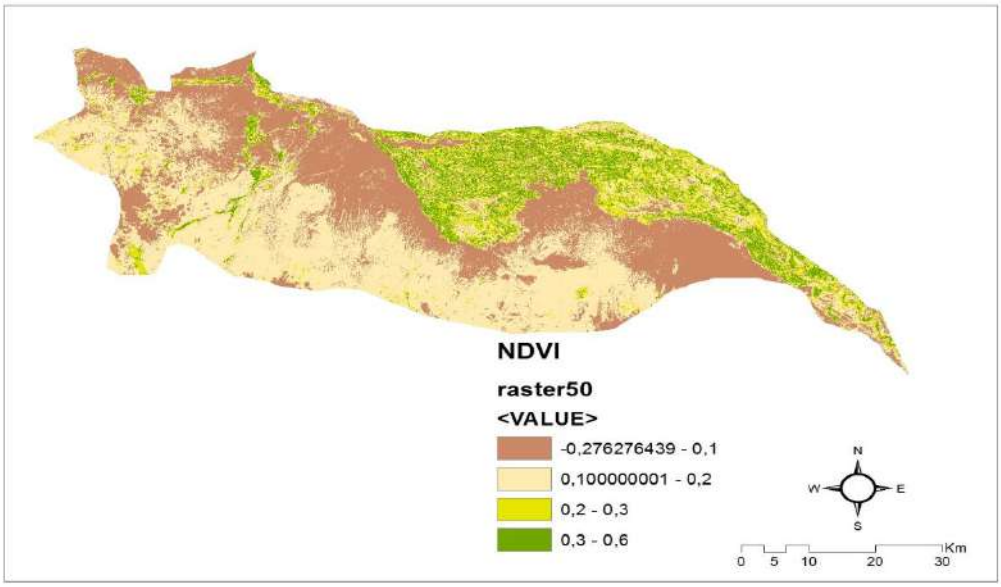
BULGULAR

Eski Amerikan toprak sınıflama sitemine göre haritalanmış 1/25000 ölçekli paftaların sayısallaştırılması sonucunda Iğdır iline ait toprak derinlik haritaları elde edilmiştir.(Şekil 2). Çıkan sonuçlara göre Iğdır ilinin 1033 km^2'lik kısmı çok sığ (CS) topraklardan oluşmakta ve buda toplam alanın %30,6'lık kısmına denk gelmektedir. Aynı zamanda derin (D) toprakların kapladığı alanlar 360 km^2 olup toplam alanın %10,6 sına, orta derin topraklar (OD) 1144 km^2'lik kapladığı alanla %33,9'una ve sığ topraklar (S) 835 km^2'lik kısımla toplam alanın %24,7'sine denk gelmektedir.



Şekil 2 Iğdır iline ait toprak derinlik haritası

Iğdır iline ait 19.09.2018 tarihli uydu görüntülerinin band kombinasyonları sonucunda elde edilmiş olan bitki yoğunluk indeksi (NDVI) haritalarına göre -0.2 ile +0.6 aralığında değerler gözükmektedir. Özellikle tarımsal faaliyetlerin yüksek olduğu düz ve düze yakın arazi parçalarında NDVI değer +0.2 ile +0.6 arasında değer alırken sarp arazi yapısında yani eğim derecesinin yüksek olduğu arazi parçalarında bu değer -0.2 ye kadar dişemektedir. (Şekil 3).



Şekil 3 Iğdır ilinin bitki yoğunluk indeksi (NDVI) haritası

TARTIŞMA ve SONUÇ

Iğdır iline ait toprak derinliği ve bitki yoğunluk indeksi (NDVI) haritaları birlikte incelendiği zaman derin toprak yapılarında NDVI değerlerinin +0.6'ya yakın değer aldığı görülmektedir. Nitekim derin toprak yapıları toprak özelliğine bağlı olarak bünyelerinde daha fazla miktarda nem barındırmaktadır.(Saxton et al., 1986). Bünyelerinde nem içerdiği fazla olan ve besin maddesi yönünden zengin olan toprak yapıları kalıcı bitki toplulukların oluşmasına neden olduğundan dolayı bitki yoğunluğu yüksek gözükmektedir.(Dardanelli et al., 1997; Dardanelli et al., 2003). Orta derinlikteki toprak yapılarında bitki yoğunluk indekslerin (NDVI) 0 ile +0.3 arasında değişken değerler aldığı görülmektedir. Orta derinlikteki topraklardaki NDVI değerinin değişkenlik göstermesinin nedenleri arazi kullanımındaki mevsimler değişimler veya kurak mevsimde elde edilmiş olan uydu görüntüsünden kaynaklanabileceği önceki çalışmalarda vurgulanmıştır.(Joiner et al., 2018; Otkin et al., 2015). Nitekim toprak derinliğinin az olduğu sığ ve çok sığ topraklarda bitki yoğunluk indeksinin -0.2 ile 0 arasında değer aldığı çalışmada görülmektedir.

KAYNAKLAR

Boisvenue, C., Running, S. W., 2006, Impacts of climate change on natural forest productivity - evidence since the middle of the 20th century, *Global Change Biology* **12**(5)**:**862-882.

Dardanelli, J. L., Bachmeier, O. A., Sereno, R., Gil, R., 1997, Rooting depth and soil water extraction patterns of different crops in a silty loam Haplustoll, *Field Crops Research* **54**(1)**:**29-38.

Dardanelli, J. L., Calmon, M. A., Jones, J. W., Andriani, J. M., Diaz, M. P., Collino, D. J., 2003, Use of a crop model to evaluate soil impedance and root clumping effects on soil water extraction in three argentine soils, *Transactions of the Asae* **46**(4)**:**1265-1275.

Fierer, N., Strickland, M. S., Liptzin, D., Bradford, M. A., Cleveland, C. C., 2009, Global patterns in belowground communities, *Ecology Letters* **12**(11)**:**1238-1249.

Joiner, J., Yoshida, Y., Anderson, M., Holmes, T., Hain, C., Reichle, R., Koster, R., Middleton, E., Zeng, F. W., 2018, Global relationships among traditional reflectance vegetation indices (NDVI and NDII), evapotranspiration (ET), and soil moisture variability on weekly timescales, *Remote Sensing of Environment* **219:**339-352.

Lange, M., Habekost, M., Eisenhauer, N., Roscher, C., Bessler, H., Engels, C., Oelmann, Y., Scheu, S., Wilcke, W., Schulze, E. D., Gleixner, G., 2014, Biotic and Abiotic Properties Mediating Plant Diversity Effects on Soil Microbial Communities in an Experimental Grassland, *Plos One* **9**(5).

Lenoir, J., Gegout, J. C., Marquet, P. A., de Ruffray, P., Brisse, H., 2008, A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century, *Science* **320**(5884)**:**1768-1771.

Lloret, F., Mattana, S., Yuste, J. C., 2015, Climate-induced die-off affects plant-soil-microbe ecological relationship and functioning, *Fems Microbiology Ecology* **91**(2).

Otkin, J. A., Shafer, M., Svoboda, M., Wardlow, B., Anderson, M. C., Hain, C., Basara, J., 2015, Facilitating the Use of Drought Early Warning Information through Interactions with Agricultural Stakeholders, *Bulletin of the American Meteorological Society* **96**(7)**:**1073-1078.

Rouse Jr, J. W., Haas, R., Schell, J., Deering, D., 1974, Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS.

Saxton, K. E., Rawls, W. J., Romberger, J. S., Papendick, R. I., 1986, Estimating Generalized Soil-Water Characteristics from Texture, *Soil Science Society of America Journal* **50**(4)**:**1031-1036.

Tucker, C. J., Townshend, J. R. G., Goff, T. E., 1985, African Land-Cover Classification Using Satellite Data, *Science* **227**(4685)**:**369-375.

van der Heijden, M. G. A., Bardgett, R. D., van Straalen, N. M., 2008, The unseen majority: soil microbes as drivers of plant diversity and productivity in terrestrial ecosystems, *Ecology Letters* **11**(3)**:**296-310.

Vennetier, M., Ripert, C., 2009, Forest flora turnover with climate change in the Mediterranean region: A case study in Southeastern France, *Forest Ecology and Management* **258:**S56-S63.

TÜKETİCİLERİN SÜT TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: ERCİŞ (VAN) İLÇESİ ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Köksal KARADAŞ
Iğdır Üniversitesi
Arş. Gör. İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI
Iğdır Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi M. Kazım KARA
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Yavuz TOPCU
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Süt ve süt ürünleri, insan sağlığı açısından hayvansal gıdalar içerisinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Süt canlının bütün ihtiyaçlarını tek başına karşılayabilen, onu geliştiren, verimli kılan ve uzun süre yaşatan sindirimi kolay bir gıda maddesidir. Sağlıklı ve yeterli beslenen toplumlarda süt ve süt ürünlerinin tüketimi çoğunlukla daha yüksektir. Bu çalışmanın amacı Van ili Erciş ilçesinde tüketicilerin süt tüketim miktarlarını hangi faktörlerin etkilediğinin belirlenmesidir. Bu amaçla Basit Tesadüfi Örnekleme Yöntemine göre 165 tüketici ile anket çalışması yapılmıştır. Karar Ağacı Modeli kullanılmış olup bağımlı değişken Aylık İçme Sütü Tüketim Miktarı (İSTM), analiz sonucunda bunu önemli derecede etkileyen bağımsız değişkenler ise İçme Sütüne Ödenen Para (İSOP), İkamet Edilen Evin Mülkiyeti (EM) ve Aylık Ortalama Harcama Miktarı (AOHM) olarak belirlenmiştir. İSOP değişkeni İSTM'nı etkileyen en önemli değişken olup 4 farklı alt dala ayrılmıştır (Adj. P value=0.000, F=41,885, df1=1 ve df2=163). İçme sütüne aylık 15 TL ve daha az ödeme yapan tüketiciler aylık ortalama 5 L süt tüketmekle birlikte örneklemin % 13'ünü oluşturmaktadırlar. Diğer dallardan 2. alt dal 15-28 TL, 3. alt dal 28-30 TL ve 4. alt dal 30 TL'den daha fazla ödeme yapan tüketiciler yer almaktadır. 2. alt daldaki tüketicileri ikamet edilen evin mülkiyeti etkilemiş olup mülkiyeti kendine ait olanlar diğerlerinden daha fazla süt içmektedirler. 4. alt dalı ise aylık ortalama harcama miktarı değişkeni etkilemiş olup aylık 1000 TL'ye eşit ve daha az harcama yapanlar aylık 28 L ve aylık 1000 TL'den daha fazla harcama yapanlar ise 17.5 L süt tüketmektedirler. Aylık harcama arttıkça daha az süt tüketilmektedir. Ayrıca 7. alt dalda 1000 TL'ye eşit ve daha az harcama yapanları yeniden süte ödenen para etkilemiş ve 40 TL'den az ödeyenlerin ortalama 19.2 L ve 40 TL üzeri ödeyenlerin ise aylık 34.3 L süt tükettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karar Ağacı, Süt tüketimi, Tercih, Harcama, Van.

ABSTRACT

Milk and dairy products have a very important place in animal foods in terms of human health. The milk is a food item that easy to digest which can meet all the needs of the creatures alone, can develop it, can make it efficient and keep it alive for a long time. Consumption of milk and dairy products is higher in healthy and well-fed communities. The aim of this study is to determine which factors affecting the milk consumption amounts of consumers who lives in Erciş district of Van province. For this purpose, the survey was

conducted that according to the Simple Random Sampling method with 165 consumers. Dependent variable Monthly Milk Consumption Amount (MMCA), The Money Paid to the Drinking Milk (MPDM) according to the independent variables affecting in the result analysis, Home Ownership (HO) and Monthly Average Spending (MAS) have been determined via Decision Tree Model. MPDM variable is the most important variable affecting MCA and it is divided into 4 different sub-branches (Adj. P value=0.000, F=41,885, df1=1 ve df2=163). Consumers who pay 15 TL or less a month for drinking milk consume 5 L of milk per month and with they constitute 13% of the study sample. In other branches, 2. sub-branch 15-28 TL, 3. Sub-branch 28-30 TL and 4. sub-branch more than 30 TL more paying consumers are involved. In 2. sub-branch consumers have affected the ownership of the house that resides, those who own property drink more milk than others. monthly average spending amount variable affected of 4. sub-branch, who spend monthly 1000 TL equal or less 28 L per month, and, those who spend more than 1000 TL per month consume 17.5 L of milk. Less milk is consumed as monthly spending increases. Moreover, those who spend less than and equal to 1000 TL affected the money paid to the milk again on the 7th sub-branch, and, those who pay less than 40 TL average 19.2 L, those who pay above 40 TL consume 34.3 L of milk per month.

Key Words: Decision Tree, Milk consumption, Choice, Spending, Van.

GİRİŞ

Süt, canlının bütün ihtiyaçlarını tek başına karşılayabilen, onu geliştiren, verimli kılan ve uzun süre yaşatan sindirimi kolay bir gıda maddesi olup (Yöney, 1974; Şimşek vd, 2005), beslenme açısından hayati öneme sahip olan vitamin, mineral, protein, yağ, laktoz, hormon ve immünoglobülin gibi maddelerini içerisinde barındıran zengin bir besin kaynağıdır (Demirgül ve Sağdıç, 2018). Süt ürünleri ise sadece tüketicilerin beslenme gereksinimlerini karşılamak için değil, aynı zamanda obezite, kemik erimesi, diş çürüğü, zayıf gastrointestinal sağlık, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon ve kolorektal kanser gibi çeşitli rahatsızlıkların önlenmesindeki rolleri için de tüketilebilmektedir. Önde gelen beslenme uzmanları, süt ve süt ürünlerini dengeli bir diyetin önemli bir parçası olarak kabul etmektedirler (Uenishi, 2006; Chandan ve Shah, 2006; Jauhiainen ve Korpela, 2007; Jaffiol, 2008; Shimazaki vd., 2008; Weaver, 2009; Nagpal vd., 2012).

Süt tüketimi bir gelişmişlik düzeyi sayılmaktadır. Sağlıklı ve yeterli beslenen toplumlarda süt ve süt ürünlerinin tüketimi çoğunlukla daha yüksektir. (Çetinkaya, 2010). İnsanların günlük olarak tüketmesi gerekli süt miktarı, kişinin içinde bulunduğu duruma göre değişmektedir. Günlük olarak tüketilmesi önerilen ortalama süt miktarı bebekler için 700g, çocuklar için 400 g, gençler için 350 g, yetişkinler için 250 g, hamile ve bebek emziren kadınlar için 500 g ve yaşlılar için 350 g olarak tavsiye edilmiştir (Ayar ve Demirulus, 2000; Kılıç vd, 2010).

Süt Türkiye'de uzun yıllardır toplumun tüm kesimlerince tüketilmektedir ve bu tüketim alışkanlığının değişmemesi beklenmektedir (Tepav, 2012). Süt tüketim düzeyi ve tüketilen sütün niteliği Türkiye genelinde Türkiye'nin bölgeleri itibariyle, gerek sosyal faktörlerin etkisi ve gerekse de ekonomik faktörlerin etkisi ile farklı olduğu görülmektedir (Çelik vd.,2005). Türkiye'de kişi başına düşen içme sütü miktarı 25 L/yıl olmasına rağmen, sütçülüğün ileri olduğu ülkelerde (Avusturya, Finlandiya, İngiltere, İrlanda, İsviçre, Norveç, Yeni Zelanda ve

Bulgaristan) bu rakam 114-243 L/yıl arasında değişmektedir (Demirci ve Şimşek, 1997; Kılıç vd, 2010).

Bir toplumda diğer gıda ürünlerinde olduğu gibi süt tüketiminde de tüketim alışkanlıkları, ürünlerin kalitesi, fiyat ve hijyen özellikleri, tüketicilerin zevk ve tercihleri etkili olmaktadır. Ayrıca, tüketicilerin sosyo-ekonomik ve demografik yapıları da süt tüketim miktarı ve alışkanlıklarını önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Bunlardan özellikle gelir, eğitim, yaş, cinsiyet, hane halkı genişliği, annenin çalışma durumu ve ailedeki çocuk varlığının süt tüketimini etkilediği bildirilmektedir (Vural, 2001; Akbay, 2007; Şeker ve ark., 2012)

Bu araştırma, Van İli Erciş ilçesi kentsel alanda yaşayan tüketicilerin süt tüketim alışkanlıklarını ve bunu etkileyen demografik faktörlerin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırmanın birincil materyalini Van ili Erciş İlçesi kentsel alanda yaşayan tüketicilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen veriler oluştururken ikincil materyal olarak konu ile ilgili yayın, istatistik vb. çalışmalar oluşturmuştur.

Van ili Erciş ilçesi nüfusu 173795 olup (Anonim, 2016) aşağıda formülü verilen ‘’Basit Tesadüfi Örnekleme Yığın Oran Tahmini’’ metodu kullanılarak elde edilen 165 anket değerlendirilmeye tabii tutulmuştur (Yamane, 2010).

$$n = \frac{N.t^2.pq}{(N-1)D^2 + t^2pq}$$

n= örnek sayısı
N= Küme büyüklüğü (173795)
D= Kabul edilen veya arzu edilen örnekleme hatası (0.1)
t= Tablo değeri (2.57)
p= Hesaplanması istenen oran (0.5)
q= 1-p (0.5)

$$n = \frac{173795x2.576^2x0.5x0.5}{(173795-1)x0.1^2+2.576^2x0.5x0.5} = 165$$

Örnek sayısı belirlendikten sonra tüketicilerin içme sütü tüketim miktarlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacı ile Karar Ağacı Modeli Anali yapılmıştır. Karar ağaçları sınıfları bilinen örnek veriden tüme varım yöntemiyle öğrenilen ağaç yapısı şeklinde bir karar yapısı çeşididir. Büyük veri tabanlarının kullanıldığı pek çok sınıflama probleminde ve karmaşık ya da hata içeren bilgilerde karar ağaçları yararlı bir çözüm olmaktadır (Türe ve ark., 2008). Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları, Veri Madenciliğinde kuruluşlarının kolay olması, yorumlanmalarının kolay olması, veri tabanı sistemlerine kolayca entegre edilebilmeleri, güvenilirliklerinin daha iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip olan bir tekniktir (Vahaplar, 2003). Karar ağacı bağımlı değişken üzerindeki farklılıkların maksimize edilmesi amacıyla veri

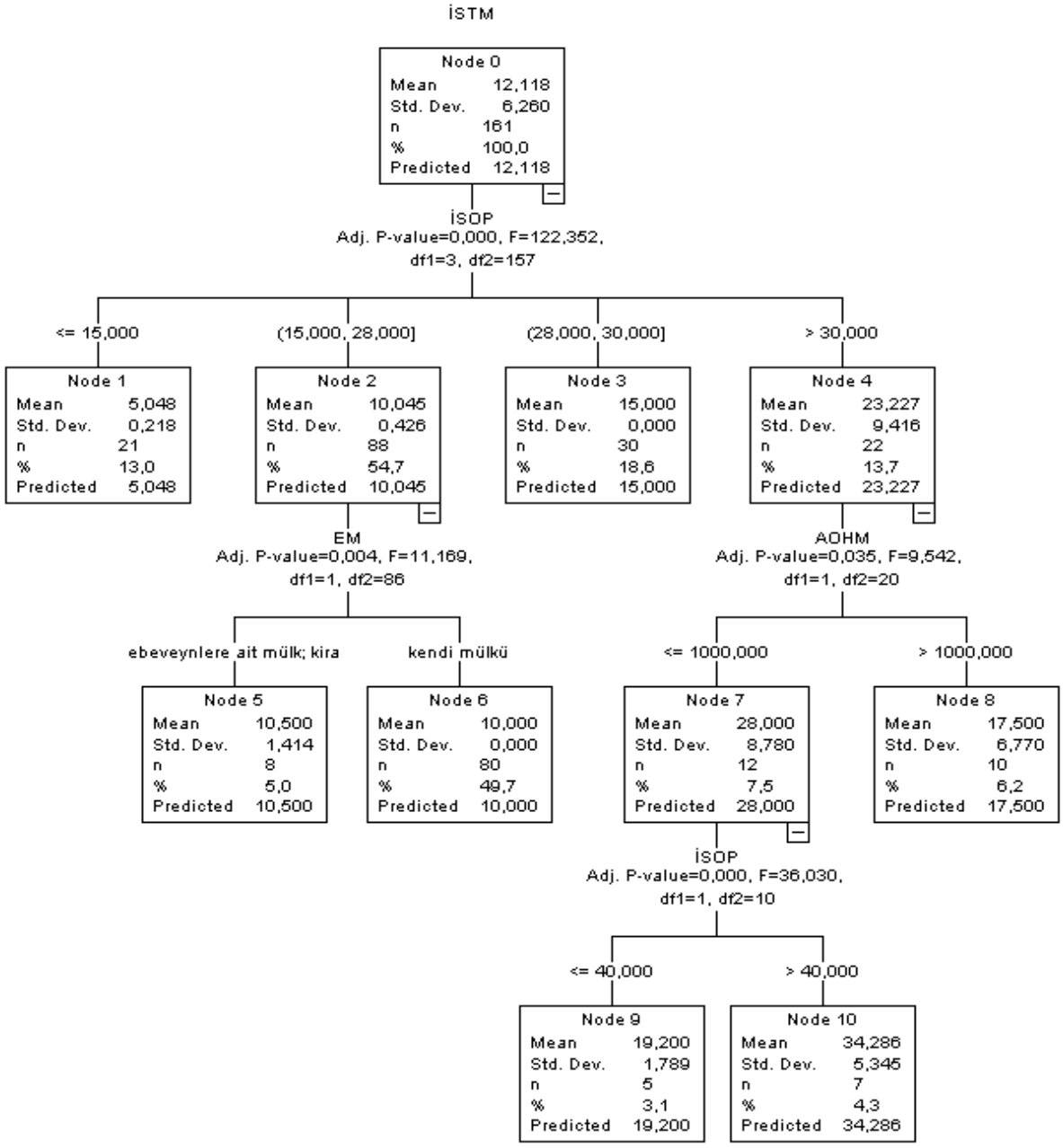
setinin sıralı bir şekilde bölünmesini ifade eder. Verileri belli değişken değerlerine göre sınıflandırmaya yarayan karar ağacında kullanılan algoritmalarda girdiler ve çıktılar verilerin belirlenen değişkenleridir ve karar ağacı algoritması çıktı veri değişkenleri için girdi veri değişkenlerini veri yapıları ile keşfeder (Tan vd., 2016). Karar ağacı yapısı gereği karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar ağacı tekniğinde ağaç oluşturulduktan sonra, kurulacak algoritma kökten yaprağa doğru kurallar silsilesi şeklide ilerleyen bir yapıda kurgulanır. Bu şekilde kural çıkarma veri madenciliği çalışmasının doğrulanmasını sağlar. Sonuçların anlamlılığı karar verici ile denetlenir (Özcan, 2014).

Bağımlı Değişken:

Aylık İçme Sütü Tüketim Miktarı (Litre) (İSTM)
Bağımsız Değişkenler:
İçme Sütüne Ödene Para (TL) (İSOP)
İkamet Edilen evin Mülkiyeti (Kira-Kendi Mülkü) (EM)
Ortalama Aylık Harcama (TL) (AOHM)
Cinsiyet (Erkek-Bayan) (C)
Eğitim Durumu (İlköğretim-Lisans-Önlisans)
Yaş (Y)
Ortalama Aylık Gelir (TL)
Modelde ana dal ve alt dallar belirlenirken 8:4 oranı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Karar Ağacı Modeli analizine göre Bağımlı değişken ile Bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve istatistiki bakımdan önemli bulunan değişkenler açıklanmıştır. Model incelendiğinde Bağımlı değişken olan İçme Sütü Tüketim Miktarını (İSTM) etkileyen en önemli değişken İçme Sütüne Ödenen Para (İSOP) olarak belirlenmiştir (P value:0.000, F:122.352, df1:3, df2:157). İSOP 4 alt dala ayrılmış olup 1. alt dal olan Node 1 incelendiğinde aylık 15 TL ve daha az ödeyen tüketiciler 21 adet olup ortalama 5.048 L süt tüketirken toplam tüketicilerin %13'ünü oluşturmaktadırlar. Node 2 de 88 tüketici (%54.7) aylık 15-28 TL içme sütüne ödemekte ve ortalama 10.045 L süt içmektedirler. Node 3 te aylık 28-30 TL 22 tüketici tarafından ödenmekte, Node 4 te ise içme sütüne aylık 30 TL'den daha fazla ödeme yapanların sayılarının 22 adet ve toplam tüketicilerin %13.7'sini oluşturduğunu ve ayrıca ayda ortalama 23.227 L süt içtiklerinin göstermektedir. Diğer taraftan 2. alt dal olan Node 2 de bulunan tüketiciler içerisinde İkamet Edilen Evin Mülkiyetine göre (EM) kira ve mülk evi olanlar Node 5 ve Node 6 olarak 2 alt dala ayrılmış Node 5 te evleri kira olan tüketiciler aylık 10.5 L, ev mülkiyeti kendilerine ait olan tüketiciler ise 10 L süt tüketmektedirler (P value:0.004, F:11.169, df1:2, df2:86). Node 4 te İSOP 30 TL 'den fazla ödeyen tüketiciler aylık ortalama harcama miktarlarına (AOHM) göre Node 7 de 1000 TL den daha az aylık ortalama harcama yapanlar ortalama 28 L, 1000 TL'den fazla harcayanlar 17.5 L süt tüketmektedirler (P value:0.035, F:9.542, df1:1, df2:20). Node 7 de bulunan tüketiciler aylık İSOP için 40 TL'ye eşit ve daha az ödeyen 5 tüketici Node 9 da görülmekte olup aylık ortalama 19.2 L süt içerken 40 TL'den daha fazla ödeyen 7 tüketici aylık 34.286 L süt içmektedirler (P value:0.000, F:36.030, df1:1, df2:10).



Şekil 1. İçme Sütü Tüketim Miktarı Karar Ağacı Modeli

Modelin R^2 değeri 0.903 olarak hesaplanmıştır.

R^2= 1-((Estimate değeri / (Bağımlı değişkenin standart sapması)^2)

R^2=1-(3,799/(6,260)^2)

R^2=1-3,799/39,1876

R^2=1-0,0969

R^2=0,903

Risk

Estimate	Std. Error
3,799	1,453

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: İSTM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Van ili Erciş ilçesinde tüketicilerin süt tüketimlerini etkileyen faktörlerin belirlendiği çalışmada bağımlı değişken olan İSTM değişkeninin önemli derecede İSOP, EM ve AOHM bağımsız değişkenleri etkilemektedir. Veri madenciliği ve Karar Ağacı Model analizlerinin tüketici tercihlerinin belirlenmesinde kullanılabileceği önerilebilir.

KAYNAKLAR

Akbay C, Tiryaki GY. 2007. Tüketicilerin ambalajlı ve açık süt tüketim alışkanlıklarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi: Kahramanmaraş örneği. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 10: 89-96.

Anonim, 2016. VAN-TSO. Van Ticaret ve Sanayi Odası. Van Sosyal ve Ekonomik İstatistikler. http://www.vantso.org.tr/u/files/2015_yili_sosyal_ve_ekonomik_istatistikler.pdf (Erişim tarihi 15.02.2019)

Ayar A, Demirulus H, (2000):Eğitim Çağındaki Gençlerin Süt Ve Süt Ürünleri Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gıda, 25,5:371-376.

Chandan, R.C. ve Shah, N.P., 2006. Functional Foods and Disease Prevention. Manufacturing Yogurt and Fermented Milks Edited by Ramesh C. Chandan, Blackwell Publishing, 311- 325.

Çelik, Y., Karlı, B., Bilgiç, A., Çelik, Ş. 2005 Şanlıurfa İli Kentsel alanda tüketicilerin Süt Tüketim Düzeyleri Ve Süt Tüketim Alışkanlıkları Tarım Ekonomisi Dergisi 2005; 11(1) : 5 – 12

Çetinkaya, A. (2010). Kafkas Üniversitesi Öğrencilerinin İçme Sütü ve Süt Ürünlerini Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi. 5 (2), 73-84.

Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi, Hasat Yayıncılık, İstanbul, 246s.

Demirgül, F., Sağdıç, O., 2018. Fermente Süt Ürünlerinin İnsan Sağlığına Etkisi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 13:45-53.

Jaffiol, C., 2008. Milk and dairy products in the prevention and therapy of obesity, type2 diabetes and metabolic syndrome. Bull Acad Natl Med., 192: 749–758

Jauhiainen, T., ve Korpela, R., 2007. Milk peptides and blood pressure. J Nutr., 137: 825–829.

Kılıç, N., Ek, H.N., Öğdüm, P. 2010 Aydın Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Süt Tüketim Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 9, Sayı 1, 2010

Nagpal, R., Behare, P.V., Kumar, M., Mohania, D., Yadav, M., Jain, S., Menon, S., Parkash, O., Marotta, F., Minelli, E., Henry, C.J.K. ve Yadav, H., 2012. Milk, Milk Products, and Disease Free Health: An Updated Overview, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 52:4, 321-333, doi: 10.1080/10408398.2010.500231

Özcan, C., 2014 Veri Madenciliğinin Güvenlik Uygulama Alanları ve Veri Madenciliği ile Sahtekârlık Analizi. İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilişim ve Teknoloji Hukuku Yüksek Lisans Programı. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Shimazaki, Y., Shirota, T., Uchida, K., Yonemoto, K., Kiyohara, Y., Iida, M., Saito, T., ve Yamashita, Y., 2008. Intake of dairy products and periodontal disease: The Hisayama Study. Periodontol., 79: 131–137.

Sütü Sempozyumu Tebliğler Kitabı,Tekirdağ, s.31-41

Şeker, İ., Şeker, P., Şahin, M., Özen, V.S., Akdeniz, A., Erkmen, O., Kışlalıoğlu, İ., Sargın, G., Doğu, G.B., 2012. Elazığ İli Merkez İlçede Tüketicilerin Süt Tüketim Alışkanlıkları ve Bu Alışkanlıkları etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg. 2012; 26 (3): 131 – 143 Elazığ

Şimşek, O., Çetin, C., Bilgin, B. 2005 2(1). İstanbul İlinde İçme Sütü Tüketim Alışkanlıkları ve Bu Alışkanlıkları Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi/Journal of Tekirdag AgriculturalFaculty.

Tan, P. N., Steinbach, M., Kumar, M., 2006. Introduction the to Data Mining Pearson Addison Wesley. Boston.

Tepav Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı 2012 https://www.tepav.org.tr/upload/files/1477983773-8.Istihdam_Izleme_Bulteni_Nisan_2012.pdf

Türe, M.,Tokatlı, F., Kurt, İ., 2009. "Using Kaplan Meirer Analysis Together With Decision Tree Methods (C&RT, CHAID, QUEST, C4.5 and ID3) In Determining Recurrence-Free Survival of Breast Cancer Patients". Expert Systems With Applications, 36(2):2017-2026.

Uenishi, K., 2006. Prevention of osteoporosis by foods and dietary supplements. Prevention of osteoporosis by milk and dairy products. Clin Calcium., 16:1606–1614.

Vahaplar, A., 2003. "Bir Coğrafi Veri Madenciliği Uygulaması", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Vural, N.Y., 2001. Antalya İli Süt ve Süt Ürünleri Tüketici Profili Çalışması. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Antalya: Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,

Weaver, C.M., 2009. Should dairy be recommended as part of a healthy vegetarian diet? Point. Am J Clin Nutr., 89: 1634– 1637.

Yamane, T., 2010. Temel Örnekleme Yöntemleri. Literatür Yayıncılık. ISBN;978-975-8431-34-2. İstanbul.

Yöney, Z. 1974. Süt Kimyası. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 530, Ankara.

TÜKETİCİLERİN YUMURTA TÜKETİM MİKTARLARINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: IĞDIR İLİ ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Köksal KARADAŞ
Arş. Gör. İ. Hakkı KADİRHANOĞULLARI
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Vitamin ve mineraller bakımından oldukça zengin olan yumurta, insan vücudunun gereksinim duyduğu besin maddelerinin büyük bir kısmını bünyesinde bulundurmaktadır. Yüksek biyolojik değere sahip olan yumurta proteini ana sütüyle birlikte "örnek protein" kaynağı olarak gösterilmekte olup her bireyin yeterli miktarda yumurta tüketmesi sağlıklı ve dengeli beslenme için gereklidir. Iğdır ilinde tüketicilerin yumurta tüketim düzeylerini hangi faktörlerin etkilediğini belirlenmek amacıyla yapılan bu çalışmada Basit Tesadüfi Örnekleme Yöntemine göre 165 tüketici ile yürütülen anketlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Karar Ağacı Model Analizi yapılmış olup bağımlı değişken Aylık Tüketilen Yumurta Miktarını (ATYM) önemli derecede etkileyen ilk ana dal bağımsız değişkeni Node 1 Yumurta Tüketim Nedeni (YTN) olarak belirlenmiş olup Fiyatının Uygun Olması (FUO) ve Node 2 Diğer Nedenler (DN) olarak iki alt dala ayrılmıştır (Adj. P value=0.000, F=41,885, df1=1 ve df2=163). Fiyatının Uygun Olması değişkenini Eğitim Durumu (ED) etkilemiş olup Lise ve daha az eğitime sahip olanlar aylık ortalama 39 adet yumurta tüketirken Liseden daha fazla eğitime sahip olanlar ise 70 adet yumurta tüketmektedirler (Adj. P value=0.000, F=39.285, df1=1 ve df2=45). 3. alt dal olan lise ve daha az eğitime sahip olan tüketicileri ise gezen tavuk yumurtasına ödenmeye razı olunan % fazla değer (OFD) etkilemiş olup %10 fazla ödemeye razı olanlar aylık ortalama 26 adet yumurta ve %10'dan daha fazla ücret ödemeye razı olanların ise aylık ortalama 46 adet yumurta tükettikleri tespit edilmiştir. Lise ve daha yüksek eğitime sahip olan tüketiciler mesleklerine (M) göre 2 alt dala ayrılmış olup öğrenci ve memur olanlar aylık ortalama 61 yumurta, serbest meslek ve işçi olanlar ise aylık ortalama 81 yumurta tüketmektedirler. Karar Ağacı Modeli uygulamalarının tüketicilerin gıda tüketim tercihlerini etkileyen faktörlerin belirlenmesi çalışmalarında kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karar Ağacı, Yumurta Tüketimi, Tercih, Harcama, Iğdır.

ABSTRACT

The egg is so rich in point of vitamins and minerals; It contains a large part of the nutrients needed by the human body. The high biological value egg protein is shown as "sample protein" source with mother milk, each person needs to consumes enough eggs for healthy and balanced nutrition. In this study, which was conducted in order to determine which factors affect the egg consumption levels of consumers in Iğdır province, the obtained data were used from the conducted surveys with 165 consumers according to the Simple Random Sampling Method. The Decision Tree Model Analysis has been used and dependent variable that significantly affects the Monthly Consumed Egg Amount (MCEA) is the first major argument Node 1 is defined as Egg Consumption Reason (ECR), Appropriate Price (AP) and Other Causes (OC) Node 2 are divided into as two sub-branches (Adj. P value=0.000, F=41,885, df1=1 ve df2=163). The Price Affinity variable has affected

Education Status (ED) who those with high school and less education consume 39 eggs per month, while those with more education than high school consume 70 eggs (Adj. P value=0.000, F=39.285, df1=1 ve df2=45). The 3. sub-branch is high school and less educated consumers influenced % more value (MV) as willing to be paid to the cage-free chicken egg, those who were willing to pay 10% were found to consume average 26 eggs per month and those who were willing to pay more than 10% consumed average 46 eggs per month. The consumers are divided into 2 sub-branches with high school and higher education according to their professions (P), and, students and civil servants consume an average of 61 eggs per month and self-employed workers consume an average of 81 eggs per month. It has been determined that Decision Tree Model applications can be used in determining the factors affecting the food consumption preferences of consumers.

Key Words: Decision Tree, Egg Consumption, Choice, Spending, Igdır.

GİRİŞ

İnsanın büyüyüp, gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşayabilmesi için gerekli olan besin öğelerini dengeli ve yeterli miktarda alması gerekir. Yeterli ve dengeli beslenmek için ihtiyaç duyulan enerji, protein, vitamin ve mineraller hayvansal ve bitkisel kaynaklardan sağlanmaktadır (Baysal 2007). Hayvansal kökenli gıdalar içerisinde en iyi protein kalitesine sahip ürün olan yumurta, dünyanın her yerinde sevilerek tüketilen, besleyici değeri yüksek bir protein kaynağıdır (Dede ve ark. 2005). Yumurta hazırlanması ve pişirilmesi kolay sindirilebilirliği yüksek pratik bir besin maddesidir (Çivi ve ark, 1993). Bir yumurtada yaklaşık 6 g kadar protein bulunmaktadır. Diğer taraftan yumurta, mineral ve vitamin bakımından zengin olması yanında kalori değerinin düşük olması (80 kcal) ve kişiye doygunluk hissi vermesinden dolayı kilo sorunu olanlara çekinmeden tavsiye edilebilecek ideal bir gıdadır. Bir yumurta yetişkin bir insanın günlük hayvansal protein ihtiyacının yaklaşık ¼ ‟ünü karşılayabilmektedir (Altan ve ark., 1993; Çelik ve Şengül, 2001; Kızıloğlu 2013).

Türkiye, yumurta üretiminde dünya ülkeleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. Dünya yumurta üretimindeki payı 2017 yılı itibariyle % 1,36 olup, 206 ülke arasında 9. sıradadır (FAO, 2019). Türkiye yumurta üretiminde dünyada önemli yere sahip olmasına karşın yumurta tüketiminde arzu edilen seviyeye ulaşamamasının genel nedeni beslenme alışkanlıkları ve gelir düzeyidir. Yumurta tüketimini artırmak için ürün tanıtmaya ve talep oluşturmaya daha çok önem verilmeli (Güneş ve Albayrak, 1997) hızlı yaşam biçimine uygun yumurta içeren yeni ürünler tüketime sunulmalıdır (Hasipek ve Aktaş, 1997; İskender 2014).

Bu araştırma, Iğdır İli kentsel alanda yaşayan tüketicilerin yumurta tüketim alışkanlıklarını ve tercihlerinin etkileyen faktörlerin belirlemesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metod

Araştırmanın birincil materyalini Iğdır İli Merkez İlçesi kentsel alanda yaşayan tüketicilerle yüz yüze yapılan anketlerden elde edilen veriler oluştururken ikincil materyal olarak konu ile ilgili yayın, istatistik vb. çalışmalar oluşturmuştur.

Iğdır İli Merkez İlçe nüfusu 136155 olup (Şimşek, 2018) aşağıda formülü verilen ‘’Basit Tesadüfi Örnekleme Yığın Oran Tahmini’’ metodu kullanılarak elde edilen 165 anket değerlendirilmeye tabii tutulmuştur (Yamane, 2010).

$$n = \frac{N.t^2.pq}{(N-1)D^2 + t^2pq}$$

n= örnek sayısı
N= Küme büyüklüğü (173795)
D= Kabul edilen veya arzu edilen örnekleme hatası (0.1)
t= Tablo değeri (2.57)
p= Hesaplanması istenen oran (0.5)
q= 1-p (0.5)

$$n = \frac{136155x2{,}576^2x0{,}5x0{,}5}{(136155-1)x0{,}1^2+2{,}576^2x0{,}5x0{,}5} = 165$$

Örnek sayısı belirlendikten sonra tüketicilerin içme sütü tüketim miktarlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi amacı ile Karar Ağacı Modeli Anali yapılmıştır. Karar ağaçları sınıfları bilinen örnek veriden tüme varım yöntemiyle öğrenilen ağaç yapısı şeklinde bir karar yapısı çeşididir. Büyük veri tabanlarının kullanıldığı pek çok sınıflama probleminde ve karmaşık ya da hata içeren bilgilerde karar ağaçları yararlı bir çözüm olmaktadır (Türe ve ark., 2008). Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları, Veri Madenciliğinde kuruluşlarının kolay olması, yorumlanmalarının kolay olması, veri tabanı sistemlerine kolayca entegre edilebilmeleri, güvenilirliklerinin daha iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip olan bir tekniktir (Vahaplar, 2003). Karar ağacı bağımlı değişken üzerindeki farklılıkların maksimize edilmesi amacıyla veri setinin sıralı bir şekilde bölünmesini ifade eder. Verileri belli değişken değerlerine göre sınıflandırmaya yarayan karar ağacında kullanılan algoritmalarda girdiler ve çıktılar verilerin belirlenen değişkenleridir ve karar ağacı algoritması çıktı veri değişkenleri için girdi veri değişkenlerini veri yapıları ile keşfeder (Tan vd., 2006). Karar ağacı yapısı gereği karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar ağacı tekniğinde ağaç oluşturulduktan sonra, kurulacak algoritma kökten yaprağa doğru kurallar silsilesi şeklide ilerleyen bir yapıda kurgulanır. Bu şekilde kural çıkarma veri madenciliği çalışmasının doğrulanmasını sağlar. Sonuçların anlamlılığı karar verici ile denetlenir (Özcan, 2014).

Bağımlı Değişken:
Aylık Tüketilen Yumurta Miktarı (ATYM-adet)
Bağımsız Değişkenler:
Yumurta Tüketim Nedeni: (YTN-1=fiyatının uygun olması (FUO), 2=piyasada kolay bulunması, 3=sağlıklı olması, 4=pişirilmesinin kolay olması, 5=damak zevkime uyması, 6=alışkanlık
Eğitim Durumu: (ED-1=Lise ve daha az eğitime sahip olanlar, 2=Liseden daha fazla eğitime sahip olanlar

Meslek: (M-1=Öğrenci, 2=memur, 3=serbest meslek, 4=işçi.

Serbest gezen tavuk yumurtasına marketteki çiftlik yumurtasından ne kadar fazla ödemek istersiniz:(OFM-%) olarak belirlenmiştir.

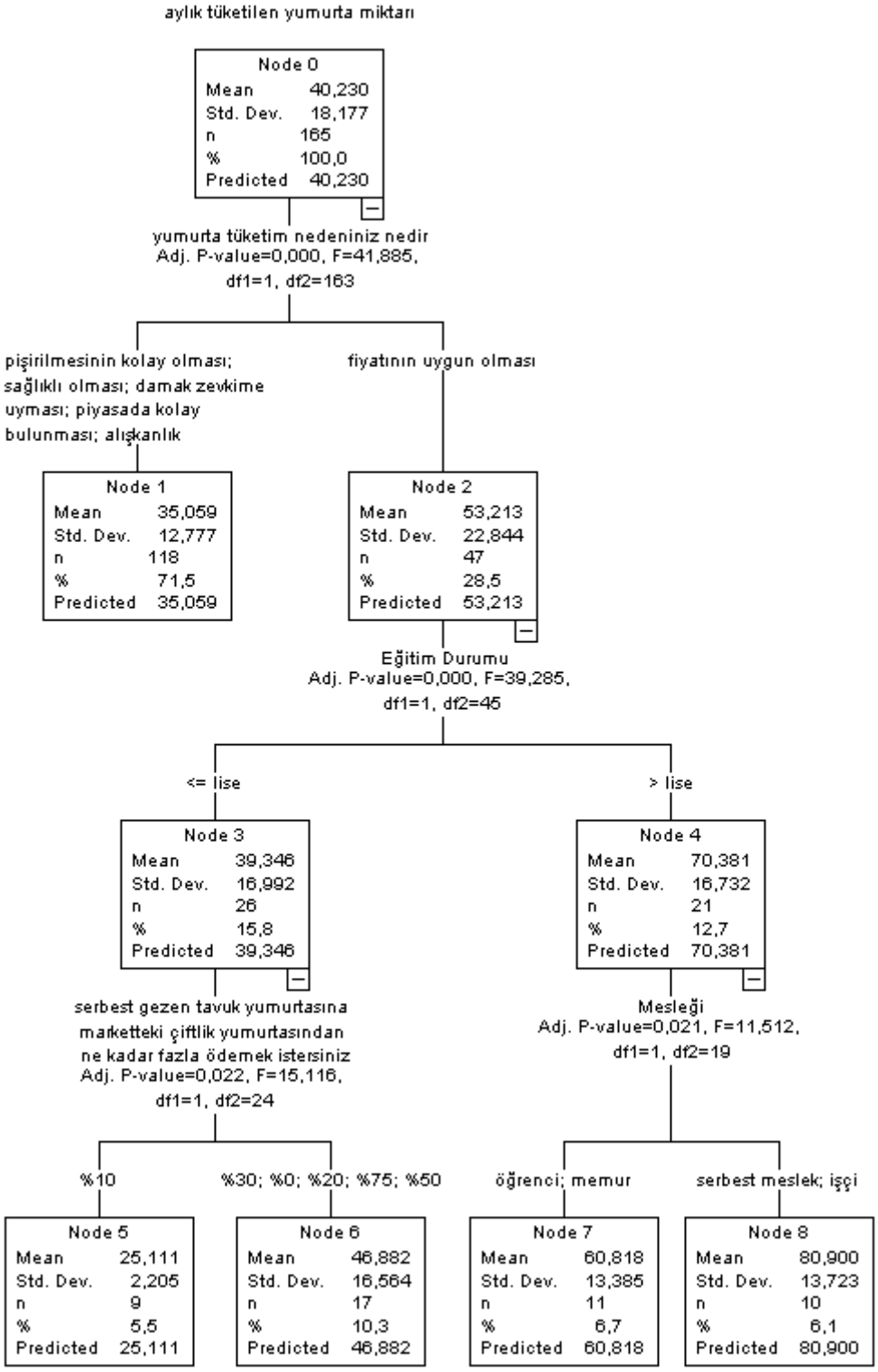
Modelde ana dal ve alt dallar belirlenirken 10:5 oranı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Karar Ağacı Modeli analizine göre Bağımlı değişken ile Bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiler incelenmiş ve istatistiki bakımdan önemli bulunan değişkenler açıklanmıştır. Model incelendiğinde bağımlı değişken Aylık Tüketilen Yumurta Miktarını (ATYM) önemli derecede etkileyen ilk ana dal bağımsız değişkeni Yumurta Tüketim Nedeni (YTN) olarak belirlenmiştir (Adj. P value=0.000, F=124,959, df1=3 ve df2=161). Yumurta tüketim nedeni Node 1 ve Node 2 olarak 2 alt gruba ayrılmıştır.

Diğer Nedenler olarak (DN); piyasada kolay bulunması, sağlıklı olması, pişirilmesinin kolay olması, damak zevkime uyması ve alışkanlık olarak tespit edilmiştir. Node 2 Fiyatının Uygun Olması (FUO) değişkenini Eğitim Durumu (ED) etkilemiş olup Node 3 ve Node 4 olarak iki alt dala ayrılmıştır (Adj. P value=0.000, F=39.285, df1=1 ve df2=45). Node 3 te Lise ve daha az eğitime sahip olan 26 tüketici aylık ortalama 39 adet yumurta tüketirken Node 4 te görüldüğü gibi Liseden daha fazla eğitime sahip olan 21 tüketici ise aylık ortalama 70 adet yumurta tüketmektedirler. Lise ve daha az eğitime sahip olan üreticiler serbest gezen tavuk yumurtasına marketteki çiftlik yumurtasına ödenenden daha fazla ödeme isteğine göre Node 5 ve Node 6 olarak 2. ve 3. terminal Nodlara ayrılmıştır (Adj. P value=0.022, F=15.116, df1=1 ve df2=24). Node 5 te % 10 daha fazla ödemeye razı olan 9 tüketici aylık ortalama 25 adet yumurta tüketirken Node 6 da %30-%75 arasında fazla ödemeye razı olan 17 tüketici ayda ortalama 46.88 yumurta tüketmektedirler. Diğer taraftan liseden daha fazla eğitime sahip tüketiciler meslek gruplarına göre (M) 5. ve 6. Terminal Nodlar olan Node 7 ve Node 8 i oluşturmuşlardır (Adj. P value=0.021, F=11.512, df1=1 ve df2=19). Node 7 de 11 tüketici öğrenci ve memur olup aylık ortalama 60.8 yumurta tüketirken Node 8 de serbest meslek ve işçi olan 10 tüketici aylık 80.9 adet yumurta tüketmektedirler.

Modelin R^2 değeri 0.713 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. Yumurta Tüketim Miktarı Karar Ağacı Modeli

Node 1 terminal node olup bu grupta bulunan 118 tüketici toplamın %71.5'ini oluşturmakta ve aylık ortalama 35 yumurta tüketmektedirler. Bu gruptakilerin yumurta tüketme nedenleri

R^2= 1-((Estimate değeri / (Bağımlı değişkenin standart sapması)²)
R^2=1-(3,799/(18.177)²)
R^2=1-87,132/303.403327
R^2=1-0,287
R^2=0,713

Risk

Estimate	Std. Error
87,132	22,590

Growing Method: CHAID
Dependent Variable: aylık tüketilen yumurta miktarı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Iğdır İli Merkez ilçede tüketicilerin yumurta tüketimlerini etkileyen faktörlerin belirlendiği çalışmada bağımlı değişken olan ATYM değişkeninin önemli derecede YTN, FUO, DN, OFD ve M bağımsız değişkenleri etkilemektedir. Yumurta üreticilerinin piyasaya daha fazla yumurta arz edebilmeleri için tüketicilerin yumurta tüketim tercihlerini göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Ayrıca Veri madenciliği ve Karar Ağacı Model analizlerinin tüketicilerin gıda tüketim tercihlerinin belirlenmesinde kullanılabileceği önerilebilir.

Kaynaklar

Altan, Ö., Yalçın, S., Koçak, Ç.,1993. Toplumun Değişik Kesimlerinde Yumurta Tüketim Alışkanlığı ve Tüketimi Etkileyen Etmenler. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi 93. Sayfa: 178-194. İstanbul.

Baysal A (2007). Genel Beslenme, 12. Baskı, Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.

Çelik, Y., Şengül, T., 2001. Şanlıurfa İli Kentsel Alanında Tüketicilerin Yumurta Tüketim Düzeyleri ve Tüketim Alışkanlıklarının Belirlenmesi. Hayvansal Üretim 42(2): 53-62.

Çivi, H., Gürler A.Z., Esengün, K., Karkacıer, O. 1993. Tokat il merkezinde yaşayan hane halklarının yumurta tüketim durumu üzerine bir araştırma, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 10:123-126.

Dede M, Kahraman N, Kaleli DÖ 2005. Çukurova üniversitesi öğrencilerinin yumurta tüketimi. 1. Ulusal Zootekni Öğrenci Kongresi, 16-17 Mayıs, Adana, s.12-13.

FAO, 2019. Food and Agricultural Organization of the United Nations. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL (Erişim tarihi: 22.02.209).

Güneş, T., Albayrak, M., 1997. Türkiye Tavukçuluğunda Pazarlama Sorunları ve Çözüm Önerileri. Uluslararası Tavukçuluk Konferansı YUTAV 97. Sayfa: 4-14. İstanbul.

Hasipek S, Aktaş N 1997. Türkiye'deki tavuk ürünlerinin insan beslenmesindeki önemi. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 14-17 Mayıs, İstanbul.

İskender, H., Kanbay, Y., 2014 Üniversite öğrencilerinin yumurta tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi, YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 2014, 25 (3), 57-62 ISSN: 1017-8422; e-ISSN: 1308-3651.

Kızıloğlu, R., Kızılaslan, H., Dölek, G. 2013. Ekolojik Yumurta ile Endüstriyel Yumurta Tüketim Tercihlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: Tokat İl Merkez Örneği, Alınteri 24 (B) – 2013 20-28 ISSN:1307-3311.

Özcan, C., 2014 Veri Madenciliğinin Güvenlik Uygulama Alanları ve Veri Madenciliği ile Sahtekârlık Analizi. İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilişim ve Teknoloji Hukuku Yüksek Lisans Programı. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi.

Şimşek, O., 2018. Iğdır İlinin Nüfus Özellikleri. Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi. 5(14):180-210.

Tan, P. N., Steinbach, M., Kumar, M., 2006. Introduction the to Data Mining Pearson Addison Wesley. Boston.

Türe, M.,Tokatlı, F., Kurt, İ., 2009. "Using Kaplan Meirer Analysis Together With Decision Tree Methods (C&RT, CHAID, QUEST, C4.5 and ID3) In Determining Recurrence-Free Survival of Breast Cancer Patients". Expert Systems With Applications, 36(2):2017-2026.

Vahaplar, A., 2003. "Bir Coğrafi Veri Madenciliği Uygulaması", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İzmir.

Yamane, T., 2010. Temel Örnekleme Yöntemleri. Literatür Yayıncılık. ISBN;978-975-8431-34-2. İstanbul.

SOSYAL BİLGİLER VE TARİH ÖĞRETMENLERİNİN AKILLI TAHTA KULLANIMINA YÖNELİK ÖZYETERLİK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ (VAN İLİ ÖRNEĞİ)

Rüstem ÇURKU
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırma sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin akıllı tahta kullanıma yönelik öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve tanımlayıcı özelliklerine göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılaşma durumunu incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Amaç doğrultusunda kişisel bilgi formu ve akıllı tahta kullanımı öz yeterlik ölçeğinden oluşan veri toplama aracı; Van ilinde 2018-2019 eğitim öğretim yılında görev yapan 117 öğretmene uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan tarih ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin tanımlayıcı özeliklerinin belirlenmesinde yüzde ve frekans analizlerinden, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesinde ortalama ve standart sapma, minimum, maksimum istatistiklerinden faydalanılmıştır. Öğretmenlerin tanımlayıcı özelliklerine göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin incelenmesinde ise te testi, tek yönlü Anova ve Scheffe testlerinden faydalanılmıştır. Araştırma sonucunda; sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin yüksek düzeyde akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterliğe sahip oldukları, branşlarına, yaşlarına, eğitim durumlarına, bilgi teknolojileri eğitimi alma durumlarına göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği, öğretmenlerin cinsiyetlerine ve akıllı tahtayı günlük kullanma seviyelerine göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinde farklılaşmalar olduğu tespit edilmiştir. Buna göre kadın öğretmenlerin, erkek öğretmenlere göre ve günlük olarak akıllı tahta kullanımı yüksek olan öğretmenlerin orta düzeyde günlük akıllı tahta kullanım seviyesindeki öğretmenlere göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Tahta, Öz yeterlik, Sosyal Bilgiler Ve Tarih Öğretmenleri

ABSTRACT

This research was carried out to determine the self-efficacy levels of social studies and history teachers for Smart Board use and to examine the differentiation of self-efficacy levels for Smart Board use according to their descriptive characteristics. Data collection tool consisting of personal data form and smart board usage self-efficacy scale for the purpose; Van in the 2018-2019 academic year, 117 teachers were employed in the province. The data were analyzed using SPSS 22.0 The analysis of percentages and frequency in determining the descriptive characteristics of the teachers of history and social studies, and the average and standard deviation, minimum and maximum statistics in determining the usage of smart board in the determination of the recursivity levels were used. The Te test, one-way ANOVA and Scheffe tests were used to examine the self-efficacy levels of smart board use according to the descriptive characteristics of the teachers. As a result of the research, it was determined that social studies and history teachers have a high level of self-efficacy for Smart Board use, that their self-efficacy levels for Smart Board use differ according to their branches, age,

educational status, information technology education status, and that teachers ' gender and daily use levels for Smart Board use differ in their self-efficacy According to this, smart board use of female teachers, according to male teachers and teachers who are high in Smart Board use daily, according to teachers who are high in Smart Board use daily level, was found to have higher levels of self-efficacy. Keywords: Smart Board, Self-Efficacy, Social Studies And History Teachers.

GİRİŞ

İletişim ve bilişim sektöründe her geçen gün farklı gelişmeler kaydedilmekte, bu yaşanan gelişmeler farklı alan ve sektörlerde teknoloji kullanımını yaygınlaştırarak bireylerin yaşamını daha kolay hale getirmektedir. Teknolojinin etkin bir biçimde kullanıldığı alanlardan birisi eğitimdir. Türkiye'nin okula giden genç nüfusu dikkate alındığında, eğitim alanında teknolojinin kullanılması her geçen gün daha fazla önem kazanmaktadır (Horzum ve Aydın, 2016: 151).

Türkiye'de öğrenci başarısını arttırmak, gelişen teknolojiyi sınıflara entegre etmek ve etkili şekilde kullanmak amacıyla Kasım 2010'da kamuoyuna duyurulan Millî Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı'nın işbirliğiyle gerçekleştirilen FATİH (Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesi 2011-2012 eğitim öğretim yılında hayata geçirilmiştir (Kayaduman, Sarıkaya, Seferoğlu, 2011: 2). Bu proje kapsamında Türkiye genelinde ilk ve orta dereceli okullarda akıllı tahta kullanılmaya başlanmıştır.

Akıllı tahtanın, dokunabilme, yazma, silme, kaydetme, depolama, açma ve yazdırma, el yazısını bilgisayar yazı formatına dönüştürebilme, hareket ya da animasyon özelliği gibi birçok işlevsel yönü bulunmaktadır. Bu özellikler kullanıldıkça eğitim ortamı zenginleşmekte ve alınan verim artmaktadır (Şen, 2013). Akıllı tahtalar konuyla ilgili diğer kaynaklara ihtiyaç duyulması durumunda internete bağlanma ve bu kaynakları kullanma imkânı sağlamaktadır. Buna ek olarak, öğretmenin ders sırasında yaptığı çalışmaları kaydetmesine ve daha sonra kullanmasına, internet üzerinden öğrencilerle bu bilgileri paylaşmasına, derse gelemeyen öğrencilerin sanki konuyu dersteymiş gibi tekrarlamasına ve böylece konuyu daha iyi anlamasına olanak sağlamaktadır (Starkings ve Krause, 2008).

Öğrencilerin etkili öğrenmeyi başarabilmesi için öğretmenlerin müfredatı ve gelişmiş teknolojileri doğru ve etkili bir şekilde kullanmaları gerekmektedir. Öğretmenlerin teknolojiyi etkili bir şekilde kullanabilmeleri için öncelikle kullanılacak materyal hakkında yeterli bilgi ve beceriye sahip olmaları gerekir. Geleneksel yöntemlerde olduğu gibi, öğretmenlerin akıllı tahtanın kullanımına yönelik modern yaklaşımlardaki rolü çok büyük olacaktır. Akıllı tahtalar bilgisayar yazılımı, bilgi görselleştirme, eğitim oyunları, vb. uygulamalara olanak sağlamakta, bunun için de öğretmenlerin bu konular hakkında yeterliğe sahip olması gerekmektedir. (Yalçınkaya ve Özkan, 2014: 71).

Öz yeterlik, "insanların hayatlarını etkileyen olaylar üzerinde belirlenen düzeyde bir performans üretmek için kendi yetenekleri hakkındaki inançları" olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1994). Bu tanıma dayanarak, öz yeterlik, insanların potansiyel yeteneklerinin farkında olma olasılığına veya bu yetenekler hakkındaki varsayımsal düşüncelerine denilebilir. Bu farkındalık durumu ve düşünceler kişinin iç durumlarının çoğunu etkiler. Başka bir deyişle, öz yeterlik bireylerin kendileri için bir hedefin belirlenmesini, bu hedeflere ulaşma çabalarını, hedeflerine ulaşmak için karşılaştıkları zorlukları, bu zorluklara ne kadar

dayanabileceklerini ve başarısızlığa karşı tepkilerini etkiler(Akkoyunlu, Orhan ve Umay, 2005).

Öz yeterlik inançları, insanların düşüncelerini, nasıl hissettiklerini, nasıl davrandıklarını belirler. Düşük öz yeterliliğe sahip insanlar, olayların göründüğünden daha zor olduğunu düşünerek, sorunları çözmede zorlanırlar.. Yüksek öz yeterliliğe sahip insanlar ise zor işlerde ve etkinliklerde daha güçlü ve daha istikrarlı davranırlar (Kiremit, 2006). Chan (2003) öğretmenler üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında öz yeterlik düzeyi yüksek olan öğretmenlerin, öz yeterliği düşük olan öğretmenlere göre daha etkili eğitim sunarak, eğitim sırasında daha az stres yaşadıklarını belirlemiştir.

Bilişim çağı ya da teknoloji çağı olarak da nitelendirilen günümüz teknolojisi, hayatın her alanını ilgilendiren ve etkileyen hızlı bir gelişim süreci göstermektedir. Bu değişimle birlikte, öğrenme ve öğretmeye yönelik beklentiler artmış ve yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu değişim ve gelişim süreci, eğitimin her alanında olduğu gibi sosyal bilgiler ve tarih öğretiminde de etkili olmuştur. Ortaokul ve liselerde akıllı tahtaların kullanılmaya başlanılması ile sosyal bilgiler ve tarih öğretiminde de akıllı tahtalardan faydalanılarak öğretmenler dersleri işlemeye başlamışlardır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde akıllı tahta kullanımının araştırma konusu olarak araştırmacıların dikkatini yoğun bir şekilde çektiği, ancak sosyal bilgiler ve tarih öğretimine yönelik akıllı tahta ile ilgili yapılan araştırmaların sınırlı sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Konu ile ilgili yapılacak araştırmalarla sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımlarına yönelik öz yeterlikleri incelenerek, bu konuda öğretmenlerin varsa eksikliklerinin giderilmesi, etkili eğitim açısından önem arz etmektedir. Bu çalışmada tarih ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeyleri incelenmekte, farklı değişkenler açısından akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılaşma durumu sorgulanmaktadır.

Bu doğrultuda araştırmada aşağıdaki soruların yanıtları aranmaktadır:

1. Araştırmaya katılan öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlikleri ne düzeydedir?
2. Araştırmaya katılan öğretmenlerin branşlarına göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?
3. Araştırmaya katılan öğretmenlerin cinsiyetlerine göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?
4. Araştırmaya katılan öğretmenlerin yaşlarına göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?
5. Araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitim durumlarına göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?
6. Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilgi teknolojileri eğitimi alma durumlarına göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?
7. Araştırmaya katılan öğretmenlerin akıllı tahtayı günlük kullanma seviyelerine göre öz yeterlik düzeyleri farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma tarama modelinde gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma "tarama modeli" olarak tasarlanmıştır. "Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu

şekilde betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez" (Karasar, 2009: 77).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 2018-2019 eğitim öğretim yılında Van ili merkez ilçelerde bulunan sosyal bilgiler ve tarih öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmada örnekleme yoluna gidilmemiş, tüm evrene ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda Van merkez ilçelerde görev yapan öğretmenlerden 117'si araştırmaya gönüllü katılmayı kabul etmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veriler kişisel bilgi formu ve Akıllı Tahta Kullanımı Öz Yeterlik ölçeği ile toplanmıştır. Söz konusu ölçek Yalçınkaya ve Özkan (2014) tarafından geliştirilmiş olup, 23 maddeden ve beş faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler: "Kullanma Boyutu", "Yeterlik Boyutu", "Yaşanan Sıkıntı ve Çözümleri Boyutu", "Farklı Durumlarda Kullanma Boyutu" ve "Öğrenme Boyutu" şeklinde adlandırılmıştır (Yalçınkaya ve Özkan, 2014: 74). Araştırmada ankete ilişkin faktör analizi yapılmamış ölçeğin mevcut faktör yapısı kullanılmış, güvenirlik analizi ise tekrar edilmiştir. Akıllı Tahta Kullanımı Öz yeterlik ölçeğinin güvenirliği Cronbach's Alpha=0,899 olarak yüksek bulunmuştur.

Araştırmada kullanılan likert ölçek için kişilerin verilen önermelerle ilgili görüşlerini, çok olumludan çok olumsuza kadar sıralanan seçeneklerden belirtmeleri istenmiştir. Buna göre; (5) kesinlikle katılıyorum, (4) katılıyorum, (3) kararsızım, (2) katılmıyorum, (1) kesinlikle katılmıyorum şeklinde bir ölçek kullanılmıştır. Ölçek sonuçları 5.00-1.00=4.00 puanlık bir genişliğe dağılmışlardır. Bu genişlik beşe bölünerek ölçeğin kesim noktalarını belirleyen düzeyler belirlenmiştir. Ölçek ifadelerinin değerlendirilmesinde aşağıdaki kriterler esas alınmıştır.

Tablo1. Ölçek Değerlendirme Kriterleri

Seçenekler	Puanlar	Puan Aralığı	Ölçek Değerlendirme
Hiç Katılmıyorum	1	1,00 - 1,79	Çok düşük
Katılmıyorum	2	1,80 - 2,59	Düşük
Kararsızım	3	2,60 - 3,39	Orta
Katılıyorum	4	3,40 - 4,19	Yüksek
Tamamen Katılıyorum	5	4,20 - 5,00	Çok yüksek

Verilerin İstatistiksel Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmaya katılan tarih ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin tanımlayıcı özeliklerinin belirlenmesinde yüzde ve frekans analizlerinden, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesinde ortalama ve standart sapma, minimum, maksimum istatistiklerinden faydalanılmıştır. Öğretmenlerin tanımlayıcı özelliklerine göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin incelenmesinde ise te testi, tek yönlü Anova ve Scheffe testlerinden faydalanılmıştır. Verilerin yorumlanmasında manidarlık p.0,05 düzeyi esas alınmıştır.

BULGULAR VE YORUMLAR

Tablo 2'de araştırmaya katılan öğretmenlerin tanımlayıcı özelliklerine ilişkin verilere yer verilmiştir.

Tablo 2. Öğretmenlerin Tanımlayıcı Özellikleri

Tablolar	Gruplar	Frekans(n)	Yüzde (%)
Branş	Sosyal Bilgiler	66	56,4
	Tarih	51	43,6
Cinsiyet	Kadın	39	33,3
	Erkek	78	66,7
Yaş	30 Ve Altı	37	31,6
	31-35	28	23,9
	36-40	23	19,7
	41 Ve üzeri	29	24,8
Eğitim Durumu	Lisans	91	77,8
	Lisansüstü	26	22,2
Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alma Durumu	Evet	84	71,8
	Hayır	33	28,2
Akıllı Tahtayı Günlük Kullanma Seviyesi	Düşük	15	12,8
	Orta	58	49,6
	Yüksek	44	37,6

Tablo 2'deki veriler incelendiğinde; araştırmaya katılan öğretmenlerin 66'sı (%56,4) sosyal bilgiler, 51'i (%43,6) tarih öğretmeni olup, 39'u (%33,3) kadın, 78'i (%66,7) erkektir. Öğretmenlerin 37'si (%31,6) 30 ve altı, 28'i (%23,9) 31-35, 23'ü (%19,7) 36-40, 29'u (%24,8) 41 ve üzeri yaş grubunda olup, 91'i (%77,8) lisans, 26'sı (%22,2) lisansüstü eğitim durumundadır. 84'ü (%71,8) bilgi teknolojileri eğitimi almış, 33'ü (%28,2) almamış olup, 15'i (%12,8) akıllı tahtayı günlük düşük düzeyde 58'i (%49,6) orta düzeyde ve 44'ü (%37,6) yüksek düzeyde kullanmaktadır. Tablo 3'de araştırmaya katılan öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerine ilişkin veriler yer almaktadır.

Tablo 3. Akıllı Tahta Kullanımı Öz Yeterlik Puan Ortalamaları

	N	Ort	Ss	Min.	Max.
Kullanma	117	4,174	0,776	1,600	5,000
Yeterlik	117	3,938	0,774	1,330	5,000
Yaşanan Sıkıntı Ve Çözümler	117	3,889	0,759	1,330	5,000
Farklı Durumlarda Kullanma	117	4,003	0,838	1,330	5,000
Öğrenme	117	4,248	0,710	2,000	5,000
Akıllı Tahta Kullanımı Öz Yeterlik Genel	117	4,025	0,711	1,520	5,000

Tablo 3'deki verilere bakıldığında; öğretmenlerin akıllı tahta "kullanma" ortalaması yüksek 4,174±0,776 (Min=1.6; Maks=5), akıllı tahta kullanımı "yeterlik" ortalaması yüksek 3,938±0,774 (Min=1.33; Maks=5), akıllı tahta kullanımında "yaşanan sıkıntı ve çözümler" ortalaması yüksek 3,889±0,759 (Min=1.33; Maks=5), akıllı tahtayı "farklı durumlarda kullanma" ortalaması yüksek 4,003±0,838 (Min=1.33; Maks=5), akıllı tahta "öğrenme" ortalaması çok yüksek 4,248±0,710 (Min=2; Maks=5), ve "akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel" ortalaması yüksek 4,025±0,711 (Min=1.52; Maks=5), olduğu görülmektedir.

Tablo 4'de öğretmenlerin tanımlayıcı özelliklerine göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin farklılaşma durumuna ilişkin veriler yer almaktadır.

Tablo 4. Akıllı Tahta Kullanımı Özyeterlik Düzeylerinin Tanımlayıcı Özelliklere Göre Karşılaştırılması

Demografik Özellikler	n	Kullanma	Yeterlik	Yaşanan Sıkıntı Ve Çözümler	Farklı Durumlarda Kullanma	Öğrenme	Akıllı Tahta Kullanımı Öz Yeterlik Genel
Branş		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Sosyal Bilgiler	66	4,212±0,777	3,974±0,813	3,911±0,782	4,051±0,796	4,298±0,724	4,061±0,744
Tarih	51	4,124±0,780	3,892±0,725	3,861±0,736	3,941±0,894	4,183±0,694	3,977±0,669
t=		0,610	0,572	0,352	0,698	0,868	0,629
p=		0,543	0,569	0,726	0,486	0,387	0,531
Cinsiyet		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Kadın	39	3,987±0,771	3,816±0,718	3,671±0,680	3,778±0,846	4,111±0,664	3,847±0,652
Erkek	78	4,267±0,767	3,999±0,798	3,999±0,777	4,115±0,816	4,316±0,727	4,113±0,726
t=		-1,855	-1,208	-2,237	-2,084	-1,481	-1,931
p=		0,066	0,230	0,027	0,039	0,141	0,056
Yaş		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
30 ve altı	37	4,265±0,739	4,184±0,591	4,000±0,670	4,153±0,705	4,342±0,645	4,169±0,609
31-35	28	4,343±0,471	3,941±0,594	4,015±0,575	4,167±0,577	4,333±0,497	4,129±0,451
36-40	23	4,078±1,016	3,891±0,938	3,855±0,881	3,870±1,067	4,203±0,903	3,958±0,886
41 ve üzeri	29	3,969±0,824	3,660±0,915	3,654±0,890	3,759±0,959	4,081±0,790	3,792±0,839
F=		1,416	2,628	1,479	1,806	0,920	1,855
p=		0,242	0,054	0,224	0,150	0,434	0,141
Eğitim Durumu		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Lisans	91	4,120±0,795	3,904±0,783	3,846±0,765	3,960±0,803	4,216±0,726	3,982±0,715
Lisansüstü	26	4,362±0,688	4,058±0,742	4,042±0,732	4,154±0,953	4,359±0,653	4,172±0,689
t=		-1,406	-0,892	-1,162	-1,042	-0,904	-1,206
p=		0,162	0,374	0,248	0,299	0,368	0,230
Bilgi Teknolojileri Eğitimi Alma Durumu		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Evet	84	4,173±0,790	3,942±0,815	3,935±0,763	4,028±0,858	4,230±0,746	4,039±0,746
Hayır	33	4,176±0,753	3,929±0,671	3,773±0,747	3,939±0,793	4,293±0,617	3,988±0,621
t=		-0,020	0,077	1,041	0,512	-0,429	0,347
p=		0,984	0,938	0,300	0,610	0,669	0,729
Akıllı Tahtayı Günlük Kullanma Seviyesi		Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS
Düşük	1	4,160±0,8	3,889±0,8	3,733±0,776	4,067±0,902	4,311±0,74	3,982±0,765

	5	85	49			0	
Orta	5 8	4,036±0,819	3,878±0,789	3,846±0,780	3,805±0,898	4,086±0,722	3,921±0,754
Yüksek	4 4	4,359±0,649	4,034±0,735	3,999±0,728	4,242±0,668	4,439±0,646	4,175±0,617
F=		2,211	0,539	0,869	3,622	3,289	1,640
p=		0,114	0,585	0,422	0,030	0,041	0,199
PostHoc=					3>2 (p<0.05)	3>2 (p<0.05)	

Tablo 4'de yer alan verilere bakıldığında; öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerini belirleyen boyutlardan; kullanma, yeterlik, yaşanan sıkıntı ve çözümler, farklı durumlarda kullanma, öğrenme, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanlarının branş değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir (p>0.05).

Öğretmenlerin cinsiyetleri açısından akıllı tahta kullanımlarına bakıldığında; kadınların yaşanan sıkıntı ve çözümler puanları (x=3,671), erkeklerin yaşanan sıkıntı ve çözümler puanlarından (x=3,999) düşük bulunmuştur. (t=-2,237; p=0.027<0.05).Kadınların farklı durumlarda kullanma puanları (x=3,778), erkeklerin farklı durumlarda kullanma puanlarından (x=4,115) düşük bulunmuştur(t=-2,084; p=0.039<0.05). öğretmenlerin kullanma, yeterlik, öğrenme, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanları cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir(p>0.05).

Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerini belirleyen boyutlardan; kullanma, yeterlik, yaşanan sıkıntı ve çözümler, farklı durumlarda kullanma, öğrenme, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanlarının yaş değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir(p>0.05).

Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerini belirleyen boyutlardan; kullanma, yeterlik, yaşanan sıkıntı ve çözümler, farklı durumlarda kullanma, öğrenme, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanlarının eğitim durumlarına göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir(p>0.05).

Öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerini belirleyen boyutlardan; kullanma, yeterlik, yaşanan sıkıntı ve çözümler, farklı durumlarda kullanma, öğrenme, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanlarının bilgi teknolojileri eğitimi alma durumlarına göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir(p>0.05).

Öğretmenlerin akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi açısından akıllı tahta kullanma öz yeterlik düzeylerine bakıldığında; farklı durumlarda kullanma puanları akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermektedir. (f=3,622; p=0.03<0.05). Farkın nedeni akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi yüksek olanların farklı durumlarda kullanma puanlarının akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi orta olanların farklı durumlarda kullanma puanlarından yüksek olmasıdır(p<0.05). Öğretmenlerin öğrenme puanları akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermektedir. (f=3,289; p=0.041<0.05). Farkın nedeni akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi yüksek olanların öğrenme puanlarının akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi orta olanların öğrenme puanlarından yüksek olmasıdır(p<0.05). Öğretmenlerin kullanma, yeterlik, yaşanan sıkıntı ve çözümler, akıllı tahta kullanımı öz yeterlik genel puanları akıllı tahtayı günlük kullanma seviyesi değişkenine göre anlamlı farklılık göstermemektedir(p>0.05).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin akıllı tahta kullanıma yönelik öz yeterlik düzeylerinin belirlenmesi ve tanımlayıcı özelliklerine göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılaşma durumunu incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada öğretmenlerin akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeyleri "kullanma", "yeterlik", yaşanan sıkıntı ve çözümler", "farklı durumlarda kullanma", "öğrenme" öğrenme olmak üzere beş boyutta incelenmiş, ayrıca bu boyutların toplamını ifade eden "genel akıllı tahta kullanımı öz yeterlik" düzeylerine bakılmıştır. 5 üzerinden yapılan değerlendirmeye göre, öğretmenlerin genel akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeyleri 4,025 ortalama değer almıştır. Kullanma boyutunun ortalaması 4,174, yeterlik boyutunun ortalaması 3,938, yaşanan sıkıntı ve çözümler boyutunun ortalaması 3,889, farklı durumlarda kullanma boyutunun ortalaması 4,003 ve öğrenme boyutunun ortalaması 4,248 olduğu saptanmıştır. Bu veriler sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerin akıllı tahtaya yönelik yüksek düzeyde öz yeterliğe sahip olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili yapılan araştırmalara bakıldığında; Ateş'in (2010) coğrafya öğretmenleri üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında öğretmenlerin akıllı tahta kullanım becerilerinin düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir. Kızılkaya (2018) araştırmasında sosyal bilgiler öğretmenlerinin normal düzeyde akıllı tahta kullanım öz yeterliğine sahip olduğunu belirlemiştir. Yapılan araştırma sonuçları bütünsel olarak değerlendirildiğinde, öğretmenlerin akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterliklerinin her geçen yıl geliştiği ifade edilebilir. Elbette bunda akıllı tahta kullanımının yaygınlaşması, derslerle daha fazla entegre hale gelmesinin rolü bulunmaktadır. Öğretmenlerin akıllı tahtaya yönelik deneyimleri arttıkça öz yeterliklerinin de arttığı ifade edilebilir. Araştırmada sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin tanımlayıcı özellikleri açısından da akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeyleri sorgulanmıştır. Bu doğrultuda ele alınan ilk değişken olarak öğretmenlerin branşlarına göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinde farklılaşma olmadığı saptanmıştır. Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda da öğretmenlerin branşlarına göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterliklerinde farklılaşma olmadığı saptanmıştır (Yalçınkaya ve Özkan, 2014). Buradan farklı branşlardaki öğretmenlerin benzer düzeyde akıllı tahta kullanımı öz yeterliğine sahip oldukları söylenebilir. Öğretmenlerin cinsiyetlerine göre "yaşanan sıkıntı ve çözümler" ile "farklı durumlarda kullanma" boyutlarında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Erkek öğretmenlerin "yaşanan sıkıntı ve çözümler" ile "farklı durumlarda kullanma" boyutlarındaki öz yeterlik düzeyleri kadın öğretmenlerden yüksek bulunmuştur. Konu ile ilgili araştırmalara bakıldığında, araştırma sonucumuzla örtüşen şekilde erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu araştırma bulgularına ulaşılırken (Yalçınkaya ve Özkan, 2014; Doğan Yılmaz 2014), öğretmenlerin cinsiyetlerine göre akıllı tahta kullanımı öz yeterlik düzeylerinin farklılaşmadığı yönünde bulgulara da ulaşılmaktadır (Şensoy, 2004; Altınçelik 2009; Koçak, 2013; Koçak & Gülcü, 2013; Tatlı, 2014; Şimşek & Yıldırım, 2016). Araştırma sonuçlarının örtüşmeme nedenlerinin yapılan araştırmalardaki öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik ilgileri vb. diğer değişkenlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada öğretmenlerin yaşlarına göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği belirlenmiştir. Literatürde yapılan araştırmalara bakıldığında Yılmaz, (2012), Koçak (2013), Doğan Yılmaz (2014) ve Kızılkaya'nın (2018) benzer sonuçlara ulaştıkları görülmektedir. Fakat araştırma sonuçlarımızla örtüşmeyen

araştırma sonuçlarına da ulaşılmaktadır. Yalçınkaya ve Özkan (2014) genç öğretmenlerin, daha büyük yaşlardaki öğretmenlere göre akıllı tahta kullanma öz yeterliklerinin daha yüksek olduğunu saptamıştır. Bu farklılığın nedeni FATİH projesinin benimsenmiş olması, teknolojinin bireylerin yaşamına daha fazla girmesiyle, öz yeterliklerin artması olabilir. Tüm bunlar öğretmenlerin akıllı tahtayı kullanımlarının yaşlarına göre farklılaşmama nedeni olarak değerlendirilebilir. Öğretmenlerin eğitim durumlarına ve bilgi teknolojileri eğitimi alma durumlarına göre akıllı tahta kullanımına yönelik öz yeterlik düzeylerinin farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasındaki temel nedenin öğretmenlerin çoğunluğunun lisans mezunu olup, bilgi teknolojilerine ilişkin eğitim almış olmaları olduğu düşünülmektedir. Sosyal bilgiler ve tarih öğretmenlerinin akıllı tahtayı günlük kullanım düzeyleri açısından akıllı tahta kullanım öz yeterlikleri incelendiğinde anlamlı farklılığın olduğu saptanmıştır. Konu ile ilgili araştırmalara bakıldığında, araştırma sonucumuzu destekleyen sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Koçak (2013) ve Elaziz (2008) akıllı tahtayı çok kullanan öğretmenlerin az kullanan öğretmenlere göre daha olumlu bir tutuma sahip olduklarını saptamışlardır. Bu nedenle akıllı tahtayı daha fazla kullanan öğretmenlerde daha az kullanan öğretmenlere göre olumlu bir farklılığın oluşmasının doğal bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu araştırmanın sonuçları 66 sosyal bilgiler ve 51 tarih öğretmeni ile sınırlıdır. Araştırma sonuçlarından genelleme yapılabilmesi için daha fazla sayıda sosyal bilgiler ve tarih öğretmeni üzerinde gerçekleştirilen araştırmalar yapılmalıdır. Akıllı tahta kullanımının faydalarına yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerinin birlikte değerlendirildiği çalışmalar yapılabilir. Ayrıca araştırmanın benzerleri, diğer branşlardaki öğretmenler üzerinde de gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

Akkoyunlu, B., Orhan, F. ve Umay, A. (2005). Bilgisayar öğretmenleri için "bilgisayar öğretmenliği öz yeterlik ölçeği" geliştirme çabası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 1-8.

Altınçelik, B. (2009). *İlköğretim düzeyinde öğrenmede kalıcılığı ve motivasyonu sağlaması yönünden akıllı tahtaya ilişkin öğretmen görüşleri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

Ateş, M. (2010). Ortaöğretim Coğrafya derslerinde akıllı tahta kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi,* (22), 409-427.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. *The Encyclopedia Of Human Behavior* (4), 71- 81), ,

Chan, D.W. (2003). Multiple intelligences and perceived self-efficacy among chineese secondary school teachers in Hong Kong. Educational Psychology, 23(5), 521-533.

Doğan Yılmaz, G. (2014). Öğretmenlerin etkileşimli tahta kullanımına yönelik öz-yeterlik algıları ve kaygı düzeylerinin incelenmesi: Niğde ili örneği. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Elaziz, M. F. (2008). Attitudes of students and teachers towards the use of ınteractive whiteboards ın EFL classrooms. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Bilkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Horzum, M.B. (2016). Akıllı Tahta Kullanılmasına Yönelik Formasyon Öğrencilerinin Tutum, Öz Yeterlik Ve Kaygı Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. Eğitimde FATIH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi Bildiri Kitabı. Ankara: MEB.

Karasar, N. (2009). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kayaduman, H., Sırakaya, M., & Seferoğlu, S. S. (2011). Eğitimde fatih projesinin öğretmenlerin yeterlik durumları açısından incelenmesi.(Bildiri), XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri:2-4 Şubat 2011, Akademik Bilişim, 11, Malatya.

Kızılkaya, M. F. (2018). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin etkileşimli (akıllı) tahta kullanım becerilerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi),Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzincan.

Kiremit, H. Ö. (2006). Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin biyoloji ile ilgili öz yeterlik inançlarının karşılaştırılması (Yayınlanmış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Koçak, Ö. (2013). F.A.T.İ.H. projesi kapsamındaki lcd panel etkileşimli tahta uygulamalarına yönelik öğretmen tutumları (Erzincan ili örneği) (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Koçak, Ö., & Gülcü, A. (2013). Teachers' remarks on interactive whiteboard with LCD panel technology. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 1(4), 294-300.

Starkings, S. & Krause, L. (2008). Chalkboard to smartboard-maths going gren? MSOR Connections, 7 (4),13-15.

Şen, M. (2013). İlköğretim birinci kademe İngilizce öğretiminde akıllı tahta kullanımının öğrenci başarısına etkileri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Şensoy, Ö. (2004). BDÖ deneyimi olan öğretmenlerin bilgisayar öz-yeterlik algıları ve bdö yönteminin yararına ilişkin inançları üzerine bir çalışma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Şimşek, Ü. & Yıldırım, T. (2016). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve görüşleri. International Journal of Human Sciences, 13(1), 632-649. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3506.

Tatlı, C. (2014). Akıllı tahtaların etkileşim özelliklerine ilişkin öğretmenlerin görüşleri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.

Yalçınkaya, Y., Özkan, H.H(2014). Ortaöğretim öğretmenlerinin etkileşimli tahta kullanımına yönelik öz yeterlikleri. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(29).69-91.

İSPAT YOLUYLA ANLATIMIN DİKDÖRTGENİN ALAN HESABININ ÖĞRETİMİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Esra ALTINTAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Şükrü İLGÜN
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Mevcut araştırma dikdörtgenin alan hesabının ispat yoluyla öğretiminin bu konunun anlaşılmasındaki etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda araştırmanın problem cümlesi şöyledir: Dikdörtgenin alan hesabının ispata dayalı öğretiminin bu konunun anlaşılması üzerindeki etkisi nedir? Dikdörtgen konusu Geometri'de birçok konuya temel teşkil etmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Dikdörtgenin alanı konusunun ispat yolu ile anlatımı ve bunun konunun anlaşılması üzerindeki etkisini tespite yönelik araştırmalar literatürde yok denecek kadar azdır. Bu sebeple bu çalışma, alanda bir boşluğu doldurması bakımından önemli bir yere sahiptir. Mevcut araştırma kapsamında nicel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Nicel araştırma kapsamında deneysel desenlerden tek denekli desen kullanılmıştır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Türkiye'nin Kars şehrinin Akyaka ilçesinde bulunan Akyaka İmam Hatip ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini sekizi erkek, dördü kız olmak üzere oniki, 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Tanı testindeki tüm sorulara büyük oranda doğru cevap verildiği görülmektedir. Genel itibariyle sonuçlar göstermektedir ki; ispata dayalı olarak dikdörtgenin alanının öğretimi başarılı olmuştur ve öğrenciler ispat yoluyla dikdörtgenin alanını öğrenmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Eğitimi, Geometri Öğretimi, Dikdörtgenin Alanı, İspat

ABSTRACT

The present study aims to put forward the effect of teaching via proof of calculation of the area of rectangle in understanding of this subject. In this scope the problem sentence of the study is as follows: What is the effect of teaching via proof of calculation of the area of rectangle in understanding of this subject? The subject of rectangle is of importance for being the basis of some subjects in Geometry. These kinds of researches are scarcely in the literature. For this reason the present study is of importance. The quantitative research approach was used in the present study. In the scope of quantitative research, single subject design was used. The study were made in Akyaka Imam Hatip secondary school in Akyaka county of Kars city of Turkey in the autumn academic year of 2018-2019. The sample of the study was consisted of 12, 7th grade students (8 male, 4 female). The students gave true answers to the questions in the diagnostic test to a large extent. The results show that the teaching of rectangle area via proof became successful and students learned the area of rectangle via proof.

Keywords: Mathematics Education, Geometry Teaching, Area of Rectangle, Proof

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu (TDK) (2019)'na göre ispat, tanıt ve kanıt göstererek bir şeyin gerçek yönünü ortaya çıkarma, kanıtlama olarak ifade edilmektedir. İspat kavramının süreç olduğu,

doğrulama, açıklama, soyutlama, sistematikleştirme vb. eylemler olduğu, insanın sahip olduğu yetenek olarak görüldüğü yönünde tanımlamalara ulaşılmaktadır. İspat ile matematik arasında önemli bir ilişki bulunmaktadır (Gökkurt, Deniz, Akgün, & Soylu, 2014). İspat hem matematiksel bilginin oluşumunda önemli bir rol oynamakta ve hem de öğrencilerin matematiksel düşünce yapısını geliştirmektedir (Gökkurt, Deniz, Akgün, & Soylu (2014); Dede ve Karakuş (2014)). Matematik yığılmalı bir bilimdir. Matematiksel kavramlar arasında ilişkisel bir yapı bulunmaktadır. Bu nedenle yeni bilgilerin öncekiler üzerine inşa edilmesi gerekmektedir. Yani matematiksel ispat matematik öğretiminde kullanılmalıdır (Pala ve Narlı, 2018).

Matematiksel ispat ise bir ifadenin ve önermenin doğruluğunun, önceden bilinen bir veya daha fazla önermeyle ilişkilendirilip (Dede ve Karakuş, 2014), mantıksal olarak gösterilmesi olarak tanımlanmaktadır (Dede ve Karakuş (2014); Altıparmak ve Öziş (2005)).

TDK (2019)'ya göre muhakeme bir sorunu çözmek için çıkar yol aramak olarak tanımlanmaktadır. İspat ve muhakeme insanın içgüdüsel olarak sahip olduğu yetenekler olması sebebiyle, gelişimleri uygun yollarla mümkün olabilmektedir. Uygun yollar belirlenemezse bu yetenekler zamanla kaybolur ve öğrenciler neden sonuç ilişkisini takip edemezler ve ezber yoluna girerler. Aksi halde ise sahip olunan bu yeteneklerin daha da geliştirilmesi sağlanır. Bu durumda öğretmenlere büyük işler düşmektedir. Eğer öğretmenler öğrenme yelpazesini geniş tutarlar, öğrencilerini farklı ispatlarla karşılaştırırlarsa, öğrencilerin matematiği ve mantıksal düşünceyi anlayıp yaratıcılıklarının gelişmesi mümkündür. Öğrencilere konularla ilgili fikirlerini söyleme ve tartışma fırsatı verilmelidir. Derslerde açıklayıcı ispatlar kullanıldığında öğrenciler işlenen dersten daha çok zevk alabilir ve dersi daha iyi anlayabilirler (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Ülkemizde öğrenciler Geometri'yi şekilsel olarak öğrenmektedir. Geometrik şekiller arasında karşılaştırma ve açıklama yapmadıkları için Geometri başarısı istenilen seviyede değildir (Karakarçayıldız, 2016). Ortaokul düzeyindeki öğrenciler varsayımları ve iddiaları değerlendirebilmeli, matematiksel iddiaları formüle ederek tümdengelimli ve tümevarımsal muhakemeyi kullanabilmeli, muhakeme becerilerini geliştirmeli ve sürdürmelidir (Altıparmak ve Öziş,2005).

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki; öğrencilerin ispat konusundaki sıkıntılarının kaynağı olarak, öğretmen, üniversite sınav sistemi, kitaplar, müfredat programları ve özellikle de, okulöncesinden itibaren uygulanan, sorgulamayan ve ezberi temel alan eğitim sistemi gösterilmektedir (Gökkurt, Deniz, Akgün, & Soylu, 2014). Ülkemizde yenilenen Matematik Dersi Öğretim Programları'nda da ispat kavramının önemine vurgu yapılarak, matematik öğretmenlerinin, öğrencilerin farklı düşünme ve ispat yapma becerilerini geliştirebilecekleri etkinlikler yaptırmaları, farklı ispat yöntemleri ile onları karşılaştırıp, ispatın matematikteki önemini gözönüne sermeleri beklenmektedir (Dede ve Karakuş, 2014). Bu da göstermektedir ki; öğretmenlere ispat yapma becerilerinin öğrencilere kazandırılması hususunda büyük sorumluluklar düşmektedir (Gökkurt, Deniz, Akgün, & Soylu, 2014).

Özer ve Arıkan (2000) yaptıkları çalışmada öğrencilerin hemen hemen tamamının amaçlanan düzeyde ispat yapamadıklarını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, öğrencilerin materyal kullanarak ispat yapamadıkları da gözlenmiştir. Gökkurt ve Soylu (2012) yaptıkları çalışmada öğrencilerin büyük bir bölümünün ispat yapmanın, matematik ve matematik öğretimi açısından önemini bilmediklerini ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin çok az bir kısmının ispat

yapmanın matematik için vazgeçilmez olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Doruk ve Güler (2014) yaptıkları çalışmada, öğretmen adaylarının genel olarak ispata yönelik görüşlerinde kararsız oldukları, ispat yapmaya ve ispatları anlamaya yönelik özgüvenlerin düşük olduğu, daha üst sınıflardaki öğrencilerin alt sınıflardaki öğrencilere göre daha olumsuz görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Uğurel (2010) çalışmasında, öğrencilerin ispata yönelik öğrenmelerinde ve bilgiyi yapılandırmalarında öğretmenleri ile aralarında var olan sınıf içi söylemlerin önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Bu çalışmada, Dikdörtgenin Alan Bağıntısının öğrenciler için ezber bir durum olarak görülmesini engellemeye çalışmak amaçlanmıştır. Bu amaç ile dikdörtgenin alan bağıntısı anlatılırken ispat yoluyla anlatım yapılmıştır. İspat yolu ile anlatılan dikdörtgenin alan konusu öğrencilerin kafasında daha mantıklı bir yer alacaktır ve konuyu anlamlandırmada başarılı sonuçlar elde edilecektir. Dikdörtgenin Alanı konusunun anlatımında ispat kullanılarak anlamlı öğrenmeler meydana getirmek amaçlanmıştır. Eğitim için ezberci anlayış istenmeyen bir durumdur. Bu ezberci anlayış engellenmeye, kalıcı ve anlamlı öğrenmeler meydana getirilmeye çalışılmıştır.

Dikdörtgen konusu Geometri'de birçok konuya temel teşkil etmesi bakımından önemli bir yere sahiptir. Bilindiği gibi Dikdörtgen Alanı Geometride temel bir Aksiyom olarak verilir. Gelecek geometrik alan kavramları bu aksiyom çerçevesinde şekillendirilir. Örneğin Paralelkenar Alanının, Kare Alanının, Üçgen Alanının ve benzeri geometrik şekillerin betimlenmesinde bunu görmek mümkündür. Bu çalışmada 'Dikdörtgenin Alanının Öğretimi' konusunda genellikle üniversitelerin matematik bölümleri, matematik öğretmenliği bölümleri ve özellikle mühendislikle ilgili bölümlerinde kullanılan ispat yoluyla anlatım, ortaokul düzeyi öğrenciler için uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Dikdörtgenin alan hesabının öğretimi üzerine yazılmış birçok tez ve makale bulunmaktadır. Fakat bu konunun ispat yolu ile anlatımı ve bunun konunun anlaşılması üzerindeki etkisini tespite yönelik araştırmalar literatürde yok denecek kadar azdır. Bu sebeple bu çalışma, alanda bir boşluğu doldurması bakımından önemli bir yere sahiptir.

Mevcut araştırma dikdörtgenin alan hesabının ispat yoluyla öğretiminin bu konunun anlaşılmasındaki etkisini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda araştırmanın problem cümlesi şöyledir: Dikdörtgenin alan hesabının ispata dayalı öğretiminin bu konunun anlaşılması üzerindeki etkisi nedir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Mevcut araştırma kapsamında nicel araştırma yaklaşımı kullanılmıştır. Nicel araştırmalarda, ne, nerede, ne kadar gibi durum tespiti yapmaya veya deney yaparak neden sonuç ilişkileri ortaya koymak amaçlanmaktadır (Sözbilir, 2009). Nicel araştırma kapsamında deneysel desenlerden tek denekli desen kullanılmıştır. Bu kapsamda tek grup son test modeli kullanılmış olup, gelişigüzel seçilmiş bir tek gruba bağımsız değişken uygulanmış ve etkinin bağımlı değişken üzerinde gözlenmesi sağlanmıştır (Karasar, 2009).

Evren ve Örneklem

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Türkiye'nin Kars şehrinin Akyaka ilçesinde bulunan Akyaka İmam Hatip ortaokulunda gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın örneklemini sekizi erkek, dördü kız olmak üzere oniki, 7. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın evrenini ise aynı ilçede yer alan tüm ortaokulların 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında kolay ulaşılabilir durum örneklemesi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmakta olup, yakın olan ve erişilmesi kolay olan bir durum seçilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2008).

Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

'Dikdörtgenin Alanı' konusu işlenmeden önce öğrenciler için alan kavramının ne anlama geldiği önemli bir durumdur. Bu sebeple alan kavramının Geometri'de bölgenin kapladığı yer olduğu öğrencilere anlatılmıştır. Ders anlatımı bu konu için 2 ders saatinde tamamlanmıştır (40dk+40dk). Dikdörtgenin alanının ispatı yapılırken birim karelerden yararlanılacağı için öncelikle 'birim kare nedir?' sorusu ile başlamak uygun görülmüştür. Bu sebeple birim karenin tüm kenarları 1 birim olan bir kare olduğu öğrencilere anlatılmıştır.

Materyal olarak öğretmen tarafından önceden hazırlanıp birim karelere bölünmüş bir dikdörtgen tahtaya yapıştırılmıştır.

Şekil-1

Dikdörtgenin alanını bu birim kareleri sayarak bulabileceğimiz söylenmiş ve öğrenciler ile birlikte bu birim kareler sayılmıştır. (birim kareler üzerindeki noktalar kalem ile birim kareler sayılırken oluşmuştur). Öğrencilerden gelen 'biz bir dikdörtgenin alanını bulmak istediğimizde her defasında bu şekilde birim kareleri sayarak vakit kaybederiz.' Düşüncesinden sonra asıl gelmek istediğimiz noktaya gelmiş bulunuyoruz. Bu tepki öğrencilerin bir sonuç beklediklerini gösterir niteliktedir. Öğretmen tahtaya birim karelere ayrılmış bir dikdörtgen çizerek bu birim karelerin kaç tane olduğunu daha pratik bir şekilde nasıl bulabiliriz? şeklinde sınıfa soru yöneltmiştir.

Öğrenciler; "dikdörtgenin bir sırasında 10 tane birim kare var ve bu şekilde 8 tane sıranın her birinde aynı şekilde 10 birim kare var. O halde biz 8 ile 10 u çarparak bu dikdörtgende kaç tane birim kare olduğunu bulabiliriz" şeklinde anlamlı bir yanıt vermişlerdir.

Bu yanıtın ardından öğretmen 'her seferinde bizim bu birim kareleri sayarak vakit kaybetmemize gerek yok. Gördüğünüz gibi her bir sırada kaç adet birim kare olduğunu ve bu sıralardan kaç adet olduğunu bilmemiz dikdörtgenin alanı için yeterlidir. Buradaki 8 birim dikdörtgenin kısa kenarı ve 10 birim uzun kenarıdır. Dikdörtgenin alanını kısa kenar ile uzun kenarı çarparak bulabiliriz. O halde tahtadaki dikdörtgenin alanı 80 birim kareden oluşuyor

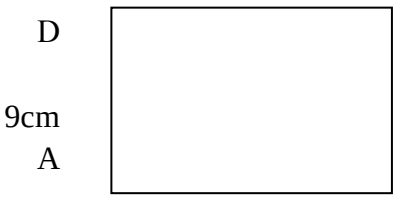
diyebiliriz.' Şeklinde açıklama yaparak dikdörtgenin alan bağıntısının nereden geldiği öğrencilere mantıklı bir şekilde anlatılmıştır. Bir sonraki hafta matematik dersinde her öğrenciye bir A-4 kağıt verilmiştir. Bu kağıtlar da Şekil -1 deki gibi birim karelere ayrılmış bir dikdörtgen mevcuttur. Dikdörtgen 36 adet birim kareden oluşmaktadır. Öğrencilerden bu birim kareleri makas ile birbirinden ayırmaları istenmiştir. Ayrılan birim kareleri çeşitli şekillerde yan yana, üst üste getirerek yeni dikdörtgenler elde etmeleri sağlanmıştır ve bu dikdörtgenlerin alanları öğretmen ile birlikte hesaplanmıştır. Bu hesaplama aşamasında önce birim kareleri tek tek saymaları daha sonra da uzun kenardaki birim kare sayısı ile kısa kenardakini çarparak sonucu karşılaştırılmaları sağlanmıştır. İspat yapmak dediğimiz şey savunduğumuz hipotezlerin tüm zamanlarda ve şartlarda geçerli olduğuna karşıdakini inandırmak için yapılır. Bunu yaparken mantıklı sonuçlar göstermemiz gerekir. Böyle bir etkinliğin amacı da öğrenciye dikdörtgenin alanının neden 'uzun kenar x kısa kenar ' olduğunun mantıklı şekilde ispatını göstermektir.

İspatın varlığının ortaya konulmasının ardından öğrencilere dağıtılan örnek soruları çözmeleri için 15 dk zaman verilmiştir. Öğrencilere verilen çalışma kağıdında ispat yolu ile verilen dikdörtgenin alanının ne derece anlaşılıp anlaşılmadığını analiz etmek için sorular sorulmuştur. Bu çalışma kağıdın da 3 soruya yer verilmiştir. Çalışma kağıtları öğrenciler cevaplarını yazdıktan sonra analiz edilmek için geri toplanmış ve dikdörtgenin alanının ispat edilerek anlatılması konusunun anlaşılıp anlaşılmaması bakımından inceleme yapılmıştır.

Veri toplama araçları

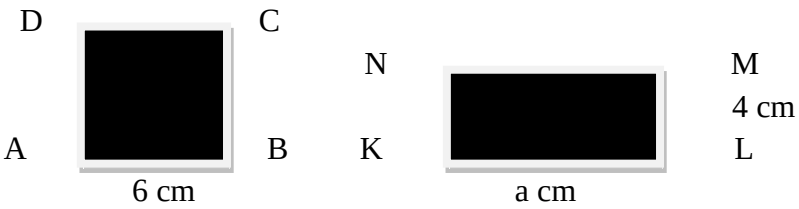
Mevcut araştırma kapsamında ortaokul 7. sınıf öğrencilerine ispata dayalı öğretim kullanılarak Dikdörtgenin alanı konusu anlatılmış ve dersin sonunda 3 açık uçlu sorudan oluşan bir tanı testi uygulanmıştır. Tanı testinde yer alan sorular şöyledir:

Soru 1



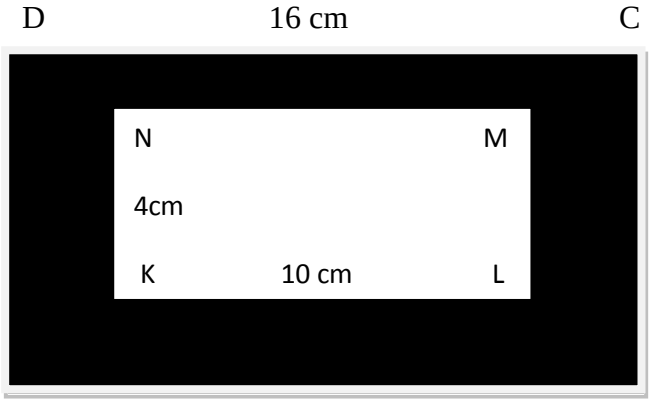
Yanda verilen dikdörtgenin alanını hesaplayınız.

Soru 2



Yukarıda verilen ABCD karesi ile KLMN dikdörtgeninin alanı eşittir. Buna göre a kaçtır?

Soru 3



Verilenlere göre boyalı bölgenin alanı kaç cm^2'dir?

Tanı testinin hazırlanmasında uzman görüşüne başvurulmuş olup, gerekli değişiklikler yapılarak son şekli verilmiştir.

Verilerin Analizi

Ortaokul 7. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen ispata dayalı anlatım ile dikdörtgenin alanının öğretimi neticesinde uygulanan ve 3 açık uçlu sorudan oluşan tanı testi nicel olarak analiz edilmiştir. Doğru olarak kabul edilen cevaplarda öğrencilerin sorularda verilenleri anlamış ve istenilenleri bulmaları beklenmektedir. Kısmen doğru kabul edilen cevaplarda öğrencinin soruyu anlayıp anlamadığı ve ne derece anladığı gözlemlenmiştir. İşlem hatası veya eksik çözümler bu kategoriye alınmıştır. Öğrencilerin soruyu anlamamış ve çözüm ile ilgili alakasız işlemler yaptıkları sorular yanlış olarak kabul edilmiştir. Soruların çözümünde ilgili veya ilgisiz hiçbir cevap yazmayanların cevapları boş olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

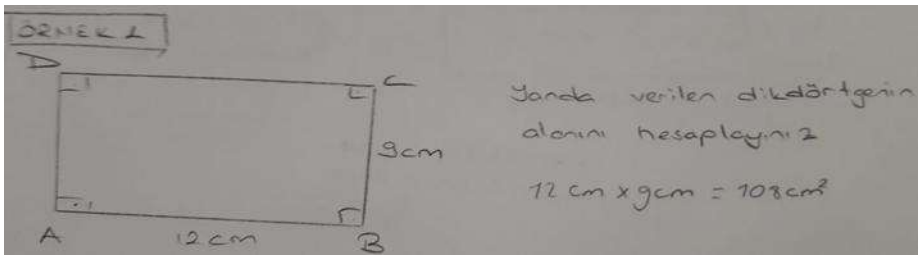
Bu kısımda 7. sınıf öğrencilerin çalışma kağıtlarında sorulan sorulara verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve sonuçlar tablo şeklinde gösterilmiştir. Bu kağıtlar 8 erkek öğrenci ve 4 kız öğrenci olmak üzere toplam 12 öğrenci tarafından cevaplanmıştır.

Cevaplar 'Doğru', 'Kısmen Doğru ' 'Yanlış' ve 'Boş' olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Birinci soru frekans ve yüzde dağılımı

Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
12	100	0	0	0	0	0	0	12	100

Tablo 1 incelendiğinde 1. soruya 12 öğrencinin doğru, 1 öğrencinin yanlış cevap verdiği görülmektedir. Bu soruyu boş bırakan olmamıştır.

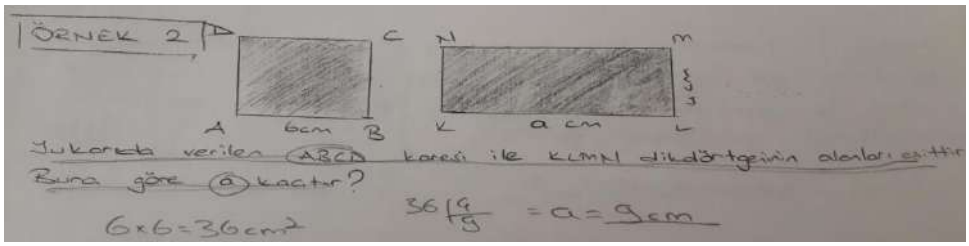


Yukarıda 1. soruya doğru cevap veren bir öğrencinin kağıdı yer almaktadır. Öğrenci dikdörtgenin alanını nasıl bulacağını bilmektedir. 12 cm ile 9 cm yi çarparak sonuca ulaşmıştır.

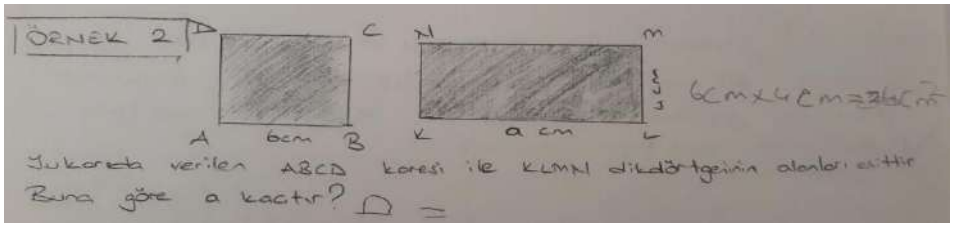
Tablo 2. İkinci soru frekans ve yüzde dağılımı

Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
10	83,33	0	0	1	8,33	1	8,33	12	100

Tablo 2 incelendiğinde 2. soruya 10 öğrenci doğru, 1 öğrenci yanlış cevap vermiştir ve 1 öğrenci soruyu boş bırakmıştır. Kısmen doğru yapan olmamıştır.



Yukarıda 2. soruya doğru cevap veren bir öğrencinin kağıdı verilmiştir. Öğrenci karenin alanını 36 cm^2 bulmuştur. Daha sonra kısa kenarı 4 cm verilen dikdörtgenin uzun kenarını bulmak için dikdörtgenin alanı ile karenin alanının eşit olmasından faydalanarak 36 yı 4e bölmüş ve uzun kenarı 9 cm bulmuştur.

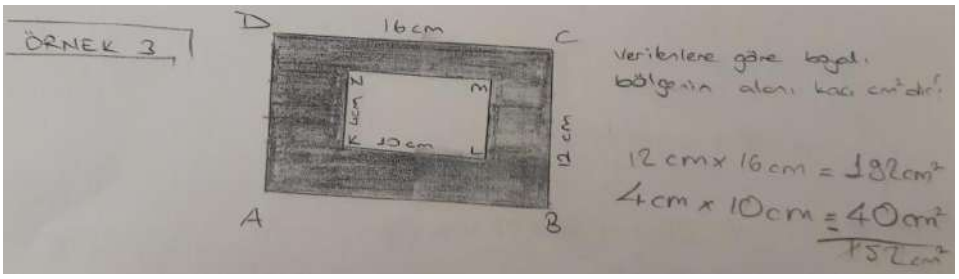


Yukarıda 2. soruya yanlış cevap veren bir öğrencinin kağıdı verilmiştir. Öğrencinin yaptığı işlem öğrenciyi sonuç için geçerli çözüme götürmemiştir. Bu şekilde işlem yapan öğrencinin sorudan ne istenildiğini anlamadığı anlaşılmaktadır.

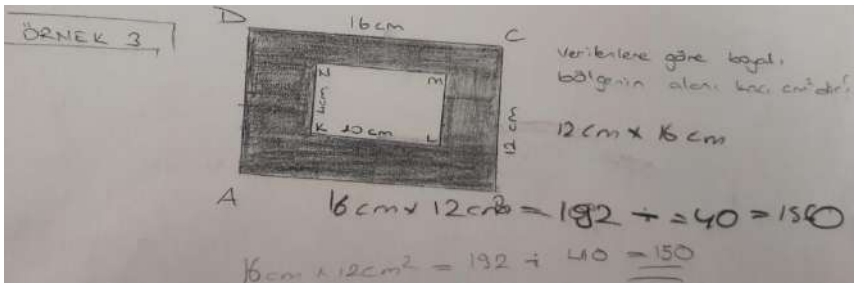
Tablo 3. Üçüncü soru frekans ve yüzde dağılımı

Doğru		Kısmen Doğru		Yanlış		Boş		Toplam	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
9	75	2	16,66	1	8,33	0	0	12	100

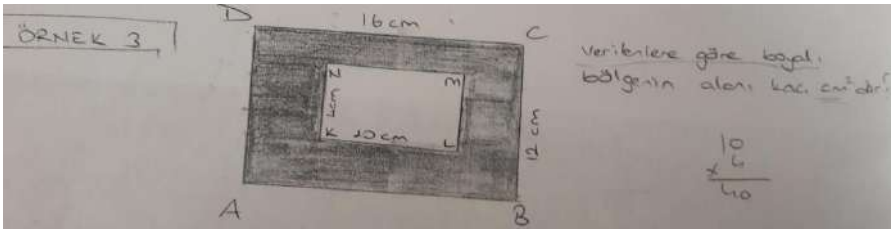
Tablo 3 incelendiğinde 3. Soruya 9 öğrenci doğru, 2 öğrenci kısmen doğru, 1 öğrenci yanlış cevap vermiştir. Soruyu boş bırakan olmamıştır.



Yukarıda 3. soruya doğru cevap veren bir öğrencinin kağıdı verilmiştir. Taralı alan sorulmaktadır. Öğrencinin soruyu anladığı ve mantıklı bir çözüm yaptığı görülmektedir. Öncelikle büyük dikdörtgenin alanını 192 cm^2 ve daha sonra içerdeki küçük dikdörtgenin alanını 40 cm^2 bularak büyük alandan küçük alanı çıkarmıştır. Bu şekilde istenen alanı 152 cm^2 olarak bulmuştur.



Yukarıda 3. soru için kısmen doğru olarak kabul edilen bir çözüm verilmiştir. Burada öğrenci soruyu anlamış ve çözüm yolunu bilmektedir. Fakat işlem hatası yapmıştır. Öğrencinin derste anlatılan ispat yöntemi ile dikdörtgenin alanını anladığı görülmektedir. Burada yapılan hata öğrencinin dikkatsizliği veya gözden kaçırmış olması ile ilgili olabilir.



Yukarıda 3. soru için yanlış bir çözüm örneği verilmiştir. Örnekteki öğrenci bu soruyu anlamamış veya eksik anlamıştır. Sadece içerdeki dikdörtgenin alanını bulmuş ve çözüme ulaşamamıştır.

Yukarıdaki üç tabloya bakarak en fazla 1. soruya doğru cevap verildiğini görebiliriz. 2. soruya 10 ve 3. soruya 9 öğrenci doğru cevap vermiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sorulara yanlış cevap veren ve boş bırakan öğrenciler ispat yöntemi ile anlatılan konuyu tam anlamıyla anlamamıştır. Doğru ve kısmen doğru olarak düşünülen cevaplar öğrencilerin ispat ile anlatılan konuyu anladıklarını gösterir niteliktedir. Tanı testindeki tüm sorulara büyük oranda doğru cevap verildiği görülmektedir. Daha özele indirgediğimizde birinci soruya doğru cevap veren öğrencilerin sayısının diğer sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Genel itibariyle sonuçlar göstermektedir ki; ispata dayalı olarak dikdörtgenin alanının öğretimi başarılı olmuştur ve öğrenciler ispat yoluyla dikdörtgenin alanını öğrenmişlerdir. Literatürde ispata dayalı öğretim yapılarak yöntemin etkililiğini ortaya koyan bir çalışma ile karşılaşılmamıştır. Yapılan çalışmalar genel

olarak ispat düzeylerinin ve ispata yönelik görüşlerin alınması şeklindedir. Sonuç itibariyle ispata dayalı olarak yapılan öğretimin başarılı olması sebebiyle mevcut araştırmanın matematiksel ispatın matematik öğretiminde kullanılması gerektiği görüşü sebebiyle Pala ve Narlı (2018) ile, Derslerde açıklayıcı ispatlar kullanıldığında öğrencilerin işlenen dersi daha iyi anlamaları sebebiyle Altıparmak ve Öziş (2005) ile, dersin işlenişi safhasında öğretmen ve öğrenci etkileşimi yani öğrenci söylemlerine de yer verilmesi sebebiyle de Uğurel (2010) ile aynı görüşlerin paylaşıldığı ifade edilebilir.

Mevcut araştırma kapsamında şu önerilerde bulunulabilir:

Ders anlatım kısmında kullanılan ispat yöntemi öğrencilerin konuyu bir bütün olarak fark etmelerini sağlamıştır. Benzer şekilde matematiğin olabildiğince çok konusunda (örneğin pisagor bağıntısı, özdeşlikler…) bu ispat yöntemi kullanılabilir.

Öğrencileri ezberci anlayıştan uzak tutmak adına ispat tekniği, öğrenciye hem gösterip hem yaptırma şeklinde kullanılabilir.

İspat ile anlatımın ardından öğrencilere verilen çalışma kağıtları, öğrencilerin yapacakları ispatları ölçer nitelikte hazırlanarak, öğrencilerin ispatı uygulama becerilerini ölçebilir.

İspat yöntemi ile anlatılan derse ilişkin öğrencilerden bir değerlendirme yapmaları, dersin anlatımındaki ispatın neden önemli olduğunu fark edip etmemelerine ilişkin veya ispat ile verilen konunun kendileri için ne anlam ifade ettiğini belirten bir değerlendirme yapmaları istenebilir.

Yapılan literatür taraması öğretmenlerin genel olarak ispata sıcak bakmadıklarını, ispatı gerekli bulmadıklarını göstermektedir. Bu görüşe sahip öğretmenler derslerinde ispata yer vermemektedirler. Öğretmenlere ispatın önemini, ispatın konu anlatımındaki yerini anlatan bilgi niteliğinde seminerler düzenlenebilir.

İspat yöntemi ile anlatılan derste öğrencilerin sonuç için acele ettikleri gözlemlenmiştir. İlgili çalışmalarda öğrenciler ispat yöntemine daha çok dahil edilerek sonucu beklemek yerine sonuca dahil edilebilirler.

İlgili çalışmalarda iki farklı sınıf seçilerek (deney/kontrol) ispat yönteminin Geometri başarı düzeyine etkisi veya Geometri anlama düzeyine etkisi araştırılabilir.

İspat yöntemi direkt düz bir anlatım yerine, kavramların ve bağıntıların nasıl oluştuğuna dair tarihsel gelişimi ile kısa bir bağlantı kurularak öğrencilere aktarılabilir. Bu sayede hem matematiksel kavramlar mantıklı şekilde açıklanmış olur hem de tarihten alıntılar yapılarak öğrencilerin Matematik Tarihine yönelimleri arttırılmış olur. Örneğin Pisagor Teoremi anlatılırken Pisagor'un bu teorem için yapmış olduğu çalışmalardan, kullandığı materyallerden de bahsedilerek ispat yöntemi + hikayeleştirme yapılabilir.

KAYNAKÇA

Altıparmak K & Öziş T (2005) Matematiksel İspat ve Matematiksel Muhakemenin Gelişimi Üzerine Bir İnceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, *6*(1):25-37.

Dede Y ve Karakuş F (2014) Matematiksel İspat Kavramına Pedagojik Bir Bakış: Kuramsal Bir Çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 4(2):47-71.

Doruk M ve Güler G (2014) İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel İspata Yönelik Görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 3:71-93.

Gökkurt B & Soylu Y (2012) Üniversite Öğrencilerinin Matematiksel İspat Yapmaya Yönelik Görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 1(4):56-64.

Gökkurt B, Deniz D, Akgün L & Soylu Y (2014) Matematik Alanında İspat Yapma Süreci Üzerine Yapılmış Bazı Araştırmalardan Bir Derleme. *Başkent University Journal of Education*. 1(1):55-63.

Karakarçayıldız R Ü (2016) 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Düşünme Düzeyleri İle Çokgenleri Sınıflama Becerileri ve Aralarındaki İlişki, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış). ESOGÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karasar N (2009) Bilimsel Araştırma Yöntemi. (19. Baskı):Nobel Yayın Dağıtım.

Özer Ö & Arıkan A (2000) Lise Matematik Derslerinde Öğrencilerin İspat Yapabilme Düzeyleri. *Educational Studies in Mathematics*. *41*:47-68.

Pala O & Narlı S (2018) Matematik Öğretmeni Adaylarının Sonsuz Kümelerin Denkliği ile İlgili İspatlama Yaklaşımları ve Yaşadıkları Güçlükler. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT), 9*(3), 449-475.

Türk Dil Kurumu (2019) http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=%C4%B0SPAT

Uğurel I (2010) Ortaöğretim Matematik Programının Temel Ögeleri Çerçevesinde Öğrencilerin İspat Kavramına Yönelik Matematiksel Bilgilerini Nasıl Düzenlediklerinin Söylem Çözümlemesi İle Belirlenmesi, Doktora Tezi (Yayımlanmamış). DEÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Sözbilir M (2009) https://msbay.files.wordpress.com/2009/10/6-hafta-arac59ftc4b1rma-yaklac59fc4b1m-desen-ve-yc3b6ntemleri.pdf

Yıldırım A ve Şimşek H (2008) Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. (7. Baskı): Seçkin Yayıncılık.

GÜZEL SANATLAR LİSESİ MÜZİK BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNİN SAYISAL DERSLERE KARŞI TUTUMLARI (KARS ÖRNEĞİ)

Arş. Gör. Hüseyin YILMAZ
Dr. Öğr. Üyesi. Şükrü İLGÜN
Doç. Dr. Esra ALTINTAŞ
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Güzel Sanatlar Lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere karşı tutumlarını tespit etmektir. Örneklemini Kars Gülahmet Aytemiz Güzel Sanatlar Lisesi müzik bölümünde eğitim görmekte olan; 17'si erkek, 30'u kız toplam 47 üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonunda veriler istatistik programında analiz edilmiş, verilerin istatistiki anlamda geçerliliği için 0,05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Ölçek sorularına katılma derecesi bakımından; Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kısmen Katılıyorum, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum' olarak beşli likert tipi ölçek kullanılmıştır. Tutum ölçeğinin güvenirlik çalışması için cronbach alpha istatistiksel işlemi yapılmış ve uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı Alpha= ,822 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin üniversite giriş sınavlarında kültür derslerindeki akademik başarıları göz önünde bulundurularak araştırma yapılmış ve öğrencilerin kültür derslerine (sayısal derslere) yönelik önyargılar taşıyabilecekleri ihtimali düşünülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin sözel alanı tercih ettikleri ve sayısal dersler konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Kız öğrencilerin sayısal derslere yönelik tutumlarının erkek öğrencilere kıyasla daha olumlu olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güzel sanatlar lisesi, müzik eğitimi, tutum, sayısal dersler.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the attitudes of students of music department of Fine Arts High School towards numerical lessons. The sample of the study consisted of totally 47 students (17 males and 30 females) studying at third and fourth grade of music department of Kars Gülahmet Aytemiz Fine Arts High School.

At the end of the research, the data were analyzed in the statistical program and 0.05 significance level was accepted for the statistical validity of the data. In terms of degree of participation to scale questions; five point likert scale as I fully agree, I agree, I partially agree, I don't agree, I never agree was used. For the reliability study of the scale, cronbach alpha was used and the reliability coefficient of the scale was calculated as 0.822.

The study was made by taking care students' academic achievements of cultural lessons (numerical lessons) in entrance examination to university and the possibility of that students could have prejudice against numerical lessons was thought. As a result of the study, it was determined that students preferred verbal area and have difficulty in numerical lessons. The attitudes of female students towards numerical lessons were more positive than males.

Keywords: Fine arts high school, music education, attitude, numerical lessons.

GİRİŞ

Anadolu Güzel Sanatlar Liseleri (AGSL), ülkemizde insanların çağdaş taraflarının ortaya çıkarılması, yeteneklerinin eğitilmesi ve ülke kültürü ile sanat eğitiminin zenginleştirilmesini sağlama hususlarında rol alan önemli sanat kurumlarıdır. AGSL'de öğrenciler, aldıkları sanat eğitimleri sayesinde yeni bir kimlik kazanarak, sanat adına, hem ülkemizde hem de dünyada yeni işler üretme yolunda eğitilmektedirler" (Öztürk, 2003). Anadolu Güzel sanatlar liseleri, 4 yıllık bir eğitim süresi olan, orta öğretim düzeyinde eğitim veren mesleki kurumlardır. Bu kurumlarda müzik, resim ve spor olmak üzere üç dalda eğitim verilmektedir. Güzel sanatlar liselerine özel yetenek sınavı yapılarak başarı sıralamasına göre öğrenci alınmakta ve başarılı olan öğrencilere çalgı seçimi yapılıp alan ve kültür dersleri olarak 4 yıllık eğitim verilmektedir.

Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliğine göre (Madde 4) orta öğretim kurumlarında dersler alan ve kültür dersleri olarak iki kategoride toplanmaktadır. "Alan" dendiğinde; ortaöğretim kurumlarında ortak özelliklere sahip birden fazla meslek dalını içeren; bilgi, beceri, tutum, davranış ve istihdam imkânı sağlayan programların her biri anlaşılmaktadır. (MEB, 2016). Ayrıca Madde 7'ye göre Güzel sanatlar liseleri öğrencilere güzel sanatlarla ilgili temel bilgi ve beceriler kazandırmayı ve güzel sanatlar alanında kalifiye birer birer yetiştirilmesine kaynaklık etmeyi amaçlamaktadır (MEB, 2016).

Anadolu Güzel Sanatlar Liselerinde dersler alan ve kültür dersleri olarak iki şekilde verilmektedir. Kültür dersleri sayısal ve sözel olarak, alan dersleri ise müzik eğitimi olarak sınıflandırılmıştır. Bu araştırma konusunu oluşturan sayısal ders alanları, matematik, geometri, fizik, kimya ve biyolojidir. Mevcut araştırma kapsamında Güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere karşı tutumları tespit edilmiştir.

Öğrenci nitelikleri iki boyutta incelenmektedir. Bunlardan birincisi bilişsel giriş özellikleri, ikincisi ise duyuşsal giriş özellikleridir. Bilişsel giriş özellikleri bir ya da bir dizi öğrenme ünitesinin öğrenilebilmesi için gerekli olan ön öğrenmeler, bilgi, beceri ve yeterlikleri içermekte olup, duyuşsal giriş özellikleri ise ilgiler, tutumlar ve kendi kendini görüşlerin karmaşık bir bileşkesini oluşturmaktadır (Bloom, 2012). Bu çalışmada öğrenme düzeyinde öğrenci nitelikleri ile ilgili olarak tutumunu, ilgisini, düşüncelerini, duygularını, olumlu ve olumsuz düşüncelerini incelemek için duyuşsal boyuta odaklanılmış olup, öğrenci tutumunu öğrenebilmek için "sayısal dersleri severim", "sayısal derslere karşı ilgim var" veya "sayısal dersleri sevmem" gibi ifadeler o alana karşı öğrencinin tutumlarını ifade etmek bakımından örnek olarak gösterilebilir.

İnsanlar doğuştan tutumlara sahip olarak doğmazlar, tutumları sonradan öğrenirler. Tutumlar pek çok sebeple oluşabilmektedir. Tutum sahibi olmanın en açık yolu o konu ya da obje ile ilgili deneyim geçirmiş olmaktır. Tutumların çoğu başka insanlardan edinilmektedir. Anne-baba, öğretmenler ve arkadaşlar tutum oluşmasına etki edebilmektedirler (Kağıtçıbaşı, 2013, Akt. Sezgin, 2013: 5). İnceoğlu (2004)'na göre tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir nesne, toplumsal konu ya da olaya karşı deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlediği zihinsel, duygusal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir. Özgüven (1999) ise tutumu, bir hazır oluş hali veya eğilimi olarak ifade etmekte olup, bireylerin belli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul etmesi ya da reddetmesi şeklinde gözlendiği ifade edilmiştir.

Tutum kavramı ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde öğrencilerin sayısal derslere karşı, özelikle de matematik dersine karşı tutumuyla ilgili pek çok araştırma tespit edilmiştir.

Matematiğe ve diğer sayısal derslere karşı tutum ve davranışlar araştırılmıştır. Matematiğe karşı tutumda cinsiyet farklılıkları (Sayers, 1994), müziksel ve matematiksel öğrenme başarısı arasındaki ilişki (Gögüş, 2008), ilkögretim öğrencilerinin müzik zekası ile matematik tutumu arasındaki ilişkiler (Gençdoğan ve diğerleri, 2005), matematik kaygısı ve matematiğe karşı tutum (Raunds ve Hendel, 1980), müziğe katılımın matematiğin öğrenilmesine etkisi (Holmes ve Hallam, 2017) bu araştırmalara örnek olarak gösterilebilir.

Araştırmanın Önemi

Bu araştırma; Güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere karşı tutumlarının değerlendirilip belirlenmesi, tartışılması ve sorunların çözümüne yönelik önerilerin sunulması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca mevcut araştırma kapsamında literatürde yeterli araştırmanın bulunmaması sebebiyle alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Disiplinlerarası çalışmaların önemli olduğu günümüzde, farklı disiplinlerle özellikle de sayısal branşlarla müzik arasında ortak çalışmaların yapılması önemlidir. Bu bağlamda da, öğrencilerin farklı branşlara yönelik tutumlarını tespit etmek ve bu sayede ileriye dönük önlemler alınması bakımından bu tarz çalışmalar önem taşımaktadır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma ile güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere karşı tutumlarının değerlendirilip belirlenmesi, tartışılması ve sorunların çözümüne yönelik önerilerin sunulması amaçlanmaktadır.

Problem Cümlesi

Bu araştırmanın amacı doğrultusunda problem cümlesi; "Güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere karşı tutumları nasıldır?" olarak belirlenmiştir.

Bu problem çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmaktadır:

1. Güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere yönelik tutum düzeyleri nedir?
2. Güzel sanatlar lisesi müzik bölümü öğrencilerinin sayısal derslere yönelik tutum düzeyleri cinsiyetlere göre değişmekte midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Mevcut araştırma kapsamında betimsel tarama modelinde genel tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekli ile betimlemeyi amaçlamaktadır. Betimsel tarama modelleri kendi içinde iki bölüme ayrılmaktadır. Bu bölümler; genel tarama ve örnek olay taramalarıdır. Genel tarama modelleri; çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkındaki genel yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2006).

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak 2013 yılında Batmaz tarafından geliştirilen 5'li likert tipi ölçek kullanılmıştır. Üç bölümden oluşan ölçeğin birinci bölümde kişisel bilgilere, ikinci bölümde öğrenim bilgilerine, üçüncü bölümde ise öğrencilerin sayısal derslere karşı tutumlarını belirleyen ölçek sorularına yer verilmiştir. Ölçek sorularına katılma derecesi bakımından; "Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kısmen Katılıyorum, Katılmıyorum, Hiç Katılmıyorum" olarak beşli likert tipi ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin Güvenirlik çalışması için Cronbach alpha istatistiksel işlemi yapılmış ve uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı Alpha=,822 olarak hesaplanmıştır.

Evren ve Örneklem

Mevcut araştırmanın örneklemini Kars Gülahmet Aytemiz güzel sanatlar lisesi müzik bölümünde öğrenim gören 17'si erkek, 30'u kız toplam 47 üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Evreni ise Kars ili ile sınırlı tutulmuştur.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde araştırma sonunda elde edilen veriler bir istatistik paket programı ile analiz edilmiş ve verilerin istatistiki geçerliliği için $p<0,05$ anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. Bağımsız örneklem t testi ve tek yönlü anova analizleri ve betimleyici istatistik kullanılmıştır.

Bulgular

Tablo 1. Kişisel Bilgiler

	Değişkenler	f	%
Cinsiyet	Erkek	17	36,2
	Kadın	30	63,8
Baba Öğrenim Durumu	Okuryazar değil	4	8,5
	Okuryazar	4	8,5
	İlköğretim	23	48,9
	Lise	16	34,1
Baba meslek bilgisi	Serbest meslek	26	55,3
	Emekli	8	17,0
	İşçi	4	8,6
	Memur	1	2,1
	Diğer	8	17,0
Anne Öğrenim Durum	İlköğretim	28	59,6
	Lise	10	21,3
	Okuryazar	3	6,4
	Okuryazar değil	4	8,5
	Önlisans	2	4,3
Anne meslek bilgisi	Serbest meslek	4	8,5
	İşçi	3	6,4
	Memur	1	2,1
	Ev hanımı	38	80,9
Aile Gelir Düzeyi	Asgari ücretin altında	7	14,9
	Asgari ücret	14	29,8
	775 lira ve 1200 lira arası	4	8,5
	1201 lira ve 1700 lira arası	9	19,1
	1701 lira ve yukarısı	11	23,4

Tablo1 de yer alan kişisel bilgilerde, görüldüğü üzere cinsiyet değişkenine göre frekans ve yüzdelik dağılımı incelendiğinde en yüksek dağılım kadın grubunda (30 - % 63,8), en düşük dağılım ise erkek grubunda bulunmuştur (17 – % 36,2). Baba öğrenim durumu değişkenine göre frekans ve yüzdelik dağılımı incelendiğinde en yüksek dağılımın İlköğretim (23 - % 58,9) düzeyinde, en düşük dağılımın ise okuryazar ve okuryazar değil (4 - % 8,5) düzeyinde olduğu görülmüştür. Anne öğrenim durumu değişkenine göre frekans ve yüzdelik dağılımı incelendiğinde en yüksek dağılımın İlköğretim (28 - % 59,6) düzeyinde, en düşük dağılımın ise ön lisans (2 - % 4,3) düzeyinde olduğu görülmüştür. Yine öğrencilerin aile gelir düzeyi incelendiğinde en yüksek dağılımın asgari ücretin (14 - % 29,3), en düşük dağılımın ise 1201 ve 1700 Lira arası (9 – % 19,1) olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Öğrenim Bilgileri

Değişkenler		f	%
Öğrencinin Müzik Branşı	Gitar	7	14,9
	Keman	11	23,4
	Viyolonsel	5	12,8
	Flüt	10	21,3
	Bağlama	13	27,7
Okumak istenen okul	Müzik öğretmenliği	30	63,8
	Konservatuar	10	21,3
	Güzel sanatlar müzik	2	4,3
	Diğer	5	10,6

Tablo 2 de yer alan öğrenim durumu bilgilerinde, görüldüğü üzere öğrencilerin müzik branşları değişkenine göre frekans ve yüzdelik dağılımı incelendiğinde en yüksek dağılım bağlama branşında (13 -% 27,7), en düşük dağılımın ise viyolonsel branşında (5- %12,8) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin okumak istediği yükseköğrenim programı değişkenine göre frekans ve yüzdelik dağılımı incelendiğinde en yüksek dağılım müzik öğretmenliği bölümünde (30 - %63,8), en düşük dağılım ise güzel sanatlar fakültesi müzik branşı (2 -%4,3) olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Öğrencilerin sayısal derslere karşı tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçları

Cinsiyet	N	x̄	s	sd	t	p	
Kadın	30	67,90	12,52	45	2,19	,03	
Erkek	17	59,47	12,82				

Tablo 3.de öğrencilerin sayısal derslere karşı tutum ölçeği puanlarının cinsiyete göre t-testi sonuçlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Kız öğrencilerin sayısal derslere karşı tutumları (**x̄ =67,90),** erkek öğrencilere (**x̄ = 59,47)** göre daha olumludur. Bu bulgu sayısal derslere yönelik tutumlar ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu şekilde yorumlanabilir.

Tablo 4. Öğrencilerin sayısal derslere karşı tutumlarının aritmetik ortalama, standart sapma ve bağıl değişken kat sayısı sonuçları

Madde No	Görüşler	x̄	SS	BDK
16	En başarılı olduğum alan sözeldir	**3,78**	**1,21**	**32,01**
1	Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *matematik* dersinden başarılı olamıyorum	**3,44**	**1,11**	**32,26**
8	Gerekli alt yapının yetersizliğinden dolayı sayısal derslerde başarılı olamıyorum	**3,36**	**1,29**	**38,39**
13	Sayısal ders öğretmenleri, seviyeme uygun olarak ders anlatabilmektedir	**3,46**	**1,36**	**39,41**
9	Okulumdaki eğitim düzeyinin *sözel* dersler açısından yeterli olduğuna inanıyorum	**3,40**	**1,34**	**39,41**
4	Sayısal derslere nasıl çalışılması gerektiğini bilmediğimden dolayı başarılı olamıyorum	**3,25**	**1,32**	**40,61**
20	Genel olarak sayısal dersler bana çok sıkıcı gelmektedir.	**3,12**	**1,27**	**40,70**
17	Başarılı olduğum dersten gayret etmeme rağmen başarılı olamıyorum	**3,10**	**1,27**	**40,96**
7	Üniversite sınavlarında sözel soruları cevaplamanın yeterli olacağını düşündüğümden dolayı *geometri* dersine karşı ilgi duymuyorum.	**3,17**	**1,32**	**41,64**
14	Verimli ders çalışma tekniklerini bilmediğimden dolayı başarılı olamıyorum	**2,85**	**1,19**	**41,75**
10	Üniversite sınavlarında sözel soruları cevaplamanın yeterli olacağını düşündüğümden dolayı *biyoloji* dersine karşı ilgi duymuyorum.	**2,89**	**1,25**	**43,25**
22	Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *geometri* dersinden başarılı olamıyorum.	**3,06**	**1,40**	**44,30**
21	Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *biyoloji* dersinden başarılı olamıyorum.	**2,74**	**1,22**	**44,52**
15	Üniversite sınavlarında sözel soruları cevaplamanın yeterli olacağını düşündüğümden dolayı *fizik* dersine karşı ilgi duymuyorum.	**2,89**	**1,32**	**45,67**
11	Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *kimya* dersinden başarılı olamıyorum	**2,78**	**1,26**	**45,32**
5	En başarılı olduğum alan *eşit ağırlık* alanıdır.	**2,82**	**1,30**	**46,09**
3	Üniversite sınavlarında sözel soruları cevaplamanın yeterli olacağını düşündüğümden dolayı *matematik* dersine karşı ilgi duymuyorum.	**2,85**	**1,36**	**47,71**
18	Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *fizik* dersinden başarılı olamıyorum.	**2,65**	**1,27**	**47,92**
19	Üniversite sınavlarında sözel soruları cevaplamanın yeterli olacağını düşündüğümden dolayı *kimya* dersine karşı ilgi duymuyorum.	**2,53**	**1,26**	**49,80**
2	Ders yılı süresince konserlere katılmam ve il dışı konserlere gitmem sayısal derslerindeki başarımı olumsuz etkiler.	**1,68**	**0,91**	**54,16**
12	Okulumdaki eğitim düzeyinin, *sayısal* dersler açısından yeterli olduğuna inanıyorum.	**2,68**	**1,50**	**55,97**
6	En başarılı olduğum alan *fen* alanıdır.	**2,25**	**1,26**	**56,00**

Tablo 4 incelendiğinde bu çalışmaya katılan müzik bölümü öğrencilerin sayısal derslere karşı tutumlarını belirleyen görüşlere bağıl değişim kat sayılarının en yüksekten, aşağıya doğru sırası ile verilmiştir. Buna göre aritmetik ortalama, standart sapma ve bağıl değişim kat sayılarının en düşük olan 3 maddesi ve en yüksek olan 3 maddesinin yorumu aşağıdaki şekilde verilmiştir.

- **Madde 16'da**, araştırmaya katılan öğrenciler ‚En başarılı olduğum alan sözel alandır' sorusuna 3,78 ile aritmetik, 1,21 ile standart sapma ve 32,01 ile bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Tamamen Katılıyorum"* şeklinde cevap vermiştir.

- **Madde 1'de,** araştırmaya katılan öğrenciler, Zor olduğunu düşündüğümden dolayı, *matematik* dersinden başarılı olamıyorum' sorusuna 3,44 ile aritmetik, 1,11 ile standart sapma ve 32,36 bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Katılıyorum"* şeklinde cevap vermiştir.

- **Madde 8'de**, araştırmaya katılan öğrenciler, ,Gerekli temel bilginin yetersizliğinden dolayı sayısal derslerde başarılı olamıyorum' sorusuna 3,36 ile aritmetik, 1,29 ile standart sapma ve 38,39 ile bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Katılıyorum"* şeklinde cevap vermiştir

- **Madde 6'da,** araştırmaya katılan öğrenciler ,En başarılı olduğum alan *fen* alanıdır' sorusuna 2,25 aritmetik ortalama 1,26 standart sapma ve 56,00 bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Katılmıyorum"* şeklinde cevap vermiştir.

- **Madde 12'de** araştırmaya katılan öğrenciler, Okulumdaki eğitim düzeyinin, *sayısal* dersler açısından yeterli olduğuna inanıyorum' sorusuna 2,68 aritmetik ortalama, 1,50 standart sapma, 55,97 bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Kesinlikle katılmıyorum"* şeklinde cevap vermiştir.

- **Madde 2'de,** araştırmaya katılan öğrenciler, Ders yılı süresince konserlere katılmam ve il dışı konserlere gitmem sayısal derslerindeki başarımı olumsuz etkiler' sorusuna 1,68 aritmetik ortalama, 0,91 standart sapma, 54,16 bağıl değişim kat sayısı ortalaması ile *"Kesinlikle Katılmıyorum"* şeklinde cevap vermiştir.

Sonuç ve Öneriler

Kız ve erkek öğrencilerin, sayısal derslere yönelik ilgileri t- testi ile ($p>0,05$) düzeyinde analiz edilmiş olup, anlamlı bir fark görülmüştür. Kız öğrencilerin sayısal derslere yönelik tutumları daha olumludur. Araştırmaya katılan öğrencilerin, büyük bir kısmı (%63,8), müzik öğretmenliği bölümünü öncelikli olarak okumak istedikleri görülmüştür. Bu durum öncelikli olarak öğrencilerin üniversite için eğitim fakültelerine doğrudan yöneldiğini göstermektedir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmı, en başarılı oldukları alanın sözel alan olduğunu (X=3,78) belirtmiş ve 3,78 aritmetik ortalama bazında bu iyi durumda olduğunu göstermektedir. Büyük bir kısmı da eşit ağırlık alanı (X=2,82) ile fen alanında başarılı olmadıklarını (X=2,25) belirtmiş ve bu rakamlar aritmetik ortalama bazında kötü durumda olduğunu göstermektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin büyük bir kısmı zor olduğunu düşündüklerinden dolayı matematik dersinden başarılı olamadıklarını (X=3,44) belirtmişlerdir. Bu bulguların sonucunda ise öğrencilerin üniversite giriş sınavında sayısal dersler konusunda yeteri kadar başarılı olamayacakları ve üniversite sınavlarında istedikleri puanları alamayacakları düşünülebilir. Yapılan çalışma sonucunda öğrencilerin sözel alanı tercih ettikleri ve sayısal dersler konusunda zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda mevcut araştırma Genç, Batmaz ve Diğerleri (2013)'nin çalışmalarıyla benzerlik göstermektedir.

Güzel Sanatlar Lisesi Müzik bölümüne gelen öğrencilerin, geldikleri okullardaki akademik başarılarının araştırılması, hazır bulunuşluk düzeylerine göre de sayısal ve sözel derslerin işleyişinin en temel seviyeden başlatılması ve devamlı tekrar yolu ile de öğrencilerin başarılarının arttırılabilme olasılığının yüksek olacağı düşünülmektedir. Sözel derslerin öğrenme durumu sayısal derslere göre daha kolay olduğu için öğrenciler devamlı olarak okul rehberlik bölümü tarafından teşvik edici ve bilgilendirici çalışmalar yapılması önerilmektedir. Okul yönetimi, alan ve branş öğretmenleri tarafından da sayısal dersler konusunda

öğrencilerin teşvik edilmesi ve bu konuda çözüm önerileri sunmaları önerilmektedir. Çeşitli disiplinlerarası çalışmalar yürütülerek de öğrencilerin sayısal derslere yönelik olumlu tutum geliştirmeleri sağlanabilir. Örneğin müzik ile matematik ya da diğer sayısal branşlar arasında çeşitli projeler yürütülerek müzik bölümü öğrencilerinin sevdikleri alanda çalışmalar yaparken aynı zamanda sayısal alanlarda da bilgi sahibi olmaları ve çeşitli bilgiler edinmeleri sağlanabilir.

KAYNAKÇA

Bloom S B (2012) İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme (2.Baskı). (D.A. Özçelik, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.

Gençdoğan B ve Diğerleri (2005) Öğrencilerinin Müzik Zekası İle Matematik Tutumu Arasındaki İlişkiler. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 11.

Genç E, Batmaz H Ç ve Diğerleri (2013) Güzel Sanatlar ve Spor Lisesi, Spor Bölümü Öğrencilerinin Sayısal Derslere Karşı Tutumları (Elazığ Örneği). *The Journal of Academic Social Science Studies, International Journal of Social Science***.** 6(3):1163-1177.

Gögüş G (2008) Müziksel ve Matematiksel Öğrenme Başarısı Arasındaki İlişki. *Eğitim Fakültesi Dergisi* XXI (1):79-89**.**

Holmes S, Hallam S (2017)The Impact of Participation in Music on Learning Mathematics. *London Review of Education*, 15(3). DOI: https://doi.org/10.18546/LRE.15.3.07

İnceoğlu M (2004) Tutum, Algı, İletişim. Kesit Tanıtım Ltd, Ankara.

Karasar N (2006) Bilimsel Araştırma Yöntemi, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım

Özgüven İ E (1999). *Psikolojik testler*. Pdrem Yayınları, Ankara.

Öztürk A (2003) Anadolu Güzel Sanatlar Lisesindeki Öğrencilerin Eğitim Programlarını Değerlendirmeleri ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış). MÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Rounds J B, Hendel D (1980) Mathematics Anxiety and Attitudes Toward Mathematics. *Measurement and Evaluation in Guidance*. 13(2): 83-89.

Sayers R (1994) Gender Differences in Mathematics Education in Zambia. *Educational Studies in Mathematics.* 26:389-403.

Sezgin M (2013) Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarının Akademik Özyeterlik Algıları ve Algıladıkları Öğretmen Davranışları Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Lisan Tezi (Yayımlanmamış). İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Milli Eğitim Bakanlığı (2016) Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği. http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2016_11/03111224_ooky.pdf adresinden 11.02.2019 tarihinde indirilmiştir.

COBİAX ASMONEL BETONARME DÖŞEMELER

Prof. Dr. Rüstem GÜL
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Deprem kuvvetlerinin yapıya etkisi, yapının ağırlığı ile doğru orantılı olarak artmaktadır.

Yapı ne kadar hafif olursa yapıya gelen deprem kuvvetleri de o kadar az olacaktır. Betonarme bir yapının hafif olması için çatılarda ve çatı döşemeleri ile dolgu ve bölme duvarlarında hafif elemanlar kullanılmalıdır. Deprem bölgelerinde büyük açıklıklardan, kirişsiz döşemeli yapılar gibi ağır betonarme yapıların tasarımından kaçınılmalıdır. Bu anlamda, taşıyıcı ve yarı taşıyıcı hafif elemanlar üretilerek inşa edilen hafif yapılarda deprem kuvvetlerinin azaltılması yoluna gidilebilir.

Avrupa ve Amerika'da 1960'lı yıllardan beri hafif yapı elemanlarından inşa edilmiş pek çok yapı mevcuttur. Son yıllarda yapılan araştırmalar yapay hafif agregalarla üretilen yüksek dayanımlı hafif betonların yapılarda taşıyıcı elemanlarda kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Döşemelerde hafifleştirme ve betonun verimsiz kısmını aradan kaldırmak konusunda çalışmalar 1985'lerde Almanya Üniversitelerinde ve 1997 yılında Cobiax teknik grup şirketleri ile İsviçre ve diğer Avrupa ülkelerin mühendisleri ve uzmanları işbirliği ile başlanmış ve hafif betonarme Cobiax Betonarme Asmolen döşemeler üretilmeye başlanmıştır.

Bu bildiride yeni bir döşeme sistemi olan Cobiax tavan sistemi tanıtılmaya çalışılmakta ve bir kaç Döşeme sistemi incelenerek avantaj ve dez avantaları karşılaştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapı, Çatı, Beton, Cobiax, Hafif, Sistem

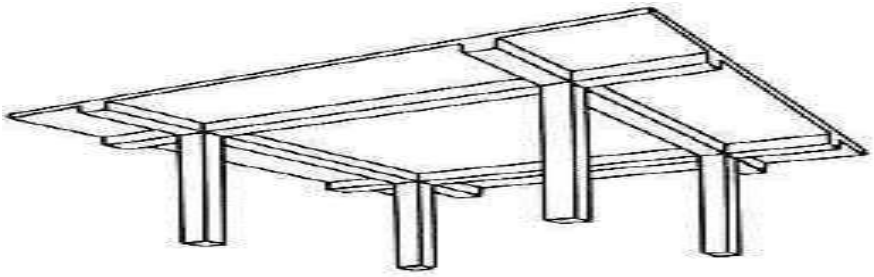
GİRİŞ

Betonda hafifleştirme ve betonun verimsiz kısmını aradan kaldırmak konusunda çalışmalar 1985'lerde Almanya üniversitelerinde ve 1997 yılında Cobiax teknik grup şirketleri ile İsviçre ve diğer Avrupa ülkelerinin mühendisleri ve uzmanları işbirliği ile başlatılmıştır. Günümüzde ise hafif betonarme düz döşemelerle ilgili önemli bir ilerleme sağlanmıştır. İlk uygulama projesi 1999 yılında Bubble Deck firması tarafından Hollanda'nın Rotterdam şehrinde Milenyum Tower binasına uygulanmıştır [8]. Dünya'da Plastik boşluklu kirişsiz döşeme sistemlerin uygulandığı projelerden birkaç örneği ise Columbia Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi (2014), Freiburg Üniversitesi Kütüphanesi (2013), Park Royal-Singapur (2012), West Link – Zürich (2012), FH Kampüsü – Viyana (2009), Walfer Aliş Veriş Merkezi- Lüksamburg (2008), Songu Arena-Oslo (2007), City Hall-Glostrup(2004),Milenyum Tower - Rotterdam(1999) vb. olarak verilebilir[1,2].

Normal betonun yoğunluğu fazla olduğundan büyük açıklıklı geniş alanları Betonarme tavanlarla kapatmak aşırı deformasyonlara ve çatlamalar neden olmaktadır. Aynı zamanda fazla beton ve donatı kullanmaya gerek duyduğundan ekonomik olamamakla beraber yapının ağırlığını artırdığından deprem yönünden de riskli bir sonuç doğurmaktadır. Betonarme döşemelerde Çatlakları kontrol etmek oldukça zor olduğundan büyük açıkları Betonarme tavanlarla kapatmak son derecece riskli ve oldukça zordur. Bu durum Cobiax döşemeye geçiş fikrini ve uygulamasını ortaya koymuştur.

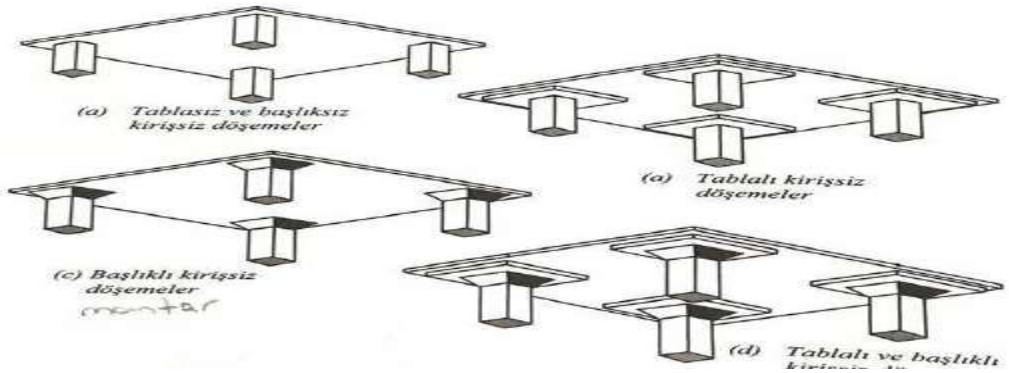
BETONARME DÖŞEME SİSTEMLERİ

Kirişli plak döşemeler: En çok tercih edilen betonarme döşeme tipidir (Şekil 1). Bu döşemeler 9 m açıklığı kadar ekonomiktir, depreme karşı dayanıklılık açısından ise en dayanıklı döşeme sistemidir. Bunun sebebi ise döşemenin sürekli ve hafif olmasından ve yeterli rijitliğe sahip olması durumunda yatay yükleri kolanlara uygun bir şekilde aktarabilmesinden kaynaklanmaktadır Bu tip döşemelerde kolon ve döşeme birleşim bölgesinde zımbalama problemi ortaya çıkması dezavantajdır [3].



Şekil 1.Kirişli plak döşeme

Kirişsiz döşemeler: Kirişsiz olarak doğrudan doğruya kolon veya perdelere oturan ve bunlarla eğilmeye dayanıklı birleşimi sağlanmış iki doğrultuda donatılı sürekli plaklar kirişsiz döşeme olarak adlandırılır (TS 500 (2000). Kirişsiz döşemelerde döşeme yükü, kirişli ve dişli döşemelerdekinin aksine, kiriş yerine doğrudan kolonlara aktarılır (Şekil 2). Kirişsiz döşemeler 5 sınıfa ayrılabilir. 1.Kirişsiz plak döşeme 2.Başlıklı kirişsiz döşeme (Mantar döşeme) 3.Tablalı kirişsiz döşeme 4.Tablalı başlıklı kirişsiz döşeme 5.Sürekli tablalı kirişsiz döşeme. En büyük avantajı ise mimari açıdan kirişlerin kat yüksekliğini azaltma probleminin olmamasıdır. Bu tip döşemelerde kolon ve döşeme birleşim bölgesinde zımbalama problemi ortaya çıkmaktadır[4].

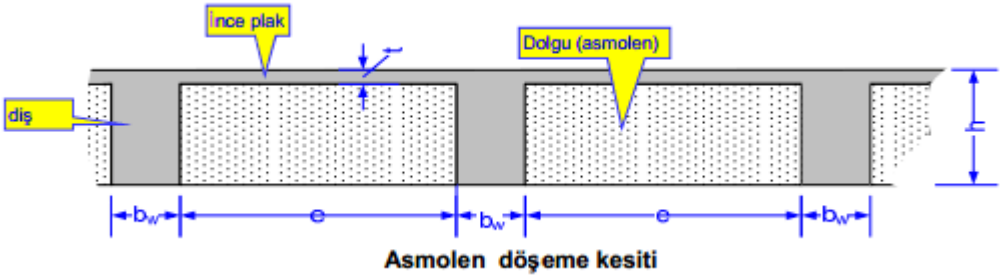


Şekil 2. Kirişsiz Döşemeler

Asmolen döşemeler: Küçük kirişler arasındaki boşluklar hafif malzemeler yerleştirilerek elde edilen ve alttan bakıldığında düz bir tavan görünümü olan döşemelerdir. Birbirine paralel, aynı boyutlu, aynı donatılı, kesiti normal kirişlere nazaran daha küçük olan kişicikler oldukça sık yerleştirilir ve üzerine ince bir plak beraber betonlanarak dişli döşeme oluşturulur. Bir diğer adı Nervürlü döşemedir. Dişler kolonlara değil, kolonları birbirine bağlayan ana kirişlere oturur. Plak kalınlığı genelde 7 cm, diş genişliği 10~20 cm, yüksekliği 32~52 cm civarındadır. Dişler arası net mesafe 40~70 cm dır. Plağın alt kısmındaki dişler arası boş bırakılırsa dişli döşeme; dişler arası asmolen denilen hafif bir dolgu malzemesi ile doldurulursa asmolen döşeme denir. Aralarındaki tek fark budur. Dolgu malzemesi(asmolen)

olarak boşluklu beton briket, boşluklu pişmiş kil, gaz beton, köpük veya benzeri, bu amaç için özel olarak üretilmiş, standart boyutlu hafif bloklar kullanılır. Asmolenin taşıyıcı özelliği yoktur. Sadece yük olarak dikkate alınır, statik ve betonarme hesaplarda yok varsayılır. Asmolen döşemelerin en büyük avantajı büyük açıklıklarda (8~15 m) ağır yük taşıyan döşemeler olmasıdır. Dezavantajları ise; Asmolen kullanılması durumunda kirişli döşemelere nazaran daha ağırdır. Deprem bölgeleri için uygun değildir. Depremde, dişler doğrultusunda döşeme rijit davranır, deprem yükleri akstan-aksa aktarılır. Dişlere dik doğrultuda gelen deprem kuvvetlerinin aktarılmasında dişlerin hiçbir katkısı olmaz, sadece ince plak (5~7 cm) bu görevi üstlenmek zorunda kalır. Bu doğrultuda rijit diyafram varsayımı geçersizdir.

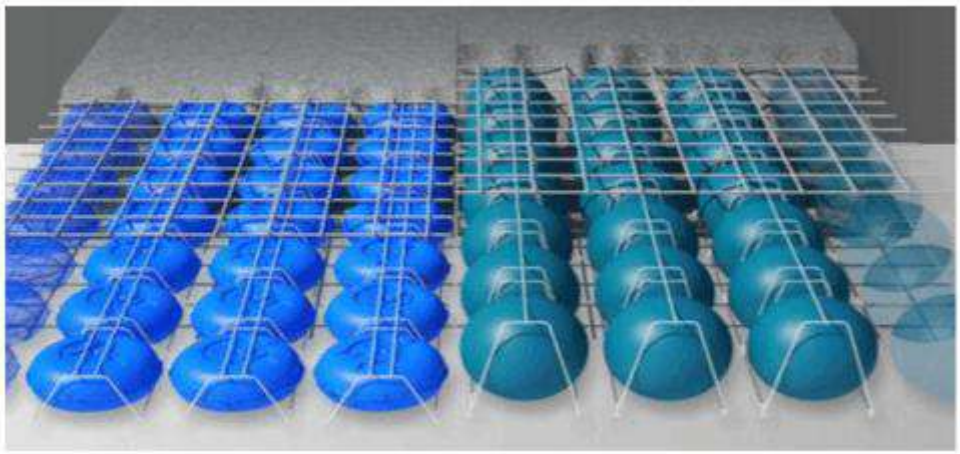
Depremde yapı yıkılmasa dahi; asmolenler yerinden kurtularak düşer, can kaybına neden olur. Büyük açıklığın geçilmesi istenen sinema salonu, otopark vb gibi yerlerde 15-25m'ye kadar açıklıklar; Dişli döşemelere benzeyen ve her iki doğrultuda birbirleriyle kesişen tali kirişlerden meydana gelen kaset döşeme sistemi ile geçebilmektedir. Bu sistemin en büyük dezavantajı ise çok ağır olmasıdır, dolaysıyla her iki yönde rijit perdelere oturtması depreme dayanıklılığını artırmaktadır [4].



Şekil 3. Asmolen döşeme kesiti

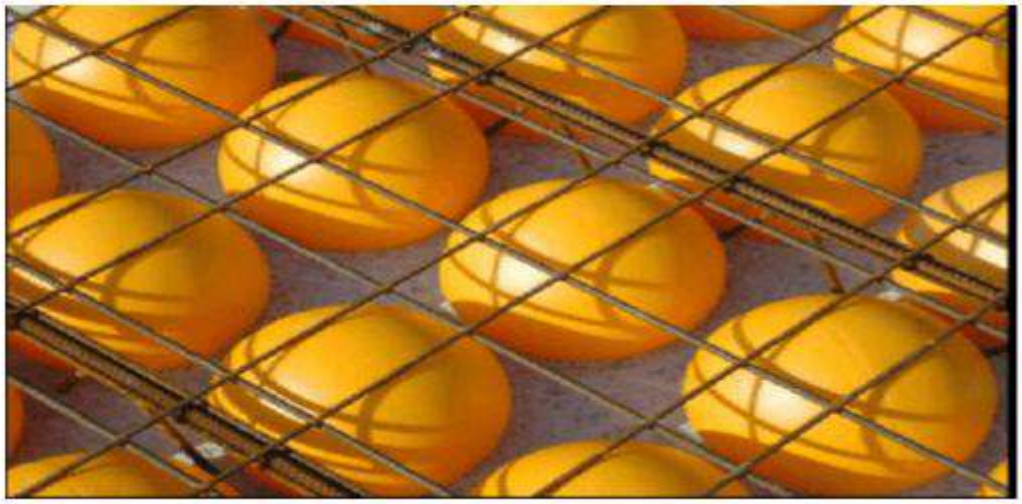
COBİAX VE BUBBLE DECK DÖŞEME SİSTEMİ

Döşemenin üstünde ve altında bulunan iki kat betonarme ve iki katın arasını dolduran polipropilen cinsi olan küresel şeklinde toplardan meydana gelmektedir. Bubble Deck ve Cobiax firmaları tarafından geliştirilen Cobiax döşeme sisteminde 18-45 cm çapında içi boş küresel plastikler döşemenin üst ve alt donatının arasına yerleştirilmektedir (Şekil 4-5). Günümüzde yaygın olarak kullanılan bu tip döşeme sistemi ABD, Almanya, Avusturya, Hollanda, İsviçre, İran, Lüksemburg, Malezya, Polonya, Singapur, Türkiye ve birçok ülkede çeşitli projelerde uygulanmaktadır [6].



Şekil 4. Cobiax firmasının döşeme sistemi detayı [1].

Geçilecek açıklığın ve döşemen kalınlığın durumuna göre plastik boşluğun çapı da değişmektedir. Bubbledeck ve Cobiax firmaların uygulamalarında farklılıklar olmasına rağmen genel çalışma prensibi benzemektedir. Fakat Cobiax sisteminde plastik boşluk elemanı sehpalar arasına yerleştirilmekte, Bubbledeck sisteminde ise alt ve üst donatı arasında donatıdan bir makas oluşturarak plastik boşluklu toplar bunların arasına yerleştirilmektedir.



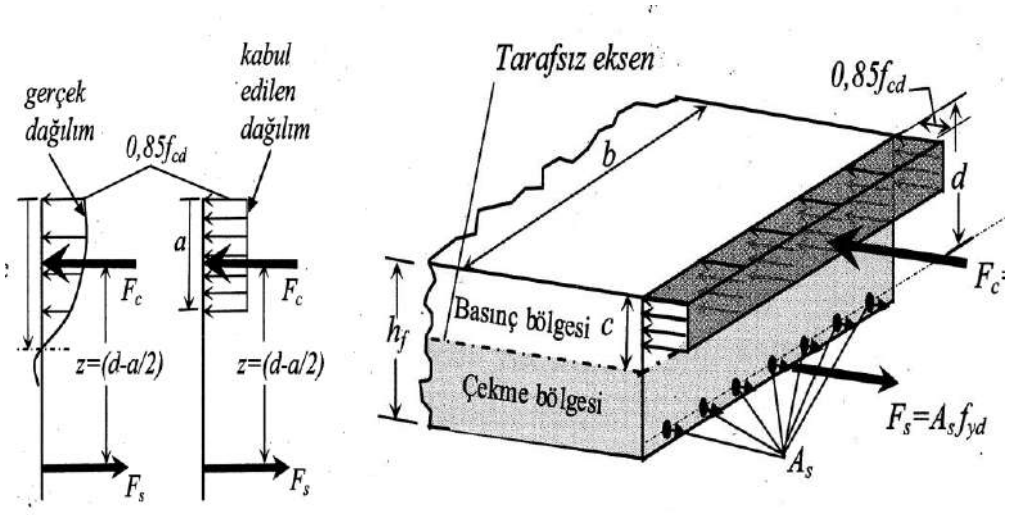
Şekil 5. BubbleDeck firmasının döşeme sistemi [2].

Cobiax ve Bubble Deck firmaları yaygın olarak uygulayan bu sistemde 20 m'ye varan açıklıklar kolonsuz olarak geçebilmekte, kolon oranında %40 kadar azalış olmaktadır [7]. Döşeme plağın içine yerleştirilen plastik boşluklar döşeme açıklığına bağlı olarak çapı değişmektedir. Döşeme içine yerleştirilen bu plastik toplar sayesinden döşemenin ağırlığı mantar döşeme ağırlığına göre %35 oranında hafiflemektedir. Dolaysıyla kolonlara gelen kuvvetlerde azalma olması nedeniyle kolon en kesitleri küçülmektedir [8].

Betonarmede çekme bölgesinin geometrisi şekil değiştirme ve kuvvetler açısından önemli değildir. Bu bölgedeki beton çatlayacağından hiçbir çekme kuvvet alamaz. Buradaki betonun görevi

Çelik ile kenetlenmeyi sağlamak, kesme-burulma etkilerini karşılamak, çeliği paslanmaktan ve yangından korumaktır. Bu bölgede çekme kuvvetinin tamamını donatı alır. Çekme bölgesinin geometrisi farklı olan kesitler, hesap açısından, özdeştir Şekil 6 'da çekme

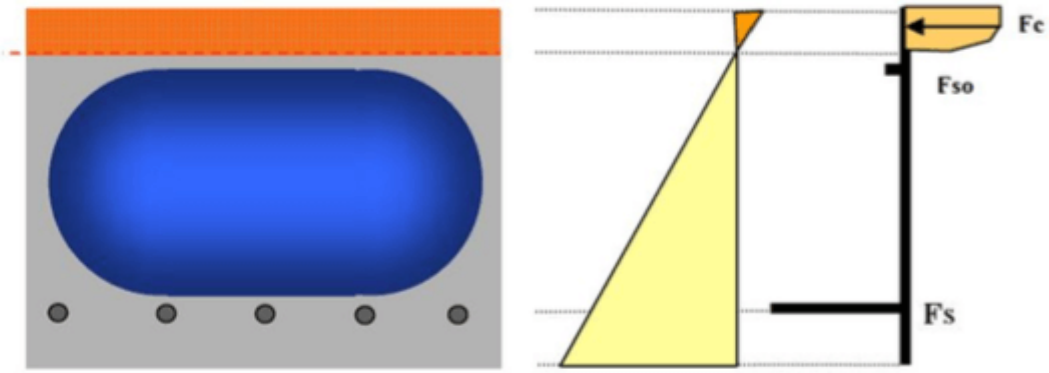
bölgesindeki betonun eğilme momentine etkisini olmadığı görülmektedir. Basınç bölgesinin toplam alanı, bu alanın ağırlık merkezi, faydalı yükseklik d ve donatı alanı As aynı olan kesitler, çekme bölgesinin geometrisi nasıl olursa olsun, moment taşıma açısından aynıdır. Betonarmedeki bu özellikten yararlanarak yapıya gelen ölü yükü azalmak için beton kesitine çeşitli içi boş parçalar yerleştirilerek farklı isimler, özellikler ve tasarım yöntemlerine sahip yük taşıyan yeterli mukavemete sahip hafif Cobiax betonarme döşemeler üretilmiştir.



Şekil 6. Bir döşemede çekme bölgesindeki betonun eğilme momentine etkisi[5].

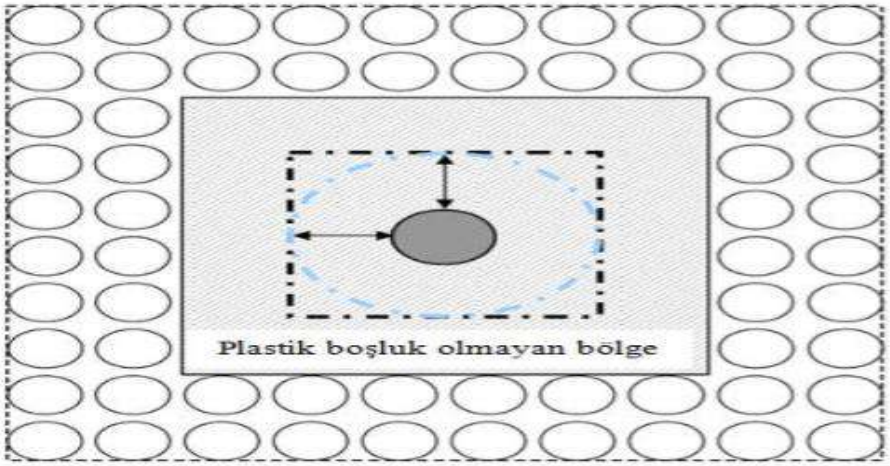
Eğilme etkisinde plastik boşluklu Cobiax ve Bubble Deck kirişsiz döşeme mantar döşemeye çok yakın bir davranış sergilemekte ve görüldüğü gibi basınç bölgesi plastik boşluğun üstünde kalmakta, plastik boşluğun olduğu yerdeki beton çekme bölgesinde kaldığından ve döşemenin moment taşıma gücüne herhangi bir etkisi olmadığından bu bölgedeki fazla beton ortadan kaldırılmakta ve döşeme hafiflemektedir[5]. Dolaysıyla plastik boşluklu kirişsiz döşeme sisteminin maksimum moment taşıma gücü, normal betonarme döşemelerdeki gibi yönetmeliklerde belirtilen metotlarla hesaplanabilmektedir (Şekil 7). Cobiax ve Bubble Deck kirişsiz döşemenin boşluk nedeniyle rijitliği, normal kirişsiz betonarme döşemeye göre azaltmakta ve rijit diyafram özelliğinde %6-%11 arasında bir düşüş izlenmektedir [6]

Cobiax ve Bubble Deck kirişsiz döşemelerde kesme dayanımı aynı kalınlıktaki mantar döşemenin %10'una kadar olduğu izlenmiştir. Fakat kolon döşeme birleşim bölgesindeki zımbalama ise mantar döşemeden çok daha fazladır. Kolon döşeme birleşim bölgesindeki zımbalama alanı tamamen betonla doldurulmakta (Şekil 8), dolaysıyla zımbalama dayanımı mantar döşemeye göre daha yüksek olmaktadır [9].



Şekil 7. Plastik boşluklu kirişsiz döşemede eğilme moment etkisi [2].

Plastik toplar üst ve alttan beton örtüsünün içine kaldığı için Cobiax ve Bubble Deck kirişsiz döşeme sistemin yangın dayanımı hemen hemen mantar döşeme ile aynıdır. Ses ve ısı yalıtımı açısında bu sistemin en büyük avantajı ısı iletkenlik katsayısının düşük olmasıdır [10].



Şekil 8. Plastik boşluklu kirişsiz döşeme-kolon birleşim bölgesi

Neden Cobiax döşemeler?

1-Sanayileşme
2-Hammadde fabrikaları üretmek için önemli bir yatırım gerektirmemesi.
3-Kalifiye işgücüne gerek olmaması
4-Ülke çapında üretim tesisleri kurma imkânın olması.
5-Dışa bağımsızlık
6-Ülkenin bina ulusal düzenlemeler ve yönetmeliklere uyumlu olması
7-Teknolojinin ekonomik olması
8-Mimari ve yapısal esneklik
9-Çevre dostu teknoloji

Cobiax Sistemin teknik avantajları

1-İki eksen Rulman

2-Bu tür sütunlar ve perde duvar gibi dikey elemanların optimizasyonu (ince sütunlar, sütun sayısı ve hacminde %40 azalma)

3-Slab optimizasyonu (temeller üzerinde yüklerini azaltmak, % 30 kadar daha hafif tavanlar).

4-Sertleştirici elementlerin optimizasyonu (yatay yüklerin azaltması)

5-Yapının genel yüksekliğini azaltmak (optimize tavan yüksekliği)

6-Daha iyi eğilme kontrolü

7-Deprem kuvvetlere karşı arttırılmış direnç (sismik hasar ve yapının yüksekliği azaltmak, yapının hafifleşmesi)

8-Tüm ana kirişlerin kaldırılması

Cobiax Sistemin mimari avantajları

1- Mimari planı Esneklik (sütun sayısını azaltarak)

2-Çeşitli kullanıcı kabulü

3-Yatay ve dikey Kullanım değiştirme kolaylığı

4-7 m'ye varan Konsol uygulanabilir

5-Herhangi bir şekil ve boyutta açılır çatı oluşturabilmek yeteneği

6-Yararlı kullanım alanını artırmak (Sütun olmadan 18 metreye kadar açıklıklar)

Cobiax Sistemin mali avantajlar

1-Beton tüketimi azalması

2-Yapı elemanları sayısının azaltılması

3-Donatı tüketimi azalması

4-İnşaat süresini azaltmak

5-Tesisin uygulanması maliyetinin azaltılması

6-Yapının toplam yüksekliğini azaltmak, tavan yüksekliği optimizasyonu nedeniyle

Cobiax herhangi bir mimariye uyumluluk kabiliyetine sahiptir. İçi boş küreler düzenlemesi, Beton tavanın büyüklüğü ve şekli, proje ihtiyaçlarına göre belirlenmektedir. Cobiax germe veya kompoze yapılar gibi yapım teknikleri ile 18 metreden daha uzun açıklıklarda kullanılabilir[11]. .

SONUÇ

Deprem kuvvetlerinin yapıya etkisi, yapının ağırlığı ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Yapı ne kadar hafif olursa yapıya gelen deprem kuvvetleri de o kadar az olacaktır. Betonarme bir yapının hafif olması için çatılarda ve çatı döşemeleri ile dolgu ve bölme duvarlarında hafif elemanlar kullanılmalıdır. Deprem bölgelerinde büyük açıklıklardan, kirişsiz döşemeli yapılar gibi ağır betonarme yapıların tasarımından kaçınılmalıdır. Bu anlamda, taşıyıcı ve yarı taşıyıcı hafif elemanlar üretilerek inşa edilen hafif yapılarda deprem kuvvetlerinin azaltılması yoluna gidilebilir. Özellikle ticari ve endüstri yapılarda büyük açıklıkların geçilmesi gerekmektedir. Geleneksel betonarme sistemleri ile büyük açıklıkların kirişli ve kaset döşeme sistemleri ile geçilebilmekte, fakat bu sistemlerde açıklık arttıkça kiriş derinliği artmakta, yapı ağırlaşmakta, yapıya etki eden deprem kuvvetleri artmakta ve net kat kullanım yüksekliği de azalmaktadır. Estetik açıdan derin kirişler yapının mimarisini bozmakta ve kirişsiz döşemelerde ise zımbalama problemi ortaya çıkmaktadır. Cobiax ve Bubble Deck kirişsiz boşluklu döşeme sistemlerin geliştirilmesiyle ve uygulanması ile yukarıda bahsi edilen olumsuzlukların önüne geçilebilir.

Döşeme sisteminin seçiminde; Deprem durumu, geçilecek döşeme açıklığı, uygulanacak döşeme sisteminin avantaj ve dezavantajları, ses ve ısı yalıtımı, çevreye olan etkisi, mimari avantajlar, teknik avantajlar göz önünde bulundurularak yapıda bulunması gereken dayanım, ekonomi ve estetik ilkelerine göre seçilmesi önerimizdir.

KAYNAKLAR

[1] http://www.cobiax.com/technology(Erişim tarihi:25.08.2015)
[2] http://www.bubbledeck.com/(Erişim tarihi:15.09.2015).
[3] ACI 318-05 Building Code Requirements for Structural Concrete Reinforced Concrete, 2005.
[4] Topçu, A. Betonarme II, Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi, 2015,http://mmf2.ogu.edu.tr/atopcu/index_dosyalar/Dersler/Betonarme-2-5.pdf
[5] TS500, Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, 2000, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
[**6] Doğangünü, A**., BETONARME YAPILARIN HESAP VE TASARIMI, Birsen Yayınevi, İstanbul 2010.
[7] ACI 318-05 Building Code Requirements for Structural Concrete Reinforced Concrete, 2005.
[8] Cobiax Technologies AG,2010, Engineering Manuals, Version 1.0-2010-EC • Page 15/28
[**9] http://www.palcotek.de/cobiax/en/cobiax**Technology.php(Erişim tarihi:20.09.2015)
[10] Schnellenbach-Held, M. ve Aldejohann, M., Biaxial hollow slabs, theory and tests , Betonwerk + Fertigteil-Technik,10/2005, Seiten 50–59.
[11] Cobiax Technologies AG,2010, Engineering Manuals, Version 1.0-2010-EC • Page 15/28

YAPI ELEMANLARININ ONARIM VE GÜÇLENDİRİLME YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Rüstem GÜL
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Yapı taşıyıcı sistemleri Yapının kendi ağırlığı, zaman zaman yapıya etki eden hareketli yükler, deprem ve rüzgâr ile kar ve buz etkileri, sıcaklık değişimi nedeniyle meydana gelen rötre ve sünme, mesnet çökmeleri, çarpma, patlama, dış ortamın etkileri ve yaşlanma, yangın ve yorulma gibi etkilere maruz kalırlar. Bu etkiler sonucunda yapıda bazı kusurlar meydana gelir. Bu kusurlar yapının kullanılış fonksiyonunu aksatıyorsa yapının hasarlı duruma girdiğini gösterir. Hasarlı duruma giren bir yapının inşa ediliş fonksiyonuna hizmet edebilmesi için uygun yöntemlerle onarılması veya güçlendirilmesi gerekir. Bunun için her ülke konuyla ilgili yönetmenlikler ve standartlar geliştirmiş ve yürürlüğe koymuştur.

Bu çalışmada yapılardaki hasar nedenleri, hasarların giderilmesi yöntemleri, onarım ile güçlendirme metotlarının karşılaştırılması ve Betonarme yapı taşıyıcı elemanlarının hasarlarının en önemlileri olan kolon, Kiriş ve Döşemelerin hasarları ve bu hasarların onarım ve güçlendirme metotları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolon, Kiriş, Döşeme, Hasar, Onarım, Güçlendirme,

GİRİŞ

Yapı, belirli bir kullanım amacı için belirli bir taşıyıcı sistem ve belirli bir malzemeyle, sisteme etki edecek her türlü yük ve etkiye karşı koymak amacıyla yapılmış mühendislik ürünü olarak tanımlanabilir (DBYBHY, 2007).

Yapılar, malzemelerine göre şöyle sınıflandırılabilir.

- Betonarme yapı
- Çelik yapı
- Ahşap yapı
- Taş yapı
- Kerpiç yapı

Yapıların işlevlerini güvenli bir şekilde yerine getirmeleri için öncelikle belirli bir dayanıma sahip olmaları gerekir; bu dayanımı sağlayan unsur ise taşıyıcı sistemdir. "Taşıyıcı sistem", Bir yapının dış etkenlere güvenlik içinde karşı koyabilmesi için oluşturulan elemanların tümünü kapsar. Bu sistemi oluşturan her bir eleman "taşıyıcı", söz konusu elemanların dışındaki yapıyı oluşturan diğer tüm elemanlar ise "taşınan yapısal olmayan eleman" şeklinde adlandırılabilir (Demir, C, Cömert, M., Bedirhanoğlu, İ., Coşkun, C., İlki, A., 2013).

Betonarme yapılarda taşıyıcı sistemi "kolon", "perde", "kiriş" ve "temel" olarak adlandırılan yapı elemanları oluşturur (Zaman zaman farklı taşıyıcı sistemlere ait farklı taşıyıcı elemanlara da rastlanıyor olmakla birlikte, burada uygulamada en çok karşılaşılan taşıyıcı elemanlardan söz edilmektedir.).

YAPI TAŞIYICI SİSTEMLERİ

- **Çerçeve sistem**: Taşıyıcı elemanları kolon ve kirişlerden oluşan ve düğüm noktalarında rijit olarak bağlanan az katlı yapıların üretiminde kullanılan sistemdir.

● **Perde sistem:** Taşıyıcı elemanları sadece perdelerden oluşan yüksek katlı yapıların üretiminde kullanılan sistemdir.
● **Perde-çerçeve sistem**: Taşıyıcı elemanları kolon, kiriş ve perde elemanlardan oluşan yüksek katlı yapıların üretiminde kullanılan sistemdir.
● **Yığma sistem**: Taşıyıcı elemanları sadece yığma duvarlardan oluşan az katlı yapıların üretiminde kullanılan taşıyıcı sistemdir.
● **Karma sistem**: Bu taşıyıcı sistemlerin iki veya daha fazlasından meydana gele taşıyıcı sistemlerdir. Tüm yüklerin güvenli taşınması ve zemine aktarılması için taşıyıcı elemanlar kullanılarak oluşturulan sisteme "yük aktarma sistemi" denir. Tasarım aşamasında yük aktarma sisteminin sürekliliği ve yükü en kısa zamanda temele aktarması esas alınmalıdır (Alkhrdaji, T. , 2004).

YAPI HASARLARININ NEDENLERİ

Yapı hasarları, sürekli etkiler veya birden bire oluşan etkiler nedeniyle oluşabilir. Bu etkenlere aşağıda genel olarak değinilmiştir:
● **Yer bilimsel Etkiler**: Yer sarsıntısı, sel, su baskını, çökmeler, göçükler, yıldırım düşmesi, çığ düşmesi, toprak kayması, erozyon, yanardağ patlaması, hortum gibi.
● **Hava Koşullarına Bağlı Etkenler**: Sıcaklık ile soğukluk arasında büyük farkların, genleşme ve büzülmenin sürekli tekrarlanması, nem oranı, ışınım koşulları gibi.
● **Fiziksel Etkenler:** Çarpma, vurma, aşırı yükleme, patlama gibi.
● **Kimyasal Etkenler**: Paslanma, çürüme, oksitlenme, tuzların, bazların ve asitlerin yapı öğelerini bozması gibi.
● **Biyolojik Etkenler**: Mantarlar, kara ve su yosunları, çatlaklara kaçan tohumlar, ot bürümesi, bitkilerin kökleriyle zarar vermesi gibi.
● **İnsana Bağlı Etkenler:** Yanlış bakım ve koruma önlemleri, kötü kullanma, hatalı yapılan hafriyat çalışmaları gibi.
● **Yapının Yerine Bağlı Etkenler**: Zemin hareketleri, yapıda farklı temel oturmaları gibi.

DEPREME DAYANIKLI BİR YAPIDA RANAN ÖZELLİKLER

Bir betonarme yapıda, sağlıklı bir deprem davranışı şu altı öğenin bulunmasını gerektirir:

● Yeterli dayanım
● Yeterli süneklik
● Yeterli yanal rijitlik
● Yeterli kararlılık
● Yeterli sönüm
● Yeterli uyum(Adaptasyon)

Taşıyıcı sistemlerin deprem gibi etkileri göçmeden ufak hasarlara atlatabilmeleri için, sadece yeterli mukavemete değil, bunun yanında uygun düzeyde rijitlik ve süneklik özelliklerine de sahip olmaları gerekir.

"Bir yapının deprem güvenli olması, o yapının hiçbir depremde hiçbir hasar görmeyeceği anlamına gelmez; bunun gerçekleştirilmesi hiçbir bakımdan ekonomik olmadığı gibi, kuramsal olarak da zaten olanaklı değildir.

Çağdaş deprem güvenliği anlayışı

● Hafif şiddette bir depremde hiç hasar olmamasını,

● Orta şiddette bir depremin onarılabilecek nitelikte hafif hasarla atlatılmasını,
● Şiddetli bir depremde hasar olmasını, ancak can kaybına yol açacak nitelikte göçme olmamasını amaçlar.

Dayanım, bir taşıyıcı yapının ve ayrı ayrı her bir yapı elemanının, yapıyı etkileyeceği düşünülen tasarım yüklerinin neden olacağı zorlamaları hiçbir hasar görmeden taşıyabilecek yeteneğe sahip olması demektir. Taşıyıcı elemanların boyutlandırılmasında ve donatılmasında dayanım koşulu temel alınmaktadır.

Taşıyıcı yapı elemanlarının, taşıma kapasitelerinde önemli bir eksilme olmadan büyük plastik deformasyonlar yapabilmesi yeteneği. Enerji tüketimi (depremin ortaya çıkardığı istenmeyen enerjinin tüketilmesi gerekmektedir) sağlamak bakımından büyük önem taşıyan ve bir elemana konulan donatının çokluğu, düzenlenmesi ve detaylandırılmasıyla önemli ölçüde denetlenebilen bu özellik, tasarımda ve yapımda gösterilen özenle yakından ilgilidir.

Yapının, başta deprem olmak üzere yatay yükler altında yapacağı yanal ötelenmelere karşı koyabilme yeteneği. Aşırı yanal ötelenmelerin hem taşıyıcı elemanlarda aşırı zorlamalara olanak vereceği, hem taşıyıcı olmayan elemanlarda büyük hasara yol açacağı bellidir. Düşey taşıyıcı elemanların büyük kesitli olması, sistemde perde ya da çekirdek gibi rijitlik elemanları bulundurulması gibi yollarla sağlanan bu özellik, sözü edilen sakıncaları ortadan kaldırmaktadır(Demir, H. , 1999).

ONARIM VE GÜÇLENDİRME

Onarım (Repair), hasar görmüş herhangi bir yapı veya yapısal elemanın, hasar görmeden önceki özelliklerini geri kazanması ve öngörülen bir güvenlik düzeyine getirilmesi amacıyla yapılan bir çalışmadır. Bu özellikler yapının yük taşıma kapasitesi ve dayanımı, dayanıklılığı, rijitliği ve sünekliği bakımından olabilir.

Güçlendirme (Strengthening) ise, bir yapı ya da yapı elemanının yük taşıma kapasitesini, rijitliğini, düktilitesini ve stabilitesini, önceki durumunun üzerine çıkarılması için yapılan bir çalışmadır. Onarım için hasarın gerçekleşme koşulu varken, güçlendirme işleminde böyle bir koşul yoktur(8). Konuyla ilgili İngilizce yayınlarda sıkça geçen ve giderek teknik literatürümüze de giren “Retrofit” kelimesi yapıların depreme karşı güçlendirilmesi anlamına gelen genel bir kelimedir. Örneğin, kolonların ya da kirişlerin mantolanması birer “Retrofit” işlemidir. "Retrofit", yapıların deprem yönetmeliği esaslarını göz önünde bulundurarak, deprem hasarlarına neden olacak kusurların giderilmesi, mevcut elemanların deprem davranışlarının geliştirilmesi, kütle azaltılması, deprem güvenliğini arttırmaya yönelik olarak yeni elemanlar eklenmesi, kuvvet aktarımında sürekliliğin sağlanması türündeki işlemleri içermektedir Bir sonraki depreme karşı sadece onarılmış bina güvenli bir yapı değildir. Onarımın güçlendirme ile pekiştirilmesi gereklidir (Anonim, 2004).

YAPININ DEPREM PERFORMANSI

Deprem performansı, “belirli bir deprem etkisi altında bir binada oluşabilecek hasarların düzeyi ve dağılımına bağlı olarak belirlenen yapı güvenliği durumu” olarak tanımlanabilir.

Binaların deprem performansının değerlendirilmesinde öncelikle kullanım amacına uygun olarak hedef performans seviyesi belirlenir. Genelde yönetmeliklerdeki hedef performans düzeyleri, Hemen Kullanım (HK), Can Güvenliği (CG), Göçmenin Önlenmesi

(GÖ) ve Göçme Durumu (GD) olarak tanımlanmıştır. Bina performans seviyesi ile hedef performans seviyesi karşılaştırılarak binanın deprem güvenliği belirlenir (DBYBHY, 2007).

Binanın mevcut projesi kişilerin kendilerinde yoksa müteahhitte, ondada yoksa belediyelerden temin edilebilir, hiç bir şekilde bulunamıyorsa yapının taşıyıcı sistemi yerinde incelenir ve yapının mevcut taşıyıcı sistem projesi çıkarılır.

Yapılar için güçlendirme çalışmalarının gerekli olup olmadığını yapılacak laboratuvar çalışmaları ve onların statik açıdan yorumlayacak inşaat mühendislerinin raporları doğrultusunda karar verilir, buna Yapı dayanım raporu denir.

Onarım ve güçlendirme projesi yapılacak olan bir yapıda öncelikle kapsamlı geoteknik etütlerin yapılması gerekmektedir. Geoteknik etütlerde, projecinin tasarım ve hesaplarında kullanılmak üzere en az zemin sınıfı, zeminin emniyetli taşıma gücü, zemin yataklanma katsayısı, zemin hâkim titreşim periyodu parametreleri ve bu parametrelerin bulunmasında kullanılan laboratuvar deney sonuçları bulunmalıdır (Anonim, 2010).

Güçlendirme projesi İnşaat mühendisleri tarafından hazırlanır. İnşaat mühendisleri mevcut yapının taşıyıcı sistemi bilgisayar ortamında statik açıdan çözer ve güvenli değerlere ulaşması için gerekli çalışmaları yapar bu çalışmalar sonucunda ortaya çıkan proje uygulanır, bunun adı güçlendirme projesidir.

YAPIYI GÜÇLENDİRME NEDENLERELERİ

- Sadece düşey yükleri dikkate alarak tasarlanan ve sismik yetersizlikler içeren binalar.
- Yönetmeliklerdeki değişimlere neden olan bina ve başka türlü yapıların Depreme Dayanıklı Tasarım (Earthquake Rezistans Design) alanındaki yeni gelişmeler.
- Deprem bölgelerinde bulunan mevcut binaların kat sayısında veya uygulanan yük değerlerindeki artışlar.
- Başta deprem olmak üzere, birçok çevresel ve doğal afetler karşısında, binaların mevcut güvenlik seviyesini artırmak.
- Katlarda yanlış ve düzensiz kütle dağılımı.
- Elemanın veya yapının sünekliğini artırmak.
- Yaşlanma nedeniyle bozulma.
- Çelikte korozyondan dolayı bozulma
- Bakım eksikliğinden dolayı bozulma.
- Yapısal sistem değişimi.
- Meydana gelen büyük deformasyonlar.
- Binanın kullanım amacı değişiminden dolayı, tasarım yüklerinden çok daha büyük olan mevcut yükler.
- Tasarım veya uygulama aşamalarında, insan hatalarından kaynaklanan yapısal yetersizlikler.
- Yetersiz etriye sayısı.
- Zayıf kolon-güçlü kiriş davranışı.
- Kısa kolon davranışı.
- Donatı ek bölgelerindeki yetersiz bindirme boyları.
- Etriyelerin uygunsuz kancaları.
- Düşük kaliteli beton (Anonim, 2014).

GÜÇLENDİRME YÖNTEMİ SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER:

- Yapının önemi (Siyasi ve/veya tarihsel önemi)
- Mali kaynakların durumu
- Mevcut işçi durumu
- İşlem süresi
- Bina sahibinin performans hedeflerinin yerine getirilmesi
- Fonksiyonel ve estetik olarak mevcut binaya uyumlu olması
- Mevcut taşıyıcı sistemi ile yapısal uyumluluk
- Rijitlik, dayanım ve süneklik yeterliği veya yetersizliği
- Mevsim ve hava şartları
- Yerel saha koşulları
- Temel sistemin kapasite durumu
- Kalite kontrol düzeyi
- Hasar derecesi, miktarı ve tipi
- Hedeflenen güvenlik düzeyi, yönetmelik şartları
- Mevcut onarım-güçlendirme malzemeleri ve teknolojisi (Alkhrdaji, T. ,2004)

GÜÇLENDİRME SÜRECİNİN AŞAMALARI:

- Proje için deneyimli bir ekip toplamak
- Onarım ve güçlendirmeden sonra yapıda temin edilmesi istenen hedeflerin belirlenmesi
- Yapının mevcut halinin belirlenmesi (çatlaklar, deformasyonlar, hasarlar) ve taşıyıcı sistemin durumu.
- Hasar nedeni ve hasar görmüş malzemeleri ortadan kaldırmak
- Onarım ve/veya güçlendirmenin gereklerinin belirlenmesi (örneğin yönetmelikler)
- Onarım ve/veya güçlendirme programının hazırlanması (teknik, malzeme, finansal)
- Yapı veya yapı elemanlarının onarım-güçlendirme uygulamaları
- Uygulama sırasında gerekli kontrolün yapılması (Ergin, C. , 1998).

GÜÇLENDİRME SÜRECİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN HUSUSLAR:

- Yapının genelinde sürekliliğin sağlanmasına dikkat edilecek.
- Elemanlar arasında yük aktarma en kısa yoldan ve sürekli olacak.
- Malzeme özelliklerine dikkat edilecek.
- Mevcut donatı veya ön gerilme halatların çapları ve yerleri dikkatle belirlenecek.
- Yeni malzemeler ile var olan eski malzemenin kompoze davranışını sağlanacak.
- Onarım ve güçlendirme yöntemlerine aşina olan yüklenici firmaları işe alınacak.
- Onarım-güçlendirme prosedüründe yetersiz detaylandırma, sonsuz bir onarım-bozulma döngüsüne neden olacak.
- Güçlendirilmiş bir yapıda rijitliğin düzenli olarak dağılımına dikkat edilecek (Anonim, 2004).

GÜÇLENDİRME YÖNTEMLERİ

- Mevcut yapıların deprem kapasitesini artırmak için iki yol bulunmaktadır.
- İlk yaklaşımda, yapısal sistemin davranışını iyileştirmek için genel değişimler uygulanır ve yapı düzeyinde bir güçlendirme gerçekleşir (yapısal sistemin genel modifikasyonu).

● Yaygın olan genel modifikasyon sistemlerinden, betonarme perde duvarlar, çelik çaprazlar veya taban izolatörler gibi sistemler sayılabilmektedir.
● İkinci yaklaşım eleman düzeyinde güçlendirme yöntemlerini kapsamaktadır (taşıyıcı elemanların yerel modifikasyonu).
● Binanın kolon, kiriş, perde, birleşim bölgesi gibi deprem yüklerini karşılayan elemanlarında dayanım ve şekil değiştirme kapasitelerinin arttırılmasına yönelik olarak uygulanan işlemler, eleman güçlendirmesi olarak tanımlanır.
●Binada sadece bazı elemanlar deprem etkisine karşı dayanıksız olup, diğerleri yönetmelik koşullarına uygunsa ve bina yeterli yanal dayanım ve şekil değiştirme kapasitesine sahipse eleman bazında güçlendirme yeterli olabilir.
● Eleman düzeyinde güçlendirme, kolonları sargılamak amacında olan beton, çelik veya lifli polimerler ile mantolama gibi yöntemleri kapsamaktadır.
● Eleman kapasitelerinin tasarımında kesme ve basınç kapasiteleri eğilme kapasitelerinin üstünde tutulmalıdır. Çünkü anılan türde kırılmalar gevrek, eğilme kırılması ise sünektir.
● Çerçeve sistemlerde önce kirişlerin, sonra perde elemanların akması istenir. Kolonlar perde aktığında elastik kalıp, düşey yükleri taşımaya devam ederler.

Sismik Güçlendirme İlkeleri:

Sistemin kapasitesini/dayanımını arttırmak (Sismik direnç esaslı tasarım)
●Beton mantolama yöntemi
● Çelik mantolama yöntemi
● Lifli polimer sarma yöntemi vb.

Sistemde talebi/yükleri azaltmak (Sismik tepki kontrol esaslı tasarımı)

● Elasto-plastik amortisörler
● Taban izolatörleri
● Visko elastik amortisörler
● Sürtünme amortisörler vb.

YAYGIN GÜÇLENDİRME TEKNİKLERİ:

● Çelik çaprazlı perdeler tekniği
● Betonarme perde duvarlar tekniği
● Sürtünmeli amortisörler tekniği
● Elasto-plastik amortisörler tekniği
● Visko elastik amortisörler tekniği
● Taban yalıtımı tekniği
● Açıklık kısaltması tekniği
● Beton veya çelik mantolama tekniği
● Ön gerilme/art çekme teknikleri
● Lifli polimer ile sarma tekniği
● Ön gerilmeli lifli polimerler tekniği (Kumari, B. , 2010).

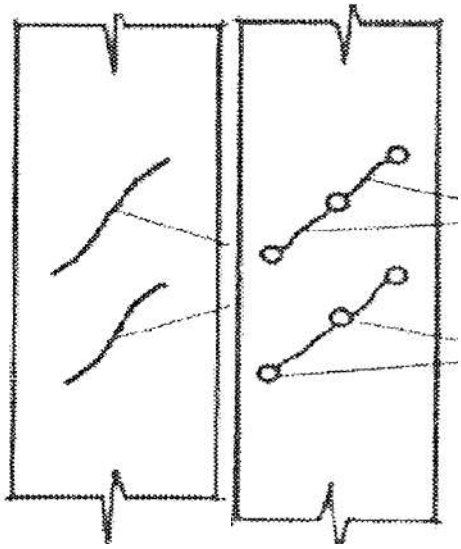
BETONARME ELEMANLARDA BETON MANTOLAMA YÖNTEMİ

Kiriş ve Kolonların Mantolanması:

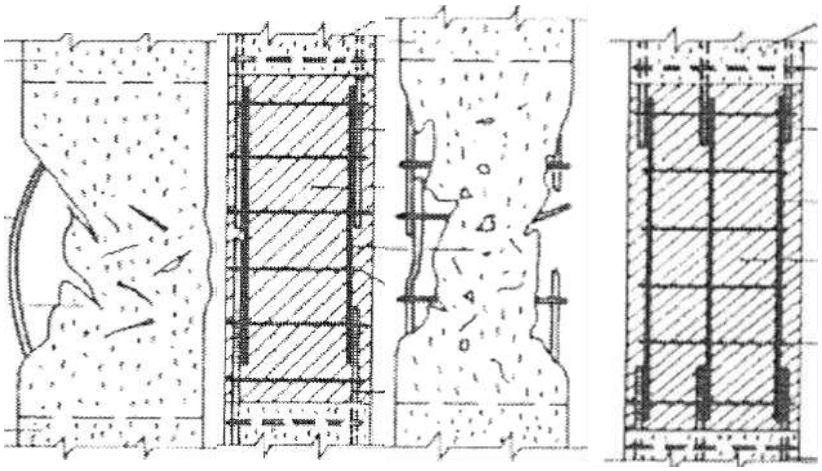
● Kiriş ve kolonların güçlendirilmesi onların eksen el yük, moment ve kesme kuvveti taşıma kabiliyetinin artırılmasıdır.
● Mantolama yöntemi kiriş ve kolonları güçlendirmek için en yaygın yöntemdir.
● Mantolama yönteminde, orijinal elemanın çevresine boyuna ve enine donatılar veya çelik hasırlar eklenip üzeri beton ile kaplanır.
● Betonarme kesitin artırılması ya elemanın bütün çevresinde gerçekleşir, buna "mantolama" yâda "gömlek geçirme" denir; ya da elemanın bazı kenarlarına yeni kesitler eklenir. Bu yöntem de "kanat ekleme" olarak nitelenir.
● Mantolamada donatı miktar olarak artırılır ancak yüzde olarak aynı kalabilir ya da artırılabilir.
● Mantolama için kullanılan malzeme mevcut yapısal beton ile kompoze davranış göstermek gereğindedir(Alkhrdaji, T. , 2004).

KOLONLARDA YEREL ONARIMI

Reçine enjeksiyonları betonu veya donatısı hasar görmemiş, sadece hafif çatlaklı kolonların onarımında uygulanır. Reçine, 20-100 cm aralıklarla açılmış olan deliklere yerleştirilen ağızlardan enjekte edilir. Betonu ezilmiş, donatısı burkulmuş veya etriyeleri kopmuş hasarlı kolon durumlarında hasarlı kısmın çıkarılıp yenisinin yapılması yoluna gidilmelidir.



Şekil.1. Çatlak bir kolonun Reçine enjeksiyonu ile onarımı

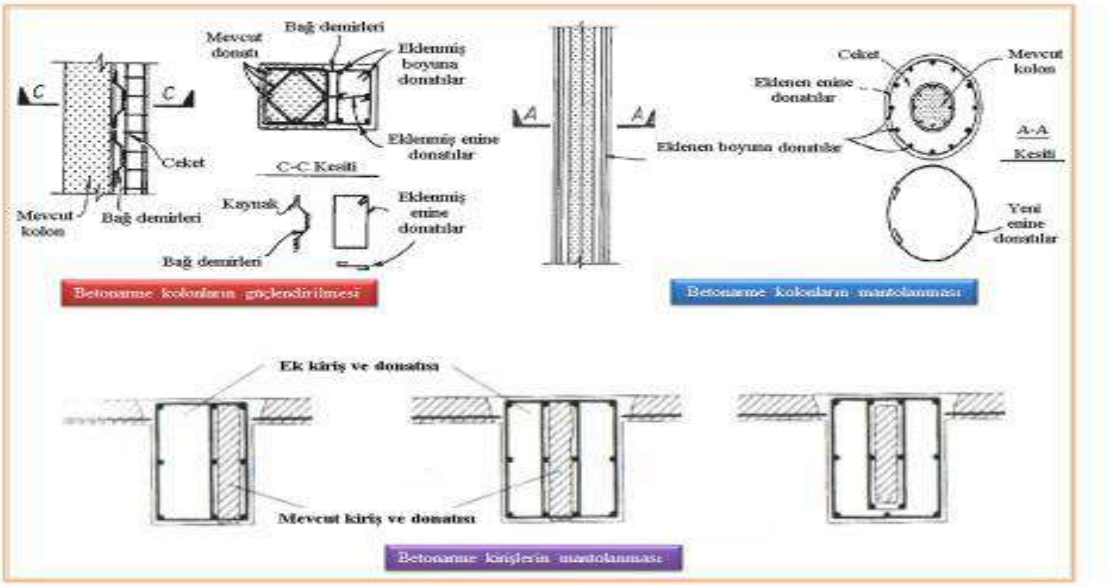


Şekil.2. Donatısı ve betonu hasra görmüş kolonların onarımı(Demir, H.1999).

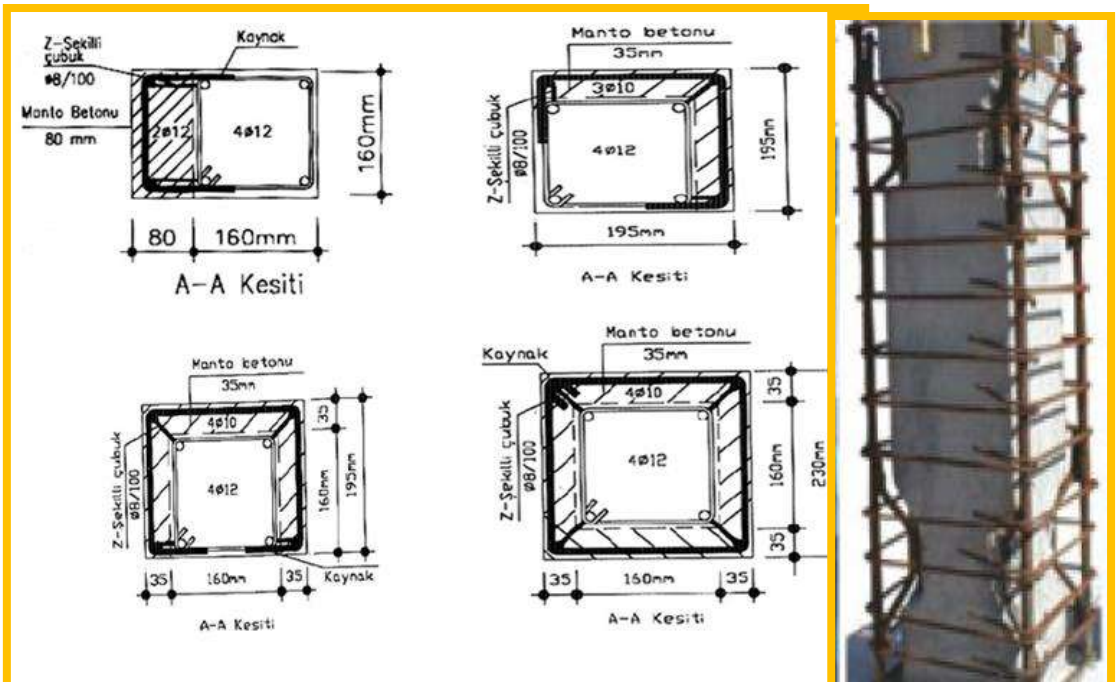
BETONARME MANTOLAMANIN ESAS AMAÇLARI:

- Elemanın eksenel yük kapasitesini artırmak.
- Betonun sargı etkisini artırmak (özellikle dairesel kesitli betonarme kolonlarda).
- Elemanın kesme dayanımını artırmak
- Elemanın eğilme mukavemetini artırmak.
- Elemanın rijitliğini artırmak.

Manto eğer kolonun yalnızca eksenel basınç kapasitesini artırmak amacıyla yapılıyorsa, manto boyuna donatılarının sürekli olmasına gerek görülmeyebilir. Eğer kolonun eğilme ya da kesme kapasitesinin artırılması amaçlanıyorsa, manto boyuna donatısının katlar arasında geçmesi gerekir. En iyi sonuca varmak için mantolama kolonun her dörtkenarında uygulanmalıdır. Ancak gerektiğinde, kolonu üç taraftan mantolama da yeterli performansı sağlayabilir. Genelde bir veya iki taraftan mantolama uygulanması tavsiye edilmez. Çünkü bu tür mantolama uygulamalarında, sargılama etkisi gerçekleşemez.



Şekil 3.Kolonların bir taraftan mantolanması



Şekil 4.Betonarme Kolonların dört taraftan Mantolanması

BETONARME MANTOLAMANIN DEZAVANTAJLARI:

- Binadaki faydalı hacim azalır.
- Binanın ağırlığı artar.
- Betonarme elemanların gövdesini delmek gerekli olabilir.
- Kolon-kiriş birleşim bölgelerinde etriye uygulaması zor veya imkânsız olabilir.
- Uygulama süreci yavaştır.
- Süneklikteki gelişmeler önemsizdir.
- Mantolama kolonlar için mükemmel bir güçlendirme yöntemi sayılır ama kirişler veya döşemeler için çok etkili olmayabilir (Koçak, A. ve Önal, M., 2005).

Eski ve yeni betonu kaynaştırma:

- Kolonun üzerindeki hasarlı bölümler, "çekirdek" bölümüne kadar kazınmalıdır.
- Var olan beton varsa basınçlı su ile yıkanarak toz ve gevşek malzemeden temizlenmelidir.
- Eski ve yeni donatı çubukları Z-demirleri kaynaklanarak birbirine bağlanır.

BETON İLE MANTOLAMA KONUSUNDA BAZI ÖNERİLER:

- Boyuna donatı yüzdesi %1'den az olamamalıdır.
- Güçlendirme için eklenen bölümün yük taşıma kapasitesinin teorik olarak hesaplanan miktarının en çok %70'inin pratik olarak kullanılabileceği düşünülerek gereken en kesit ve donatı miktarı seçimi yapılmalıdır.
- Isıtma ile donatı düzeltilmesinde demire uygulanan ısı 500°C den fazla olmamalıdır.
- Eklenen yeni donatıların çapları eski düzeltilmiş donatıların aynısı olabileceği gibi daha büyük çaplı donatı da konulabilir.
- Genellikle kullanılan agreganın en büyük tane çapı, eklenen en kesitin et kalınlığının yarısından büyük olmamalıdır.
- Hasarlı kolon onarımının kesinlikle kolonun yükü askıya alınarak yapılması önerilmektedir.

Birleşim bölgelerin güçlendirilmesi:

● Kolon-kiriş birleşim bölgelerin performansı, çerçeveli betonarme yapıların genel davranışı üzerinde etkisi olan önemli bir faktör olarak tanılanmaktadır.

● Malzeme kalitesi ve işçilik detayları açısından yetersizlikler içeren betonarme kenar ve köşe kolon–kiriş bölgeleri deprem yükleri altında yapıların kısmen veya tamamen yıkılmalarına sebep olabilmektedir.

● Düşük malzeme kalitesinin yanı sıra kolon-kiriş birleşim bölgelerinde enine donatıların yeterli düzeyde kullanılmamış olması yaygın problemlerin başında gelmektedir.

● Kiriş-kolon birleşim bölgeleri, taşıyıcı sistemin en çok zorlanan ve güçlendirilmesi en zor olan kısımlarını oluşturur.

● Betonarme kolon-kiriş birleşim bölgelerinin tasarımı ile ilgili ilk yönetmelik 1976'da birleşik devletlerin ‘de yayınlanmıştır (ACI 352R-76).

Beton ile mantolamanın esas amaçları:

● Elemanın eksenel yük kapasitesini artırmak.

● Betonun sargı etkisini artırmak (özellikle dairesel kesitli betonarme kolonlarda).

● Elemanın kesme dayanımını artırmak.

● Elemanın eğilme mukavemetini artırmak.

● Elemanın rijitliğini artırmak.

Manto eğer kolonun yalnızca eksenel basınç kapasitesini artırmak amacıyla yapılıyorsa, manto boyuna donatılarının sürekli olmasına gerek görülmeyebilir. Eğer kolonun eğilme ya da kesme kapasitesinin artırılması amaçlanıyorsa, manto boyuna donatısının katlar arasında sürekli olacak biçimde düzenlenmesi ya da var olan elemanlara, her iki ucundan epoksili ankraj, mekanik kenetlenme gibi bir yöntemle güvenli biçimde bağlanması gereklidir. Deprem etkisinde birleşim bölgesinin iki tarafındaki eğilme momentinin farklı işarette olması, kiriş kesitinde farklı gerilme durumları doğmasına ve bunun sonucu donatının birleşim bölgesinden çekilip çıkarılmak istenmesine yol açar. Bu sebeple donatı kenetlenmelerine ve eklerine özen göstermek gerekir.

● Donatı yoğunluğu nedeniyle birleşim bölgelerin vibrasyonu zor olabilir. Bu yüzden kendiliğinden yerleşen ve sıkışan betonların (SCC) kullanılması daha mantıklı olabilmektedir.

● Deprem sırasında kolonların hasarları önlemek için aynı bağ bölgesinde güçlendirilmiş olan kolonlar ve kirişlerin yeni kapasitelerini kontrol etmek gerekir.

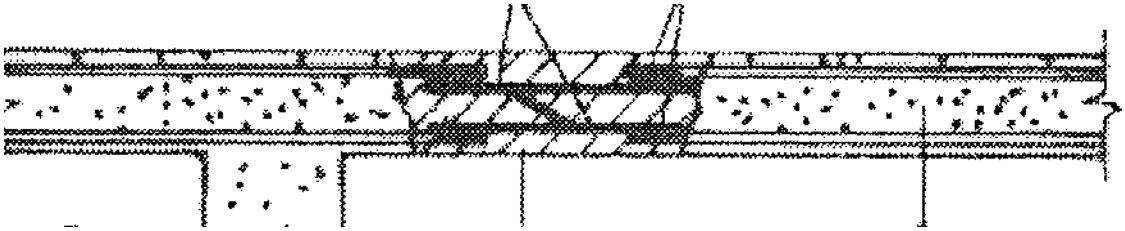
DÖŞEMELERİN ONARIM VE GÜÇLENDİRİLMESİ:

● Hasarlar, genellikle döşemenin büyük boşluk olan kısımlarda ve doğrudan perdeye kenetlendiği yerlerde meydana gelir. Hasarın onarılması yanında, kalınlığı yeterli olmayan döşemenin kalınlığının arttırılması veya eklenen yeni perde duvarlarıyla olan yük aktarımının sağlanması gerekmektedir.

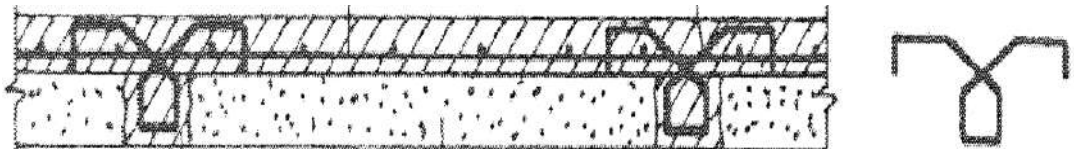
● Yerel çatlak ve hasarlar epoksi, çimento şerbeti veya püskürtme beton ile onarılabilir. Bu sırada özellikle bozulan betonun uzaklaştırılması ve kırılan veya burkulan donatının kesilerek kaynakla yeni donatının eklenmesi gerekir.

● Bir yapının depreme karşı güçlendirilmesi sırasında, döşemelerin güçlendirilmesi çoğunlukla gündeme gelmez; ancak, yanal rijitliği yetersiz çerçeve türü bir yapıda yeni yanal

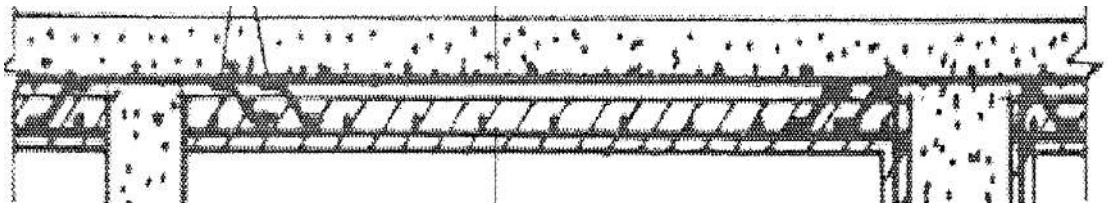
rijitlik elemanları oluşturulduğunda, döşemelerin diyafram etkisi önem kazanır; bu durumda yeterli olmadığı anlaşılan döşemeler, yeni bir betonarme katman eklenerek güçlendirilir.
Bu katmanın eski döşemeye kaynaşması için, kaynaşma yüzeyi pürüzlü hale getirilir ve kesme çivileri kullanılır. Bu teknik, döşemenin negatif moment taşıma gücünü (örneğin, balkon döşemesi gibi konsol döşemelerde) etkin biçimde artırır; bunun yanı sıra, döşeme etkili yüksekliğini büyüttüğü için pozitif moment kapasitesinin de sınırlı oranda artmasına yardımcı olur. Üstten yeni beton tabakası ile kalınlaştırılabileceği gibi alttan püskürtme beton uygulanarak döşemenin dayanımı arttırılabilir. Bu sırada yeni kısımlara uygun donatılar da yerleştirilmelidir. Yeni donatının mevcut olana kaynaklı parçalarla bağlanması, sistemin bütünlüğü bakımından istenir.
Şekil 5 de yerel onarım, Şekil 6 ve 7 da ise güçlendirmiş döşemenin kesitleri görülmektedir (Demir, H.1999).



Şekil 5. Döşemenin yerel onarımı



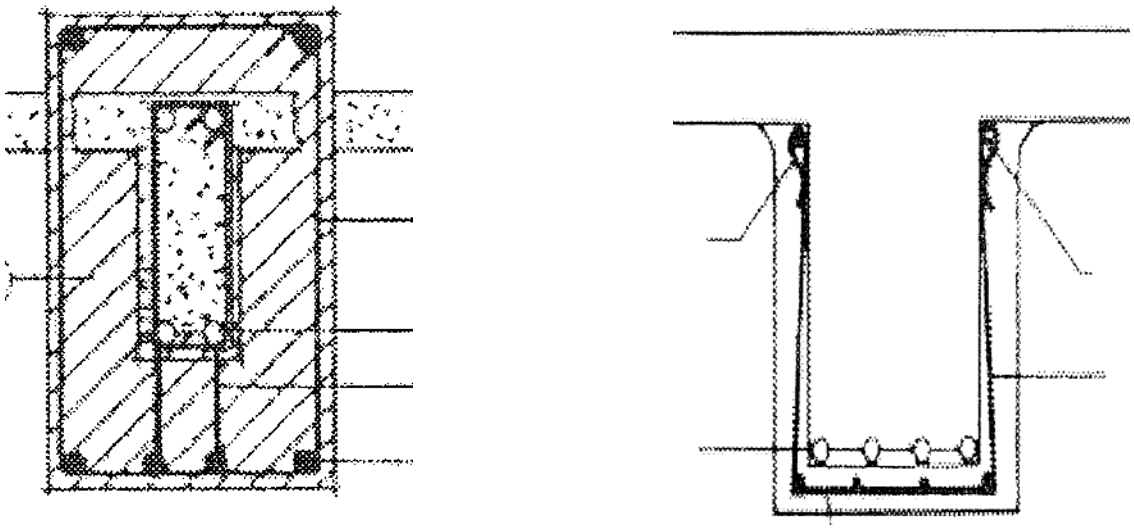
Şekil 6. Döşemenin üsten ekleme yapılarak güçlendirilmesi



Şekil 7.Döşemenin alttan ekleme yapılarak güçlendirilmesi

KİRİŞLERİN GÜÇLENDİRİLMESİ

Kirişler bir üç ve dört taraftan güçlendirilirler. İki taraftan güçlendirme kirişlerde yapılmaz. Şekil 8 A ve B de bir kirişin dört taraftan ve üç taraftan mantolanmış kesit şekli görülmektedir (Demir, H.1999).



A B

Şekil 8. Kirişlerin dört taraftan güçlendirilmesi(A), üç taraftan güçlendirilmesi

Döşemede açılan deliklerden etriyelerin geçirilmesi ve kirişi çevrelemesi, negatif momentler için mesnet bölgelerinde döşeme üstünde ve üstündeki kolonun iki yanında ek boyuna donatı ilavesi şeklinde uygulama yapılır. Bu uygulama sonucu beton ve donatı alanında artış meydana gelmekte ve eğilme ve kesme mukavemetinde önemli artış sağlanmaktadır. Döşemden açılan bu deliklerden daha sonra beton dökümünde yararlanılmaktadır.

SONUÇ

Hasar gören bir yapının onarımı ve gerekiyorsa güçlendirilmesinin uygun yöntem ve malzemelerle yapılması oldukça önemlidir. Yapının kullanım maksadına ve aktarılacak kuvvetlerin durumuna göre iyi bir güçlendirme yöntemi seçilmeli, özellikle kolonların mantolanmasından doğacak rijitlik farklarının ortaya çıkmasına engel olacak şekilde düşey elemanların simetrik mantolanması ve kirişler mantolanırken kuvvetli kiriş zayıf kolon meydana gelmemesi için gereken hassasiyetin gösterilmesi ve kolon kiriş birleşim yerlerindeki donatı bağlantıları iyi yapıp yerine iyi yerleşen ve genleşen çimentodan üretilen beton kullanarak rötre çatlaklarına engel olunması oldukça önem arz ettiğini unutmamalı ve gözden kaçırılmamalıdır. Ayrıca, eski betonla yeni beton arasında iyi aderans temini için beton örtüsünün kabuğunu yonmak ve yüzeyi pürüzledirmek, yeni betonu dökmeden önce eski betonu iyice suya doyurmak, yeni malzemenin mukavemeti eski betonun mukavemetinden 5 MPa yüksek tutmak sağlıklı bir onarım ve güçlendirme için gereklidir. Mantolama kalınlığı püskürtme beton halinde en az 4-5 cm, yerinde dökme beton halinde 10 cm olmalıdır. Donatı çap ve aralıklarına yönetmenliklerde belirtilen şartları sağlayacak şekilde olmalıdır

KAYNAKÇA

Anonymous, 2004. Methods for seismic retrofitting of structures. IST

Yapı group (www.industrialsafetytechnologies.com),

Anonim, 2010. SikaWrap sistemleriyle yapısal güçlendirme (PDF). Sika

Kimyasalları A.Ş., Türkiye.

Anonim, 2014. Yapı güçlendirme. Türkiye, www.yapiguclendirme.com (05.07.2014).

Alkhrdaji, T., 2004. Structural repair and strengthening techniques for concrete facilities. USA, www.cenews.com (10.06.2014).

DBYBHY (2007), Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, 2007. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

Demir, C., Cömert, M., Bedirhanoğlu, İ., Coşgun, C., İlki, A., 2013. Betonarme birleşim bölgelerinin güçlendirilmesine yönelik İTÜ çalışmaları. Betonarme Yapılar Semineri, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.

Demir, H., 1999. Depremlerden hasar görmüş betonarme yapıların onarım ve güçlendirilmesi. Emlak Pazarlama Proje Yönetimi ve Servis A. Ş., 152 s, İstanbul, Türkiye.

Engin deniz, M., Kahn, L. F., and Zureick, A. H., 2005. Repair and strengthening of reinforced concrete beam-column joints: State of the art. ACI Structural Journal, 102 (2), 1-14.

Ergin, C., 1998. Betonarme yapıların onarım ve güçlendirme teknikleri. Y.Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

Koçak, A. ve Önal, M., 2005. Betonarme yapı elemanlarında kullanılan onarım ve güçlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması. Yıldız Teknik Üniv., Türkiye.

Kumari, B., 2010. Finite element modelling of reinforced concrete frame. M.S. Thesis, Thapar University, India.

PERLİT AGREGALI BETONLARIN ASİT DİRENCİNİN ARAŞTIRILMASI

Prof. Dr. Rüstem GÜL
Doç. Dr. Engin YENER
Iğdır Üniversitesi
İnş. Yük. Müh. Ali KHANJARKHANI

ÖZET

Çimento, agrega, su ve gerektiğinde katkıların karıştırılmasıyla elde edilen beton, inşaat sektöründe birçok alanda kullanılan temel yapı malzemedir. Taze beton karışımı hazırlandıktan sonra saatler içinde sertleşmekte ve hidratasyon reaksiyonları ilerledikçe mukavemeti artmaya devam etmektedir. Bununla birlikte boşluklu mikro yapısı dolayısıyla betonun içine giren hava ve su içindeki zararlı bileşenlerin mukavemet gelişimi üzerinde olumsuz etkisi olmaktadır. Özellikle asitli sularla temas halinde olan beton yollar, tüneller, bina temelleri ve barajlar gibi yapılarda kullanılan betonun asit tesirine dayanıklı olacak şekilde tasarlanması gereklidir. Bu çalışmada perlit agregası ve puzolanik katkı kullanılarak üretilen betonların asit saldırısına karşı direnci deneysel bir çalışması ile araştırılmıştır. Bu amaçla farklı oranlarda uçucu kül ve silis dumanı katılarak beton karışımları üretilmiştir. Karışıma giren agreganın tamamı uygun dane dağılımını sağlayacak şekilde bir araya getirilen perlit agregası ile oluşturulmuştur. Üretilen numuneler 28 gün kirece doygun su kürü uygulandıktan sonra %5 sülfürik asit ve nitrik asit çözeltisine maruz bırakılmış, 120. güne kadar mukavemet değişimleri takip edilmiştir. Asit tesirine bırakılan betonların basınç dayanımları 90 günden sonra düşmeye başlamıştır. Mineral katkı kullanılmayan perlit agregalı betonun 120 günlük su kürü sonunda mukavemeti 29.1MPa değerine ulaşmıştır. Sülfürik asit tesiri durumunda katkısız betonun mukavemeti %13 oranında azalmış, nitrik asit tesiri durumunda ise %5 oranında azalma olmuştur. Genel olarak sülfürik asit çözeltisine bırakılan numunelerde görülen mukavemet kaybı nitrik asit çözeltisindekinden daha fazla olmuştur. Silis dumanı ve uçucu kül kullanılan mineral katkılı betonların mukavemet değerleri daha yüksek olmuş ve asit tesiriyle oluşan kayıp daha düşük oranlarda kalmıştır. Asit tesirine en dayanıklı karışım %10 silis dumanı içeren betonlar olmuştur. Deneysel çalışma sonuçları perlit agregalı betonlarda silis dumanı ve uçucu kül kullanılmasının asit tesirine karşı direnci artırdığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sülfürik Asit, Nitrik Asit, Durabilite, Perlit, Beton Yol.

ABSTRACT

Concrete, which is obtained by mixing cement, aggregate, water and additives, is the basic building material used in many fields in the construction industry. The fresh concrete mixture hardens within hours after preparation, and the strength continues to increase as the hydration reactions progress. However, due to the porous microstructure, the harmful components in the air and water entering into the concrete have a negative effect on the strength development. In particular, concrete pavements, tunnels, building foundations, sewerage systems and dams in contact with acidic water should be designed to withstand the acidic effect. In this study, the resistance of the concrete produced by using perlite aggregate and pozzolanic additive to acid attack was investigated by an experimental study. For this

purpose, concrete mixtures were produced by adding different amounts of fly ash and silica fume. Course and fine aggregate used in the mixtures was formed with raw perlite. The produced concrete samples were cured in lime saturated water for 28 days, then exposed to 5% sulfuric acid and nitric acid solution up to 120 days. The compressive strengths of the concretes started to decrease after 90 days. The strength of the perlite concrete without minearal additives reached 29.1MPa after 120 days of standard cure. In the case of sulfuric acid, the strength of this mixture was reduced by 13% and in the case of nitric acid, 5% was reduced. In general, the strength loss seen in the samples left in the sulfuric acid solution was higher than in the nitric acid solution. The strength values of mineral added concrete with silica fume and fly ash were higher and the losses due to acid effect remained lower. The most resistant mixture to acid effect was concrete with 10% silica fume. The results of the experimental study show that the use of silica fume and fly ash in perlite aggregates increases the resistance against acid attack.

Keywords: Sulfuric acid, Nitric Acid, Durability, Perlite, Concrete Pavement

GİRİŞ

Sülfürik asit veya nitrik asit çözeltileri ile temas eden yapılardaki beton önemli derecede hasara uğrayabilmektedir (Attiogbe ve Rizkalla, 1988; Sand ve Bock, 1991, Zivica ve Bajza, 2001). Örneğin beton yol kaplamaları, yapı temelleri, barajlar, kanalizasyon ve sulama kanalları asit tesirine açık yapılardır. Betonun boşluk çözeltisi, içeriğindeki $Ca(OH)_2$ nedeniyle yüksek PH seviyesine sahip bir yapıdadır. Asit tesiri ile PH seviyesinde oluşan düşüşler betona mukavemetini veren hidratasyon ürünlerinin kalsiyum kaybederek zayıflamasına neden olur. Asit saldırısına neden olan başlıca kuvvetli asitler Hidroklorik asit (HCl), Sülfürik asit (H_2SO_4), Nitrik asit (HNO_3), Hidroflorik asit (HF), Hidrobromik asit (HBr) olarak sıralanabilir.

Kanalizasyon sistemlerindeki atık sulardan salınan hidrojen sülfür gazı (H_2S) nemli beton yüzeyindeki su filmi içinde çözünerek ve sonra havadaki oksijen ile birleşerek sülfürik aside dönüşebilir. Ayrıca, ulaşım araçlarının egzoz gazlarında bulunan kükürt dioksit (SO_2) nemli ortamlarda Sülfürik aside dönüşerek beton yol kaplamalarında asit hasarına sebep olabilir. Sülfatlı topraklarda bulunan bazı tür bakteriler de sülfürik asit oluşumunun bir nedenidir. Herhangi bir nedenle oluşan sülfürik asit çözeltisi betona temas etmesi halinde betondaki kalsiyum hidroksit (C-H) ile birleşerek alçı taşının bir formu olan jipse ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) dönüşür. Oluşan jips daha sonra betondaki kalsiyum-alümina-hidrat ile reaksiyona girerek etrenjit bileşiğini oluşturur. Reaksiyon neticesinde yaklaşık beş kat hacim artışı meydana gelir (Monteny vd., 2003). Sertleşmiş beton içinde gerçekleşen bu hacim artışı betonun mekanik olarak parçalanmasına sebep olur. Ayrıca asit tesiriyle oluşan reaksiyonlar neticesinde betona dayanımını veren çimento hidratasyon ürünleri kalsiyum kaybederek zayıflar ve betonun mukavemeti zamanla azalır (Attiogbe ve Rizkalla, 1988). Sülfürik asit ve nitrik asidin kimyasal etkileri aşağıdaki gibi formüle edilebilir (Baradan vd., 2010).

$$\underset{\{C\text{-}H\}}{Ca(OH)_2} + H_2SO_4 \rightarrow \underset{\{Jips\}}{CaSO_4 \cdot 2H_2O} \quad (1)$$

$$3CaO.2SiO_2.3H_2O + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O + Si(OH)_4 \quad (2)$$
$$\{C\text{-}S\text{-}H\} \qquad \{Jips\}$$

Endüstriyel bölgelerde fabrika bacalarından ve ulaşım araçlarının egzozlarından salınan nitrojen dioksit gazı (NO_2) su ile birleşerek nitrik asidi (HNO_3) oluşturur.

$$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO \quad (3)$$

Nitrik asit, hidratasyon ürünü olan C-H bileşenini kalsiyum nitrat tuzuna ve kalsiyum-nitra-alümina-hidrat'a dönüştürerek betona hasar verir.

$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2.2H_2O \quad (4)$$
$$Ca(NO_3)_2.2H_2O + 3CaO.Al_2O_3.8H_2O \rightarrow 3CaO.Al_2O_3.Ca(NO_3)_2.10H_2O \quad (5)$$

Asit tesirine dirençli betonlar üretebilmek için etkili bir yaklaşım boşluksuz ve geçirimsiz olan yüksek performanslı karışımlar oluşturmaktır. Diğer bir yaklaşım ise beton yüzeylerini aside dayanıklı malzemeler ile kaplamaktır. Ayrıca silis dumanı ve uçucu kül kullanımı, hava sürükleyici katkı kullanımı ve nano-malzemelerin karışımlarda kullanılması asit direncini artırmaktadır (Khitab vd., 2013).

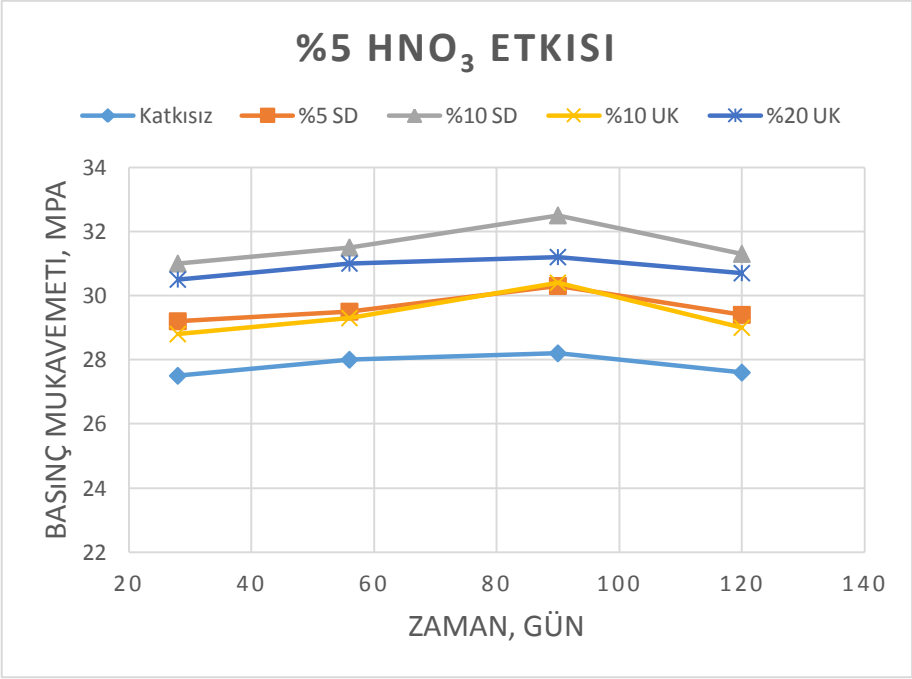
Monteny vd. (2003), mineral katkılı ve polimer katkılı betonların sülfürik asit direncini hızlandırılmış kimyasal test metodu ile araştırmıştır. Çalışmada, bağlayıcı içindeki C_3A miktarının düşük olması durumunda sülfürik asit direncinin arttığı belirtilmiştir. Silis dumanı sağladığı düşük hava içeriği, düşük su emme oranı ve yüksek yoğunluk gibi özelliklere rağmen sülfürik asit tesirine oldukça düşük direnç sergilemiştir. Benzer şekilde polimer katkılı betonlar da yeterli performans sergilemezken, yüksek fırın cüruflu çimento kullanılan betonlar sülfürik asit tesirine karşı en iyi direnci göstermiştir. Endüstriyel atık veya yan ürünler olan uçucu kül ile silis dumanı gibi puzolanik özellikli mineral malzemelerin normal agregalı beton durabilitesine katkısı literatürde ortaya konulmuştur (Yener, 2011). Bu çalışmada ise çimento yerine ikame edilen UK ve SD katkısının perlitli betonların asit direncine etkisi araştırılmıştır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Deneysel çalışmada perlit agregası kullanılarak üretilen betonların asit tesirine karşı direncini değerlendirmek üzere beş farklı karışım üretilmiştir. 28 gün süreyle kirece doygun su ortamında tutulan numunelerin standart kür şartlarında mukavemet kazanması sağlanmıştır (Şekil 1). Beton numuneler daha sonra %5 sülfürik asit (H_2SO_4) ve %5 nitrik asit (HNO_3) çözeltisi içine aktarılarak mukavemet gelişimi takip edilmiştir. Bu amaçla numunelerin üretiminden sonraki 28, 56, 90 ve 120. günlerdeki dayanımları serbest basınç deneyleri ile belirlenmiştir.

Şekil 1. Standart kür ortamında tutulun silindirik numuneler.

Erzincan Mollaköy mevkiinden temin edilen perlit agregası kullanılarak maksimum agrega boyutu 8 mm olmak üzere standart eğriler arasına düşecek şekilde gradasyon ayarlaması yapılmıştır. Beton karışımlarında çimento olarak Aşkale Fabrikası'ndan alınan katkılı çimento (CEMII/B 42.5R) 400kg/m^3 dozajında kullanılmıştır. Ayrıca puzolanik katkılar olan silis dumanı (%5 ve %10 oranında) ve uçucu kül (%10 ve %20 oranında) ağırlıkça çimento yerine kullanılarak beş farklı tür beton karışım üretilmiştir. Çalışmada kullanılan SD Antalya Eti Elektrometalürji A.Ş.'den ve UK ise Orhaneli Termik Santrali'nden alınmıştır (Khanjarkhanı, 2014). 10 cm çapında ve 20 cm yüksekliğinde üretilen silindirik beton numunelerin basınç deney sonuçları grafiklerde özetlenerek aşağıda değerlendirilmiştir.

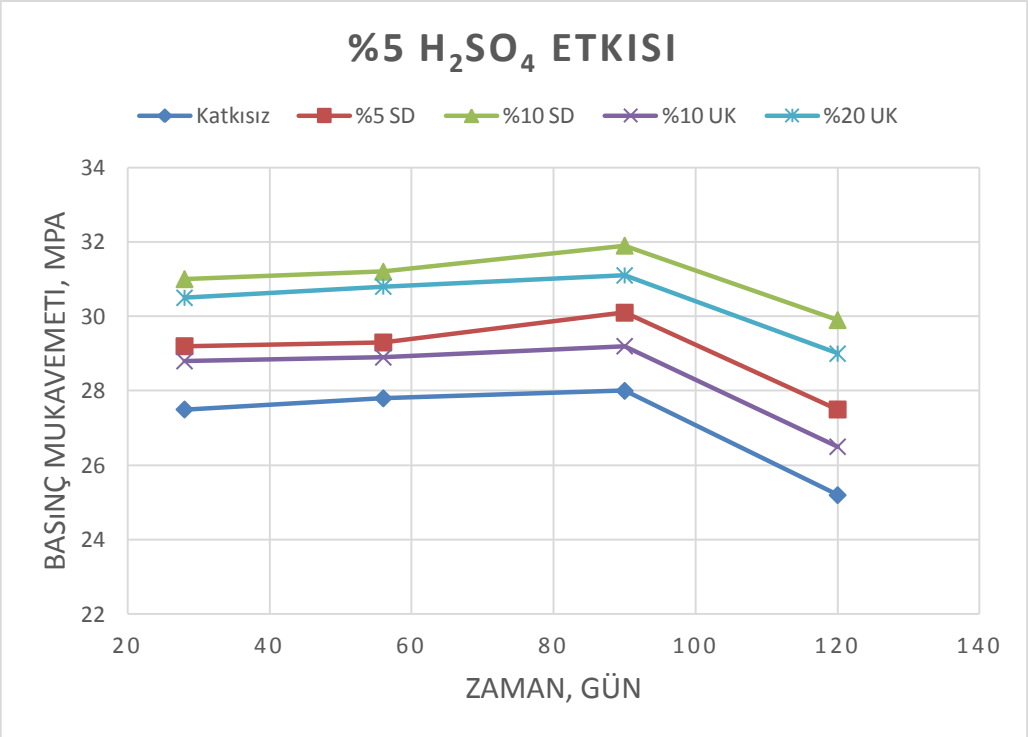


Şekil 2. %5 HNO_3 çözeltisine bırakılan numunelerin zamanla mukavemet değişimi

28 günlük su kürünün ardından %5 konsantrasyonlu nitrik asit çözeltisine bırakılan beton numunelerinin dayanım gelişimi Şekil 2'de gösterilmiştir. Normal kür şartlarında belirgin bir mukavemet artışı beklenirken, asit tesiri nedeniyle 90. güne kadar az miktarda bir artış, sonrasında da dayanım düşüşü görülmektedir. Bunun nedeni beton içinde hidratasyon reaksiyonları ve puzolanik reaksiyonlar devam ederek mukavemet artışına katkı sağlarken yüzeyden etkiyen asit hasarının betonu zayıflatıcı bir etki yapmasıdır. Bununla birlikte asit tesiri nedeniyle mukavemette oluşan düşüş küçük seviyelerde kalmıştır. Katkısız betonun normal su kürü durumundaki 29.1 MPa olan 120 günlük mukavemeti asit tesiri ile 27.6 MPa değerine düşmüştür. Bu durumda dayanımdaki kayıp %5 seviyesinde kalmıştır. Taku vd. (2015) yaptıkları çalışmada %5 nitrik asit çözeltisine 60 gün süresince maruz bırakılan normal betonların dayanımlarının %30 seviyesinde azaldığını belirtmektedir. Bu çalışmada üretilen betonları dayanım seyri ile literatürdeki sonuçlar kıyaslandığında perlit agregalı betonların nitrik asit saldırısına normal betonlara nispeten daha dayanıklı olduğu sonucuna varılabilir.

Sülfürik asit çözeltisine bırakılan numunelerin 90 güne kadar mukavemetinin az da olsa bir miktar arttığı Şekil 3'den görülmektedir. 90. güne kadar asit hasarının yüzeysel seviyede kaldığı ve numunelerin iç kısımlarda devam eden hidratasyon reaksiyonlarının mukavemeti bir miktar artırdığı söylenebilir. Bu durum geçmiş çalışmalarda da belirtildiği gibi sülfürik asit saldırısının yüzeyde başladığı ve daha sonra betonun içine tesir ettiğini göstermektedir (Kong vd., 1987; Attiogbe ve Rizkalla, 1988). %5SD ve %10SD ikameli betonlarda 90 günde görülen dayanım artışı diğer karışımlara nispeten daha yüksektir. Gözlenen artış yüksek puzolanik aktiviteye sahip SD'nin zamanla iç mukavemete sağladığı katkı ile açıklanabilir. Şekil 3'den görüleceği üzere dayanımlar 90. günden (62 gün asit tesirinden) sonra belirgin şekilde düşmüştür. Bu aşamadan sonra beton içindeki boşluklara ulaşan sülfürik asidin daha önce açıklanan reaksiyonlar ile jips ve etrenjit oluşturduğu ve meydana gelen hacim artışının betona hasar verdiği sonucuna varılabilir.

Normal şartlarda kür edilen katkısız betonun mukavemet değeri 120 günde 29.1 MPa değerine ulaşmışken sülfürik asit tesiri durumunda 25.2 MPa değerinde kalmıştır. Böylece mineral katkısız perlitli betonun dayanım kaybı %13 mertebesinde gerçekleşmiştir. Nihai dayanım olarak en yüksek performansı %10SD karışımı, en düşük performansı ise katkısız karışım göstermiştir. Literatürde yer alan çalışmalara göre 60 gün süreyle %5 sülfürik asit tesirine maruz bırakılan normal betonların %40 seviyelerinde mukavemet kayıpları gösterdiği (Aydın vd., 2007) düşünüldüğünde perlit agregalı betonların normal betonlara nispeten sülfürik aside daha dayanıklı olduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 3. %5 H_2SO_4 çözeltisine bırakılan numunelerin zamanla mukavemet değişimi

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde sülfürik asit tesirinin nitrik asitten daha hasar verici olduğu görülmektedir. Bunun nedeni sülfürik asidin hidratasyon ürünlerini zayıflatmasına ilave olarak sülfat saldırısı ile beton boşluklarında genleşip çatlaklar oluşturmasıdır.

SONUÇ

Nitrik asit ve sülfürik asit çözeltilerine maruz bırakılan betonlarda oluşan hasar başlangıçta yüzeysel seviyede kaldığı için 90 güne kadar mukavemet artışı devam etmiştir. İlerleyen sürelerde asit tesirinin bünyeye nüfuz etme seviyesine bağlı olarak mukavemette düşüşler olmuştur. Sülfürik asit kullanılması durumunda oluşan hasar daha fazla olup 92 günlük asit tesiri sonucu mukavemet kaybı %13'e kadar çıkmıştır. Buna rağmen normal betonun asit direnci üzerine yapılan geçmiş çalışmalar ile kıyaslama yapıldığında perlit agregası kullanımının asit direncini artırdığı sonucuna varılmıştır. Asit direncindeki artış normal betona nispeten çok daha iyi bir ara-yüzey bağının perlit agregası ile çimento hamuru arasında meydana gelmiş olması ile açıklanmıştır. Bunun yanında, çimento dozajının yüksek olması, kompoze çimento kullanımı, su/çimento oranının düşük tutulması daha iyi bir ara yüzey oluşturarak ve geçirimliliği azaltarak asit direncine katkı sağlamıştır. Uçucu kül ve silis dumanının asit direncine faydası olmakla beraber dayanıklılıkta görülen artışının asıl kaynağının perlit agregası olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKÇA

Attiogbe, E. K., & Rizkalla, S. H. (1988). Response of concrete to sulfuric acid attack. ACI Materials Journal, 85(6), 481-488.

Khanjarkhanı, A. (2014). Ham Perlit Agregası İle Üretilen Hafif Betonun Asitlere Karşı Dayanıklılığı (H_2SO_4, HNO_3), Atatürk üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Aydın, S., Yazıcı, H., Yiğiter, H., & Baradan, B. (2007). Sulfuric acid resistance of high-volume fly ash concrete. Building and Environment, 42(2), 717-721.

Baradan, B., YAZICI, H., & ÜN, H. (2010). Beton ve Betonarme Yapılarda Kalıcılık (Durabilite). Türkiye Hazır Beton Birliği Yayınları, İstanbul.

Khitab, A., Arshad, M. T., Awan, F. M., & Khan, I. (2013). Development of an acid resistant concrete: a review. International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology, 4(2), 33-38.

Kong, Hendrick, L., and Orbison, James G., "Concrete Deterioration Due to Acid Precipitation," ACI Materials Journal, V. 84, No.2, Mar.-Apr. 1987, pp. 110-116

Monteny, Joke, Nand De Belie, and Luc Taerwe. "Resistance of different types of concrete mixtures to sulfuric acid." Materials and Structures 36, no. 4 (2003): 242-249.

Olusola, K. O., & Opeyemi, J. (2012). Effect of nitric acid concentration on the compressive strength of laterized concrete. Civil and Environmental Research, 2(10), 48-58.

Sand, W., & Bock, E. (1991). Biodeterioration of mineral materials by microorganisms—biogenic sulfuric and nitric acid corrosion of concrete and natural stone. Geomicrobiology Journal, 9(2-3), 129-138.

Taku, K. J., Amartey, D. Y., & Kassar, T. (2015). Effect of Acidic Curing Environment on the Strength and Durability of Concrete. equilibrium, 7(12).

Yener, E., & Hinislioğlu, S. (2011). The effects of silica fume and fly ash on the scaling resistance and flexural strength of pavement concretes. Road Materials and Pavement Design, 12(1), 177-194.

Zivica, V., & Bajza, A. (2001). Acidic attack of cement based materials—a review.: Part 1. Principle of acidic attack. Construction and Building materials, 15(8), 331-340.

SİLİS DUMANI VE UÇUCU KÜL KULLANILAN PERLİT AGREGALI BETONLARIN MUKAVEMET ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Rüstem GÜL
Doç. Dr. Engin YENER
Iğdır Üniversitesi
İnş. Yük. Müh. Ali KHANJARKHANI

ÖZET

Mühendislik yapılarında istenilen büyüklükte bir bütün halinde yapı elemanlarının üretilmesine imkân veren ve diğer birçok üstünlüğü ile ön plana çıkan beton, günümüzde en çok kullanılan yapı malzemesidir. Bununla birlikte yüksek birim hacim ağırlığa sahip olan normal yapı betonu, zati yüklerin artmasına ve deprem sırasında yapıya etkiyen kuvvetlerin büyük değerlere ulaşmasına sebep olmaktadır. Hafif beton kullanılması durumunda belirtilen bu olumsuzluğun önüne geçilerek ekonomik ve güvenli yapılar tasarlanabilir. Ancak hafif betonlar yüksek boşluk oranları nedeniyle genelde taşıyıcı elemanlarda kullanılacak mukavemet değerlerine sahip olmamaktadır. Bu çalışmada uçucu kül ve silis dumanı katkısının ham perlit agregası kullanılarak üretilen hafif betonların mukavemet özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 10 cm çapında ve 20 cm yüksekliğinde hafif beton numuneleri laboratuvar ortamında üretilmiştir. Numunelerde ana bağlayıcı malzeme olarak CEMII/B 42.5R tipi çimento 400 kg/m^3 dozajında kullanılmıştır. Ayrıca, çimento yerine ağırlıkça %0, %5, %10 oranlarında silis dumanı ve %0, %10, %20 oranlarında uçucu kül kullanılarak katkılı hafif betonlar üretilmiştir. Numuneler test gününe kadar 23±2°C sıcaklıkta kirece doygun su ortamında kür edilmiştir. Dayanım özelliklerini değerlendirmek için üretilen beş farklı karışım türünün basınç mukavemetleri laboratuvar testleriyle tayin edilmiştir. Çalışma sonuçları, puzolanik malzemeler olan uçucu kül ve silis dumanı katkısının hafif betonların mukavemetini artırdığını göstermiştir. En yüksek 28 günlük basınç mukavemeti 31MPa değeri ile %10 silis dumanı katkılı betonlarda elde edilmiştir. Mukavemet artışı 120 güne kadar takip edilmiş ve puzolanik malzemelerin ilerleyen yaşlarda da mukavemete önemli katkı yaptığı belirlenmiştir. Normal yapı betonlarının birim ağırlıkları 2300kg/m^3 civarında olurken, ham perlit agregası ile üretilen katkısız betonun birim hacim ağırlık ortalaması 1780 kg/m^3 olmuştur. Uçucu kül ve silis dumanı katkısı birim hacim ağırlıkları bir miktar artırmasına rağmen, hafif beton için verilen sınır değerler aşılmamıştır. Bu çalışma ile ham perlit agregası ve puzolanik katkılar kullanılarak hem hafif hem de yüksek mukavemetli taşıyıcı beton üretiminin mümkün olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hafif Beton, Perlit, Uçucu Kül, Silis Dumanı, Basınç Mukavemeti.

ABSTRACT

Concrete which allows the production of structural elements of the desired size as a whole, and stands out with many other advantages is the most widely used building material in the construction structures. However, the concretes with high densities increase the internal loads and the forces acting on the structure during the earthquake to reach large values. In case of using lightweight concrete, economic and safe structures can be designed by

preventing this negativity. However, lightweight concretes generally do not have enough strength values to be used in the structural elements due to their high porosity rates. In this study, the effect of fly ash and silica fume additive on the strength properties of lightweight concrete produced by using raw perlite aggregate was investigated. For this purpose, 10 cm diameter and 20 cm high samples were produced in laboratory. CEMII/B 42.5R type cement was used as the main binding material in the mixtures at a dosage of 400 kg/m^3. In addition, mineral additives as are used in the mixtures by the cement replacement ratios of 0%, 5%, 10% for silica fume and 0%, 10%, 20% for fly ash. Samples were cured in lime saturated water at 23±2°C until the test days. After the curing periods, the compressive strengths of the mixtures were determined by laboratory tests. The results showed that the pozzolanic materials increased the strength of lightweight concrete. The maximum 28 days of compressive strength was obtained as 31MPa in 10% silica fume added concretes. The increase in strength was followed up to 120 days and it was determined that pozzolanic materials made an important contribution to strength in the later ages. While the unit weights of the normal building concretes were around 2300kg/m^3, the unit volume weight of the untreated perlite aggregate concrete was 1780 kg/m^3. Although the fly ash and silica fume additive have increased the unit weight by some amount, the limit values given for the lightweight concrete have not been exceeded. In this study, it was revealed that both light and high strength structural concrete production is possible by using raw perlite aggregate and pozzolanic additives.

Keywords: Lightweight Concrete, Perlite, Fly Ash, Silica Fume, Compressive Strength.

GİRİŞ

Beton yollar, havaalanı kaplamaları, tüneller, köprüler, binalar gibi mühendislik yapılarında istenilen büyüklükte tek parça halinde yapı elemanlarının üretilmesine imkân veren ve diğer birçok üstünlüğü ile ön plana çıkan beton, günümüzde en çok kullanılan yapı malzemesidir. 2017 yılı verilerine göre, Avrupa Birliği ülkelerinin yıllık beton üretimi 235.2 milyon m^3'tür. Türkiye kişi başı üretimde 1.5 m^3/yıl ve toplamda 115 milyon m^3/yıl değeriyle beton üretiminde Avrupa birincisidir. Ayrıca Türkiye'de üretilen betonların %91'i C25/30 ve daha üst dayanım sınıflarında olup kaliteli beton üretimi açısından da Avrupa birincisidir (THBB, 2017). Bununla birlikte yapı malzemesi olarak kullanılan betonun bazı olumsuz yönleri vardır. Özellikle yüksek birim hacim ağırlığa sahip olan beton, yapıların zati yüklerinin artmasına ve bunun sonucunda da deprem sırasında yapıya etkiyen kuvvetlerin yatay kuvvetlerin büyük değerlere ulaşmasına sebep olmaktadır. Bu durum, taşıyıcı eleman kesit alanlarının büyümesine, donatı miktarlarının artmasına ve maliyet artışına sebep olmaktadır.

Genelde taşıyıcı hafif betonların birim ağırlıkları 1840 kg/m^3 'den daha küçük değerlere sahiptir. Fakat Türkiye de dâhil olmak üzere bazı ülke standartlarında hafif betonlar birim ağırlıklarının daha yüksek değerlere çıkmasına izin verilmektedir (Clarke, 2014; Taşdemir, 2003). Hafif betonlar yapı ağırlığını azaltmakla beraber ısı ve ses yalıtımı da sağlamaktadırlar. Ancak yüksek boşluk oranına sahip oldukları için mukavemet değerleri normal betonlardan daha düşük olmaktadır. Hafif betonların kolon, kiriş, döşeme gibi yapı elemanlarında taşıyıcı beton olarak kullanılabilmesi için en az 17MPa basınç mukavemetine sahip olması gerekmektedir. Birçok üstün özelliğine rağmen hafif betonların inşaat sektöründe taşıyıcı

eleman olarak kullanımı yaygın değildir. Bununla birlikte taşıyıcı eleman olarak kullanılabilecek hem hafif hem de yüksek mukavemet özelliklerine sahip beton üretilmesi araştırmalara konu olmaktadır (Pla ve diğ., 2018; Nadesan and Dinakar, 2017; Clarke, 2014; DeGennaro ve diğ. 2005; Gül, 1997). Hafif beton üretiminin etkin bir yolu, beton içinde yüksek miktarda bulunan agrega kısmını hafif agregalar ile değiştirmektir. Volkanik kökenli pomza ve perlit gibi agregalar, endüstri atığı cüruflar, plastik atıklar, organik kökenli talaş vb. malzemeler hafif agrega olarak kullanılabilmektedir (Gonen ve Yazıcıoğlu, 2018; Algahtani ve diğ., 2017; Posi ve diğ., 2016; Kurt ve diğ., 2016; Ahmmad ve diğ., 2016; Thandavamoorthy, 2016; Bogas ve diğ., 2015; Zhou ve diğ., 2015; Yalçın ve Gürü, 2006).

Perlit yüksek silis içeriğine sahip, amorf yapılı ve bünyesinde nispeten yüksek oranda su bulunduran volkanik bir kayaç türüdür. Perlit agregasını diğer volkanik kayaç türlerinden ayırt eden en belirgin özelliği ani yüksek ısıya maruz bırakıldığında dört ile yirmi kat arasında bir hacim artışı göstermesidir. Dünyada perlit rezervi 7.7 milyar ton olarak tahmin edilmekte ve bunun %74'ünün (5.7 milyar ton) Türkiye'de bulunduğu ifade edilmektedir. Türkiye'de 2011 yılı itibariyle yıllık perlit üretimi 220.000 ton olmuştur (Samar, 2016). Pomza ve perlit yatakları Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğünce yayınlanan Şekil 1'deki haritada görülmektedir (MTA, 2019). Türkiye'de hafif beton agregası olarak kullanılabilecek büyük perlit yatakları bulunduğundan ham perlit agregası ekonomik bir şekilde temin edilebilmektedir.

Şekil 1. Türkiye perlit ve pomza yatakları haritası (MTA, 2019).

Puzolanik malzemeler, çimento ile beraber beton içinde kullanıldığında bağlayıcılık özelliği sergileyen mineral katkılardır. Çimento hidratasyonu sonucu oluşan kalsiyum hidroksit (C-H) ile reaksiyona giren puzolanik katkılar, kalsiyum silika hidrat (C-S-H) jelleri oluşturarak betonun dayanım ve durabilitesini iyileştirirler. Uçucu kül (UK), düşük kalorili kömürlerin çok ince öğütülerek termik santrallerde yakılması sonucu oluşan küllerin baca filtrelerinde tutulması ile elde edilirler. Uçucu küller amorf yapıları, incelikleri ve kimyasal içerikleri dolayısıyla puzolanik özellik sergilemektedirler. Gri renkli bir toz olan silis dumanı (SD) ise yüksek saflıkta kuvarsitin ferrosilisyum alaşımının elektrik ark fırınlarında indirgenmesi sonucu elde edilir. İşlem sürecinde açığa çıkan SiO gazı havadaki oksijen ile

birleşerek amorf yapılı çok ince taneli silis dumanını oluşturur. Silis dumanının inceliği çimentodan yaklaşık yüz kat daha küçüktür. SD yüksek incelik nedeniyle beton karışımın su ihtiyacını artırmakta, işlenebilirliği düşürebilmektedir. Bu problemin önüne geçebilmek için süperakışkanlaştırıcı katkılar kullanılmaktadır.

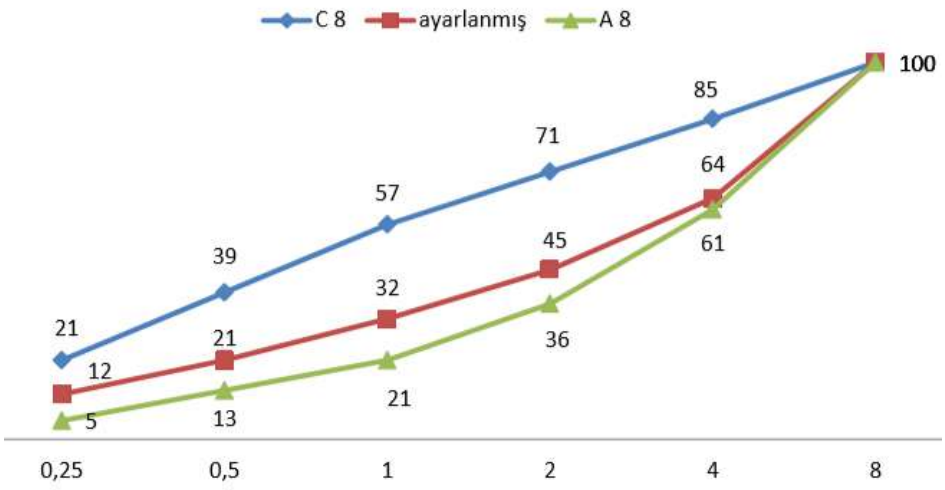
ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu çalışmada %100 oranında ham perlit agregası kullanılarak hafif betonlar üretilmiş ve silis dumanı ile uçucu küllerin mukavemete etkisi araştırılmıştır. Deneysel çalışmada ana bağlayıcı malzeme olarak CEMII/B 42.5R tipi çimento kullanılmıştır. Bağlayıcı malzeme miktarı her bir karışım için 400kg/m^3 olacak şekilde sabit tutulmuştur. Puzolanik bağlayıcı katkı olarak silis dumanı ve uçucu kül kullanılmıştır. Perlit agregası, uçucu kül ve silis dumanına ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Silis dumanı Eti Metalurji A.Ş'nin Antalya'daki ferrosilisyum fabrikasından temin edilmiştir. Kullanılan silis dumanı %94.6 oranında SiO2 içermektedir. Ayrıca 20.000 m^2/kg'lık yüzey alanı değerine sahip çok ince toz malzemedir. Çalışmada silis dumanı çimento yerine ağırlıkça %0, %5 ve %10 oranlarında kullanılmıştır.

Tablo 1. Perlit, uçucu kül ve silis dumanının kimyasal ve fiziksel özellikleri

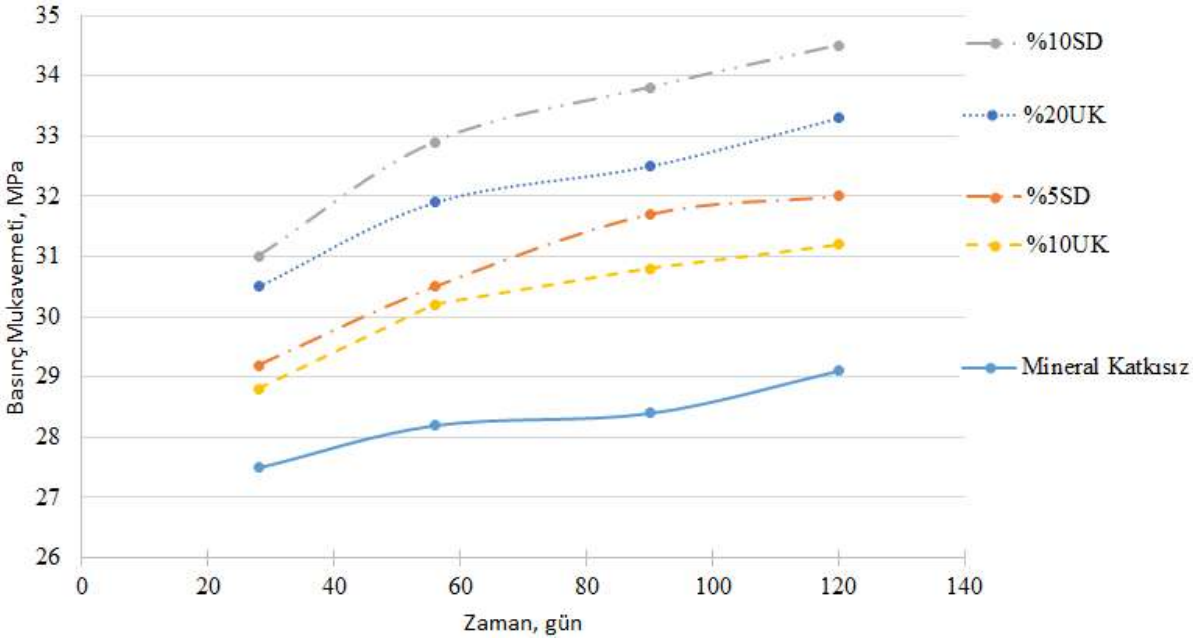
	Çimento	Uçucu kül	Silis dumanı	Perlit
SiO_2	20,56	42,14	94,6	71-75
Al_2O_3	5,01	19,38	0,5	12,5-16
Fe_2O_3	2,25	4,64	1	0,3-0,5
CaO	56,38	26,96	1,4	0,4-0,82
SO_3	2,28	2,43	0,21	0-0,2
MgO	3,01	1,78		0,02-0,03
K_2O	0,59	1,13		4-5
Na_2O	0,39			3,2
Kızdırma kaybı	9,07	1,34		
Özgül ağırlık (kg/m^3)	2990	2180	2360	
Özgül yüzey alanı (m^2/kg)	440,6		20000	

Orhaneli Termik Santrali'nden temin edilen uçucu kül benzer şekilde %0, %10 ve %20 oranlarında çimento ikamesi olarak kullanılmıştır. Yüksek inceliğe sahip mineral katkıların işlenebilirlik üzerine olumsuz etkilerini gidermek için polikarboksilik eter esaslı süper akışkanlaştırıcı, bağlayıcı malzemelerin ağırlıkça %1.5 oranında karışım suyuna katılarak kullanılmıştır. Perlit agregası Erzincan Mollaköy mevkiinden temin edilerek hafif beton numunelerin üretilmesi amacıyla karışımlarda kullanılmıştır. Maksimum agrega boyutu 8 mm seçilmiş ve uygun dane dağılımı elde edebilmek için üç farklı boyut aralığındaki agrega kümeleri hesaplanan oranlarda birleştirilmiştir. Bu amaçla 4-8 mm aralığındaki kaba sınıftan %36, 2-4 mm aralığındaki orta sınıftan %19 ve 0-2 mm aralığındaki ince sınıftan %45 oranında agrega birleştirilerek standart aralığa girecek şekilde gradasyon ayarlanmıştır. Perlit agregasına ait gradasyon eğrisi Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Ham perlit agregasının dane dağılım eğrisi

Laboratuvar ortamında hazırlanan beş farklı tür karışım kalıplara yerleştirilip bir gün bekletildikten sonra kalıptan çıkartılmış ve kür havuzuna konulmuştur. Kür ortamı kirece doygun su olup sıcaklığı 23±2 °C'dir. Basınç mukavemet değerleri standart olarak 28 günlük değer esas alınarak belirtilir. Bu çalışmada mukavemetin zamanla değişimini de analiz edebilmek için 28, 56, 90 ve 120 günlük mukavemet değerleri basınç deneyleri yapılarak tayin edilmiştir. Mineral katkı kullanılmayan perlit agregalı betonun ve katkılı betonların basınç mukavemetinin zamanla değişimi Şekil 3'deki grafikte gösterilmiştir.



Şekil 3. Mineral katkılı ve katkısız betonların basınç mukavemetinin zamanla değişimi

Şekil 3'den de görüleceği gibi 28 günlük basınç dayanımı en yüksek olan karışım türü %10 silis dumanı içeren numunelerdir. Bunu sırasıyla %20 oranında uçucu kül içeren, %5 silis dumanı içeren, %10 uçucu kül içeren mineral katkılı karışımlar izlemektedir. En düşük 28 günlük basınç mukavemeti değerini mineral katkı kullanılmayan karışım sergilemiştir.

Görüleceği üzere katkı kullanımı tüm zamanlarda mukavemet artışı sağlamıştır. %10 miktarınca çimento yerine kullanılan silis dumanı, betonun 28 günlük mukavemetini katkısız betona göre %12.7 oranında artırmıştır. Literatürdeki kaynaklar incelendiğinde diğer agrega türleri ile yapılan karışımlarda uçucu kül ve silis dumanı kullanımı mukavemeti artırmaktadır (Yener vd., 2011). Benzer bir mukavemet artışı perlit agregası kullanılan bu çalışmada da görülmektedir. Mukavemet artışı bilindiği üzere hidratasyon reaksiyonlarına bağlı olarak zamanla devam etmektedir. Ancak normal betonlarda 28 günde mukavemet gelişimi büyük oranda tamamlanır. Bu çalışmada ise mineral katkı kullanılarak üretilen karışımlardaki mukavemet artışı ilerleyen zamanlarda da belirgin şekilde devam etmiştir. Katkılı betonlar ile katkısız beton arasındaki mukavemet farkı zamanla artmıştır. %10 SD içeren karışımın 120 günlük mukavemet değeri katkısız betondan %19 daha büyük olmuştur. Uzun süreli, kararlı ve sürekli bir mukavemet artışı mineral katkı kullanımıyla elde edilmiştir. Perlit agregası ile üretilen tüm betonların mukavemet değerleri normal taşıyıcı betonların seviyesine ulaşmıştır. Bu durum ham perlitin yapısal beton agregası olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Tablo 2. Karışımların birim hacim ağırlık değerleri.

Karışım türü	Katkısız	%5 SD	%10 SD	%10 UK	%20 UK
Birim ağırlık değeri (kg/m^3)	1780	1795	1810	1790	1801

Beton karışımlar üretildikten 28 gün sonra numunelerin birim ağırlıkları deneyler yapılarak belirlenmiştir. Tablo 2'de verilen sonuçlardan anlaşılacağı gibi tüm karışımların birim ağırlık değerleri standartlarda belirtilen hafif beton birim ağırlık sınır değerinin (1850kg/m3) altında kalmıştır. Kullanılan mineral katkı miktarının artırılması ile birlikte birim ağırlık değerleri de yükselmiştir. Bu durum ince yapılı mineral katkıların küçük boşlukları doldurarak daha yoğun bir yapı oluşturması ile açıklanabilir. Üretilen karışımlar kendi aralarında karşılaştırıldığında %10 silis dumanlı karışım en yüksek birim ağırlık değerine (1810 kg/m3) sahip olmuştur.

SONUÇ

Deneysel çalışmalarda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde aşağıda maddeler halinde belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

- Perlit agregası genleştirilmeden ham haliyle kullanılması durumunda hafif beton üretilmesi mümkün olmaktadır. %100 ham perlit agregası kullanılan ve puzolanik mineral katkı kullanılmayan karışım 1780 kg/m^3 değeriyle en düşük birim hacim ağırlığa sahip olmuştur. Katkılı ve katkısız karışımlar hafif beton sınır değerlerini aşmayacak şekilde düşük birim ağırlık değerleri göstermiştir.
- Karışımlarda çimento yerine ağırlıkça kullanılan mineral katkı miktarı arttıkça birim ağırlık değeri de artmıştır. 28 günlük numunelerde elde edilen en yüksek birim ağırlık değeri 1810 kg/m^3 ile %10 silis dumanı içeren karışımda ölçülmüştür.
- Silis dumanı ve uçucu kül katkısı basınç mukavemetini artırmaktadır. %10 silis dumanı kullanılması durumunda katkısız betona göre 28 günlük mukavemet değeri %12.7 oranında artmıştır.
- Silis dumanı ve uçucu kül kullanılan karışımların mukavemetinde zamanla olan artış ilerleyen yaşlarda da devam etmiş ve katkısız betondan fazla olmuştur.

- Ham perlit kullanılarak taşıyıcı hafif yapı betonları üretilmesi, böylece ekonomik ve depreme dayanıklı yapısal elemanların inşa edilmesi mümkündür.

KAYNAKÇA

Ahmmad, R., Jumaat, M. Z., Alengaram, U. J., Bahri, S., Rehman, M. A., & bin Hashim, H. (2016). Performance evaluation of palm oil clinker as coarse aggregate in high strength lightweight concrete. Journal of cleaner production, 112, 566-574.

Alqahtani, F. K., Ghataora, G., Khan, M. I., & Dirar, S. (2017). Novel lightweight concrete containing manufactured plastic aggregate. Construction and Building Materials, 148, 386-397.

Bogas, J. A., de Brito, J., & Figueiredo, J. M. (2015). Mechanical characterization of concrete produced with recycled lightweight expanded clay aggregate concrete. Journal of Cleaner Production, 89, 187-195.

Clarke, J. L. (2014). Structural lightweight aggregate concrete. CRC Press.

Clarke, J. L. (2014). Structural lightweight aggregate concrete. CRC Press.

De Gennaro, R., Cappelletti, P., Cerri, G., De'Gennaro, M., Dondi, M., & Langella, A. (2005). Neapolitan Yellow Tuff as raw material for lightweight aggregates in lightweight structural concrete production. Applied Clay Science, 28(1-4), 309-319.

Gül, R., & Yıldız, İ. (1997). Uçucu Küllerin İnşaat Sektöründe Kullanılması. DSİ Teknik Bülteni, (87), 57-64.

Gonen, T., & Yazicioglu, S. (2018). The Effect of Curing Conditions on Permeation of Self-Compacting Lightweight Concrete with Basaltic Pumice Aggregate. Arabian Journal for Science and Engineering, 43(10), 5157-5164.

Kurt, M., Gül, M. S., Gül, R., Aydin, A. C., & Kotan, T. (2016). The effect of pumice powder on the self-compactability of pumice aggregate lightweight concrete. Construction and Building Materials, 103, 36-46.

Lv, J., Zhou, T., Du, Q., & Wu, H. (2015). Effects of rubber particles on mechanical properties of lightweight aggregate concrete. Construction and Building Materials, 91, 145-149.

MTA (2019) http://www.mta.gov.tr/v3.0/sayfalar/hizmetler/images/b_h/perlit_pomza.jpg

Nadesan, M. S., & Dinakar, P. (2017). Structural concrete using sintered flyash lightweight aggregate: A review. Construction and building materials, 154, 928-944.

Pla, C., Tenza-Abril, A. J., Valdes-Abellan, J., & Benavente, D. (2018). Influence of microstructure on fluid transport and mechanical properties in structural concrete produced with lightweight clay aggregates. Construction and Building Materials, 171, 388-396.

Posi, P., Thongjapo, P., Thamultree, N., Boontee, P., Kasemsiri, P., & Chindaprasirt, P. (2016). Pressed lightweight fly ash-OPC geopolymer concrete containing recycled lightweight concrete aggregate. Construction and Building Materials, 127, 450-456.

Samar, M., & Saxena, S. (2016). Study of chemical and physical properties of perlite and its application in India. Int. J. Sci. Technol. Manag, 5, 70-80.

Taşdemir, C. (2003). Hafif betonların ısı yalıtım ve taşıyıcılık özellikleri. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, (427), 57-61.

Thandavamoorthy, T. S. (2016). Wood waste as coarse aggregate in the production of concrete. European Journal of Environmental and Civil Engineering, 20(2), 125-141.

THBB (2017). "Türkiye hazır beton sektörü istatistikleri", Türkiye Hazır Beton Birliği.

Yalçın, H., & Gürü, M. (2006). Çimento ve beton. Palme Yayıncılık.

Yener, E., & Hinislioğlu, S. (2011). The effects of silica fume and fly ash on the scaling resistance and flexural strength of pavement concretes. Road Materials and Pavement Design, 12(1), 177-194.

ANIZA DOĞRUDAN EKİM YÖNTEMİNİN TÜRKİYE TARIMINA ADAPTASYONU: TEMEL BİLEŞENLER, DÜNYA ÖRNEKLERİ, KARŞILAŞILAN SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Doç. Dr. Sefa ALTIKAT
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Günümüzde toprak işleme; tohum yatağı hazırlama, yabancı ot kontrolü ve ürün yetiştirme için en temel yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Toprak işleme sayesinde; toprak parçalanır, alt üst edilir, havalandırılır, yabancı otlardan temizlenir ve ekim için uygun koşulların oluşturulması sağlanır. Toprak işlemenin en temel amacı makinalı ekime uygun olacak şekilde bir toprak yüzeyi oluşturmak ve bitki gelişimi için uygun bir tohum yatağı elde etmektir. Anıza doğrudan ekim, toprak işleme yapmaksızın anızlı tarla koşullarında bu amaç için özel olarak tasarlanan makinalarla ekim işleminin yapılmasıdır. Anıza doğrudan ekim yönteminde zaman ve girdi maliyetlerini azaltılmasının yanı sıra uzun vadeli üretimlerde toprak kalitesinde de önemli düzeyde artış gözlenmektedir. Dünyada hızla uygulama alanı bulan bu yöntem ülkemizde de bazı bölgelerde uygulanmaktadır. Ancak, Türkiye'deki uygulamaların birçoğu akademik düzeyde olup çiftçilerin yöntemi benimsemeleri ve aktif bir şekilde üretimlerinde kullanmaları halen istenilen düzeyde değildir. Bu problem ülkemizde düzenlenen, sempozyumlarda ve koruyucu toprak işleme çalıştaylarında sıklıkla gündeme gelmektedir. Anıza doğrudan ekim yönteminin başarısı çok sayıda faktöre bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bunların arasında, yöntem ile ilgili teknik bilgi eksikliği, kullanılan makinanın normal ekim manikalarına göre daha pahalı olması, drenajı bozuk ve ağır topraklarda kısıtlı kullanımı ve yabancı ot kontrolünde yaşanan zorluklar sıralanabilir. Bu araştırmada koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yönteminin üstünlüklerinin yanı sıra temel bileşenleri ele alınmıştır. Özellikle anız yönetimi, yabancı ot kontrolü ve makine seçiminde dikkat edilmesi gereken konular üzerinde durulmuştur. Buna ilaveten yöntemi başarıyla uygulayan ülkeler incelenerek adaptasyon sürecinde izlenen yollar belirlenmiş ve ülkemizde yöntemin yaygınlaşması için bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir tarım, adaptasyon, anıza ekim

THE ADAPTATION of NO-TILLAGE in TURKEY'S FARMING: WORLD EXAMPLES, THE PROBLEMS and PROPOSED SOLUTIONS

ABSTRACT

Soil tillage, is the most basic method for seed bed preparation, weed control and product cultivation. Thanks to soil tillage, soil is disintegrated, aerated, cleaned from weeds and suitable conditions for planting are created. The main purpose of soil tillage is to make soil conditions suitable by providing a soil surface formation suitable for machine cultivation. No-Tillage is the sowing process with using no-till seeders specially designed for this purpose without any soil tillage. In addition to reducing the time and input costs in the No-tillage system, it can be seen a significant increase in soil quality in long-term production. This method, which has a rapid application in the world, is applied in some regions in our country. However, many of the practices of this method is the academic level, and the adaptation of

farmers in Turkey has not been desirable level. This problem in the Turkey is frequently discussed in national and international symposiums and the no-tillage workshops. The success of the no-tillage varies depending on a number of factors. The lack of technical knowledge about the method, the more expensive than the normal sowing seeder, drainage and heavy land restricted use and the difficulties experienced in weed control can be listed. In this study, historical development of conservation tillage and no-tillage method was evaluated on the basis of countries. In addition the problems encountered in the application stage of no-tillage in other countries and the suggestions regarding these problems and the problems encountered in the adaptation process of the producers were examined. In addition to these, it discussed the adaptation problems in Turkey. For this purpose it was examined the suggestions for the solving the problems in the Middle East, Asia, Australia, America and Europe.

Key words: Sustainable agriculture, adaptation, no tillage

1.GİRİŞ

Günümüzde dünya nüfusunun sürekli artmasına paralel olarak özellikle tarımsal üretim ve gıda güvenliği ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ciddi anlamda problem teşkil etmektedir. Buna ilaveten küresel ısınma sonucu meydana gelen iklim değişikliği de tarımsal üretimin önünde büyük bir risk faktörü olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarımsal üretimdeki bir diğer risk ise tarım arazilerinin gitgide endüstriyel ve konutsal alanlara dönüşmesidir. Bütün bu faktörler dikkate alındığında beslenme ihtiyacının karşılanması amacıyla birim alandan maksimum düzeyde verim elde etmek ana hedef haline gelmiştir. Ancak bu hedefe ulaşmak için yapılan yoğun tarımsal üretim sonucunda toprak kalitesi gittikçe azalmış, yabancı otlar ve böcekler ilaçlara karşı direnç oluşturmuş, aşırı sulama sonucu topraklardaki tuzluluk oranı artmış ve nihayetinde ürün veriminde ciddi düzeyde azalmalar gözlenmiştir.

Tarımsal üretimi risk altına alan bir diğer önemli konu erozyondur. Dünyanın her yıl yaklaşık 10 Mha tarım arazisi ya bozulmakta ya da su erozyonuna uğrayarak verimli üst toprak katmanlarını kaybetmektedir. Tarım arazilerindeki bozulmalar gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak görülmektedir. Her yıl dünya çapında milyonlarca ton sediment su akşına maruz kalarak yok olmaktadır. Bu durum sadece tarım için çok değerli olan üst toprak tabakasının yok olmasına değil aynı zamanda su varlığına dayalı ekosistemlerinde bozulmasına neden olmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı günümüz tarımında birim alanda maksimum verim kavramından ziyade optimum verim hedeflenmeye başlamıştır. Optimum verim kavramının temel ilkesi tarımda sürdürülebilirliktir. Bu sayede toprak kalitesini bozmadan, kıt kaynakların aşırı kullanımını engelleyen yeni tarım teknikleriyle üretim yapılması hedeflenmektedir. Topağa minimum düzeyde müdahale edilerek toprak yüzeyinin bitki artıkları ile kaplı olmasını sağlayan ve ürün rotasyonunu temel alan koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemi günümüzde tüm dünya çapında uygulanan diğer toprak işleme yöntemlerine göre üstünlüğü ispatlanmış bir toprak işleme uygulaması olmasına rağmen ülkemizde henüz hak ettiği yere ulaşamamıştır. Bu araştırmada koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yönteminin üstünlüklerinin yanı sıra temel bileşenleri ele alınmıştır. Özellikle anız yönetimi, yabancı ot kontrolü ve makine seçiminde dikkat edilmesi gereken konular üzerinde durulmuştur. Buna ilaveten yöntemi başarıyla uygulayan ülkeler incelenerek adaptasyon

sürecinde izlenen yollar belirlenmiş ve ülkemizde yöntemin yaygınlaşması için bazı önerilerde bulunulmuştur.

2. KORUYUCU TOPRAK İŞLEMENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Toprak işlemenin başlangıcı milyonlarca yıl önceye dayanmaktadır. Özellikle; Fırat, Nil, Dicle, Yangste ve İndus vadisi civarındaki insanların avcılıktan yerleşik hayata geçmeleri ve tarımsal üretime yoğunlaşmaları ile toprağın işlenme süreci de başlamış (Hillel, 1991) ve ekim için toprağın işlenmesi fikri ilk olarak milattan önce 3000'li yıllarda Mezopotamya'da gündeme gelmiştir (Hillel 1998). On dokuzuncu yüzyılda dünyada yaşanan sanayi devriminden sonra tarımsal üretimde makinalaşma konuları gündeme gelmiş ve bu tarihten günümüze kadar geçen süre zarfında tarımsal üretimin her aşamasında kullanılmaya yönelik farklı özelliklerde birçok tarım alet ve makinaları üretilmeye başlamıştır (Hobbs et al., 2008).

Koruyucu toprak işleme ve özellikle anıza doğrudan ekim yöntemi ilk kez 1930'lu yıllarda ABD'nin orta batısında meydana gelen büyük toz fırtınalarından sonra ele alınmıştır. Bu dönemde Edward H. Faulkner tarafından yazılan "Plowman's Folly" (Faulkner 1943) isimli el yazması eserinde hassas ekosistemlerde aşırı ve yoğun toprak işlemenin olumsuzlukları ele alınmıştır (Friedrich et al. 2012). Bu tarihten sonra toprak işlemeyi azaltarak toprağın korunması ilkesi gitgide yaygınlaşmış ve koruyucu toprak işleme yöntemlerinin temelleri atılmıştır (Friedrich et al. 2012, Haggblade ve Tembo 2003).

Koruyucu toprak işlemenin ana unsurlarından birini oluşturan anıza doğrudan ekim makinalarının üretilmesine 1940'lı yıllarda başlamasına rağmen çiftçilerin bu yönteme yönelmesi 1970'li yılların başında olmuştur. Bunun en önemli nedenleri arasında yakıt fiyatlarındaki aşırı artış, toprak erozyonu ve iklimsel faktörler nedeniyle toprağın hazırlanması için yeterli zamanın olmayışı sıralanabilir (Haggblade and Tembo 2003).

1970'li yılların başında anıza doğrudan ekim yönteminin ilk uygulamaları Brezilya'da başlamıştır. ABD'de koruyucu toprak işlemeye yönelik eğilim Afrika'yı da etkilemiştir (Haggblade ve Tembo 2003).Bu tarihlerde batı Afrika'da ise malçlama yöntemiyle ilgili bir takım çalışmalar yapılmıştır (Greenland 1975; Lal 1976). Ancak ABD'de koruyucu tarımın önemli düzeyde kabul görmesi yaklaşık 20 yıldan fazla sürmüştür (Friedrich et al. 2012). Geçen bu süre zarfında özellikle anıza doğrudan ekim yönteminde kullanılan ekim makinalarının yapısal özellikleri, ürün rotasyonu, yabancı ot yönetimi gibi birçok alanda çalışmalar yapılmıştır (Friedrich ve ark. 2012).

Koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemi 1990'lı yıllara gelindiğinde Arjantin, Güney Brezilya ve Paraguay'da hızlı bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır (Friedrich ve ark. 2012). Bu süre zarfında birçok uluslararası kuruluş yöntemin tanıtımı ve uygulanması için faaliyet göstermiş ve bu çabalar sonucunda Afrika'da (Tanzanya, Zambiya ve Kenya) ve Asya'nın bazı bölgelerinde (Kazakistan, Çin, Hindistan ve Pakistan) yöntemin adaptasyonuna yönelik hatırı sayılır gelişmeler kaydedilmiştir.

Koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemi günümüzde Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Çin, Kolombiya, Falkland Adaları, Finlandiya, Kazakistan, Kenya, Malvinas, Fas, Uganda, Batı Avustralya dâhil olmak üzere dünya genelinde milyonlarca hektar üzerinde uygulanmaktadır. Ayrıca % 90 kum içeriğine sahip Avusturya topraklarında ve % 80 kilden oluşan Brezilya topraklarında da başarılı bir şekilde uygulanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Friedrich et al., 2012). Buna ilaveten Derpsch ve Friedrich (2009), yumru ve kök

bitkileri de dahil olmak üzere herhangi bir ürünün koruyucu tarım uygulamaları ile etkili bir şekilde yetiştirilebileceğini bildirmiştir.

3. Koruyucu Toprak İşlemenin Bileşenleri

3.1. Ürün Rotasyonları ve Anız Yönetimi

Sistematik şekilde uygulanan ürün rotasyonları ve anız yönetimi koruyucu toprak işlemenin temelini oluşturmaktadır. Böyle olmasına rağmen bu faktörler özellikle yağışlı bölgelerde ve küçük tarım işletmelerinde yöntemin uygulanmasına engel olan önemli engellerdir. Ürün rotasyonundaki amaç tarımsal üretim tekniği, toprak ve iklim koşullarına uygun olan farklı ürünlerin ardı ardına ekilmesi ve bu sayede toprak kalitesinin korunmasının yanı sıra özellikle koruyucu tarım uygulamalarında yabancı ot ve böcek kontrolünün yapılmasına yardımcı olması amaçlanmaktadır (Wibberley 1996; Castellazzi et al. 2008, Trenbath 1993). Özellikle baklagillerle yapılan ürün rotasyonları toprağın azot içeriğinde artışa neden olmaktadır (Giller 2001). Yapılan bazı araştırmalarda mineral ve organik gübrelerin bir kombinasyon şeklinde uygulanmaması halinde toprak verimliliğinde artış gözlenmemiştir (Chivenge et al. 2009, 2011). Bu nedenle sürdürülebilir tarım uygulamalarında mineral gübre kullanımının yanı sıra toprağa azot bırakan münavebelerin aynı anda kullanılması kaçınılmaz bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toprak yüzeyindeki anız toprak üst katmanındaki organik karbon içeriğini artırdığından dolayı sürdürülebilir tarımsal üretim için hayati önem taşımaktadır (Govaerts et al. 2009). Anız, özellikle düşük eğimli arazilerde toprak ve su erozyonunu engeller ancak yapılan bir araştırmada bu etkinin yüksek eğimli arazilerde görülmediğini belirtmiştir (Adekalu et al. 2007). Tapılan bir araştırmada tarla yüzeyindeki anız miktarının infiltrasyonu artırması ve yüzey akşını azaltması için toprak yüzeyinin %90 oranında anız ile kaplı olması gerekmektedir (Adekalu et al. 2007). Yapılan diğer araştırmalarda ise özellikle koruyucu tarımda toprak yüzeyindeki anızın en az 4-6 t ha^{-1} miktarında olması gerektiği vurgulanmıştır (Lal 1976; De Silva and Cook 2003) . Buna ilaveten bazı araştırmalarda toprak kaybının tamamen durdurulması için gerekli olan anız miktarının 6 tha^{-1} olduğu tespit edilmiştir (Lal 1998; Adekalu et al. 2006, 2007). Toprak yüzeyindeki anızın termal iletkenlik değeri düşüktür. Bu nedenle sıcak iklim koşullarında toprağın geç ısınmasına neden olarak düşük bitki çıkışı ve kök gelişimine neden olabilir (Lal 1978; Riddle et al. 1996).

Ürün rotasyonu koruyucu toprak işleme uygulamalarında önemli bir yere sahip olsa da uygulamada bazı zorluklar bulunmaktadır. Özellikle piyasa durumu, arazilerin küçük ve parçalı oluşu bu zorluklardan bazılarıdır. Anız yönetiminde ise başlıca sorunlar ekili alanların azlığı ve anızın ısınma, hayvan besleme, kırsal alanlarda yalıtım malzemesi olarak kullanılması gibi faktörler bulunmaktadır (Mazvimavi et al. 2008; Erenstein 2011; Rufino et al. 2011; Johansen et al. 2012).

3.2. Yabancı Ot Kontrolü

Günümüze kadar hızlı bir şekilde gelişen kimya teknolojileri sayesinde tarımsal üretimde yabancı ot ve böcek zararlarına karşı etkili ilaçların üretilmiş ve bu da tarımda yeşil devrim denilen akımın başlamasına neden olmuştur. Ancak geleneksel bir şekilde uygulanan bu üretim tekniklerinde tarımsal üretimde enerji, su ve kimyasal kullanımında da aşır artışlar meydana gelmiştir. Bu aşamadan sonra üreticiler arasında temiz tarım diye adlandırılan yeni

bir akım gündeme gelmiştir. Bu akımdaki temel prensip hasat sonrası ürün artıklarının yakılarak tarlanın temizlenmesi ve böylece tarımsal faaliyetlerin daha rahat yapılmasıdır. Ancak uzun vadede anız yakmanın toprağın mikro ve makro düzeydeki canlıları öldürmesi ve kalitesinin düşürdüğü anlaşılmış ve bu yöntemden de vazgeçilmiştir.

Koruyucu toprak işleme yöntemlerinde tarla yüzeyinde bulunan anız toprağın ısınmasını engellemesi nedeniyle bazı yabancı otların çıkışına engel olabilir (Spandl et al. 1998; Teasdale and Mohler 2000; Bullied et al. 2003). Gill et al. (1992) yaptıkları bir araştırmada tarla yüzeyinde bırakılan anızın yabancı ot miktarını ciddi anlamda azalttığını belirtmiştir. Mısır anızı ile kaplı tarla koşullarında yürütülen diğer bir çalışmada ise yüzeydeki anız miktarının yabancı ot popülasyonunu azalttığını ancak bu durumun kurak geçen mevsimlerde gözlenmediği belirtilmiştir (Buhler et al. 1996). Elde edilen bu sonuçlardan yola çıkılarak anızın toprağın özelliklerini değiştirebildiği (Erenstein 2003) ve yabancı ot miktarında artışa Chauhan et al. 2006 ya da azalışa Bilalis et al. 2003 neden olduğu belirtilmektedir.

Bazı yabancı ot türleri anıza doğrudan ekim yönteminin uygulandığı tarlalarda daha hızlı diğerleri ise daha yavaş gelişebilmektedir. Yapılan araştırmalarda geleneksel toprak işleme yönteminden azaltılmış toprak işleme yöntemlerine geçildiğinde yabancı ot türünde küçük tohumlu yabancı otlara doğru bir geçiş olduğu tespit edilmiştir (Childs et al. 2001). Bunun nedenleri arasında anıza doğrudan ekim yöntemindeki toprak tabakasının geleneksel toprak işleme yöntemine göre daha sert olması ve bu durumun tohumun çimlenmesini baskılaması Chhokar et al. 2007, toprak sıcaklığının düşük olması Gathala et al. 2011b, tohum yatağındaki ışığın az olması ve toprak alt katmanlarındaki gaz konsantrasyonunun geleneksel toprak işlemeye göre daha fazla olması Franke et al. 2007 ile açıklanmaktadır.

Anıza doğrudan ekim yönteminde yabancı ot tohumları toprağın alt katmanlarından ziyade 0- cm lik toprak katmanında birikmektedir. Yapılan araştırmalarda uzun yıllar anıza doğrudan ekim yönteminin uygulandığı toprak koşullarında toprağın 5 cm derinliğinde yabancı ot tohumuna rastlanmamıştır (Swanton et al. 2000). Buradan yola çıkılarak anıza doğrudan ekim yönteminde yabancı ot tohumlarının toprağın üst katmanında kalması nedeniyle fare, karınca ve böcekler tarafından yenilerek mevcut tohumlarında azaldığı savunulmaktadır (Hulme 1994; Baraibar et al. 2009; Chauhan et al. 2010).

Anıza doğrudan ekim yönteminde yabancı otlarla mücadele etmenin bir diğer yolu ise ekim işleminden yaklaşık 15 gün önce tüm alanın sulanması ve yabancı ot çıkışından sonra herbisit uygulamasıdır. Bu sayede toprağın üst katmanında bulunan yabancı otlarda yok edilmektedir. Ancak bu uygulama yetişme periyodunun kısa sürdüğü iklim koşullarında uygulanmamalıdır (Van der Weide et al. 2002).

4. Koruyucu Toprak İşleme ve Anıza Doğrudan Ekim Yönteminin Adaptasyonu: Dünya Örnekleri

4.1. Amerika

Koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yönteminin Amerika'da başlangıcı 1930'lu yıllara dayanmaktadır. Bu yıllarda kurak iklim koşullarının hâkim olduğu orta ve batı Amerika'da toz fırtınaları sonucunda tarım alanlarının büyük bir bölümünün yok olması üreticileri farklı arayışlara yönlendirmiş ve koruyucu toprak işleme ve anıza doğrudan ekim yöntemlerinin kullanılması gündeme gelmiştir (Şekil 1). Ancak anıza doğrudan ekim yönteminin kullanılmaya başlaması ise 1960'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Toprağı erozyondan

koruması, toprak nem içeriğindeki artış ve ekim işleminin zamanında yapılması gibi özelliklerinden dolayı anıza doğrudan ekim yöntemi ABD de hızla yaygınlaşmış ve günümüzde 26.5Mha ile ekili alanın %16'lık bölümünde bu yöntem başarı ile uygulanmaktadır.

Şekil 1. ABD deki toz fırtınası sonucu tarım arazileri

4.2. Brezilya

Anıza doğrudan ekim yönteminin Brezilya'daki serüveni 1970'li yıllara dayanmaktadır. Ülke genelinde özellikle tropik ve yarı tropik iklim koşullarının hâkim olduğu bölgelerde su erozyonu sonucu verimli üst toprak katmanının yok olması çiftçileri yeni arayışlara sürüklemiş ve koruyucu toprak işleme – anıza doğrudan ekim yöntemlerini kullanarak üretim yapmalarına yönlendirmiştir. Brezilya'da anıza doğrudan ekim uygulamalarında hükümet desteğinin yanı sıra bilim adamları ve önder çiftçiler ile işbirliği yapılarak kontrollü bir üretim gerçekleştirilmiştir. Buna ilaveten ürün rotasyonu, örtü bitkileri gibi teknik konularda bölgelere özel araştırmalar yapılmış ve her bölge için en uygun örtü bitkisi ve ürün rotasyonları belirlenmiştir. Yapılan bu sistemli çalışmalar sayesinde günümüzde Brezilya; Arjantin, Paraguay ve Uruguay'ında yer aldığı diğer Latin Amerika ülkeleri ile birlikte koruyucu tarımı en etkili ve yoğun bir şekilde uygulayan ülke konumuna gelmiştir.

4.3. Kanada

Kanada'da anıza doğrudan ekim uygulamaları Brezilya'da olduğu gibi 1970'li yıllarda başlamış ancak yöntemin adaptasyonu ve çiftçiler tarafından benimsenmesi 1990 yıllarının başında meydana gelmiştir. Ülke genelinde kurak sezonların sonucunda meydana gelen şiddetli rüzgârların sebep olduğu rüzgâr erozyonu yöntemin uygulamaya geçmesini sağlayan en büyük etken olmuştur. Kanada'da hükümet desteği, ucuz herbisit imkânı, makine imalatçılarının her yörenin kendi istekleri doğrultusunda anıza doğrudan ekim makinası üretimi gibi faktörler yöntemin benimsenmesinde etkileyici faktörler olarak ön plana çıkmıştır.

4.4. Avusturalya

Avustralya'daki koruyucu tarım çalışmaları 1970'li yıllarda araştırmacıların ABD ve UK'yı ziyaretleri ile başlamıştır. Bu aşamadan sonra özel firmaların herbisit üretimine hız vermesi ve özellikle glisofatın bulunması ile bu konudaki gelişmeler hızlanmıştır.

Avustralya'nın koruyucu tarıma yönelmesindeki ana sebepler ülkenin kuzey bölgelerinde görülen su erozyonu, batı ve güney bölgelerinde görünen rüzgâr erozyonu ve özellikle ülkenin batısında kurak iklim koşullarının hâkim olduğu alanlarda topraktaki nem muhafazası ve ekim işlemlerinde zamandan tasarruf sağlanması olarak sıralanabilir. Adaptasyon sürecinde üreticiler özellikle ülkenin kuzey, orta, güney ve batı eyaletlerinde toprak nem muhafazası ve ekim zamanı konularında sıkıntı yaşanmasından dolayı yöntem ilk olarak bu bölgelerde yoğun olarak uygulanmaya başlanmıştır. Bu esnada Avusturalya hükümeti "Ülkemizi Koruyalım", "Temiz Enerji ve Gelecek Planı" ve "Karbon Tarımına İlk Adım" gibi programlar aracılığıyla çiftçileri desteklemiş ve yöntemin ülkede hızla benimsenmesine öncü olmuştur. Bu tarz çabalar sonucunda 1990'lı yallarda Avustralya ve yeni Zelanda 17.16 Mha alanda koruyucu tarım uygulamaları yapmakta olup bu değer dünya genelinde koruyucu tarım ile ekim yapılan arazi varlığının %14 ünü oluşturmaktadır.

4.5. Asya

Batı Asya'da koruyucu tarım uygulamaları 1980'lerde Fas, Tunus, Cezayir, Suriye Lübnan ve Türkiye'de uygulanmaya başlamıştır. Bu bölgede koruyucu tarımı en fazla uygulayan ülke Suriye olurken bunu Tunus ve Fas takip etmektedir. Doğu ve Güney Asya'da anıza doğrudan ekim uygulamaları 1990'lı yılların sonlarına doğru AFD, CIRAD, NAFRI, ve USAID gibi organizasyonların sayesinde uygulamaya başlanmış ancak henüz istenilen düzeyde bir adaptasyon sağlanamamıştır. Güney Asya'da özellikle Hindistan Pakistan, Bangladeş ve Nepal'de anıza doğrudan ekim yöntemi kullanarak yaklaşık 5Mha alanda buğday üretimi yapılmaktadır. Asya'da FAO, CIMMYT and ICARDA gibi kurumların sayesinde Kazakistan ve Özbekistan da koruyucu tarım uygulamaları başarılı bir şekilde adaptasyon sürecinde hızla ilerlemektedir. Kazakistan'da koruyucu tarım kuzey bölgelerde kurak step alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kazakistan'da tarım ile uğraşan büyük şirketler ve devletin sübvansiyonları sayesinde koruyucu tarım uygulamaları hızla yaygınlaşmaktadır. Çin'de koruyucu tarım uygulamaları 1990 yıllarının başında uygulamaya başlanmış olup 3.1 Mha'lık alanda koruyucu tarım uygulanmaktadır. Ancak yöntem tam olarak çiftçiler tarafından benimsenmemiştir. Bunun nedenleri arasında Çin'de işçilik maliyetlerinin düşük olması, çiftçilere yöntem ile ilgili yeterli düzeyde teknik bilgi verilememesi ve makina fiyatlarının pahalı olması sıralanabilir.

4.6. Afrika

Afrika'da yaklaşık yirmi yıl boyunca gerek yerel hükümetlerin gerekse uluslararası örgütlerin yoğun çabalarına rağmen koruyucu tarım uygulamalarının kabul edilme oranı oldukça düşüktür. Afrika'da sadece 1.01 Mha alanda koruyucu tarım yapılmakta olup bu değer bütün kıtalar arasında en düşük değerdir. Afrika'da koruyucu tarımın yeterli düzeyde yaygınlaşmamasındaki en önemli etkenler arasında; düşük mekanizasyon düzeyi, yetersiz gübre uygulamaları, yabancı ot kontrolünün yetersiz yapılması, yeterli düzeyde teknik bilgiye ulaşılamama, sınırlı işgücü, anızın hayvan besini olarak kullanılması sıralanmaktadır(Twomlow *et al.*, 2006).

4.7. Avrupa

Avrupa'da anıza doğrudan ekim yöntemi ile üretim yapılan alan toplam ekili alanın sadece %1'ini oluşturmaktadır (Friedrich *et al*., 2012). Avrupa'da bulunan "Avrupa Koruyucu Tarım Federasyonu (ECAF) koruyucu tarımı 1999 yılından beri desteklemektedir. Avrupa'da koruyucu tarımın diğer ülkelere göre daha fazla uygulandığı ülkeler İspanya (650 000 ha), Fransa (200 000 ha), Finlandiya (160 000 ha) ve UK (150 000 ha) dır. Bu ülkeleri İrlanda, Portekiz, Almanya, İsviçre ve İtalya' takip etmektedir. Avrupa birliğinde uygulanan tarım politikaları nedeniyle koruyucu tarım Avrupa'da daha yavaş gelişmektedir.

Temel de koruyucu tarım uygulamaları Amerika, Kanada ve Brezilya da su ve rüzgâr erozyonlarının olumsuz etkilerini önlemek, Avusturalya da kuraklık, Kanada'da ürün veriminde artma isteği, gibi faktörler sonucu başlamıştır. Ama son günlerde tarımsal üretim açısından elverişli olan bölgelerde gözlemlenen toprak erozyonu ve toprağın kalitesinde meydana gelen bozulmalara karşı bir önlem olarak da yöntemin yaygınlaştırılmasına yönelik yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yansıra enerji fiyatlarında ve üretim girdilerinde ki artışta karşın koruyucu tarım uygulamaları birçok ülkede hükûmetler tarafından teşvik edilmektedir. Koruyucu tarımda kullanılan makinaların üretimi için makina üreticilerine verilen destekler sayesinde dünyanın birçok bölümünde koruyucu tarım da hızlı bir şekilde yaygınlaşmaya başlamıştır.

5. Türkiye'de Adaptasyon Sürecinde Yaşanan Problemler

Anıza doğrudan ekim yönteminin etkili bir şekilde uygulanması için öncelikle bu amaç için özel olarak tasarlanmış ekim makinasına ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde anıza doğrudan ekim makinaları teşvik planında olup makina fiyatının %50'lik bölümü devlet tarafından sübvanse edilmektedir. Bu teşvikten yararlanmak için satın alma talebinde bulunan üreticinin çiftçi takip sistemine kayıtlı olması şartı aranmaktadır. Buna rağmen birçok üreticimiz için makine fiyatı hala yüksek bulunmaktadır. Buna ilaveten bu yöntemle üretimi tercih eden çiftçilerin yeterli büyüklükte arazilerinin olmaması, mevcut arazilerinin parçalı olması ve anızı hayvan besleme ve yakıt olarak tercih etmeleri de yöntemin adaptasyonu zorlaştıran faktörler arasında yer almaktadır. Konuya bu açıdan bakıldığında ortak makine kulanım yoluna gidilmesi hem makine maliyetini azaltılıp hem de tek bir makine ile daha fazla alanın ekimine imkân sağlanabilir. Böylece makinanın daha efektif bir şekilde kullanılması sağlanabilir. Ayrıca; parçalı arazilerin birleştirilmesi de arazi büyüklüğü ile ilgili sorunun çözülmesine yardımcı olabilir. Farkı üreticilerin sahip olduğu araziler birleştirilerek ortaklık prensibine dayalı bir uygulama ile yöntemin deneme aşamaları tamamlanabilir.

Anıza doğrudan ekim yönteminde kullanılan ekim makinalarının ekim işlemini sorunsuz bir şekilde tamamlayabilmesi için arazinin makine gömücü ayaklarının çalışmasını engelleyecek şekilde engebeli ve eğimli olmaması gerekmektedir. Ekim işleminden önce arazi etüt edilmeli ve gerekli görüldüğü halde tesviye işlemleri yapılarak düzeltilmelidir. Buna ilaveten anıza doğrudan ekim makinaları çok farklı özelliklerde imal edilebilmektedir. Makinalardaki en temel kullanılan gömücü ayaklardır. Makine tercihi, arazi durumu, toprak özellikleri ve ürün rotasyonu gibi faktörler dikkate alınarak yapılmalıdır.

Koruyucu toprak işleme uygulamaları ve özellikle anıza doğrudan ekim yönteminin temel bileşenlerinden biride ürün rotasyonudur. Yöntemin uygulanacağı bölgenin iklim ve toprak özelliklerine göre rotasyon sisteminin önceden planlanması oldukça önemli bir konudur. Hasat sonrası tarlada bırakılması gereken anızın yoğunluğu yöntemin başarısı için

önemli olan bir diğer hususdur. Türkiye'de hayvansal ve bitkisel üretimin birbirleri ile ilişkili olması, hasat sonrası tarla yüzeyindeki anızın hayvanların beslenmesi için kullanılması da yöntemin adaptasyonu açısından aşılması gereken bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu noktada üreticilerin tarla yüzeyinde bırakılan anızdan feragat etmeleri gerekmektedir.

Anıza doğrudan ekim yönteminin uygulandığı ülkeler incelendiğinde devlet desteği, uluslararası kuruluşlar ve sivil toplum örgütlerinin çabaları adaptasyon sürecinde önemli bir güç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Anıza doğrudan ekim yönteminde en büyük sorunlardan biride yabancı ot kontrolüdür. Yöntemin uygulanmasına başlamadan önce yapılacak çalışmalarla tarlada baskın yabancı ot tipleri, çimlenme zamanları ve uygun herbisit çeşidi ve ilaç normu gibi birçok konu detaylı bir şekilde planlanmalıdır. Aksi halde ürün veriminde çok ciddi anlamda düşüşler meydana gelmesi kaçınılmaz bir sondur.

Sonuç olarak Türkiye'de koruyucu tarım ve anıza doğrudan ekim yönteminin adaptasyon sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Yöntemin ilk uygulama aşamasında mevcut arazi varlığının sadece %10'luk bir bölümünde ekim yapılmalıdır. Bu sayede karşılaşılabilecek sorunların önceden tespiti ve çözüm yolları araştırılabilir ve sonraki aşamalarda yapılacak üretim için gerekli önlemler alınabilir.

2. Üretim yapılacak olan tarladaki baskın yabancı ot türünün belirlenmesi, çimlenme ve gelişim periyotlarının tespiti ve en etkili mücadele zamanı ve ilaç normlarının belirlenmesi yabancı ot sorunu ile mücadele açısından oldukça önemlidir. Bu hususlar kesinlikle ihmal edilmeyip gerekli hazırlıklar önceden yapılmalıdır. İklim koşullarının el vermesi halinde ekimden yaklaşık 10-15 gün önce arazinin tamamına su verilmesi ve çimlenen yabancı otların uygun ilaçlarla öldürülmesi yabancı ot ile mücadeleyi kolaylaştırabilir. Bu sayede toprağın 0-2 cm derinliğinde bulunan yabancı otların hızlı çimlenmesi ve öldürülerek tarladan uzaklaştırılması sağlanabilir.

3. Yöntemin uygulanabilirliği açısından bir diğer önemli husus tarla yüzeyinin yeterince anız ile kaplı olmasıdır. Burada dikkat edilecek en önemli nokta anız yoğunluğunun makinanın gömücü ayaklarının çalışmasına engel olmayacak düzeyde olmasıdır. Ayrıca anızın nem içeriği de makina performansını doğrudan etkilemektedir. Anızın nem düzeyinin anız kesme üniteleri tarafından kesilebilecek düzeyde olması arzu edilen bir hususdur. Aksi halde anız kesilmeden doğrudan toprak içine gömülecektir. Kesilmeden doğrudan tohum yatağına gömülen anız ise tohum ile temasından dolayı çimlenmeyi olumsuz yönde etkileyebilecektir.

4. Arazinin toprak analizleri yapılmalı, toprak tipine göre hem ürün rotasyonu hem de uygun anıza doğrudan ekim makinası tercihi yapılmalıdır. Ürün rotasyonu seçiminde hasattan sonra bırakılacak anız ve rotasyona sokulan ürünün toprağa bıraktığı N miktarı dikkate alınarak gübreleme normlarının ayarlanması gerekmektedir.

5. Ekimden önce makinanın gerekli ayarları ekime başlamadan önce titizlikle yapılmalıdır. Burada; ekim hızı, ekim derinliği, anız kesme ünitelerinin toprak yüzeyindeki anızı kesebilecek yeterlilikte olması, kapatma düzenlerinin aktif şekilde toprağa teması ve ekici ünitelere hareket veren ünitenin tam anlamıyla görevini yapıyor olması, ekim ve gübre

normunun ayarı ön plana çıkmaktadır. Tarımsal üretimin başarıya ulaşması öncelikle ekimin başarılı bir şekilde yapılmasıyla mümkün olacaktır.

6. Adaptasyon sürecinin hızlanmasına yardımcı olacak en büyük parametre ise uluslararası kuruluşlar ve devletin ilgili kurumlarının yöntemle ilgili demonstrasyon çalışmaları yürütmesidir. Özellikle çiftçi tarlalarında yürütülen çalışmalarla uygulamalı bir şekilde üretim tekniği anlatılmalı ve tüm üretim periyodunu kapsayan ekonomik analizlerle yöntemin başarı ispatlanmalıdır.

6. Kaynaklar

Abraham CT, Singh SP (1984) Weed management in sorghum-legume intercropping systems. J Agric Sci Camb 103:103–115.

Adekalu KO, Okunade DA, Osunbitan JA (2006) Compaction and mulching effects on soil loss and run-off from two southwestern Nigeria agricultural soils. Geoderma 137:226 230

Adekalu KO, Olorunfemi IA, Osunbitan JA (2007) Grass mulching effect on infiltration, surface runoff and soil loss of three agricultural soils in Nigeria. Bioresour Technol 98:912–917.

Ali M (1988) Weed suppressing ability and productivity of short duration legumes intercropped with pigeonpea under rainfed conditions. Tropical Pest Manage 34:384–387

Baraibar B, Westerman PR, Carrion E, Recasens J (2009) Effects of tillage and irrigation in cereal fields on weed seed removal by seed predators. J Appl Ecol 46: 380–387.

Bhattacharyya R, Prakash V, Kundu S, Srivastva AK, Gupta HS (2009) Soil aggregation and organic matter in a sandy clay loam soil of the Indian Himalayas under different tillage and crop regimes. Agric Ecosyst Environ 132:126–134

Bilalis D, Sidiras N, Economuu G, Vakali C (2003) Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in Vicia faba crops. J Agron Crop Sci 189:233–241.

Buhler DD, Mester TC, Kohler KA (1996) The effect of maize residues and tillage on emergence of Setaria faberi, Abutilon theophrasti, Amaranthus retroflexus and Chenopodium album. Weed Res 36:153–165.

Bullied WJ, Marginet AM, Van Acker RC (2003) Conventional- and conservation-tillage systems influence emergence periodicity of annual weed species in canola. Weed Sci 51:886–897.

Castellazzi MS, Wood GA, Burgess PJ, Morris J, Conrad KF, Perry JN (2008) A systematic representation of crop rotations. Agric Syst 97:26–33.

Chauhan BS, Gill G, Preston C (2006) Tillage system effects on weed ecology, herbicide activity and persistence: a review. Aust J Exp Agric 46:1557–1570.

Chauhan BS, Johnson DE (2009) Influence of tillage systems on weed seedling emergence pattern in rainfed rice. Soil Tillage Res 106:15–21.

Chauhan BS, Johnson DE (2010) Implications of narrow crop row spacing and delayed Echinochloa colona and Echinochloa crusgalli emergence for weed growth and crop yield loss in aerobic rice. Field Crops Res 117:177–182

Chhokar RS, Sharma RK, Jat GR, Pundir AK, Gathala MK (2007) Effect of tillage and herbicides on weeds and productivity of wheat under rice–wheat growing system. Crop Prot 26:1689– 1696.

Chhokar RS, Singh S, Sharma RK, Singh M (2009) Influence of straw management on Phalaris minor control. Indian J Weed Sci 41:150–156

Childs DT, Jordan T, Ross M, Bauman T (2001) Weed control in no-tillage systems. Purdue University Cooperative Extension Service. Conservational Tillage Series CT-2. Purdue University, West Lafayette.

Chivenge P, Vanlauwe B, Gentile R, Wangechi H, Mugendi D, van Kessel C, Six J (2009) Organic and mineral input management to enhance crop productivity in central Kenya. Agron J 101:1266–1275

Chivenge P, Vanlauwe B, Six J (2011) Does the combined application of organic and mineral nutrient sources influence maize productivity? A meta-analysis. Plant Soil 342:1–30.

Curran WS, Lingenfelter DD, Garling L (1996) An introduction to weed management for conservation tillage systems. Conservation Tillage Series No. 2, College of Agricultural Sciences, Cooperative Extension. The Pennsylvania State University, University Park, p 6

De Silva SHSA, Cook HF (2003) Soil physical conditions and performance of cowpea following organic matter amelioration of sand. Commun Soil Sci Plant Anal 34:1039–1058.

Derpsch R, Friedrich T (2009) Development and current status of no-till adoption in the world. In: Proceedings on CD, 18th triennial conference of the International Soil Tillage Research Organization (ISTRO), Izmir, Turkey, 15–19 June 2009.

Dubey RP (2008) Effect of weed control and nitrogen application rates on weed infestation and productivity in maize–cowpea intercropping system. Indian J Weed Sci 40:155–158

Erenstein O (2003) Smallholder conservation farming in the tropics and sub-tropics: a guide to the development and dissemination of mulching with crop residues and cover crops. Agric Ecosyst Environ 100:17–37.

Erenstein O (2011) Cropping systems and crop residue management in the Trans-Gangetic Plains: issues and challenges for conservation agriculture from village surveys. Agric Syst 104:54–62.

Faulkner EH (1943) Plowman's folly. Michael Joseph, London

Franke AC, Singh S, Mcroberts N, Nehra AS, Godara S, Malik RK, Marshall G (2007) Phalaris minor seedbank studies: longevity, seedling emergence and seed production as affected by tillage regime. Weed Res 47:73–83

Friedrich T, Derpsch R, Kassam AH (2012) Global overview of the spread of conservation agriculture. Field Actions Sci Rep 6:1–7.

Gathala MK, Ladha JK, Saharawat YS, Kumar V, Kumar V, Sharma PK (2011b) Effect of tillage and crop establishment methods on physical properties of a medium-textured soil under a seven-year rice–wheat rotation. Soil Sci Soc Am J 75:1851–1862.

Gill KS, Arshad MA (1995) Weed flora in the early growth period of spring crops under conventional, reduced, and zero tillage systems on a clay soil in northern Alberta, Canada. Soil Tillage Res 33:65–79.

Gill KS, Arshad MA, Chivundu BK, Phiri B, Gumbo M (1992) Influence of residue mulch, tillage and cultural practices on weed mass and corn yield from three field experiments. Soil Tillage Res 24:211–223.

Giller KE (2001) Nitrogen fixation in tropical cropping systems. CABI, Wallingford

Govaerts B, Verhulst N, Castellanos-Navarrete A, Sayre KD, Dixon J, Dendooven L (2009) Conservation agriculture and soil carbon sequestration: between myth and farmer reality. Crit Rev Plant Sci 28:97–122.

Greenland DJ (1975) Bringing the green revolution to the shifting cultivators. Science 190:841–844.

Haggblade S, Tembo G (2003) Conservation farming in Zambia EPTD. Discussion Paper No. 108, International Food Policy Research Institute, Washington.

Hillel D (1991) Out of the earth: civilization and the life of the oil. Free, New

Hillel D (1998) Environmental soil physics. Academic, San Diego

Hobbs RP, Sayre K, Gupta R (2008) The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. Phil Trans R Soc B 363:543–555.

Hulme PE (1994) Post-dispersal seed predation in grassland: its magnitude and sources of variation. J Ecol 81:645–652.

Janiya JD, Moody K (1984) Use of Azolla to suppress weeds in transplanted rice. Trop Pest Manage 30:1–6

Johansen C, Haque ME, Bell RW, Thierfelder C, Esdaile RJ (2012) Conservation agriculture for small holder rainfed farming: opportunities and constraints of new mechanized seeding systems. Field Crops Res 132:18–32.

Kumar V, Ladha JK (2011) Direct-seeding of rice: recent developments and future research needs. Adv Agron 111:297–413.

Lal R (1976) No tillage effects on soil properties under different crops in western Nigeria. Soil Sci Soc Am Proc 40:762–768.

Lal R (1978) Importance of tillage system in soil and water management in the tropics. Soil tillage and crop production. IITA, Ibadan, pp 25–32.

Lal R (1998) Soil erosion impact on agronomic productivity and environment quality. Crit Rev Plant Sci 17:319–464.

Lanini WT, Orloff SB, Marble RN, Vargas J, Orr VL, Grattan SR (1991) Oat companion crop seeding rate effect on alfalfa establishment yield and weed control. Agron J 83:330–333

Malik RK, Yadav A, Singh S, Malik RS, Balyan RS, Banga RS, Sardana PK, Jaipal S, Hobbs PR, Mazvimavi K, Twomlow S, Belder P, Hove L (2008) An assessment of the sustainable uptake of conservation farming in Zimbabwe. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics: global theme on agroecosystems report no. 39. Bulawayo.

Mishra JS, Singh VP (2012a) Tillage and weed control effects on productivity of a dry seeded rice–wheat system on a vertisol in central India. Soil Tillage Res 123:11–20

Mishra JS, Singh VP (2012b) Effect of tillage sequence and weed management on weed dynamics and productivity of dry-seeded rice (Oryza sativa)—wheat (Triticum aestivum) system. Indian J Agron 57:14–19.

Mishra JS, Singh VP, Chandra Bhanu, Subrahmanyam D (2012) Crop establishment, tillage and weed management techniques on weed dynamics and productivity of rice (Oryza sativa) chickpea (Cicer arietinum) cropping system. Indian J Agric Sci 82:15–20.

Moyer JR (1985) Effect of weed control and a companion crop on alfalfa and sainfoin establishment, yields and nutrient composition. Can J Plant Sci 65:107–116

Palada MC, Ganser S, Hofstetter R, Volak B, Culik M (1983) Association of interseeded legume cover crops and annual row crops in year-round cropping systems. In: Lockeretz W (ed) Environmentally sound agriculture. Praeger, New York, pp 193–213

Rathi JPS, Rathi PK, Singh OP (2007) Studies on integrated weed management technique in chickpea with mustard intercropping system. Plant-Arch 7:909–912

Riddle WC, Gillespie TJ, Swanton CJ (1996) Rye mulch characterization for the purpose of microclimatic modelling. Agric For Meteorol 78:67–81

Rufino MC, Dury J, Tittonell P, van Wijk MT, Herrero M, Zingore S, Mapfumo P, Giller KE (2011) Competing use of organic resources, village-level interactions between farm types and climate variability in a communal area of NE Zimbabwe. Agric Syst 104:175–190.

Samson R, Foulds C, Patriquin D (1990) Choice and management of cover species and varieties for use in row crop dominant rotations: final report. Resource Efficient Agricultural Production (REAP), Ste. Anne-de-Bellevue, Quebec, pp 83–90

Scursoni JA, Gigon R, Martin AN, Vigna M, Leguizamon ES, Istilart C, Lopez R (2014) Changes in weed communities of spring wheat crops of buenos aires province of Argentina. Weed Sci 62:51–62.

Spandl E, Durgan BR, Forcella F (1998) Tillage and planting date influence foxtail (Setaria spp.) emergence in continuous spring wheat (Triticum aestivum). Weed Technol 12:223–229.

Swanton CJ, Shrestha A, Chandler K, Deen W (2000) An economic assessment of weed control strategies in no-till glyphosate-resistant soybean (Glycine max). Weed Techn 14:755–763

Teasdale JR, Mohler CL (2000) The quantitative relationship between weed emergence and the physical properties of mulches. Weed Sci 48:385–392.

Trenbath BR (1993) Intercropping for the management of pests and diseases. Field Crops Res 34:381–405.

Tuesca D, Puricelli E, Papa JC (2001) A long-term study of weed flora shifts in different tillage systems. Weed Res 41:369–382

Unamma RPA, Ene LSO, Odurukwe SO, Enyinnia T (1986) Integrated weed management for cassava intercropped with maize. Weed Res 26:9–17

Van Der Weide RY, Bleeker PO, Lotz LAP (2002) Simple innovations to improve the effect of the false seed bed technique. In: Proceedings of the 5th workshop of the EWRS working group on physical and cultural weed control, Pisa, Italy, pp 3–4

Wibberley J (1996) A brief history of rotations, economic considerations and future directions. Aspects Appl Biol 47:1–10.

FARKLI NEM DÜZEYLERİNİN ASPİR (*CARTHAMUS TİNCTORİUS*) TOHUMLARININ FİZİKSEL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ

Doç. Dr. Sefa ALTIKAT
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Aspir, özellikle soğuk ve sıcağa olan yüksek toleransı nedeniyle kuru tarım alanlarında, tuzluluğa ve yabancı otlara olan toleransı ile de sulu tarım alanlarında değerlendirilebilecek alternatif ürünlerden biridir. Biyolojik materyallerin teknik özelliklerinin belirlenmesi, tüm tarım alet ve makinaların tasarımı, imalat süreci ve verimliliklerinin artırılması açısından önemlidir. Ayrıca; depolama, kurutma, ezme, öğütme, paketleme ve dondurma gibi hasat sonrası işlemlerin etkin bir şekilde uygulanması açsından da bu özelliklerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu araştırmada farklı nem içeriğine sahip aspir tohumlarının; en, boy, kalınlık, aritmetik ortalama çap, geometrik ortalama çap, küreselik, yüzey alanı ve kırılma dirençlerindeki değişimler incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda üç farklı aspir çeşidinden (Remzibey, Dinçer ve Balcı) ve 3 farklı nem içeriğinden yararlanılmıştır (%15,%22,%31). Elde edilen sonuçlara göre kullanılan aspir çeşitleri arasında boyutsal anlamda önemli farklılıklar gözlenmiştir. Aritmetik ve geometrik ortalama çap ile yüzey alanı değerleri incelendiğinde Remzibey çeşidinin diğer çeşitlere göre daha iri yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Remzibey çeşidi için aritmetik ve geometrik ortalama çap ile yüzey alanı değerleri sırasıyla 5.132 mm, 4.808 mm ve 73.15 mm^2 olarak hesaplanmıştır. Buna ilaveten Dinçer çeşidinin diğer çeşitlere göre daha küresel ve daha dayanımlı olduğu sonucuna varılmıştır. Dinçer'in küresellik değeri % 64.53 kırılma direnci değeri ise 86.31 N olarak belirlenmiştir. Araştırmada tohum nem içeriğinin artışına paralel olarak tüm çeşitlerin boyutlarında da artış tespit edilmiştir. Nem içeriğinin artışına paralel olarak tüm çeşitlerin küresellik ve yüzey alanları ile kırılmaya karşı gösterdikleri dirençte artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aspir, fiziksel özellik, mekanik özellik, nem, biyolojik materyal

THE EFFECTS OF DIFFERENT SEED MOISTURE LEVELS ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF SAFFLOWER (*CARTHAMUS TINCTORIUS*) SEEDS

ABSTRACT

Safflower is one of the alternative products in the cold and hot dry areas and irrigated agriculture soils for the high tolerance of heat and tolerance to salinity and weeds, respectively. Determination of the technical properties of biological materials is important in terms of design of all agricultural tools and machines, manufacturing process and productivity. These properties should also be determined in terms of the efficient application of post-harvest processes such as storage, drying, crushing, grinding, packaging and freezing. Safflower is one of the alternative products that can be evaluated between the arid and semi-arid agricultural areas of Turkey. In this study, the width, height, thickness, arithmetic mean diameter, geometric mean diameter, sphericity, surface area and fracture resistance of safflower seeds with different moisture content were investigated. For this purpose, three different varieties of safflower (Remzibey, Dinçer and Balcı) and 3 different moisture content (15%, 22%, 31%) were used. According to the obtained results, significant differences in size properties were determined among the safflower varieties. In terms of arithmetic and

geometric mean diameter and surface area, Remzibey variety was found to be larger than other types. In addition, it was concluded that Dinçer was more sphericity and more durable than other varieties. In the study, the increase of seed moisture content caused an increase in the size of all varieties.

Keywords: Safflower, physical properties, mechanical properties, moisture, biological material

1. Giriş

Günümüzde tarımsal mekanizasyon düzeyindeki gelişmeler ile biyolojik materyalin hasat, taşınma ve depolama işlemlerinde kullanılan insan iş gücü de ciddi anlamda azalmıştır. Modern teknolojilerin kullanıldığı üretim tesislerinde hasat sonrası ürün işleme, sınıflandırma ve paketleme işlemleri tam otomasyon sistemleriyle yapılmaya başlamıştır. Bu sistemlerde kullanılan tüm ekipmanlar birtakım yazılımlar ve kumanda kontrol sistemleriyle çalışmakta olup, bu yazılımların ve sistemlerin sorunsuz bir şekilde görevini yapması için biyolojik materyalin fiziksel ve mekanik özelliklerinin makinalara tanıtılması kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu noktadan hareketle ürün işleme proseslerinde tam otomasyon sistemlerinin kullanılması için tarımsal ürünlerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Üretimin ilk aşaması toprağın uygun toprak işleme yöntemleriyle işlenmesi ve nihayetinde ekimin yapılmasıdır. Birim alandan maksimum verim elde edilmesinin başlangıç noktası uygun toprak işleme ve ekimin sorunsuz bir şekilde tamamlanmasına bağlıdır. Ekim işleminin başarısı ise ekim makinasının gerek ekici üniteleri, gerekse gömücü ayak ve kapatma düzenlerinin görevini tam anlamıyla yapmasıyla ilgili bir konudur. Ekim makinalarında kullanılan ekici düzenler ekilecek tohumun fiziksel ve mekanik özelliklerine göre üretilmektedir. Bu nedenle boyut özellikleri ve kırılmaya karşı gösterdikleri dirençlerin belirlenmesi ile hem ekim derinliğinde yaşanan varyasyonlar minimize edilecek, hem de tohumların ekici üniteden geçerken zedelenmesi ve kırılmasının önüne geçilebilecektir.

Ürünlerin hasat zamanında ürün kayıplarının engellenmesi için gelişmiş tarımsal mekanizasyon ekipmanlarından yararlanılmaktadır. Bu noktada biçerdöverler günümüzde en yaygın kullanılan hasat makinaları arasında başı çekmektedir. Biçerdöverlerde dane kayıplarının minimize edilmesi, makine ilerleme hızı, batör-kontrbatör aralığı, tabla yüksekliği, tabla dönü hızı gibi bir takım makine özelliklerinden etkilenmektedir. Ayrıca, ürünün uygun nem içeriğinde hasat edilmesi gerek sap kesilme direnci, gerekse makinanın elek sistemlerinin etkili çalışması açısından da önem arz etmektedir. Buna ilaveten hasat anındaki nem içeriği ve nem içeriğindeki değişimlerin biyolojik materyalin boyutsal değişimlerine olan etkilerinin bilinmesi ile hasat makinalarının eleme ve temizleme ünitelerinden maksimum performans elde edilebilir.

Hasat edilen ürünlerin depolara taşınmasında birtakım konveyörlerden yararlanılmaktadır. Konveyörler malzeme iletimi yanında yükleme, boşaltma, stoklama ve stoktan alma gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu makinalarda ürünün iletilmesi ya bir bant üzerinde ya da iletilecek materyalin özelliklerine göre değişebilen ve farklı açılarla konumlandırılabilen metal veya plastik malzemelerden yapılmış bölmeler sayesinde yapılmaktadır. Bantlı konveyörlerde kullanılan bant malzemesi değişkenlik gösterebilmektedir. Bu tarz konveyörlerde ki iletimin sorunsuz bir şekilde yapılması ise

iletilecek materyalin farklı nem içeriklerindeki statik ve dinamik sürtünme değerlerinin bilinmesine bağlıdır. Bu sayede iletim hattı boyunca biyolojik materyalin zedelenmeden taşınması sağlanmaktadır. Bölmeli tip konveyörlerde iletim işleminin sorunsuz bir şekilde yapılması biyolojik materyalin boyutsal ve hacimsel özelliklerinin bilinmesi ile mümkündür. Bu sayede konveyör bölmelerinin gerek konumları gerek se konum açıları ayarlanabilmektedir (Kalkan ve Kara, 2011).

Biyolojik materyal ambalajlama ünitelerinde yine materyalin boyut ve hacimsel özelliklerinin yanı sıra çeşitli kimyasal özelliklerinin bilinmesi sayesinde depo ve raf ömürleri de uzatılabilmektedir. Özellikle büyük miktarların depolanmasında kullanılan silolarda depolanacak malzemenin doğal yığılma açılarının bilinmesi ile depo duvarlarının eğim açıları hesaplanabilmektedir (Altuntaş and Yıldız, 2007).

Yukarda açıklanan nedenlerden dolayı tarımsal ürünlerin fiziksel ve mekanik özelliklerinin bilinmesi tarımsal üretimdeki otomasyon sistemlerinin etkin şekilde kullanılması açısından çok önemli bir konu olarak karşımıza çıktığı söylenebilir.

Aspir bitkisin anavatanı Arabistan yarımadası olup, İran, Hindistan, Pakistan gibi ülkelere yayılmıştır. Benzerliği sebebiyle ticarette safran bitkisiyle sık sık karıştırıldığından **yalancı safran** olarak ta isimlendirilmektedir. Aspir çiçekleri gıda ve kumaş boyası yapımında kullanılmaktadır. Tohumları yaklaşık %30-45 arasında yağ oranına sahiptir ve bu yağ hem yemeklik hem de sabun, boya, vernik, cila ve biyoyakıt üretiminde kullanılmaktadır.

Son yıllarda biyolojik materyalin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemek amacıyla çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalarda farklı nem değişimlerinde boyut özellikleri, kırılma dirençleri, sürtünme katsayıları gibi özellikler belirlenmiştir (Paksoy ve Aydin 2004; Haciseferoğullari ve ark. 2005; Zareiforoush ve ark. 2009; Pradhan ve ark. 2009; Solomon and Zewdu 2009; Tavakoli et al 2009; Öztürk ve Esen 2008).

Bu araştırmanın amacı ekonomik getirisi yüksek olan farklı aspir çeşitlerinin farklı tohum nem içeriklerinde fiziksel ve mekanik değişimlerini incelemektir.

2. Materyal ve Yöntem

Aspir tohumlarının eksenel boyutlarının (uzunluk, genişlik ve kalınlık) ölçümü ve ağırlıklarını belirlenmesi amacıyla; tesadüfi olarak her bir çeşit için 100 adet örnek üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Boyut ölçümlerinde 0.01 mm duyarlılıkta dijital kumpas ve ağırlık ölçümlerinde 0.001 g duyarlılığa sahip dijital teraziden yararlanılmıştır (Işık ve Ünal, 2007).

Tohumların eksenel boyutlarından yola çıkılarak; küresellikleri, yüzey alanları ve her bir çeşidin aritmetik ve geometrik ortalama çapları aşağıdaki eşitlikler ile hesaplanmıştır (Işık ve Ünal, 2007). Eşitliklerde; D_g: Geometrik ortalama çap (mm), Da: aritmetik ortalama çap (mm) Φ: Küresellik (%), S: Yüzey alanı (mm^2), L: Uzunluk (mm), W: Genişlik (mm) ve T: Kalınlık (mm) değerlerini belirtmektedir.

Tohumların farklı düzeylerde nemlendirilmesi amacıyla her bir çeşit için 10 g lık örnekler 130 °C'de 20 saat süreyle kurumaya bırakılmış ve başlangıç nem içerikleri belirlenmiştir. Daha sonra örneklerin hedeflenen % nem içeriğine yükseltmek amacıyla ilave edilecek su miktarı aşağıda belirtilen eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlikte; Q:

eklenecek su kütlesi (g); Bi: örneklerin ilk ağırlığı (kg); Mi: örneklerin ilk nem içeriği (%) ve Mf: öreklerin son nem içeriğini ifade etmektedir.

$$D_a = \frac{L+W+T}{3} \quad \text{.....(1)}$$

$$Dg = \sqrt[3]{L * W * T} \quad \text{.....(2)}$$

$$\emptyset = \left(\frac{\sqrt[3]{L*W*T}}{L}\right) * 100 \quad \text{.....(3)}$$

$$S = \pi * Dg^2 \quad \text{.....(4)}$$

$$Q = \frac{Bi(Mf-Mi)}{Mi+100} \quad \text{.....(5)}$$

Örneklerinin kırılma dirençlerini belirlemek amacıyla dinamometre ve dinamometre standından yararlanılmıştır (Şekil 1). Standa monte edilen dinamometre ile yatay olarak konumlandırılmış örnek üzerine 60 mm dak^{-1} ilerleme hızında baskı uygulanarak delme dirençleri N cinsinden kaydedilmiş ve analizlere tabi tutulmuştur (Gül, 2017). Araştırmada kullanılan dinamometreye ait teknik özellikler Çizelge 1'de verilmiştir.

Dinamometre standdı

Dinamometre

Şekil 1. Araştırmada kullanılan dinamometre standı ve dinamometre

Çizelge 1. Dinamometre standı ve dinamometreye ait teknik özellikler

Dinamometre	
Kapasite	0-500 N
Çözünürlük	0.1 N (0.01 kgf)
Üst ve alt limit noktaları	Otomatik
Ölçüm birimleri	N, kgf, lbf
Batarya	NiCd
Dinamometre standı	
Yükleme kapasitesi	5000 N (500 kg)
Çekme basma işlemi	Motorize
Çekme basma hız aralığı	0-240 mmdak^{-1}

2.1. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada elde edilen sonuçların istatistiksel değerlendirmelerinde varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır. Bu analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3. Araştırma Bulguları ve Tartışma

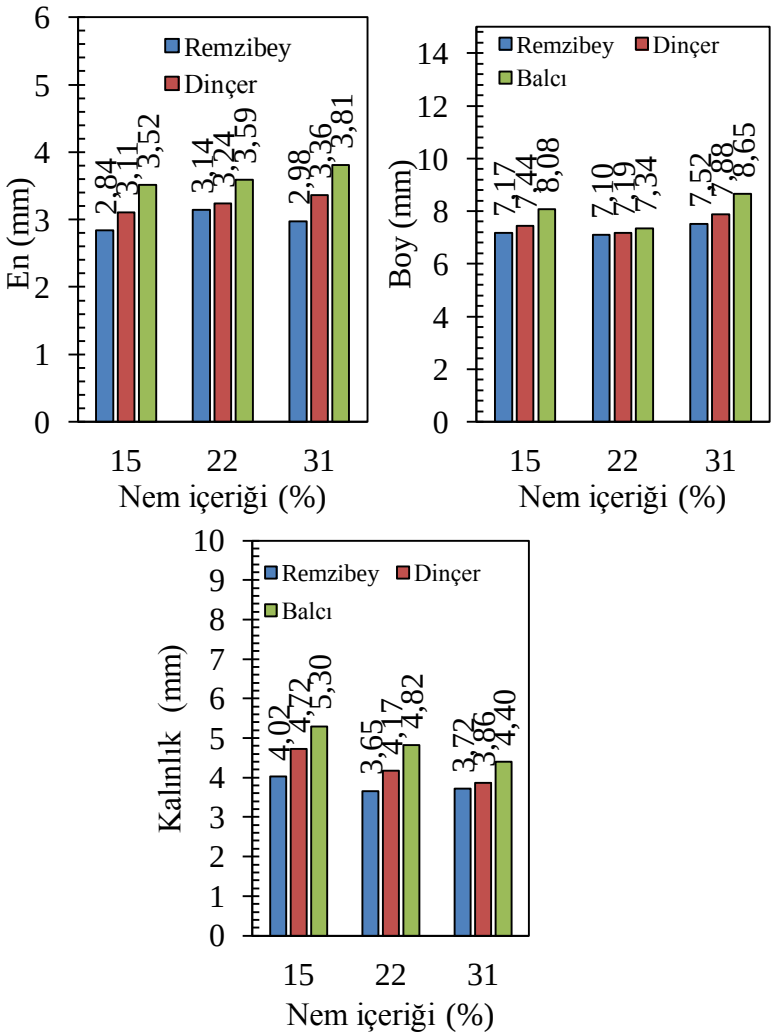
3.1.Boyut özellikleri ve ağırlık değerlerine ilişkin sonuçlar

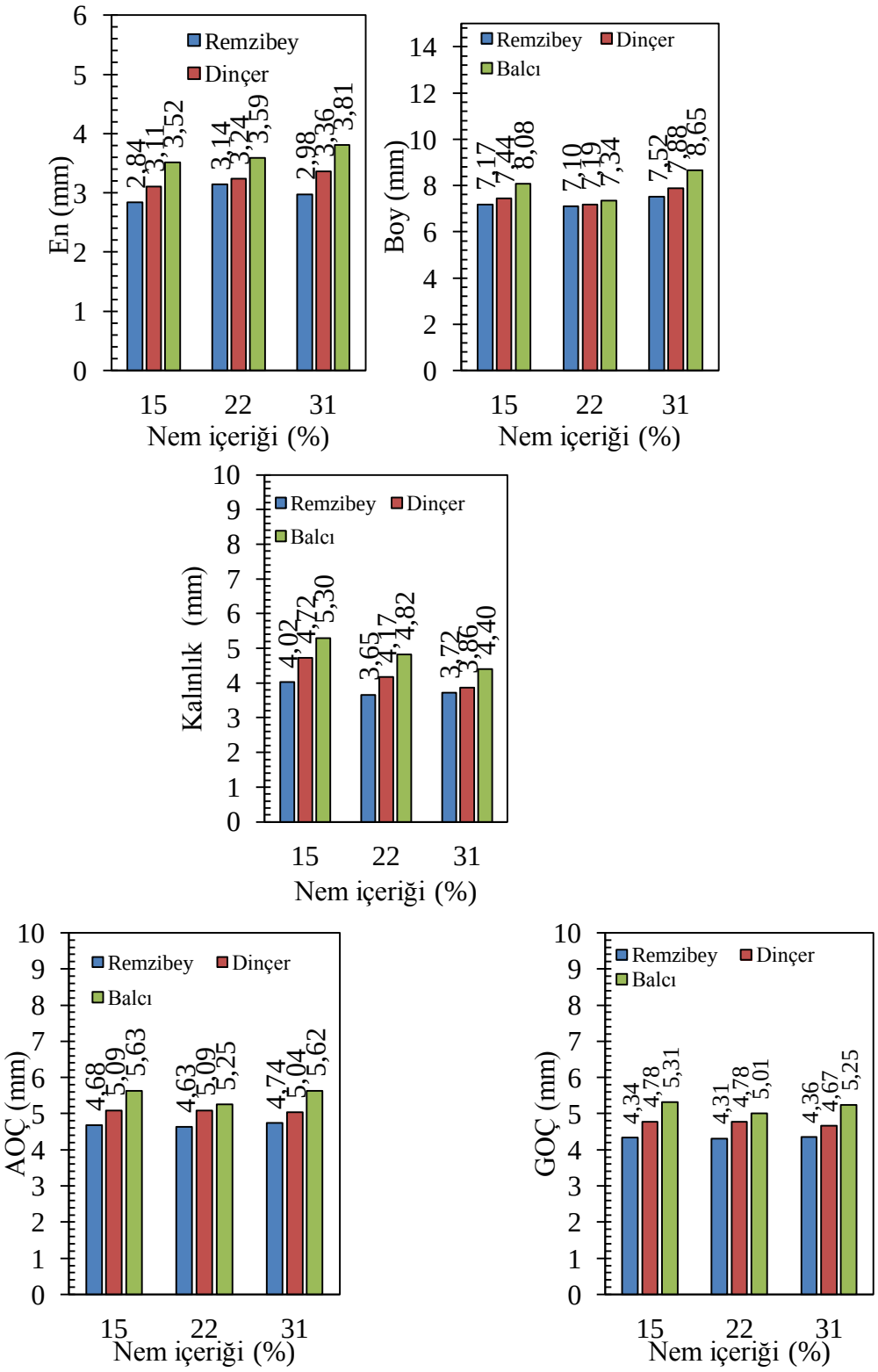
Çeşitlerin boyut özellikleri incelendiğinde en yüksek aritmetik ve geometrik ortalama çap değerleri Remzibey çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Dinçer diğer aspir tohumlarına göre daha küçük çaplara sahip olduğu yine aritmetik ve geometrik ortalama çap değerlerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 2). Araştırmada tüm çeşitlerde tohumların nem içeriklerindeki artış boyutsal özelliklerini istatistiksel anlamda çok önemli ($P<0.001$) düzeyde etkilemiştir (Çizelge 2). Nem içeriğinin artışına bağlı olarak en, boy, kalınlık, aritmetik ortalama çap ve geometrik ortalama çap değerlerinde de artma gözlenmiştir. Araştırmada her bir çeşidin farklı tohum nem içeriğindeki boyutsal özelliklerindeki değişimler Şekil 2'de, boyut değerlerine ilişkin regresyon denklemleri ise Çizelge 3'de verilmiştir. Çeşitlerinin boyutsal özellikleri ile nem değişimleri ile ilgili regresyon denklemleri incelendiğinde aritmetik ve geometrik ortalama çap değerleri ile nem değişimi arasında diğer parametrelere kıyasla daha yüksek bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Aritmetik ve geometrik ortalama çap değerleri için kurulan regresyon modellerindeki R^2 değerleri sırasıyla Remzibey için 0.79 ve 0.83 olarak; Dinçer için 0.50, 0.57 ve son olarak Balcı içinse 0.63 ve 0,60 olarak hesaplanmıştır.

Farklı nem içeriklerindeki Aspir çeşitlerinin küresellik, yüzey alanı ve kırılma dirençleri Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde hem çeşitler hem de nem içerikleri arasında istatistiksel anlamda çok önemli düzeyde farklılıklar belirlenmiştir. Çeşitler arasında Dinçer küresellik ve kırılmaya gösterdiği direnç yönünden diğer çeşitlere göre ön plana çıkmaktadır. Buna ilaveten küresellik ve kırılmaya karşı gösterilen direnç yönünden en düşük değerler Balcı da elde edilmiştir. Tohumların nem içeriklerindeki artış küresellik, yüzey alanı ve kırılma dirençlerinde de artışa neden olmuştur. Nem içeriğinin artışı tohumların şişmesine ve küresellik değerlerinin % 59.86 dan % 65.02 ye yükselmesine neden olmuştur. Tohum nem içeriğinin artması ile küresellik değerleri artmış ve beklenen bir sonuç olarak da yüzey alanları da 59.16 mm^2 den 84.77 mm^2 ye yükselmiştir. Araştırmada düşük nem içeriğine sahip olan tohumlar daha kolay kırılmıştır. Nem içeriğinin artmasıyla kırılma direnci değerleri 63.25 N'dan 72.28 N'a yükselmiştir.

Çizelge 2. Tohum nem içeriğinin tohumların boyut ve ağırlıkları üzerine etkileri

Çeşit	En (mm)	Boy (mm)	Kalınlık (mm)	AOÇ (mm)	GOÇ (mm)	Ağırlık (g)
Remzibey	2.985 c	7.562 b	3.994 c	5.132 a	4.808 a	42.5 c
Dinçer	3.236 b	7.209 c	4.217 b	4.990 b	4.699c	43.4 b
Balcı	3.640 a *	8.018 a	4.680 a	5.131 a	4.756 b	44.3 a
P	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*
Nem içeriği (%)	**En (mm)**	**Boy (mm)**	**Kalınlık (mm)**	**AOÇ (mm)**	**GOÇ (mm)**	**Ağırlık (g)**
%15	2.983 c	7.266 c	3.796 c	4.681 c	4.335 c	43.4 c
%22	3.236 b	7.502 b	4.251 b	5.071 b	4.738 b	44.2 b
%31	3.640 a	8.02 a	4.839 a	5.501 a	5.190 a	45.8 a
P	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*	*0.000*


En (mm)
Remzibey
Dinçer
2,84
3,11
3,52
3,14
3,24
3,59
2,98
3,36
3,81
Nem içeriği (%)
Boy (mm)
Remzibey
Dinçer
Balcı
7,17
7,44
8,08
7,10
7,19
7,34
7,52
7,88
8,65
Nem içeriği (%)
Kalınlık (mm)
Remzibey
Dinçer
Balcı
4,02
4,72
5,30
3,65
4,17
4,82
3,72
3,86
4,40
Nem içeriği (%)



Şekil 2. Aspir çeşitlerinin farklı nem içeriklerinde boyutsal değişimleri

Çizelge 3. Boyutsal değişimlere ait regresyon denklemleri

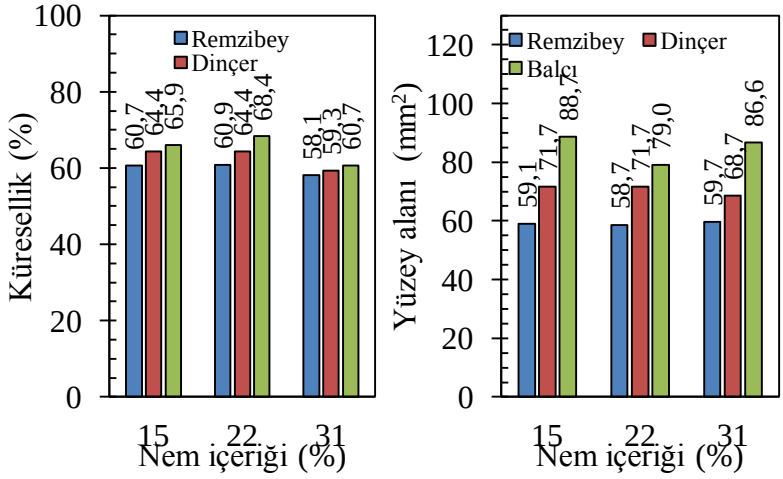
	Remzibey	Dinçer	Balcı
En	y = 0.003x + 2.7104	y = 0.0018x + 3.047	y = 0.0036x + 2.8309
Boy (mm)	y = 0.0042x + 6.927	y = 0.0011x + 7.0505	y = 0.0051x + 7.2227
Kalınlı	y = 0.006x + 3.7716	y = 0.0055x + 3.3917	y = 0.0029x + 3.5684
AOÇ	y = 0.0044x + 4.4697	y = 0.0029x + 4.5609	y = 0.0038x + 4.5407
GOÇ	y= 0.0045x + 4.1313	y = 0.0032x + 4.2246	y = 0.0038x + 4.167

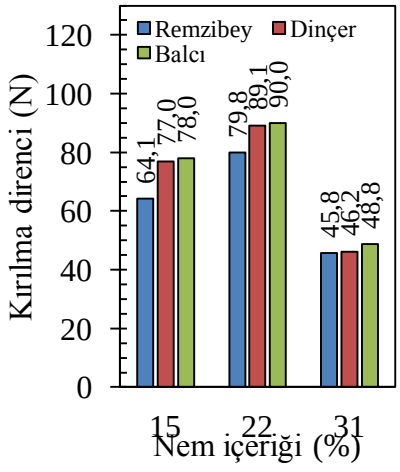
x: tohum nem içeriği

Çizelge 4. Tohum nem içeriğinin yüzey alanı, küresellik ve kırılma direncin

Çeşit	**Küresellik (%)**	**Yüzey alanı (mm^2)**	**Kırılma direnci (N)**
Remzibey (R)	63.65 b	73.15 a	73.05 b
Dinçer (D)	64.53 a	69.76 c	86.31 a
Balcı (B)	59.37 c	71.67 b	46.90 c
P	*0.000*	*0.000*	*0.000*
Nem içeriği (%)	**Küresellik (%)**	**Yüzey alanı (mm^2)**	**Kırılma direnci (N)**
%15	59.86 c	59.16 c	63.25 b
%22	62.67 b	70.65 b	70.73 a
%31	65.02 a	84.77 a	72.28 a
P	*0.000*	*0.000*	*0.000*

Araştırmada aspir çeşitlerinin farklı nem içeriklerinde küresellik, yüzey alanı ve kırılma direnci değişimleri Şekil 3' de bu değerlere ait regresyon modelleri ise Çizelge 5'de verilmiştir. Regresyon modellerine göre nem içeriği ile ilgili en yüksek bağıntının tüm çeşitler için yüzey alanı değerlerinde olduğu görülmektedir. Yüzey alanı değerleri için R^2 değerleri Remzibey, Dinçer ve Balcı için sırasıyla 0.836, 0.567 ve 0.602 olarak belirlenmiştir.





Şekil 3. Farklı nem içeriklerinde küreselik yüzey alanı ve kırılma direnci değişimleri

Çizelge 5. Küresellik, yüzey alanı ve kırılma dirençlerine ilişkin regresyon modelleri

	Remzibey	Dinçer	Balcı
Küresellik	y = 0.0235x + 60.119 R² = 0.2631	y = 0.0335x + 59.494 R² = 0.3845	y = 0.0095x + 58.009 R² = 0.0485
Yüzey alanı	y= 0.1364x + 52.627 R² = 0.8369	y = 0.0924x + 55.863 R² = 0.5675	y = 0.1156x + 53.952 R² = 0.6021
Kırılma	y= 0.0641x + 63.403 R² = 0.1365	y = 0.0386x + 80.502 R² = 0.031	y = 0.0118x + 45.63 R² = 0.0093

x: tohum nem içeriği

4. SONUÇLAR

Araştırmada farklı aspir çeşitlerinin farklı nem içeriklerindeki fiziksel ve mekanik özelliklerindeki değişimler incelenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır;

1. Aspir çeşitleri arasında en, boy, kalınlık ve aritmetik ortalama çap değerleri incelendiğinde Balcı çeşidinin diğer çeşitlerden daha büyük olduğu anlaşılmaktadır. Buna ilaveten boyutsal özellik açsından Dinçer, çeşitler arasında en düşük değerleri almıştır.

2. Nem içeriğinin artışına bağlı olarak araştırmaya konu olan tüm aspir çeşitlerinin boyutlarında da artış gözlenmiştir.

3. Araştırmada aspir çeşitlerinin boyutsal özellikleri ile nem değişimleri arasındaki bağıntıları incelemek amacıyla yapılan lineer regresyon denklemleri incelendiğinde tüm çeşitlerde en yüksek bağıntıların aritmetik ve geometrik çap değerlerinde elde edildiği belirlenmiştir. Bu sonuca aritmetik ve geometrik ortalama çap değerlerinin hesaplanmasında en, boy ve kalınlık değerlerinin birlikte kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

4. Küresellik ve kırılma dirençlerinde en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla Dinçer ve Balcı çeşitlerinde elde edilmiştir. Çeşitlerin yüzey alanı değerleri incelendiğinde ise Remzibey çeşidinin yüzey alanı diğer çeşitlere göre daha yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

5. Tohum nem içeriğindeki artış küresellik, yüzey alanı ve kırılma dirençlerinin de artmasına neden olmuştur. Tohumların nem miktarının artışı ile temel boyutları da artmış ve beklenen bir sonuç olarak küresellik ve yüzey alanı değerleri de artmıştır. Buna ilaveten nem içeriği arttıkça kırılmaya karşı tohum mukavemeti de artmıştır. Nemli tohumlarda kırılmadan ziyade ezilme eğilimi gözlenmiştir.

6. Küresellik, yüzey alanı ve kırılma direnci değerlerinde çeşitler ile tohum nem içeriğindeki en yüksek bağıntılar yüzey alanı değişimlerinde belirlenmiştir.

5. KAYNAKLAR

Altuntaş E and Yıldız M (2007). Effect of moisture content on some physical and mechanical properties of faba bean (Vicia faba L.) grains. *Journal of Food Engineering* 78(1): 174–183.

Gül, E., 2017. Farklı dönemlerde hasat edilen sofralık ve sanayilik domates çeşitlerinin fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 71 sayfa.

Haciseferoğullari H, Özcan M, Demir F & Çalışır S (2005). Some nutritional and technological properties of garlic (Allium sativum L.). *Journal of Food Engineering* 68: 463–469.

Işık E & Ünal H (2007). Moisture-dependent physical properties of white speckled red kidney bean grains. *Journal of Food Engineering* 82:209–216

Özarslan, C., 2002. Some physical properties of cotton seed. BiosystemsEengineering. 83, 169-174

Öztürk T & Esen B (2008). Physical and mechanical properties of barley. *Agric. Trop. Subtrop.* **41 (3):117–121**

Paksoy M & Aydin A (2004). Some physical properties of edible squash (Cucurbita pepo L.) seeds. *Journal of Food Engineering* 65: 225–231

Pradhan RC, Naik SN, Bhatnagar N & Vijay VK (2009). Moisture-dependent physical properties of jatropha fruit. *Ind. Crops Prod*. 2 (9): 341–347.

Solomon WK & Zewdu AD (2009). Moisture-dependent physical properties of niger (Guizotia abyssinica Cass.) seed. *Ind. Crops Prod*. 29: 165–170.

Suthar, S.H. ve Das, S.K., 1996. Some physical properties of karingda [Citrus lanatus (thumb) mansf] grains. Journal of Agricultural Engineering Research, 65, 15-22.

Tavakoli M, Tavakoli H, Rajabipour A, Ahmadi H & Gharib-Zahedi SMT (2009). Moisture-dependent physical properties of barley grains. *Int. J. Agric. Biol. Eng.* 2 (4): 84–91

Zareiforoush H, Komarizadeh MH & Alizadeh MR (2009).Effect of moisture content on some physical properties of Paddy grains. *Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol*. 1 (3): 132–139

IĞDIR İLİNDE RUMİNANT HAYVANLARIN BESLENMESİNDE KULLANILAN MISIR SİLAJLARININ, SİLAJ KALİTESİ VE AEROBİK STABİLİTELERİNİN BELİRLENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY
Iğdır Üniversitesi
Prof. Dr. Adem KAMALAK
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

ÖZET

Bu projenin amacı, Iğdır ilinde ruminantların beslemesinde kullanılan mısır silajlarının kalitesi ve aerobik stabilitelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Silajların kuru madde içerikleri %16.06 ile 36.63 arasında değişmiş en yüksek kuru madde içeriğine 10 nolu işletmeden elde edilen işletme rastlanmıştır. Silajların pH değerleri 3.83 ile 4.76 arasında bulunmuş olup en yüksek pH değeri 7 nolu işletmeden en düşük pH değeri ise 2 nolu işletmeden elde edilen silajda bulunmuştur. Yedi ve Sekiz nolu işletmede elde edilen silajların ölçülen pH'ları olması gereken pH'dan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Silajların Fleig skorları 31.45 ile 94.72 arasında olduğu en yüksek fleig skoruna 2 nolu işletmeden alınan silajlarda rastlanmıştır. Silajların amonyak içerikleri 34.86 ile 72.24 arasında değişmiştir. En yüksek amonyak içeriği 9 nolu işletmeden elde edilen silajlardan elde edilmiştir. Silajlar inkübasyon süresi boyunca bozulmadan kalmıştır. Silajların büyük bir bölümünün silaj pH'sı ve kalitesi arzu edilen sevide olmasına rağmen bazı silajların kuru maddesi düşük ve pH'sı yüksek olduğu için kalitesi düşüktür. Bundan dolayı silaj materyalinin uygun zamanda hasat edilmesi oluşan silajın kuru madde içeriğinin ve kalitesinin yükselmesi neden olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ruminant hayvanlar, kaba yem, mısır silajı, Fleig score, aerobik stabilite

ABSTRACT

The aim of the current project was to determiante the quality and aerobic stability of maize silages used in ruminant animals Dry matter contents of maize silages ranged from 16.06 and36.63%. The highest dry matter content was observed for silage obtained in Farm 10. The pH of maize silages ranged from 3.83 to 4.76. The highest pH was observed for silage obtained in Farm 7 and lowest for Farm 2. The pH of silages obtained from Farm 7 and 8 were higher than the requested pH values. Fleig Skore of maize silage ranged from 31.45 to 94.72. The heighest Fleig skore was observed for Farm 2. Ammonia content of maize silage ranged from 34.86 to 72.24. The heighest ammonia content was observed for Farm 9. All silages remain stable during the 150 h of incubation. Although pH and quality of most of silages was on the desirable level, the some of silage has low quality due to low dry matter content and high pH. Therefore silage material should be harvested at proper maturity stage to improve dry matter and quality of silages.

Key Words: Ruminant animals, forage, maize silage, Fleig skore, aerobik stabilite

GİRİŞ

Dünyada olduğu gibi, ülkemizde de kaliteli kaba yem sorunu ruminant hayvan beslenmesinin en önemli sorunlarından bir tanesi olarak gündemde yerini korumakta ve hayvansal üretim girdileri içerisinde en büyük payı oluşturmaktadır. Ruminantlarda kaliteli yem sorununu çözmek için ülkemizde son yıllarda silaj yapımı oldukça önem kazanmıştır. Bilindiği gibi silaj, yeşil ve sulu kaba yemlerin fermantasyonu sonucu oluşan yem olup genellikle yonca, fiğ, arpa, buğday ve çayır otu gibi baklagil ve buğdaygil bitkilerinin hasılları ya tek başına yada birlikte, bazen de silaj katkı maddesi kullanılarak elde edilen kaliteli bir kaba yemdir.

Hayvan beslemede çiftlik hayvanlarının besin madde ihtiyaçlarını karşılamada kaba ve kesif yemler ana unsurdur. Hayvanların beslenmesinde kullanılan rasyonların belirlenmesinde kullanılan hammaddelerin besin madde içerikleri, besleme değerleri ve hayvanlar tarafından ne derece sindirildikleri büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle rasyonlar hazırlanırken, rasyonun besin değeri, rasyon içeriğinin ne kadarının hangi oranda mikrobiyal sindirime tabi tutulabileceği ve hangi oranda metabolik enerjiye dönüşebildiğinin saptanması büyük önem taşımaktadır (Orskov ve McDonald, 1979). Mısır silajının kaliteli olması hayvan besleme açısından büyük önem arz etmektedir. Mısır silajının iyi kalitede olabilmesi için bir takım kriterler mevcuttur. Bu kriterleri sıralamak gerekirse sılaj pH' sı aerobik satbilitesi ve besin madde kompozisyonudur.

Aerobik stabilite silajların oksijenle temasından sonra bozulmasına kadar geçen süre olarak ölçülmektedir. Genellikle aerobik stabilite ortam sıcaklığı ölçülerek belirlenmektedir. Silajın havayla temasından sonra maya ve mantarlar hızlı bir şekilde ürer ortam sıcaklığını ve pH'sını yükseltir. Silaj pH'sının yükselmesi Aspergillus, Fusarium ve Penicillium cinsi mantarların çoğalmasına ve silaj kalitesinin daha da düşmesine neden olmaktadır (McDonald ve ark., 1991). Her silajın kendine ait bir aerobik stabiletesi olup genel olarak kaliteli silajların aerobik stabilitesi düşüktür (Filya, 2004a). Bu yüzden, Iğdır ili hayvancılığında kullanılan mısır silajlarının kaliteleri, ve aerobik stabilitelerini belirleyerek yetiştiricilere rasyon hazırlarken hayvanların ihtiyaçlarını karşılamada yardımcı olacaktır.

MATERYAL VE METOD

Silaj örnekleri Iğdır ilinde hayvancılık yapan 10 işletmeden 3 tekerrürlü olarak 3 lt plastik bidonlar içerisine hava almadan sıkıştırılarak alınmıştır. Alınan örnekler zaman kaybetmeden Iğdır Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme ABD Laboratuarına getirilmiştir. Kimyasal analizler ve çeşitli silaj kalite parametreleri doğrultusunda incelenmiştir.

Şekil 1. İşletmelerden alınan silaj örnekleri

Kuru madde analizi

Plastik bidonlardan alınan 15–20 gram silaj örnekleri darası alınmış alüminyum kaplar içerisine konularak 65oC'de 5 gün süreyle kurutulmuştur. Kurutma işleminin sonunda silaj materyali içeren kabın tartımı yapılmıştır (A1). Silajların kuru madde içeriği aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (AOAC, 1990).

% KM= 100- % Nem % Nem = ((A1- D) - (A2 - D)) / A1 * 100

KM: Kuru madde %

A1: Silaj + kabın darası, gram

D: Kabın darası, gram

A2: Kuru madde + Kabın darası, gram

Silaj pH'sı ve amonyak içeriğinin belirlenmesi

20 gram yaş silaj materyali blender içerisine konmuş üzerine 180 ml saf su ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Daha sonra 3–4 katlı tülbentten süzülerek katı kısım uzaklaştırılmış ve elde edilen süzüğün pH'sı ölçülmüştür. Daha sonra bu süzükten 100 ml alınarak Kjeldahl yöntemiyle protein tayinindeki distilasyon ve titrasyon yapılarak amonyak içeriği belirlenmiştir (AOAC, 1990).

Silajların fleig skorlarının belirlenmesi

Silajların kalitesinin belirlenmesinde Fleig skor yönteminden yararlanılmıştır. Fleig skor; silaj materyalinin KM ve pH değerleri kullanılarak silaj kalitesini belirlemede kullanılan bir puanlama sistemidir. Fleig skor aşağıdaki şekilde hesaplanmış (Kılıç, 1986) olup puanlandırma Çizelge 1'de verilmiştir.

Fleig skor = 220 + (2 x % KM -15) - 40 x Ph

Çizelge 1. Fleig skorlar ve kalite derecesi (Kılıç, 1986)

Puan	Kalite
<20	Çok kötü
25–40	Düşük kalite
55–60	Orta kalite
60–80	İyi kalite
85–100	Çok iyi kalite

Olması gereken pH

"Olması gereken pH değeri " Meeske (2005) tarafından önerilen bir kavram olup, bu kavrama göre silajların pH değerleri, silajların KM içeriğiyle yakından ilişkilidir. Yani bu kavrama göre her silajın KM'sine göre bir pH değerine sahip olması gerektiği vurgulanmaktadır. Çalışmada elde edilen silajların "Olması gereken pH" değerleri aşağıdaki formüle göre belirlenmiştir.

Olması gereken pH = 0.00359 x KM (g/kg) + 3.44 (Meeske, 2005).

Aerobik stabilite ölçümü

Plastik bidonlardan alınan 70 gr silaj materyali ile silajın aerobik stabilitesi, ısı probları vasıtasıyla ölçülmüştür. Aerobik stabilite, silaj materyalinin havayla temasından sonra, silaj

materyali sıcaklığının, çevre sıcaklığının 2 oC üzerine çıkması için gerekli süre olarak tanımlanmaktadır (Kung ve ark., 2000). Bu projede, silaj materyalinin içerisine yerleştirilen ısı probları (TMC6-HD) vasıtasıyla sıcaklık değişimleri ölçülerek Data logger'lara yüklenmiştir. Daha sonra bu veriler bilgisayara aktarılarak silaj materyallerinin aerobik stabiliteleri belirlenmiştir.

İstatistik Analiz

Bu araştırmaya konu olan silajların aerobik stabilite, olması gereken pH gibi parametreler varyans analizine (ONE WAY ANOVA) tabi tutulacak ve ortalamalar arasındaki farklar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenecektir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Iğdır ilinden farklı 10 işletmeden toplanan mısır silajı örneklerine ait kuru madde, pH, olması gereken pH, Fleig skoru ve amonyak içerikleri Çizelge 2'de verilmiştir. Görüldüğü gibi KM içerikleri %16.06 ile 36.63 arasında değişmiş en yüksek kuru madde içeriğine 10 nolu işletmeden elde edilen örneklerde rastlanmıştır. Bazı işletmelerden (6 ve 7 nolu işletmelerden) elde edilen silajların kuru madde içerikleri %20 altında bulunmuştur.

Çizelge 2. Igdır ilinden farklı 10 işletmeden toplanan mısır silajı örneklerine ait kuru madde, pH, olması gereken pH, Fleig skoru ve amonyak içerikleri

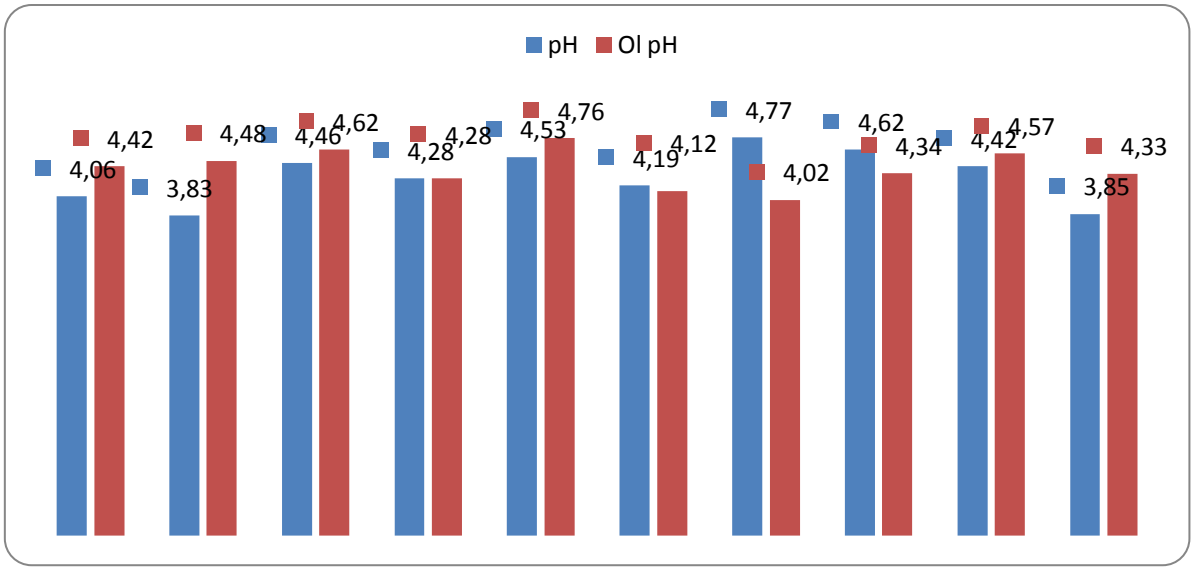
Silajlar	KM	pH	Ol pH	FS	Amonyak
Silaj 1	27.32de	4.06ef	4.42de	82.25ab	48.72b
Silaj 2	29.03cd	3.83f	4.48cd	94.72a	43.26b
Silaj 3	32.79b	4.46bc	4.61b	77.18bc	42.00b
Silaj 4	23.32f	4.27cde	4.27f	65.58ed	34.86c
Silaj 5	36.63a	4.53ab	4.75a	82.07ab	39.48c
Silaj 6	19.01g	4.19de	4.12g	60.29d	46,62b
Silaj 7	16.06h	4.76ab	4.01h	31.45e	39.48c
Silaj 8	24.94ef	4.61ab	4.33	55.20d	58.86b
Silaj 9	31.48bc	4.42bcd	4.56bc	76.17bc	72.24a
Silaj 10	24.77ef	3.85f	4.33ef	82.25ab	39.48c
SHO	0.770	0.067	0.027	3.740	4.550
Ö.S.	***	***	***	***	***

Aynı harflere sahip ve aynı sütunda yer alan ortalamalar arasında fark yoktur (P<0.05), SHO: Standart hata ortalaması, ÖS: Önem seviyesi, , *** P<0.001, KM: Kuru madde %, Ol pH: olması gereken pH, FS: Fleig skoru

Farklı işletmelerden elde edilen silajların pH değerleri 3.83 ile 4.76 arasında bulunmuş olup en yüksek pH değeri 7 nolu işletmeden en düşük pH değeri ise 2 nolu işletmeden elde edilen silajda bulunmuştur. Olması gereken pH değerleri ise 4.01 ile 4.75 arasında bulunmuştur. Ölçülen silaj pH değerlerinin olması gereken silaj pH'sından düşük veya eşit olması beklenmektedir. Eğer ölçülen pH olması gereken pH'dan yüksek ise bu silajda bir sorun var demektir. Buna örnek olarak 7 ve 8 nolu işletmede elde edilen silajların ölçülen pH'sı olması gereken pH'dan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu silajlarda yeterince fermantasyonun olmadığı ve buna bağlı olarak da laktik asit üretimin olmadığı düşünülebilir. Bu projede toplanan diğer silajların olması gereken pH'dan ya eşit yada daha düşük olması

arzu edilen bir sonuç olup silajların uygun zamanda ve doğru bir şekilde yapıldığı söylenebilir.

Proje kapsamında elde edilen silajların Fleig skorları 31.45 ile 94.72 arasında olduğu en yüksek fleig skoruna 2 nolu işletmeden alınan silajlarda rastlanmıştır. Bilindiği gibi Fleig skoru silajların kuru madde ve pH'sı baz alınarak hesaplandığı için 7 ve 8 nolu işletmelerden alınan silajların hem pH ları yüksek hem de kuru madde içerikleri düşük olduğundan Fleig skorları düşüktür. Fleig skoru silajların kalitesini gösteren önemli bir indekstir. Yani 7 ve 8 nolu işletmelerden elde edilen silajların kalitesi diğerlerine göre düşük bulunmuştur.

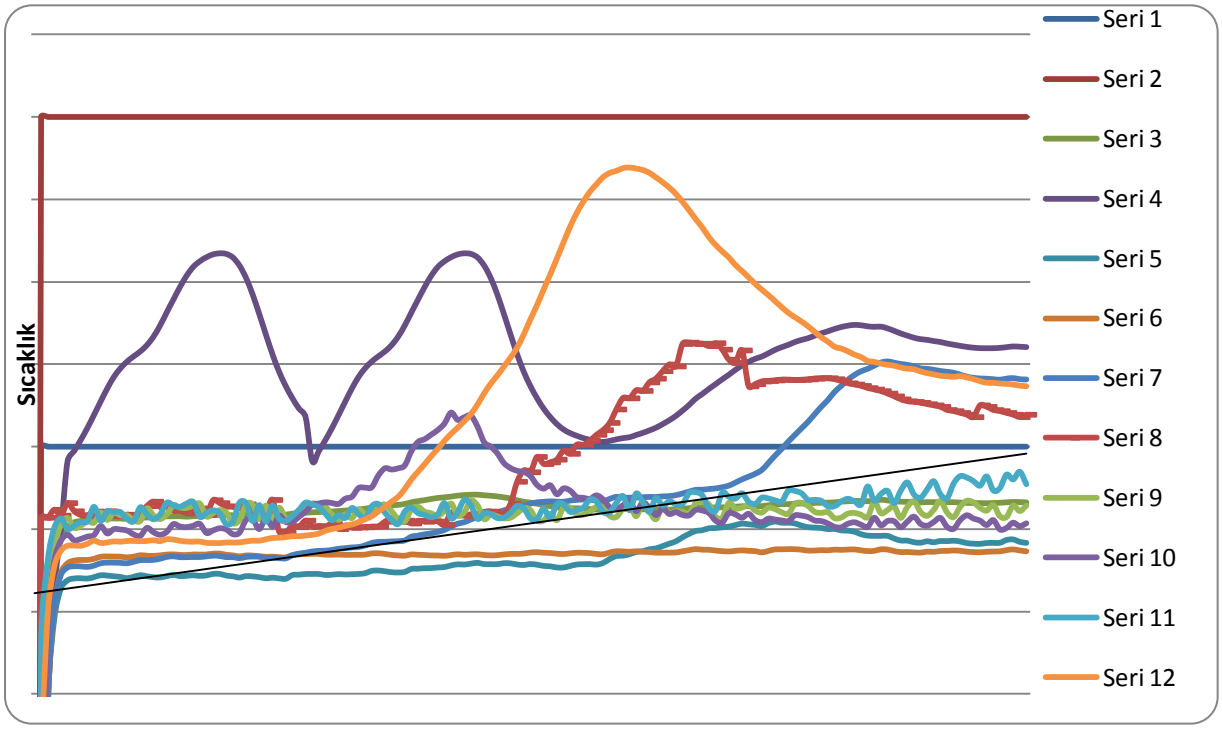


Şekil 2. Silajların ölçülen pH'ları ve olması gereken pH'ları

Şekilde görüldüğü üzere genellikle silajların pH'ları olması gereken pH'dan daha düşük bulunmuştur. Sadece 7 ve 8 nolu işletmelerde kuru madde içeriğine bakarak pH olması gereken pH dan yüksek bulunmuştur. buda bize fermantasyonun yeterince iyi gerçekleşmediğini göstermektedir.

Proje kapsamında elde edilen silajların amonyak içerikleri 34.86 ile 72.24 arasında değişmiştir. En yüksek amonyak içeriği 9 nolu işletmeden elde edilen silajlardan elde edilmiştir. Proje kapsamında toplanan 10 adet silajların aerobik stabiliteleri şekil 6'de

verilmiştir.



Şekil 3. Silajların aerobik stabilitesi

Şekil 3'da görüldüğü gibi hiçbir silaj sıcaklığı ortam sıcaklığının üzerine çıkmamış yani bozulmadan kaldığı söylenebir.

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Silajların büyük bir bölümünün silaj pH'sı ve kalitesi arzu edilen sevide olmasına rağmen bazı silajların kuru maddesi düşük ve pH'sı yüksek olduğu için kalitesi düşüktür. Bundan dolayı silaj materyalinin uygun zamanda hasat edilmesi oluşan silajın kuru madde içeriğinin ve kalitesinin yükselmesi neden olacaktır. Silaj yapılırken uygun zamanda hasat etmek silaj kalitesine direkt etki eden bir unsur olduğu görülmüştür. Silaj yapımı esnasında silajların başlangıç kuru maddeleri belirlenip silolama yapılırsa daha kaliteli silajlar elde edilmiş olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Iğdır Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2017-FBE-A05 araştırma projesi olarak desteklenmiştir. Çalışmamıza sağlamış oldukları desteklerden ve finansmandan dolayı teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

AOAC., Official method of analysis. Association of official analytical chemists 15th.edition, Washington DC, USA, s. 66 (1990).

Filya, I., Nutritive value and aerobic stability of whole crop maize silage harvested at four stages of maturity. Animal Feed Science and Technology, 116: 141-150 (2004).

Kılıç, A., Silo Yemi. Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir, ss:3-327 (1986).

Kung, Jr., L.,J. R. Robinson, N. K. Ranjit, J. H. Chen, and C. M. Golt. 2000. Microbial populations, fermentation end products, and aerobic stability of corn silage treated with ammonia or a propionic acid-based preservative. J. Dairy Sci. 83:1479-1486.

McDonald, P., Henderson, A. R., Heron, S.J.E., The biochemistry of Silage. Second Edition, Chalcombe Publ., Marlow, UK. pp. 1: 1340 (1991).

Meeske, R., Silage additivies: Do they make a difference? S. Afr. J. Anim.Sci.6:49-55. (2005)

Orskov, E.R., Mc Donald, 1979. The Estimation of Protein Degradability in the Rumen From İncubation Measurement Weighed Accordingto Rate of Passage. J. Agric. Sci. 92; 499-503.

DİYET LİFİ KAYNAKLARI, SAĞLIK ÜZERİNDEKİ YARARLI VE OLUMSUZ ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR
Bitlis Eren Üniversitesi

ÖZET

Diyet lifi; ince bağırsaklarda sindirilmeyen, ancak kalın bağırsak içerisinde kısmi ya da tam olarak fermente edilebilen, bitkilerin hücre duvarını oluşturan ana bileşendir. Diyet lifi su içerisinde çözünme özelliklerine göre iki gruba (çözünen ve çözünmeyen) ayrılmaktadır. Besin maddelerindeki diyet lifinin yaklaşık %75'i suda çözünmemektedir. Diyet lifi kapsamında bulunan bileşenler; bitkinin hücre duvarında mevcut olan lignin ve lignin türevleri (suberin, suberin, mum gibi) hemiselüloz, pektin, selüloz gibi yapısal polisakkaritler, oligofruktoz ve inulin gibi oligosakkaritlerdir. Bunun yanında, aljinat, agar, karragenan gibi deniz yosunlarında bulunan polisakkaritler ve yapısal olmayan gamlar (guar gam ve gam arabik) da diyet lifleri içerisinde yer almaktadır. Diyette muhakkak yer verilmesi gereken diyet lifi, bağırsak faaliyetlerini düzenleyip birçok hastalıkların oluşumunu ya da kötüye gitmesini engellemektedir. Yetişkin bireylerin günde ortalama 25-30 g kadar diyet lifi tüketmesinin, bunun da 5-7 g'nın suda çözünen diyet lifi olmasının, sağlık açısından çok faydalı olduğu belirtilmektedir. Diyet lifinin kolesterol seviyesini düşürmesi, kan şekerini düzenlemesi, kardiyovasküler hastalıklara ve bağırsak kanserine karşı koruyucu olması, sağlık üzerindeki yararlı etkileri arasında yer almaktadır. Sterol metabolizmasını, besin emilimini, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını, çekum/kolon fermentasyonunu, dışkı ağırlığını ve hacmini, immun fonksiyonu, bağırsak bariyer fonksiyonunu ve yapısını etkilediği kanıtlanmıştır. Ayrıca, yeme isteğini azaltmakta, mide içeriğinin boşalmasını geciktirmekte, ince bağırsak içeriğindeki viskozitenin arttırılmasını sağlayarak basit karbonhidrat grubunda bileşenlerin emilimini azaltmaktadır. Ancak, bu kadar çok faydası olması sebebiyle, önerilen miktarın üzerinde (özellikle ≥50 g/gün) diyet lifi tüketildiği takdirde, sağlık üzerinde olumsuz etkileri ortaya çıkmaktadır. Yüksek diyet lifi tüketimi sonucunda, besin maddelerinin sindirim yolundan hızlı geçişi sebebiyle bazı besin öğelerinin absorbsiyonu için gereken süre yeterli olmayabilir. Yüksek diyet lifi içeren besin maddesi ve diyet lifi takviyesi alanlarda iştahın baskılanması ve besin değeri yüksek besin maddelerinin tüketiminin istenmemesi söz konusu olabilir, intestinal blokaj oluşabilir ve insülin kullanan hastalarda hipoglisemi ortaya çıkabilir. Bazı vitaminlerin vücuttaki biyoyararlılığına olumsuz etkisinin olması, bazı minerallerin emilimini de engel olması diyet lifinin tüketimini sınırlayan faktörlerdendir. Bu bildiride temel diyet lifi kaynakları, diyet lifinin sağlık üzerindeki faydaları ve olumsuz etkileri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diyet Lifi, Sağlık, Yararlı Etkisi, Olumsuz Etkisi.

1. Giriş

Bağırsakta sindirilemeyen ve bitki hücre duvarını oluşturan bileşenler ilk olarak 1953'te "diyet lifi" olarak adlandırılmasını Hispley yapmıştır. Uluslararası platformda diyet lifleri için kullanılan terimler çok karmaşık olup; besleyici değeri olmayan lif, plantix, complantix, sindirilemeyen veya elverişsiz karbonhidratlar, bitkisel hücre duvarı kalıntısı, kısmen sindirilebilen bitki polimerleri gibi terimlerin kullanılması önerilmiştir. İngilizcede yaygın

olarak kullanılan terim "Dietary Fibre" veya "Dietary Fiber"dir. Türkçede ise "Besinsel Lif" veya " Diyet Lifi" en uygun terimler olarak kullanılmaktadır (Ekici ve Ercoşkun, 2007).

Diyet lifi su içerisinde çözünme özelliklerine göre iki gruba (çözünen ve çözünmeyen) ayrılmaktadır. Besin maddelerindeki diyet lifinin yaklaşık %75'i suda çözünmemektedir (Lattimer ve Haub, 2010). Diyet lifi kapsamında bulunan bileşenler; bitkinin hücre duvarında mevcut olan lignin ve lignin türevleri (suberin, suberin, mum gibi) hemiselüloz, pektin, selüloz gibi yapısal polisakkaritler, oligofruktoz ve inulin gibi oligosakkaritlerdir. Bunun yanında, aljinat, agar, karragenan gibi deniz yosunlarında bulunan polisakkaritler ve yapısal olmayan gamlar (guar gam ve gam arabik) da diyet lifleri içerisinde yer almaktadır (Niba ve Niba, 2003).

Su içerisinde çözünmeye uğramayan diyet lifleri bağırsak hareketlerine yardımcı olmaktadır. Bu lifler suda çözünmedikleri için suyu bünyesinde tutarak hacim kazanmakta, bu sayede dışkı hacminin artmasına sebep olarak bağırsakları harekete geçirmektedir. Kuru baklagillerde, yulaf kepeğinde, buğdayda, sebze ve meyvelerde bulunan diyet lifleri genellikle su içerisinde çözünmeye uğramamaktadır (Lattimer ve Haub, 2010; Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Farklı yaş grupları ve değişik özel durumlarda diyet lifin ne kadar miktarda tüketilmesi gerektiği konusu tam olarak netlik kazanmasa da; 20 yaşın üstündeki, herhangi bir hastalığı olmayan yetişkinlerde günde 25-30 g kadar veya diyetteki 1000 kcal'lik enerji başına 10-13 g kadar tüketilmesi gerektiği bildirilmektedir. Bunun yanı sıra, bu 25-30 g'lık diyet lifinin 5-7 g'nın su içerisinde çözünmeye uğrayabilen liflerden oluşması gerektiği kaydedilmiştir. Özellikle bebek beslenmesinde kullanılan mamaların içeriğinde diyet lifi miktarının günde 19 g olması ve bu oranın sindirimine yardımcı olduğu, kolon içeriğindeki pH'yı düşürdüğü belirtilmiştir (Brooks ve ark., 2006).

Diyet lifinin; sterol metabolizmasını, besin emilimini, yağ ve karbonhidrat metabolizmasını, çekum/kolon fermentasyonunu, dışkı ağırlığını ve hacmini, immun fonksiyonu, bağırsak bariyer fonksiyonunu ve yapısını etkilediği kanıtlanmıştır. Ayrıca, yeme isteğini azaltmakta, mide içeriğinin boşalmasını geciktirmekte, ince bağırsak içeriğindeki viskozitenin arttırılmasını sağlayarak basit karbonhidrat grubunda bileşenlerin emilimini azaltmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Alınan diyet lifi miktarındaki artış, dışkı hacminin artasına sebep olarak dışkının bağırsaktan geçiş süresi kısaltmaktadır. Dışkı hacminin artması, esasen diyet lifinin su moleküllerini bağlama yeteneği sebebiyle olmakta, bu şekilde kabızlık da önlenmektedir (Logan, 2006; Kahlon ve ark., 2001).

Diyet lifini glukoz ünitelerine parçalama görevini üstlenen sindirim enzimleri insan bünyesinde bulunmadığı için bu bileşenler tam olarak sindirime uğramamakta ve bu sebeple emileme uğrayamamaktadır. Fakat bağırsak içerisinde fermente olmakta ve bir miktar enerjinin açığa çıkmasını sağlamaktadır. Fermentasyonun oranı bitki olgunluğu, bitki çeşidi, günlük diyetin bileşimi ve miktarına, metabolizmaya göre değişiklik göstermektedir. Diyet lifinin, metabolizmadaki bakteri türlerinin etkileyerek; bağırsak metabolizmasını ve florasını antogonistik ve sinerjistik olabilecek etkiler aracılığıyla kontrol altında tuttuğu ifade edilmektedir (Dülger ve Şahan, 2011).

Diyet lifinin kanda bulunan kolesterolün düzeyini %20 oranından fazla düşürdüğü (Waldron ve ark., 2003) ve bu sayede başta kardiyovasküler hastalık riskini azaltılmasına

büyük ölçüde yardımcı olduğu (Kahlon ve ark., 2001), ayrıca suda çözünen diyet lifinin yemekten sonra insülin ve glikoz konsantrasyonunu hem diyabetli hem de diyabetli olmayan bireylerde düşürdüğü (Stevens ve ark., 2002; Anderson ve ark., 2004) bildirilmiştir.

Bu bildiride temel diyet lifi kaynakları, sağlık üzerindeki faydaları ve olumsuz etkileri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

2. Diyet Lifi Kaynakları

Suda çözünen diyet lifi grubundan pektin ayva, elma, vb. gıdalarda, dirençli nişasta kuru baklagillerde, gamlar reçinede, musilajlar bitkilerde, β-glukan yulaf, vb. gıdalarda bulunmaktadır. Suda çözünmeyen diyet lifi grubundan hemiselüloz tahıllarda, lignin buğdayda ve selüloz ise kepekte fazla miktarda bulunmaktadır. Buğday gibi birçok hububat ile sebzelerde bolca bulunan hemiselüloz, selüloz ve lignin su içerisinde çözünmeyen diyet lifini meyveler, baklagiller, arpa ve yulafta bolca bulunan gam maddeleri ve pektin ise su içerisinde çözünen diyet lifini oluşturmaktadır (Lattimer ve Haub, 2010).

Diyet lifi besin kaynaklarında değişik miktarlarda bulunmaktadır. Besin maddesinin içerdiği diyet lifi miktarı; kültürel uygulamalar, yetiştirme koşulları, çeşit, cins ve bunların dışında da birçok faktörden etkilenmektedir. Meyvenin hasat edildiği zamana göre de toplam diyet lifi miktarı değişebilmektedir. Kurubaklagillerin dışındaki sebze ve meyveler, yüksek su içerikleri nedeniyle hububat ürünlerinden daha az diyet lifi içermektedirler. Tahıl tanelerinin dış dokusunu oluşturan kabuk ve kepek kısımlarında daha fazla diyet lifi bulunmaktadır. Yine meyve ve sebze ürünlerinde de kabuk kısmı diyet lifi bakımından oldukça zengindir (Dror, 2003).

Diyet lifince zengin besinler genel olarak aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

a) Hububat ve ürünlerinden; krakerler, kepekli ekmekler (kepeğin %90'ı diyet lifidir), mısır gevreği gibi kahvaltılık tahıl ürünleri, çavdar, bulgur, arpa, yulaf, kahverengi (kabuklu) pirinç.

b) Meyve ve ürünlerinden; armut, elma, turunçgiller, çilekgiller, kuru meyveler, kayısı, incir, erik.

c) Sebze ürünlerinden; lahana, brokoli, mısır, havuç, patates, bezelye, kabak, bamya, patlıcan.

d) Çerez ürünlerinden; fıstık, fındık, badem, çekirdekler, patlamış mısır, leblebi.

e) Kurubaklagil ürünlerinden; fasulye, barbunya, mercimek, bulgur (Dror, 2003).

Diyet lifi kaynakları; doğal diyet lifi kaynakları ve diyet lifi konsantreleri olarak ikiye ayrılmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Doğal diyet lifi kaynakları ve içerdikleri diyet lifi oranları şu şekildedir (Samur ve Mercanlıgil, 2008):

- Meyveler: %1-2 (kabuğuyla yenenlerde daha yüksektir)
- Sebzeler: %3-4 (taze bezelye ve taze fasulyede daha yüksektir)
- Kepekli hububat ürünleri: %4-7.5
- Sert kabuklu meyveler: %5-14
- Kurubaklagiller: %11-26

Diyet lifi konsantrelerinin kaynakları ve içerdikleri diyet lifi oranları ise şu şekildedir:

- Guar sakızı (guar gam), gam arabic, *Psyllium* tohumu kabuğu, kanob fasulye sakızı, yulaf kabuğu: %90
- Bezelye, turunçgil, soya polisakkaritleri, mısır kepeği: %60-85
- Pirinç kepeği: %20-30
- Buğday kepeği: %40-50
- Arpa kepeği: %15
- Yulaf kepeği: %15-20 (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyet lifi kaynakları ve miktarları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Besinlerin Toplam Diyet Lifi Miktarları (g/100 g) (Baysal, 2009)

Besin Grupları	Durumları	Diyet Lifi Miktarları
Kurubaklagiller (değişik türlerin ortalaması)	Çiğ	24,9
Kurubaklagiller (değişik türlerin ortalaması)	Pişmiş	6,4
Mercimek, kırmızı	Çiğ	10,8
Barbunya	Çiğ	25,9
Badem		14,3
Ceviz		5,2
Tam buğday ekmeği		4,0
Beyaz ekmek		2,7
Yufka		3,4
Beyaz pirinç		2,4
Domates	Kırmızı, olgun	1,1-1,5
Ispanak	Pişmiş, susuz	2,7
Mantar		2,5
Elma	Kabuklu, çiğ	2,7
Armut	Kabuksuz	2,9
Muz	Çiğ, kabuksuz	3,4

3. Diyet Lifinin Sağlık Üzerindeki Yararlı Etkileri

Diyet lifine ve diyet lifiyle ilgili konulara duyulan ilgi Hipokrat'a ve M.Ö. 5. yüzyıla kadar gitmektedir. Günümüzde de diyet lifi konusuna duyulan ilginin giderek arttığı görülmektedir. Bu ilginin artmasının en önemli sebebi, gelişmiş ülkelerdeki toplumda daha sık karşılaşılan bazı hastalıklar ile diyet lifi tüketimi arasındaki ilişkiyi gösteren hipotezlerdir. Bazı hastalıklara Afrika kıtasında Avrupa ülkelerine oranla çok daha az sıklıkta rastlanmaktadır. Bu olgunun Afrika ülkelerinde diyet lifi tüketiminin Avrupa ülkelerine kıyasla daha yüksek olmasından kaynaklandığını yapılan incelemeler ortaya koymuştur (Gül, 2007).

Diyet lifiyle ilgili yürütülen araştırmalar, Burkitt ve Trowell'in medeniyet hastalıkları (şişmanlık, hemoroit, kabızlık, kalın bağırsak kanseri) olarak nitelediği birçok hastalık ile diyet lifi eksikliği arasındaki ilişkinin epidemiyolojik olarak desteklenmesini sağlamıştır. Bu sebeple daha bilinçlenmiş olan halk, günlük diyetlerinde diyet lifi içeriği yüksek olan besinleri daha çok tercih etmiştir (Chau ve Huang, 2003; Jiménez-Escrig ve Sánchez-Muniz, 2000).

Diyet lifinin fizyolojik fonksiyonları ve fiziksel özellikleri sebebiyle sağlık üzerinde çift yönlü etkisi bulunmaktadır. Birincisi bazı hastalıklardan korunmada ve sağlıklı yaşamın sürdürülmesinde etkilidir. İkincisi bazı hastalıkların tedavi sürecinde etkilidir. Hem hastalıklardan korunmak, hem de sağlıklı yaşamın sürdürülmesi için diyet lifi doğal besin

kaynaklarından sağlanmalıdır. Böylece; vücudun gereksinimi olan besin öğeleri ve besin öğesi olmadığı halde, yine sağlık faydası olan öğeler (örneğin; fitoestrojenler, prebiyotikler) de alınmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyet lifinin kalp-damar hastalıkları, obezite, kolon kanseri gibi bir takım hastalıklar üzerindeki faydalı etkisi yürütülen araştırmalarla kanıtlanmasının ardından, diyet lifi alımına giderek daha önem verilmiştir. Ayrıca, diyet liflerinin hemoroit, bazı bağırsak hastalıkları, diyare, hipertansiyon, bağışıklık sistemi hastalıkları, kalp-damar hastalıkları ve obezite üzerinde olumlu etkilerinin olduğu ifade edilmektedir (Fernandez- Gines ve ark., 2004).

Diyet lifi içeriği yüksek olan gıda ürünleri (örneğin; tahıl kepeği) rafine edilmiş gıda ürünlerine göre genellikle daha fazla miktarda mineral madde içermeleri sebebiyle vücuda alınmakta olan mineral madde oranının artmasını sağlamaktadırlar. Buğday kepeği 100 gram alındığında vücudun günlük fosfor, potasyum, çinko, bakır, magnezyum ve kükürt ihtiyacının tamamına yakınını karşılamaktadır (Zhang ve ark., 2005; Özer, 1998; Kurucu, 1987).

Younes ve ark. (1995) ve Peña ve ark. (2001) gerçekleştirdikleri araştırmalarda enzime dirençli nişasta içeriğinin arttırıldığı gıda ürünleriyle beslenen ratlarda çinko, kalsiyum, magnezyum, bakır ve demirin emilimde bir artış olduğunu belirtmişlerdir.

3.1. Diyet Lifinin Bağırsak Sistemindeki Fonksiyonu ve Bağırsak Hastalıklarından Koruyucu Etkisi

Gastrointestinal yol üzerindeki farklı sistemik ve lokal etkileri sebebi ile diyet lifinin hastalıkların beslenme tedavisinde ve beslenmedeki yeri oldukça önemlidir (Slavin ve ark., 2010). Mide boşalmasını geciktirmekte, yemek yeme isteğini azaltmakta, ince bağırsak içeriğinin viskositesini arttırarak basit karbonhidratların abasorbsiyonunu azaltmaktadır. Fermente edilebilirliği yüksek olan suda çözünen diyet lifinden, kalın bağırsak içerisindeki bakteriler daha fazla miktarda kısa zincirli yağ asitleri oluşturmaktadır. Çünkü suda çözünmeyen diyet lifinin fermente edilebilirliği oldukça düşüktür. Diyet lifi dışkı ağırlığını ve dışkılama sıklığını arttırarak bağırsakta meydana gelen artık maddelerin ve toksik bileşenlerin hızlıca dışarı atılmasını sağlamaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

İnflamatuar etkili, kronik bağırsak hastalıkları arasında olan ülseratif kolit hastalığının temel sebeplerinin bütirat oksidasyonunun bozulması ve fekal kısa zincirli yağ asidi yoğunluğunun azalması olduğu ileri sürülmektedir. Suda çözünen diyet lifi destekli takviyelerin ülseratif koliti düzelttiği, iltihabı azalttığı, kolondan elektrolit emilimini düzelttiği ve klinik iyileşmeyi sağladığı kanıtlanmıştır. Diyet lifinin sebebi tam olarak bilinmemesine rağmen, diyet lifi içermeyen enteral diyet ürünlerinin Chron's hastalığı tedavisinde primer olarak rol oynadığı belirtilmiştir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Sağlıklı bireyler üzerinde yürütülen çalışmalarda, diyet lifi içermeyen sıvı diyet ile beslenenlerde dışkının bağırsaktan geçiş zamanı uzamış, dışkı miktarı ve dışkılama sıklığı azalmıştır. Buna rağmen yüksek diyet lifi içeren diyet ile beslenildiğinde bu parametrelerin düzeldiği görülmüştür. Soya polisakkaritleri ve karışık diyet lifi kaynaklarının genel olarak olumlu etkilerinin olduğu, dışkı ağırlığını değiştirmeseler de dışkının bağırsaktan geçiş zamanını kısalttıkları gözlenmiştir. Suda çözünmeyen diyet lifi, suyu bünyesine alıp tutmakta, böylece bağırsaklardaki artık maddelerin genişlemesine ve yumuşamasına yardımcı olarak artıkların sindirim sistemi içerisinde daha kolay ve daha çabuk geçmesini sağlamaktadır. Bu sayede, kabızlık ve kabızlıkla birlikte ortaya çıkan rahatsızlıkları da önlemektedir. Artık

maddeler vücut içerisinden daha kolay dışarı atıldığında bağırsakların zorlanarak kasılması gerekmemekte ve bu sayede damar şişmesi olarak nitelenen hemoroit oluşumu engellenmektedir. Yine, düzenli ve yumuşak dışkılama ile divertiküllerin oluşması mani olunabilmektedir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

3.2. Diyet Lifinin Kolesterol Düşürücü ve Kardiyovasküler Hastalıklardan Koruyucu Etkisi

Suda çözünen diyet lifinin lipid metabolizmasında etkili olduğu, toplam kolesterolü ve düşük yoğunluklu lipoproteini düşürme potansiyeline sahip olduğu ifade edilmektedir. Suda çözünen diyet lifinin kolesterolün birikmesini önlediği, çok düşük yoğunluklu lipoproteini azalttığı, çok düşük yoğunluklu lipoproteinin düşük yoğunluklu lipoproteine dönüşümünü ise baskıladığı belirtilmektedir (Guillon ve Champ, 2000).

Diyet lifi (özellikle suda çözünen diyet lifi) tüketiminin yüksek olduğu toplumlarda serum kolesterol seviyesinin daha düşük olması sebebiyle kardiyovasküler hastalıklar nedeniyle yaşanan ölümlerin daha düşük gerçekleştiği bilinmektedir. Ayrıca pirinç kabuğu, yulaf, arpa gibi diyet lifi kaynaklarının içerisinde bulunan "gamma tokotrienol" isimli madde karaciğerde kolesterolün sentezlenmesini önleyerek serum kolesterolünün düşmesini sağlamaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Önerilen miktarda diyet lifi alımının kandaki kolesterol düzeyini %20'nin üzerinde azalttığı kanıtlandığından (Villanueva-Suarez ve ark., 2003) dolayı, yeterli miktarda diyet lifi tüketiminin bilhassa kardiyovasküler hastalık riskinin azaltılmasında büyük önem taşıdığı belirtilmektedir (Saldamlı, 2007; Gül, 2007; Kahlon ve ark., 2001).

Orta yaştaki, sağlıklı kadınlar üzerinde 6 yıl süresince devam eden bir çalışmada diyet lifi tüketimiyle kalp-damar hastalıkları arasındaki ilişkinin ters orantılı olduğu tespit edilmiş ve diyet lifi bakımından oldukça zengin olan meyve, sebze ve tahıl ürünleri alımının kalp-damar hastalıklarına karşı koruyucu etkisinin olduğu kanıta dayalı olarak bulunmuştur (Liu ve ark., 2002).

Koroner kalp hastalıkları ile farklı diyet lifi kaynakları arasındaki bağlantının incelendiği çalışmaların bulgularına göre; diyetlerinde meyve ve tam tahıl ürünleri kaynaklı diyet lifi miktarının fazla olduğu deney gruplarında koroner kalp hastalıkları oluşma riskinin daha az olduğu belirtilmiştir. Diyetle birlikte alınan, suda çözünen diyet lifi (özellikle pektin) miktarının fazla olmasının, aterosklerozis gelişimi üzerinde koruyucu etkisinin olduğu bulunmuştur. Vücuttaki inflamasyonun önemli biyokimyasal göstergeleri arasında olan serum C-reaktif protein (CRP) düzeyi ile vücuda alınan diyet lifi miktarı arasında ters bir bağlantı olduğu ifade edilmektedir. Yüksek miktarda diyet lifi alımının koruyucu etki oluşturarak CRP seviyesini düşürdüğü ve endotel hasarını azalttığı belirtilmektedir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Suda çözünen diyet lifi kaynağının bağırsak içeriğinin viskozitesini artırması sebebiyle yağ absorbsiyon hızını yavaşlatmasının da serum kolesterol düzeyinin azalmasını sağladığı düşünülmektedir (Schneeman, 1998).

3.3. Diyet Lifinin Serum Glukoz Düzeyini Düşürücü ve Diyabetteki Olumlu Etkisi

Genellikle diyet lifi içeriği yüksek besinlerin glisemik indeks değerleri düşük olduğundan, diyabet hastası olan kişilerin bu tür besinleri diyetlerinde yer vermesi kan şekeri

kontrolünde yardımcı olmaktadır. Diyet lifinin, özellikle suda çözünen diyet lifinin serum glukoz seviyesini düşürücü etkisinin olduğu belirtilmektedir. Diyet lifi; bağırsak içeriğinin boşalmasını geciktirerek, jel oluşturarak ve dışkının bağırsaktan geçiş zamanını uzatarak karbonhidrat absorbsiyonunu yavaşlatmakta ve fibröz tabaka oluşumunu sağlayarak karbonhidratları enzim aktivitesinden korumaktadır. Aynı zamanda, ince bağırsakta sindirime uğrayamayan nişasta bağırsak kolonuna geçip bakterilerce sindirilmekte ve dışkıyla dışarı atılmaktadır. Diyabet hastaları üzerinde gerçekleştirilen pek çok araştırmanın bulgularına göre; yüksek miktarda diyet lifi ve orta düzeyde karbonhidrat tüketen hastaların postprandiyal plazma glukoz seviyesinin, LDL ve toplam kolesterol seviyelerinin, serum trigliserid seviyesinin, düşük miktarda diyet lifi tüketen diyabet hastalarının değerlerinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple diyabet hastalarının günlük diyet lifi alımlarının 25-50 g (veya 15-25 g/1000 kcal) olması gerektiği ve bunun yanında glisemik indeksi düşük besin maddelerinin tercih edilmesi gerektiği tavsiye edilmektedir. Toplam diyet lifi alımı yüksek olduğu takdirde tip 2 diyabet gelişimini önlediği ve insülin duyarlılığını arttırdığı bildirilmektedir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyabetin diyet lifi eksikliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Yüksek oranda diyet lifi tüketildiğinde insülin gereksinimini ve serum glukoz seviyesini düşürerek diyabet hastalarında faydalı olduğu bildirilmektedir (Saldamlı, 2007). Kompleks karbonhidratlar ile birlikte bulunan suda çözünebilen diyet lifleri glukozun oldukça yavaş bir halde kan dolaşımına dahil olmasını sağlayarak, serum glukozunun vücut tarafından emiliminin modifiye edilmesini ve serum glukoz düzeyinin ayarlanmasını sağlamaktadır (Gül, 2007; Villanueva-Suarez ve ark., 2003).

Bilhassa suda çözünen diyet lifinin yemekten sonra insülin ve glukoz konsantrasyonunu hem diyabet hastalarında hem de diyabet hastası olmayan kişilerde düşürdüğü belirlenmiştir (Stevens ve ark., 2002; Ou ve ark., 2001). Bunun yanında diyet liflerinin karbonhidrat absorbsiyonunu azalttıkları bildirilmiştir (Ou ve ark., 2001).

Serum glukoz düzeyinin ayarlanmasında β-glukanların da pozitif etkisinin olduğu ve bu etkinin viskozitenin artmasıyla doğru orantılı olarak arttığı kaydedilmektedir (BeMiller ve Whistler, 1996). Roberfroid (1993) diyet lifinin, viskoz yapıda olduğu için mide içeriğinin boşalmasını yavaşlattığı, nişastanın hidrolizi sonucu ortaya çıkan glukozun emilimini azalttığı α-amilazın aktivitesini düşürdüğü ve bu sayede serum glukoz düzeyinin düşmesini sağladığının düşünüldüğünü belirtmektedir.

3.4. Diyet Lifinin Kanserden Koruyucu Etkisi

Bağırsak kanserinden korunmada oldukça etkili olduğu belirtilen diyet lifinin (Levi ve ark., 2001), bu etkiyi dışkı hacmini artırıp kansere sebep olabilecek bileşiklerin seyrelmesini (Reddy, 1999) ve bileşiklerin bağırsaktan geçiş süresini kısaltarak bağırsak mukozasının karsinojen maddelerle temas süresinin kısalmasını (Harris ve Ferguson, 1999) sağladığı düşünülmektedir. Diyet lifinin elde edildiği kaynağa göre diyet lifinin kanserden koruyucu etkisinin derecesi de değişmekte, örneğin; buğday kepeğinin kansere karşı koruyucu etkisinin selülozun gösterdiği etkiden daha çok olduğu kaydedilmektedir (Kritchevsky ve Klurfeld, 1997).

Kolon-rektum kanserlerini önlemede diyet lifinin yarattığı etkinin; dışkı atımını hızlandırarak, toksik metabolitlerin oluşumunu azaltıp toksik metabolitlerin bağırsak hücreleriyle temas sürelerini kısaltarak ve kolon bakteri florasını değiştirerek sağladığı belirtilmektedir (Saldamlı, 2007).

Kapsamlı epidemiyolojik veriler tarafından diyet lifinin kalın bağırsak kanserine karşı koruyucu olduğu teorisi desteklenmektedir. Özellikle suda çözünen diyet lifi kalın bağırsak florasını olumlu yönde değiştirmekte ve bu sayede zararlı bakterilerin çoğalmasını, bağırsak hücresinin toksik öğelere ve karsinojenik etkenlere maruz kalma süresini azaltarak kalın bağırsak rektum kanserine karşı koruyucu etki göstermektedir. Diyet lifinin günde 13 g kadar arttırılmasıyla rektum kanseri oluşumunun %31 oranında azaltabileceği tespit edilmiştir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyet lifinin kolon kanserinden koruyucu etkisinin şu şekilde olduğu belirtilmektedir;

- Kolondan geçiş süresini kısaltır,
- Dışkı hacmini ve dışkılama sayısını artırır,
- Kolondaki kütleyi sulandırır,
- Enerji metabolizmasını değiştirir,
- Yararlı bakterilerin çoğalmasını artırır,
- İnorganik ve organik maddeleri tutar,
- Metan, hidrojen, kısa zincirli yağ asitleri ve karbondioksit üretimini arttırır,
- Safra asitlerinin dehidroksilasyonunu azaltır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyetteki diyet lifi, dışkı hacmini ve buna bağlı transit hızını arttırarak intraluminal karsinojenlerin mukoza ile temasını azaltmaktadır. Ayrıca diyet lifi içeren besinler, bağırsaktaki karsinojen safra asitlerinin konsantrasyonunu da azaltmaktadırlar (Yıldız, 2008).

Diyet lifi içeren besin maddeleri kanserden korunmada oldukça öneme sahip olan diğer pek çok besin öğesini ve fitokimyasal maddeleri de içermesi sebebiyle koruyucu etkinin oluşması artmaktadır. Diyet lifi ile gastrik kardia ve özafagus kanserleri arasındaki bağlantının değerlendirildiği çalışmalarda, diyet lifince zengin (tam tahıl ürünleri, meyve ve sebze miktarı fazla) diyet modeli ile beslenmenin özafagus ve gastrik kardia kanseri oluşma riskini azalttığı bulgusu elde edilmiştir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

3.5. Diyet Lifinin Obezite Riskini Azaltmadaki Olumlu Etkisi

Diyette diyet lifi miktarının yüksek olmasının vücut ağırlığının kaybında etkin olduğu ifade edilmektedir. Diyet lifince zengin besin maddelerinin enerji ve yağ miktarı da düşük olmaktadır. Diyet lifi; enerji değeri düşük ve su bağlama kapasitesi yüksek olduğu için enerji alımını düşürmektedir. Çiğnemeyi uyarması sayesinde yemek yeme için gerekli sürenin uzamasını sağlamakta, safra tuzları ve yağ asitlerinin az da olsa malabsorbsiyonuna sebep olmakta ve bağırsakların doyurulmasını sağlamaktadır. Açlık mekanizmasını düzenlemede görev yapan hipotalamik merkezi etkileyen insülin düzeyini düşürmekte, dışkının bağırsaklardan geçiş hızını arttırmakta, dışkı hacmini ve bağırsak hareketlerini arttırmakta, içerdiği laksatif bileşikler sayesinde vücut ağırlığını azaltmaktadır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Diyet lifi enerji değeri düşük olduğu ve suyu absorbladığı için mide içeriğinin viskozitesini arttırmakta ve böylece midenin boşalmasını geciktirmektedir. Midenin boşalması geciktiği için kişinin yeme isteğinin azalmasını sağlamaktadır. Ayrıca diyet lifi içeren gıda maddelerinin çiğnenerek yutulmasında uzun süreye ihtiyaç duyulması da tokluk hissine sebep olmaktadır. Diyet lifince zengin bir diyetin alımı bol su içimi ile desteklendiği zaman daha uzun süreli bir tokluk hissi yaratacağı ifade edilmektedir (Thompson ve Manore, 2005).

Vücut ağırlığının artışı ile tam tahıl ürünlerinin kullanım süresi ve miktarı arasında ters bir ilişkinin olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Diyet lifi tüketiminin fazla olduğu kadınların vücut ağırlıklarının, diyet lifini az tüketen kadınların vücut ağırlığından daha az olduğu ve bol diyet lifi tüketen kadınlarda uzun dönemde obezite gelişme riskinin daha düşük olduğu belirtilmiştir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

4. Yüksek Diyet Lifi Alımının Sağlık Üzerindeki Olumsuz Etkileri

Sağlık üzerindeki olumlu etkileri saymakla bitmeyen diyet lifi günlük tüketilmesi gereken miktarın üzerinde (≥50 g/gün) tüketildiği takdirde birtakım olumsuz etkilerin gelişmesine de sebep olmaktadır. Bu yüzden günlük diyet lifi alımı 50 g'dan fazla olmamalıdır (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

Fazla diyet lifi tüketiminde ortaya çıkabilecek olumsuz etkilerinden bazıları şunlardır:

- Gastrointestinal sistem şikayetleri; bulantı, gaz, şişkinlik, vb. görülebilir,
- Mineral madde (özellikle Zn, Fe, Mg, Ca) ve vitamin absorbsiyonu azalabilir,
- Besin maddelerinin sindirim yolundan hızlı geçişi sebebiyle bazı besin öğelerinin bağırsaklardan absorbsiyonu için gereken süre yetersiz olabilir,
- Diyet lifince zengin besin maddesi ve diyet lifi suplemanı alanlarda besin değeri yüksek besin maddelerinin tüketimi azalabilir ve iştah baskılanabilir,
- İnsülin kullanan şeker hastalarında hipoglisemi gelişebilir.
- İntestinal blokaja neden olabilir (Samur ve Mercanlıgil, 2008).

4.1. Diyet Lifinin Mineral Emilimi Üzerindeki Olumsuz Etkisi

Diyet lifi tüketiminin artmasıyla magnezyum, kalsiyum, fosfor ve çinko miktarları arasında ters bir ilişkinin olduğu belirtilmektedir. Diyet lifinin mineral madde emilimine engel olduğu ve bu etkinin yüksek oranda kendisine bağlı oksalik ve fitik asitler ile proteinlerden kaynaklandığı sanılmaktadır. Bilhassa soya ve tahıl ürünleri gibi gıda maddelerinde bulunan fitik asitin ratlarda ve insanlarda kalsiyum emilimini baskıladığı bulunmuştur (Burdurlu ve Karadeniz, 2003).

Harrington ve ark. (2001) portakal, elma, armut, arpa, buğday ve şeker pancarı lifinin kalsiyum emilimini araştırdıklarında fitik asit içerdiği için sadece buğday kepeğinin kalsiyum emilimini engellediğini belirlemişlerdir.

Diyet lifi, vücuttaki mineral maddeleri bağlamakta veya bağırsaktan dışkının geçiş süresini kısaltarak mineral maddelerin biyoyararlılığının sınırlanmasına sebep olabilmektedir. Diyet lifinin mineral maddeleri bağlama kapasitesinin, ortamdaki pH değerine göre değişiklik gösterdiği, elma ve buğday kepeği lifinin çinkoyu en fazla pH 7.2'de bağladığı kaydedilmektedir (Casterline ve Ku, 1993). Farklı kaynaklardan elde edilen diyet liflerinin ortamda bulunan mineral maddeler üzerindeki etkisi de farklılık göstermektedir. Örneğin;

buğday kepeğinin yulaf ve pirinç kepeği lifinden daha çok magnezyum ve kalsiyum, yulaf lifinin de pirinç ve buğday kepeği lifinden daha çok bakır bağladığı belirtilmektedir. Ayrıca magnezyum ile pirinç ve buğday lifi arasındaki ilişkinin yulaf lifinden daha güçlü olduğu tespit edilmiştir (Idourine ve ark., 1996). İn-vitro bir araştırmada ligninin kalsiyumu tutma kapasitesi yüksek iken; pektin ve selülozun kalsiyumla bağlanmasının zayıf oranda gerçekleştiği saptanmıştır (Torre ve ark., 1992). Çinko bağlama kapasitesinin ligninde en yüksek; pektinde fazla; gum maddelerinde az ve selülozda en az olduğu saptanmıştır (Casterline ve Ku, 1993). Diyet lifinin partikül boyutunun da mineral maddeleri bağlama kapasitesi üzerine etkisinin olduğu, partikül boyutu azaldığında mineral maddelerin diyet lifince tutulmasının da azaldığı belirlenmiştir (Sangnark ve Noomhorm, 2003). Luccia ve Kunkel, (2002) yürüttükleri in-vitro bir araştırmada pisilyum, selüloz ve metilselülozun kalsiyumu bağlamadığını tespit etmiştir. Guar gam ve inülin hidrolizatlarının kalsiyum emilimini (Harrington ve ark., 2001), dirençli nişastanın da kalsiyumla beraber magnezyumun emilimini artırdığı belirtilmektedir (Brauns ve ark., 2002).

4.2. Diyet Lifinin Vitamin Emilimi Üzerindeki Olumsuz Etkisi

Diyet lifinin özellikle D ve E vitamini başta olmak üzere bazı vitaminlerin vücuttaki biyoyararlılığı üzerinde olumsuz etkisinin olduğu kaydedilmektedir. Buğday kepeği lifinin, α-tokoferolün vücuttaki biyoyararlılığını azalttığı belirtilmektedir. Bu etkinin, diyet lifinin partikül boyutuna ve diyet lifi kaynağına göre farklılık gösterdiği, kaba partiküllü buğday kepeği ile beslenen ratlarda α-tokoferol miktarının ince partiküllü buğday kepeği veya selüloz ile beslenen ratlardan daha düşük olduğu ifade edilmektedir. Diyet lifince zengin bir diyetle beslenildiğinde D vitamini atılımının arttığı, bu sebeple vejeteryan kişilerde D vitamini eksikliğinin ortaya çıkabileceği aktarılmaktadır (Thebaudin ve ark., 1997).

5. Sonuç

Geçmiş dönemlerde önemi kavranmamış olan ve bu sebeple daha çok "posa" olarak nitelendirilen diyet lifinin insan sağlığı açısından ne kadar faydalı olduğu yapılan bilimsel çalışmalarla kanıtlanmış ve bu çalışmaların sonuçları herkes tarafından kabul görmüştür. Ancak "sağlıklı beslenme takıntısı" hastalığının da giderek yaygınlaştığı günümüzde, diyet lifi gibi sağlık faydası pek çok olan maddelerin de bir tüketim sınırının olduğu akıldan çıkarılmamalıdır. Bu konuda yapılan bilimsel çalışmaların sonuçlarının da kanıta dayalı olduğu unutulmamalıdır. Ek gıdalara başlanıldığı bebeklik çağından itibaren diyet lifine diyette muhakkak yer verilmeli, özellikle suda çözünen diyet liflerinin önerilen miktarda alınmasına özen gösterilmelidir. Böylece hem günlük, hem de ömür boyu süren yaşamın hastalıklardan korunarak geçirilmesi konusunda önemli bir tedbir sağlanmış olacaktır.

Kaynaklar

Anderson, J.W., Randles, K.M., Kendall, D.W., Jenkins, D.J. (2004). Carbonhydrate and fiber recommendations for individuals with diabetes: a guantitative assessment and meta analysis of the evidence. Journal of the American College of Nutrition, 23(1), 5-7.

Baysal, A. (2009). Beslenme, Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

BeMiller, J.N., Whistler, R.L. (1996). Dietary Fiber and Carbonhydrate Digestibility. In: Food Chemistry, Fennema O.R. (Ed)., New York: Marcel Dekker.

Brauns, F., Kettlitz, B., Arrigoni, E. (2002). Resistant starch and "the butyrate revolution". Trends in Food Science and Technology, 13(8), 251-261.

Brooks, S.P.J., Mongeau, R., Deeks, R., Lampi, B.J., Brassard, R. (2006). Dietary fibre in baby foods of major brands sold in Canada. Journal of Food Composition and Analysis, 19 (1), 59-66.

Buldurlu, S., Karadeniz, F. (2003). Gıdalarda diyet lifinin önemi. Gıda Mühendisliği Dergisi, 7(15), 18-25.

Casterline, J.L., Ku, Y. (1993). Binding of zinc to apple fiber, wheat bran, and fiber components. Jornal of Food Science, 58(2), 365-368.

Chau, C.F., Huang, Y.L. (2003). Comparison of the chemical composition and physicochemical properties of different fibers prepared from the peel of *Citrus sinensis* L. Cv. *Liucheng*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 2615-2618.

Dror, Y. (2003). Dietary fiber intake for the elderly. Nutrition, 19 (4), 388-389.

Dülger, D., Şahan, Y. (2011). Diyet lifinin özellikleri ve sağlık üzerindeki etkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 147-157.

Ekici, L., Ercoşkun, H. (2007). Et ürünlerinde diyet lifi kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 1, 83-90.

Fernandez-Gines, J.M., Fernandez-Lopez, J., Sayas-Barbera, E., Sendra, E., Perez-Alvarez, J.A. (2004). Lemon albedo as a new source of dietary fiber: Application to bologna sausages. Meat Science, 67(1), 7-13.

Guillon, F., Champ, M. (2000). Structural and physical properties of dietary fibres, and consequences of processing on human physiology. Food Research International, 33(3-4), 233-245.

Gül, H. (2007). Mısır ve Buğday Kepeğinin Hamur ve Ekmek Nitelikleri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana.

Harrington, M.E., Flynn, A., Cashman, F.K.D. (2001). Effects of dietary fibre extracts on calcium absorbtion in the rat. Food Chemistry, 73(3), 263-269.

Harris, P.J., Ferguson, L.R. (1999). Dietary fibres may protect or enhance carcinogenesis. Nutrition Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis, 443(1-2), 95-110.

Idouraine, A., Khan, M.J., Weber, C.W. (1996). In vitro binding capacity of wheat bran, rice bran, and oat fiber for Ca, Mg, Cu, and Zn alone and in different combinations. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 44(8), 2067-2072.

Jiménez-Escrig, A., Sánchez-Muniz, F.J. (2000). Dietary fibre from edible seaweeds: chemical structure, physicochemical properties and effects on cholesterol metabolism. Nutrition Research, 20(4), 585-598.

Kahlon, T.S., Chow, F.I., Hoefer, J.L., Betschart, A.A. (2001). Effect of wheat bran fiber and bran particle size on fat and fiber digestibility and gastrointestinal tract measurements in the rat. Cereal Chemistry, 78(4), 481-484.

Kritchevsky, D., Klurfeld, D.M. (1997). Interaction of fiber and energy registration in experimental colon carcinogens. Cancer Letters, 114(1-2), 51-52.

Kurucu, M. (1987). Beslenme. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Lattimer, J.M., Haub, M.D. (2010). Effect of dietary fiber and its components on metabolic health, Nutrients, 2, 1266-1289.

Levi, F., Pasche, C., Lucchini, F., La Vecchia, C. (2001). Dietary fibre and risk of colorectal cancer. European Journal of Cancer, 37(16), 2091-2096.

Liu, S., Buring, J.E., Sesso, H.D., Rimm, E.B., Willet, W.C., Manson, J.E. (2002). A prospective study of dietary fiber intake and risk of cardiovascular disease among women. Journal of the American College of Cardiology, 39(1), 49-56.

Logan, A.C. (2006). Dietary fiber, mood, and behavior. Nutrition, 22(2), 213.

Luccia, B.H.D., Kunkel, M.E. (2002). In vitro availability of calcium from sources of cellulose, methylcellulose, and psyllium. Food Chemistry, 77(2), 139-146.

Niba, L.L., Niba, S.N. (2003). Role of non-digestible carbohydrates in colon cancer protection, Nutrition and Food Science, 33(1), 28-33.

Ou, S., Kwok, K., Li, Y., Fu, L. (2001). In vitro study of possible role of dietary fiber in lowering postprandial serum glucose. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49(2), 1026-1029.

Özer, M.S. (1998). Kepekli ekmeklerin bazı niteliklerinin incelenmesi ve kalitelerinin iyileştirilmesi olanakları. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana

Peña, M.J., Vergara, C.E., Carpita, N.C. (2001). The structures and architectures of plant cell walls define dietary fibre composition and the textures of foods. Advanced Dietary Fibre Technology, 42-60.

Reddy, B.S. (1999). Role of dietary fibre in colon cancer: an overview. The American Journal of Medicine, 106 (1), 16-19.

Roberfoid, M. (1993). Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. Critical Reviews of Food Science and Nutrition, 33(2), 103-148.

Saldamlı, İ. (2007). Gıda Kimyası. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları.

Samur, G., Mercanlıgil, S.M. (2008). Diyet Posası ve Beslenme. T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Ankara.

Sangnark, A., Noomhorm, A. (2003). Effect of particle sizes on in-vitro calcium and magnesium binding capacity of prepared dietary fibers. Food Research International, 36(1), 91-96.

Schneeman, B. (1998). Dietary fiber and gastrointestinal function. Nutrition Research, 18(4), 625- 632.

Slavin, J.L. (2005). Dietary fiber and body weight. Nutrion, 21(3), 411-418.

Stevens, J., Ahn, K., Houston, D., Steffan, L., Couper, D. (2002). Dietary fiber intake and glycemic index and incidence of diabetes in African-American and white adults: the ARIC study. Diabetes Care, 25(10), 1715-1721.

Thebaudin, J.Y., Lefebvre, A.C., Harrington, M., Bourgeois, C.M. (1997). Dietary fibres: nutritional and technological interest. Trends in Food Science and Technology, 8(2), 41-48.

Thompson, J., Manore, M. (2005). Fiber, nutrition; an apptied approach. San Francisco: Benjamin Cummings.

Torre, M., Rodriguez, A.R., Saura-Calixto, F. (1992). Study of the interactions of calcium ions with lignin, cellulose, and pectin. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 40(10), 1762-1766.

Villanueva-Suarez, M.J., Redondo-Cuenca, A., Rodriguez-Sevilla, M.D., De Las Heras Martínez, M. (2003). Characterization of nonstarch polysaccharides content from different edible organs of some vegetables, determined by GC and HPLC: comparative study. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51(20), 5950-5955.

Waldron, K.W., Parker, M.L., Smith, A.C. (2003). Plant cell walls and food quality. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2(4), 128-146.

Yıldız, K. (2008). Evre I-III Kolon Kanserinde Prognostik Faktörlerin Araştırılması, Trakya Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Edirne.

Younes, H., Levrat, M.A., Demige, C., Rémésy C. (1995). Resistant starch is more effective than cholestyramine as a lipid-lowering agent in the rat. Lipids, 30(9), 847-853.

Zhang, J., Li, Y., Torres, M.E. (2005). How does a suicide attempter eat differently from others? Comparison of macronutrient intakes. Nutrition, 21(6), 711-277.

HATAY HUZUREVİ YAŞLI BAKIM VE REHABİLİTASYON MERKEZİ'NDE YAŞAYAN YAŞLILARIN GENEL SAĞLIK VE MALNUTRİSYON RİSK DURUMU

Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR
Dyt. Mehmet Said ASLAN
Bitlis Eren Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırmada Hatay Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'nde kalan yaşlıların genel sağlık durumunun belirlenmesi, beslenme durumunun üç farklı beslenme tarama aracı ile saptanması, tarama araçları kıyaslanarak yaşlıların malnutrisyon risk durumunun ortaya konması amaçlanmıştır. Yaşlıların genel sağlık durumlarını ve konuyla ilgili bazı beslenme alışkanlıklarını saptamak amacıyla soru kağıdı uygulanmıştır. Genel sağlık durumları, kullandıkları ilaçlar ve vitamin-mineral destekleri ile ilgili bilgileri, kurumun doktoru ve hemşireleri tarafından tutulan yaşlı dosyaları ile karşılaştırılarak kaydedilmiştir. Ayrıca antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi ve baldır çevresi) yapılmıştır. Yaşlıların beslenme risk taramasıyla malnutrisyon durumlarının belirlenmesinde Mini Nutrisyonel Değerlendirme-MNA, Malnutrisyon Tarama Testi-MUST ve Beslenme Risk Taraması-NSI testlerinden yararlanılmıştır. MUST ile yaşlıların tamamı düşük risk taşırken, MNA testine göre yaşlıların; %31,7'sinin malnutrisyon riskinin olduğu, %3,3'ünün ise malnutrisyonlu olduğu saptanmıştır. NSI testine göre ise yapılan değerlendirmede yaşlıların %65,0'inin orta risk, %6,7'sinin ise yüksek risk altında olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak erken dönemde tanı ve müdahale için olanaklara ve yaşlıların hastane, huzurevi veya evde yaşam biçimlerine göre kullanıma uygun malnutrisyon tarama araçları seçilmeli ve belirli aralıklarla taramalar uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yaşlılık, Beslenme, Malnutrisyon, MNA, MUST, NSI.

1. Giriş

Yaşlılıkla beraber iştah azalması, daha az susama, bazal metabolizma hızında düşüş, tat alma duyusunda değişiklikler, yetersiz enerji ve besin öğeleri alımına bağlı olarak beslenmeyle ilişkili problemler de görülebilmektedir. Beslenmeye bağlı problemler, tek başına bir sağlık sorunu olarak ortaya çıktığı gibi kronik hastalıkların altında yatmakta olan en önemli sebeplerdendir. Yaşlılık döneminde de "dengesiz (şişmanlık)" ve "yetersiz (malnutrisyon)" beslenmeyle ilişkili sorunlar yaşanabilmektedir (Aslan ve Ertem, 2012). Yaşlılarda yetersiz ve dengesiz beslenme fizyolojik, patolojik ve psikolojik bir veya birden fazla birçok faktör nedeniyle oluşabilmektedir (Yentür, 2011; Visvanathan, 2003).

Yaşlanma ile beraber vücut bileşiminde, organ fonksiyonlarında, enerji ihtiyacı ve kullanımında değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Yaşlılıkla birlikte besin gereksinimleri değişmektedir ve yaşlı bireylerin kaliteli bir yaşam sürdürebilmesi için iyi beslenmeleri gerekmektedir. Yaşlıların da, genç bireylerle aynı besin ögelerine (yağ, protein, karbonhidrat, mineraller, vitaminler, su), ancak farklı oranlarda gereksinimleri vardır. Yaşlılıkta bazı besin ögelerine olan gereksinim azalırken; bazılarına olan gereksinim azalmakta veya aynı kalmaktadır (Rakıcıoğlu ve Atilla, 2003). Yaşlılar genç bireylere göre daha az aktif olmaları

ve kas kütlelerinin azalmasından dolayı daha az enerjiye gerek duymaktadır (Rakıcıoğlu ve Atilla, 2003; Aslan ve ark., 2008).

Yaşlı bireyin beslenme düzeni planlanırken; hem kronik hastalıkların önlenmesi, hem de sıklıkla rastlanılan besin öğesinin yetersiz alınması durumunun düşünülmesi, varsa tıbbi beslenme tedavisinin yapılması hedef alınmalıdır. Yaşlılarda uygulanan diyetler bireye özgü olmalıdır. Doğru bir beslenme programının oluşturulması için önce beslenme durumunun detaylıca değerlendirilerek beslenmeye bağlı problemlerin açığa kavuşturulması gereklidir (Rakıcıoğlu, 2006).

Yaşlılarda nörotransmitterler ve hormonlardaki değişiklikler, merkezi beslenme sistemi ve periferal tokluk sistemini etkilemektedir. Yaşlıların %37-40'ı günlük enerji ihtiyacını karşılayacak düzeyde beslenememekte, üç yaşlıdan ikisi bir öğünü atlamaktadır. Bunun sonucunda gelişen fizyolojik değişiklikler "yaşlılık anoreksisi" olarak isimlendirilmektedir. Yaşlılarda iştahın fizyolojik regülasyonu genç bireylerden farklıdır. Yaşlı bireylerde iştahtaki fizyolojik değişiklikler nedeniyle ortalama besin tüketimi gençlerden %30 daha düşük bulunmuştur. Yaşlılıkta herhangi bir nedenle vücut ağırlık kaybını izleyen 1-2.5 yıl içinde sadece vücut ağırlığı kaybı nedeniyle mortalite oranı %9-38 artmaktadır. Ağızdan gıda alımının azalmasına ek olarak yaşla birlikte günlük büyüme hormonu sekresyonu %29-70 azalmakta, bu da sarkopeniye yol açmaktadır (Saka, 2012; Rakıcıoğlu, 2007).

Yaşlılardaki malnutrisyonu anlamak için üç durumun birbirinden ayırt edilmesi gerekmektedir. Bunlar; anoreksi, sarkopeni ve kaşeksi durumlarıdır. Yeterli enerji alınmaması vücut ağırlığı kaybına ve sonucunda anoreksi gelişmesi ile yağ kütlesinin kaybına yol açmaktadır. Sarkopeni ise fiziksel aktivitenin azalması ve/veya yeterli protein alınmaması sonucunda kas kütlesinin kaybedilmesidir. Bu aynı zamanda hareket kabiliyetini de azalttığından, örneğin düşme riski artmaktadır. Sarkopeni sonuç olarak yaşlılığın getirdiği kırılganlığın bir semptomudur. Kaşeksi ise, anoreksiya ve sarkopeniye bağlı yağ ve kas kütlesinin büyük oranda kaybı sonunda görülen durumdur (Seiber, 2006).

Herhangi bir nedene bağlı malnutrisyon sıklığı yataklı bir tedavi kurumundaki geriatrik hastalar arasında %1-83; kendi evlerinde yaşayan sağlıklı yaşlılar arasında ise %2-32 arasında değişmektedir. Konu protein-enerji malnutrisyonu (PEM) olduğunda ise hastanede yatan yaşlılar arasında sıklık %30-65; herhangi bir kurumda (huzurevi, yaşlı bakımevi) yaşayan yaşlılarda ise %25-60 arasındadır (Aslan ve ark., 2008).

Malnutrisyonun erken belirtileri, spesifik değildir ve yavaş gelişmektedir. Yaşlanma belirtileri ile karıştırılabileceğinden başlangıçta tanısı güçtür. Yaşlılarda sıklıkla rastlanılan malnutrisyon türü olan PEM'in saptanmasında altın bir standart yoktur. Eğer yaşlılarda malnutrisyon erken fark edilip önlenmez ise sağlığın bozulması hızlanmakta ve erken ölümlere yol açmaktadır (Rakıcıoğlu, 2007; Akbulut, 2011; Saka ve Özkulluk, 2008).

1.1. Beslenme Tarama Araçları ile Malnutrisyon Risk Durumunun Saptanması

Yetersiz ve dengesiz beslenme neticesinde yaşlılarda oluşabilecek olan malnutrisyonun erken tanısında, beslenme risk taramasının yapılması önem taşımaktadır. Tarama testleri gerçek beslenme düzeyini saptamadan daha çok beslenme durumu ile ilişkili özelliklerin, risklerin ve koruyucu faktörlerin erken dönemde tanımlanmasını sağlamaktadır (Bendich, 2009; Rakıcıoğlu, 2009).

Vücut ağırlığındaki değişikliklerinin saptanması, günlük enerji alımı ve hatta BKİ vücut kompozisyonu ile ilgili yeterli bilgi sağlayamamaktadır. Bu durumda değerlendirme araçları çok önem kazanmaktadır. Etkili bir tarama aracı herhangi bir sağlık profesyoneli tarafından uygulanabilmeli, basit, etkili, hızlı, güvenilir, ekonomik ve kabul edilebilir bir hassasiyet ile spesifik ve pozitif/negatif tahminleri içermelidir (Pekcan, 2011; Vellas ve Anthony, 2006; Martinez ve ark., 2010).

Bireyin beslenme durumunun taranması veya malnutrisyon riskinin belirlenmesi amacıyla birçok farklı kriterlerde yöntemler geliştirilmiştir. Bu kriterlerden en önemlisi malnutrisyon düzeyinin saptanmasında kullanılan farklı araçların ve kriterlerin birlikte kullanılması gerektiğidir (Özgüneş, 2013).

Sıklıkla kullanılan tarama araçları oldukça fazla olup, amaca ve uygulanan birey ve hastalık koşullarına göre farklılıklar göstermektedir. Beslenme durumunun taranmasında en iyi yöntemin hangisi olduğuna dair bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bununla birlikte MNA (Mini Nutritional Assessment) geçerli ve güvenilir bir yöntem olarak rapor edilmektedir (Sahyoun ve ark., 1997; Cereda ve ark., 2009; Cereda ve ark., 2011).

Beslenme tarama testlerinden güvenirlilik ve geçerlilik testi yapılan ve üzerinde en çok çalışılmış olanları MNA (Mini Nutrisyonel Değerlendirme-Mini Nutritional Assessment) (Guigoz ve ark., 2002; Kondrup ve ark., 2003; Visvanathan ve ark., 2004; Charney ve Marian, 2009), MUST (Malnutrisyon Universal Tarama Aracı-Malnutrition Universal Screening Tool) (Kondrup ve ark., 2003), SGA (Subjektif Global Değerlendirme-Subjective Global Assessment) (Rakıcıoğlu, 2007; Busby ve ark., 1988; Goigoz ve Vellas, 1998), NRS-2002 (Nutrisyonel Risk Tarama-Nutritional Risk Screening-2002) (Rakıcıoğlu, 2009; Isenring, 2012), NSIC (Nutrisyonel Tarama Başlangıç Kontrolü-Nutritional Screening Initiative Checklist) (Azad ve ark., 1999; Berner, 2003; Küçükerdönmez ve ark., 2005) ve GNRI (Geriatrik Nutrisyonel Risk İndeksi-Geriatric Nutritional Risk Index)'dır (Bouillanne ve ark., 2005; Cereda ve ark., 2006; Cereda ve ark., 2008).

1.2. MNA (Mini Nutrisyonel Değerlendirme-Mini Nutritional Assessment)

Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ESPEN- European Society of Parenteral and Enteral Nutrition, 2002), tarafından MNA'nın yaşlılarda kullanılması önerilmektedir (Kondrup ve ark., 2003). MNA'nın amacı, ev bakım programlarında, yaşlı bakım evlerinde ve hastanelerde yaşayan yaşlılarda yetersiz beslenme varlığını ve yetersiz beslenme riskinin ve yetersiz beslenmenin erken evrede saptanmasını sağlamaktır. Gerçekte MNA hem tarama hem de saptama araçlarını içermektedir. MNA'nın 10 dakikadan daha az bir sürede tamamlandığı ve pratik olduğu birçok araştırmada gösterilmiştir (Pekcan, 2011).

Geliştirildiğinden bugüne birçok ülkede MNA'nın akut, subakut, uzun dönem bakım üniteleri (long-term care units), huzurevleri, bakımevleri, ev bakımı gibi değişik durumlarda kullanımını gösteren 200'den fazla yayın bulunmaktadır. Ayrıca 20'den fazla dile çevrilmiştir (Vellas ve Anthony, 2006). Geçerliliği ve etkinliği en çok kanıtlanmış tarama testidir (Bendich, 2009; Pekcan, 2011; Sahyoun ve ark., 1997; Vellas ve Anthony, 2006; Kondrup ve ark., 2003). MNA sadece alınan besini değil aynı zamanda hareketlilik (mobilite), depresyon ve demansı da araştırmaktadır (Yentür, 2011; Seiber, 2006; WHO, 2011).

MNA; 15 tanesi sözel sorgulama, 3 tanesi antropometrik ölçüme dayalı 18 sorudan oluşmakta ve skorlama 30 puan üzerinden yapılmaktadır. İki aşamalıdır; birinci aşamada Kısa-MNA (Mini Nurtitional Assessment-Short Form) kullanılmakta ve malnutrisyon riski varsa (14 puan üzerinden birey 11 puan ve altında almışsa) ikinci aşamaya yani değerlendirme bölümü ile devam edilmektedir. Sorular; antropometrik ölçümleri (BKİ, üst orta kol çevresi, baldır çevresi ve vücut ağırlığı kaybı), diyet değişiklikleri (öğün sayısı, besin ve sıvı alımı, bağımsız beslenme durumu), genel değerlendirme (yaşam tarzı, kullanılan ilaçlar, hareketlilik, stres, demans veya depresyon durumu) kişisel değerlendirme (kendi sağlık ve beslenme durumu hakkındaki düşüncesi) bölümlerini kapsamaktadır (NNI, 2013).

1.3. MUST (Malnutrition Universal Screening Tool)

MUST; Avrupa Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (ESPEN- European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) ve İngiltere Parenteral ve Enteral Beslenme Derneği (BAPEN- British Association for Parenteral and Enteral Nutrition) tarafından önerilen 5 basamaklı bir tarama yöntemidir. Yetişkinlerde malnutrisyon, malnutrisyon riski (undernutrition) veya obeziteyi göstermektedir. Ayrıca bakım planı yapabilmek için de iyi bir yol göstericidir. Testin uygulaması çok kolay ve çok hızlı sonuç vermektedir. En başta toplumda yaşayan yaşlılar için geliştirilmiş, daha sonra hastaneler ve özel bakımevleri için de önerilmiştir. İngiltere'de çok yaygın olarak kullanılmaktadır (Bendich, 2009; Kondrup ve ark., 2003). Güvenirlik düzeyi yüksek bulunmuştur. Geçerlilik durumu ise, multidisipliner çalışma grubunun hazırlanması ile sağlanmıştır (Pekcan, 2011).

Üç bölümden oluşmakta, malnutrisyon riskini düşük, orta veya yüksek olarak sınıflandıran bir skor türetmektedir. Bu bileşenler de BKİ, beklenmedik vücut ağırlık kaybı hikâyesi ve akut hastalık etkileridir. Testinin negatif yönü BKİ=20 kg/m^2 normal kabul etmesidir, oysa yaşlılar için BKİ<22 kg/m^2 malnutrisyon riski olarak değerlendirilmektedir (Visvanathan, 2003).

1.4. NSI (Beslenme Risk İndeksi-Nutrition Screening Initiative)

Amerikan Aile Hekimliği Akademisi, Amerikan Diyetetik Derneği ve Ulusal Yaşlılık Konseyi tarafından geliştirilmiş "Beslenme Risk Taraması" toplumda yaşayan yaşlılarda yetersiz beslenmeye neden olan temel beslenme bilgilerine ulaşılmasını sağlamaktadır (Bendich, 2009; Rakıcıoğlu, 2007). Üç aşamada tarama ve değerlendirmeyi kapsamaktadır. İlki kötü beslenmenin uyarıcı belirtilerini tanımlayan evet/hayır'dan oluşan 10 soru içermektedir. Sorular; diyet değerlendirmesi (öğün sayısı, besin ve alkol alımı, besin hazırlama), genel değerlendirme (tıbbi durum, tedaviler, ağız sağlığı ve vücut ağırlık kaybı) ve sosyal değerlendirmeyi (ekonomik güçlük, sosyal ilişki azlığı) kapsamaktadır. Ayrıca 80 yaşın üzerinde olmak yetersiz beslenmedeki major risk faktörü olarak tanımlanmaktadır (Seiber, 2006; Saka ve Özkulluk, 2008; Berner, 2003).

NSI kısadır ve kolay skorlanmaktadır, bu da risk altındaki yaşlıların saptanmasını kolaylaştırmaktadır. Ancak NSI'nın amacı malnutrisyon riski için farkındalığı arttırmak olduğundan görece non-spesifiktir ve risk altındaki yaşlıların sayısını olduğundan fazla göstermektedir (Berner, 2003; Küçükerdönmez ve ark., 2005).

Bu araştırmada Hatay Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezi'nde kalan yaşlıların genel sağlık durumunun belirlenmesi, beslenme durumunun üç farklı beslenme tarama aracı ile saptanması, tarama araçları kıyaslanarak yaşlıların malnutrisyon risk durumunun ortaya konması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma Yeri, Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu araştırmanın yapıldığı yer, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Özürlü ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Hatay Huzurevi Yaşlı Bakım ve Rehabilitasyon Merkezidir.

Araştırma için Etik Kurul İzni (Tarih: 05.12.2016, Sayı: 17828) alındıktan sonra kurum yetkililerinden de izin alınarak çalışma 2016 yılının Aralık ayında yürütülmüştür.

Araştırma huzurevinde kalan 38 erkek ve 22 kadın olmak üzere toplam 60 yaşlı birey üzerinde yapılmıştır. Araştırmanın başında yaşlılara araştırma hakkında bilgi verilmiş ve gönüllü olan yaşlılar örnekleme alınmıştır.

2.2. Araştırmanın Genel Planı

Araştırma kapsamında yaşlıların genel sağlık durumları, kullandıkları ilaçlar ve vitamin-mineral destekleri ile ilgili bilgileri, kurumun doktoru ve hemşireleri tarafından tutulan yaşlı dosyaları ile karşılaştırılarak kaydedilmiştir. Ayrıca antropometrik ölçümleri (vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi ve baldır çevresi) yapılmıştır. MNA (NNI, 2013), MUST (BAPEN, 2003), NSI (NAG, 2016) tarama araçları kullanılarak yaşlıların malnutrisyon risk durumları saptanmaya çalışılmıştır.

2.3. Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

2.3.1. Vücut ağırlığı ve boy uzunluğunun ölçümü

Yaşlılar ayakkabısız, mümkün olduğunca az kıyafet ile tartılmıştır. Boy uzunlukları; ayaklar çıplak ve yan yana, baş Frankfort düzleminde olacak şekilde esnemeyen mezürle ölçülmüştür. Yaşlıların boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçüm değerleri ile beden kütle indeksleri (BKİ) hesaplanmıştır.

BKİ, [vücut ağırlığı (kg)/boy uzunluğu (m^2)] formülü ile hesaplanmaktadır. BKİ değerleri Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün BKİ sınıflamasına göre değerlendirilmiştir. Buna göre, BKİ≤18,49 zayıf (düşük ağırlık), BKİ=18,50-24,99 normal, BKİ=25,00-29,99 hafif şişman, BKİ=30,00-39,99 şişman (1. derece obez), BKİ≥35,0-39,9 2. derece obez, BKİ≥40,00 aşırı şişman (morbid obez) olarak değerlendirilmiştir (WHO, 2006).

2.3.2. Üst orta kol çevresi ve baldır çevresi ölçümü

Üst orta kol çevresini (ÜOKÇ) ölçmek için yaşlının kolunu 90 derecelik açı ile tutması istenmiş, avuç içleri birbirine bakar pozisyona getirilmiş, omuz (akromion) ile dirsek (olekrenon) çıkıntıları arasındaki orta nokta belirlenerek ölçülmüştür. Baldır çevresini ölçmek için yaşlının dik olarak oturması sağlanmış ve baldırın en geniş yeri bulunarak çevresi ölçülmüştür (Pekcan, 2011).

Baldır çevresinin 31 cm'den, üst orta kol çevresinin 21 cm'den daha aşağıda oluşu malnutrisyon ve sarkopeninin bir göstergesi olarak değerlendirilmiştir (Seiber, 2006).

2.4. Beslenme Durumu Tarama Araçları

Yaşlıların beslenme durumunu değerlendirmede MNA, MUST ve NSI tarama araçları her yaşlı bireye uygulanmış ve değerlendirilmiştir.

2.5. Verilerin İstatistiksel Analizi

İstatistiksel analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 23.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tanımlayıcı değerler ortalama±standart sapma olarak verilmiştir. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde değer olarak ifade edilmiştir. Kategorik değişkenlerin karşılaştırılması Pearson Ki-kare Testi ile yapılmıştır. $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Yaşlıların tanısı konan hastalık varlığı ve hastalık sayısı dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yaşlıların tanısı konan hastalık varlığı ve hastalık sayısı dağılımı

		s	%
Hastalık tanısı	**Var**	18	30,0
	Yok	42	70,0
	Toplam	60	100,0
Hastalık sayısı	**1**	4	22,2
	2	2	11,1
	3	4	22,2
	4	5	27,8
	5	1	5,6
	>5	2	11,1
	Toplam	18	100,0

Yaşlıların %70,0'inin herhangi bir hastalığının olmadığı, %30,0'unun en az bir hastalığının olduğu saptanmıştır. Tanısı konulan hastalığı olan yaşlıların; %33,3'ünün 1-2, %50,0'sinin 3-4, %16,7'sinin ise 5 ve daha fazla hastalığının olduğu belirlenmiştir **(**Tablo 1**).**

Tanısı konmuş hastalığı olan yaşlıların hastalık dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Hastalığı olan yaşlıların hastalık dağılımı

	Hastalık											
	Kalp-damar Hastalığı		**Diyabet**		**Hipertansiyon**		**Ülser-gastrit**		**Anemi**		**Prostat**	
	s	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**
Var	12	20	6	10	10	16,7	7	11,7	4	6,7	6	10
Yok	48	80	54	90	50	83,3	53	88,3	56	93,3	54	90
	Hastalık											
	Psikolojik		**Karaciğer Hastalığı**		**MS**		**Hemoroid**		**Guatr**		**Parkinson**	
	s	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**	**s**	**%**
Var	7	11,7	2	3,3	1	1,7	1	1,7	1	1,7	1	1,7
Yok	53	88,3	58	96,7	59	98,3	59	98,3	59	98,3	59	98,3

Tanısı konmuş hastalığı olan yaşlıların; %20'sinde kalp ve damar hastalığı, %10'unda diyabet, %16,7'sinde hipertansiyon, %11,7'sinde ülser-gastrit, %6,7'sinde anemi, %10'unda prostat, %11,7'sinde psikolojik rahatsızlık, %3,3'ünde karaciğer hastalığı, %1,7'sinde MS hastalığı, %1,7'sinde hemoroid ve %1,7'sinde guatr, %1,7'sinde Parkinson hastalığı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Yaşlı bireylerde osteoporoz, kalp-damar hastalıkları, hipertansiyon, kanser gibi kronik hastalıklar nedeniyle uygulanan terapötik diyetler ve ilaç tedavisi besin tüketimini etkilemektedir. Uygulanan kısıtlı diyetlerin enerji içeriği genelde çok düşüktür, besinler iştah açıcı değildir (kıvamsız, lezzetsiz ve tatsızdır), göze hitap etmezler ve tüketilmezler. Şeker, tuz ve yağ kısıtlı terapötik diyetler, yemeklerin lezzetini de azalttıklarından yeterli besin tüketimi engellenmiş olur. Uzun dönem bakım gören yaşlılarda, çok kısıtlı olmayan diyetlerin uygulanması beslenmeyi iyileştirebilmektedir (Bendich, 2009; Rakıcıoğlu, 2007).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında yaşlıların %11,4'ü hiç hastalığı olmadığını beyan ederken, %88,6'sı en az bir hastalığı olduğunu belirtmiştir. Hastalığı olduğunu belirten bireylerden %65,7'sinde hipertansiyon, %48,6'sında kalp-damar hastalıkları, %42,9'unda diyabet, %22,9'unda KOAH-astım, %20,0'sinde göz hastalıkları, %15,7'sinde ülser-gastrit, %17,1'inde osteoporoz, %7,1'inde romatizmaartrit-gut gibi hastalıkların olduğu belirlenmiştir.

Akyıldızlar'ın (2007) Kocaeli'nde üç ayrı huzurevinde yaptığı çalışmada yaşlıların %77,1'inde beslenmeye bağlı kronik bir hastalık tespit edilmiştir. Aksoydan'ın (2006) yaptığı çalışmada %77,8, Rakıcıoğlu ve ark. (2005)'nın çalışmasında %81,0, Altıntaş'ın (2006) Ankara'da yaşlı bakımevinde yaptığı çalışmada bu oranı %89,0 olarak tespit etmiştir. Vural ve ark. (2012)'nın yaptığı çalışmada yaşlılarda en çok görülen kronik hastalıklar arasında ilk sırada %52,8 oranında hipertansiyon ve %49,2 oranında romatizmal hastalıklar tespit edilmiştir.

Tanısı konmuş hastalığı olan yaşlıların hastalığı ile ilgili bir diyet uygulama durumu, ilaç kullanma durumu, kullanılan ilaç sayısı ve son bir ay içerisinde besin desteği kullanma durumu dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tanısı konmuş hastalığı olan yaşlıların diyet uygulama durumu, ilaç kullanma durumu, kullanılan ilaç sayısı ve son bir ay içerisinde besin desteği kullanma durumu dağılımı

		s	%
Diyet uygulama durumu	**Uyguluyor**	5	27,8
	Uygulamıyor	13	72,2
	Toplam	18	100,0
İlaç kullanma durumu	**Kullanıyor**	17	94,4
	Kullanmıyor	1	5,6
	Toplam	18	100,0
Kullanılan ilaç sayısı	**1-2**	5	29,4
	3-4	3	17,6
	≥5	9	52,9
	Toplam	17	100,0
Son bir ay içerisinde besin desteği kullanma durumu	**Evet**	4	6,7
	Hayır	56	93,3
	Toplam	60	100,0

Hastalık tanısı olan yaşlıların, %72,2'sinin hastalıklarıyla ilgili diyet uygulamadığı, %27,8'inin ise hastalıklarıyla ilgili diyet uyguladığı görülmüştür. Tanısı konmuş hastalığı olan yaşlıların %94,4'ünün düzenli olarak ilaç kullandığı tespit edilmiştir. Düzenli ilaç kullanan yaşlıların 1 günde tükettikleri ilaç sayısı incelendiğinde; %29,4'ünün 1-2 tane, %17,6'sının 3-4 tane, %52,9'unun ise 5 ve daha fazla ilaç kullandığı saptanmıştır. Son bir ay içerisinde besin desteği alan yaşlıların oranı %6,7 olarak bulunmuştur (Tablo 3).

Bazı ilaçlar, beslenme düzeyini bozabileceği gibi yetersiz beslenme durumunda ilaç metabolizması da etkilenebilmektedir (Baysal, 1994). İlaçların anoreksi, mide bulantısı ve tat alımında değişme gibi yan etkileri vardır. Ayrıca besin ögelerinin emilim, metabolizma ve atımını değiştirici etkileri de bilinmektedir. Besin-ilaç etkileşimi karşılıklıdır. Bazı ilaçlar iştah azalması, konstipasyon, diyare, mide bulantısı, kusma, ağız kuruluğu, tat duyusunu değiştirmesi gibi yan etkileriyle yaşlının besin alımını azaltırlar. Bazı ilaçlar ise besin ögelerinin emilim ve atımını olumsuz yönde etkileyerek malnütrisyona vitamin ve mineral yetersizliklerine neden olabilmektedir (Bendich, 2009; Rakıcıoğlu, 2007).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında yaşlıların %45,6'sı düzenli olarak bir ilaç kullandığını, %54,4'ü kullanmadığını belirtmiştir. Bireylerin sadece %22,5'i diyet uyguladığını, %78,5'i ise herhangi bir diyet uygulamadığını belirtmiştir.

Ankara'da bir huzurevinde 207 yaşlıyı kapsayan çalışmada yaşlıların ilaç ve vitamin kullanımları araştırılmış, vitamin kullanımı %28,0, ilaç kullanımı %84,0 olarak tespit edilmiştir (Seçkin ve ark., 1998). Benzer olarak Öğüt ve ark. (2008) çalışmasında da yaşlıların %77,8'inin diyet yapmadığı, sadece %22,2'sinin diyetine uyduğu gösterilmiştir. Oysa Aksoydan'ın (2006) çalışmasında yaşlıların %75,8'inin diyetini tam olarak uyguladıkları; huzurevinde kalanların diyetlerini evde kalanlardan daha iyi uyguladıkları tespit edilmiştir.

Yaşlıların sigara kullanma durumu, sigara kullanım süresi, sigara miktarı ve alkol kullanma durumu dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Yaşlıların sigara kullanma durumu, sigara kullanım süresi, kullanılan sigara miktarı ve alkol kullanma durumu dağılımı

		s	%
Sigara kullanma durumu	**Hiç içmemiş**	26	43,3
	İçmiş, bırakmış	12	20,0
	Halen içiyor	22	36,7
	Toplam	60	100,0
Sigara kullanım süresi (yıl)	**0-10**	1	8,3
	11-20	4	33,3
	21-30	4	33,3
	≥31	3	25,0
	Toplam	12	100,0
Kullanılan sigara miktarı (adet)	**0-10**	8	36,4
	11-20	7	31,8
	21-40	7	31,8
	Toplam	22	100,0
Alkol kullanma durumu	**Kullanıyor**	3	5,0
	Kullanmıyor	57	95,0
	Toplam	60	100,0

Yaşlıların, %43,3'ünün hiç sigara içmediği, %20'sinin içip-bıraktığı, %36,7'sinin ise halen içtiği tespit edilmiştir. Sigarayı bırakan yaşlıların; %8,3'ünün 10 yıla kadar, %33,3'ünün 11-20 yıl arasında, %33,3'ünün 21-30 yıl arasında, %25,0'inin ise 30 yıl üzerinde sigara kullandığı saptanmıştır. Halen sigara kullanan yaşlıların; %36,4'ünün günde 10 taneye kadar, %31,8'inin 11-20 arası, yine %31,8'inin 21-40 arası sigara kullandığı belirlenmiştir. Yaşlıların %95'inin alkol kullanmadığı, %5'inin ise alkol kullandığı görülmüştür (Tablo 4).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında yaşlıların %34,2'si hiç sigara içmediğini, %46,8'i içip bıraktığını ve %19,0'u halen sigara içtiğini belirtmiştir.

Akyıldızlar (2007) yaptığı çalışmada erkeklerin %55,4'ünün, kadınların %85,7'sinin hiç sigara içmediğini saptamıştır. Rakıcıoğlu ve ark. (2005) bu oranları sırasıyla %49,3 ve %85,8 olarak tespit etmiştir. Bir başka çalışmada bireylerin sigara içmeme oranı %58,8 olarak tespit edilmiştir (Ersoy ve Akbulut, 2006). Benzer şekilde Lüleci ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, yaşlıların %64,0'ünün sigara içmediğini, %91,9'unun alkol kullanmadığını, %13,0'ünün sigarayı bıraktığını, %23,0'ünün halen sigara içtiğini belirlemiştir. Sigarayı bırakanların ortalama 25 yıl sigara içtikleri saptanmıştır. Özgüneş (2013)'in çalışmasında da benzer şekilde sigara içen erkek ve kadın yaşlılar 21-30 yıl ve üzeri süredir sigara içtiklerini belirtmiştir.

Yaşlıların genel iştah durumu, çiğneme-yutma güçlüğü varlığı ve diş kaybı dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Yaşlıların genel iştah durumu, çiğneme-yutma güçlüğü varlığı ve diş kaybı dağılımı

		s	%
İştah durumu	**İyi**	29	48,3
	Orta	28	46,7
	Kötü	3	5,0
	Toplam	60	100,0
Çiğneme-yutma güçlüğü varlığı	**Var**	23	38,3
	Yok	37	61,7
	Toplam	60	100,0
Diş kaybı	**Var**	28	46,7
	Yok	16	26,7
	Tam protez	16	26,7
	Toplam	60	100,0

Yaşlıların genel iştah durumunun; %48,3 oranında iyi, %46,7 oranında orta, %5 oranında kötü olduğu saptanmıştır. Yaşlıların %38,2'ünün beslenmeyi etkileyecek düzeyde çiğneme-yutma güçlüğünün olduğu, %61,7'sinin beslenmeyi etkileyecek düzeyde çiğneme-yutma güçlüğünün olmadığı belirlenmiştir. Yaşlıların %46,7'sinin diş kaybının olduğu, %26,7'sinin dişlerinin tam protez olduğu, %26,7'sinin diş kaybının olmadığı görülmüştür (Tablo 5).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında yaşlıların %60,7'si iştah durumunu iyi, %34,2'si ise orta olarak tanımlamıştır. Yaşlıların %31,6'sı çiğneme yutma güçlüğü çekerken %68,4'ü böyle bir problemi olmadığını belirtmiştir. Yaşlıların %7,6'sının hiç diş kaybı yok iken, %57,0'si tam protez kullandığını belirtmiştir.

Yaşlıların fiziksel engel durumu, sık düşme durumu, kırık varlığı ve kırık yeri dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Yaşlıların fiziksel engel durumu, sık düşme durumu, kırık varlığı ve kırık yeri dağılımı

		s	%
Fiziksel engel durumu	**Var**	21	35,0
	Yok	39	65,0
	Toplam	60	100,0
Sık düşme durumu	**Var**	7	11,7
	Yok	53	88,3
	Toplam	60	100,0
Kırık varlığı	**Var**	5	8,3
	Yok	55	91,7
	Toplam	60	100,0
Kırık yeri	**Bilek**	3	60,0
	Kalça	2	40,0
	Toplam	5	100,0

Yaşlıların %65'inin fiziksel olarak bir engelinin veya sakatlığının olmadığı saptanırken, %35'inin fiziksel olarak bir engelinin veya sakatlığının olduğu tespit edilmiştir. Yaşlıların, %88,3'ünün sık düşmediği, %11,7'nin ise sık düştüğü belirlenmiştir. Yaşlıların; %8,3'ünün 50 yaş sonrası düşmeye bağlı kırığı olduğu, %91,7'sinin olmadığı görülmüştür. Kırığı olan yaşlıların %60'ının bilek kırığı, %40'ının kalça kırığı olduğu saptanmıştır (Tablo 6).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında yaşlıların %68,4'ünün hiçbir fiziksel engeli yok iken, %31,6'sında fiziksel engel bulunduğu tespit edilmiştir. Yaşlıların %19,0'unda elli yaşından sonra düşmeye bağlı kırık olduğu saptanmıştır. Kırığı olan kadınların %100,0'ünde kalça kırığı gözlenirken, erkeklerde bu oran %55,5 olarak saptanmıştır.

Yaşlıların yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi, baldır çevresi değerlerinin ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Yaşlıların yaş, vücut ağırlığı, boy uzunluğu, üst orta kol çevresi, baldır çevresi değerlerinin ortalamalarının cinsiyete göre dağılımı (ortalama±standart sapma)

Cinsiyet	Yaş	Vücut Ağırlığı (kg) (p>0,05)	Boy Uzunluğu (cm) (p>0,05)	BKİ (kg/m^2) (p>0,05)	ÜOKÇ (cm) (p>0,05)	Baldır Çevresi (cm) (p>0,05)
Erkek (s=38)	71,18±9,01	78,75±14,83	166,05±6,62	30,04±5,45	28,82±4,15	43,53±7,15
Kadın (s=22)	71,05±10,54	70,91±12,58	153,86±7,10	28,44±4,30	28,77±4,66	41,41±8,82

Erkek yaşlıların yaş ortalaması 71,18±9,01 iken; kadın yaşlıların yaş ortalaması 71,05±10,54'tür. Vücut ağırlığı ortalaması erkek yaşlılarda 78,75±14,83 kg iken; kadın yaşlılarda 70,91±12,58 kg'dir. Boy uzunluğu ortalaması erkek yaşlılarda 166,05±6,62 cm iken; kadın yaşlılarda 153,86±7,10 cm'dir. BKİ ortalaması erkek yaşlılarda 28,44±4,30 kg/m^2 iken; kadın yaşlılarda 30,04±5,45 kg/m^2'dir. ÜOKÇ ortalaması erkek yaşlılarda 28,82±4,15 cm iken; kadın yaşlılarda 28,77±4,66 cm'dir. Baldır çevresi ortalaması erkek yaşlılarda 43,53±7,15 cm iken; kadın yaşlılarda 41,41±8,82 cm'dir. Cinsiyet değişkeni ile vücut ağırlığı,

boy uzunluğu, BKİ, ÜOKÇ ve baldır çevresi arasındaki farkın anlamlı olmadığı (p>0,05) bulunmuştur (Tablo 7).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında erkek yaşlıların vücut ağırlığı ortalaması 74,5±14,7 kg, boy uzunluğu ortalaması 164,0±6,85 cm, BKİ ortalaması 27,6±4,92 kg/m^2, ÜOKÇ ortalaması 28,9±3,65 cm, baldır çevresi ortalaması 35,1±3,61 cm olarak tespit edilmiştir. Kadın yaşlıların vücut ağırlığı ortalaması 67,0±12,05 kg, boy uzunluğu ortalaması 149,7±5,8 cm, BKİ ortalaması 29,93±5,35 kg/m^2, ÜOKÇ ortalaması 28,9±3,33 cm, baldır çevresi ortalaması 34,8±3,90 cm olarak saptanmıştır.

Yaşlıların antropometrik ölçümlerinin risk değerlendirmesinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Yaşlıların antropometrik ölçümleri risk değerlendirmesinin cinsiyete göre dağılımı

Antropometrik Ölçümler	Risk Değerlendirmesi	Kadın (s=22)		Erkek (s=38)	
		s	%	s	%
BKİ (kg/m^2) (p>0,05)	Normal	4	18,2	9	23,7
	Hafif şişman	7	31,8	16	42,1
	1. derece obez	8	36,4	12	31,6
	2. derece obez	1	4,5	0	0,0
	Morbid obez	2	9,1	1	2,6
Baldır Çevresi (cm) (p>0,05)	<31	20	90,9	37	97,4
	≥31	2	9,1	1	2,6
ÜOKÇ (cm) (p>0,05)	<21	17	77,3	36	94,7
	21-22	4	18,2	2	5,3
	>22	1	4,5	0	0,0

Hesaplanan BKİ değerlerine göre; kadın yaşlıların %18,2'sinin normal kiloda, %31,8'inin fazla kilolu (hafif şişman), %36,4'ünün I. derece obez, %4,5'inin II. derece obez, %9,1'inin ise morbid obez olduğu tespit edilmiştir. Erkek yaşlıların %23,7'sinin normal kiloda, %42,1'inin fazla kilolu, %31,6'sının I. derece obez, %2,6'sının ise morbid obez olduğu saptanmıştır. Baldır çevresi ölçümlerine göre kadın yaşlıların %90,9'unun, erkek yaşlıların %97,4'ünün malnutrisyon riski taşıdığı tespit edilmiştir. ÜOKÇ ölçümlerine göre kadın yaşlıların %77,3'ünün, erkek yaşlıların %94,7'sinin malnutrisyon riski taşıdığı belirlenmiştir. Ancak cinsiyet ile BKİ, baldır çevresi ve ÜOKÇ arasındaki farkın anlamlı olmadığı (p>0,05) bulunmuştur (Tablo 8).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında bulunan BKİ değerlerine göre; erkek yaşlıların %32,1'i normal kiloda, %41,5'i hafif şişman ve %26,4'ü şişman olarak belirlenmiştir. Kadın yaşlılarda ise bu oranların sırasıyla %19,2, %34,6 ve %46,2 olduğu saptanmıştır. Şişmanlık derecelerine bakıldığında; erkek yaşlıların %15,1'inin I. derece obez iken; kadın yaşlılarda bu oranın %27,0 olduğu, II. derece obez erkek yaşlıların oranı %9,4 iken; kadın yaşlılardaki oranın %15,4 olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da olduğu gibi cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (p>0.05). Yaşlıların baldır çevresi ölçümleri incelendiğinde erkeklerin %92,5, kadınların %80,8'inin 31 cm ve daha yukarıda olduğu tespit edilmiştir. Üst orta kol çevresi ölçümlerinde ise erkeklerin %96,2'sinin, kadınların %100,0'ünün referans değer olan 22 cm'den daha büyük olduğu tespit edilmiştir.

TÜİK İstatistiklerle Yaşlılar 2012 raporunda (TÜİK, 2012) Türkiye'de 65 yaş ve üzeri grupta düşük kilolu erkek oranı %4,40, kadın %2,30, fazla kilolu erkek oranı %40,3, kadın oranı %34,3, obez oranı ise erkekte %15,2, kadında %30,5 olarak belirtilmiştir. TEKHARF (Türk Erişkinlerde Kalp Hastalıkları Risk Faktörü) çalışmasında yaşlılarda yüksek BKİ'nin (>27 kg/m^2) diyabet, hipertansiyon, kalp damar hastalıklarıyla ilişkisi vurgulanmaktadır (Onat, 2010). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010 ön raporunda (SBSAGM, 2014); ülkemiz genelinde yetişkinlerdeki obezite oranının erkeklerde %20,5, kadınlarda %41, toplamda %30,3 gibi yüksek rakamlara ulaştığı bildirilmiştir.

Türk Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) 2009 çalışmasında (Onat, 2010), BKİ'ye göre obezite prevalansı 1990 yılında 60-69 yaş arası erkeklerde %10,2 kadınlarda %26,7 iken, 2002 yılında erkeklerde %35,2 kadınlarda %54,2'ye çıkmıştır. Yine 1990 yılında 70 yaş üzeri erkeklerde %7,3, kadınlarda %21,1 iken, 2002 yılında erkeklerde %25,3 kadınlarda %35,1'e çıkmıştır.

Yaşlıların malnutrisyon risk durumlarını gösteren tarama testi sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Yaşlıların tarama testi sonuçlarının cinsiyete göre dağılımı

Tarama Testi	Risk Değerlendirmesi	Kadın (s=22)		Erkek (s=38)	
		s	%	s	%
MNA (*p*>0,05)	**Beslenme sorunu yok**	13	59,1	26	68,4
	Malnutrisyon riski var	7	31,8	12	31,6
	Malnutrisyonlu	2	9,1	0	0,0
	Toplam	22	100,0	38	100,0
MUST (*p*>0,05)	**Düşük risk**	22	100,0	38	100,0
	Toplam	22	100,0	38	100,0
NSI (*p*>0,05)	**Düşük risk**	4	18,2	13	34,2
	Orta risk	16	72,7	23	60,5
	Yüksek risk	2	9,1	2	5,3
	Toplam	22	100,0	38	100,0

MNA sonuç dağılımına göre; kadın yaşlıların %59,1'inin ve erkek yaşlıların %68,4'ünün beslenme sorununun olmadığı, kadın yaşlıların %31,8'inin ve erkek yaşlıların %31,6'sının malnutrisyon riskinin olduğu, kadın yaşlıların %9,1'inin ise malnutrisyonlu olduğu tespit edilmiştir. MUST sonuç dağılımına göre; yaşlıların tamamının düşük risk altında olduğu görülmüştür. NSI sonuç dağılımına göre ise; malnutrisyon açısından, kadın yaşlıların %18,2'sinin ve erkek yaşlıların %34,2'sinin düşük risk, kadın yaşlıların %72,7'sinin ve erkek yaşlıların %60,5'inin orta risk, kadın yaşlıların %9,1'inin ve erkek yaşlıların %5,3'ünün yüksek risk altında olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet ile MNA, MUST ve NSI sonuç dağılımları arasındaki farkın anlamlı olmadığı saptanmıştır (Tablo 9).

Özgüneş (2013)'in çalışmasında MNA sonuçlarının dağılımına göre; erkek yaşlıların %18,9'unda malnütrisyon riski var iken, kadın yaşlıların %35,0'inde risk vardır. Erkek yaşlıların %5,6'sında malnütrisyon tespit edilirken, kadın yaşlılarda ise tespit edilememiştir. İstatistiki olarak bakıldığında cinsiyetler arası anlamlı bir fark bulunamamıştır (p>0,05). MUST sonuçlarının dağılımına göre; yaşlıların %98,7'inin düşük, %1,3'ünün orta derecede beslenme riski taşıdığı saptanmıştır. NSI sonuçlarının dağılımına göre; kadın yaşlıların

%46,2'sinin orta derecede risk sahibi olduğu, buna karşılık erkek yaşlıların %18,9'u orta derecede risk altında olduğu görülmüştür. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0,05).

Yapılan bir çalışmada yetersiz beslenme prevalansı evde yaşayan yaşlılarda %5-10, durumlarda kalan yaşlılarda ve hastanedeki yaşlılarda %30-85 olarak saptanmıştır (Yentür, 2011). Ayrıca hastanelerin geriatri kliniğine başvuran hastalarda malnutrisyon prevalansı Almanya'da yapılan bir çalışmada %27,5 (Drey ve Kaiser, 2011), diğer bir çalışmada ise %24,0 olarak saptanmıştır (Volkert ve ark., 2010). Yine bir çalışmada ise multimorbid hastalık şikayetleri ile geriatri servisine başvuran 808 hastanın %65'inde malnutrisyon riski, %20'sinde ise malnutrisyon saptanmıştır (Hengstermann ve ark., 2008). İngiltere'de BAPEN'in (British Association for Parenteral and Enteral Nutrition) 2010 beslenme araştırmasında da malnutrisyonlu geriatri hastalarının oranı %39 olarak belirlenmiştir (BAPEN, 2011). Malnutrisyon prevalansı bu kadar yüksek olmasına rağmen sağlık çalışanlarının malnutrisyon taramasını öncelik olarak görmediği sonucuna ulaşılmıştır (Pepersack, 2009).

Guigoz ve ark. (2006), yaşlılarda malnutrisyon prevalansının MNA ile değerlendirildiği 21 çalışmanın (14149 yaşlı) verilerini derlemişler, toplum içinde herhangi bir bakımevi veya sağlık merkezine bağımlı olmadan yaşayan yaşlılarda malnutrisyon oranını %2,0±0,1, malnutrisyon riskini %24,0±0,4 olarak bulmuşlardır. Bunu destekler biçimde Saka ve ark. (2008), 140 yaşlıda yaptıkları çalışmada %1 malnutrisyon tespit etmişlerdir.

Şanlıer ve Yabancı'nın (2006), 429 yaşlı üzerinde yaptığı çalışmada önce Mini Nutrisyonel Değerlendirme (MNA) ile malnutrisyon değerlendirmesi yapılmış ve malnutrisyon prevalansı ailesiyle yaşayanlarda %2,7 (n=246) ve yalnız yaşayanlarda %5,4 (n=56) bulunmuştur.

MUST ve Kısa-MNA tarama testleri kullanılarak hastane yatış süresi ve mortaliteyi tahmin etmede hangi yöntemin daha etkili olduğu araştırılmıştır. Yaşları 65-99 arası değişen hastaneye kabul edilen 149 birey araştırma kapsamına alınmıştır. Her iki tarama aracının kendince olumlu ve olumsuz yönlerinin olduğu gösterilmiştir. Araştırmanın sonucuna göre her iki tarama testi de mortaliteyi tahmin etmede birbirlerine yakın sonuç vermiş ancak hastanede kalış süresini ve hastaneye tekrar yatma sıklığını tahmin etmede Kısa- MNA daha etkili sonuç vermiştir. Ancak MUST hastanede yatan hastalarda malnütrisyon riskini akut hastalık sorgulamasından dolayı daha kolay tespit edebilmiştir (Rasheed ve Woods, 2013).

Ankara ilinde yaşayan 1564 yaşlı birey üzerinde MNA ve NSI karşılaştırılarak yapılan bir çalışmada MNA taramada malnütrisyon %7,8 ve malnütrisyon riski %76,0 olarak tespit edilmiştir (Küçükerdönmez ve ark., 2005). Yine Ankara ilinde 542'si huzurevinde, 1022'si ev ortamında aileleri ile yaşayan yaşlılarada huzurevi yaşlılarının %8,1'inin malnütrisyon, %74,0'ünün malnütrisyon riski taşıdığı görülmüştür. Ev ortamındaki yaşlılarda bu oran sırasıyla %5,6 ve %66,6 olarak tespit edilmiştir (Küçükerdönmez ve ark., 2002).

Saka ve ark. (2012) İstanbul'da bir huzurevinde, malnutrisyon prevalansı ve sarkopeni ilişkisini araştırdıkları çalışmada 349 yaşlıya MNA tarama testi uygulanmıştır. Değerlendirme sonucunda yaşlıların %13.5'inde malnutrisyon, %33.5'inde malnutrisyon riski tespit etmişlerdir. Malnutrisyon varlığında diğer faktörlerden bağımsız olarak sarkopeni gelişme riski

artmaktadır. Saka ve ark. (2012) bu çalışmasında malnutrisyon/malnutrisyon riski ile sarkopeni, demans ve iskemik kalp hastalığı arasında diğer sebeplerden bağımsız olarak ilişki tespit edilmiştir.

Pauly ve ark. (2007)'nın yapmış olduğu bir meta-analizde; 1999-2006 yılları arasında huzurevlerinde MNA ile nutrisyonel durum taraması yapılan çalışmalar gözden geçirilmiştir. MNA ile yapılan 12 çalışmada %2-38 arasında değişen oranlarda malnutrisyon, %37-62 arasında değişen oranlarda malnutrisyon riski tespit edilmiştir.

Kaiser ve ark. (2010) 2010 yılında MNA ile yaptığı yaptığı çalışmada yaşlıların malnutrisyon oranları toplumda yaşayan yaşlılarda %5,8, huzurevinde kalan yaşlılarda %13,8, hastanede yatan yaşlılarda %38,7 olarak tespit edilmiştir.

Sinnett ve ark. (2010) yarıya yakını yalnız yaşayan 924 yaşlıda NSI ile yapmış oldukları çalışmada bireylerin %74,0'ünün yüksek, %19,0'unun orta derece, %7,0'sinin ise düşük beslenme yetersizliği riski taşıdığını tespit etmiştir.

Küçükerdönmez ve ark. (2005), MNA ve NSI kıyaslayarak yaptıkları çalışmada NSI ile %35,7'sini yüksek beslenme riski, %38,9'unu orta derecede, %25,4'ünü ise düşük beslenme riski olarak tespit etmiştir. MNA ile yaptıkları ölçümlerde ise %7,8'i malnutrisyon, %7,0'sı malnutrisyon riski ve %16,2'si beslenme riski olmayan olarak tanımlanmıştır. Her iki tarama aracının da bazı üstünlükleri olduğu ancak MNA'nın antropometrik ölçümler de içermesi nedeniyle daha geçerli ve güvenilir olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

NSI kısa ve kolay skorlanır, bu da risk altındaki yaşlıların saptanmasını kolaylaştırır. Ancak NSI'nın amacı malnutrisyon riski için farkındalığı arttırmak olduğundan görece non-spesifiktir ve risk altındaki bireylerin sayısını olduğundan fazla göstermektedir ve antropometrik ölçümler içermemektedir (Berner, 2003; Küçükerdönmez ve ark., 2005). NSI'nın içerdiği soruların bir kısmı huzurevi yaşantısına uygulanamamaktadır, çünkü bireyler kurumun sunduğu üç öğün yemek ile beslenmekte, kendi başlarına alışveriş etme veya yemek pişirme gibi bir zorunlulukları yoktur, yalnız yemek durumunda kalmamaktadır. Dolayısıyla bu testin sadece farkındalık için kullanılması önerilmelidir.

İstanbul ili sınırları içinde yerleşik büyük çaplı bir huzurevinde 2009 ve 2010 yıllarında yaşlıların taranması ile yapılan iki kesitsel çalışmada 2009 yılında malnutrisyon oranı %9,8, malnutrisyon riski oranı ise ek olarak %22,8 bulunmuştur (Saka, 2012).

ESPEN (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) 2002 yılında yayınlanan önerilerinde, 65 yaş üzerindeki tüm bireylerin nütrisyonel açıdan rutin olarak taranmasını önermektedir. Sonraki yıllarda yayınlanan tüm ESPEN rehberlerinde de benzer öneri yer almaktadır (Volkert ve ark., 2006). Buradan hareketle toplumda yaşayan ve geriatri kliniklerinde yatan yaşlı bireylerin beslenme durumları taranmalı ve riskli bireylerde detaylı değerlendirme yapılarak tedavi planı geliştirilmelidir.

4. Sonuç

Malnutrisyon tarama testleri eğer düzenli aralıklarla tekrarlanmaz ise potansiyel malnutrisyon problemlerini tespit etmede çok etkili olmayabilir. Huzurevlerinde yılda belirli aralıklarla tarama testleri uygulanmalı ve malnutrisyon riski altındaki yaşlılara gereken müdahale yapılmalıdır. Bunların tespitinde kurum diyetisyeni ve doktor birlikte çalışarak önlem almalıdır.

Erken dönemde tanı ve müdahale için olanaklara ve yaşlıların hastane, huzurevi veya evde yaşam biçimlerine göre kullanıma uygun malnutrisyon tarama araçları seçilmeli ve belirli aralıklarla taramalar uygulanmalıdır. Ayrıca bu çalışmanın daha geniş bir yaşlı grubunda ve değişik özellikler taşıyan huzurevlerinde de uygulanması ülke politikalarının oluşturulmasında yarar sağlayacaktır.

Kaynaklar

Akbulut, G. (2011). Klinikte Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi. Hacattepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Günleri, III. Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu, Ankara.

Aksoydan, E. (2006). Ankara'da kendi evinde ve huzurevinde yaşayan yaşlıların sağlık ve beslenme durumlarının saptanması. Türk Geriatri Dergisi, 9(3), 150-157.

Akyıldızlar, E. (2007). Kocaeli'nde Bulunan Üç Farklı Huzurevindeki Yaşlıların Beslenme Alışkanlıkları Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Analizleri ve Beslenme Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye.

Altıntaş, H., Atilla, S., Sevencan, F., Akçalar, S., Sevim, Y., Solak, Ö.S. (2006). Ankara'da bir yaşlı bakımevinde yaşayan yaşlılarda depresyon belirtilerin taranması. TAF Preventine Medicine Bulletin, 5(5), 332-342.

Aslan, D., Ertem M. (2012). Yaşlı Sağlığı: Sorunlar ve Çözümler. Ankara: Palme Yayıncılık.

Aslan, D., Şengelen, M., Bilir, N. (2008). Yaşlılık Döneminde Beslenme Sorunları ve Yaklaşımlar. Geriatri Derneği Eğitim Serisi, No:1, Ankara: Öncü Basımevi.

Azad, N., Murphy, J., Amos, S.S., Toppan, J. (1999). Nutrition survey in an elderly population following admission to a tertiary care hospital. Canadian Medical Association Journal, 161(5), 511-515.

BAPEN (2003). Malnutrition Universal Screening Tool. http://www.bapen.org.uk/pdfs/must/must_full.pdf Erişim Tarihi: 15.03.2019.

BAPEN (2011). Nutrition screening survey in the UK and Republic of Ireland in 2011. http://www.bapen.org.uk/pdfs/nsw/nsw-2011-report.pdf Erişim Tarihi: 14.03.2019.

Baysal, A. (1994). Yaşlılık ve Beslenme. No: 7, Ankara: Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını.

Bendich, A. (2009). Fundamentals of Nutrition and Geriatric Syndromes. Bales, C.W., Ritchie, C.S., Wellman, N.S. (Ed.), In: Handbook of Clinical Nutrition and Aging (s. 65-235). New York: Humana Press.

Berner, Y.N. (2003). Assessment tools for nutritional status in the elderly. Israel Medical Association Journal, 5(5), 365-367.

Bouillanne, O., Morineau, G., Dupont, C., Isabelle, C., Vincent, J.P., Nicolis, I., Benazeth, S., Cynober, L., Aussel, C. (2005). Geriatric Nutritional Risk Index: a new index for evaluating at-risk elderly medical patients. The American Journal of Clinical Nutrition, 82(4), 777-783.

Busby, G.P., Knox, L.S., Crosby, L.O., Eisenberg, J.M., Haakenson, C.M., McNeal, G.E., Page, C.P., Peterson, O.L., Reinhardt, G.F., Williford, W.O. (1988). Study protocol: a randomized clinical trial of total parenteral nutrition in malnourished surgical patients. The American Journal of Clinical Nutrition, 47(2), 366-381.

Cereda, E., Limonta, D., Pusani, C., Vanotti, A. (2006). Assessing elderly at risk of malnutrition: the new Geriatric Nutritional Risk Index versus Nutritional Risk Index. Clinical Nutrition, 22(6), 680-682.

Cereda, E., Pedrolli, C., Zagami, A., Vanotti,A., Piffer, S., Opizzi, A., Rondanelli, M., Caccialanza, R. (2011). Nutritional screening and mortality in newly institutionalised elderly: A comparison between the Geriatric Nutritional Risk Index and Mini Nutritional Assessment. Clinical Nutrition, 30(6), 793-798.

Cereda, E., Pusani, C., Limonta, D., Vanotti, A. (2009). The ability of the Geriatric Nutritional Risk Index to assess the nutritional status and predict the outcome of home-care resident elderly: a comparison with the Mini Nutritional Assessment. British Journal of Nutrition, 102(4), 563-570.

Cereda, E., Zagami, A., Vanotti, A., Piffer, S., Pedrolli, C. (2008). Geriatric Nutritional Risk Index and overall-cause mortality prediction in institutionalised elderly: A 3-year survival analysis. Clinical Nutrition, 27(5), 717-723.

Charney, P., Marian, M. (2009). Nutrition Screening and Nutrition Assessment. Charney, P., Malone, M. (Ed.) In: ADA Pocket Guide to Nutrition Assessment. (p.1-19). Chicago: IL. American Dietetic Association.

Drey, M., Kaiser, M.J. (2011). Malnutrition in the elderly. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 136(5), 176-1788.

Ersoy, G., Akbulut, G.Ç. (2006). Farklı sosyo-ekonomik düzeylerde yaşayan 65 yaş üstü bireylerin beslenme ve fiziksel aktivite durumlarının değerlendirilmesi. Beslenme ve Diyet Dergisi, 34(1), 41-51.

Guigoz, Y. (2006). Mini nutritional assessment (MNA) review of the literature-What does it tell us? Journal of Nutrition and Health & Aging, 10(6), 466-485.

Guigoz, Y., Laugue, S., Vellas, B.J. (2002). Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. Clinics in Geriatric Medicine, 18(4), 737-757.

Guigoz, Y., Vellas, B. (1998). Assessing the nutritional status of the elderly: the Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. Nutrition Reviews, 54(1), 59-65.

Hengstermann, S., Nieczaj, R., Steinhagen-Thiessen, E., Schulz, R.J. (2008). Which are the most efficient items of mini nutritional assessment in multimorbid patients? Journal of Nutrition and Health & Aging, 12(2), 117-122.

Isenring, E.A., Banks, M., Ferguson, M., Bauer, J.D. (2012). Beyond malnutrition screening: Appropriate methods to guide nutrition care for aged care residents. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 112(3), 376-381.

Kaiser, M.J., Bauer, J.M., Rämsch, C., Uter, W., Guigoz, Y., Cederholm, T., Thomas, D.R., Anthony, P.S., Charlton, K.E., Maggio, M., Tsai, A.C., Vellas, B., Sieber, C.C. (2010). Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. Journal of the American Geriatric Society, 58(9), 1734-1738.

Kondrup, J., Allison, S.P., Elia, M., Vellas, B., Plauth, M. (2003). ESPEN Guidlines fo Nutrition Screening-2002. Clinical Nutrition, 22(4), 415-421.

Küçükerdönmez, K., Köksal, E., Rakıcıoğlu, N., Pekcan, G. (2002). Altmışbeş yaş üzeri bireylerde beslenme durumunun değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. I. Ulusal Geriatri Kongresi, Kongre Kitabı, (s.177), 30 Ekim-3 Kasım 2002, Belek-Antalya.

Küçükerdönmez, Ö., Köksal, E., Rakıcıoğlu, N., Pekcan, G. (2005). Assessment and evaluation of the nutritional status of the elderly using 2 different instruments. Saudi Medical Journal, 26(10), 1611-1616.

Lüleci, E., Taşdemir, M., Eker, H.H. (2010). İstanbul'da huzurevlerinde yaşayan yaşlıların sigara ve alkol kullanım ve egzersiz yapma durumları. Türk Geriatri Dergisi, Türk Geriatri-4. Ulusal Yaşlı Sağlığı Kongresi Özel Sayısı, 13(1), 94.

Martinez, N., Ruiz, E., Inzitari, M. (2010). The role of nutrition screening in the geriatric assessment. Clinical Nutrition, 6(2), 2-7.

NAG (2016). DETERMINE Checklist - National Resource Center on Nutrition and Aging. https://nutritionandaging.org/wp-content/uploads/2017/01/DetermineNutritionChecklist.pdf Erişim Tarihi: 01.03.2019.

NNI (2013). MNA Mini Nutritional Assessment. Nestle Nutrition Institute, http://www.mna-elderly.com/ Erişim Tarihi: 01.03.2019.

Onat, A., Uğur, M., Çiçek, G., Ayhan, E., Doğan, Y., Kaya, H., Can, G. (2010). TEKHARF 2009 taraması: Kırsal kesim ve kentlerde benzer kardiyovasküler ölüm riski. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi – Archives of the Turkish Society Cardiology, 38(3),159-163.

Öğüt, S., Polat, M., Orhan, H., Küçüköner, E. (2008). Isparta ve Burdur huzurevlerinde kalan yaşlıların sosyodemografik durumları. Türk Geriatri Dergisi, 11(2), 82-87.

Özgüneş, N. (2013). Huzurevinde Yaşayan Yaşlılarda Beslenme Durumunun Taranması: Tarama Testleri Kıyaslaması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beslenme Bilimleri Programı, Ankara.

Pepersack, T. (2009). Nutritional problems in the elderly. Acta Clinica Belgica, 64(2), 85-91.

Pauly, L., Stehle, P., Volkert, D. (2007). Nutritional situation of elderly nursing home residents. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 40(1), 3-12.

Pekcan, G. (2011). Beslenme Durumunun Saptanması. Baysal A. ve diğerleri (Ed.), İçinde: Diyet El Kitabı. (s. 67-142), Ankara: Hatiboğlu Basım ve Yayım San. Tic. Ltd. Şti..

Rakıcıoğlu, N. (2006). Yaşlının beslenme uzmanı tarafından değerlendirilmesi. Arıoğlu, S. (Ed.), In: Geriatri ve Geriontoloji (s.231-243), Ankara: MN Medical & Nobel.

Rakıcıoğlu, N. (2007). Yaşlılara Verilen Beslenmeye Yönelik Hizmetler. Kutsal, Y.G. (Ed.), In: Temel Geriatri (s. 151-164), Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri.

Rakıcıoğlu, N. (2009). Yaşlılık döneminde malnütrisyonun saptanması. www.e-kutuphane.teb.org.tr/pdf/tebakademi/geriatri_2009/21.pdf Erişim Tarihi: 01.03.2019.

Rakıcıoğlu, N., Atilla, S. (2003). Yaşlılıkta Beslenme. T-HASAK Teknik Rapor, No: 8, Ankara.

Rakıcıoğlu, N., Çalışkan, D., Özçimen, S., Nakilcioğlu, H., Parlak, S., Kaya, T. (2005). Ankara'da huzurevi ve ev koşullarında yaşayan yaşlılarda beslenme alışkanlıklarının saptanması ve beslenme durumunun değerlendirilmesi. Beslenme ve Diyet Dergisi, 33(2), 19-30.

Rasheed, S., Woods, R.T. (2013). Predictive validity of "Malnutrition Universal Tool" (MUST) and Short Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF) in terms of survival and length of hospital stay. e-SPEN Journal, 8(2), e44-e50.

Sahyoun, N.R., Jacques, P.F., Dallal, G.E., Russell, R.M. (1997). Nutrition Screening Initiative Checklist may be a better awareness/educational tool than a screening one. Journal of the American Dietetic Association, 97(7), 760-764.

Saka, B. (2012). Yaşlı Hastalarda Malnütrisyon. Klinik Gelişim Dergisi, 25(3), 82-89.

Saka, B., Akın, S., Tufan, F., Bahat Öztürk, G., Engin, S., Karışık, E., Özkaya, H., Yücel, N., Karan, A. (2012). Huzurevi sakinlerinin malnütrisyon prevalansı ve sarkopeni ile ilişkisi. İç hastalıkları Dergisi, 19, 39-46.

Saka, B., Özkulluk, H. (2008). İç Hastalıkları Polikliniği'ne başvuran yaşlı hastalarda nütrisyonel durumun değerlendirilmesi ve malnütrisyonun diğer geriatrik sendromlarla ilişkisi. Gülhane Tıp Dergisi, 50(3), 151-157.

SBSAGM (2014). Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010, Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü-Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, 636s, Ankara.

Seçkin, Ü., Bodur, H., Kutsal, Y.G. (1998). Yaşlıda ilaç tüketimi. Türk Geriatri Dergisi, 1(1), 36-38.

Seiber, C.C. (2006). Nutritional screening tools- How does the MNA compare? Proceedings of the session held in Chicago May 2-3, 2006 (15 years of Mini Nutritional Assessment). Journal of Nutritin Health & Aging, 10(6), 488-494.

Sinnett, S., Bengle, R., Brown, A., Glass, A.P., Johnson, M.A., Lee, J.S. (2010). The validity of nutrition screening initiative determine checklist responses in older Georgians. Journal of Nutrition for the Elderly, 29(4), 393-409.

Şanlıer, N., Yabancı, N. (2006). Mini nutritional assessment in the elderly: Living alone, with family and nursing home in Turkey. Nutrition & Food Science, 36(1), 50-58.

TÜİK (2014). İstatistiklerle Yaşlılar Elderly Statistics 2014. www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=265 Erişim Tarihi: 15.03.2019.

Vellas, B., Anthony, P. (2006). The MNA (Mini Nutritional Assessment): 20 years of research and practice in field of malnutrition and intervention in elderly. Journal of Nutrition and Health & Aging, 10(6), 455.

Volkert, D., Berner, Y.N., Berry, E., Cederholm,T., Coti Bertrand, P., Milne, A., Palmblad, J., Schneider, St., Sobotka, L., Stanga, Z. (2006). ESPEN guidelines on enteral nutrition: geriatrics. Clinical Nutrition, 25(2), 330-360.

Visvanathan, R. (2003). Under-nutrition in older people: A serious and growing global problem. Journal of Postgraduate Medicine, 49(4), 352-360.

Visvanathan, R., Penhall, R., Chapman, I. (2004). Nutritional screening of older people in sub- acute care facility in Australia and its relation to discharce outcomes. Age and Ageing, 33(3), 260-265.

Volkert, D., Saeglitz, C., Gueldenzoph, H., Sieber, C.C., Stehle, P. (2010). Undiagnosed malnutrition and nutrition-related problems in geriatric patients. Journal of Nutrition and Health & Aging, 14(5), 387-392.

Vural, B.K., Zencir, G., İnci, F.H. (2012). Üç farklı yerleşim alanında yaşlıların beslenme durumunun karşılaştırılması. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 3(2), 1-7.

WHO (2006). Global Database on Body Mass Index. BMI Classification, World and Health Organization http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html Erişim Tarihi: 11.01.2019.

WHO (2011). Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44583/9789241501491_eng.pdf;jsessionid=C4BBD43ECF62D956ACCE6D98854A645C?sequence=1 Erişim Tarihi: 01.03.2019.

Yentür, E. (2011). Beslenme durumunun değerlendirilmesi, Klinik Gelişim Dergisi, 24, 1-4.

DİYET POLİKLİNİĞİNE BAŞVURAN BİREYLERİN ZAYIFLAMAK AMACIYLA DAHA ÖNCEDEN UYGULADIKLARI POPÜLER DİYETLER VE YÖNTEMLER

Dr. Öğr. Üyesi Seda OĞUR
Dyt. Şeymanur ODACI
Bitlis Eren Üniversitesi

ÖZET

Bu araştırmada diyet polikliniğine başvuran bireylerin zayıflamak amacıyla daha önceden uyguladıkları popüler diyetleri, bireysel yöntemleri, bu diyet ve yöntemlerin başarısını ve sebep oldukları olumsuz etkileri belirlemek amaçlanmıştır. Günümüzde obezite ve zayıflamayı gerektiren kronik hastalığa sahip olan kişiler dışında normal vücut ağırlığına sahip birçok kişi de zayıflamak istemek de, fazla ya da fazla gördükleri vücut ağırlıklarını azaltmak için çeşitli medya araçlarından duydukları ve "popüler" olarak nitelendirilen birtakım diyetleri (Atkins diyeti, Beverly Hills diyeti, lahana diyeti, Dukan diyeti vb.) ya da farklı yöntemleri (diyet hapı, diüretik ilaç, laksatif kullanma, yedikten sonra kusma, öğün atlama vb.) uygulama yoluna gitmektedir. Araştırma, Bitlis Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine ve Tatvan Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine başvuran, 18-65 yaş arasındaki, 237 kadın ve 83 erkek olmak üzere toplam 300 kişi üzerinde yürütülen tanımlayıcı bir çalışmadır. Araştırmaya katılan 199 kişi diyet polikliniğe başvurmadan önce zayıflama girişiminde bulunduğunu ve bazı popüler diyetler ile bireysel yöntemleri uyguladığını belirtmiştir. Bu kişilerin tamamı bireysel yöntemlerden bazılarını ve %23,3'ü (s=70) popüler diyetlerden bazılarını uyguladıklarını ifade etmiştir. Bireylerin popüler diyetleri tercih etmelerinin sebebi daha çok (%64,3) uygulanabilirliğinin kolay olduğunu düşünmeleri olmuştur. Bireylerin 164'ü bireysel yöntemlerle kilo kaybı sağlamışken; bu kişilerden 104'ü kaybettikleri kiloyu bir süre sonra tekrar geri aldığını ifade etmiştir. Bireylerin %39,2'si uyguladıkları popüler diyet ve zayıflama yöntemlerinin kendisine zarar verdiğini düşündüğünü belirtmiş ve bu uygulamaların en çok (%79,5) halsizliğe sebep olduğu görülmüştür. Kişisel bilgilerle yürütülmeye çalışılan popüler diyet veya bireysel zayıflama yöntemleri oldukça tehlikeli ve bazen geri dönüşü olmayan sağlık problemlerine sebep olabilmektedir. Oysa zayıflama; öncelikle uzman bir ekibin (doktor, diyetisyen vb.'den oluşan) gerekli gördüğü durumda (obezite veya farklı bir kronik hastalık sebebiyle) ve yine multidisipliner bir yaklaşımla (doktor, diyetisyen, psikolog, hemşire, fizyoterapist, birey ve ailesi vb.'nin katılımıyla), bireye sağlıklı beslenme alışkanlığı kazandırarak ve bu alışkanlığı yaşam tarzı haline getirip düzenli fiziksel aktivite yapması sağlanarak gerçekleştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Diyet Polikliniği, Zayıflama, Popüler Diyet, Bireysel Yöntem.

1. GİRİŞ

Zayıflama isteği sadece obezite ya da obezitenin tetiklediği kronik hastalıklar sebebiyle değil güzel ve formda görünme isteği ve vücudunu olduğundan farklı algıladığından dolayı, bireyin zihnini zaman zaman meşgul etmektedir. Kadın, erkek farketmeden birçok kişi hayatının belli bir döneminde ya da dönem dönem, farklı medya araçlarından duyduğu popüler diyetleri veya farklı zayıflama yöntemlerini uygulamaktadır. Bunun en tetikleyici nedenleri bahsedilen popüler diyetlerin mucizevi şekilde ve kısa sürede kilo kaybetmeyi

sağladığının lanse edilmesi, daha kolay bulunması, bir uzmana başvurmaktan daha ucuz olması, çevresindeki kişilerin de tüm bunu destekleyici fikirleridir.

Herşeyi hızlıca tüketme veya en kısa şekilde ve zamanda halletme çabası burada da devreye girmektedir. Diğer seçenek zahmetli ve zaman alıcı göründüğü için son derece itici gelmektedir. Aynı faktör obezite cerrahisindeki artışın da en büyük sebebidir. Diyet ve davranış değişikliği tedavisiyle birlikte, kişiye özel olarak planlanması gereken beslenme ve fiziksel aktivite programlarıyla geniş bir zamana yayılarak ve aşama aşama yürütülmesi gereken zayıflama eylemi obezite cerrahisi ile daha kısa sürede gerçekleşeceği için daha cazip görünmektedir. Bu sebeple son çare olarak başvurulması gereken cerrahi yöntem ilk tercih haline gelmektedir.

Aslında zayıflamak yerine kilo alımına sebep olan etkenler en başta ortadan kaldırılırsa zaten herşey hallolacaktır. Sedanter yaşamdan uzak durulması, yanlış olan beslenme alışkanlıklarının, yemek hazırlama ve pişirme yöntemlerinin doğru olanlarla değiştirilmesi, sadece zayıflama için değil sağlıklı bir yaşamın sürdürülmesi için de düzenli fiziksel aktivitenin yapılması ve yeterince su tüketilmesi bir yaşam tarzı haline getirilirse, çocukluk çağından itibaren uygulanırsa fazla kilo alımı büyük ölçüde önlenecektir. Fazla kilo alımına sebep olan etkenler ortadan kaldırılmadığı takdirde popüler diyetlerle, farklı yöntemlerle veya diyet tedavisi tamamlandıktan sonra kaybedilen kilolar bir süre sonra tekrar geri alınabilmektedir. Bu sebeple obezite tedavisinde, davranış değişikliği tedavisi diyet tedavisinden daha önemli hale gelmekte, elde edilen vücut ağırlığının korunmasındaki etkisi daha fazla olmaktadır.

Bahsedilen konulara dikkat çekmek, gündeme getirmek, düşünülen olguların gerçekte nasıl olduğunu ortaya koymak gayesiyle; bu araştırmada diyet polikliniğine başvuran bireylerin zayıflamak amacıyla daha önceden uyguladıkları popüler diyetleri, bireysel yöntemleri, bu diyet ve yöntemlerin başarısını ve sebep oldukları olumsuz etkileri belirlemek amaçlanmıştır.

1.1. Obezite ve Zayıflama İsteği

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre obezite; vücutta sağlığı bozacak ölçüde veya aşırı yağ birikmesi olarak tanımlanmaktadır (1). Erişkin vücut kütlesinin kadınlarda %25-30'unu erkeklerde ise %15-20'sini yağ dokusu oluşturmaktadır. Eğer yağ oranı kadınlarda vücut kütlesinin %30'unu, erkeklerde %25'ini geçerse obeziteden söz edilmektedir (2).

Temel mekanizmanın pozitif enerji dengesi olduğu obezitede vücuda alınan kalorinin fazla, harcanan kalorinin ise az olması sonucu vücutta biriken kalori, yağ dokusuna dönüşerek depolanmaktadır. Obezite; tedavi edilmediği takdirde birçok sistemi ve organı olumsuz etkileyen kronik bir durumdur. Obezite; sadece kişinin kendisini değil, toplumu da etkileyen sistemik, organik, fizyolojik, hormonal, estetik, metabolik, sosyal ve psikolojik sorunlara yol açabilen küresel boyuttaki önemli bir halk sağlığı sorunudur (3).

Obezite ve kilo fazlalığı son dönemde gelişmekte olan ülkelerde ve batı toplumlarında yanlış beslenme alışkanlıkları, düzensiz yaşam tarzı ve çok az düzeydeki fiziksel aktivite sebebiyle giderek yaygınlaşmaktadır (4). Aslında gelişmiş ülkelerde deher geçen gün artış göstermektedir (5). Bu artışın sebebi; şeker, tuz ve yağ içeriği yüksek, mineral, vitamin ve elzem mikro beğin öğesince fakir olan, enerji içeriği yüksek gıda ürünlerinin fazla tüketiminin yanında kentleşmeni artması, ulaşım şeklinin değişmesi ve sedanter yaşam ve çalışma şeklinin

hakim olmasıdır (6).

Obezitenin görülme sıklığı, her toplumun sosyal, ekonomik, çevresel özelliklerine göre değişmektedir. Genetik faktörler, toplumun yaşadığı ortam, yeme alışkanlıkları ve çalışma koşulları insidansa etki eden faktörler arasındadır. Ancak genel olarak, tüm toplumlarda yaşla kilo alımının arttığı ve kadınlarda şişmanlığın erkeklere oranla 4 kat daha fazla görüldüğü kabul edilmektedir (7).

Fazla kilolu ve obez kişilerin prevalansı Güney Doğu Asya bölgesinde (%11 fazla kilolu, %3 obez) en düşük olup, Amerika bölgesinde (%36 fazla kilolu, %26 obez) en yüksektir. Amerika, Avrupa ve Doğu Akdeniz bölgesinde fazla kilolu kadınların oranının %50'nin üzerinde olduğu bildirilmiştir (8). Sosyoekonomik gelişim doğrultusunda ortaya çıkan, davranışsal ve çevresel değişiklikler, obezite prevalansının artmasındaki önemli sebeplerden birisidir (9). Sıklığın en düşük olduğu ülkeler Singapur (%6,7), Çin (%3,8), Rusya (%10,0), Pakistan (%7,8) olup, en yüksek olduğu ülkeler Samoa ve Naru'dur (%75,0). Yapılan bazı çalışmalara göre; obezite sıklığı Avusturya'da %25,0, İngiltere'de %29,0, Amerika'da %32,0'dir (8).

Türkiye'de de obezite prevalansının oldukça yüksek olduğu, özellikle kadınlarda %30 gibi belirgin yüksek oranlara ulaştığı bildirilmektedir (10). Sağlık Bakanlığınca yapılan "Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması-2010" ön çalışma raporuna göre; Türkiye'de obezite sıklığı; kadınlarda ise %41,0, erkeklerde %20,5 ve toplamda %30,3 olarak bulunmuştur. Çok şişman olanların oranı ise %2,9, fazla kilolu ve şişman olanların oranı %64,9, fazla kilolu olanların oranı ise %34,6 olarak bulunmuştur. Bölgesel obezite sıklığı; İstanbul'da %33,0, Batı Marmara'da %30,7, Doğu Marmara'da %30,6, Ege'de %28,0, Akdeniz'de %30,1, Batı Anadolu'da %33,0, Orta Anadolu'da %32,9, Batı Karadeniz'de %31,3, Doğu Karadeniz'de %33,1, Kuzeydoğu Anadolu'da %23,5, Ortadoğu Anadolu'da %20,5, Güneydoğu Anadolu'da %22,9 olarak bulunmuştur (3).

Obezite ve kilo fazlalığının; uyku apnesi, osteoartrit, solunum problemleri, inme, safra kesesi hastalıkları gibi sağlık problemleri ile ilişki olan morbidite oranını artırdığı kabul edilmektedir (11). Epidemiyolojik veriler, vücut ağırlığı ve obezitenin derecelerinin artmasının yaşam süresinin kısalmasının önemli habercileri olduğunu doğrulamaktadır (9). Dünya genelinde obezite ve kilo fazlalığı, ölümle zayıflıktan daha çok ilişkilendirilmektedir. Dünya nüfusunun %65'i obezite ve kilo fazlalığının zayıflıktan daha yüksek orande ölüme sebep olduğu ülkelerde (orta gelirli ülkelerin çoğu ve yüksek gelirli ülkelerin tümü) yaşamaktadır. Obezite ve kilo fazlalığı; küresel ölüm riskleri sıralamasında beşinci sırada yer aldığı kaydedilmiştir (12).

Obezite tedavisinde kullanılan yöntemler dışında kendi kendine ağırlık kontrolü uygulamaları yapan obez sayısı oldukça fazladır. Kalori azaltma, egzersiz, daha az yağlı yemek yemek, zayıflama hapları, popüler diyetler, ticari zayıflama programları gibi yöntemlerle obez hastaların kısa vadede kilo verdikleri rapor edilmiştir (13). Özelikle gençler ve kadınlarda medya ve web sitelerinin de etkisiyle vücut ağırlığı büyük önem taşımaktadır. Güzel ve ince görünme arzusuyla kullanılan bu yöntemler ne yazık ki istenmeyen sonuçlara da neden olabilmektedir (14).

Kilo kontrolü uygulamaları, kasıtlı olarak ağırlık azaltmak veya kilo almayı önlemeyi amaçlayan davranışlardır. Diyet, uzun vadeli kilo kontrolü için kullanılan bir zayıflama yöntemidir (15).

1.2. Obezite, Tedavisi ve Tedavi Sonrası Ulaşılan Ağırlığın Korunması

Obezite tanısı kolay, ancak tedavisi zor ama zorunlu olan hastalıklardandır. Obezite tedavisi multidisipliner bir yaklaşım ile, yani bir ekip çalışmasıyla yürütülmelidir. Bu ekip üyeleri; doktor, hemşire, diyetisyen, fizyoterapist, klinik psikolog, birey ve ailesinden oluşmaktadır (17).

Obezite oluşumunun önlenmesi, halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Obezite; hiperlipidemi, diyabet, koroner arter hastalığı gibi pek çok önemli hastalıklara zemin hazırlaması ve ağırlık kaybı ile birlikte bu risklerin azalması nedeniyle mutlaka tedavi edilmesi gerekmektedir (18).

Obezite tekrar ortaya çıkma potansiyeli olan, uzun süreli bir tedavi gerektiren kronik bir durum olduğu için kombine tedavi gerekli olmaktadır (19). Obezite tedavisi uygulanmış ve kilo vermiş bireylerin %95'inden fazlasının tedavi sonrası yeniden kilo aldığı bilinmektedir. Bu sebeple sağlıklı bir şekilde kilo vermek kadar, kaybedilen ağırlığın korunması, yani verilen kilonun yeniden alınmasının önlenmesi de tedavi kapsamında olmalıdır (20).

Obezite hastalığının tedavisindeki amaç; ya enerji çıktısını arttırmak veya enerji girdisini azaltmak ya da her ikisini uygulayarak vücudun enerji dengesini sağlamaktır (21). Tedavi süresince hedeflenen genel amaçlar; kilo kaybının sağlanması, uzun bir süre vücut ağırlığının daha aşağı düzeyde tutulmasının sağlanması, daha çok kilo alınmasının önlenmesi ve kilo alınması sonucu oluşabilecek diğer hastalık risk faktörlerinin kontrol altında tutulmasıdır (19).

Obezitenin tedavisinde kullanılan birçok tedavi yöntemi bulunmaktadır. Kullanılan başlıca yöntemler;

- tıbbi beslenme (diyet) tedavisi,
- davranış değişikliği tedavisi,
- ilaç tedavisi,
- egzersiz tedavisi ve
- cerrahi tedavidir (5).

Bu yöntemler arasından tıbbi beslenme tedavisi, davranış değişikliği tedavisi ve egzersiz tedavisinin bir arada kullanılması tedavinin başarı oranının artmasını sağlamaktadır (18). Eskiden obezitenin tedavisinde, yalnızca düşük kalorili beslenmek yeterli kabul edilmekteyken; son çeyrek asırda zayıflama diyetlerindeki çeşitli uygulamalar, cerrahi yöntemler, zararsız bazı anorektik (iştah azaltan) ilaçların ortaya atılması ile obezite tedavisi önemli bir uğraşı dalı haline gelmiş ve şişmanlara yardım veya onları organize eden kuruluşlar ortaya çıkmıştır (22).

Obezite tedavisi hastanın değerlendirilmesi ile başlamaktadır. Hastalar farklı toplumların üyesi oldukları, aralarında eğitim, ekonomik, bireysel, gelenek ve görenek ayrıcalıkları olduğu için her hasta üzerinde aynı programın uygulanması doğru olmaz (23). Özellikle hastanın klinik değerlendirmesi, kilo artışının seyri ve aile öyküsü; obezite ile ilişkili cushing sendromu, hipotiroidi gibi hastalıkların ortaya çıkartılmasında, genetik hastalıkların tanınmasında oldukça önemlidir. Sonrasında kişinin, kalp-damar hastalıkları açısından risk durumu başta olmak üzere diğer komorbiditeler açısından ele alınması ve gerekliyse diğer spesifik tedavilerine de başlanması gerekmektedir. Alkol ve sigara kullanımı gibi değiştirilebilir etmenler belirlenmelidir. Tüm bu incelemeler sonunda; hastanın tedavi

için bilinçlendirilmesi ve motivasyonu sağlanarak kilo kaybı hedefleri saptanmalıdır. Uzun süreli bir tedavi dönemi içinde %10'luk ağırlık kaybı hedefi, hem ulaşılabilir hem de sürdürülebilir olacağı için ilk hedef olmalıdır (24).

Obez ya da fazla kilolu kişilerin birçoğu kısa sürede ve kolayca zayıflamayı istemektedirler. Bu o kadar kolay olmadığından ve başarılamadığından dolayı bireyler arasında motivasyon eksikliğine bağlı olarak tedavinin bırakılması veya nüks sık olmaktadır (20).

Kısa süredeki ağırlık kaybı çeşitli yöntemlerle sağlanabilir, fakat verilen ağırlığı uzun süreli koruma nadiren elde edilen bir başarıdır. Klinik bazlı çalışmalarda ağırlık kaybının sadece %60-70'i tedavi süresince ve 1 yıl sonrasına kadar korunabilmekte ve verilen ağırlığın hepsi yaklaşık 3 yıl içerisinde geri alınmaktadır. Çok az sayıda insanla yapılan randomize kontrollü araştırmalarda ağırlık korumayı geliştirmek için, boyu uzatma tedavisi, problem çözme yeteneğinin geliştirilmesi, egzersiz miktarının artırılması gibi umut verici stratejiler araştırılmaktadır. Bu modifikasyonlar bazı gelişmelerle sonuçlanırken, uzun süreli ağırlık kontrolü için henüz yeterli görülmemektedir (25).

Obez bireyler ağırlık tedavi sırasında ağırlıklarının kaybetmelerinin ardından ağırlıklarını koruyucu programa alınmalıdırlar. Ağırlık koruma programında amaç; uzun dönemde ağırlık alımının önlenmesi veya mümkün olduğunca minimum seviyede olmasını sağlamaktır. Tekrar kaybedilen ağırlığın kazanılma oranı 2 yılda 3 kg'dan fazla olmamalıdır (26). Ancak kaybedilen ağırlıkların korunması oldukça zordur. Arzu edilen düzeye kadar ağırlık kaybeden bireyler, vücut ağırlıklarını koruyabilmek için bir diyetisyene danışmalı ve ağırlığını koruyucu bir beslenme programına alınmalıdır (27). Uzun süreli vücut ağırlığını korumak için, aynı kilo kaybetme tedavisinde olduğu gibi üç yöntemin (diyet, davranış değişikliği, egzersiz) kombinasyonu olan tedavi programının uygulanması başarıyı daha da artırmaktadır (28). Vücut ağırlıklarını korumada başarılı olmuş bireyler incelendiğinde; diyete uymada sorunlarla başetme becerilerinin, kendi kendini izlemin ve düzenli fiziksel aktivitenin fazla kiloları verme ve elde edilen vücut ağırlığını korumada önemli olduğu bildirilmiştir (29, 30, 31). Sonuç olarak, diyet, egzersiz ve davranış değişikliği ile verilen fazla kiloların ve elde edilen vücut ağırlığının yine aynı yöntemler sayesinde uzun süre korunabilir olduğu belirlenmiştir (31).

1.3. Popüler Diyetler

Obezite veya kilo fazlalığı toplumlarda yüksek oranda görülmesine rağmen; kilo verme ve korumayla ilgili girişimlerin başarısızlıkla sonuçlanması neticesinde birey ideal kilo verdiren diyeti bulma arayışına girmektedir. Kamuoyundaki en iyi diyet konusunda "uzmanlar bir türlü karar veremiyorlar" düşüncesinin hakim olması da tüketicilerde yeni yaklaşımlara karşı bir heves oluşmasını sağlamaktadır (32). Bir tarafta değişen beslenme alışkanlıkları, diğer tarafta güzelliğin "sıfır beden" gibi ölçülere indirgenmiş olması sebebiyle, kişiler bilinçsiz bir şekilde sağlıksız zayıflama diyetlerini uygulamakta ve bu nedenle pek çok sağlık problemleri gelişmektedir (33).

Popüler diyetlerde odaklanılan konu toplam kalorinin protein, yağ ve karbonhidrattan gelen yüzdeleri üzerinden besin öğesindeki miktarları olmaktadır. Çünkü bu miktarlar üzerinden farklı iddialara dayandırılan sağlıklı kilo verdirme çabaları fark yaratabilmektedir (34). Popüler akımlar; ABD Tarım Bakanlığı, ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı,

ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü, ABD Beslenme ve Diyetetik Akademisi, Amerikan Kalp Derneği, Amerikan Diyabet Derneği ve Amerikan Kanser Topluluğu tarafından tavsiye edilen önerilerle uyuşmamaktadır (31). Popüler diyetlerin çoğunda ekmek ile ilgili direkt spesifik bir öneri yer almamasına rağmen; karbonhidratları kısıtlayan savunucular, nişastalı meyve ve sebzeleri ve tüm tahılları, aşırı şekilde kısıtlanmasını istemektedir (35).

Daha kolay zayıflatacağı iddia edilen moda diyetlerin ortak noktası bazı gıdaların obezite nedeni olduğunu veya bazı gıdaların daha kolay zayıflatabileceğini savunmalarıdır. Aslına bakılırsa bu diyetlerin birçoğunun kalorisi düşük olduğu için, uygulandığında bireyleri zayıflatabilmektedir (16). Magazin basınında yer alan birçok diyette önerilmesine karşın, özel bir gıdanın yenmesi veya yenmemesi toplam enerji alımı azalmadıkça hiçbir avantaj sağlamamaktadır. Bu diyetlerle genel olarak süreklilik sağlanamamakta ve diyet bırakıldığında kilo alımı olmaktadır (15).

Ağırlık kaybettirmesi garanti edilen yüksek yağlı, düşük karbonhidrat içeren diyetlerin gerçekte kontrolsüz ve randomize olmayan çalışma ve gözlemlerden ibaret olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonuçlarının tutarsızlığı dikkate alındığında bu diyetlerle ağırlık kaybeden bireylerin ağırlık kaybının yaşam tarzı değişikliklerinden de kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca bu tip diyetlerin tek başına makro besin öğesindeki değişikliğe bağlı ağırlık veriminin olup olmadığı tartışılır bir durumdur denilmektedir (34). Bunun yanı sıra, kanıta dayalı olan birçok çalışmanın sonucuna göre; ağırlık yönetiminde makro besin öğesindeki farklı dağılımlar ağırlık kaybı üzerinde bir farklılığın oluşmasını sağlamamaktadır (36-38).

Farklı öngörülere dayandırılarak geliştirilmiş olan, çeşitli isimler verilen ve medya aracılığıyla popüler haline getirilen diyetlerden bazıları; Dukan diyeti, Atkins diyeti, Karatay diyeti, taş devri diyeti, pritkin diyeti, glisemik indeks diyeti, Baverly Hills diyeti, İsveç diyeti, Dash diyeti, Biggest Loser diyeti, Zone diyeti, ABS diyeti, Asya diyeti ve lahana diyeti gibi diyetlerdir.

1.3.1. Dukan diyeti

Dr. Pierre Dukan'ın geliştirdiği Dukan diyeti 35 yıllık klinik bir deneyimin ürünü olduğu ileri sürülmektedir. Dukan diyeti birbirini izleyen 4 evreden oluşmakta olup, ilk 2 evre protein bakımından zengin besin maddelerini içermektedir. Sonraki evrede meyve ve ekmek gibi karbonhidrat kaynağı olan besinler ödül olarak verilmektedir. 4. evrede ilk 2 evredeki proteinden zengin besinler, üzüm, kiraz, muz dışındaki meyveler ve bazı sebzeler yer almaktadır (39).

1.3.2. Atkins diyeti

Yüksek yağ ve protein alımını önerip karbonhidrat alımını günlük 20 g ile sınırlandırmaktadır. Beyaz et, kırmızı et, balık ve deniz ürünleri gibi protein içeriği yüksek besin maddelerine yer vermektedir. Çok az miktarlarda meyve, mercimek ve pirinç kullanılabilmektedir (35).

1.3.3. Karatay diyeti

Protein ağırlıklı diyetler sınıfında yer alan diyet, Dr. Canan Karatay tarafından oluşturulmuştur. Diyet; ekmeği diyetten tamamen çıkarma ve az az ve sık yeme yerine sadece 3 ana öğün tüketme olmak üzere iki temel noktaya dayanmaktadır. Temel görüşe göre; az ve sık yeme insülin salınımı ve bunun sonucunda yağ depolanmasını arttırmaktadır (40).

1.3.4. Paleolitik (Taş devri) diyet

Taş devrindeki gibi, besin maddelerinin işlenmeden tüketilmesi gerektiğini belirten diyet, insanın genetik yapısının modern yaşamdaki diyete uygun olmadığını savunmaktadır. Doğal olmayan ve işlenmiş besin maddelerinin alınmasının genlerle olan uyumsuzluğu sebebiyle; obeziteye, koroner kalp hastalığı ve diyabet gibi birtakım rahatsızlıkların oluştuğu belirtilmektedir. Bu diyette şeker, tuz ve beyaz un kesinlikle yasaktır (35).

1.3.5. Pritkin diyeti

Yüksek posalı, düşük yağlı, vejeteryan tipi bir diyettir. Alınan enerji günlük yaklaşık 700-1200 Kcal kadardır. Enerjinin yağdan gelen oranı %10, karbonhidrattan gelen oranı %65 ve proteinden gelen oranı %25'tir. Bu diyet kalsiyum ve B_{12} vitamini açısından yetersiz kalmaktadır (33).

1.3.6. Glisemik indeks (GI) diyeti

Glisemik indeksi düşük olan besin maddelerinin kan glukoz düzeyini daha yavaş yükseltmesi durumunun uzun süreli tokluk hissinin gelişmesini ve bunun ağırlık kaybını sağlayacağını savunmaktadır. Bu sebeple glisemik indeksi yüksek besin maddelerinin diyetten çıkarılmasını istemektedir. Pilav, makarna, patates, pancar, mısır, havuç diyetten çıkarılmaktadır (41).

1.3.7. İsveç diyeti

Çok düşük kalorili (yaklaşık 500 Kcal), haftada 2-3 kg ağırlık kaybına neden olan ve yaklaşık 1 hafta uygulanan bir diyettir (33).

1.3.8. Dash diyeti

Hipertansiyonu olan bireylerde tansiyonu normale döndürmek için uygulanan diyettir. Tüketilen besinler kolesterol ve yağ bakımından düşük olan yiyeceklerden oluşmaktadır. İçerisinde şeker içeren yiyeceklerin ya da içeceklerin gündelik harcama miktarının son derece sınırlı olduğu Dash diyetinde sodyum miktarı da azaltılmaktadır (33).

1.3.9. Biggest Loser diyeti

Diyet listesinin yarısına yakını karbonhidratlardan, %30'u protein, %25'i ise doymamış yağlardan oluşmaktadır. Biggest Loser beslenme biçimi klasik 1-2-3-4 piramidine uymayı ön görür ve buna ek olarak, kişilerin istediği gibi kullanabileceği ek 200 kalorinin alımına izin vermektedir. Günde 4 porsiyon sebze ve meyve, 3 porsiyon kadar et ve et ürünleri ile yağsız süt ve süt ürünleri, 2 porsiyon tam tahıllı ya da kepekli gıda tüketilmesini önermektedir. Ek olarak verilen 200 kalori ise istenen 1 porsiyon tatlı, ekstra yağ, cips gibi abur cubur ya da alkollü içeceğe harcanabilmektedir (33).

1.3.10. Zone diyeti

%40 karbonhidrat, %30 yağ ve %30 protein içeren bir program kapsamında metabolizmayı tekrar düzenleyerek gizlice ilerleyen yüksek kan basıncına, diyabete ve kalp rahatsızlıklarına karşı koruyucu olan bir diyettir (33).

1.3.11. ABS diyeti

Başlangıçta erkekler için hazırlanmış özel bir diyet olsa da son zamanlarda kadınlar da yapmaya başlamışlardır. Günlük büyük üç ana öğün yerine, küçük altı öğün yemeyi önermektedir. Diyetteki en önemli nokta; yağsız yiyecek ve içecek maddeleri, işlenmemiş yiyecek maddeleri tüketmektir (33).

1.3.12. Asya diyeti

Küçük porsiyonla kalori dengesini sağlamaya yönelik bir diyettir. Diyetin önemli yönlerinden biri de soya içeren besin maddelerinin düzenli tüketilmesinin kolesterolü

düşürücü etkiye sahip olması ve böylece daha sağlıklı bir hayat sürülmesini sağlamasıdır. Daha çok pirinç temelli olan Asya diyeti; pek çok kanser türüne karşı da koruyucu olmaktadır (33).

1.3.13. Tek tip besine dayalı diyetler

Soğan çorbası diyeti, domates diyeti, lahana çorbası diyeti tek tip besine dayalı diyetler arasındadır. Bu diyetlerle alınan enerji günde yaklaşık 600 Kcal civarında iken; diyet posası (diyet lifi) tüketimi oldukça fazla olmaktadır (33).

1.3.14. Lahana diyeti

Lahana çorbası ile yapılan şok diyetlerden birisidir. Bir hafta boyunca öğünlerde lahana çorbasını tüketerek hızla kilo verilmesini amaçlamaktadır. Oysa sağlıklı bir diyetin uygulama sürecinin **bir haftadan daha uzun süre olması gerekmektedir (40).**

1.3.15. Beverly Hills diyeti

Tek tip beslenmeye dayalı olan ve bunu da meyvelerle sağlayan bir diyettir. Günlük sağladığı enerji yaklaşık 900 Kcal kadar olmaktadır. Toplam enerjinin yağdan gelen oranı %0, proteinden gelen oranı %5, karbonhidrattan gelen oranı ise %95'tir. Bu diyette mineraller (çinko, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor), vitaminler (B grubu vitaminler) ve protein yeterince alınmamaktadır (33).

1.4. Zayıflama Yöntemleri

Zayıflamak amacıyla popüler diyet uygulamakla beraber ya da tek başına; diyet hapı, diüretik ilaç, laksatif, zayıflama çayı, yapay tatlandırıcı, zayıflama bandı kullanma, yedikten sonra kusma, öğün atlama, daha fazla sigara içme, karbonhidratlı yiyecekleri kesme, daha az yeme, kalori hesabı yapma, light ürünler kullanma, tek çeşit beslenme, akupunktur, aç kalma vb. yöntemlere de başvurulmaktadır.

1.4.1. Bitkisel Zayıflama Çayları

Toplumda bitkisel ürünlerin zararsız olduğuna yönelik var olan genel yanlış inanış, bu ürünlerin zararsız olduğuna yönelik reklamlar ve yine bu bitkisel çayların marketlerden ve internet yolu ile bile kolayca sağlanabilmeleri, ürünlerin geniş kitleler tarafından yaygın olarak kullanılmasına yol açmaktadır. Ancak bu ürünlerin bilinçsizce ve yaygın olarak kullanımına bağlı olarak ortaya çıkan istenmeyen etkileri bildiren olgu raporları da artmaktadır (4).

Kilo vermeye yardımcı olmak amacı ile satışa sunulan bitkisel zayıflama ya da form çaylarının amacının kullanıcıda esas olarak terlemeyi arttırıcı, diüretik ve laksatif etkilerin oluşturulmasını sağlamak olduğu görülmektedir (42).

Form çaylarına giren bitkilerin, içerdikleri kimyasal bileşenleri nedeni ile toksik etki oluşturma potansiyelleri bulunmaktadır. Bitkilerin kimyasal bileşenleri birbirinin etkilerini potansiyalize ederek istenmeyen sağlık sorunlarının gelişimine yol açabilmektedir. Ayrıca aktarlarca hazırlanan çeşitli bitkisel karışımların zayıflama çayı adı altında satılmasının, bu karışımların hazırlanma ve saklanma koşulları, formülasyonları bilinmediğinden, halk sağlığı açısından risk oluşturduğu düşünülmektedir (4).

1.4.2. Yapay Tatlandırıcılar

Yapay tatlandırıcıların geliştirilmesi ve kullanımları bazı kesimlerde devrim olarak görülürken; önemli bir grup araştırmacı da bu moleküllere temkinli yaklaşmıştır. Üzerindeki tartışmalar sürerken yapay tatlandırıcı çeşitleri, üretim miktarları ve kullanım oranları her geçen yıl artmıştır (43).

Yapay tatlandırıcı birer yardımcı tedavi ajanı olmasına karşın, hastalık baş göstermeksizin tüketilmesi ve bu kullanım biçiminin çığ gibi büyümesi yeni bir beden sağlığı algısının yerleşmeye başladığını göstermektedir. Bu ürünlerin daha çok estetik kaygılarla alındığını ve kullanım amaçlarının dışında tüketildiğini son yıllarda yapılan çalışmalar göstermektedir (44).

1.4.3. Akupunktur

Akupunkturla tedavi yöntemi milattan 3000-5000 sene önce Uzak Doğu'da keşfedilmiştir. Geleneksel akupunktur tedavisinde, bedende bir enerji kuvvetinin olduğu ve bunun meridyenler yoluyla tüm vücuda yayıldığı düşünülmektedir (45). Akupunktur uygulamasının açlık hissini baskılayarak ve metabolizmayı etkileyerek kilo kaybını sağladığı belirlenmiştir. Akupunktur uygulaması ile artan beta endorfinin düzeyi karbonhidrat ve lipid metabolizmasını etkilemektedir. Artan beta endorfinin düzeyine, somatostatin ve vazointestinal peptid düzeylerindeki artış eşlik ederken, plazma gastrin düzeyi ve midedeki gastrik asit salgılanmasında azalma görülmektedir. Azalan gastrik asit düzeyi de açlık hissinin baskılanmasını sağlamaktadır (42).

1.4.4. Zayıflama Bantları

Üretici firmalar tarafından vücudun istenen bir bölgesine haftalık veya her gün değiştirilerek yapıştırılan ve kilo verilmesini sağladığı bildirilen zayıflama bantlarındaki kilo düzenleyici etken maddenin, belirli bir süre içinde vücut tarafından absorbe edildiği ileri sürülmektedir. Emilen etken maddelerin yağ metabolizmasını harekete geçirdiği, metabolizmayı hızlandırdığı, iştahı düzenli ve yavaş bir şekilde azaltarak kontrol edilmesini sağladığı, enerjiyi arttırdığı, toksinleri elimine ettiği, kilo kaybında gerekli olan hormonların üretilmesini sağladığı, potasyum içerikleri ile su tutulmasını önlediği ve sonuçta kilo verilmesini sağladıkları belirtilmektedir (46).

Zayıflama bantlarının içeriğinde yer alan etken maddelerin ne hızla, ne ölçüde ve ne kadar kararlı absorbe olabileceği şüpheli görünmektedir. Ayrıca, herhangi bir absorbsiyon ve etki oluşmadığı takdirde zayıflama bantlarının, bireyin kilo fazlalığı sorununu çözemeyecekleri gibi buna bağlı olarak ortaya çıkabilecek hastalık risklerinin, doğru diyet, egzersiz ve uygun başka bir medikal yöntem ile çözülmesini, kullanıldıkları sürece engellemiş olacaklarından kullanımları sakıncalı olabilmektedir (46).

1.4.5. Light Ürünler

Bazı durumlarda (obezite, diyabet, hipertansiyon vb.) kullanılmak üzere, gıda sanayi tarafından beslenme alanında çeşitli diyet ürünlerinin geliştirilmesi halka ulaşılabilirlik yönünden kolaylıklar sunmaktadır (47). Genel bir ifade ile light olarak nitelendirilen, düşük kalorili gıdalar; "içindeki şeker, tuz, yağ miktarı azaltılmış gıda" olarak tanımlanmaktadır. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'ne göre ise; enerji miktarının en az %25 oranında azaltılarak üretilmiş olan gıda ürünü olarak tanımlanmaktadır. Bu ürünlerin yanlış, bilinçsizce ve çeşitli yayın organlarınca da mucizevi ürünler olarak da sunulması/gösterilmesi, sağlık profesyonellerince önerilmeden kullanılması yarardan çok zarar getirebilme potansiyeline sahiptir (48).

Sağlıklı beslenme ve/veya zayıf olma eğiliminin medyada ve medyatik kişiler arasında artması, bireylerin bu gıda ürünlerine karşı tercihlerini arttırmakta, yazılı ve görsel basında bu ürünlere sıklıkla yer vermektedir (46).

1.4.6. Laksatif ve Diüretikler

Normalde kabızlık tedavisinde kullanılan laksatifler, bazen kilo vermek amacıyla kötüye kullanılabilmektedir (47-49). Kronik olarak laksatif ve diüretik kullanımı, kan kimyasında ciddi bozukluklara, su ve elektrolit kaybına bağlı olarak kalp ve kas toksisitesi gelişimine ya da kişide daha önceden var olan kalp ve kas bozukluklarının şiddetlenmesine neden olabilmektedir. Ayrıca laksatif ve diüretik kullanımı sonucunda hipopotasemi, hipofosfatemi ve hipomagnezemi gelişebilmektedir. Kronik stimülan laksatif ve diüretik kullanımı durumunda ortaya çıkabilecek advers etkiler; sulu ishal, kas zayıflığı, hipopotasemi, hipokalsemi, hipomagnezemi, karında şişkinlik ve ağrı, mide-bağırsak kanamaları, anemi ve böbrek yetmezliği şeklinde sıralanabilmektedir (4).

2. Materyal ve Metot

Bu araştırma Bitlis Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine ve Tatvan Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine çeşitli hastalıkları sebebiyle başvuran kişilerle yürütülmüş olan, tanımlayıcı bir çalışmadır.

2.1. Etik İzin

Araştırmaya başlanmadan önce Bitlis Eren Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığından 05.12.2016 tarih ve 66073261/0044/ sayılı onay ile etik kurul izni alınmıştır. Kişilerin gönüllülük esasına göre dahil edildiği çalışma 06.12.2016-15.03.2017 tarihleri arasında yürütülmüştür.

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini oluşturan, Bitlis Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine ve Tatvan Devlet Hastanesi Diyet Polikliniğine çeşitli hastalıkları sebebiyle başvuran 237 kadın 83 erkek toplam 300 kişi örneklem olarak seçilmiştir.

Bireylerin çalışmaya alınma kriteri; 18-65 yaş arası olma durumudur ve kritere uyan ilk 300 birey araştırmaya alınmıştır.

2.3. Yöntem

Araştırmanın yürütülmesinde araştırmacılar tarafından literatür gözden geçirilerek oluşturulan ve 17 sorudan oluşan bir anket formu kullanılmıştır. Katılımcılara uygulanan anket formunda bireylerin sosyodemografik özellikleri, diyet polikliniğine başvurma sebepleri, daha önceden uyguladıkları popüler diyetler ve zayıflama yöntemleri, bu yöntemlerin sağlık açısından kendilerine olan etkileri sorgulanmıştır. Anketler yüz yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır.

Bireylerin çalışmaya alındığı andaki vücut ağırlığı ve boy uzunluğu araştırmacı tarafından ölçülmüştür. Vücut ağırlığı ölçümünde sonucu etkileyebilecek hırka, ceket, ayakkabı vb. çıkarılması istenip ölçülerek, ağırlık kilogram (kg) olarak; boy uzunluğu ise çıplak ayaklı olarak ayağın yere bastığı nokta ile verteks arasındaki nokta ölçülerek, uzunluk santimetre (cm) olarak anket formuna kaydedilmiştir.

2.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS 23.0 paket programında değerlendirilerek sayı ve yüzde olarak verilmiştir. Analizlerde frekans dağılımları ve Pearson Ki-kare testi kullanılmıştır. $p<0,05$ değeri istatistiksel anlamlılık düzeyi olarak kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

Araştırmaya katılan bireylerin belirlenen demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Bireylerin belirlenen demografik özellikleri

Demografik Özellikler		s	%
Yaş aralığı	18-27	148	49,3
	28-37	60	20,0
	38-47	54	18,0
	48-57	28	9,3
	≥58	10	3,3
Cinsiyet	Kadın	217	72,3
	Erkek	83	27,7
Eğitim durumu	Okur-yazar değil	2	0,7
	Okur-yazar	8	2,7
	İlkokul mezunu	29	9,7
	Ortaokul mezunu	25	8,3
	Lise mezunu	138	46,0
	Üniversite mezunu	98	32,7
Meslek	Memur	75	25,0
	İşçi	15	5,0
	Serbest meslek sahibi	9	3,0
	Öğrenci	129	43,0
	Emekli	7	2,3
	Ev hanımı	65	21,7
Aylık gelir durumu	≤1000 TL	18	6,0
	1001-2000 TL	75	25,0
	2001-3000 TL	88	29,3
	3001-5000 TL	84	28,0
	≥5001 TL	35	11,7

Araştırmaya katılan bireylerin %49,3'ünün 18-27 yaş aralığında, %72,3'ünün kadın, %46,0'sının lise mezunu, %43,0'ünün öğrenci, %29,3'ünün aylık gelirinin 2001-3000 TL olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Araştırmaya katılan bireylerin antropometrik ölçümlerine göre belirlenen BKİ değerleri ve kendilerine göre fiziksel görünüm algılarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bireylerin BKİ değeri ve fiziksel görünüm algılarının cinsiyete göre dağılımı

Cinsiyet	s/%	BKİ değeri (kg/m^2)**				
		18,5-24,9 (normal)	25,0-29,9 (fazla kilolu/hafif şişman)	30,0-34,9 (1. derece obez)	35,0-39,9 (2. derece obez)	>40 (morbid obez)
Kadın (s=217)	s	102	71	28	13	3
	%	47	32,7	12,9	6,0	1,4
Erkek (s=83)	s	31	41	7	3	1
	%	37,3	49,4	8,4	3,6	1,2
Toplam	s	133	112	35	16	4
	%	44,3	37,3	11,7	5,3	1,3
Cinsiyet	s/%	Fiziksel görünüm algısı*				
		Zayıf	Normal	Hafif kilolu	Fazla kilolu	Obez
Kadın (s=217)	s	1	76	83	50	7
	%	0,5	35,0	38,2	23,0	3,2
Erkek	s	2	36	37	7	1

(s=83)	%	2,4	43,4	44,6	8,4	1,2
Toplam	s	3	112	120	57	8
	%	1,0	37,3	40,0	19,0	2,7

*p<0,05, ** p>0,05

Araştırmacı tarafından ölçülen vücut ağırlıkları ve boy uzunluklarına göre belirlenen BKİ değerleri incelendiğinde; bireylerin %44,3'ünün normal, %37,3'ünün fazla kilolu, %11,7'sinin 1. derece obez, %5,3'ünün 2. derece obez ve %1,3'ünün morbid obez olduğu tespit edilmiştir. Ancak bireylerin %40,0'ı kendisini hafif kilolu olarak görürken; sadece %2,7'si obez olarak gördüğünü belirtmiştir. Kadınların %47'sinin BKİ değeri normal iken; %35,0'i fiziksel görünümünün normal olduğunu belirtmiştir. Erkeklerin %49,4'ü fazla kilolu iken; %8,4'ü kendisini fazla kilolu olarak gördüğünü ifade etmiştir. Cinsiyet ile fiziksel görünüm algısı arasındaki farkın anlamlı (p<0,05) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2).

Türk Kardiyoloji Derneğince yürütülen ve 3681 kişiyi kapsayan Türkiye'de Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri Çalışmasında (TEKHARF) BKİ≥30 kg/m^2 olması, obezite olarak tanımlanmış ve 30 yaşın üzerindeki Türk kadınlarının %44,2'sinin, erkeklerinin de %25,2'sinin obez olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada 31-49 yaş ve 50 yaş ve üzerindeki kişiler ayrı ayrı ele alındığında, prevalansın erkeklerde anlamlı biçimde değişmediği (%24,8 ve %25,7), kadınlarda ise (%38,0 ve %50,2) anlamlı ölçüde arttığı saptanmıştır (50). Türkiye Obezite ve Hipertansiyon Araştırması (TOHTA) sonuçlarına göre; erkeklerin %40,0'ı, kadınların %50,0'si ve erişkin toplumun %44,4'ü obezdir (51). Toplam 24.788 kişinin tarandığı Türkiye Diyabet, Obezite ve Hipertansiyon Epidemiyolojisi Araştırması-I (TURDEP-I) çalışmasının sonuçları değerlendirildiğinde obezite prevalansı erkeklerde %13,0, kadınlarda %30,0, genelde ise %22,3 olarak belirlenmiştir (52). TURDEP-I çalışmasından 12 yıl sonra gerçekleştirilen TURDEP-II çalışmasında Türk erişkin toplumunda 1998 yılında %22,3 olan obezite prevalansının %40 artış göstererek 2010 yılında %31,2'ye ulaştığı bulunmuştur. Obezite prevalansı, erkeklerde %27,0, kadınlarda %44,0 olarak tespit edilmiş ve son 12 yılda prevalansın erkeklerde %17,0, kadınlarda ise %34,0 arttığı belirlenmiştir (53). Türkiye İstatistik Kurumu'nun yapmış olduğu Türkiye Sağlık Araştırması 2012 verilerine göre ise; ülkemizdeki 15 yaş ve üzeri erkeklerin %39,0'unun fazla kilolu ve %13,7'sinin obez, kadınların % 30,4'ünün fazla kilolu ve % 20,9'unun obez olduğu saptanmıştır (54).

Araştırmaya katılan bireylerin kronik hastalık varlığı, dağılımı ve diyet polikliniğine başvurma nedeni Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Bireylerin kronik hastalık varlığı, dağılımı ve diyet polikliniğine başvurma nedeni

		s	%
Kronik hastalık varlığı	Evet	250	83,4
	Hayır	50	16,6
Hastalık*	Diyabet	18	36,0
	Kalp-damar hastalığı	3	6,0
	Böbrek hastalığı	2	4,0
	Hipertansiyon	12	24,0
	Romatoid artrit	2	4,0
	Guatr	3	6,0
	Tiroid	4	8,0

	Astım	5	10,0
	Migren	4	8,0
	Alerji	1	2,0
	Polikistik over	1	2,0
	Reflü	2	4,0
	Kolesterol	2	4,0
	Kanser	1	2,0
Diyet polikliniğine başvurma nedeni*	Hekim tavsiyesi	25	8,3
	Önceki uyguladığım yöntemlerin başarısızlığı	8	2,7
	Aile baskısı	9	3,0
	Fiziksel görünümümde rahatsız olmam	115	38,3
	Tedavi amaçlı kullanılan ilaçların sonucunda kilo almam	6	2,0
	Kronik hastalığım nedeniyle beslenme tedavisi amacıyla	18	6,0
	Zayıflamak amacıyla	191	63,7
	Doğum sonrasında kalan kilolarımı vermek	5	1,7
Daha önce zayıflama girişiminde bulunma durumu	Evet	199	66,3
	Hayır	101	33,7

*işaretlenme oranını göstermektedir.

Araştırmaya katılan bireylerin %83,4'ünün kronik bir hastalığının olduğu, bu hastalıklar arasında diyabet hastalığının %36,0'lık işaretlenme oranıyla ilk sırada yer aldığı, bireylerin diyet polikliniğine başvurma nedenlerinden "zayıflamak amacıyla" seçeneğinin en çok (%63,7) işaretlendiği ve diyet polikliniğine çeşitli sebeplerle başvuran kişilerin %66,3'ünün (s=199) daha önce zayıflama girişiminde bulunduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Şişmanlık tek başına çeşitli sağlık sorunlarına yol açabildiği gibi beraberinde var olan bir sağlık sorununu ağırlaştırabilmektedir. Özellikle koroner kalp hastalığı, hipertansiyon, Tip 2 diyabet gelişimi veya bazı malignitelerin görülme sıklığındaki artıştan sorumlu tutulmaktadır (11). Şişmanlık, birçok hastalığın gelişiminde yer alan önemli bir risk faktörü olması yanında, mevcudiyeti ile bazı hastalıkların da hızlı ilerlemesine neden olmaktadır. Neden olduğu birçok patoloji bulunmaktadır (55).

Diyet polikliniğine başvurmadan daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları popüler diyetler ve uygulama süresi dağılımı Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları popüler diyetler ve uygulama süresi dağılımı

Popüler Diyet	1 aydan az		1-3 ay		4 aydan fazla	
	s*	%*	s*	%*	s*	%*
Açlık diyeti	17	24,3	6	8,6	3	4,3
Lahana diyeti	15	21,4	6	8,6	3	4,3
Pritkin diyeti	2	2,9	0	0,0	0	0,0
Dukan diyeti	7	10,0	1	1,4	1	1,4
Karatay diyeti	7	10,0	7	10,0	4	5,71
Elma diyeti	1	1,4	0	0,0	0	0,0
Yoğurt diyeti	0	0,0	0	0,0	2	2,9
Kefir diyeti	0	0,0	0	0,0	1	1,4
İsveç diyeti	2	2,9	0	0,0	0	0,0

*işaretlenme oranını göstermektedir (s=70).

Diyet polikliniğine başvurmadan daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerden bu amaçla popüler diyetleri uygulayan kişi sayısı 70 olarak belirlenmiştir. Bireylerin uyguladıkları popüler diyetler incelendiğinde; 1 aydan az süreyle uygulanan popüler diyetler arasında açlık diyetinin %24,3'lük oranla ilk sırada yer aldığı ve lahana diyetinin %21,4'lük oranla onu takip ettiği görülmüştür. Aynı süre için Dukan ve Karatay diyetlerinin işaretlenme oranları ise %10 olmuştur. 1-3 ay ve 4 aydan fazla süreyle uygulanan popüler diyetler arasında Karatay diyeti işaretlenme oranlarına göre ilk sırada yer almıştır (Tablo 4).

İnsanların daha iyi hissetme, minimum çaba ile daha iyi görünme ve estetik kaygılarını bilen kişiler tarafından ticari amaçla piyasaya sürülen, kısa ve uzun vadede sağlığı ve kiloyu etkileyen, bilimsel dayanağı olmayan moda diyetler, çoğu kişide kilo kaygısının daha fazla artmasına, diyet yapmanın adeta yaşam tarzı haline gelmesine sebep olmaktadır (33).

Popüler diyetlerin çoğu ağırlık kaybetmede başarılı olmaktadır. Buna karşılık dengeli ve porsiyon kontrollü diyet uygulandığında beslenmenin enerji dağılımını orta düzeyde yağ, karbonhidrat ve protein ile günlük enerji alımı sınırlandırılarak da hem vücut ağırlığı hem de vücut yağı azalmaktadır. Görüldüğü gibi hem popüler diyetler hem de sağlık kuruluşlarının önerdiği beslenme önerileri ile bireyler ağırlık kaybetmektedirler. Buradaki en önemli farkın; ağırlık kaybının, ağırlığı korumakla aynı anlama gelmediğinin bilinmesi gerekmektedir (34).

Diyet, yunanca bir kelime olup yaşam şekli anlamına gelmektedir. Obezite tedavisinde ise diyet, hastalık ve ölüm riskini azaltacak yeni bir yaşam şeklini ifade etmektedir. Kronik hastalıklarda diyet iki anlam taşımaktadır. Akut fazda, diyet tedavisi hastalığın semptomlarını hafifletmede yardımcı bir tedavi şeklidir. Kronik fazda ise; yaşam şeklinin vazgeçilmez bir bileşeni olmaktadır. Diğer kronik hastalıklarda olduğu gibi obezite tedavisinde de bireyin yaşam şeklinin ve sağlık durumundaki değişikliklerin düzenlenmesi gerekmektedir (58).

Sadece diyetle yapılacak çeşitli kısıtlamalar, kısıtlamanın derecesine göre kilo kaybına neden olabilir ise de yalnız başına bu metodun uygulanması çeşitli sakıncaları da beraberinde getirmektedir. Diyette sınırlama derecesi, bireyin sağlığını etkilememesi bakımından çok şiddetli olmamalıdır. Günlük alınan enerji bazal metabolizma hızının altında olmamalıdır. Enerjisi çok sınırlanmış diyetlerde, protein, vitamin ve mineral gereksinimlerini doğal besinlerden karşılamak çok güçtür. Sınırlama orta derecede olmalı ve uzun süre uygulanmalıdır (59).

Diyet polikliniğine başvurmadan daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları zayıflama yöntemleri dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları zayıflama yöntemleri dağılımı

Zayıflama Yöntemi	s*	%*	Zayıflama Yöntemi	s*	%*
Diyet hapı kullanma	7	3,5	Tek çeşit beslenme	22	11,0
Laksatif kullanma	10	5,0	Yağsız yemekler yeme	98	49,2
Diüretik kullanma	2	1,0	Akupunktur yaptırma	5	2,5
Yedikten sonra kusma	8	4,0	Aç kalma	42	21,1
Öğün atlama	86	43,2	Zayıflama bantı kullanma	4	2,0
Daha fazla sigara içme	12	6,0	Alkali su tüketme	1	0,5
Karbonhidratlı yiyecekleri kesme	144	72,4	Protein ağırlıklı beslenme	1	0,5
Egzersiz yapma	147	73,9	Sıcak su tüketme	6	3,0
Zayıflama çayı içme	78	39,1	Detox suları tüketme	1	0,5
Daha az yemek yeme	135	67,8	Limonlu su tüketme	4	2,0
Tatlandırıcı kullanma	6	3,0	Keten tohumu kullanma	1	0,5
Kalori hesabı yapma	22	11,0	Sirke içme	2	1,0
Light ürünler kullanma	64	32,2	Limon-maydanoz kürü tüketme	1	0,5

*işaretlenme oranını göstermektedir (s=199).

Diyet polikliniğine başvurmadan daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerden bu amaçla çeşitli zayıflama yöntemlerini uygulayan kişi sayısı 199 olarak belirlenmiştir. İşaretlenme oranlarına göre; egzersiz yapma %73,9 ile ilk sırada, karbonhidratlı yiyecekleri kesme %72,4'lük oranla ikinci sırada yer almıştır. "Zayıflama çayı içme" seçeneğinin işaretlenme oranı %39,1, "tek çeşit beslenme" seçeneğinin işaretlenme oranı %11 olmuştur (Tablo 5).

Bitkisel form çaylarının bileşimine esasen diüretik ve laksatif etkiye sahip olan birden fazla bitkisel drog girmektedir. Birden fazla drogun bir arada kullanılması bu drogların içerdiği kimyasal maddelerin farmakolojik etkilerinin artmasına ve toksik etkilerinin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir (4).

Yapay tatlandırıcılar yüksek dozda ve kronik kullanımları durumunda ciddi metabolik rahatsızlıklar oluşturma potansiyele sahiptirler. Bu nedenle dozların dikkatlice ayarlanması ve bunun özellikle bireyin sağlık öyküsüne göre düzenlenmesi gerekmektedir (43).

Zayıflama bantlarını bilinçsiz ve kontrolsüz bir biçimde kullanılmamalı, içinde bulunan etken maddenin gerçek içeriğinin ve toksik etkilerinin değerlendirilmesi gerekmektedir (46).

Kalorisi azaltılmış light ürün kullanımı sürekli artış göstermektedir. Bu ürünler light olsalar bile ölçüsüz tüketilmemelidir. Çünkü aşırı tüketildiğinde toplam kalori alımı artacağından hem şişmanlatmakta, hem de şeker kontrolünün bozulmasına yol açmaktadır (44).

Diyet polikliniğine gelmeden daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulama sebepleri dağılımı Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulama sebepleri dağılımı

Popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulama sebepleri	s*	%*
TV/internet reklamları	22	11,0
Çevremdeki kişilerin etkisi	46	23,1
Kısa sürede hızlı kilo verdirmesi	41	20,6
Uygulamasının kolay olması	128	64,3
Hastalığımın tedavisini sağlayacağını düşünmem	8	4,0
Diyetisyen kontrolünde zayıflamanın daha zor olacağını düşünmem	14	7,0

*işaretlenme oranını göstermektedir.

Diyet polikliniğine gelmeden daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulama sebepleri incelendiğinde;

"uygulamasının kolay olması" seçeneğinin en çok (%64,3) işaretlenme oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. "Çevremdeki kişilerin etkisiyle" seçeneğinin işaretlenme oranının (%23,1) da azımsanmayacak oranda olduğu görülmüştür (Tablo 6).

Popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulayan bireylerin kilo verebilme durumu, verdikleri kilo miktarı, tekrar kilo alma durumu ve ne kadar süre sonra kilo aldıklarının cinsiyete göre dağılımı Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulayan bireylerin kilo verebilme durumu, verdikleri kilo miktarı, tekrar kilo alma durumu ve ne kadar süre sonra kilo aldıklarının cinsiyete göre dağılımı

		Cinsiyet				Toplam	
		Kadın (s=160)		Erkek (s=39)			
		s	%	s	%	s	%
Kilo verebilme durumu (s=199)**	Evet	128	80	36	92,3	164	82,4
	Hayır	32	20,0	3	7,7	35	17,6
Verilen kilo miktarı (kg) (s=164)**	0-5	76	59,4	17	47,2	93	56,7
	5-10	45	35,1	17	47,2	62	37,8
	≥11	7	5,5	2	5,6	9	5,5
Tekrar kilo alma durumu (s=164)**	Evet	89	69,5	16	44,4	104	63,4
	Hayır	39	30,5	20	55,6	60	36,6
Ne kadar süre sonra (ay) kilo aldıkları (s=104)*	<6	58	65,2	5	31,2	63	60,6
	6-12	17	19,1	10	62,5	27	25,9
	>12	14	15,7	1	6,2	14	13,5

*p<0,05, ** p>0,05

Popüler diyetleri ve zayıflama yöntemlerini uygulayan bireylerin %82,4'ünün bu şekilde fazla kilolarının bir kısmını verebildiği, bu uygulamalarla kilo verdiği söyleyen bireylerin %56,7'sinin 5-10 kg arasında kilo kaybettiği belirlenmiştir. Ancak kilo kaybettiğini beyan eden kişilerin %63,4'ünün verdiği kiloları belli bir süre sonra tekrar geri aldığı, tekrar kilo aldığını belirten kişilerin %60,6'sının 6 aydan önce kilolarını geri aldığını ifade ettiği saptanmıştır. Kadınların %80,0'i, erkeklerin %92,3'ü popüler diyetler veya zayıflama yöntemleri ile kilo verebildiğini (p>0,05); kadınların %35,1'i, erkeklerin %47,2'si 5-10 kg verdiğini belirtmiştir (p>0,05). Kadınların %69,5'i, erkeklerin %44,4'ü kaybettiği kiloları tekrar geri aldığını (p>0,05); kadınların %65,2'si 6 aydan önce, erkeklerin %62,5'i 6-10 ay arasında kilolarını geri aldığını beyan etmiştir (p<0,05) (Tablo 7).

Obezite kronik bir hastalık olarak kabul edilmeli ve uzun dönemde tedavi edilmelidir. Ciddi derecedeki kalori kısıtlaması uygulamasıyla önemli ölçüde ağırlık kaybı sağlanabilse de, elde edilen davranış değişikliklerini korunmazsa, kaybedilen yağların geri kazanılması kaçınılmaz olmaktadır. Fiziksel aktivite ve yeme alışkanlıklarını kapsayan yaşam biçimindeki kalıcı değişiklikler, ulaşılan vücut ağırlığının kalıcı olmasını sağlamaktadır (9).

Ağırlık kaybı için önerilen miktar; zayıflama programının ilk 6 aylık döneminde, fazla ağırlığın %5-10'unun kaybedilmesidir. Bu da haftada 0.5-1 kg ağırlık kaybı sağlayacak şekilde enerji kısıtlaması gerektirmektedir (56). Bu düzey, çoğunlukla kişinin günlük alması gereken enerjisinden 500- 1000 Kcal'lik (≈%25) bir azaltma ile sağlanabilmektedir. Burada önemli olan verilen enerjinin bazal metabolizma hızının altında olmaması gerekliliğidir (57).

Tedavi sonucunda elde edilen vücut ağırlığının korunmasındaki başarısızlıktan psikolojik ve biyolojik faktörlerin karmaşık bir etkileşimi sorumlu olabilmektedir. Eğer kişi

azalmış enerji alımı ve/veya artmış enerji harcamasına yönelik hayat tarzını benimsemezse kilo kaybı neticesinde ulaşılan vücut ağırlığının korunması zorlaşmaktadır (29).

Diyet polikliniğine gelmeden daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları popüler diyetlerin ve zayıflama yöntemlerinin zarar verme durumu, verdiği zararın oranı ve zarar türü dağılımı Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları popüler diyetlerin ve zayıflama yöntemlerinin zarar verme durumu, verdiği zararın oranı ve zarar türü dağılımı

		s	%
Zarar verme durumu (s=199)	Evet	78	39,2
	Hayır	121	60,8
Zarar oranı (s=78)	Az	73	93,6
	Çok	5	6,4
Zarar türü (s=78)*	Açlık	34	43,6
	Halsizlik	62	79,5
	Baş dönmesi	25	32,0
	Kalp çarpıntısı	4	5,1
	Mide-bağırsak rahatsızlığı	10	12,8
	Kaybettiğinden daha fazla kilo alma	15	19,2
	Saç dökülmesi	1	1,3

*işaretlenme oranını göstermektedir.

Diyet polikliniğine gelmeden daha önce zayıflama girişiminde bulunan bireylerin uyguladıkları popüler diyetlerin ve zayıflama yöntemlerinin kendisine zarar verdiğini düşünen bireylerin oranı %39,2 olarak tespit edilirken; bu kişilerin %93,6'sı bu zararın "az" olduğunu ifade etmiştir. Söz konusu uygulamaların sebep olduğu zarar türlerinin belirtilmesi istendiğinde; "halsizlik" seçeneğinin %79,5'lik oranla ilk sırada yer aldığı, "kaybettiğinden daha fazla kilo alma" seçeneğinin işaretlenme oranının ise %19,2 olduğu saptanmıştır (Tablo 8).

Yapılan bazı çalışmalarda son zamanlarda kilo verme çabasında olan üniversite öğrencilerinde anksiyete görülme oranının arttığı bildirilmektedir (15).

Kişiye özel olarak planlanmayan beslenme programları, tek tip besine dayalı diyetler, kısa sürede hızlı ağırlık kaybını sağlayan şok diyetler, akupunktur ile birlikte yapılan açlık diyetleri, saunalar, karbonhidrat ve proteinleri ayırma diyetleri, diüretik etki yapan ilaçlar, çaylar, otlar ile pek çok yan etkisi olan ve zayıflattığı öne sürülen, hekimce alınması onaylanmamış ilaçlar toplum sağlığını riske sokan uygulamalardır (16).

Sonuç

Kişisel bilgilerle yürütülmeye çalışılan popüler diyet veya bireysel zayıflama yöntemleri oldukça tehlikeli ve bazen geri dönüşü olmayan sağlık problemlerine sebep olabilmektedir. Oysa zayıflama; öncelikle uzman bir ekibin (doktor, diyetisyen vb.'den oluşan) gerekli gördüğü durumda (obezite veya farklı bir kronik hastalık sebebiyle) ve yine multidisipliner bir yaklaşımla (doktor, diyetisyen, psikolog, hemşire, fizyoterapist, birey ve ailesi vb.'nin katılımıyla), bireye sağlıklı beslenme alışkanlığı kazandırarak ve bu alışkanlığı yaşam tarzı haline getirip düzenli fiziksel aktivite yapması sağlanarak gerçekleştirilmelidir.

Kaynaklar

1. WHO 2018. Obesity and overweight, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

2. Gülcan E., Özkan A. 2006. Obezite. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 10, 185-194.

3. HSGM 2017. Türkiye'de Obezitenin Görülme Sıklığı. https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

4. Saraçoğlu A., Ergun B. 2006. Türkiye'de satılan bazı bitkisel zayıflama çaylarının içerikleri ve bu çayların kullanımına bağlı ortaya çıkabilecek istenmeyen etkiler. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Science, 26(4), 355-363.

5. SBSAGM 2014. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010, Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu, T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü-Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, T.C. Sağlık Bakanlığı Yayın No: 931, 636s, Ankara.

6. Akdağ R. 2012. Türkiye Beden Algısı Araştırması. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

7. Gürhan N.Ş. 2008. Obezite Tedavisinde Diyetisyen Yaklaşımı ve Diyet Tedavisinin Rolü. Baysal A., Baş M. (Editörler). İçinde: Yetişkinlerde ağırlık yönetimi, İstanbul: Ekspres Baskı.

8. STD 2014. Türkiye'de Obezite Tedavisinde Obezite Cerrahisinin Yeri, http://hta.gov.tr/pdf/Obezite%20Cerrahisi%20Rapor%2025%2004%202014.pdf, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

9. Onat A. 2003. Türkiye'de obezitenin kardiyovasküler hastalıklara etkisi. Türk Kardiyoloji Dergisi. 31(5), 279-289.

10. Eker E., Şahin M. 2002. Birinci basamakta obeziteye yaklaşım. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi. 7(11), 246-249.

11. Çelik A.D. 2011. Obezite Tedavisinde Kullanılan Fitoterapötikler. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmokognozi Anabilim Dalı Fitoterapi Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

12. Tığlı M. 2012. Zayıflama Diyeti Uygulayan Bireylerin Başarı Oranları ve Etkileyen Faktörlerin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

13. Nicklas J.M., Huskey K.W., Davis R.B., Wee C.C. 2012. Successful weight loss among obese U.S. adults. American Journal of Preventive Medicine, 42(5), 481-485.

14. Malinauskas B.M., Raedeke T.D., Aeby V.G., Smith J.L., Dallas M.B. 2006. Dieting practices, weight perceptions, and body composition: A comparison of normal weight, overweight, and obese college females. Nutrition Journal. 5(1), 11.

15. Williams L., Germov J., Young A. 2007. Preventing weight gain: A population cohort study of the nature and effectiveness of mid-age women's weight control practices. International Journal of Obesity, 31(6), 978-986.

16. Arslan P. 2003. Çocukluk ve adölesan çağı şişmanlığın diyet tedavisi ilkeleri. Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism. 7(2), 27-32.

17. Çiftçi H. 2009. Obezitede Tıbbi Beslenme Tedavisinde Öğün Sayısının Ağırlık Kaybı, Vücut Kompozisyonu ve Bazı Biyokimyasal Bulgulara Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

18. Yücecan S. 1999. Şişmanlık ve Ağırlık Kaybı ve Kontrolüne Yönelik Diyet Önerileri, 22. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Kongresi, Obezite Eğitim Kursu. Antalya.

19. Merdol T.K. 2003. Obezitede diyet tedavisi temel ilkeleri ve eğitim. Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism. 2 (Suppl), 33-38.

20. TEMD, 2018. Obezite Tanı ve Tedavi Klavuzu, http://www.temd.org.tr/admin/uploads/tbl_gruplar/20180525144116-2018-05-25tbl_gruplar144108.pdf, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

21. Taze M. 2010. Üniversite Çalışanlarında Obezite Sıklığı ve Etkileyen Faktörlerin Araştırılması (Dumlupınar Üniversitesi Örneği). Dumlupınar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.

22. Efil S. 2005. Sağlık Çalışanlarında Obezite Sıklığı ve Etkileyen Değerlerin Değerlendirilmesi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans Tezi, Afyon.

23. Altunkaynak B.Z., Özbek E. 2006. Obezite: Nedenleri ve tedavi seçenekleri. Van Tıp Dergisi, 13(4), 138-142.

24. Connolly H., Crary J.L., McGoon M.D., Hensrud D., Edwards S.B., Edwars W.D., Schaff H. 1997. Valvular heart disease associated with fenfluramin ephentermine. The New England Journal of Medicine, 337(9), 581-588.

25. Klem M.L., Wing R.R., Lang, W., McGuire, M.T., Hill J.O. 2000. Does weight loss maintenance become easier over time? Obesite Research, 8, 438-444.

26. Akbulut G., Rakıcıoğlu N. 2010. Şişmanlığın beslenme tedavisinde güncel yaklaşımlar. Genel Tıp Dergisi, 20(1), 35-42.

27. Wyatt H.R., Grunwald G.K., Seagle H.M., Klem M.L., McGuire M.T., Wing R.R., Hill J.O. 1999. Resting energy expenditure in reduced-obese subjects in thenational weight control registry. American Journal of Preventive Medicine, 69(6), 1189-1193.

28. Klem M.L., Wing R.R., McGuire M.T., Seagle H.M., Hill J.O. 1997. A descriptive study of individuals successful at long-term maintenance of substantial weight loss. American Journal of Preventive Medicine, 66(2), 239-246.

29. Hensrud D.D., Weinsier R.L., Darnell B.E., Hunter, G.R. 1994. A prospective study of weight maintenance in obese subjects reduced to normal body weight without weight-loss training. American Journal of Clinical Nutrition, 60(5), 688-694.

30. CDC 2008. States Spesifics Prevelance of Obesity Among Adults. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5728a1.htm, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

31. Mercanlıgil S. 2008. Şişmanlığın Tedavi Yöntemleri Doğrular ve Yanlışlar. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

32. Freedman M.R., King J., Kennedy E. 2001. Popular diets: A scientific review. Obesity Research, 9(1), 1-40.

33. Bryngelsson S., Asp N.G. 2005. Popular diets, body weight and health: What is scientifically documented?. Scandinavian Journal of Nutrition, 49(1), 15-20.

34. Dönmez S. 2008. Popüler Diyetler ve Zayıflama Programları. Baysal A., Baş M. (Editörler). İçinde: Yetişkinlerde Ağırlık Yönetimi, İstanbul: Ekspres Baskı.

35. Sack F.M., Bray G.A., Carey V.J., Smith S.R., Ryan D.H., Anton S.D., McManus K., Champagne C.M., Pishop L.M., Laranjo N., Leboff M., Rood J., Jonge L., Greenway F., Loria C., Obarzanek E., Wiiliamson D. 2009. Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. The New England Journal of Medicine, 360(9), 859-873.

36. David J., Jenkins A., Julia M., Wong W. 2009. The effects of a plant-based low carbonhydrate (EcoAtkins) diet o body weight and blood lipid concentrations in hyperlipidemic subjects. Archives of Internal Medicine, 169(11), 1046-1054.

37. Larosa J.C., Fry A.G., Muesing R., Rosing D.R. 1980. Effect of high protein, low carbohydrate dieting on plasma lipoprotein and body weight. Journal of American Dietetic Association, 77(3), 264-270.

38. Tallian K.B., Nahata M.C., Tsao C.Y. 1998. Role of the ketogenic diet in children with intractable seizures. Annals of Pharmacotheraphy, 32(3), 349-361.

39. Jenkins D., Wolever T., Taylor R.H., Barker H., Fielden H., Baldwin J.M., Bowling A.C., Newman H.C., Jenkins A.L., Goff D.V., Biol M. 1981. Glycaemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. American Journal of Clinical Nutrition, 34(3), 362-366.

40. Yıldırım A. 2009. Önemli Bir Halk Sağlığı Sorunu Olan Fazla Tartılı ve Obez Kadınlarda Akupunktur Tedavisinin Etkinliği. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.

41. İrat A.M. 2010. Yapay Tatlandırıcılar: Estetik için mi, sağlık için mi?. Mised, 23-24, 111-114.

42. Memiş E. 2004. Üniversite Öğrencilerinde Şişmanlık (Obezite) Durumu ve Diyet Ürünleri Kullanmaları Üzerinde Bir Araştırma. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Eğitimi Anabilim Dalı Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Bilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

43. Güçel F. 2010. Obez Kişilerde İştah Hormonları Üzerine Akupunkturun Etkisi. Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı. Ankara.

44. Erkekoğlu P., Giray B., Şahin G. 2010. Obeziteye karşı kullanılan zayıflama bantlarının toksikolojik açıdan değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Science, 30(2), 738-745.

45. Can N.S. 2012. Beden Kitle İndekslerine Göre Bireylerin Diyet Ürünleri Kullanım Durumları ile Bilgi Düzeylerinin Saptanması. Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

46. Yılmaz M.K., Ünal S. 2007. Düşük kalorili (light) gıda kullanan tüketicileri kullanım sıklığına göre ayırma üzerine bir araştırma. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10(2), 455-471.

47. Laz T.H., Berenson A.B. 2011. Association of web-based weight loss information use with weight reduction behaviors in adolescent women. Journal of Adolescent Health, 49(4), 446-448.

48. Lawrence J., Liese A.D., Liu L., Dabelea D., Anderson A., Imperatore G., Bell R. 2008. Weight-loss practices and weight-related issues among youth with type 1 or type 2 diabetes. Diabetes Care, 31(12), 2251-2257.

49. Neumark-Sztainer D., Wall M., Stroy M., Standish A. 2012. Dieting and unhealthy weight control behaviors during adolescence: Associations with 10-year changes in body mass index. Journal of Adolescent Health, 50(1), 80-86.

50. Kokino S, Zateri C. 2006. Obezite ve fiziksel tıp yöntemleri. Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 23(1), 47-54.

51. SB, 2010. Türkiye Obezite (Şişmanlık) ile Mücadale ve Kontrol Programı (2010-2014). Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

52. Yetkin İ., Erdoğan M., Bayraktar M., Çakır N., Güven G.S., Kaya A.,Yıldız B.O., Sunay D., Kocadağ S., Gökçe Y., Subaşı A.A. 2013. Yetişkinlikte Obezite. İçinde: Birinci basamak hekimler için obezite ile mücadele el kitabı. Barışkın E., Ersoy G., Görpelioğlu S., Karaoğlu L., Kılıç G.B., Köksal G., Pekcan G., Yalçın S.S., Yetkin İ., Zergeroğlu M.A. (Editörler). Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

53. Satman I., İmamoğlu Ş., Yılmaz C., Ayvaz G., Çömlekçi A. 2012. Türkiye'de ve Dünyada Diyabet, Türkiye Edokronoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu Raporu, Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism, 16(1), 1-56.

54. TÜİK 2011. Türkiye Sağlık Araştırması, 2010, www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=8620, Erişim Tarihi: 01.04.2019.

55. Kızıltan G. 2008. Obezitenin Medikal Komplikasyonları. Baysal A., Baş M. (Editörler). Yetişkinlerde Ağırlık Yönetimi, İstanbul: Ekspres Baskı.

56. Yaman M. 2014. Obezitede diyet tedavisi. Archives of Clinical Toxicology, 1, 8-12.

57. Baysal A., Aksoy M., Bozkurt N., Merdol T.K., Pekcan G., Keçecioğlu S., Mercanlıgil S.M., Yıldız E. 2008. Diyet El Kitabı, 5. Baskı, Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

58. Bayrak M.E. 2008. Şişmanlığın Klinik Yönetimi. Baysal A., Baş M. (Editörler). Yetişkinlerde Ağırlık Yönetimi, İstanbul: Ekspres Baskı.

59. Baysal A. 2002. Beslenme. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi.

DIŞ YARDIMLAR İKTİSADİ TEDBİRLER VE DIŞ POLİTİKA (1958)

Prof. Dr. M. Salih MERCAN
Bitlis Eren Üniversitesi

Özet

Savaş sonrası sıkıntılarının giderilmesi ve dış yardımın artması ile Türk ekonomisi dinamik bir döneme girmiştir. İthalat bolluğu ve dış yardım, tarımda makineleşme, bunun etkisiyle ekim sahasının hızla genişletilmesi, iyi ürün yıllarının birbirini kovalaması ve Kore Savaşının yarattığı yüksek dünya konjonktürü yardımıyla. ekonomide hızlı bir gelişme başlamıştır. 1950 -1953 dönemi Türk Ekonomisinde büyük canlılık ve bolluk dönemidir. Elindeki ürün fazlasını ihraç edecek yer bulamayan Türkiye'ye dünyanın belli başlı zahire ambarlarından biri olmaya aday bir ülke olarak bakılmaktadır. Dönemin ilk yıllarında hızla artan yatırımlar, tarımdaki büyük ürün artışı ve dış yardımlarla karşılanıyordu. Milli gelirdeki sıçrayış esas olarak tarımsal üretimden doğmakta idi. Fakat dönemin ortalarına doğru ekilebilir toprakların sınırlarına varılması ile dar boğazlar kendini gösterdi; zorlamalar, enflasyona, gittikçe büyüyen dış ödemeler açığına yol açtı ve sonunda ekonomi dengeden çıktı. Bu yılların ekonomi politikası da önceki dönemlerdekinden değişiktir. İlk yıllarda gerek iç, gerek dış piyasada çok liberal bir tutum gösteren iktisadi politika, darlıkların ve sıkıntıların ortaya çıkması ile gittikçe kontrole doğru sürüklenmiştir.

Gittikçe hızlanan enflasyon ve gerek iç, gerek dış ticarette dar boğazlar karşısında 4 Ağustos 1958 de oldukça geniş bir istikrar politikasına girişildi. Paranın dış değeri fiili devalüasyona tabi tutuldu, oldukça büyük ölçüde bir dış yardımla dış ticaret tıkanıklıkları giderildi ve içerde kredi musluklar sıkıldı. Bu dengeye getirme işleminin sonuçları iyice belirmeden 27 Mayıs I960 ihtilalı oldu. Bu dönemde enflasyon durdurulmuş, nispi fiyatlar normale yaklaşmış ve özellikle kredilerle borçlar konusunda bazı karışık hesaplar temizlenmiştir. Fakat bu yıllar önemli çapta iktisadi durgunluk yılları olmuştur.

Bu dönemde, Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin, karşılaştığı davaların birincisi, milleti topyekûn çalışma sahalarına yöneltmek, ikincisi, bunların eline gereken sermayeyi vermek ve istihsali artırmak için hariçten gereken malzemeyi, fabrikaları, tesisleri getirtmek idi. 8 sene zarfında bu sahalarda büyük başarılar kazanıldı.

1950 yılında 7,5 milyon ton olan hububat istihsali 1957 senesinde 14,5 milyon tona, pamuk istihsali 118 bin tondan 145 bin tona çıkarılmış, bakır istihsali 11 700 tondan 24 700 tona, demir istihsali 2333in tondan 930 bin tona, krom istihsali 422 bin tondan 833 bin tona, maden kömürü (tuvönan-) 4 milyon 360 bin tondan 6 küsur milyon tona, linyit istihsali 1 milyon 200 bin tondan 3 milyon tona, ham petrol istihsali 16 bin tondan 305 bin tona çıkarıldığı gibi, yılda 333 bin ton ham petrol tasfiye edecek bir rafineri kurularak 19 vilâyetin petrol ihtiyacının memleket dâhilinde karşılanması ve yılda 200 bin ton kömür tasarrufu temin edilmiştir. Sınai sahada şeker istihsal kapasitesi 119 bin tondan 365 bin tona, çimento istihsali 395 bin tondan 1 milyon 800 bin tona yükselmiştir. Yapılmakta olan fabrikalarla birlikte istihsal kapasitesi 2 milyar 750 bin tona çıkacaktır. Bütün bunlara diğer sanayi kollarını, yapılan yolları, köprüleri, limanları, sulama tesislerini, barajları, elektrik santrallerini, nakil şebekelerini ve ticaret filosunda önemli artışları ilâve etmek çalışıldı. Fakat bütün bunlar

yapılırken Türkiye ebetteki bazı zorluklarla karşılaşılmıştır. Bu zorluklar sırasıyla, Kore krizinin hitamını müteakip ihracatçısı bulunduğumuz mevaddı iptidai fiyatlarının dünya piyasalarında kaydettiği daimî sükut Türkiye'nin üç sene üst üste maraz kaldığı kuraklık ve tabii afetler, mevcut bütün zorluklara rağmen başlanmış bulunan enfrastrüktür ve sanayileşme gayretlerinin semeresini alabilmek için bu projeleri uzun vadeli krediler yerine orta ve kısa vadeli kredilerle tahakkuk ettirmek mecburiyetinde kalınmış olması ve bu yatırımların rantabilitesinin alınmasına zaman kalmadan taksit vadelerinin hulul etmiş bulunmasıdır.

Türkiye, bütün bu gayretleri sarf ederken, büyük bir diğerkamlık ile ortaya konmuş olan Amerikan yardımından da istifade etmekte idi. öte yandan, Amerika'nın önderliği ve teşebbüsü ile hür dünya camiası tarafından ortaya konulmuş ve bütün müttefiklerimiz ve bilhassa Avrupa iktisadi İş Birliği Teşkilâtına mensup partnerlerimiz tarafından kabul edilmiş olan tesanüt ve yardım prensibi her gün biraz daha faydalı şekilde tatbik sahasına intikal ettirilmekte ve bu suretle hür dünyanın başlıca davalarından biri olan az gelişmiş memleketlerin kalkınması davası hal yoluna girmektedir. Ancak, bu gibi fikirlerin tatbik mevkiine konulması ve gereği gibi randıman vermesi, elbette ki, bir zamana mütevakkıftır. işte bu sebepledir ki, maalesef Türkiye'nin sıkıntılı bir devresinde ortaya çıkan ihtiyaçlarına kifayet etkiyen Amerikan yardımı hariç, diğer memleketlerden aldığımız krediler uzun vadeli kredi yerine kısa vadeli olmuştur. Bu şekilde belki 300 milyon dolan aşan krediler elde etmiş olduk ve bunlarla beş, altı tane muazzam baraj, limanları, çimento fabrikaları, şeker fabrikaları, tekstil fabrikaları kurarak, evvelce bütün bir memlekette beş - altı fabrika muazzam eserler diye yâd edilirken, bir tek vilâyette beş altı fabrika yapmak imkânını elde edildi. İşte 1954 ten beri biz bu yardımın gereği gibi olmasına çalışıldı. Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri, 3 senelik kuraklığın neticelerini, yardım azlığını, Türk Milletinin fedakârlığıyla telâfi etmeye gayret ediyorlardı. Çünkü bu hükümetler, yolundan dönmemek mecburiyeti ve azminde idi. Çünkü biz yarının Türkiye'sini yapmak mecburiyetinde idi. Çünkü biz geri kalmış, az gelişmiş bir memleketin azim ve kudretiyle neler yapabileceğini göstermek ve bunu bilfiil ispat etmek mecburiyetinde idik.

Elbette ki, alınacak kâfi bir yardım Türk Milletinin azmi ile, cesareti ile, kararı ile ve yapıcı kudreti ile birleştiği anda bu güçlüğü önleyecek bir mahiyet arz edecektir. Çünkü Türk Milleti için eğer bir iştira gücü fazlalığı ortaya çıktı ise bu zevki sefa maksadıyla para sarf etmekten ve krediyi bollaştırmaktan değil, fabrikalar, limanlar, barajlar ve sair tesisler kurmak için para kullanmaktan, Türk işçisine ve çiftçisine verdiği fazla iştira gücünden, yani istihsal kaynaklarını artıracak yatırımların artmasından meydana geldi.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, İktisat Program, Yardım, Üretim

ABSTRACT

With the elimination of post-war problems and the increase of foreign aid, the Turkish economy has entered a dynamic period. Import abundance and foreign aid, mechanization in agriculture, the expansion of the cultivation area with the effect of this, with the help of the high world conjuncture created by the Korean War and the pursuit of good product years. the economy has begun a rapid development. The period between 1950 and 1953 is a period of great vitality and abundance in the Turkish economy. El unable to find the place that will export more products to Turkey poised to become one of the world's major granaries are viewed as a country. The rapidly increasing investments in the first years of the period were

met by large product increase in agriculture and foreign aid. The jump in national income was mainly due to agricultural production. But by reaching the boundaries of arable land towards the middle of the period, the bottlenecks showed itself; The challenges led to inflation, a growing deficit of foreign payments, and eventually the economy was out of balance. The economic policy of these years is also different from the previous years. In the early years, the economic policy, which displayed a very liberal attitude both in domestic and foreign markets, was driven to control more and more with the emergence of strictures and problems.

On August 4, 1958, a rather broad policy of stability was introduced, with accelerated inflation and the bottlenecks in both domestic and foreign trade. The external value of money was dealt with the actual devaluation, foreign trade bottlenecks were largely eliminated with a foreign aid, and credit taps were bored inside. The results of this stabilization process were not well established. In this period, inflation was stopped, the relative prices were close to normal and some mixed accounts about loans and debts were cleared. But these years have been significant economic recession years.

During this period, the Government of Turkey, faced the first of the cases, people to direct their full-scale field work, and secondly, they provide the capital required to hand and procurement of externally required materials to increase, factories, was to bring facilities. Great successes were achieved in these fields within 8 years.

The grain production, which was 7,5 million tons in 1950, increased to 14,5 million tons in 1957, cotton production increased from 118 thousand tons to 145 thousand tons, copper production from 11 700 tons to 24 700 tons, iron production from 2333 tons to 930 thousand tons, and chromium production from 422 thousand tons. 833 thousand tons, coal (tuvönan-) 4 million 360 thousand tons to 6 million tons, lignite production from 1 million 200 thousand tons to 3 million tons, crude oil production from 16 thousand tons to 305 thousand tons, 333 thousand tons of crude oil liquidation annually a refinery was established to meet the need for oil in 19 provinces and 200 thousand tons of coal was saved per year. The sugar production capacity in the industrial field increased from 119 thousand tons to 365 thousand tons and the cement production increased from 395 thousand tons to 1 million 800 thousand tons. With the factories in progress, the production capacity will increase to 2 billion 750 thousand tons. In addition, all the other branches of industry, roads, bridges, harbors, irrigation facilities, dams, power plants, transport networks and significant increases in the trade fleet were tried to be added. But all of them have encountered some difficulties in Turkey when Ebet. These difficulties are, respectively, the permanent silence Turkey's three consecutive years MaRaZ remain as drought and natural disasters, we found expiry of the Korean crisis subsequent exporter of tecnical field was primitive price recorded on the world market, these projects in order to receive the fruition of infrastructure which has been started despite all existing challenges and industrialization efforts of long-term loans instead of having to accrue with medium and short-term credits and the rantability of these investments without having time to find out the expiry of the installment maturity.

Turkey, while all these efforts supplies, which have been demonstrated in a large altruism was to also benefit from American aid. on the other hand, it has been put forward by the free world community with the leadership and initiative of America and all our allies and and the principle of co-operation and assistance, which has been accepted by our partners from the European Economic Cooperation Association, is transferred to the field of

application a little more usefully every day and thus enters the path of development of the underdeveloped countries, which is one of the main cases of the free world. However, the fact that such ideas are put in the place of application and yields as required is, of course, a time. that's is why, unfortunately excluding the effects of American aid to the emerging needs competence in a troubled period of Turkey's credit we receive from other countries were short-term rather than long-term loans. In this way, we have obtained loans in excess of 300 million dollars, and five and six of these, with five massive dams, harbors, cement factories, sugar factories, textile factories, and five or six factories in a whole country before, are named as enormous works. six factories were provided. Since 1954, we tried to make this help as necessary. The Government of the Republic of Turkey, as a result of three years of drought, lack of help, they endeavor to compensate for the sacrifice of the Turkish nation. Because these governments were not obliged to return from their paths and were determined to persist. Because we were obliged to make tomorrow's Turkey. Because we have to show what the underdeveloped, underdeveloped country can do with the determination and might of the country.

Of course, a sufficient help to be taken with the determination of the Turkish Nation, courage, decision, and constructive power in the moment will be a nature that will prevent this difficulty. Because, if there is an excess of power for the Turkish Nation, it will increase the resources of the excess of the power of the Turkish workers and farmers, namely the use of money to build factories, harbors, dams and other facilities, rather than spending money and lending to the bank for the sake of pleasure. investment.

Keywords: Turkey, Economics Program, Help, Production

1-Giriş

Türkiye de yaşanan bu iktidar değişimi aynı zamanda önemli boyutta sosyal ve kültürel değişimi de beraberinde getirmiştir. Şehirli ve bürokrasiye yakın CHP uygulamalarına karşı, DP daha kırsala ve köylüye yönelik politikaları ön plana çıkarmıştır. 1950–54 yılları arasında Türkiye de yaşanan ekonomik gelişmeler, özellikle kırsal alanda refah seviyesini arttırmıştır. Bu dönemde Makineli tarıma geçiş teşvik edilmiş, ekilebilir toprakların oranı %60 artmıştır17. Tarımın ortalama büyüme hızı %13,2‟yi bulmuş ve %9,2‟lik sınaî büyüme hızını belirgin bir biçimde aşmıştır. Tarım kesiminin milli gelir içindeki payı 1946–47 ortalaması olarak %43,6 iken, 1952-53‟de bu oran %44,7‟ye çıkmıştır18. Ayrıca yaşanan diğer bir önemli değişim, ortaya çıkan hızlı nüfus artışı olmuştur. 1940–1945 döneminde nüfus artış hızı %1.702 iken bu oran 1950– 55 döneminde %2,775‟e ve 1955–60 döneminde de %2,853‟e yükselmiştir19. Bu nüfus artışında doğum oranının artması kadar, ölüm oranlarının düşmesi de etkili olmuştur.[1]

Türkiye'de 1950-1955 yılları arasında liberal kalkınma modeli altında benimsenen politikaların uygulanması neticesinde piyasalarda olumlu gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak, 1954 yılında oluşan iç ve dış açıklar bu dönemde yaşanan ekonomik istikrarsızlığın temel nedenleri arasında yer almıştır. Bu durumda IMF tarafından önceki yıllarda talep edilen ve ertelenen önlemlerin uygulanıp uygulanmaması gündeme gelmiştir. 1957 yılında IMF, OECD ve ABD arasında yapılan anlaşmayla vadesi gelen borçların ertelenmesi ve 359 milyon

[1]-Yusuf Ziya Keskin, Demokrat Parti İktidarı ve günümüze Yansıması, EÜSBED 2012 [V] 1 , s. 116

dolarlık yeni bir kredi açılması kararı alınmıştır. Bu anlaşma neticesinde IMF heyetiyle yapılan görüşmeler "1958 İstikrar Tedbirleri" ile sonuçlanmıştır. 1958 yılında uygulanan sıkı para ve maliye politikalarıyla iç tüketimin azaltılması ve devalüasyonla dış açığın azaltılması hedeflenmiştir. Ayrıca IMF, OECD ve ABD ile yapılan anlaşmalarla 600 milyon dolar tutarındaki dış borç ertelenirken, 350 milyon dolarlık yeni bir kredi alınmıştır. Böylece Türkiye Cumhuriyeti tarihinin ilk borç konsolidasyonu bu kararlardan sonra Mayıs 1959 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda, 1958 yılında yapılması kararlaştırılan devalüasyon neticesinde ihracat miktarında artış yaşanmış ve ithalatın daha fazla artması dış ticaret açığının yüzde 70 oranında artmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda belirtmek gerekirse IMF'nin ödemeler dengesi sorununu çözmek için geliştirdiği bu uygulamadan olumlu netice alınamamıştır. 1958 istikrar programından sonra oluşan daralma sürecinde yaşanan en önemli gelişmelerden biri de birçok bankanın piyasadan çekilmesi olmuştur. Nitekim 1960-1964 yılları arasında 15 banka faaliyetlerine son vererek tasfiye edilmiş, dolayısıyla bankacılık sektörü yaşanan krizden ciddi şekilde etkilenmiştir. 1958 yılına kadar yaşanan döviz kıtlığı nedeniyle yavaşlayan ekonomi uygulanan istikrar programına rağmen durgunluktan çıkamamış, program içerdiği ortodoks uygulamalar neticesinde ekonomide daralma yaşanmasına neden olmuştur. Bu bağlamda da IMF politikalarının ekonomiyi durgunluktan kurtarmada yetersiz kaldığı ve bu politikaların ekonomiyi sadece kısa vadede rahatlattığı ortaya çıkmıştır.[2]

1950 yılından itibaren Türkiye'nin iktisadi gelişmesinde şu esasların uygulanmasına çalışılmıştır.

-Ekonomik sistem içerisinde sermayenin güven içinde çalışabilmesi için özel teşebbüs ile kamu teşebbüsleri uyum içerisinde ve birbirlerini tamamlayıcı şekilde görev yapmalıdır.

- Kesin zorunluluk olmadığı takdirde piyasalara müdahale edilmemelidir. Bu bağlamda devlete düşen en önemli görev, rekabeti ortadan kaldıran veya rekabeti sınırlandıran faktörleri önlemeye çalışmak olmalıdır.

- Devlet elindeki sınırlı kaynakları tarım sektörüne hasretmek yerine, makineleşme başta olmak üzere, kredi koşullarının iyileştirilmesi, kooperatifleşme, örnek çiftliklerin kurulması, bitki ve hayvan ırklarının ıslahı gibi, çiftçinin üretimini artıracak her türlü teşvik ve yardımın yapılması gerekmektedir.

- Nüfusun büyük bir kısmı tarımla geçimini sağladığı için ekonomik kalkınmanın temeli tarım olarak görülmeli, bu yüzden tarımsal ürünlerin maliyetleri düşürülmeli, iç ve dış pazar koşulları geliştirilmelidir.

- Maliye politikalarının temel amacı denk bütçe hazırlamak olmalı, kaynağı ne olursa olsun cari harcamalar borçlanma ile finanse edilmemeli; üretimi artırmak amacıyla uzun vadeli borçlanmaya gidilebilmelidir.

- Yeni vergiler konulmadan da kamu gelirlerinin artırılabileceği savunulurken, sosyal adaleti gerçekleştirecek bir vergi sistemi kurularak, vergi adaletini sağlamada bireylerin mali gücüne uygun olan vasıtasız vergiler tercih edilmelidir.[3]

---

[2]-Erdal Tanas Karagöl-Ahmet Semih Bingöl, Türkiye IMF ilişkilerinde Yeni Dönem, Seta Analiz, Sayı: 67, Mayıs 2013, s. 5

[3]- Abdullah Takım, Demokrat Parti Döneminde Uygulanan Ekonomik Politikaları ve Sonuçları, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt 67, No. 2, 2012, s. 157-187, s. 165

Yine bu dönemde Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin, karşılaştığı davaların birincisi, milleti topyekûn çalışma sahalarına yöneltmek, ikincisi, bunların eline gereken sermayeyi vermek ve istihsali artırmak için hariçten gereken malzemeyi, fabrikaları, tesisleri getirtmek idi. 8 sene zarfında bu sahalarda büyük başarılar kazanıldı. 1950 yılında 7,5 milyon ton olan hububat istihsali 1957 senesinde 14,5 milyon tona, pamuk istihsali 118 bin tondan 145 bin tona çıkarılmış, bakır istihsali 11 700 tondan 24 700 tona, demir istihsali 2333in tondan 930 bin tona, krom istihsali 422 bin tondan 833 bin tona, maden kömürü (tuvönan-) 4 milyon 360 bin tondan 6 küsur milyon tona, linyit istihsali 1 milyon 200 bin tondan 3 milyon tona, ham petrol istihsali 16 bin tondan 305 bin tona çıkarıldığı gibi, yılda 333 bin ton ham petrol tasfiye edecek bir rafineri kurularak 19 vilâyetin petrol ihtiyacının memleket dâhilinde karşılanması ve yılda 200 bin ton kömür tasarrufu temin edilmiştir. Sanayi sahada şeker istihsal kapasitesi 119 bin tondan 365 bin tona, çimento istihsali 395 bin tondan 1 milyon 800 bin tona yükselmiştir. Yapılmakta olan fabrikalarla birlikte istihsal kapasitesi 2 milyar 750 bin tona çıkacaktır.[4]

Bütün bunlara diğer sanayi kollarını, yapılan yolları, köprüleri, limanları, sulama tesislerini, barajları, elektrik santrallerini, nakil şebekelerini ve ticaret filosunda vaki artışları ilâve etmek lâzımdır. Fakat bütün bunlar yapılırken Türkiye ebetteki bazı müşküllerle karşılaşmış bulunmaktadır. Bu müşkülât sırasıyla, Kore krizinin hitamını müteakip ihracatçısı bulunduğumuz mevaddı iptidai fiyatlarının dünya piyasalarında kaydettiği daimî sükut Türkiye'nin üç sene üst üste maruz kaldığı kuraklık ve tabii afetler, mevcut bütün zorluklara rağmen başlanmış bulunan enfrastrüktür ve sanayileşme gayretlerinin semeresini alabilmek için bu projeleri uzun vadeli krediler yerine orta ve kısa vadeli kredilerle tahakkuk ettirmek mecburiyetinde kalınmış olması ve bu yatırımların rantabilitesinin alınmasına zaman kalmadan taksit vadelerinin yaklaşmış bulunmasıdır. [5]

İşte üzerinde tereddütler hâsıl olan nokta, bize yardım eden dostlarımızın üzerinde tereddüt uyandıran nokta bu idi. Yani Türkiye'de tasarruf azlığı ve dış yardım noksanlığı sebebiyle tasarrufun yerine ikame edilen kredinin ve envestisman sebebiyle artan iş hacminin ve dolayısıyla iştira gücünün doğurduğu enflâsyonist temayül karşısında meydana çıkan istihlâk talebinin önünde Türk Hükümetlerinin başladıkları envestismanları yarıda bırakarak dış iştira gücü imkânlarını istihlâke yöneltip yöneltmeyecekleri ve bu suretle istikbali hale feda edip etmeyecekleri tereddüdü idi. Onlarla 1954 senesinde müzakerelere giriştiğimiz zaman barajlar, fabrikalar ve limanlar henüz rüşeym halindeydi. Onlar, acaba Türkler bunları başaracaklar mı diye endişe ve tereddüt ediyorlar, bu barajların, fabrikaların, limanların neticeleneceğine inanmıyorlardı. Nihayet 1958 senesinde devam eden müzakereleri tekrar ele aldığımız zaman bu fabrikalar, barajlar ve limanların mühim bir kısmı bitmişti. Diğerleri de bitmek üzereydi. Onlar, Türk Hükümetinin, bir demagoji propagandasına kapılmayıp, Türk milletinin istikbalini hâle nazaran ön plâna aldığım müşahede ettiler.[6]

Yapılan yardımın yekûnu 359 milyon dolar miktarındadır. Bu yardımlar bir yandan Avrupa İktisadi İş Birliğinden, diğer taraftan Amerika Birleşik Devletlerinden ve, üçüncü kaynak olarak da, beynelmilel para fonundan yapılmaktadır. Bunların müzakerelerine biz

[4] -Oktay Yenal, Cumhuriyet'in İktisat Tarihi, İstanbul, 2010, s.98

[5]-Yenal, a.g. e. s. 103

[6]-Tevfik Çavdar, Türkiye'nin Demokrasi tarihi, İstanbul, 2004, s. 23

1957 senesinde ilk önce Almanlarla başlandı. Ve aynı zamanda müttefikimiz ve büyük dostumuz Birleşik Amerika Devleti ile istişarelere giriştik. Her iki müttefikimiz de bize bu yardımın bilhassa Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı çerçevesi ve beynelmilel para fonu içinde yapılması lâzım geldiğini ve bunun çok daha faydalı olacağını ve bütün dünyaya iyi bir tesanüt örneği vereceğini söylediler,

Bu müesseselere müracaat edildi. Müzakerelerimiz 6 - 7 ay kadar sürdü. Buraya heyetler geldi, görüştük, mutabık kaldık, resmî müracaatımızı Mart 1958 de yaptık. İlk teknik ve müspet neticeyi 12 Temmuz 1958 de aldık. 31 Temmuz 1958 de Paris'te bunu resmen tescil ettirdik. Yapılan yardım, Türkiye için pek büyük bir istikbalin ilk adımını teşkil etmektedir. Dikkat buyurunuz, ilk adımını diyorum. Avrupa İktisadi İş Birliği içinde bu yardım Avrupalılar arasındaki tesanütün bilhassa iktisaden çok gelişmiş Avrupa memleketleriyle Avrupa'nın az gelişmiş memleketlerinden birisi arasında olan tesanütün ilk adımını teşkil etmesi itibariyle bir kıymet ifade etmektedir. Bu yardım yapıldığı zaman yalnız Türkiye bakımından değil, bütün Avrupa ve bütün medeniyet âlemi bakımından da büyük bir muvaffakiyet kazanılmıştır. Sevgili arkadaşlarım, çünkü artık hür cepheye mensup bütün devletler iktisaden az gelişmiş milletlerin dertleri üzerine eğilip bakması ve beynelmilel cemiyetin daha büyük bir refaha doğru yürüyebilmesi için az gelişmiş milletlerle iktisaden çok gelişmiş milletler arasındaki farkını izale edilmesi lüzumuna inanmış bulunmaktadırlar. Avrupa İktisadi İş Birliğinin Türkiye'ye yaptığı yardım 100 milyon dolar raddesindedir. Bu yardım EPU kredi kotasının uzatılması şeklînde olmuştur. 25 milyon doları Avrupa Tediye Birliği tarafından, 75 milyon doları Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya, Belçika, Hollanda ve bütün teşkilâta dâhil iktisaden gelişme halinde memleketler müstesna olmak üzere diğer devletler tarafından yapılmıştır. Bunların sarf şekli her ay tediye muvazenesi açıkları üzerinden yapılacaktır. Yani, Türkiye bu yardımı kullanırken, vakıa her altı ayda bir ithalât programı verecektir, fakat normal ithalâtını da yapacaktır. Bu ithalâtın yine yüzde 40 envestisman malzemesi, yüzde 40 iptidai madde ve cari istihsal malzemesi ve yüzde 20. si de istihlâk maddesi olarak kabul edilmiştir. Bu normal ithalât yapılacak ve ay sonunda açıklar bu paralarla kapatılacaktır. Bunlar kullanılmaya da başlanmıştır. Amerika'dan alman 234 milyon dolarlık yardımın 25 milyon doları Amerika Reisicumhuru tarafından tamamen hibe olarak verilmiş ve derhal kullanılmaya başlanmıştır. 75 milyon doların 37,5 milyon doları kalkınma fonundan ve 37,5 milyon doları da İhracat - İthalât Bankası tarafından yeni envestismanlar için muhassas bulunmaktadır. Gördüğünüz gibi, bazı dedikodular hilâfına, envestisman menedilmemiş, bilâkis Türkiye'nin yeni yeni envestismanlar yapması temin olunmuştur. Diğer 75 milyon doları cari ve lüzumlu istihlâk maddeleri için kullanılacak olan müdafaayı takviye (defence support) yardımı, 15 milyonu da surplus yardımdır,[7] yani zirai emtia mubayaasına ayrılan miktardır. Mamafih bu miktar tehdit edilmiş değildir, artması imkân dâhilindedir. Ayrıca Türkiye'nin ödemek mecburiyetinde olduğu 44 milyon dolarlık borç taksiti ele tecil edilmiş bulunmaktadır. Ayrıca para fonundan alınan 25 milyon dolar da serbest olarak dilediğimiz yerde, tediye muvazenesi açığımızı kapatabilmek üzere serbestçe kullanılacaktır. Yani bu para istersek Amerika'da, istersek Avrupa veya hür dünyaya mensup diğer memleketlerde serbestçe kullanabileceğimiz bir paradır. Bunun yanında Avrupa İktisadi İş Birliği teşkilâtı bizim için şu hususu kabul etmiş bulunmaktadır: Türkiye birtakım

[7]-Fahir Armaoğlu, 20.Yüzyıl Siyasi Tarihi 1914-1980,Ankara, 1984, s.442

envestismanlarını kısa vadeli kredilerle yapmak mecburiyetinde kalmıştı ve bu Türkiye için elbette ki müsait bir kredi şekli değildi. Şimdi, Avrupa İktisadi İş Birliğine dâhil devletler bu kısa vadeli kredileri bir müddet için ödememe ve ondan sonra daha uzun bir zaman üzerine yayma imkânının Türkiye'ye verilmesini kabul etmiş bulunmaktadırlar.[8] Bu suretle müterakim ticari borçlarımızla kısa vadeli borçlarımız uzun vadeli borçlar haline dönüştürülmüştür..[9]

2.1-Hariciye Vekili Fatin Rüştü Zorlu (Çanakkale) — Muhterem arkadaşlar, Türkiye Büyük Millet Meclisinin fevkalâde olarak toplanmış bulunmasından bilistifade, son fevkalâde içtimadan beri tahaddüs etmiş olan dış hâdiseler hakkında izahat vermek üzere huzurunuza gelmiş bulunuyorum. Arz ve izah edeceğim mevzular başlıca iki kısma ayrılabilir. Bunlardan birincisi, memleketimizin, 31 Temmuz 1958 tarihinde Avrupa İktisadi İş Birliği teşkilâtı, Milletlerarası Para Fonu ve Amerika Birleşik Devletlerinden elde etmiş okluğu iktisadi yardım mevzuudur. Diğeri de, Orta - Şarkta vukua gelen ve bundan evvelki fevkalâde Meclis içtimaında bahis mevzuu edilmiş bulunan hâdiselerdir. Önce müsaadenizle iktisadi yardım hakkında maruzatta bulunacağım. Pek muhterem arkadaşlarım, bugün her devletin ve bilhassa bizim gibi iktisaden cihazlanmakta geri kalmış devletlerin hariciyelerine düşen en mühim vazifelerden birisi, hiç şüphesiz, memleketin iktisaden gereği gibi kalkınabilmesini sağlamak hususunda Devlet ve Hükümetçe sarf edilen mesainin dış âlemde müsmir kalınmasına çalışmaktır. Yüksek malûmları olduğu veçhile, memleketin bilhassa 1950 den bu yana her sene nüfusunun yüzde üç nispetinde artmasının ve dünyanın sulh ve sükûna kavuşabilmesi için uzun senelerden beri yüklenmek mecburiyetinde kaldığı millî savunma masraflarının icap ettirdiği malî külfetleri karşılayabilecek bir iktisadi bünyeye sahip olmak maksadıyla Hükümetimiz büyük gayretler sarf etmiş ve etmekte bulunmuştur. Sevgili arkadaşlarım, Türkiye Cumhuriyeti hükümetlerinin karşısına çıkan mesele, biraz evvel arz etmiş olduğum gibi, hiç şüphesiz Türk iktisadi bünyesini onun millî savunmasına yetecek seviyeye1 ve onun asırlarca ihmale uğramış aziz milletinin hayat standardını yükseltecek bir dereceye ulaşmasını temin için azami gayret sarf etmek idi. Hepiniz biliyorsunuz ki, her sene 750 bini aşan yeni bir nüfus memleketimize katılmaktadır. Yine hepimiz biliyoruz ki, bizim başlıca vazifelerimizden biri bu mütemadiyen büyüyen ve artan nüfusa sahip memleketimizin refah ve hayat standardını yükseltmeye çalışmaktır. Bunların nasıl elde edilebileceğini muhakkak ki Demokrat Parti iktidarı son sekiz sene zarfında büyük bir azimle ve feragatle göstermiş bulunmaktadır. Bir milletin iktisadi refaha ulaşması elbette ki bütün millet efradının iş sahalarında Azami randımanla çalışmasını ve bunu temin için de mühim miktarda envestismanların yapılmasını âmir bulunmaktadır.[10]

Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin, karşılaştığı davaların birincisi, milleti topyekûn çalışma sahalarına yöneltmek, ikincisi, bunların eline gereken sermayeyi vermek ve istihsali artırmak için hariçten gereken malzemeyi, fabrikaları, tesisleri getirtmek idi. 8 sene zarfında bu sahalarda büyük başarılar kazanıldı. 1950 yılında 7,5 milyon ton olan hububat istihsali 1957 senesinde 14,5 milyon tona, pamuk istihsali 118 bin tondan 145 bin tona çıkarılmış, bakır istihsali 11 700 tondan 24 700 tona, demir istihsali 2333in tondan 930 bin tona, krom istihsali 422 bin tondan 833 bin tona, maden kömürü (tuvönan-) 4 milyon 360 bin tondan 6

[8]-Armaoğlu, a.g.e., s.444
[9]-A.g.e. s.389
[10]-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.828

küsur milyon tona, linyit istihsali 1 milyon 200 bin tondan 3 milyon tona, ham petrol istihsali 16 bin tondan 305 bin tona çıkarıldığı gibi, yılda 333 bin ton ham petrol tasfiye edecek bir rafineri kurularak 19 vilâyetin petrol ihtiyacının memleket dâhilinde karşılanması ve yılda 200 bin ton kömür tasarrufu temin edilmiştir. Sınai sahada şeker istihsal kapasitesi 119 bin tondan 365 bin tona, çimento istihsali 395 bin tondan 1 milyon 800 bin tona yükselmiştir. Yapılmakta olan fabrikalarla birlikte istihsal kapasitesi 2 milyar 750 bin tona çıkacaktır. Bütün bunlara diğer sanayi kollarını, yapılan yolları, köprüleri, limanları, sulama tesislerini, barajları, elektrik santrallerini, nakil şebekelerini ve ticaret filosunda vaki artışları ilâve etmek lâzımdır. Fakat bütün bunlar yapılırken Türkiye elbette ki bazı müşküllerle karşılaşmış bulunmaktadır. Bu müşkülât sırasıyla, Kore krizinin hitamını müteakip ihracatçısı bulunduğumuz mevaddı iptidai fiyatlarının dünya piyasalarında kaydettiği daimî sükut Türkiye'nin üç sene üst üste maruz kaldığı kuraklık ve tabii afetler, mevcut bütün zorluklara rağmen başlanmış bulunan enfrastrüktür ve sanayileşme gayretlerinin semeresini alabilmek için bu projeleri uzun vadeli krediler yerine orta ve kısa vadeli kredilerle tahakkuk ettirmek mecburiyetinde kalınmış olması ve bu yatırımların rantabilitesinin alınmasına zaman kalmadan taksit vadelerisin hulul etmiş bulunmasıdır. Vakıa Türkiye, bütün bu gayretleri sarf ederken, büyük bir diğerkâmlık ile ortaya konmuş olan Amerikan yardımından da istifade etmekte idi. öte yandan, Amerika'nın önderliği ve teşebbüsü ile hür dünya camiası tarafından ortaya konulmuş ve bütün müttefiklerimiz ve bilhassa Avrupa iktisadi İş Birliği Teşkilâtına mensup partnerlerimiz tarafından kabul edilmiş olan tesanüt ve yardım prensibi her gün biraz daha faydalı şekilde tatbik sahasına intikal ettirilmekte ve bu suretle hür dünyanın başlıca davalarından biri olan az gelişmiş memleketlerin kalkınması davası hal yoluna girmektedir. Ancak, bu gibi fikirlerin tatbik mevkiine konulması ve gereği gibi randıman vermesi, elbette ki, bir zamana mütevakkıftır. işte bu sebepledir ki, maalesef Türkiye'nin sıkıntılı bir devresinde tahaddüs eden ihtiyaçlarına kifayet etmeyen Amerikan yardımı hariç, diğer memleketlerden aldığımız krediler uzun vadeli kredi yerine kısa vadeli olmuştur. Bu şekilde belki 300 milyon dolan aşan krediler elde etmiş olduk ve bunlarla beş, altı tane muazzam baraj, limanlar, çimento fabrikaları, şeker fabrikaları, tekstil fabrikaları kurarak, evvelce bütün bir memlekette beş - altı fabrika muazzam eserler diye vaat edilirken, bir tek vilâyette beş altı fabrika yapmak imkânını elde ettik. Fakat, bütün bunlar bizim idealimiz olan Türkiye için, nüfusu senetle 750 bin artan Türkiye için, yarının 50 milyonluk Türkiye'si için elbette ki azdı.[11]

Sevgili arkadaşlarım,

İşte 1954 ten beri biz bu yardımın gereği gibi olmasına gayret sarf ediyorduk. Karşımızdakilerle muhakkak ki, bazı anlaşmazlıklarımız vardı. Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri, 3 senelik kuraklığın neticelerini, yardım azlığını, Türk Milletinin fedakârlığıyla telâfi etmeye gayret ediyorlardı. Çünkü bu hükümetler, yolundan dönmemek mecburiyeti ve azminde idi. Çünkü biz yarının Türkiye'sini yapmak mecburiyetinde idik. Çünkü biz geri kalmış, az gelişmiş bir memleketin azim ve kudretiyle neler yapabileceğini göstermek ve bunu bilfiil ispat etmek mecburiyetinde idik.

Sevgili arkadaşlarım,

[11]-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.829

Bu envestismanlar yapılırken bu istihsal artışları kaydedilirken elbette ki, milletin hayat seviyesi de artıyordu, Milletin refah seviyesi de artıyordu. Fakat hayat seviyesinin ve refah seviyesinin artması, istihlâkin artması talebin artması demek oluyor. Bu ise, aynı zamanda enflâsyonist bir temayülün de ortaya çıkması demek oluyor

Elbette ki, alınacak kâfi bir yardım Türk Milletinin azmi ile, cesareti ile, kararı ile ve yapıcı kudreti ile birleştiği anda bu güçlüğü önleyecek bir mahiyet arz edecektir. Çünkü Türk Milleti için eğer bir iştira gücü fazlalığı ortaya çıktı ise bu zevki sefa maksadıyla para sarf etmekten ve krediyi bollaştırmaktan değil, fabrikalar, limanlar, barajlar ve sair tesisler kurmak için para kullanmaktan, Türk işçisine ve çiftçisine verdiği fazla iştira gücünden, yani istihsal membalarını artıracak envestismanların artmasından meydana geldi.[12]

Sevgili arkadaşlarım, İşte üzerinde tereddütler hâsıl olan nokta, bize yardım eden dostlarımızın üzerinde tereddüt uyandıran nokta bu idi. Yani Türkiye'de tasarruf azlığı ve dış yardım noksanlığı sebebiyle tasarrufun yerine ikame edilen kredinin ve envestisman sebebiyle artan iş hacminin ve dolayısıyla iştira gücünün doğurduğu enflâsyonist temayül muvacehesinde meydana çıkan istihlâk talebinin önünde Türk Hükümetlerinin başladıkları envestismanları yarıda bırakarak dış iştira gücü imkânlarını istihlâke yöneltip yöneltmeyecekleri ve bu suretle istikbali hale feda edip etmeyecekleri tereddüdü idi. Onlarla 1954 senesinde müzakerelere giriştiğimiz zaman barajlar, fabrikalar ve limanlar henüz rüşeym halindeydi. Onlar, acaba Türkler bunları başaracaklar mı diye endişe ve tereddüde diyorlar, bu barajların, fabrikaların, limanların neticeleneceğine inanmıyorlardı. Nihayet 1958 senesinde devam eden müzakereleri tekrar ele aldığımız zaman bu fabrikalar, barajlar ve limanların mühim bir kısmı bitmişti. Diğerleri de bitmek üzereydi. Onlar, Demokrat Parti Hükümetinin, bir demagoji propagandasına kapılmayıp, Türk milletinin istikbalini hâle nazaran ön plâna aldığım müşahede ettiler. [13]

Sevgili arkadaşlarım,

Anlaşma noktası burada vukua geldi. Türk Hükümeti 1958 senesinde bize yardım edecek devletlerin karşısına muazzam bir envestisman bilançosu ile, muazzam bir istihsal kapasitesi ile çıkmıştır. Evet, belki yaptığımız fabrikaların hepsi tam randımanla çalışmıyordu, fakat gereken iptidai maddeyi bulduğu zaman çalışacağı meydanda idi. (Soldan bravo, sesleri) Bu vaziyet karşısında, şu esas üzerinde anlaştık: Onlar kabul ettiler ki, Türkiye'nin kalkınması için yapılan ve yapılmakta olan envestismanların bitmesi ve bunlara daha bir miktarının ilâvesi ve daima yeni ilâveler yapılması lâzımdır. Biz de kabul ettik ki, bu anlayış karşısında Türk milletinin fedakârlığını, cefa çekmesini yardımla karşıladığımız anda, muayyen bir program altında, muayyen bir seviyede ilerlemek için onlarla teşriki mesai halinde kalabileceğiz ve artık düne nazaran kuvvetlenmiş olan bünyemizde kâfi tasarruf temini suretiyle kredi enflâsyonuna gitmeden düne nazaran en aşağı 5 misli ileri bir seviyeden daha ileri bir seviyeye muvazene içinde gidebileceğiz. Onlarla anlaşmak imkânını bulduk, çünkü karşımızda anlayış, hüsnüniyet ve itimat gördük. Şimdi dün Türkiye'ye 200 milyon dolarlık bir ithali kâfi görenlerin 600 milyon dolar raddesinde bir ithalâtın Türkiye için lâzım olduğunu kabul ettiklerini ve şeriklerimizin Türk milletine karşı olan pek büyük hüsnüniyetlerini ve muhabbetlerini müşahede etmek imkânını bulduk. (Soldan, bravo, sesleri

[12]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.829

[13]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.830

alkışlar) Sevgili arkadaşlarım, hepiniz biliyorsunuz, yapılan yardımın yekûnu 359 milyon dolar miktarındadır. Bu yardımlar bir yandan Avrupa İktisadi İş Birliğinden, diğer taraftan Amerika Birleşik Devletlerinden ve, üçüncü kaynak olarak da, beynelmilel para fonundan yapılmaktadır. Bunların müzakerelerine biz 1957 senesinde ilk önce Almanlarla başladık. Ve aynı zamanda müttefikimiz ve büyük dostumuz Birleşik Amerika Devleti ile istişarelere giriştik. Her iki müttefikimiz de bize bu yardımın bilhassa Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı çerçevesi ve beynelmilel para fonu içinde yapılması lâzım geldiğini ve bunun çok daha faydalı olacağını ve bütün dünyaya iyi bir tesanüt örneği vereceğini söylediler.[14]

Bu müesseselere müracaat ettik. Müzakerelerimiz 6 - 7 ay kadar sürdü. Buraya heyetler geldi, görüştük, mutabık kaldık, resmî müracaatımızı Mart 1958 de yaptık. îlk teknik ve müspet neticeyi 12 Temmuz 1958 de aldık. 31 Temmuz 1958 de Paris'te bunu resmen tescil ettirdik. Yapılan yardım, Türkiye için pek büyük bir istikbalin ilk adımını teşkil etmektedir. Dikkat buyurunuz, ilk adımını diyorum. Avrupa İktisadi İş Birliği içinde bu yardım Avrupalılar arasındaki tesanütün bilhassa iktisaden çok gelişmiş Avrupa memleketleriyle Avrupa'nın az gelişmiş memleketlerinden birisi arasında olan tesanütün ilk adımını teşkil etmesi itibariyle bir kıymet ifade etmektedir. Bu yardım yapıldığı zaman yalnız Türkiye bakımından değil, bütün Avrupa ve bütün medeniyet âlemi bakımından da büyük bir muvaffakiyet kazanılmıştır. Sevgili arkadaşlarım, çünkü artık hür cepheye mensup bütün devletler iktisaden az gelişmiş milletlerin dertleri üzerine eğilip bakması ve beynelmilel cemiyetin daha büyük bir refaha doğru yürüyebilmesi için az gelişmiş milletlerle iktisaden çok gelişmiş milletler arasındaki farkın izale edilmesi lüzumuna inanmış bulunmaktadırlar. Avrupa İktisadi İş Birliğinin Türkiye'ye yaptığı yardım 100 milyon dolar raddesindedir. Bu yardım EPU kredi kotasının uzatılması şeklînde olmuştur. 25 milyon doları Avrupa Tediye Birliği tarafından, 75 milyon doları Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya, Belçika, Hollânda ve bütün teşkilâta dâhil iktisaden gelişme halinde memleketler müstesna olmak üzere diğer devletler tarafından yapılmıştır. Bunların sarf şekli her ay tediye muvazenesi açıkları üzerinden yapılacaktır. Yani, Türkiye bu yardımı kullanırken, vakıa her altı ayda bir ithalât programı verecektir, fakat normal ithalâtını da yapacaktır. Bu ithalâtın yine yüzde 40 ı envestisman malzemesi, yüzde 40 ı iptidai madde ve cari istihsal malzemesi ve yüzde 20. si de istihlâk maddesi olarak kabul edilmiştir. Bu normal ithalât yapılacak ve ay sonunda açıklar bu paralarla kapatılacaktır. Bunlar kullanılmaya da başlanmıştır. Amerika'dan alman 234 milyon dolarlık yardımın'25 milyon doları Amerika Reisicumhuru tarafından tamamen hibe olarak verilmiş ve derhal kullanılmaya başlanmıştır. 75 milyon doların 37,5 milyon doları kalkınma fonundan ve 37,5 milyon doları da İhracat - İthalât Bankası tarafından yeni envestismanlar için muhassas bulunmaktadır. Gördüğünüz gibi, bazı dedikodular hilâfına, envestisman menedilmemiş, bilâkis Türkiye'nin yeni yeni envestismanlar yapması temin olunmuştur. Diğer 75 milyon doları cari ve lüzumlu istihlâk maddeleri için kullanılacak olan müdafaayı takviye (defence support) yardımı, 15 milyonu da surplus yardımdır, yani zirai emtia mubayaasına ayrılan miktardır. Mamafih bu miktar tahdit edilmiş değildir, artması imkân dahilindedir. Ayrıca Türkiye'nin ödemek mecburiyetinde olduğu 44 milyon dolarlık borç taksiti ele tecil edilmiş bulunmaktadır. Bu hususta Maliye Vekili arkadaşım şüphesiz

[14]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.830

sizlere daha etraflı malûmat verecektir. Ayrıca para fonundan aldığımız 25 milyon dolar da serbest olarak dilediğimiz yerde, tediye muvazenesi açığımızı kapatabilmek üzere serbestçe kullanılacaktır. Yani bu para istersek Amerika'da, istersek Avrupa veya hür dünyaya mensup diğer memleketlerde serbestçe kullanabileceğimiz bir paradır. Bunun yanında Avrupa İktisadi İş Birliği teşkilâtı bizim için şu hususu kabul etmiş bulunmaktadır: Evvelce arz ettiğim gibi Türkiye birtakım envestismanlarını kısa vadeli kredilerle yapmak mecburiyetinde kalmıştı ve bu Türkiye için elbette ki müsait bir kredi şekli değildi. Şimdi, Avrupa İktisadi İş Birliğine dâhil devletler bu kısa vadeli kredileri bir müddet için ödememe ve ondan sonra daha uzun bir zaman üzerine yayma imkânının Türkiye'ye verilmesini kabul etmiş bulunmaktadırlar. Bu suretle müterakim ticari borçlarımızla kısa vadeli borçlarımız uzun vadeli borçlar haline inkılâp edecektir[15]. Türkiye'nin elde ettiği bu neticeler, tamamıyla Avrupa İktisadi İş Birliğinin, Türkiye'nin bu iş birliği zihniyeti içinde nasıl ilerleyebileceğini ve Avrupa'nın doğusunda az gelişmiş bir memleketin nasıl yardım görebileceğini göstermesi bakımından daha evvelce arz ettiğim gibi, fevkalâde, şayanı dikkat, şayanı ibret bir neticedir. Bu yardımın sağlanması hususunda başta büyük dostumuz Birleşik Amerika Devletleri olmak üzere Almanya, İngiltere ve Fransa ve İktisadi İş Birliğine dâhil diğer bütün devletlerin göstermiş olduğu anlayış zihniyeti hususunda, burada, şükranlarımızı belirtirsek, zannederim ki, bütün Türk milletinin düşüncesine tercüman olmuş oluruz. (Soldan alkışlar) Bu şükranlarımızı aynı zamanda Avrupa İktisadi iş Birliği teşkilâtı sekretaryası ile Avrupa Tediye Birliği idare Komitesine ve beynelmilel para fonuna da teşmil etmek yerinde olur. Bu hususdaki maruzatımı bitirmeden önce şunu da arz etmek isterim ki, Avrupa iktisadi iş Birliğinde ortaya çıkan ve Türkiye'ye yapılan yardımla ilk defa tatbikat sahasında tezahür eden ve Avrupa'nın iktisaden çok gelişmiş memleketlerinin az gelişmiş memleketleri ile arasındaki bu tesanüt fikri, serbest mübadele fikri tahakkuk ettiği anda, Avrupa'nın az gelişmiş memleketleri için derpiş edilen, Türkiye'nin de istifade edeceği yeni envestisman fonu ile ikinci bir mey vasini da verecektir. Sevgili arkadaşlarım; yardım meselesinden bu şekilde bahsettikten sonra müsaadenizle Orta - Doğu hâdiselerine geçeceğim. Son Irak hâdiseleri ve Ürdün ve Lübnan'a yapılan Amerikan ve İngiliz çıkarmaları hakkında sayın arkadaşım Namık Gedik geçen toplantıda gereken izahatı vermek imkânını bulmuştu. Bendeniz yine aynı mevzulara dokunarak sizleri de tekrar tatmin etmiş olmak için son safhalardan bahsedeceğim. Hepimiz biliyoruz ki, son hâdiseler Orta - Doğu'da cereyan etmiştir. Elbette ki, bu son hâdiseler en ziyade Orta - Doğu memleketlerini ilgilendirmektedir.[16] Zannediyorum hepimizin kanaati odur ki, bu meseleler Orta - Doğu'yu çok aşarak bütün hür cepheyi ilgilendirmektedir ve dünya harbinin bitmesinden beri sulh cephesiyle mütearrız cephe arasında devam ede gelmekte olan mücadelenin yeni bir safhasından ve bu mücadelenin Orta - Doğuya intikal etmiş bir merhalesinden başka bir şey değildir. Sevgili arkadaşlarım, Türkiye NATO'ya girmeden evvel ve girdikten sonra kendi Şark ve Cenubi - Şarki cenahının korunması için Amerika Birleşik Devletlerinden ve diğer dünya çapında mesuliyet almış memleketlerden sağladığı garanti ve emniyetin bulunduğu bölgede kendisinin Şark ve Cenubi - Şarki cenahını teşkil eden memleketlere ulaşmasını arzu etmekte, 1958 O : 1 idi. Türkiye NATO'ya girdiği andan itibaren bu dava ile Türkiye'nin müdafaa mesuliyetini üzerine alan otoriteler ve dünya

[15]-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.831
[16]-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.832

çapında mesuliyetler deruhte etmiş olan devletler de elbette a 1 âka 1 atı m a kta idiler. Yine muhakkak olan nokta şudur ki, Türkiye'nin müdafaa cephesinde en zayıf noktası gerek jeofizik, gerek jeopolitik bakımdan hiç şüphesiz Cenup ve Cenubi - Şarki yönleridir. Bu sebepledir ki, Bağdat Paktını büyük müttefiklerimiz Amerika ve İngiltere'nin de yardımı ile kurmak imkânını bulduk. Böylece dünya çapında mesuliyetler deruhte etmiş bulunan devletlerin İran, Türkiye ve Pakistan üzerinde de mesuliyet alması imkânı hâsıl oldu. Hepimiz biliyoruz ki, son seneler zarfında Orta - Doğu memleketlerinin bir kısmını teşkil eden Arap devletleri üzerinde beynelmilel komünizmin sızma faaliyeti çok kuvvetli olmuştur.[17] Orta - Doğu'da bulunan ve bizim kendilerine daima kardeş gözüyle baktığımız bu Arap devletleri yakın tarihte istiklâllerine kavuşmuş memleketlerdir. Bunların henüz bünyeleri tamamıyla teşekkül etmemiş ve millî arzuları tamamıyla tahakkuk etmemiştir. Bunların birtakım arzuları ve birtakım ihtiyaçları Vardır ve onların tahakkukuna çalışmaktadırlar. Türkiye, Orta - Doğu'da Arap devletlerinden başka milletlerin de mevcut olduğunu ve Arap milliyetçiliğinin ancak bu devletlerin huzur ve sükûnunu ve onların emniyetini haleldar etmediği müddetçe sempatiyle karşılaması lâzım geldiğini kabul eden ve tanıyan bir devlettir. Sevgili arkadaşlarım, milliyetçilik cereyanı elbette ki, bizim gibi istiklâlini, hürriyetini muhafaza edebilmek için .uzun asırlar mücadele etmiş bir memleket için sempati ile karşılanacak bir cereyandır. Biz elbette ki, Arap milletinin bu hareketini sempati ile karşılarız. Fakat, bu hareketin hiçbir zaman bölgedeki diğer memleketlerin emniyetini, selâmetini ve huzurunu bozmaması en büyük ve her şeyden evvel gelen bir şarttır. Bu devletlerin bu iddialarını tahakkuk ettirebilmek için sarf ettikleri gayretlerin daima bugünkü ahvalden istifade etmek istiysen beynelmilel komünizm tarafından istismar edilmek istendiği de ikinci bir hakikattir. Biz, Orta - Doğu'da bu sızma hareketiyle karşı karşıya bulunmaktayız. Türk dış politikasının başlıca amacı bu mıntıkadaki bir sızma hareketim önlemeyi temin etmektir. İşte bu sebepledir ki, son hâdiseler karşısında Türkiye Cumhuriyeti Hükümetinin politikası bu gibi hareketlere seyirci kalmama politikası olmuştur. Bu mıntıkada beynelmilel komünizmin sızma hareketlerini, hükümetleri devirme hareketlerini önlemek için harekete geçen Amerika ve İngiltere'yi bizim de desteklememiz bu prensiplerden mülhem olmuştur ve bu pek tabii idi. Sevgili arkadaşlarım, elbette ki, hiç kimse Türkiye'nin, azami yüz kilometre ötesindeki devletlerde cereyan eden yıkıcı faaliyetlere, anarşik hareketlere lakayt kalacağını bekleyemezdi. Biz daha Mayıs ayından itibaren müttefikimiz Birleşik Amerika Devletlerini ve İngiltere Hükümetini Orta-Doğu'da cereyan etmekte olan bu yıkıcı faaliyetler karşısında gereken tedbirleri almaları hususunda ikaz etmiş bulunuyorduk. Bu ikaz keyfiyeti sadece orada tecavüze maruz kalan iki küçük devletin müdafaası bakımından değil, fakat bilhassa Türk Anavatanının emniyeti bakımından büyük bir ehemmiyet arz etmesi dolayısıyla idi. Karşılaştığımız meselenin üzerine eğilelim. Bu mesele nedir? Müstakil iki küçük devlet bilvasıta bir taarruz karşımdadırlar. Hudutlarından sivil kıyafete bürünmüş askerler, silâhlar sokulmaktadır. Yabancı radyolar, mütemadiyen halkı devlet adamlarını öldürmeye teşvik etmektedir. İçerde, hariçten beslenen isyanlar çıkarılmaktadır. Bu devletlerin bütün darbelere rağmen ayakta kalmak imkânını bulmuş olan meşru hükümetleri, yardım talebinde bulunuyorlar. Bu yardım yapılacak mı, yapılmayacak mı? Bütün dünyanın zihnen sorduğu

[17]-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.832

sual budur. Hatta daha açığı: Acaba bu yardım yapılmayacak mı"? Biliyorsunuz ki, bilvasıta Birleşmiş Milletler, NATO ve diğer sulhsever cephe, bir taarruz karşısında hür dünyanın hareketi ne olacaktır diye, endişe ile bu mesele üzerinde durmakta ve meseleye çareler aramaktadır, Birleşmiş Milletlerde bu hususta faaliyetler vardır. Bu vaziyet karşısında endişe ile bekleniyor, bu yardım talebi karşılanacak mı? Müttefikimiz Birleşik Amerika civan merdane bir (hareketle, dünya çapındaki mesuliyetinin kendisine yüklediği vecibeleri müdrik bir celâdetle derhal harekete geçiyor ve böylece bizim inancımız yani, küçük devletlerin istiklâline ve emniyetine ve onların her ne şekilde olursa olsun, tahrikler, bilvasıta taarruzlar karşısında müdafaa edileceğine dair olan inancımız, bir anda hepsi belâsını buluyor. Bu hareket karşısında Türkiye'ye düşen vazife ne idi? Elbette ki, bu civan merdane hareketi ve belki bizim de teşvik ettiğimiz bu civan merdane hareketi desteklemekti.[18]

Sevgili arkadaşlarım, Hepinizin bildiği gibi bu pek mütecellidane ve insaniyet perverane hareket karşısında gocunan beynelmilel komünizmdir. İstilâ arzusunda bulunanlardır. Tecavüzü yapanlar ve onu teşvik edenler ve destekleyenlerdir. Onlar tehditler savurdular, ama hürriyet ve istiklâllerine âşık ve istiklâl ve emniyetlerini muhafaza için tesanüt halinde bulunan devletler bundan zerrece yılmadılar. Birleşik Amerika ve İngiltere, «Biz oradayız ve bizi davet eden devletler istediği müddetçe orada kalacağız» diye cevap verdiler. .Bu suretle küçük bir milletin imdat talep etmek hakkının mevcut olduğunu ve o imdat talebine yetişmeyi - bir tecavüz değil - fakat bir vecibe addettiklerini dünyaya göstermiş oldular.

Sevgili arkadaşlarım, Birleşmiş Milletlere gittiğimiz zaman savunduğumuz Türk tezi işte bu idi. Çünkü bu hâdisede her şeyden evvel ne Orta - Doğu, ne Uzak Doğu, ne Avrupa, ne Amerika meselesi mevzubahis değil, bir tek mesele görüyorduk: Küçük bir devletin yardım talebi karşılanacak mı karşılanmayacak mı? Bugün dünyada kuvvet muvazenesi, o hale gelmiştir ki, bilaistisna her devlet içinde mahallî bir harp çıkarılabilir. Her devlet içinde 2 - 3 bin sergüzeştçi elde edilerek ihtilâl yaratılabilir ve onlar hariçten beslenmek suretiyle senelerce harp idame edilebilir.[19]

Bütün mesele bu gibi mahallî hareketler karşısında sulh cephesinin tesanüt ve tedbirinin mevcut olup olmadığının görülüp görülmemesi idi. Bugün Türkiye tarafından da desteklenmiş olan Birleşik Amerika ve İngiltere'nin Birleşmiş Milletler Anayasasına ve Devletler Hukuku prensiplerine uygun olarak asker göndermek hususundaki mütecellidane kararları bu tedbirin ve tesanütün mevcut olduğunu göstermiştir. Ancak, bu manzaradır ki, müstakbel ve muhtemel mütecavizleri yeni yeni taarruzlardan alıkoyacağı gibi, Orta - Şark'ta bağlamış olan hadiselerin tevessüüne de mâni olmuştur.

Birleşmiş Milletlerde konuşulan başlıca mesele işte bu idi. Bir yandan Sovyet Rusya'nın Amerikan ve İngiliz askerlerinin derhal çekilmesi talebi var. Derhal çekilsinler ki, mesele beynelmilel komünizmin ve şuriş çıkarmak isteyenlerin lehine hallolunsun ve bir daim İngiltere ve Amerika'nın yardım talebeden başka bir devletin yardımına gitme cesareti kırılsın. Diğer taraftan da, sulh cephesinin yani bizim mensup bulunduğumuz sulh cephesinin, bu hareketin meşru bir hareket olduğunu, küçük devletlerin imdat talep etmesinin ve onların imdadına gidilmesinin bir tecavüz değil, fakat meşru bir vazife olduğunu ileri süren iddiasıdır. Size derhal şunu söyleyebilirim ki, bu ikinci tez Sovyet bloğu ve onunla teşriki mesai eden

[18]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.833
[19]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.834

bazı devletler müstesna, tamamıyla kabul olunmuştur. Bu sebeple bu hareket muhakkak ki, bulunduğumuz mıntıkada bir akis yaratmıştır. Aynı zamanda küçük devletlerin huzur içinde yaşamaları sağlanmıştır. Yakında Birleşmiş Milletler kararını göreceğiz ve bundan inşirah duyacağımızı ümit etmek isterim.

Şimdi sözlerimi burada bitirmeden evvel şu hususu da sizlere arz etmek isterim:

Bizim bu hareketlerimiz, biz derken müttefiklerimizi de kastederek söylüyorum, bazı kimseler tarafından mütecasirane hareketler olarak tavsif ediliyor. Bu düşünce acaba yerinde mi? Bunlar neye mütecasirane hareketler oluyor? Bunun izahına çalışalım.

İki küçük devlet muayyen bir mıntıkada kuvvetli bir tecavüz karşısında kalıyor. Bu tecavüzü yapanlar, o memleketlerde mevcut had bir milliyetçilik cereyanından veya bir muhalefetin tatmin olunmamış hırsından istifadeye çalışıyorlar. Yardım ediyorlar, asker gönderiyorlar. Hatta daha evvelinden oraya adam sokuyorlar, talim ve terbiye ettiriyorlar. Hududun bir kısmını ele geçiriyorlar ve oraya bazukalar, makineli tüfekler gönderiyorlar. Yani taarruz olmadan içerden bir imkân bularak sızıntı yapmak, meşru hükümeti devirmek ve ondan sonra bir oldu bittiyle, bütün dünyayı karşı karşıya bırakmak istiyorlar. Bu gibi tecavüzler her yerde olabilir, bunda herkes mutabıktır. Bizim hatta batılı müttefiklerimizde de böyle bir tecavüz vukua gelebilir. Yalnız böyle bir tecavüz vukua gelmemesi için bir tek şart vardır: O da, bu gibi fiillerin bir tecavüz olarak ilân edilmesi ve bu devletler arasında mevcut tesanütün harekete geçmesidir, işte bu maksadın temini için, yani bilvasıta tecavüz karşısında meşru hükümete davet üzerine yapılan bir yardım ve bu yardımı yapanları desteklemek bir macera mıdır, yoksa macera peşinde koşanları ve mütecaviz emeller besleyenleri inkisara uğratacak bir hareket midir? Ebetteki, macera peşinde koşanları inkisara uğratacak bir harekettir. Eğer dünyada ikinci Cihan Harbinden evvel bu gibi hareketler yapılmış olsaydı, muhakkak ki, 2'nci Dünya Harbi çıkmazdı. Mr. Dulles'in, iki gün evvel dediği gibi, bu kabil hareketler bugün yapılmazsa yarın 3'ncü Dünya Harbinin çıkması muhakkak bir emrivaki olacaktır. Binaenaleyh, bu gibi hareketlerle tesanüt cephesini takviye etmek, Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti için en büyük vatani vazifedir.[20]

2.2- Maliye Vekili Hasan Polatkan'ın, tahakkuk ettirilen dış yardımlarla alınan iktisadi tedbirler hakkındaki beyanatı

Maliye Vekili Hasan Polatkan (Eskişehir) — Çok muhterem arkadaşlarım, biraz önce Hariciye Vekili Muhterem Fatin Rüştü Zorlu arkadaşımın temas ettiği gibi, Meclisimizin bu fevkalâde toplantısından faydalanarak sön günlerde tahakkuk ettirilmiş olan büyük dışyardım ve alınan tedbirler hakkında Yüksek Meclisinize malûmat arz etmek istiyorum.

Muhterem arkadaşlar, Temmuz ayının son günlerinde, memleketimiz ekonomisinin hal ye istikbali bakımından fevkalâde ehemmiyetli iktisadi ve malî anlaşmalar yapıldığı yüksek malûmunuzdur. I Bu anlaşmaların, memleketimiz ekonomisinin ve halk refahının bugün vasıl olduğu seviyeden daha ileri ve daha yüksek seviyelere kavuşması, iktisadi kudret ve kuvvetimizin kat kat artması, çiftçi, esnaf, işçi, tüccar ve bütün vatandaşlarımızın hem işlerinde ve hem maişetlerinde yeni bir ferahlığa vasıl olmaları yolunda büyük faydalar sağlayacağı şüphesizdir.

Yine bu anlaşmala, memleketimiz ekonomisi bakımından olduğu kadar, dost ve müttefik memleketler arasında müşterek bir yardımlaşma zihniyetini temsil etmesi

[20]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.834

bakımından da fevkalâde ehemmiyetli ve üzerinde durulmaya değer mahiyet taşımaktadır. Hükümetimizin iktisadi ve malî münasebetlerimizin memleket hayrına yararlı bir istikamette inkişafı bakımından, Amerika Birleşik Devletleri, Federal Almanya Hükümeti gibi dost ve müttefik memleketlerle ve keza Avrupa İktisadi İş Birliği, Milletlerarası Para Fonu ve benzeri beynelmilel iktisadi ve malî teşekküllerle temasları öteden beri devam etmekte idi. Yardım mevzuunda da daha yakın müzakerelere birkaç ay evvel girişilmişti. önce, Birleşik Amerika Devletleri ve Federal Almanya Hükümeti ile temaslara başlanmış, bilâhare Avrupa İktisadi İş Birliği ve *Milletlerarası Para Fonu heyetleriyle Paris'te, Washington'da ve Ankara'da müzakereler yapılmıştır.*

Bu müzakereler neticesinde, Avrupa İktisadi İş Birliği Mütehassıslar Heyeti, raporlarında «Misyonun üyeleri, Türkiye'nin son yıllarda ihraz ettiği muazzam inkişafı kabul ve hatta sitayişle kayda müsaraat ederler» demekte ve yine bu mütehassıslar heyeti arz edeceğim şu hususları da tespit ve kabul etmiş bulunmaktadırlar:

Türk iktisadi siyasetinin birinci gayesini, daimî surette yükselen bir hayat standardının tahakkuk ettirilmesi teşkil eyler. Türkiye'nin nüfusu senede, % 3 nispetinde yani 800 000 civarında artmaktadır. Hayat standardı ve produktivite OEEC memleketlerinin yani Avrupa İktisadi İş Birliği camiasına mensup memleketlerin birçoğuna nazaran düşüktür ve Türkiye'nin Avrupa camiasındaki rolünü tam olarak ifa edebilmesini mümkün kılmak için ehemmiyetli nispetle yükseltilmesi lâzımdır. Bu iki amil müteakip 10 yıl içinde iktisadi faaliyetin büyük ölçüde inkişafını istilzam ettirmektedir ve bu inkişafın mühim miktarda yatırımlar yapılmaksızın tahakkuku da mümkün değildir. Türk Hükümetinin iktisadi siyaseti, müstakar fiyatlarla dâhilî ve haricî tecavüzü muhafaza etmek ve Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı ile beynelmilel para fonunun bir azası sıfatıyla. Milletlerarası ticaret ve tediye sahalarında kabul eylediği prensipleri tedricî şekilde mevkii tatbike koymak suretiyle bu gayeyi temine matuftur.[21]

Görüşmeler ve müzakereler sırasında, memleketimiz iktisadiyatının bundan böyle de, arızasız ve istikrarlı olarak devamını temin etmek üzere hazırladığımız program izah edilmiş ve bu programın tatbikinin gerektirdiği dış yardım mevzuları üzerinde mutabakata varılmıştır. Müzakerelerin ikmalinden kısa bir zaman sonra, 29 Temmuz 1958 tarihinde Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı Konseyinin Paris'te Vekiller seviyesinde akdetmiş olduğu içtimada, 30 Temmuz 1958 tarihinde de Washington'da Milletlerarası Para Fonu İdare Meclisinde, Türkiye'ye yapılacak yardımlar karara bağlanmış ve Türkiye'nin tatbikini derpiş eylediği tedbirlerin şümullü, mütecanis ve ahenkli bir program teşkil eylediği tespit olunmuştur.

Bunlara muvazi olarak, yine Paris'te ol. Temmuz 1958 tarihinde Amerika Birleşik Devletleri Hükümeti ile Hükümetimiz arasında ayrı bir yardım anlaşması imza edilmiştir.

Şimdi, evvelâ yardımların müteakiben de programlaştırılmış bulunan tedbirlerin mahiyet ve şümulü ve bunlardan beklenen neticeler hakkında, teknik teferruata girmeksizin, izahat arz edeceğim:

Yardımları iki kategoride mütalâa etmek lâzımdır. Bunlardan birincisi kredi ve hibe yollarıyla temin edilen nakdî yardımlar, diğeri ise halen ödenmesi gereken veya 1961 yılma

[21]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.835

kadar vadeleri gelecek olan borç taksitlerinin 1961 den itibaren ileriki yıllara tevzii suretiyle mükellefiyetlerimizin tecili ve bu yoldan dış tediye imkânlarımızın artırılmasıdır.

Birinci kategoriyi teşkil eden yardımlar: Başta büyük müttefikimiz Amerika'dan olmak üzere Batı-Almanya, İngiltere ve Avrupa İktisadi İş Birliğine aza olan diğer memleketlerden ve nihayet Milletlerarası Para Fonundan temin edilen yardımın yekûnu, E.P.U. memleketlerine olan dış borçlarımızın tanzimi ve ödeme müddetlerinin ileriki yıllara tevziinden. elde edilecek dış iştirak gücü hariç, 359 milyon dolara baliğ olmaktadır.. Bu miktarın, [22]

1. 234 milyon doları Amerika Birleşik Devletlerinden bir yıl içinde muhtelif şekil ve tertiplerde alınacak yardımdır ki, müfredatını şöylece arz edebilirim.

25 milyon dolar Amerika Cumhur reisinin hususi yardım fonundan.

37,5 milyon dolar Developınan Lon fondan.

37,5 milyon dolar Eksim - Banktan.

15 milyon dolar Surplü'den.

75 milyon dolar ICA yardımından.

44 milyon dolar da 1948, 1949 ve 1952 yıllarında Amerika'dan alınmış olan kredilerin vadeleri gelmiş taksitleriyle 1965 yılma kadar ödenmesi gerekecek taksit tutarlarının 1965 ten sonra başlamak üzere uzun vadeli bir tecile tâbi tutulmasından temin olunmaktadır. Bu 44 milyon dolarlık kısmı da, iktisadi neticeleri itibariyle, yeni bir kredi telâkki etmek yerinde olur.

2. Yine birinci kategoriye dâhil olmak üzere, O, E, E. C, yani Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtından 100 milyon dolar verilmektedir. Bunun 25 milyon doları kredi kotasının artırılması suretiyle 75 milyon doları da bu teşkilâta dâhil dost memleketler tarafından temin, olunmaktadır. Bu 75 milyon doların 50 milyon doları doğrudan. doğruya Federal Almanya Hükümeti, 10 milyon doları İngiltere ve 15 milyon doları da diğer aza memleketler tarafından verilmektedir. 3. Milletlerarası Para Fonundan da, statüsüne göre verebileceği azami miktar olan 25 milyon dolar alınmıştır. Arz ettiğim bu kalemlerin yekûnu, biraz evvel işaret ettiğim veçhile, E. P. U. camiasına olan borçların tehiri hariç, önümüzdeki bir yıl içinde 359 milyon dolara baliğ olmaktadır.[23]

İkinci kategori yardımları teşkil eden dış borç taksitlerimizin yeni baştan tanzimine gelince: Arz ettiğim 359 milyon dolarlık nakdî yardımın yanı başında, 1961 yılı sonuna kadar vadeleri gelecek olan taksitlerin ileriki yıllara tevzii suretiyle uzun vadeli bir tediyeye tâbi tutulması hususunda varılan mutabakatı da bilhassa tebarüz ettirmek lâzımdır. Uzun vadeli bir tediyeye tâbi tutulacak bu miktarın 400 milyon doların fevkinde olduğunu bilhassa ifade etmeliyim. Bu mutabakatın fiilî anlaşmalara çevrilmesi için yine iktisadi iş birliği camiası içerisinde, alâkalı devletlerle müzakereler yapılması bu kararlar cümlesindendir. Bu hususstaki mütehassıs temasları başlamıştır. Önümüzdeki ay içinde müzakerelere bağlayacaktır. Ancak şu ciheti memnuniyetle açıklamak isterim ki, Avrupa iktisadi iş birliği misyonunun, iyi bir telkini ile, anlaşmalar tahakkuk edinceye kadar, mevcut tasfiye anlaşmalarının tatbik olunmaması yani ihracat bedellerimizden kesini ilerin yapılmaması hususu da derpiş

[22]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.835
[23]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.836

olunmuştur. Bu suretle yılda takriben 70 - 80 milyon dolarlık bir dış tediye imkânı da emrimizde kalmış bulunacaktır. Böylece varılan anlaşma ve mutabakatların hacmini 430 - 440 milyon dolar olarak düşünmek, gerekmektedir.[24]

Almakta olduğumuz tedbirlerin ihracatımız üzerinde müspet tesirleri göz önüne almak suretiyle, önümüzdeki ithalât yılı için, yabancı sermaye şeklinde gelecek mal ve dövizlerle NATO enfrastrüktür tesisleri karşılıkları hariç olmak üzere bir yıllık ithalât imkânımız 630 milyon dolar olarak programlaştırılmıştır.

Arkadaşlar, şimdi, iktisadi iş birliği eksperlerince, şümullü mütecanis ve makul olarak tavsif edilen tedbirler manzumesine müteallik izahatıma geçmeden önce varılan anlaşma ve temin edilen yardımlar hususunda Hükümetimizin elde ettiği müspet neticelerin mahiyetlerine de bir nebze temas etmek isterim. Anlamaların bilhassa iki mühim hususiyeti kalplerinize inşirah verecek hüviyettedir.

Anlaşmaların bilhassa iki mühim hususiyeti kalplerinize inşirah verecek hüviyettedir.

1. Elde ettiğimiz mutabakatların hiçbirinde tarafların ittifak ve tesanüt duygularından mülhem olmayan tek bir hüküm yoktur.

2. Milletlerarası münasebetlerde Hükümetimizin müfrit bir titizlikle daima mahfuz bulundurduğu hususlara en küçük bir gölge düşürecek, bir manaya, bir cümleye hatta bir kelimeye dahi yer verilmemiştir. Bu mutabakatların para ile ifade edilen hacmine baktığınız zaman görülür ki, memleket tarihinde bu Ölçüde bir dış imkân anlaşmasının misali yoktur. Yine şu cihet üzerinde ısrarla durmak isterim ki, bu anlaşmalar bazı ithal zorluklarını muvakkaten giderecek, buna mukabil gelecek yılların yükünü daha da artıracak mutat ticari mülâhazalarla kabul edilmiş dış tediye kolaylıkları şeklinde asla mütalâa edilemez.

Bu ölçüde ve bu mahiyette bir yardım temininin en başta gelen amili, son senelerde Türkiye'de tahakkuk ettirildiği yalnız kabul ve teslim edilmekle değil, aynı zamanda takdirle karşılandığı bir vakıa olarak tescil ve ifade edilmiş bulunan muazzam ilerlemedir. işte bu muazzam ilerlemeyi tahakkuk ettirme yolunda milletçe sarf etmekte bulunduğumuz eşine ender rastlanan gayretlerin hâsılası olarak ortaya çıkan neticeler ve eserlerdir ki, dost ve müttefik memleketleri, iktisadi kudretini tem manasıyla kazanmak yolunda bulunan memleketimize bu yardımların yapılması hususunda teşvik etmiştir.

Sekiz yıllık bir çalışma devresi zarfında sarf edilen emeklerin, bizi iktisadi hedeflerimize ne kadar yaklaştırdığını isabetle tetkik eden müttefik ve dostlarımız bu durumda, yolun kalan kısmını süratle ve kolaylıkla almamızı temin için arz ettiğim kredi ve yardımları vermeyi büyük bir anlayışla kabul etmişlerdir.[25]

Muhterem arkadaşlar;

Memleketimizin malî ve iktisadi hayatını çok yakından alâkadar eden istikrar, muvazene ve tahkim tedbirlerinin esaslarına, yüksek tasvibinize iktiran etmiş bulunan 5 nci Menderes Hükümetinin programında gayet sarih olarak yer verilmiş ve şöylece ifade edilmişti:

Memleketimizin malî ve iktisadi hayatını çok yakından alâkadar eden istikrar, muvazene ve tahkim tedbirlerinin esaslarına, yüksek tasvibinize iktiran etmiş bulunan 5 nei Menderes Hükümetinin programında gayet sarih olarak yer verilmiş ve şöylece ifade edilmişti

[24]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.836

[25]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.837

1. Bütçelerimizin iktisadi bünyemize uygun, tasarrufa riayetkar ve muvazeneli olarak tanzim ve tatbiki,

2. İktisadi Devlet Teşekkülleri ve müesseselerinin programla

3. Devlet borçlarının ekonomik nizama menfi tesirler yapmayacak şekilde tanzimi,

4. Banka kredilerinin spekülatif maksatlara tahsisini önleyecek murakabenin takviyesi,

5. Dış tediye imkânlarımızın artırılması, yabancı kaynaklardan daha fazla istifadeler sağlanması,

6. «Madde bolluğu temini, gibi tedbirler iktisadi ve malî politikamızın esasını teşkil edecektir. Bu programın henüz tatbike konulmamış olan kısımlarının gereği gibi yürütülmesi için, teşebbüslerimizi eksik etmediğimiz birtakım dış imkânların teminine intizar olunmakta idi. Şimdi temin olunan imkânları mesnet ittihaz ederek, programın diğer esaslarının da rasyonel bir şekilde, tam bir emniyetle tatbiki zamanı gelmiş bulunmaktadır. Malî ve iktisadi istikran temin, tediye muvazenesini ıslah, fiyat artışları ve spekülatif hareketleri önlemek, millî tasarrufu ve amme gelirlerini artırmak, tatminkâr bir yatırım, istihsal ve ticaret seviyesi ile Türkiye'nin dünya iktisadiyatında, fuzuli ticaret ve tediye tahditlerine müracaat mecburiyetinde kalmaksızın, kendisine terettüp eden mevkii almasına matuf bulunan bu şümullü ve mütecanis programın tatbik şekli hakkında mütemmim kararlar Milletlerarası Para Fonu ve Avrupa iktisadi iş Birliği Teşkilâtına mensup mütehassısların da mütalâaları alınmak suretiyle ittihaz ve tespit edilmiş bulunmaktadır.[26]

Bu program, başka bir tabirle «Tedbirler manzumesi» 3 prensibe dayanmaktadır ki, bunlar da,

a) iştira gücünün kontrolü,

b) Piyasaya mal ve hizmet arzının süratle çoğaltılması,

c) Yatırımların dış tediye güçlüklerini izale edecek istikametlerde icrasıdır.

a) iştira gücünün kontrolüne matuf politikanın hedefini,

I - Amme sektörüne ait açıkların bertaraf edilmesi,

II - Hususi sektörde enflâsyon temayüllerinin önlenmesi için bankalar üzerinde tatminkâr bir murakabe sistemi tesisi, teşkil etmektedir.

1) Amme sektörüne ait açıkların bertaraf edilmesi için alman tedbirler şöylece tadat olunabilir:

1. Umumi ve mülhak bütçeler denk olacaktır. Milli varidat ve masraflar bütçe tahminlerine tevafuk etmediği takdirde vergi hâsılatını artırmak veya masrafta kısıntı yapmak ve böylece Merkez Bankasına müracaata mahal vermemek esastır. Bunun için gerekli bilcümle tedbirlere tevessül olunacaktır.

2. İhracatımızdaki bilumum sübyansiyon şekillerine, yeni kambiyo prim sisteminin tatbiki ile birlikte son verilecektir. Ancak bu kaidenin istisnasını teşkil eden şeker ihracatından mütevellit zarar, gelecek, malî yıldan itibaren bütçeden ödenecektir.

3. Devlet teşebbüslerinin işletme açıkları vermelerine müsaade edilmeyecektir. Cari gelirlerin, normal amortisman masrafları da dâhil olmak üzere, işletme masraflarını karşılaması, ve hususi hallerde kullanılmak yo yatırımlarda, bir miktar kendi kendine

[26]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.837

finansmanı mümkün kılmak üzere, küçük bir kâr sağlanması maksadıyla gerekli tedbirler alınmış ve 1958 Haziranında icap eden fiyat yükseltmeleri yapılmıştır.

4. Devlet teşebbüslerine ait. yatırımların finansmanında ancak enflâsyon yaratmayacak membalardan istifade olunacaktır. Temin edilen yardım neticesi tekevvün edecek karşılık paralar, intikal devresinde bu yolda kullanılabilecektir. [27]

5. Belediyelerce yapılan masraflar ve hususiyle mahallî hizmetleri geliştirmek için ihtiyaç görülen yatırımlar belediyelerin, Hükümet bütçesinden yapılacak yardımlar ile bankalardan «Merkez Bankasına müracaat etmemeleri şartıyla temin edebilecekleri krediler. de dâhil olmak üzere, kendi adi ve fevkalâde gelirleriyle karşılanacaktır. 6. 1958'in nihayetine kadar devam edecek intikal devresi zarfında Hükümet, 250 milyon lirası Toprak Mahsulleri Ofisine, 150 milyon lirası diğer teşekküllere ait olmak üzere Merkez Bankasına 400 milyon liradan fazla bir miktar için müracaat etmemek kararındadır. Bu miktarlar hububat satışı ve kambiyo rayiçlerinden mütevellit fark ile 1959 Haziranına kadar ödenmiş olacaktır. ii) Hususi sektörde enflâsyon temayüllerinin önlenmesi için bankalar üzerinde tatminkâr bir murakabe sistemi tesis, amme sektörü açıkları Merkez Bankası tarafından finanse edilmediği cihetle, bir hayli kolaylaşmış olacaktır. Hükümet, bankaların Türk ekonomisine verebilecekleri kredilerin umumi yekûnunun, 1958 in 2 nci nısfı zarfında 30 Haziran seviyesini aşmamasını temin kararındadır. Banka kredileri mevzuuna nihayet vermeden evvel şu ciheti açıklamak isterim: Demokrat Parti iktidara geldiği günden beri takip ettiği iktisadi siyasetin bütün hedef ve emeli, mazide kaybedilen zaman fırsatlarını süratle telâfi etmek, ziraat, sanayi, ulaştırma hulâsa bütün istihsal branşlarında durgun ve kifayetsiz bir cihazı süratle harekete getirmekti. Memleketimizde, kalkınmış memleketlerin maddî imkânları, birikmiş sermayeleri, teknik tecrübeleri, ihraç piyasalarında güzelce yer tutmuş, sarsıntılara mukavim bir ihraç potansiyeli mevcut değildi. Bu mahrumiyetlere rağmen, tevarüs ettiğimiz iktisadi verimsizlikle mücadeleye girişmekte bir an bile tereddüt etmedik. Elimizde kullanılabilecek imkânların başında halkımızın teşebbüs fikri, kredi mekanizmasının müessir yardımı ve nihayet Yüksek Meclisin büyük ekseriyetinin teşvikkâr muzaheretinden başka mesnet yoktu.[28]

Arz ettiğim teşebbüs fikrini meydana getirecek, geliştirecek ve bu teşebbüslerin/ hayat vereceği. Müesseseleri, yaşatacak imkân ve vasıtaların başında hiç şüphesiz kredi geliyordu. Binaenaleyh, banka kredilerini ve Merkez Bankası kredilerini bu prensipten mülhem olarak süratle geliştirdik. Bu çalışmaların ve bu kredilerin semereleri her iki sektörde de memlekete büyük bir istihsal kapasitesi temin etmiş bulunmaktadır. Bu itibarla, geçen 7 - 8 sene içinde iktisadi hayatımızda her iki kredi nevi tesir ve semerelerini meydana getirmişler ve fonksiyonlarını kifayetle ifa edecek seviyeye ulaşmışlardır. Bu vakıa üzerinde duruşumun sebebi şudur: Kredileri ve finansman met odları kifayet haddine geldikten sonra, ekonomi cihazından semlere alınmasını, inkişaf ve iktisada değil, istikrarda aramak lâzım Ur. Binaenaleyh aldığımız tedbirler, meydana getirilen eserlerin semerelerini tam ve kâmil bir şekilde verebilmesini temin etmek içindir. Merkez Bankasının memleketimize mahsus birtakım şartlar yüzünden, geniş bir Sektör teşkil eden amme müesseselerine temin ettiği kredi yekûnu 28.VT.1958 tarihi itibariyle 3 milyar 918,8 milyon liradır. Hiç şüphesiz ki, bu kredi

[27]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.838
[28] -T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.838

yekûnu içinde 1950 senesinden önce açılmış ve idame edilmiş çok mühim meblâğlar da dâhildir.[29]

Arz ettiğim teşebbüs fikrini meydana getirecek, geliştirecek ve bu teşebbüslerin/ hayat vereceği müesseseleri, yaşatacak imkân ve vasıtaların başında hiç şüphesiz kredi geliyordu. Binaenaleyh, banka kredilerini ve Merkez Bankası kredilerini bu prensipten mülhem olarak süratle geliştirdik. Bu çalışmaların ve bu kredilerin semereleri her iki sektörde de memlekete büyük bir istihsal kapasitesi temin etmiş bulunmaktadır. Bu itibarla, geçen 7 - 8 sene içinde iktisadi hayatımızda her iki kredi nevi tesir ve semerelerini meydana getirmişler ve fonksiyonlarını kifayetle ifa edecek seviyeye ulaşmışlardır.

Bu vakıa üzerinde duruşumun sebebi şudur:

Kredi amilleri ve finansman metotları kifayet haddine geldikten sonra, ekonomi cihazından semlere alınmasını, inkişaf ve iktisada değil, istikrarda aramak lâzımdır. Binaenaleyh aldığımız tedbirler, meydana getirilen eserlerin semerelerini tam ve kâmil bir şekilde verebilmesini temin etmek içindir.

Merkez Bankasının memleketimize mahsus birtakım şartlar yüzünden, geniş bir Sektör teşkil eden amme müesseselerine temin ettiği kredi yekûnu 28.VI.1958 tarihi itibariyle 3 milyar 918,8 milyon liradır. Hiç şüphesiz ki, bu kredi yekûnu içinde 1950 senesinden önce alınmış ve idame edilmiş çok mühim meblâğlar da dâhildir.

Memleketin iktisadi gelişmesinde müsmiriyet ve tasarruf lâzımelerine riayet edilmek şartıyla bu hacım, amme sektörü için kifayetsiz bir hacım değildir.

Merkez Bankası kredilerinin hiç şüphesiz ki, İstihsal mevsimlerine nazaran bir elastikiyet arz etmesi lâzımdır. Yani bunlar vakit vakit azalıp genişlemek vasıf ve kabiliyetimi haiz olmalıdır. Başta hububat olmak üzere birçok maddelerimiz için istihsal ve idrak mevsimi başlamış ve başlamak üzere bulunmuştur. Bu itibarla biraz evvel arz ettiğim veçhile, mevcut yekûna 250 milyon lirası Toprak mahsullerine ait olmak üzere 400 milyon liralık bir miktar ilâvesi hususunda, müzakereye dâhil eksperler arasında tam bir mutabakat tesis edilmiştir.[30]

Banka kredilerine gelince:

Bankalarımız bir taraftan kendi1 teşebbüs ve gayretleriyle, diğer taraftan aldığımız teşvikkâr kararlarla bu devrede gerek teşkilât gerek tevdiat ve plasman olarak büyük inkişaf göstermişler ve tereddütsüzce söyleyebilirim ki, kısa zamanda kâfi derecede boy atmışlardır. Bundan sonra iktisadi fonksiyonlarını, kudretlerini ve faaliyetlerini artırarak, ifa edeceklerdir. Banka kredilerimde ifade ettiğim bu ana fikir, tedbirlerimizin tanı anımın. ilham kaynağı olmuştur.

Binaenaleyh, bu durumda bünyelerini takviye, tedavül müessesemizde tatbik edeceğimiz yeni politikaya uygun ve ahenktar bir plasman politikası takip etmelerini teminen, yüksek malûmunuz olduğu veçhile, bir ay kadar evvel yeni Bankalar Kanunu meriyete girmiş ve bu defa da pek müsait bir plasman seviyesi olan 80 Haziran 1958 seviyesini her biri için bir azana had. olarak tespit eden karar neşredilmiş bulunmaktadır. Bu azami had teshilinden beklediğimiz başkaca faydalar da vardır. Bankalar, faaliyetlerini tevsi hususunu geçmişte olduğu gibi hacim tezyidinde değil, vasıl olduğumuz merhalede, memleket ekonomisine çok daha faydalı olan bu tehditli hacım içerisinde sürat ve seyyaliyette arayacaklardır. Bu suretle,

[29]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.839

[30]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.839

banka menfaatleriyle birlikte bu menfaatlerin devamlı olmasını ve teminatını teşkil eden, millî ekonominin gelişmesine yeni yeni hizmetler ifa edeceklerdir.

Ayrıca bu ciheti de kemali ehemmiyetle belirteyim ki, bankalarımız memlekette çok daha büyük hizmetler ifasına namzettirler. Aldığımız istikrar tedbirleri, tediye muvazenesinin takviyesine matuf tedbirler, ayrıca müessir dış yardımlar Türk parası kıymetini takviye ve îlâ ettikçe, bankalarımıza yapılan tevdiat miktarları genişleyecek, vadeli tevdiat lehine inkişaflar kaydedilecek ve sermaye piyasasının sürat ve suhuletle inkişafına ve kredi mevzuunda ihtisaslaşmaya çok müsait zeminler vücut bulacaktır.

B) Piyasaya mal ve hizmet arzının çoğaltılması:

Türkiye'de son sekiz yıl zarfında, sosyal mevzularda ve enfrastrüktür sahalarında yapılan yatırımlar, memleketin iktisadi kalkınması için mühim bir zemin sağlamış ve memleket yeni yollar, limanlar, elektrik ve sulama tesisleriyle cihazlandırılmıştır. Bu yatırımlar memlekette gerek amme sektöründe gerek hususi sektörde daha geniş surette sanayileşmeyi mümkün kılmış ve istihsal kapasitesini büyük ölçüde artırmıştır.[31]

Bu kapasiteden tam olarak istifade için, amme sektörü ile hususi sektör arasında hiçbir fark gözetilmeksizin, her iki sektörün muhtaç bulunduğu hammadde, yedek parça, işletme malzemesi ve tali teçhizat için döviz tahsisi esastır. Bunun yanmasında memleketimizin muhtaç bulunduğu istihlâk maddelerinin de devamlı ve kifayetli tahsislerle beslenmesi lüzumlu görülmektedir. Hükümetiniz mevcut döviz kaynaklarının en iktisadi bir şekilde istimalini sağlamak için 6 ilâ 12 aylık fasılalarla dikkatle hazırlanacak ithalât programları ihzarını kararlaştırmıştır. İthalât bu programlar dairesinde yapılacaktır.

c) Yatırımların dış tediye güçlüklerini izale edecek istikametlerde icrası: Hükümet, tediye muvazenesi üzerinde kısa zamanda müspet tesirler yapabilecek ve istikbalde Türkiye'nin, iktisadi kalkınmasını kendi kaynaklarıyla yürütebilmesini mümkün kılacak yatırım politikasını esas saymaktadır. Fiyatları dünya fiyatlarına uygun olan, dünya piyasasında kolaylıkla satılabilecek ve artan dâhilî talepten büyük ölçüde müteessir olmayacak malların istihsalini tezyit edici yatırımlara priyorite verilecektir. Doğrudan doğruya ihracatın artırılmasını istihdaf eden. yatırımlar yanında, Türk ekonomisinin, hâlâ enfrastrüktüre ve ithalâta karşı talebi azaltacak dahilî sanayide, yeni yatırımlar yapılmasına ihtiyacı vardır. Bu nevi yatırımların iktisaden en verimli şekilde yapılmasını temin için çeşitli sanayi kollarında iktisadi tetkiklerde bulunulmuştur. Bu tetkikler, sanayinin hali hazır mevkii, istihsal metotları, istihsal kapasitesi, cari istihsal, tali maddeler imkânları, hammadde ve tali teçhizat ihtiyaçları, idareci ve işçi vaziyeti, enerji ve su durumu, maliyet ve satış fiyatları, piyasa istihlâki, istihlâk maddelerinin ithalât ve ihracatına taallûk etmektedir. Türkiye'nin önümüzdeki on yıl zarfında yapacağı yatırımların plânlarının koordinasyonu ve rasyonalizasyonu bu tetkikler neticesine istinat eyleyecek Hükümet yatırım programı ile ithalât programının birbirine çok yakın surette koordine edilmesini ve bilhassa yatırım programının mevcut istihsal imkânlarını engellememesini temin için gerekli tedbirleri almaktadır.[32]

Şimdi tedbirlerimizin mihrak noktasını teşkil eden prim sistemine geçiyorum: Bilindiği üzere ihraç mallarımızın çoğunun iç fiyatlarıyla dünya fiyatları arasında ehemmiyetli farklar

[31]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.839

[32]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.840

mevcut bulunmaktadır. Dünya piyasalarında umumi konjonktürün hammadde ve gıda maddeleri aleyhine döndüğü tarihten beri, mallarımız dünya piyasalarına müşkülâtla ve sübvansiyonlarla sevk edilebilmekte, dâhil bulunduğumuz Avrupa İktisadi İş Birliği camiası ile olan ticaretimiz gereği gibi inkişaf etmemekte ve (arzu olunmadığı halde) ticaretimizin küçümsenmeyecek bir kısmı anlaşmalı memleketlere kaymakta idi. Tatbik edilmekte olan sübvansiyon usuller, ne kadar çeşit arz ederlerse etsin, eninde sonunda mevcut fiyat farklarının giderilmesiyle yeni emisyonlara müncer olmaktadır. Bunu önlemek üzere, 4 Ağustos 1958 tarihinden itibaren tatbik mevkiine konulan yeni sisteme girmiş bulunuyoruz. Bu sistem ithalâttan ve her türlü döviz satışlarından prim alınması ve bu kaynaktan faydalanarak, ihracata prim verilmek suretiyle ihraç mallarımızın fiyatlarının dünya fiyatlarına intibakını sağlamak şeklinde hülâsa edilebilir. Bu suretle meydana gelen prim sistemi Türk parası kıymeti koruma hakkında 15 sayılı Kararın mevzuunu teşkil etmiştir. Bu karara göre birinci grubu teşkil eden ihraç mallarında dolar başına 210 kuruş, ikinci grubu teşkil eden ihraç mallarında dolar başına 280 kuruş, üçüncü grubu teşkil eden ihraç mallarında ve muhtelif yollardan bankalara döviz satmak isteyenlere beher dolar başına 620 kuruş pirim tediye olunacaktır.[33] Bu tediyatın karşılıkları, bankalardan her ne suretle olursa olsun döviz satın alanlardan tahsil edilecek primlerle temin olunacaktır. Döviz satışlarında dolar başına tahsil edilecek prim, malûmunuz olduğu veçhile 620 kuruştur. İhraç primlerinin tespitinde ihraç mallarımızın iç fiyatlarının dünya fiyatlarıyla mukayesesinden hareket edilmiş ve büyük kütlelerin iştigal mevzuu olan hububat, pamuk, tiftik, üzüm canlı hayvan, Antep fıstığı, tütün gibi 18 kalem maddenin fiyat ve maliyetlerine istinat edilmiştir. Bu maddeler umumi ihracatımızın c/r 92 sini teşkil etmektedir. İçerde ve dinarda cari serbest fiyatlara, yapılan hesaplara göre ihracatımızın % 35,5 ni teşkil eden tütün, krom ve bakımı yabancı piyasalara suhuletle plase edilmesi için resmî kura ilâve edilmesi lâzım gelen prim miktarı % 75 dır. Bu da dolar basma 210 kuruşa tekabül etmektedir. İhracatımızın % 15,4 ünü temsil eden üzüm, incir ve fındık mutavassıt bir kategori teşkil etmektedir. Bunların % 100 bir primle ihracının kabil olduğu hesap edilmiştir ki, dolar başına 280 kuruş prim verilecektir. İhracatımızın % 41,1 ini teşkil eden mallarımızdan buğday, arpa, tiftik, canlı hayvan, taze balık, Antep fıstığı, narenciye ve diğer bir kısım mallarımızın ihracı için % 221 bir prime ihtiyaç vardır. işte arz ettiğim prim miktarları bu hesap ve nispetler göz önüne alınmak suretiyle 1567 sayılı Kanuna müsteniden ve milletlerarası para fonu ile tam bir mutabakat tesisi suretiyle yürürlüğe koyduğumuz 15 sayılı kararla tespit ve ilân edilmiştir. Buraya kadar arz ve izah ettiğim bütün bu tedbirlerden beklenen hayırlı neticelere de kısaca temas etmek isterim: Bu hayırlı neticeler şöylece telhis edilebilir;

1. 7 yıldan beri sarf edilen gayretler neticesinde zirai ve sınai istihsal sahasında, gerek hususi sektör, gerek amme sektörü tarafından elde edilen yüksek kapasitenin, hammadde, yarı mamul madde, yardımcı madde, yedek parça ve işletme malzemesi ile bol bol beslenerek yüksek verimle çalıştırılabilmesi,

2. Yurdun her tarafında vücuda getirilen ana ve tali bütün tesislerin, her çeşit vasıta ve işletme malzemesi ile teçhiz ve beslenmesi suretiyle yüksek randımanla işletilerek istihsal, iç ve dış ticaret, münakale ve muvasala hizmetlerine tam manisiyle sokulabilmesi,

[33]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.840

3. Tediye muvazenesine süratle müessir olacak yatırımlarımızın yeni imkânlarla teçhizi ve bunlara istikrarlı bir şekilde devam imkânının sağlanması mevcut kapasitenin yüksek verimle çalıştırılması, yalnız istihsal ve bin netice millî gelir ve memleket servetinin çoğalması bakımından doğrudan doğruya vaki tesisleri ile değil, aynı zamanda maliyetlerimizin düşürülmesi, yeni yeni yardımcı ve ana istihsal tesislerinin vücut bulması ve böylece memleket iş hacminin dünyanın ileri memleketleriyle ölçülebilir seviyelere ulaşması bakımından da birinci derecede ehemmiyeti haizdir. Ana ve tali tesislerimizin yüksek randımanla işletilmesi, satış ve ihraç maliyetlerimizin ve icabı halinde ihraç fiyatlarımızın düşürülmesi imkânı ile birlikte yeni yeni istihsal, ticaret ve iş sahaları meydana getirecek ve yükselen iş hacmi memleket refahına hadim olurken, o seviyeden de daha yukarılara doğru devamlı bir yükselme seyri takip edecek ve kendi kendine müşevvik olacaktır. Vatandaşlarımızın geçim problemlerinin hallinin de en doğru ve en emin yolunun bu olduğundan şüphe etmemek lâzımdır. Filhakika yeni istihsal, ticaret ve iş sahaları vücut buldukça vatandaşlarımızın kazançları yükselecek, geçim problemleri yavaş yavaş ortadan kaybolacak, refahları ve yaşama seviyeleri lâyık oldukları yüksek hadlere erişecektir. Bu yoldan gayrı bir yolla hayat pahalılığı ve geçim meselelerini halledebilmiş ve vatandaşlarını hakiki refaha eriştirmiş bir memleket de mevcut değildir.[34]

Muhterem arkadaşlarım,

İzahatıma son vermeden evvel, muhterem arkadaşlarıma, birkaç söz daha söylemek isterim. Demokrat Partinin iktidara geldiği günden beri azim ve ısrar ile sarf edilen gayretler sayesinde, memleketimiz, çeşitli istihsal kollarında büyük bir verim kabiliyeti gösterecek şekilde tecehhüz etmiş bulunmaktadır. Maruzatımın bir, iki yerinde (vasıl olduğumuz merhale) sözleriyle kısaca ifade etmek istediğim bu vakıa ve bu hâdisedir. Şimdi meydana getirdiğimiz yeni sistem, primleri, plâfonları dış kredi ve yardımlarıyla bu genişlikte bir iktisadi tecehhüzün şart ve icaplarıdır. Koyduğumuz yeni esaslar arasında kesin bir bağlılık ve bir ahenk mevcuttur. Bu tedbirler, bizi paramızın salâbet ve istikrarını, dâhilî ve harici ticaretimizin terakki ve tealisini, ziraat ve sanayimizin cihaz malî kaynaklarımızın günden güne gelişmesini kavrayacaktır. Hükümetimiz, memleketin iktisadi hayatında tahakkuk ettirdiğimiz büyük gelişmenin mahsul ve madde olarak fiilî semerelerini muazzam nispetlere isal edecek olan ve memleket tarihinde bir benzeri daha bulunmayan bu büyük ve müessir dış kredi ve yardımları azimkâr teşebbüsleriyle tahakkuk ettirerek içerde ve dışarıda mühim akisler yapan yeni ve büyük bir muvaffakiyet daha kazanmıştır. Hükümet, bu mesut neticeyi, Yüksek Huzurunuzda ifade etmekten de büyük bir haz duymaktadır.[35]

3-Sonuç

Türk iktisadi siyasetinin birinci gayesini, daimî surette yükselen bir hayat standardının tahakkuk ettirilmesi teşkil eyler. Türkiye'nin nüfusu senede, % 3 nispetinde yani 800 000 civarında artmaktadır. Hayat standardı ve produktivite OEEC memleketlerinin yani Avrupa İktisadi İş Birliği camiasına mensup memleketlerin birçoğuna nazaran düşüktür ve Türkiye'nin Avrupa camiasındaki rolünü tam olarak ifa edebilmesini mümkün kılmak için

[34]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.841
[35]- T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, IV, s.841-842

ehemmiyetli nispetle yükseltilmesi lâzımdır. Bu iki amil müteakip 10 yıl içinde iktisadi faaliyetin büyük ölçüde inkişafını istilzam ettirmektedir ve bu inkişafın mühim miktarda yatırımlar yapılmaksızın tahakkuku da mümkün değildir. Türk Hükümetinin iktisadi siyaseti, müstakar fiyatlarla dâhilî ve haricî tecavüzü muhafaza etmek ve Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı ile beynelmilel para fonunun bir azası sıfatıyla. Milletlerarası ticaret ve tediye sahalarında kabul eylediği prensipleri tedricî şekilde mevkii tatbike koymak suretiyle bu gayeyi temine matuftur. Görüşmeler ve müzakereler sırasında, memleketimiz iktisadiyatının bundan böyle de, arızasız ve istikrarlı olarak devamını temin etmek üzere hazırladığımız program izah edilmiş ve bu programın tatbikinin gerektirdiği dış yardım mevzuları üzerinde mutabakata varılmıştır. Müzakerelerin ikmalinden kısa bir zaman sonra, 29 Temmuz 1958 tarihinde Avrupa İktisadi İş Birliği Teşkilâtı Konseyinin Paris'te Vekiller seviyesinde akdetmiş olduğu toplantıda 30 Temmuz 1958 tarihinde de Washington'da Milletlerarası Para Fonu İdare Meclisinde, Türkiye'ye yapılacak yardımlar karara bağlanmış ve Türkiye'nin tatbikini tespit eylediği tedbirlerin detaylı ve ahenkli bir program teşkil ettiği anlaşılmıştır.

Memleketimizin malî ve iktisadi hayatını çok yakından alâkadar eden istikrar, muvazene ve tahkim tedbirlerinin esaslarını tespit eden hükümet programında da, bu durum gayet açık olarak yer verilmiş ve şöylece ifade edilmiştir

: 1. Bütçelerimizin iktisadi bünyemize uygun, tasarrufa riayetkâr ve muvazeneli olarak tanzim ve tatbiki,

2. İktisadi Devlet Teşekkülleri ve müesseselerinin programlarının sıkıca ve yeniden gözden geçirilerek kendi kendilerini idare edebilir hale getirilme,

3. Devlet borçlarının ekonomik nizama menfi tesirler yapmayacak şekilde tanzimi,

4. Banka kredilerinin spekülatif maksatlara tahsisini önleyecek murakabenin takviyesi,

5. Dış tediye imkânlarımızın artırılması, yabancı kaynaklardan daha fazla istifadeler sağlanması,

6. Madde bolluğu temini, gibi tedbirler iktisadi ve malî politikamızın esasını teşkil edecektir.

Milletlerarası Para Fonu ve Avrupa iktisadi iş Birliği Teşkilâtına mensup mütehassısların da mütalâaları alınmak suretiyle ittihaz ve tespit edilmiş bulunmaktadır.

Bu program, başka bir tabirle «Tedbirler manzumesi» 3 prensibe dayanmaktadır ki, bunlar da,

A) iştira gücünün kontrolü,

B) Piyasaya mal ve hizmet arzının süratle çoğaltılması,

C) Yatırımların dış tediye güçlüklerini izale edecek istikametlerde icrasıdır.

A) iştira gücünün kontrolüne matuf politikanın hedefini,

I - Amme sektörüne ait açıkların bertaraf edilmesi,

II - Hususi sektörde enflâsyon temayüllerinin önlenmesi için bankalar üzerinde tatminkâr bir murakabe sistemi tesisi, teşkil etmektedir.

1) Amme sektörüne ait açıkların bertaraf edilmesi için alman tedbirle şöylece tadat olunabilir :

1. Umumi ve mülhak bütçeler denk olacaktır. Millî varidat ve masraflar bütçe tahminlerine tevafuk etmediği takdirde vergi hâsılatını artırmak veya masrafta kısıntı yapmak ve böylece Merkez Bankasına müracaata mahal vermemek esastır. Bunun için gerekli bilcümle tedbirlere tevessül olunacaktır.

2. İhracatımızdaki bilumum sübvansiyon şekillerine, yeni kambiyo prim sisteminin tatbiki ile birlikte son verilecektir. Ancak bu kaidenin istisnasını teşkil eden şeker ihracatından mütevellit zarar, gelecek, malî yıldan itibaren bütçeden ödenecektir.

3. Devlet teşebbüslerinin işletme açıkları vermelerine müsaade edilmeyecektir. Cari gelirlerin, normal amortisman masrafları da dâhil olmak üzere, işletme masraflarını karşılaması, ve hususi hallerde kullanılmak yo yatırımlarda, bir miktar kendi kendine finansmanı mümkün kılmak üzere, küçük bir kâr sağlanması maksadıyla gerekli tedbirler alınmış ve 1958 Haziranında icap eden fiyat yükseltmeleri yapılmıştır.

4. Devlet teşebbüslerine ait yatırımların finansmanında ancak enflâsyon yaratmayacak membalardan istifade olunacaktır. Temin edilen yardım neticesi tekevvün edecek karşılık paralar, devresinde bu yolda kullanılabilecektir.

5. Belediyelerce yapılan masraflar ve hususiyle mahallî hizmetleri geliştirmek için ihtiyaç görülen yatırımlar belediyelerin, Hükümet bütçesinden yapılacak yardımlar ile bankalardan «Merkez Bankasına müracaat etmemeleri şartıyla» temin edebilecekleri krediler. de dâhil olmak üzere, kendi adi ve fevkalâde gelirleriyle karşılanacaktır.

6. 1958'in nihayetine kadar devam edecek intikal devresi zarfında Hükümet, 250 milyon lirası Toprak Mahsulleri Ofisine, 150 milyon lirası diğer teşekküllere ait olmak üzere Merkez Bankasına 400 milyon liradan fazla bir miktar için müracaat etmemek kararındadır.

Kaynaklar:

Resmi Kaynaklar

-T. B. M. M. Zabıt ceridesi, Seksen yedinci inikat, 21. VIII. 1958 Perşembe, I

Diğer Kaynaklar:

- Abdullah Takım, Demokrat Parti Döneminde Uygulanan Ekonomik Politikaları ve Sonuçları, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt 67, No. 2, 2012

- Erdal Tanas Karagöl-Ahmet Semih Bingöl, Türkiye IMF ilişkilerinde Yeni Dönem, Seta Analiz, Sayı: 67, Mayıs 20

- Fahir Armaoğlu, 20.Yüzyıl Siyasi Tarihi 1914-1980,Ankara,

-Tevfik Çavdar, Türkiye Ekonomisinin Tarihi 1900-1960,İstanbul, 2003

- Oktay Yenal, Cumhuriyet'in İktisat Tarihi, İstanbul, 2010

- Yusuf Ziya Keskin, Demokrat Parti İktidarı ve günümüze Yansıması, EÜSBED 2012

MECLİSİ MEBUSANIN İKİ NAZIRI HAKKINDA MECLİSTE Kİ TEZKERE

Prof. Dr. M. Salih MERCAN
Bitlis Eren Üniversitesi

Özet

Seyrisefain İdaresi yeni vapurlar yaptırmağa karar vermiştir; bir taraftan 27 kanunusani 1326 da Meclisi Mebusandan tahsisat istenildiği gibi o bir taraftan da Bahriye Nezaretinin fen heyetlerince hazırlanan şartname ile ihaleye açılmış, ihaleye iştirak edenlerin mektupları Seyrisefain idaresinde toplanmıştır. Bu mektuplar müddet geçince Bahriye Nezaretine, nazır Mahmut Muhtar Beye götürülmüş, başlıca teklif sahiplerinden Fransız Sennazarınki, İngiliz Taymis Ayron Vorksun teklifinden 700 İngiliz lirası teklif vermiştir. Nazırın bu iki şirket mümessilleri ile teması neticesinde altı vapurdan üçü Sennazar şirketine, üçü de Taymis Ayron Vorksa ihale edilmiştir, Taymis Ayron Vorks şirketine ait mukavelename Sen Nezar şirketinin aynı olmak üzere 24 şubat 1326 da, bir taraftan Osmanlı Seyrisefain idaresi meclisi idaresi kararı ile hareket eden müdür Miralay Aziz Bey, diğer taraftan şirketin musaddak vekaletnamesiyle hareket eden vekili umumisi Bahcekapısında Aşir efendi sokağında Dilsiz zade Hanında Mösyü Mialeden Edvars arasında imzalanmıştır. Her vapurun bedeli 20,000 İngiliz lirasıdır. İlk vapurların tesliminden itibaren her ay sonunda iki bin İngiliz lirası verilmek suretiyle ödenecektir. Şayet idare bir istikraz akdedecek olursa tediye şekli değişecek, bedelin üçte biri mukaveleden bir ay sonra, üçte biri vapurların tesliminde, üçte biri de teslimden bir ay sonra verilecekti. Vapurları Mayıs 1327 den itibaren 7 ayda verilmezse şirketten günde 8 İngiliz lirası tazminat alınacaktı.

Ancak İngiliz şirketi, 24 Kânunuevvel 1327. Hariciye Nezaretine yazılan bir tezkereden anlaşılıyor. O tarihte gemilerin ikisi henüz kızakta bulunuyordu. Tediye 17. Mayısta yapılmıştı. Şirketin iflası ve gemilerin teslim edilmemesi durumu ortaya çıkınca yapılan ödemenin iadesi için 24 Kânunuevvel de takibata girişildi. Şirketin aciz ve iflâs halinin ilânını Mahmut Muhtar Paşanın arzuhalinde kayıt ettiği gibi tediyeden iki üç ay sonra da aramak lâzım gelecektir.

Burada Ticaret Nezareti namına Seyrisefain Meclisi İdaresine memur edilen Ticaret Müdürü Umumisi Âli Bey, kendisinin hususî bir ifadesine göre bizzat Mahmut Muhtar Paşa tarafından celp edilerek Londra'da takibat icrasına memur edilmiştir. Teşrinievvel - Şubat 328 arasında Âli Bey, tarafından Londra'da yapılan ve Meclisi Mebusan Muvazene i Maliye Encümeninin 1327 mazbatasında yazılı olduğu üzere 124 966 kuruş masrafa mal olan bu takiplerde şirketin zimmeti tespit edilmekle beraber, tasfiye neticesinde idarenin bir para alması mümkün olmamıştır.

Tahkikatın sebep ve mevzuu şu idi: Seyrisafain idaresi namına İngiltere'de Taymis Ayron Vorks şirketine ısmarlanan üç vapur için bu şirkete Haziran 1327 de peşin 20 000 İngiliz lirası verilmiştir. Şirket vapurların inşasını bitirmeden iflâs etmiş, mevcudun imtiyazlı alacaklılara yetişmediği, Seyrisefainde bunlar arasına girmediği ve şirketten mukavele mucibince alınacak banka kefaleti de alınmamış olduğu için verilen para batmıştır. Bu sırada Seyri Sefain Bahriye nezaretine merbut, Mahmut Muhtar paşa da bahriye Nazırıdır. Muamele Mahmut Muhtar Paşanın imzası ile yapılmış, Maliye nazırı Nail Bey de bir cihetle sorumlu bulunmuştur,

Anahtar Kelime: Meclisi Mebusan, TBMM., Nazır, İngiltere, Şirket, Gemi, İflas

ABSTRACT

Seyrisefain Administration has decided to build new steamers; On the one hand, 27 lawmakers in 1326, as well as the allocation of the Assembly from the Parliament on the one

hand, the tender prepared by the delegation of the delegation of the Naval Ministry prepared by the specifications of the tenderers who participated in the tender letters were collected in the Seyrisefain administration. When these letters were passed, they were taken to the Navy Ministry of Foreign Affairs, Mahmut Mahtar Bey, and one of the main bidders, the French Senator, offered 700 pounds. As a result of the contact of the Minister with these two companies' representatives, three of the six ferries were contracted to Sennazar and three to Taymis Ayron Vorksa. The contract signed by Taymis Ayron Vorks was signed on 24 February 1326 with the same agreement as Sen Nezar. The director Miralay Aziz Bey, on the other hand, acting as the attorney acting in the presence of the representative of the company. The cost of each ferry is 20,000 British liras. At the end of each month from the delivery of the first steamers will be paid by two thousand pounds. If the administration would conclude a commitment, the way of payment would change, one-third of the price would be given one month after the contract, one-third after the delivery of the ferries, and one-third after the delivery. If the ferries were not given in 7 months from May 1327, the company would receive 8 British pounds per day.

However, the British company, 24th verse of the 1327. The Ministry of Foreign Affairs is written from a resolution. At that time, two of the ships were still in the sled. The charge was made on 17 May. After the bankruptcy of the company and the non-delivery of the ships, the 24th time for the repayment of the payment made. The name of the company's incapacitated and bankruptcy, as reported by Mahmut Muhtar Pasha, should be called two to three months after the payment.

Here, Trade Director Umumisi Ali Bey, who had been appointed to the Seyrisefain Assembly Administration on behalf of the Ministry of Commerce, was appointed by Mahmut Muhtar Pasha himself, in his private statement, for the prosecution of execution in London. Although the company's embezzlement was determined in these traces which were made by Tesrinievvel - February 328 in London between 124 and 966 kurus as written in the 1327 city council of the Assembly of the Parliament, it was not possible for the administration to receive a deposit.

He reason and the subject of the investigation was that: for three steams, which were ordered at the Taymis Ayron Vorks company in the name of Seyrisafain administration, the company was awarded 20 000 pounds in advance on June 1327. The company failed to complete the construction of the ferries before the bankruptcy of the concessionary creditors, concession is not among them, and the bank to be taken from the bank because the bank bail has not been taken for the money given. In the meantime, Sefain Nephrine supervision of the merbut, Mahmut Muhtar pasha is also the Minister of naval. The contract was made with the signature of Mahmut Muhtar Pasha and the Minister of Finance Nail Bey was also found responsible.

Keywords: Assembly Mebusan, Grand National Assembly of Turkey, Minister, UK, Company, Ship, Bankruptcy

1-Giriş

Seyri safain idaresi namına İngiltere de Taymis Ayron Vorks şirketine ısmarlanan üç vapur için bu şirkete 1 Haziran 1327 de peşin 20 000 İngiliz lirası verilmiştir. Şirket vapurların inşasını bitirmeden iflâs etmiş, mevcudun imtiyazlı alacaklılara yetişmediği, Seyri sefainde bunlar arasına girmediği ve şirketten mukavele mucibince alınacak banka kefaleti de alınmamış olduğu için verilen para batmıştır. Bu sırada Seyri Sefain Bahriye nezaretine merbut, Mahmut Muhtar paşa da bahriye nazırıdır. Muamele Mahmut Muhtar Paşanın imzası ıle yapılmış, Maliye nazırı Nail Bey de bir cihetle alâkadar bulunmuştur, Seyri Sefainin o vakit ki vaziyeti 1326 senesinin son yarısı ile 1327senesinin ilk yarısında Osmanlı Seyri

Sefain idaresi adı altında çalışan bu idare 28 Ağustos 1326 tarihli bir irade ile ve eski idarei mahsusadan kalp suretiyle teşkil ve tesis edilmiş bulunuyordu. İdaresi bir müdürü umumu ile Harbiye, Bahrîye, Maliye Ticaret ve Nafia Nezaretlerince intihap olunmuş azadan mürekkep bir heyeti muvakkateye mevdu ve doğrudan doğruya Bahriye Nazırına merbut idi. Bahriye Nazırlığı 1 Teşrinisani 1326 tarihinden itibaren Mahmut Muhtar Paşa uhdesinde idi. Müdürü Umumî Miralay Aziz Bey idi. Heyeti muvakkateyi Harbiyeden Kaymakam Nihat, Bahriyeden Binbaşı Hilmi, Maliyeden Varidat Müdürü Osman Kemal Bey, Ticaret ve Nafia'dan Ohanis Efendi terkip ediyordu. Bir nizamnamesi, 16 Haziran 1327 tarihine kadar da muayyen bir bütçesi yoktu. Usulü muhasebei umumiye kanunu Eylül 1326/1920 den itibaren meri olmakla beraber ya bütçesi olmamak veya kanunun tatbiki henüz başlamış olmaktan dolayı, Seyrisefain Divanı Muhasebat ile mukayyet görülmüyordu. Cari muamelelerin malî noktalarında heyetteki maliye azasının reyi alınıyor, sarfiyatı müdürü umumî imzası ile yapılıyordu.

60 000 İngiliz lirasına üç vapur imalini deruhte ederek bunun üçte biri olan 20 000 İngiliz lirasının yukarda arz edildiği surette alan Taymis Ayron voks şirketinin, maalesef bu taahhüdünü yerine getiremeden iflas ettiği ilk olarak 24 Kânunevvel 1327/1921 tarihinde Bahriye nezaretinden (ki bu tarihte nezarete Hurşit Paşa gelmiş bulunuyor) Hariciye nezaretine yazılan bir tezkereden anlaşılıyor. O tarihte gemilerin ikisi henüz kızakta bulunuyordu. Tediye 17 Mayısta vaki olduğuna, verilen paranın istirdadı için 24 Kânunevvel de takibata girişildiğine bakılırsa şirketin aciz ve iflâs halinin ilânını Mahmut Muhtar Paşanın ifadesinde belirttiği gibi tediyeden iki üç ay sonra da aramak lâzım gelecektir.

Takibat yeni kabinede mevki aldığı için 21 Eylül 1325 te nezaretten ayrılan Mahmut Muhtar Beyin halefi zamanında başlamış bulunuyor ve Hariciye nezaretinin 29 Kânunuevvel 1327 de yazdığı ilk cevap ile şirketten kefil alınıp alınmadığı araştırılıyordu. Filvaki mukavele zeylinin 9 uncu maddesine göre kefil alınmak lâzım gelirken tediyeden evvel veya sonra böyle bir kefalet alınmamıştı. Mahmut Muhtar Paşanın ifadesi dâhil olduğu halde tetkik ettiğimiz bütün dosyalar bunun vücudunu değil âdemini ispat ediyor. Görüyoruz ki Bahriye nezaretinin ilk takip tezkeresinin seyri sırasında Seyrisefain Meclisi idaresinin nezarete Bahriye nazırı esbakı Mahmut Muhtar Paşa tarafından ita olunan bunun üzerine mezkûr vapurların ilk taksiti olan meblağ Maliye nezaretinden tesviye edilmiştir. Bu bapta idarece bir gûna muamele cereyan etmediği cihetle bittabi kefalet senedi alınamamış cevabi verilmiş, bütün takibat devresinde de böyle bir kefalet meydana çıkmamıştır. Hatta, Mülga Meclisi Mebusanda 7 Temmuz 1330 içtimaında geçen müzakerede muvazenei maliye encümeni mazbata muharriri Ali Cenani Beyin verdiği izahata göre, şirketin kefili olacağını söylediği bankanın müdürü merkezinin fikrini yokladıktan sonra özür diledikten başka bu şirketle muamele yapılmaması tavsiyesinde de bulunmuştur.

2-Soruşturmanın Başlaması

2.1-Yüksek Reisliğe

Seyri sefain idaresi namına mukavele hilafı kefalet almaksızın yirmi bin İngiliz lirası vermek maddesinde esbak Bahriye nazırı Mahmut Muhtar Paşa ile esbak Maliye nazırı Nail Beyin malî mesuliyeti olup olmadığı hakkında bu içtima senesi sonuna kadar tahkikat yapılması için Büyük Meclisin 16 Şubat 1929 tarihli içtimaında verilen kararın 17 şubat 1929 da tebliği üzerine çalışmaya başlayan encümenimiz tetkikat ve tahkikatını bu gün tamamladı.

Tafsilâtı bastırılıp tevzi edilen zabıtlarda görülecek olan bu tahkikatın hulâsası ile encümenimizin mütalaa ve kararını arz ediyoruz:

2.2-Tahkikatın Sebep Ve Mevzuu

Tahkikatın sebep ve mevzuu şu idi : Seyri safain idaresi namına İngiltere'de Taymis Ayron Vorks şirketine ısmarlanan üç vapur için bu şirkete Haziran 1327 de peşin 20 000 İngiliz lirası verilmiştir. Şirket vapurların inşasını bitirmeden iflâs etmiş, mevcudun imtiyazlı alacaklılara yetişmediği, Seyri sefainde bunlar arasına girmediği ve şirketten mukavele mucibince alınacak banka kefaleti de alınmamış olduğu için verilen para batmıştır. Bu sırada Seyri Sefain Bahriye nezaretine merbut, Mahmut Muhtar paşa da bahriye Nazırıdır. Muamele Mahmut Muhtar Paşa'nın imzası ile yapılmış, Maliye nazırı Nail Bey de bir cihetle alâkadar bulunmuştur, Seyri Sefainin o vakit ki vaziyeti 1326 senesinin son yarısı ile 1327senesinin ilk yarısında Osmanlı Seyri Sefain idarresi adı altında çalışan bu idare 28 Ağustos 1326 tarihli bir irade ile ve eski idarei mahsusadan kalp suretiyle teşkil ve tesis edilmiş bulunuyordu. İdaresi bir Müdürü umumi ile Harbiye, Bahrîye, Maliye Ticaret ve Nafıa Nezaretlerince intihap olunmuş azadan mürekkep bir heyeti muvakkateye mevdu ve doğrudan doğruya Bahriye Nazırına merbut idi. Bahriye Nazırlığı 1 Teşrinisani 1326 tarihinden itibaren Mahmut Muhtar Paşa uhdesinde idi. Müdürü Umumî Miralay Aziz Bey idi. Heyeti muvakkateyi Harbiyeden Kaymakam Nihat, Bahriyeden Binbaşı Hilmi, Maliyeden Varidat Müdürü Osman Kemal Bey, Ticaret ve Nafıadan Ohanis Efendi terkip ediyordu. Bir nizamnamesi, 16 Haziran 1327 tarihine kadarda muayyen bir bütçesi yoktu. x Usulü muhasebe i umumiye kanunu Eylül 1326 dan itibaren mer'i olmakla beraber ya bütçesi olmamak veya kanunun tatbiki henüz başlamış olmaktan dolayı, Seyrisefain Divanı Muhasebat ile mukayyet görülmüyordu . Cari muamelelerin malî noktalarında heyetteki maliye azasının reyi alınıyor , sarfiyatı müdürü umumî imzası ile yapılıyordu.[1]

2.3-Yeni Vapurun Ismarlanması

Bu sırada Seyrisefain yeni vapurlar yaptırmağa karar vermiştir; bir taraftan 27 kanunusani1326 da Meclisi Mebusandan tahsisat istenildiği gibi, o bir taraftan da Bahriye Nezaretinin fen heyetlerince hazırlanan tarifat dairesinde münakaşa açılmış, münakaşaya iştirak edenlerin mektupları Seyrisefainde toplanmıştır.

Bu mektuplar müddet geçince Bahriye Nezaretine, nazır Mahmut Muhtar Beye götürülmüş, başlıca teklif sahiplerinden Fransız Sennazarınki, İngiliz Taymis Ayron Vorksun teklifinden 700 İngiliz lirası ehven zuhur etmiştir. Nazırın bu iki şirket mümessilleri ile teması neticesindedir ki altı vapurdan üçü Sen Nazara, üçü de Taymis Ayron Vorksa ihale edilmiş, Taymis Ayron Vorks şirketine ait mukavelename Sen Nezarınkinin aynı olmak üzere 24 Şubat 1326da, bir taraftan Osmanlı Seyrisefain idaresi meclisi idaresi kararı ile hareket eden müdür Miralay Aziz Bey, diğer taraftan şirketin musaddak vekâletnamesiyle hareket eden vekili umumisi Bahcekapısında Aşir efendi sokağında Dilsiz zade Hanında Mösyü Mialeden Edvars arasında imzalanmıştır.

Her vapurun bedeli 20,000 İngiliz lirasıdır. (2 inci madde)

[1]-T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 1

İlk vapurların tesliminden itibaren her ay sonunda iki bin İngiliz lirası verilmek suretiyle ödenecektir. (8 inci madde)

Şayet idare bir istikraz akdedecek olursa tediye şekli değişecek, bedelin üçte biri mukaveleden bir ay sonra, üçte biri vapurların tesliminde, üçte biri de teslimden bir ay sonra verilecek. (14 üncü madde)

Vapurları Mayıs 1327 den itibaren 7 ayda verilmezse şirketten günde 8 İngiliz lirası tazminat alınacaktır. (9 uncu madde)

Hükümetin Seyrisefain namına tahsisat talebi 14-22 Şubat 1326 arasında Meclisi Mebusanda, 2 Mart 1326 da Ayanda neticelendirilmiş, 16 Mart 1327 de Bahriye ve Maliye Nazırları, o gün neşrolunan 80 numaralı ve 6 mart 1326 tarihli kanun ile idarece hasılatı karşılık gösterilerek tesviye edilmek, Maliye Nezaretince kefalet olunmak üzere 500 000 lira istikrazına ve bu paranın Seyrisefaine tahsisine, böylece Seyrisefain vapurların kifayet hattına iblağı ile icap eden iskelelerin inşa ve tamirine memur oluyorlardı. Kanun, mevcut Seyrisefain idaresinin teşkilâtı bir nizamname- i mahsus ile icra edilerek dahilî idaresinin müstakil bir hale ifrağ olunacağını ve Bahriye nazırının teftiş ve Nezareti altında bulundurulacağını kaydediyordu.

Ağlebi ihtimal olarak da; nazır Mahmut Muhtar Bey, bu istikrazı Haydar Paşa ile köprü arasında seyrüseferde alâkadar olan Anadolu demir yolu şirketinden yapmak teşebbüsünde idi. şirket 40 000 İngiliz lirası vermeğe muvafakat etmişti. Bunun üzerine Taymis Ayron Vorks la imzalanan 24 Şubat 1326 mukavelesine bir zeyil yapılmış ve bu zeyille 25. Nisan 1327 de imzalanmıştır.

Zeylin dördüncü maddesi istikraz olmuş bitmiş olduğundan asıl mukavelenin taksitle tediyeyi tazammun eden sekizinci maddesinin keenlemyekün addediyor, dokuzuncu madde ile de asıl mukavelenin 14 üncü maddesine göre peşin verilecek para ve faizin ve sair tazminat taahhüdüne karşı İstanbul da Seyrisefain idaresine tediye mükellefiyeti ile idarece kabul edilecek bir banka kefaletini şart koşuyordu.[2] Belki aylarla bekletildikten sonra vapurları vermemekte idarenin uğrayacağı zarar asıl mukavelede ivazsız ve teminatsız bırakan noktayı da bu kefalet tamamlanmış olunuyordu. Bu zeyle göre mukavelenin imzasından bir ay sonra verilecek ilk taksit olan yirmi bin İngiliz lirası bu tarihten bir ay geçince yani 26 Mayıs 1327 de ödenecekti.

18 Mayıs 1327 tarihinde ki 31 Mayıs 1911 - 2 Cemaziyülâhır 1329 za müsadiftir. Osmanlı Seyrisefain İdaresi namına Bahriye Nazırı Mahmut Muhtar imzası ile imzalanan iki Fransızca vesika, bu tediye muamelesinin 19 Mayıs 1327 (1 Haziran 1911 -3 Cemaziyülahır 1329) tarihinde yapıldığını gösteriyor, bu iki vesikadan biri seyrisefain idaresinin üç ay sonra yani 17 Eylül 1327 (30 Eylül 1911 - Şevval 1329) Anadolu Demiryolu Şirketine kırk dört bin sekiz yüz yirmi iki lira üç kuruş tediye edeceğini mütazammın bir senettir ve kefil sıfatı le Maliye Nezareti namına nazır Nail bey tarafından da imzalanmıştır.[3] İkinci vesika Anadolu Demiryolu Şirketinin Birinci senetle Seyrisefain İdaresine vereceği paranın Sen nazarla Taymis Ayronevoks yarı yarı verilmesi emrini ihtiva ediyor. Ve bu emirle, Taymis

[2]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 2

[3]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 2

Ayronevoks 18 Mayıs 1927 (1 Haziran 1911 - 3 - Cemaziyülâhır 1329 da 20 000 İngiliz lirası almış oluyordu.

2.4-Muameleden Resmî Teşkilâttan Malumatı Yoktur

Mevcut iki vesikadan birinci senet beyaz parşömen kâğıdı üzerine yazı makinesinde yazılmış ve iki nazırın imzasından başka yalnız Maliye Nezaretinin resmî mühür konulmuştur. Bir resmî dairede hazırlandığına delâlet edecek ne bir başlık ne bir kayıt numarası, ne de buna merbut bir nazırın imzasına mukabil konulmuş müsteşar, müdür, kâtip, imzalı evrak yoktur.

İkinci vesikayı yine Maliye Vekâleti hazine i evrakında 7833 dosya numaralı ve Maliye Nezareti damgalı bir müsvedde kâğıdına kalemi mahsus müdüriyetinin 7 Haziran 1327 tarih ve 81/780 numarada müzekkeresi suretidir) serlevhası ile yazılı buluyoruz; bu vesika (Osmanlı Seyrisefain idaresinin Anadolu şimendifer kumpanyasına yazdığı 18/21/Mayıs 1911 tarihli Fransızca mektubun tercümesidir) Maliye kalemi mahsusundan yazıldığı anlaşılan bu vesikanın öbürü ile 1 tarihte ve bir birini tamamlayıcı şekilde olması ve birinde Bahriye nazırının yalnız imzasına mukabil ötekide hem Maliye nazırının imzası ve hem de nezaretin mührü bulunması, ikisinin de Maliye Nezaretinde ve Maliye nazırı nezdinde hazırlandığına delâlet edebileceği gibi, senedin 17 Eylül 1327 de vadesi gelince tediyesi ile 46,000 lira 86 kuruş 10 paranın sarfiyatı muvakkate adı ile açılan safha - ki o gün kabinede istifa etmiş her iki nazır Nezarette vekil olarak bulunuyordu) bu istikraz muamelesinin usulü dairesinde iki Nezaretteki resmî teşkilattan geçmediği kanaatim tevlit ve teyit edecek bir mahiyettedir. Maliye nezaretinin Duyunu Umumiye ve Muamelâtı Nakdiye Müdüriyeti muamelâtı nakdiye kaleminden çıkmış damgalı kâğıt üzerine yazılı bir vesika, bu dairenin Anadolu demir yolu şirketi ile böyle malî bir muamele olduğuna ancak o gün vakıf olduğu şeklindedir. Müzakere Maliye Nezaretinin yukarda bahsi geçen 6 Mart 1327 kanunu ile 500 000 liralık bir istikraz kefalete caizse de bu istikrazın henüz akd olunmadığını, bununla beraber Anadolu demir yolu şirketinden alınan bu paranın bu istikraza mahsuben tediyesi ile muvakkat sarfiyat kaydı muvafık olacağım bildirmektedir. Muamelenin bu tarzıdır ki Maliye nazırı Nail Bey'in mevcut bir kanunu tatbik ederek seyrisefain namına kefalet ederken, bu kefalet imzasının Nezaret teşkilâtınca kayda geçmediğinin delili olabilir.[4] Aynı günde, Anadolu demir yolu şirketine seyrisefaine kefalet yüzünden tediyat yapıldığına ve bunun ödenmesi lâzım geldiğine dair Maliyeden yazılan bir tezkerenin seyrisefainde gördüğü muamele seyrisefain muhasebesinde böyle bir istikraz ve tediyeden bihaber olduğunu ifade ediyor. O senenin 7 Temmuzunda yani tediyeden bir bucuk ay kadar sonra seyrisefain muhasebe işlerinin ıslahı maksadıyla bu vazifeye getirildiğini beyan eden muhasebeci Ahmet Hilmi Bey 10 kanunusani 1327 de meclisi idaresine hitap ve yukarı ki tezkereyi ima ederek yazdığı bir derkenarda (Muhasebeye bu raporlar için idare veznesinden akça itasına dair bir gûna karar ve emir tebliğ edilmediği ve binaenaleyh veznece bir gûna tediyat vuku bulmadığı cihetle evvelce nereden tediyat yapıldığı muhasebece elyevm meçhul olup yalnız geçenlerde Maliye Nezareti celilesince Anadolu demir yolu şirketine idare namına 44 822 lira 3 kuruş verdiğinden bahsı ile idarece maliye veznesine itasını mütazammın vürut eden 17 eylül 1327 tarihli müzekkere

[4]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 3

20 eylül 1327 tarihli ve 4280 numaralı derkenarla Meclisi idareye takdim edilmiştir) diyordu.[5] Ve yine bundan birsene sonra Meclisi idare 28 kânunuevvel 1328 de 20 000 liranın tediyesinden bir gûna malumatı olmadığının gazeteler ilânına ait bir karar ittihaz ediyordu. Encümenin kanaati şu oldu ki Seyrisefain İdaresinin o zaman müdürü umumisi olup vefat ettiği anlaşılan Aziz Bey ile meclisi idare azasından ve şirket memurlarından bir veya bir kaç tediye vukuundan şahsan haberdar olsalar da ortada resmî teşkilatın itilafını temin ve ispat edecek bir kayıt, ne bahriyede ve ne Seyrisefainde hatta ne de Maliyede yoktur.

2.5-Şirketin İflası

60 000 İngiliz lirasına üç vapur imalini deruhte ederek bunun üçte biri olan 20 000 İngiliz lirasının yukarda arz edildiği surette alan Taymis Ayron voks şirketinin, maalesef bu taahhüdünü yerine getiremeden iflas ettiği ilk olarak 24 Kânunuevvel 1327. Hariciye Nezaretine yazılan bir tezkereden anlaşılıyor. O tarihte gemilerin biri ikisi henüz kızakta bulunuyordu. Tediye 17. Mayısta vaki olduğuna, verilen paranın istirdadı için 24 Kanunuevvel de takibata girişildiğine bakılırsa şirketin aciz ve iflâs halinin ilânını Mahmut Muhtar Paşanın arzuhalinde kayıt ettiği gibi tediyeden iki üç ay sonra da aramak lâzım gelecektir.[6]

2.6-Şirketten Kefil Alınmamıştı

Takibat yeni kabinede mevki aldığı için 21 Eylül 1325'te Nezaretten ayrılan Mahmut Muhtar Beyin halefi zamanında başlamış bulunuyor ve Hariciye Nezaretinin 29 Kanunuevvel 1327 de yazdığı ilk cevap ile şirketten kefil alınıp alınmadığı araştırılıyordu. Filvaki mukavele zeylinin 9 uncu maddesine göre kefil alınmak lâzım gelirken tediyeden evvel veya sonra böyle bir kefalet alınmamıştı. Mahmut Muhtar Paşanın ifadesi dahil olduğu halde tetkik ettiğimiz bütün dosyalar bunun vücudunu değil ademini ispat ediyor. Görüyoruz ki Bahriye Nezaretinin ilk takip tezkeresinin seyri sırasında Seyrisefain Meclisi idaresinin Nezarete « Bahriye nazırı esbakı Mahmut Muhtar Paşa tarafından ita olunan bunun üzerine mezkûr vapurların ilk taksiti olan meblağ Maliye Nezaretinden tesviye edilmiştir. Bu bapta idarece bir gûna muamele cereyan etmediği cihetle bittabi kefalet senedi alınamamış cevabi verilmiş, bütün takibat devresinde de böyle bir kefalet meydana çıkmamıştır. Hatta Mülga Meclisi Mebusanda 7 Temmuz 1330 içtimaında geçen müzakerede muvazenei maliye encümeni mazbata muharriri Ali Cenani Beyin verdiği izahata göre, şirketin kefili olacağını söylediği bankanın müdürü merkezinin fikrini yokladıktan sonra özür diledikten başka bu şirketle muamele yapılmaması tavsiyesinde de bulunmuştur.[7]

2.7-Takibat Neticesiz Kalıyor

20 000 İngiliz lirasının tahsili için başlayan bu takibata 9 Temmuz 1328 de tekrar Bahriye Nezaretine gelmesi ile bizzat Mahmut Muhtar Paşa tarafından da devam edildiği anlaşılıyor. 12 Eylül 1328 de 24 5911 hususî umumî numara ile Bahriye Nezaretinden Maliye Nezaretine gönderilen bir tezkerede tediyenin banka kefaleti talep ve ahzedilmeksizin

[5] - T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 3

[6]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 4

[7]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 4

ifasından dolayı tetkikatta bulunmak üzere bir memurun tayini lüzumu bildirilmiş ve bahriyeden Harbiye'ye yazılıp nazır Cemal paşa tarafından imzalanması Eylül 1330 tarih ve 925 hususî numaralı cevaptan da yazılıp maliyeye gönderildiği anlaşılan bu tezkerenin meali Bahriye Evrakı Umumiye Müdürü Cemal Hüsnü imzalı bir pusula ile teyit edilen 9 teşrinisani 1320 tarih ve1580 numaralı maliye tezkeresine göre, (İrsalini müteakip nazır Mahmut Muhtar Paşa emri ile geri aldırıldığı da) anlaşılmıştır. Yine Bahriye nezaretinin aynı cevabından Seyrisefain Meclisi idare Riyasetine de 10 Eylül 1328 de Bankıosmani ile bir zemini itilaf bulunup bulunamayacağının sorulduğu görülmüştür. Burada Ticaret Nezareti namına Seyrisefain Meclisi İdaresine memur edilen Ticaret Müdürü Umumisi Âli Bey, kendisinin hususî bir ifadesine göre bizzat Mahmut Muhtar Paşa tarafından celp edilerek Londra'da takibat icrasına memur edilmiştir. Teşrinievvel - Şubat 328 arasında Âli Bey, tarafından Londra'da yapılan ve Meclisi Mebusan Muvazene i Maliye Encümeninin 1327 mazbatasında yazılı olduğu üzere 124 966 kuruş masrafa mal olan bu takiplerde şirketin zimmeti tespit edilmekle beraber, tasfiye neticesinde idarenin bir para alması mümkün olmamıştır.[8]

2.8-Müsebbiplerinden Tahsil Kaydı

Maliyenin Seyrisefain istikrazına kefalet suretiyle ödediği paranın mahsup muamelesi muallakta durmakta idi, idare 5 kanunusani 1328 de bilâhare yapılacak istikrazdan mahsubu icra talebinde bulunmuşsa da kabul edilmemiştir, muhasebecinin10 Kânunsani 1328 de yani Mahmut Muhtar Paşanın dâhil olduğu kabinenin istifası günü, Taymis Ayron Vorks şirketinin iflasını ilan etmesinden ve para verilirken bu şirketten teminat senedi alınmamış olmasından dolayı bundaki mesuliyetin müsebbiplerine ait olacağı derkâr olduğundan bahisle Meclisi idareye müracaat ediyor, muhtelif tarihli tekliflerinden sonra müsebbiplerinden istifa edilmek üzere mahsup muamelesinin icrası 22 Haziran 1329 da Divanı muhasebat Reisliğinin imzasına iktiran ediyordu ve şirketin iflâsı ile muamelesinin tasfiyesi ve tasfiye sonunda idare namına kaydettirilmeyen alacağın tahsil edilememesi üzerindedir ki yirmi bin İngiliz liralık matlup davası artık resmi bir muamele geçmeden idare namına istikraz ve kefalet almadan da idare namına tediye edenlerin aleyhine tevcih etmiş oluyordu.[9]

2.9-Meclisi Mebusanda

Mülga Meclisi Mebusanda hazinenin bu alacağına Seyrisefainin 1330 senesi mülhak bütçesini tetkik sırasında muttali oldu. Muvazene i Maliye Encümeni, mazbatasında « badi olanlar hakkında takibat icrası ve mesuliyetlerinin tayini için Meclisi Âlinin icap eden tedbiri ittihaz etmesi muktezidir » diyordu. Bu ifade, bütçenin 7 temmuz 1330 (20 temmuz 1914: 26 şaban 1332) tarihinde 39 uncu içtimain Halil Bey riyasetinde akdedilen celsesinde uzun bir müzakereye mevzu oldu ve o zaman Bahriye Nazırının Mahmut Muhtar Paşa olduğu azanın suali üzerine beyan edildi. Seyri sefain o vakit merbut olduğu Harbiye Nezareti namına Nazır Mirliva Enver Paşa bulunuyor ve Reisin (malumu âliniz biz bir iki gün sonra tatil ediyoruz; o vakte kadar tahkik heyeti yaparsak onun burada ifayı vazife etmesi lâzım gelir; mamafih Meclisi Mebusan Hükümetçe takibatı kanuniye icrasına karar verebilir ve teşrinisanide Hükümetten yaptığı tahkikatın neticesini ister) ifadesine karşı: (biz resmen takip edelim, neticesini bilâhare gelecek içtimada arz ederiz.) diyordu. Nihayet Karahisar Mebusu Salim,

[8]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 4

[9] - T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 5

Tokat Mebusu Tahsin beyle İzmit Mebusu Ziya ve Lâzistan/Rize Mebusu Sudi, Konya Mebusu Kâzım Beylerin takrirleri okunarak müsebbipler hakkında takibatı kanuniye icrasının kabul edildiği tebliğ olundu.[10]

2.10-İmparatorluk Hükümetinin Takibatı

Dosyası bize 9 Eylül 1330/914'dan itibaren takibatın hükümette başladığını gösteriyor. O tarihte iş maliyece, (İlk taksit için Anadolu kumpanyasına hitaben tanzim' olunan bono ve mektup gerek idare- i mezkûra, gerek Nezareti müşarünileyhe muhasebesince hiç bir resmi muamele görmeyip hususî surette tanzim ve teati edilmiş olduğu anlaşılmış) mukaddeması ile ve mevcut evrak ve saire ile tevhit edilmek üzere Harbiye Nezaretine tevdi edildi. Seyri sefainin merbut olduğu hukuk müşavirliği de lâzım gelen vesikaları cem için faaliyete geçti. 24 Teşrinisani 1330 da Sadarete Harbiye hukuk müşavirliğinin mütalaası gönderildi. 4 Nisan 1333 de müşavirlik dosyayı Seyri sefaine verdi. 18 Mayıs 1334 de Babı âliye tekit yazıldı ve 19 Mayıs 1336 da tam iki yıl sonra bu tekit tekrar olundu. Vaktin hükümetleri ya şahısların huzur ve menfaatini devlet hakkından üstün görüyorlar ya Divanı Âli teşkilinden nedense ürkerek bunu Meclis içtimai halinde ise unutturularak, değil ise içtimaları bekler görünüp savsaklamak siyasetini görüyorlardı.[11]

2.11-Cumhuriyete

16 Mart 1336 (25 Cemaziyelahir 1338) ile Teşrinievvel 1338 arasındaki fetret devrinden sonra Cumhuriyet Hükümeti Babı Âliden müdevver işleri eline aldığı zaman yirmi bin İngiliz liralık hakkın takibini bu halde buldu. Ve 1340-1924 senesi Teşrinievvelinin 14 ünde (15 Rebiyülevvel 1340) Seyrisefain İdaresi hukuk müşavirliğinin 114 hususî numaralı ve müruru zaman ihtimalinden bahseden, tezkeresini o zaman İstanbul'da bulunan Ticaret vekili Trabzon mebusu Masan Hüsnü Bey aynı günde (müruru zamana mani olmak için derhal ikame i dava edilmesi) emri ile imzaladı. Seyri sefainin yeni hukuk müşaviri vaziyette bir cürüm olmadığı ve cürümden ayrı şahsî haklar için mutat mahkemelerden başka fevkalâde bir mahkemenin bütün dünya hukukunca vazife dar olmayacağı kanaati ile Mahmut Muhtar paşa ve Nail Bey aleyhine İstanbul Üçüncü Hukuk Mahkemesinde bir dava açıyordu. (3 Şubat 1340 - 9 recep 1343)

Üçüncü hukuk mahkemesi bu davayı vazife noktasından reddetti mahkeme her iki müddei aley nazır ve davaya dâhil dairei vazifeleri olan ahvalden münbais olduğundan rüiyeti Divanı Âliye ait olacağına karar vermiştir. İdare bu karan temyiz, fakat temyizde o hükmü tasdik etti.

Seyrisefain idaresinin hakkı takipte tutacağı iki yol kalmıştı; 1 Temyiz kararını tashih, 2 - davayı Büyük Millet Meclisine sevk etmek,

İdare bunun ikisini birden yaptı ve temyiz mahkemesine tashihi karar arzı verirken, hukuk müşavirliğinin tezkeresi üzerine idarenin bu defa merbut olduğu İktisat Vekâleti de 4 Nisan 1928 tarihinde her ne kadar ilam temyizi aleyhine bermücibi usul tashihi karar edilmişse de cereyanı halden mahkemeyi temyizin evvelki noktayi nazarında ısrar edeceği istitlâl edilmekte bulunmuştur mütalaası ile nakabili tadil bir kaziyeyi muhakeme halini iktisap edecek olan vaziyet ilcasile Meclisi Mebusanca 1330 senesinde müttehaz karar tenfiz

[10] - T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 5

[11]-- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 5

ve seyrisefain idaresinin yirmi bin İngiliz lira raddesindeki zararı Mahmut Muhtar Paşa. vesaireden tahsil edilebilmek için nazırı mumaileyh ve müsebbipleri aleyhine Divanı Âlice tatbikat icrası zaruri bulunmakta olduğundan ifayı muktezası ve Başvekâlete bildirdi.

İşte Başvekâlet bu tezkereyi 22 Nisan 1928 tarihinde Meclise gönderiyordu. Ve filvaki, temyiz tashihi karardaki iddiayı da 4 Haziran 1928 de reddederek ilâmı 21 Teşrinievvel 1928 de seyrisefaine tebliğ edildiği gibi, Büyük Millet Meclisi de evvelce teşkilâtı esasiye encümeninin 20 Kânunuevvel 1928 tarihli mazbatasını 24 kânunuevvel, ikinci defa muhtelit encümenin 5 Şubat 1929 mazbatasını 16 Şubat 1929 tarihinde müzakere ederek malî mesuliyete de maksur olsa dâhilî nizamname delaleti ile vekillerin muhakeme yeri Divanı Ali olduğunu tefsir, bu tefsir kararı ile birlikte de tahkikat icrasını encümenimize tevdi ediyordu.[12]

2.12-Müruru Zaman Yoktur

Encümenimiz hadisenin vuku ve cereyan tarzını icap eden evrak tetkik ve icap edenleri davet ve istima ederek arz edildiği surette tespit ettikten sonra mesuliyetle mesullerin tayini noktasına gelmeden hadisenin takibinde bir müruru zaman olup olmadığını da araştırmıştır. Her ne kadar hakkında tahkikat yapılan Mahmut Muhtar paşadan gerek Başvekâlete gelen arzuhal, gerek bu defa davetine cevap olarak encümenimize iblağı talebiyle Kahire Büyük Elçimize yazılmış ve encümenimizde okunmuş olan mektubu bir müruruzamandan bahsetmiyor. Bilakis esas iddialarla iştigal ediyorsa da bir müruruzaman olup olmadığının tetkiki heyeti umumiye müzakeresinde kararlaştırılmış olduğundan encümenimiz bunun da hailini lazım gördü.

Encümenimiz ilk takipten beri cürüm kastım isnat eden bir tavsiften ari olarak ne Mahmut Muhtar paşanın, ne de Nail Beyin, bir suiistimal ile maznun mevkide bulundurulmamasın son tahkikat ile mavakaa da mutabık bulunmuş ve Mahmut Muhtar Paşanın kendi cevabında da kaydettiği gibi vaziyeti bir cürümün tahkiki şeklinde değil bir hakkın takibi suretinde telakki ve mütalaa etmiştir. Eğer hadise bir ceza iddiası olsaydı da bunun tahkikinden sarfınazar müruru zaman noktasından değil belki umumî af sebebiyle kanunî bir zaruret olurdu.[13] Zira Türk ceza kanununun tatbikatına ait kanunun (şu kadarki müruru zamanın tevkif ve inkıtaı bahsinde yeni kanun ahkâmı mutlak surette caridir fıkrası ile biten 22 inci maddesi Türk ceza kanununun (hukuku amme davasının ikamesi mezuniyet veya karar alınmasına veyahut diğer bir mercide halli lâzım gelen bir meselenin neticesine bağlı bulunduğu takdirde mezuniyet veya kararın alınmasına yahut meselenin halline kadar müruru zaman durur suretinde ki 107 inci maddesi ile birleştirilince Millet meclislerinin Divanı Âli teşkiline karar verilmesine bağlı duran bu hadise de o noktadan da müruru zaman hasıl olmuş sayılamazdı. Mahmut Muhtar Paşanın bu mazbatanın tanzimi sırasında 27 Nisan 1929 da Montero'dan çektiği telgraflarda ceza kanununun 481 - 484 üncü maddelerine istinat ederek müruru zaman iddia etmektedir . Vakıa mülga usulü muhakematı cezaiye kanununda olan bu maddeler on üç sene takipsiz kalan cinayet ve cünha ve kabahat hakkında müruru zaman olacağını gösterirse de hukuku umumiye ve şahsiyenin sukutunu mucip olacak olan bu müruru zaman madde metninden anlaşıldığı üzere (cinayet, cünha, kabahat hakkındaki

[12] -- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 6

[13] -- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 6

müruru zaman) olup mülga ceza kanununun l inci ve 9 uncu maddeleri ile sıyanet edilen yine Mahmut Muhtar Paşanın her arzuhalinde, her mektubunda kendi kalemi ile kayıt ve ikrar ettiği gibi bir cinayet, cünha, kabahat hakkında cereyan etmeyip iki taraftan da böyle bir ceza iddiası ile de asla rabıtası görülmeyen bu hakkı adinin müruru zamanı noktasında malca mesul olan Mahmut Muhtar Paşanın birinci defasından 21 / Eylül / 1327, 10/ Şevval / 1329 za kadar ikinci defa 9 Temmuz /1328, 7/ramazan/ 1330 dan 10/Kanunusani / 1328, 14 /Sefer/ 1331 re kadar 9 buçuk ay Bahriye nazırlığında bulunmuş 16 /Mart / 1336, 25 / Cemaziyelahir / 1338 le Teşrinievvel /1335, Sefer 1341 arasında da iki buçuk yıla yakın bir zamanda müddeinin müddeti sefer ahar diyarda bulunmasına benzeyen haller geçmiş olması gibi müruru zamanı kesecek sebepler olduğu nazarı dikkate alınmasa bile ilkin 26/Şaban/ 1332 de Mebusan Meclisinde verilen takip kararı; ikinci 9 /Recep 1343 de mahkemeye müracaat, Divani âlinin de Adliye mahkemesini de mercii olmasına göre müruru zaman mecellenin 1665 inci maddesine muvafık olarak iki defa kestiği ve nihayet 4 / teşrinisani 1928, 27/Rebiülahir /1345 den meri ve muteber borçlar kanununun bittabi 125 inci maddesi ile birlikte mütalaası lâzım gelen 41 inci maddesi son fıkrası ile davacılara yeniden verilen iki sene müddet geçmeksizin hakkın Büyük Millet Meclisi huzurunda da ihkakına teşebbüs edildiği emri vakidir.

Bundan maada alacaklının hakkını istemek için borçlar kanununun 137 inci maddesi ile aldığı munzam altmış günlük müddet tashihi karar hakkı istimal edildiği halde bu kararın tefhim veya tebliği tarihinden cereyana başlamak tabii olduğuna ve bu da 20 Kanunuevvel 1928 de bittiğine göre teşkilâtı esasiye encümeninin ilk verdiği 20 Kanunuevvel 1928 tarihli mazbatadan yani altmış günlük müddetin hitamından değil hatta hululünden daha altı ay evvel keyfiyeti Büyük Meclisin ıtlaına arz etmek, encümenimizce bir hakkı kanunî müddeti içinde mercii huzurunda aramanın kendisi olmak üzere kabul edilmiştir Ve 22 Nisan 1928 le 20 Kanunuevvel 1928 arasında geçen intizar zamanı meclisin adlî teşkilâtı içtihatlarında tamamıyla serbest bulundurmak için iltizam ettiği ihtiyatın en yüksek haddini göstermek iti bari lede kayda şayan görülmüştür. [14]

2.13-Mesuliyet Ve Mesul

Hadisenin takibine mani müruru zaman olmadığı da bu suretle taayyün ettikten sonra encümenimiz Seyri Sefain namına Anadolu demir yolu şirketinden istikrazda bulunup alınan paranın hasılı olan yirmi bin İngiliz lirasını mukavelelerinde açıkça yazılı kefaleti almadan aciz halindeki bir şirkete vererek tahsili mümteni bir borç haline getirmekle hazine hakkım zıyaa uğratmanın eski ve yeni kanunlarımızla malî mesuliyeti müstelzim olduğuna ve haiz olduğu sıfata ve hadisedeki fiil ve hareketine göre mesuliyetin Mahmut Muhtar Paşaya terettüp ettiğine kani oldu.[15] Bahriye Nazırı Mahmut Muhtar Paşa 17 Mayıs 1327 tarihinde Seyrisefaini teftiş ve Nezareti altında bulundurmağa kanun ile memur olduğundan hem bu dairenin Mebusan Meclisine karşı siyasî mesuliyetini deruhte hem o tarihte meri olan usulü muhasebei umumiye kanunu ile birinci derecede ita amiri olmanın hukukî neticelerini bittabi kabul etmiş bulunuyordu. Evvelâ bu sıfatlar ile ve usulü muhasebe i umumiye kanununun 28 ve 47 inci maddeleri hükmünce, saniyen kanunu medeninin neşrinden evvelki hadiselerin hukukî hükümleri bu hadiseler hangi kanun meri iken vaki olmuşsa o kanuna tabi kalacağı

[14]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 7

[15] - T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 7

meriyeti kanununun ilk maddesi muktezası bulunduğuna göre de usulü dairesinde vazife sahipleri ile birlikte hareket etmemek ve mukavele ile mukayyet oldukları kefaleti almamak taksiri ile mecelle i ahkâmı adliye maddeleri mucibince Seyrisefain namına alınıp verilen yirmi bin İngiliz lirasından Mahmut Muhtar Paşa nasıl mesul ise, Maliye Nazırı merhum Nail Beyin imza ve alakası, Maliyenin Seyrisefain namına beş yüz bin liraya kadar kefalet edebileceği hakkında 6 Mart 1927 tarihli kanun hükmünü yerine getirmekten ibaret bir muameleye inhisar ettiğinden mirasçılarının da mütalebe mevkiinde bulundukları anlaşıldı.[16]

2.14-Mahmut Muhtar Paşanın Müdafaası

Tahkikat mevzuu olan maddede Nail Beyin vaziyetini böyle gören encümenimiz yalnız Mahmut Muhtar Paşanın dinlenmesine lüzum görmüş ve 20 Nisan 1928 içtimaında hazır bulunarak encümeni tenvir etmesi Kahire elçiliğimiz vasıtası ile kendisine tebliğ edilmişse de verdikleri cevapta sıhhî icap ile Nisan sonunda Münih'te bulunmak mecburiyetinde olmak ve esasen hakkında tatbiki lâzım gelen kanunu esası maddesi kendisinden izahat alınması merkezinde olup bunun da tahrirî şekilde yapılması mümkün bulunmak ınütealası ile itiraz etmişlerdir.

Zaten Başvekâlete verilmiş 9 Kânunusani 1920 tarihli bir arzuhalim alan encümenimiz bununla bu tahkikat içinde lüzumu kadar tafsilât ile kendisinin müdafaa yollarını anlayarak tenevvür etmiş bulunuyordu.

Mahmut Muhtar Paşa bu arzuhalinde bononun yirmi bin İngiliz liralık değil kırk dört bin Türk liralık olduğunu ve bu kendi tarafından tanzim edilmiş olmayıp Maliye Nazırının imzasını labis ve tamamıyla Maliye Nezareti tarafından ihzar ve tanzim edilmiş bulunduğunu söylemekte ve yine Seyrisefain İdaresinin tediyeden evvel muameleye vukuf ve müşareketi olunduğunu, Seyrisefain ve Maliye Nezaretince mukavele mucibince her iki şirkete birden tediyesi takarrür eden meblağın ita muamelesini ikmal için imzasına müracaat etmek ve hazırlanan evraka imzasını koymak kanun muktezası bulunduğunu ifade etmektedir.

Mahmut Muhtar Paşanın aynen söylediğine göre, tediye muamelesi usulen Divanı Muhasebatın tasdikine iktiran ettikten sonra Maliye Nezareti mukavele mucibince alınması lâzım gelen kefaleti iki şirketin yalnız birinden almakla iktifa etmiştir. Ve Nezarette bulunduğu esnada seyrisefain idaresi bu muamelenin farkına varıp makamı haberdar etmemiş, idarenin zühulü ziya ihtimallerinin önünü almaya imkân bırakmamıştır. Seyrisefain idaresi Maliye Nezaretinin kendi müşareketi ile icra ettiği muamele hatasından kâmilen gafil bulunarak bütün mesuliyeti üzerine almıştır. Ve Seyrisefain idare heyetinin mesuliyeti yalnız bundan da ibaret değildir; zıyaı mucip olan keyfiyet hakikat halde paranın şirkete kefaletsiz olarak tediye edilmesinden ileri gelmemiştir; zira kontratta bir madde münderiçti ki bunda gemilerin tesellümden evvel de Seyrisefainin malı olduğu kabul ve tasdik ediliyordu. Ancak bu madde İngiliz mahkemelerince muteber addedilmek için mukavelenin Londra'da mukayyet bulunması muktezi iken Seyrisefain bu ciheti de ihmal etmiştir. Seyrisefain idaresinin uğradığı zıyaı yine kendi adamlarından dava etmesi bir emri tabiidir.

Bu ifadeler nazırları kendilerine merbut olan dairelerin adamlarından hariçte imiş gibi görmenin mahsulüdür. Mahmut Muhtar paşa Seyrisefainin Nazırı ve birinci derecede ita amiri

[16]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 8

olduğuna ve Seyrisefain Müdürü ile şirket mümessili arasında imzalanan bu mukavelenin hükmünü yerine getirmek için yapılan bu istikraz ile tediye muamelesi denildiği gibi yapılırken divanı muhasebatın hiç bir tasdikini görmeyip mücerret Mahmut Muhtar paşanın imzası ile vukua geldiğine göre ziya hatta mukaveleyi, mukavelede mevcut olmayan bir maddeye tatbik ederek değil, belki umumî kaideye uyarak Londra'da tescil ettirmemekten de ileri gelse, mesuliyetin Seyrisefain idaresine terettüp edeceği yolunda Mahmut Muhtar paşanın müdafaaları icabında rücu hakkı bittabi kendisinde olmak üzere hadisedeki mesuliyeti ikrar ve kabulden başka bir mana tazammun edemez.[17]

2.15-Encümenin Kararı

İşte bu noktai nazardandır ki Encümenimiz esbak bahriye nazırı Mahmut Muhtar Paşanın Seyrisefain namına Anadolu demiryolu kumpanyasından istikrazda bulunup alınan paranın hasılı olan ve yine kendi imzası ile bu vasıf ve miktarda kayıt ve takıp edilen yirmi bin İngiliz lirasını mukavelelerinde açıkça yazılı kefaleti; Maliyeye değil Seyrisefaine ait bir vazife iken yaptırıp almaksızın aciz halinde bir şirkete vererek gerek bu parayı gerek mukavele icabı faiz ve tazminatını tahsili mümteni bir borç haline getirmek ve bu suretle hazine hakkını zıyaa uğratmak gibi malen mesuliyeti müstelzim bir hareketi olduğuna ve bu borçların yapılan ve yapılacak olan bütün masarifle birlikte kendisinden tahsili maksadı ile evrakının tevdii için teşkilâtı esasiye kanununun altmış yedinci maddesi hükmünce Divanı Alinin teşkili lâzım geldiğine ittifakla karar verdi. Keyfiyet Heyeti Umumiyeye arz olunur.[18]

Âza	Âza	Âza ;	Âza	Kâtip	M. M.	Reis	
H. Fehmi	D Sadreddin	İsmet	Şefik		M. Tank	Y. Nadi	
Âza	Âza	Âza	Âza	Âza	Âza	Âza	Âza
Rağıp	M. Fevzi	Kemal	Reşit	Memet	Asım	Sadık	O. Niyazi

Gümüşhane	Âaz	Âza	Âza	Âza	Âza	Âza	Âza
M. Fehmi	Mazhar	R. İsmail	Y. Akçora	A. Ahmet	M. Emin	A Hamdi	Müniir

2.16-Konunun Mecliste Görüşülmesi:

İngilterede kâin Taymis Ayron W orks fabrikalarına sipariş olunan üç adet uskurlu vapor esmanma mahsuben sabık Bahriye Nazırı Mahmut Muhtar Pş. ile Maliye Nazırı Nail Bey tarafından kefaletsiz olarak tediye ettirilen yirmi bin ingiliz lirasının müsebbiplerinden tazminine ait dava safahatından bahis j-3- numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatasının görüşülmesi:

Reis — Efendim, Mahmut Muhtar Paşa vaziyeti icabı Meclisi Âli huzurunda kendisini müdafaa etmemiştir. Bundan dolayı makamı riyasete bir1 lâyiha takdim etmiştir. Ve bu lâyihanın Meclisi Âlide okunmasını istirham ediyorlar. Lâyiha ayrı ayrı azayı kirama tevzi edilmiştir. Binaenaleyh söz isteyen zevat sözlerini söylemeden evvel bu lâyihayı okuyalım. (Okuyalım sesleri) Yani lâyihanın okunması tensip buyruluyor mu efendim? Reye arz ediyorum.

[17]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 9

[18]- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası, s. 9

Selâhaddim B. (Kocaeli) — Efendim, bu lâyiha mündericatı şayanı tetkik ise encümen istesin. O tetkik etsin Heyeti Umumiyede1 her hangi bir zatın müdafaasının okunmasına hangi nizamname hangi teamül, hangi usul müsaittir. Ancak arzu buyurulursa encümen bu hususta nokta i nazarını arz etsin. Eğer okunmasını şayanı kabul görüyorsa, encümence şayanı tetkik ise izah etsin.[19]

Mazbata Muharriri Hakkı Tarik B. (Giresun) — Efendim Meclisi Âli lüzum gördüğü, arzu ettiği evrakın okunmasına karar verebilir. Ancak Mahmut Muhtar Paşanın gönderdiği bu mütalaayı bendeniz de, şahsan okudum. Çünkü encümenin içtimalarım bitirdikten ve kararını verdikten sonra gelmiştir. Yalnız şu kadarını arz edeyim ki, bu müdafaanın içinde ne söylemiş ise bundan evvel gerek kendi tarafından gönderilmiş müteaddit arzuhal ve tezkere ve telgraflarda hepsi birer suretle zikredilmiş, müdafaa olunmak üzere gösterilmiş idi. Encümen vukuf ve ittılâ etmiştir. Bir kısmı mühimini ise Mahmut Muhtar Paşa tarafından söylemeksizin kendi nazarı dikkate almış, onlar üzerinde tetkikat ve müzakere icra etmiştir. Mamafih Meclisi Âli arzu buyurduğu taktirde okutabilir. Bittabi encümen bunun üzerine noktai nazarını arz eder.[20]

Reis — Efendim, lâyihanın okunması tensip buyruluyor mu? Reyi âlinize arz edeceğim Lâyihanın okunmasını kabul edenler... Kabul etmeyenler... Kabul edilmiştir.

Büyük Millet Meclisi Riyaseti celilesine takdim eylediğim 15 mayıs sene 1929 tarihli lâyihai acizane m suretidir.[21]

Tam on sekiz sene evvel cereyan etmiş ve tafsilât ve teferruatı tamamıyla hatırdan silinmiş olan bir mesele münasebetiyle Seyri Sefain idaresinin müracaatına binaen İktisat Vekâletince vaki olan teşebbüs üzerine Büyük Millet Meclisi tarafından icra î tahkikata memur buyrulan Muhtelit Encümenin hadiseyi Divanı Âliye şevki lüzumunu mütezammm bir mazbata ile Heyeti Umumiyeye arz edildiğini haber aldım. Mezkûr mazbatanın esnayı kıraatinde, takdimine mübaderet eylediğim işbu maruzatımın da Heyeti Celilenin nazargâhi madeletine arzını hassaten rica eylerim.

Mevzuubahsa meseleden dolayı idare-i mezkura bir müddet evvel de mahkemeye müracaat ederek aynı müddeiyatı serdetmiş olduğu halde işin bir vekili Devlet sıfatı ile ifa edilen muamelâttan mütevellit olmasından dolayı selbi vazife kararı ile dava mahkeme-i asliyece reddedilmiş ve bu bapta sadır olan hüküm Mahkeme-i Temyizce de tasdik olunarak kesbi katiyet etmişti. Mahkeme-i asliye bu kararı ile Seyri Sefain idaresine demiş oluyordu ki Nazırlık makamında mesuliyeti cezaiyeyi müstelzim bir filin tevlit ettiği zarar ve ziyanın tazmini talep edildiğine göre kanunu esasinin Vükelâ-î Devlet hakkında takibat icrasının şekil ve tarzını tayin eden ahkâma tevfiki hareket edilmek iktiza edeceğinden böyle bir davayı görmek ve hükmetmemek maddeten mehakimi asliyenin vazifesinden hariçtir. Seyri Sefain idaresi mebhusunan filile bir taraftan davasını tasvir ederken esası dava arzuhalına merbut olan lâyihasını aynen: Emvali Devleti hodbehod ve hilafı salâhiyet idare ve v tasarrufa kıyam ettiğim, ve salâhiyettar muhasibi mesullere ifayı muameleye imkân bırakmadığım iddiası ile, aleyhimde 326 tarihli usulü muhasebe-i umumiye kanununun 47 inci maddesinin matufun aleyhi olmak üzere eski ceza kanununun 30 uncu maddesi mucibince tamamen mesuliyeti cezaiye tevlidine bahis olacak bir renk ve şekil verirken diğer taraftan kat kat müruru zaman

[19] -T.B.M. M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, s. 170
[20] -T.B.M. M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, s. 170
[21] -T.B.M. M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, s. 170

kanunen hasıl olmak münasebetiyle ne cezaî ne de malî mesuliyet tevcihine imkân olmadığını gördüğünden zatince bu renk ve şekli bertaraf ederek sadece, bir mesuliyeti maliye tevcihine sarfı, gayret etmiş ise de mehakimi adliye bu tabiyenin zammındaki maksada nüfuz ederek hükmü mezkûru isdar ve davayı ret eylemiş idi.

Şimdide başka bir tabiyeye müracaat ederek mesuliyeti cezaiyeden mücerret ve müstakil bir şekilde sadece bir mesuliyeti maliye tevcihi kastı ile Meclisi Âliyi işgal etmekte olduğu anlaşılmaktadır.[22]

Hakikatin bütün vuzuhu ile inkişaf ve tecellisinde şiddetle alâkadar olduğum için hakikati halin tebarüz etmesini ve ara sıra bir kısım matbuatımızın bazen şayanı esef bir tarzdaki neşriyatına karşı efkâr ve enzarın tenevvür eylemesini pek ziyade arzu ettiğim tabiidir. Fakat mesel-i hazırda tebarüzü hakikatte vasıta olacak evrak ve vesaik mevkii husumette" bulunan Seyrisefain idaresi yedinde bulunup idare-i mezkûre ise bu evrak ve vesaiki bililtizam meydana çıkarmakta olduğundan müdafeatımı berveçhi ati kanuni vasıtalara istinat ettirmek zaruretinde bulunuyorum.

3-Sonuç

Mahmut Muhtar Paşanın aynen söylediğine göre, tediye muamelesi usulen Divanı Muhasebatın tasdikine iktiran ettikten sonra Maliye Nezareti mukavele mucibince alınması lâzım gelen kefaleti iki şirketin yalnız birinden almakla iktifa etmiştir. Ve Nazarette bulunduğu esnada seyrisefain idaresi bu muamelenin farkına varıp makamı haberdar etmemiş, idarenin zühulü ziya ihtimallerinin önünü almaya imkân bırakmamıştır. Seyrisefain idaresi Maliye Nezaretinin kendi müşarekiile icra ettiği muamele hatasından kâmilen gafil bulunarak bütün mesuliyeti üzerine almıştır. Ve Seyrisefain idare heyetinin mesuliyeti yalnız bundan da ibaret değildir; ziyai mucip olan keyfiyet hakikat halde paranın şirkete kefaletsiz olarak tediye edilmesinden ileri gelmemiştir; zira kontratta bir madde münderiçti ki bunda gemilerin tesellümden evvel de Seyrisefainin malı olduğu kabul ve tasdik ediliyordu. Ancak bu madde İngiliz mahkemelerince muteber addedilmek için mukavelenin Londra'da mukayyet bulunması muktazi iken Seyrisefain bu ciheti de ihmal etmiştir. Seyri sefain idaresinin uğradığı ziyaı yine kendi adamlarından dava etmesi bir emri tabiidir.

Mahmut Muhtar paşa Seyrisefainin nazırı ve birinci derecede ita amiri olduğuna ve Seyrisefain müdürü ile şirket mümessili arasında imzalanan bu mukavelenin hükmünü yerine getirmek için yapılan bu istikraz ile tediye muamelesi denildiği gibi yapılırken divanı muhasebatın hiç bir tasdikini görmeyip mücerret Mahmut Muhtar paşanın imzası ile vukua geldiğine göre ziya hatta mukaveleyi, mukavelede mevcut olmayan bir maddeye tatbik ederek değil, belki umumî kaideye uyarak Londra'da tescil ettirmemekten de ileri gelse, mesuliyetin Seyrisefain idaresine terettüp edeceği yolunda Mahmut Muhtar paşanın müdafaaları icabında rucu hakkı bittabi kendisinde olmak üzere hadisedeki mesuliyeti ikrar ve kabulden başka bir mana tazammun edememiştir.

Eski bahriye nazırı Mahmut Muhtar Paşanın Seyrisefain namına Anadolu demiryolu kumpanyasından istikrazda bulunup alınan paranın hasılı olan ve yine kendi imzası ile bu vasıf ve miktarda kayıt ve takıp edilen yirmi bin İngiliz lirasını mukavelelerinde açıkça yazılı

[22] - T.B.M. M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, s. 171

kefaleti; Maliyeye değil Seyrisefaine ait bir vazife iken yaptırıp almaksızın aciz halinde bir şirkete vererek gerek bu parayı gerek mukavele icabı faiz ve tazminatını tahsili mümteni bir borç haline getirmek ve bu suretle hazine hakkını zıyaa uğratmak gibi malen mesuliyeti müstelzim bir hareketi olduğuna ve bu borçların yapılan ve yapılacak olan bütün masarifle birlikte kendisinden tahsili maksadı ile evrakının tevdii için teşkilâtı esasiye kanununun altmış yedinci maddesi hükmünce Divanı Alinin teşkili lâzım geldiğine, *Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep ortak Encümen* ittifakla karar verilmiştir..

Kaynaklar:

-T.B.M. M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII

- T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası

-T.B.M. Zabıt Ceridesi, Yetmiş Üçüncü İnikat 30 - V - 1929 Perşembe, XII, 8/126 numaralı Başvekâlet tezkeresi ve Adliye ve Teşkilâtı Esasiye Encümenlerinden mürekkep Muhtelit Encümen mazbatası

- T. B. M. M. M. M. Encümeni I6-IV-92 Karar M 49 Milli Müdafaa Encümeni mazbatası. Karar No: 49

- Maliye Encümeni mazbatası, Karar M 35 /11 -V- 1929, Esas M Maliye

- Bütçe Encümeni mazbatası, Mazbata No 100; Esas No 1/2

OSMANLI'NIN SON NARGİN MAHKÛMLARI

Prof. Dr. M. Salih MERCAN
Bitlis Eren Üniversitesi

Özet

Nargin adası, Bakü'nün Hazar denize kıyısı olan körfezin karşısında yaklaşık 1 km2'lik büyüklüğe sahip bir alandır. Savaştan önce Rusya'nın ağır suçluları tuttuğu bir hapishane olarak kullanılan adada bitki örtüsü ve su yoktu. Daha kötüsü adada çok fazla yılan vardı, bu sebeple "Yılan Adası" olarak da adlandırılıyordu. Türk esirleri adaya "Cehennem Adası" diyordu.

Kafkasya coğrafyasında Rusya'nın kullandığı en büyük toplama kampı, Nargin adasıydı. Kamp, öncelikle esirlerin Rusya ve Sibirya içlerine sevk edilmeden önce kaldıkları son toplanma alanıydı. Konumu itibariyle Rusya'nın rahatlıkla kontrol edebileceği bir konumda olması sebebiyle burada bırakılan esirler de olmuştu. Kalanlar, genellikle küçük rütbeli askerler ve erlerdi. Subayların Nargin'de kalmasına firar ederler endişesiyle sıcak bakılmamıştı.

Rus Prensi Olderburg, 1915 yılı baharında adayı savaş esirleri için bir kampa dönüştürdü. 2'şer katlı 40 adet baraka yapıldı. Her koğuşa 125 kişinin yerleştirilmesi suretiyle 10.000 kişinin kalacağı bir alan oluşturuldu. Barakalar özensiz yapıldığı için hava şartları içeride yaşayanları etkiliyordu. Yağmur ve şiddetli fırtınalar da içeriye giren hava, koğuşların her tarafında hissediliyordu.26 Nargin adasında kalan askerlerin yaşam şartları ağırdı ancak siviller için Bakü merkezinde tahsis edilen alan çok daha kötüydü. Masrafları Hacı Zeynelabidin Tagiyev tarafından karşılanmak koşuluyla bir hapishane siviller için tahsis edildi. Yapılan değişiklikle sivil esirler, Nargin adasında yaşayanlardan daha iyi duruma geldiler.

Adaya ilk gelenler diğerlerine göre şanslıydı çünkü yatak olarak saman şilteler alabilmişlerdi. Sonrasında gelenler için neredeyse hiçbir şey dağıtılmamıştı. Yastık ve battaniye dahi verilmemişti. Verilen malzemelerin zaman içerisinde eskimesiyle artık herkes tahtalar üzerinde yatmak zorundaydı. Adaya esir sevkiyatı her geçen gün artıyordu ve kalacak yer sorunu yaşanıyordu. Barakalarda kalacak yer olmayınca boş alanlara kurulan çadırlarda kalmalar başladı. Kampta ayrı bir yemekhane ve çamaşırhane yoktu. Yatılan yerde yemek yenmek zorunda kalınıyordu. Barakaların içlerinin yeterince dezenfekte edilmemesi ve kalan kişi sayısının fazlalılığı da dikkate alındığın kampın sıhhi şartları son derece kötüydü. Kampta yaşanan bit salgını uzun süre sürmüştü. Eşyalar havalandırılarak salgından kurtulmaya çalışılmış ancak yeteri kadar başarılı olunamamıştı. Yedek çamaşırların olmayışı işleri daha da zorlaştırıyordu. Zor da olsa yedek çamaşır bulabilenlerin bir kısmı tütün almak için bunları satmıştı..

Anahtar Kelimeler: Osmanlı Devleti Savaş, Nargin Adası, Mahkûm

ABSTRAT

Nargin Island is an area of approximately 1 km2, opposite the Gulf of Baku, the Caspian Sea. Before the war, Russia used to be a prison where heavy criminals were kept. There was no vegetation and water on the island. Worse, there were too many snakes on the island, so it was called bu Snake Island Daha. Turkish prisoners called the island Ad Island of Hell Türk.

the largest concentration camp in Russia used by the Caucasus was the island of Nargin. The camp was the last gathering area where prisoners first stayed before being transported to Russia and Siberia. There were also prisoners who were left here because Russia was in a position to control it. The rest were usually small-ranking soldiers and men. The officers remained in Nargin, fearing they were deserted.

In the spring of 1915, the Russian Prince Olderburg transformed the island into a camp for prisoners of war. There were 40 huts with 2 floors each. 125 people were placed in each ward to create a space for 10,000 people. Since the barracks were made sloppy, the weather conditions affected the inhabitants. The air that entered the rain and heavy storms was felt all over the wards.26 The living conditions of the soldiers staying on the island of Nargin were severe, but for the civilians the area allocated in the center of Baku was much worse. The expenses were allocated for civilians in a prison provided that Haji Zeynelabidin was met by Tagiyev. With the amendment, civil prisoners were better off than the inhabitants of Nargin.

The first arrivals on the island were fortunate compared to the others, because they were able to buy straw mattresses as a bed. Nearly nothing was distributed for those who came after. Pillows and blankets were not even given. Everyone had to lie on the boards, now that the materials were worn out over time. The prisoner shipment of the island was increasing day by day and there were problems with accommodation. There was no place to stay in the barracks, empty spaces began to stay in tents. There was a separate refectory and laundry in the camp. I had to eat at the boarding place. The sanitary conditions of the camp where you were taken into consideration were not badly disinfected and the number of people staying was very poor. The bitter epidemic in the camp lasted a long time. The goods were aired and tried to get rid of the epidemic, but they were not successful enough. Lack of spare laundry made things harder. Some of the hardest to find spare laundry, some of them had bought tobacco to buy.

Key Words: Ottoman Empire War, Nargin Island, Prisoner

1-**Giriş**

Birinci dünya savaşından önce Osmanlı Devleti'nin kuvvetleri Balkanlarda, Kafkaslarda ve birçok yerde savaşmış bu savaşlarda büyük Kayıplar vermiştir. Bu kayıpların önemli bir bölümü de savaş esirleri idi. Birinci dünya savaşı başladığında, savaşçı tarafların savaş amaçları ayrıntılı olarak biliniyordu. Cihan Harbi'nin mağdurları içinde en talihsiz kesim, hiç şüphesiz Ruslara ile düşen Türk askerleri ile bölgeden tehcir edilen Müslüman halktı. Dünyanın en ağır ve sessiz kamplarında son asrın insanlık trajedisi yaşandı.

Geleneksel kurallara göre iki ulus veya iki uluslar grubu arasındaki anlaşmazlıklar kuvvete başvurularak çözülmekte idi.Gerçi zamanla bir "Devletler Hukuku" meydana gelmişti, ancak bunun garantisi yoktu. Devletler arası kesin anlaşmazlıklarda arabuluculuk görevini yerine getirecek bir adalet örgütü ile vereceği kararları uygulayacak bir yürütme

organı bulunmadığından, hak daima kuvvetlinin yanında belirmekteydi. Dünya savaşında da kazanan tarafın barış şartlarını kaybeden tarafa onaylatması normal görülmekteydi.

2-Esaret ve Kurtuluş

Osmanlı İmparatorluğu'nun dünya savaşının çıkmasında hiçbir etkisi olmamıştır. İmparatorluk, Avrupa'daki savaşın başlamasından üç ay sonra Uzlaşma Devletleri'nin kendisine savaş açmaları üzerine savaşa sürüklenmişti. Savaş arifesinde Osmanlı İmparatorluğu'nun topraklarını genişletme hususunda ne bir tasarısı ne de bu konuda herhangi bir devletler topluluğunda yeri yoktu. Oysaki Üçlü Uzlaşma Devletleri'nden her biri Osmanlı İmparatorluğu'nun toprakları üzerinde emperyalist emelleri olduğu gibi Almanya ile Avusturya'nın bile "barışçı sızma" yöntemi ile sömürücü amaçları vardı. Osmanlı Hükümeti bu nedenle "ehveni şer" doğrultusunda Antlaşma Devletleri safında, varlığını korumak üzere savaşa girmişti. Savaşa amaçları arasında kendi haklarını korumak dışında, başkalarının haklarına saldırma gibi bir davası yoktu. Savaşta yansız kalması durumunda Uzlaşma Devletleri emperyalist emellerinden vaz mı geçeceklerdi? Rusya'yı İstanbul ile Boğazlara yerleşmekten, İngiltere'yi Arap memleketlerine, Fransa'yı Suriye'ye yerleşmekten kim alıkoyacaktı.[1]Osmanlı Devleti'nin toprak bütünlüğünü koruyacaklarını duyurmuş olsalar bile onun değeri ne olacaktı? Berlin Antlaşmasında (1878),Avusturya Bosna-Hersek'e, İngiltere Kıbrıs'a birer bahane ile yerleşmemişlerdi miydi? Balkan Harbi arifesinde Avrupa büyük devletleri savaş sonucu ne olursa olsun statükonun korunacağını duyurdukları halde Balkanlılar galip gelince statükoyu koruyabilmişler miydi? Bu sorunların lüzumsuz karşılıkları ışığında Osmanlıların savaşa girmedikleri takdirde memleketlerinin paylaşılmayacağı çıkmamaktaydı.[2]

Osmanlı Devleti, uzun sürecek bir dünya savaşı için hiç de hazır değildi. Memleketin başlıca üretim gücü olan tarım, savaş dolayısıyla felce uğramıştı. Binlerce çiftçi silah altına alınmıştı. Geri kalanlar da hayvanları ve arabaları ordu ihtiyacı için alındığında araçsız kalmışlardı. Dış ticaret durgunlaşmıştı. İç ticaret asayişsizlik yüzünden zayıflamıştı. Trenler askerlik hizmetine verildiğinden ticaret mallarının akımı güçleşmişti. Savaş için gerekli para ve araçlar Almanya'nın verdiği beş milyon mark dışında Harp vergileri (Tekali-i Harbiye) suretinde sağlanmaktaydı. Bu durumda Osmanlıların barışın bir an önce istemesi normaldi.[3]

Savaş sonunda imzalanan Mondros Mütarekesi'nin karakteri Osmanlı İmparatorluğu'na son vermiş, İmparatorluk dışında kalan Türkiye'nin paylaşılmasına zemin hazırlaması ve Osmanlı Devleti'nin egemenliğinin kısıtlanması noktalarında toplanabilir.Gerçekte şu dur ki, Mısır ve Kıbrıs, Birinci Dünya Savaşı'nın başında hukuk yönünden Osmanlı Devleti'nden ayrılmış, İngilizlerin eline geçmişti.Mütareke ile Arap memleketleri fiilen Osmanlı egemenliğinden çıkmaktaydı. Dolayısıyla henüz usulüne göre imzalanmış bir barış antlaşması bulunmamakla beraber, Osmanlı İmparatorluğu artık tarihe karışmış görünümündeydi. Ortada sözü yalnız Türk topraklarında geçerli bir Osmanlı Devleti kalmıştı.

Ne var ki, bundan böyle gerçek anlamıyla Türkiye adını taşıyacak bu topraklar da bir paylaşma konusu olacak duruma girmişti. İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı'nın işgali ön

[1] -Enver Ziya Karal, Osmanlı Tarihi İkinci Meşrutiyet ve Birinci Dünya Savaşı ,1908-1918,IX, s. 547
[2] -Karal,a.g.e. s.548
[3] -Karal, gös.yer

görülmekle, Osmanlı başkenti de bu işgalin etkisi altına girmiş olacaktı. Mütareke Anadolu'nun kuzeydoğusunda, Osmanlı kuvvetlerinin savaştan önceki sınırlara çekileceğini belirtmekte, Kars ve Ardahan'ı Türkiye'nin sınırları dışında bırakıyordu. Mütarekenin Toros tünellerinin Uzlaşmacı Devletler kuvvetlerince işgal edileceği ve bunların kalan "Kilikya" terimi ile adlandırılan topraklardan Osmanlı askerlerinin geri çekileceği konusundaki hükümler dikkate alınınca, Güneydoğu Anadolu'nun da Türkiye'den ayrılmasının karalaştırılmış olduğu ortaya çıkıyordu. Nihayet Mütarekenin güvenlik tedbirleriyle, Türkiye de herhangi stratejik önem taşıyan bir noktasının ve özellikle Doğu Anadolu'nun altı vilayetinin de uzlaşmacılar tarafından işgal edileceğini içeren hükümleri de Türkiye Topraklarının parçalanmasına delalet etmekten başka bir anlamla yorumlanamazdı.[4]

Antlaşma hükümleri o kadar karmaşıktı ki, İngilizler bu karmaşadan kendi lehlerine azami ölçüde hemen yararlanma yoluna gitmişler ve Osmanlı Devleti'nin içine düştüğü aczi ve zor durumu daha da istismar ederek mütareke hükümlerini istedikleri gibi yorumlama çabasına girmişlerdi. Meselâ mütareke metninde geçen "Kilikya" adı o günün resmi yazışmalarında geçmeyen ve tarihi özelliği olan kelime iken bu kelime ile ifade edilen coğrafi mekânın tam olarak hangi sınırları içine aldığı belli değilken, yine de mütareke hükümleri (14. madde) içine sokulmuştu. Çoğu tarihçi mütareke hükümlerinin kolayca istismar edilebilmesi gayesiyle özellikle anlaşılmayacak kelimelerden oluşturulduğu şeklinde yaygın bir görüş sahibidirler.[5]Meselâ o sırada İngiliz İstihbarat Servisi'nde çalışan ünlü tarihçi A.J.Toynbee, 3 Ekim 1918'de hazırladığı "Türkiye ile Mütareke: Geçici öneriler" başlıklı bir ön çalışmasında, "İstanbul'da, istihkâmdan ve Anadolu'nun işgalinden kaçınılmasını" tavsiye eder. A.C. Rumuzlu İngiliz Hariciye yetkilisi bu belgenin kenarına 4 Ekim 1918 tarihinde, "Çanakkale ve Boğazlardaki stratejik noktalar gibi belirsiz sözcükler kullanılmalı, gerekirse İstanbul sözünü etmekten kaçınılmalıdır" şeklinde bir not ilave eder. Bu ifadelerde açıkça bir itiraf vardır.

Yine aynı şekilde Suriye ve Irak sınırlarının açıkça çizilmemiş olması ve mütareke metninde geçen "kontrol" kelimesinin anlam ve kapsamının belirlenmemesi daha birçok güçlük ve karışıklığın çıkmasına sebep olmuştur.[6]

Antlaşmanın toprak hükümleri dışında kalan hükümlerinin tümünün devletin egemenliğine dokunur yanları vardı. Bunlar arasında özellikle silahsızlandırılan kara ve deniz kuvvetlerinin statüsü, haberleşme araçlarının, taşıt araçlarının, ticaret ve iaşe işlerinin bile Uzlaşmacı Devletler denetimi altına konması, Osmanlı Devleti'nin egemenliğinin ne derce kısıtlanmış olduğunu göstermeye yeterlidir.[7] Ya antlaşmanın yirmi ikinci maddesine göre Esirlerin dost Devletler Personelinin Durumu; Uzlaşmacı Devletlerin savaş esirleri ile Ermeni esir ve tutukluları, kayıtsız şartsız olarak, İstanbul'da Uzlaşmacılara teslim edilecek, Uzlaşmacı Devletlerdeki Osmanlı savaş esirleri muhafaza edilecektir. Antlaşmanın on altıncı maddesine göre; Hicaz, Asir, Yemen'de, Suriye'de, Kilikya'da, Irak'ta, bulunan kuvvetlerin en yakın itilaf kumandanlarına veya Arap Mümasillerine teslimi; 0n yedinci maddesine göre de Trablus, Bingazi'de, Mısrata'da bulunan Osmanlı zabitlerinin en yakın İtalyan garnizonuna

[4] - Karal, a.g.e. s. 561
[5] - Osman Özsoy, Saltanattan Cumhuriyete Kurtuluş Savaşı 1918-1921, Olaylar- Gerçekler- Belgeler, İstanbul, 2007, s. 45
[6] - Özsoy, a.g.e., s.46
[7] - Karal, a.g.e gös. yer

teslimi yer almaktaydı. Balkanlar'da Kafkaslar, Ortadoğu'da savaşan askeri birliklerin teslim olma hükümlerine göre, esaret kampları oldukça geniş bir alana yayılmış olacaktır.[8] Bu durum Türk savaş esirlerinin geleceğini tam bir çıkmaza sokmaktaydı. Savaş esirlerinin sayısına bakıldığında, en fazla esir verdiğimiz ülke İngiltere'dir. Ne kadar esir olduğu tam olarak bilinmemektedir. 29 Ekim 1914 tarihinde Kafkas cephesinde başlanan ve 15 Aralık 1917 tarihinde fiilen sona eren savaşlarda Rusların eline düşen Türk esirlerinin sayısı çok azdır: 60 bin kadar Türk Esirinin Rusların eline esir düştüğü tahmin ediliyor. Harbin ta başlarında, Enver Paşa tarafından yapılan ve felaketle biten Sarıkamış taarruzunda 15 bin kadar Türk askerinin esir düşmüştür. IX. Kolordu kumandanı İhsan Paşa ile birlikte 200 kadar subay ve diğer kıtalardan da 100 kadar subay o zamana kadar Rusların eline esir düşmüştü. Rusların Erzurum'a ve Trabzon'a taarruzları ve II. Türk Ordusunun 1916 taarruzunda Rusların eline epeyce esir düşmüştü. Esir düşen Türk askerlerini Ruslar, rütbesiz askerleri 30 kişilik vagonlara 50-60 kişiyi istif ederek Sibirya'nın en uzak ve soğuk bölgelerine sevk ettiler. Yaklaşık iki ay süren yolculuk esansında açlık, bakımsızlık ve tedavi imkânlarından yoksunluk yüzünden esirlerin yarısından fazlası yollarda şehit edildi. Askerler anca ayakta durabildikleri vagonlarda günlerce yolculuk ettiler. Yol boyunca esirlere ekmek ve su verilmedi. Yolculuk esnasında vagonların açılmasına izin verilmiyordu. Tuvaletin bulunmadığı vagonlarda insan pislikleri ayakaltına bırakılıyordu. Kokunun şiddetinden vagonların yanlarına yaklaşmaya imkân yoktu. Pislikten kaynaklanan ishal ve tifüs yaygın bir şekilde devem ediyordu. Askerler arasında her gün dört-beş ölüm olayı yaşanıyordu. Cenazeler üç dört gün vagonlardan alınmıyor ya da yolculuk esnasında dağ başlarına atılıyordu.[9]

Sarıkamış'ta esir edilen Türk askerlerini İsveç Salib-i Ahmer Murahhası Graf Londrof şöyle tarif etmiştir: "İzdihamdan, kokudan yanlarına varılmayan, kapıları kilitli ve içerisi tıka basa Osmanlı esirleri ile dolu büyük bit tren 1915 Ocak ayının sonunda Sirzan istasyonuna geldi. İçerideki esirler insan kılığından çıkmış, açlıktan renkleri sararmış, yanakları çökmüş, elmacık kemikleri dışarı fırlamış, kımıldamayacak şekilde yorgun ve kuvvetten düşmüş, elbisesiz, ayakları çıplak, kâinatta mevcut bütün bulaşıcı hastalıklarla müptela bir haldeydi. Bu feci manzara insanların yüzlerini kızartacak ve kalpleriniz sızlatacak derecedeydi" Her birinde 40-50 esirin bulunduğu iki vagon,kapıları kilitlenerek Tiza istasyonuna terk edilmiş, günler süren yürek parçalayıcı feryatlara kimse kulak vermemiş, açlık, susuzluktan esirlerin tamamı şehit olmuştur. Bu cinayetten bir iz bırakmak istemeyen Ruslar vagonları ateşe verdiler.[10]

Sarıkamış'ta esir olan 9. Kolordu Karargah subaylarının üstlerindeki elbiseleri dahil bütün şahsi eşyalarına General Prezvalski'nin kumandasındaki Plaston Tugayı Kazak süvarileri tarafından el konuldu. Ruslar esir subaylar haklarında uygulanan yerleşmiş kuralların aksine Osmanlı subaylarına her türlü hakareti yaptılar:. Sadece ekmek almaya yetecek kadar para (50 Rus kopiği) vererek açlığa mahkûm etmekle kalmamış, tedaviden mahrum bir şekilde hakaret maksadı ile en pis ve sefil hapishanelere yerleştirdiler. Alman ve Avusturyalı esirler Rusya'nın Avrupa kıtasındaki şehirlerinde tutulurken Osmanlı esirlerinin

[8] Yusuf Hikmet Bayur, Türk İnkılâp Tarihi., 1914- 1918 Genel Savaşı, III/4, s.743
[9] - Ramazan Balcı, Tarihin Sarıkamış Duruşması, İstanbul, 2006, s. 248
[10] - Balcı, a.g.e., s 249

tamamı Sibirya ve Nargin'e sevk edildiler.[11]Subayların önemli bir kısmı ise Sibirya'daki esir kamplarına yollandıkları anlaşılıyor.[12]

Harpten önce Rusya'da çeşitli işlerde çalışan Türkler ile ve İttihat ve Terakki rejimine karşı duran bir miktar siyasi mültecide Rusya'da bulunmaktaydı. Bunlar harp çıkınca anavatana dönme imkanı bulunmayanlar veya dönmek istemeyen Türk tebaa'sı, Ruslar tarafından enterne edildiler, ayrı esir kamplarına sevk edildiler; Ayrıca Rusların Ardahan, Kars, ve Batum sancaklarındaki Müslüman ahaliden, Ruslarca şüpheli telakki edilen bir çok kimse de İç Rusya'ya Uralsk'a ve Sibirya'ya sevk edilmişlerdi. Bütün bu sivil esirlerin sayısı da bini geçmişti.[13] 1916 yılı yaz aylarına kadar, Rusya'daki harp esirlerinin durumu ve miktarı hakkında ilgili Rus makamlarından her hangi bir bilgi edinmek mümkün olmamıştı. Harp çıkınca, Rusya'da Türkiye'nin menfaatlerini koruma işini üzerine alan İspanya sefareti vasıtasıyla Ruslardan Türk esirlerinin durumu hakkındaki müracaatlara hiçbir cevap alınamamıştı. İsveç elçisi General Branström, hem Türk esirleri, hem de Türk menfaatlerini koruma yolunda büyük gayret göstermiş ve İsveç Sefareti bu bakımdan İspanya Sefareti'nden çok daha fazla iş görmüştür. Stockholm'den (Hilal-i Ahmer'e bağlı olan) Ragıp Baki Bey adında bir kişi, 1916 yılında Petrograd'a gönderilmiş ve İspanya elçiliği ile sıkı bir temas halinde esirlerin durumu ile meşgul olmuştu. Ragıp Baki Bey'in Stockholm'a yolladığı raporlardan, Rusya'daki Türk esirleri hakkında birçok kıymetli bilgiler edinmek mümkün oluyor.[14]

1917 Kasım ayında, Yusuf Akçura bey Hilal-i Ahmer tarafından, Rusya'daki Türk esirleri hakkında bilgi toplayarak ve onların yurda dönmeleri ile meşgul olmak üzere görevlendirilmişti, Kendisinin, Hariciye nezaretine hitaben yazılan ve 1 Aralık 1917 tarihini taşıyan yazısından "Rusya'daki Türk esirlerinin durumlarının fena ve yurda dönmeleri işinin de hayli güç olduğu anlaşılmıştı. 13 Aralık 1917 tarihli yazısında da aynı şeyleri bildirmişti. Sovyetlerin mütareke talepleri ve Berst_Litovsk'ta müzakerelerin başlaması üzerine, Petrograd'a gönderilen Türk heyetine, Talat Paşa'nın isteği üzerine Yusuf Akçura Bey'de Hilal-i Ahmer temsilcisi olarak katılmıştı. Petrograd'daki bu müzakereler esnasında esirlerin durumu da görüşülmüş, ancak malûl esirlerin mübadelesi maddesinde bir anlaşmaya varılabilmişti; bunun üzerine, birkaç yüz malûl Türk esiri Finlandiya ve İsveç yoluyla yurda getirilmişti. Brest-Litovsk antlaşması imzalanınca esirlerin vatana dönebilmeleri için faaliyete geçmek imkânı meydana gelmişti. Petrograd'daki 1918 yılının Şubat ayı başlarında yurda dönünce Yusuf Akçura bey esirlerin işi ile meşgul olmak üzere Rus Bolşevik hükümetinin izni ile İspanya sefareti nezdinde " Hilâl-ı Ahmer murahhası olarak bırakılmıştı.[15] Yusuf Akçura'nın verdiği rapora göre, Rusya'daki Türk esirlerinin sayınsı toplam olarak 133.839 olarak belirtilmiş olmasına rağmen bu rakam da kesin sayı vermekten uzaktır.Çünkü rapora düşülen şerhte rakamların hatalı olduğu ifade edilmektedir.

Savaş kayıplarına gelince:

[11] - Balcı, e.g.e., s.248
[12] - Akdes Nimet Kurat, Türkiye ve Rusya, XVIII. Yüzyıl Sonundan Kurtuluş Savaşına Kadar Türk-Rus Münasebetleri (1798-1919), s.140-141
[13] - Kurat, a.g.e., s. 441
[14] - Kurat, a.g.e., s. 442
[15] - Kurat, a.g.e., s. 446

Savaş boyunca Osmanlı Devleti 2.850.000 kişi silah altına almıştır. Bunlardan:[16]

Şehit olanlar	50.000
Yaralanarak ölenler	35.000
Hastalıktan ölenler	240.000
İyileşmeyen yaralılar	400.000
Hasta, kaçak, kayıp	1.565.000
Bütünü	2.290.000

Birinci Dünya savaşı sonunda İngiltere, Fransa, İtalya ve Rusya'nın elinde bulunan Türk Savaş esirleri çeşitli kamplarda toplanmıştır.

İngiltere'nin elinde bulunan Türk Esirleri: Hindistan ve Burma esir kampları, Mısır'daki esir kampları, Kıbrıs esir kampları, Malta ve Man adası esir kampları, Yunanistan ve Irak esir kamplarında; Fransa elinde bulunan Türk esirleri, Korsika dahil olmak üzere yaklaşık on iki esir kamplarında tutulmaktaydılar.

Rusya'nı çeşitli bölgeleri ile işgali altında bulunan yerlerde yaklaşık olarak yirmi üç esir kampı vardı., Nargin Adası da bu kamplardan biriydi. Ayrıca, Romanya ve İtalya'nın elinde bulunan Türk Savaş esirleri, buralardaki kamplarda tutulmaktaydı. İsveç büyü Elçiliği'nin 28 Eylül 1917 tarih ve 930 numaralı raporunda, Nargin adasında üç bin Türk, bin Avusturyalı ve dört yüz Alman esirinin bulunduğunu belirtmektedir. Yine aynı raporda, 1916 yılında İran'ın güneyinde Şiraz'da tarafsız toprak olarak bilinen bu yerde, tevkif edilmiş olan on üç Alman İngilizler tarafından İsfahan'a nakledilmişlerdir. Konsolos Nergmayer'ın raporuna göre Almanların tutuklaması sırasında İngiliz subaylar makbuz vermeden, Konsolosluk kasasında ve şahıslar üzerinde bulunan bütün para el koymuşlardır. Konsolosun ifadesine göre İngilizler bu esirlere iyi muamele etmiş, ancak geceleri kaçmasınlar diye zincire bağlamışlardır. İsfahan'ın güneyinde bir Rus müfrezesine teslim edilen Alman sivil esirlerine, Rus'larda başlangıçta iyi muamele edilmiş olmalarına rağmen; yine aynı konsolosun raporuna göre, bu esirler çok açlık ve susuzluk çekmişlerdir.[17] Sebepsiz yere ve tarafsız bölgede tutuklanan Alman Konsolosluk görevlilerinin iade edilmeleri için gerekli girişimlerde bulunulmuş fakat bir sonuç alınamamıştır. Petrograt'taki İsveç büyük elçiliğine Rusya Hariciye nezaretinin vermiş olduğu 27 Eylül 1917 tarih ve 920 sayılı notasına göre, Almanlar harp esiri olarak Nargin adasına nakledilerek harp esiri olarak tevkif dildiği bildirilmiştir. Tevkif edilen Alman esirlerinin isimleri, ayrıca İsveç ve Danimarka sefaretine bildirilmiştir. Sefaretlere bildirilen isimler şunlardır.

1- Kirman Konsolosu, 2- Kirman Konsolos tayin memuru, 3- Kirman Konsolosluk müstahdemi, 4- Abadan konsolosu dr. K.N.Gruder, 5- Şiraz konsolos memuru Vilhem Rosever, 6- İsfahan konsolos idare memuru Alferd Dosma, 7 Sefarethane tabibi Binbaşı Dr. Kanbeğe, 8- İsfahan konsolos tabibi dr. Karadriğ Biyedrmeyer, 9- Binbaşı Karadriğ Litopoldfon Versen, 10- Oebrlotman Hans Voldman, 11 Mülazımı evvel Kıranç Kardriğ, 12- Mülazımı evvel Erik Hensrop, 13- Mulazımı evvel Karadriğ Loroviğpıtsold.[18]

[16] - Bayur, Türk İnkılâp Tarihi., 1914- 1918 Genel Savaşı, III/4, s.787
[17] - B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4, s. 1
[18] - B.O.A., a.g.b. s. 3-4

Esir alınan bu Almanların eşya ve ayakkabıları müsadere edilmiştir. Kazvin'den Reşte kadar olan 200 km.lik yolu yürüyerek altı günde almışlar ve Bakü'ye vardıklarında Mayıs ayının on ikinci günü harp esiri olarak Nargin'e nakledilmişlerdir. İsveç Konsolosluğunun raporuna ve Danimarka Sefareti'nin bir takririne nazaran, bu esirlere uygulanan muamelede bir değişiklik olmamış bu esirlerle birlikte doksan Alman esiri bir barakada tutulmuştur. Bura da Türk esirleri de bulunmaktadır. Barakaların ne yemekhanesi, ne de tuvaleti mevcuttur. Karargâhta çok sayıda fare bulunmaktadır. Türklerin durumu da aynıdır. [19]

Tutuklana Alman sivil esirlerinin çoğunda şiddetli kalp rahatsızlığı ve malarya hastalığına yakalanmış, İsveç sefaretinin, bu hastaları tedavi etmek üzere Rus yetkililerine müracaat etmesine rağmen bir sonuç alınamamıştır.[20]

3-**Nargin Mahkûmları:**

Azerbaycan'da Bakû şehri'nin Hazar Denizi'ne uzanan Zih Burnu'nun hemen karşısında, 500 metre eninde 1500 metre uzunluğuna sahip olan Nargin Adası, üzerinde bitkiden eser olmayan yılanı ile meşhur bir yerdi. Havası gayet bozuk olan adada su bulunmazdı. Rus hükümeti tarafından I. Dünya Savaşı'na kadar ağır suçlular için hapishane olarak kullanılıyordu. Hiçbir su kaynağı ve bitki örtüsüne sahip olmayan ve yılanın çok olduğu bu adaya "Yılan adası" da deniliyordu. Bir diğer ismi de, "Cehennem Adası" idi, Esaretlerini burada her türlü zorluk ve mahrumiyet içersinde geçiren Türk esirleri adaya bu ismi takmışlardı.

Doğal bir hapishane görünümünde olan ada, 1915 yılının baharında, Prens Oldenburg tarafından, harp esirleri için kamp durumuna getirilmişti. Bölgenin ikliminin Türkiye iklimine yakın olması nedeniyle, buradaki kampın özellikle Türk esirleri için uygun bir kamp olması düşünülmüştü.[21] 1915 yılında 10.000 esir alacak şekilde ikişer katlı olarak 40 baraka yapıldı. Barakalar 125 kişilik olarak planlanmıştı. Harbin başlamasıyla birlikte Kafkas cephesinde esir alınan Türkleri ilk posta olarak Nargin adasında topladılar. Hazar denizindeki bu adada başka milletlerden esirlerde vardı. Almanlar, Avusturyalılar ve Bulgarlar. Türkler arasında Arap esirlerde vardı. Suriyeli, Iraklı, esirler. Çünkü o zaman buraların hepsi henüz Osmanlı Devleti'nin bir parçasıydı.[22]Zaman-zaman sayıları 10.000'ni bulan bu esirlerin çoğu kasa zamanda hastalanıyordu. Temizlenme imkanı olmayan esirler, son derece pis ve zayıftı.Cansız bir şekilde yerlerde yatan hastaların üzerine binlerce sinek üşüşüyordu. Esirlere kamp idaresinin verdiği tek şey ince saman şiltelerdi. Bunun dışında yorgan, yastık gibi eşyalar verilmemişti.Kısa sürede parçalanan bu şiltelerin yerine yenileri verilmediği için adaya sonradan gelen esirlerin pek çoğu kuru tahta üzerinde yatıyor, başlarının altına da yastık görevi görmek üzere tuğla parçaları koyuyorlardı.

Geceleri esirler, gazını kendi paraları ile aldıkları gaz lambasıyla aydınlatılan kampın , müstakil bir yemekhanesi ve çamaşırhanesi yoktu.Adada kaynak suları olmadığı için şehirden getirilen su, öncelikle Rus kahvehanelerine verilir, muhafiz askerler ihtiyacı olan suyu aldıktan sonra kalırsa esirlere verilirdi. Susuz, kanalsız helâlar kısa sürede dolduğu için

[19] - B.O.A., a.g.b., s. 5
[20] - B.O.A., a.g.b., s. 6
[21] - Mahmut Akkor, I.Dünya Savaşında Çeşitli Ülkelerdeki Türk Esir Kampları (Sakarya Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü basılamamış Yüksek lisans tezi), s. 89
[22] - Ergün Göze (anlatan: Ahmet Göze), Rusya'da üç Esaret Yılı; Boğaziçi yayınları, İstanbul , 1989, s.68

esirlerce barakaların etrafına bırakılan pislikler yüzünden etrafı pis kokular kaplıyordu, bu durum da hastalıklara davetiye çıkarıyordu.

Bakü'de bulunan İsveç Büyükelçiliğinin 27 Eylül 1917 tarihli raporu ile, Petrograd'taki Danimarka Kraliyet Elçiliğinin bildirdiğine göre, Esirlere kötü muamele yapıldığı, hijyenin ihmal edildiği, verilen yiyeceklerin esirleri doyuracak nitelikte olmadığı ve yeteri kadar verilmediği; Ada'daki suyun içilir özellikte olmadığı ve Bakü'den getirilen suya taşıma esnasında petrol sızarak su zaman-zaman kullanılmaz duruma geldiğini, hasta esirlere bile su vermenin ancak 48 saat sonra mümkün olduğu belirtiliyor; tabiî ki bu durumda olan hastalara oluyordu. Ayrıca yüzeyi yağla kaplı olan denizden alınan su bezle temizlense bile çamaşır yıkamanın mümkün olmadığı belirtiliyordu."[23]

Bakü'deki İsveç konsolosluğu tarafından 27 Ekim 1917 tarihinde Petesburg İsveç Sefareti'ne yazdığı yazıda şu hususlar dile getirilmektedir. Bakû civarındaki Nargin adasında bulunan harp esirlerinin durumunu düzeltmek üzere Rus yetkilerle görüştüm, adadaki durumun düzeltilmesini defalarca talep ettim. Esirlerin barındıkları barakalar çok kötü, iptidai bir şekilde inşa edilmiş barakalarda, askerin bile barınması mümkün değildir. Barakalarda seksen kadar Osmanlı subayı vardır;[24] her bir esir için ancak iki metre küplük bir alan mevcuttur. Bu barakalarda yerler üst üste inşa edilmiş olduğundan, altta yatan kimse istediği gibi rahat kalkması imkansızdır. Bu yatacak yerler doğrudan doğruya toprak üstünde ve gayet ince tahtalarla inşa edilmiştir. Barkalarda taksimat mevcut değildir. Adadaki mutfak çok küçük olduğundan, yemekler çoğunlukla barakalarda pişirilmektedir. Takriben yüz subayın iskan edildiği bu barakalar, yazın yağmur yağdığı vakit tahammül edilebilinirse de kışın buralarda barınmak mümkün değildir. Barakaların bakımı gerekmektedir. Yağan yağmur tamamı barakaların içersine akmaktadır, hatta yatılan mahallere ulaşmaktadır. Rüzgar burada pek soğuk estiğinden bu duruma bir çare bulmak lazımdır. Adadaki esirlerin daha uygun bir yere nakledileceğini söyleyen Rus yetkililerin sözleri sonuçsuz kalmıştır. Adadaki Rus yetkililerle defalarca görüşüp yardım istediğim halde bir sonuç alamadım, mecburen Tiflis yönetimine başvurdum, ancak bir netice alamadım. Adada Subay esrilerden başka yaklaşık olarak üç bin Osmanlı, bine yakın Avusturyalı, ve dört yüz Alman esiri bulunmaktadırlar. Esirlerden yaklaşık olarak dokuz yüz kişi hasta olduğu tespit edilmiştir.[25]Bu esirler arasında en fazla acı, ıstırap çeken Türk savaş esirleriydi. Çünkü Nargin esir kampında Rus üniformalı, Ermeni asıllı Hınçak, Taşnak teşkilatında çeteci askerler kendilerine düşmanca davranıyor, en kötü yüzlerini göstermekten çekinmiyorlardı.

Ada'daki esirlerin durumunun düzeltilmesi ve esirler reva görülen muamelenin ıslahı için Alman Hariciyesi, 15 Ekim 1917 tarih ve 935 sayılı bir nota ile Rusya Dışişleri Bakanlığı'ndan, dört hafta içersinde adadaki esirleri daha rahat bir yere naklini ister. Notadaki talepler yerine getirilmediği takdirde Almanya'nın elinde bulunan Rus esirlere aynı muamelenin uygulanacağını bildirir, ayrıca Nargin adasındaki esirlerin durumunun düzeltilmesi hususunda yaptığı çalışmalarından dolayı da Petrograt İsveç Büyükelçiliği'ne şükranlarını iletir.[26] Adada 900 hastanın bulunduğu ve, esirlere uygulanan muamele ile kış mevsiminin yaklaşması nedeniyle bu sayının çok artacağını ileri süren Petrograt İsveç

[23] - B.O.A., a.g.b., s. 11
[24] - B.O.A., HR.SYS. Dosya: 2204/4, s. 7
[25] - B.O.A., a.g.b., s. 8
[26] - B.O.A., a.g.b.,, s. 9

Büyükelçiliği, Rus Hariciye Nezareti'ne 25 Ekim1917 tarih ve 984 numaralı bir takrir göndermiştir.[27] İsveç Büyükelçiliği'nin girişimleri sonucu İran'da tutuklanan sivil Alman esirlerinden durumu iyi olmayan iki kişi, tedavileri için Almanya' gönderilir.[28]

Adadaki durumu düzeltmek ve esirlere iyi davranılması için, Rus Hariciye Nezareti'ne İsveç ve İspanya Büyükelçiliklerin yaptığı müracaat sonuçsuz kalmış, kış yaklaştığı halde adadaki Türk ve diğer milletler mensup esirler, nadiren tamir ettirilen ve oturulmayacak durumda olan barakalarda barındırılmaya devam edilmiştir. İsveç Büyükelçiliği'nin 27 Eylül 1917 tarih ve 928 sayılı raporunda tekrar ettiği Nargin adasındaki diğer durumlarda da hiçbir değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Rapora göre " Esirler dövülmektedir. Dövülme nedeniyle yaralanmalar meydana gelmektedir. Adada ki mahkumlarda ölüm oranı %23'tür. Şu anda ağır olarak 300 hastadan ancak pek azının iyileşme durumu söz konusudur. Adada ki hastane diye gösterilen yer, yetersiz ve doktorsuzdur. Mahkûm doktor hastalarla ilgilenip tedavi etmeye çalışmaktadır, ancak bu doktor'un elinde doğru düzgün sağlık araç gereci olmadığı gibi, ilaçta yoktur. Muayene edilen hastalara iyileşmeleri için verilmesi gereken ilaç verilememekte ve bu durum da ölümlerin artmasına neden olmaktadır. Hastalara ve diğer ihtiyacı olanlara ilaç verilememesi nedeniyle, malarya hastalığı, dizanteri hastalıkları her gün artmaktadır. 1916 yılında adadaki mahkûmlar arasındaki çıkan ve yayılan salgın hastalıkların yeniden başladığını söylemek gerekir. Bu durum da ölümlerin artacağını ortaya koymaktadır."[29]

Osmanlı Hükümeti' Hariciye Nezareti de, 10 Mart 1918 tarih ve 1792/41 sayılı bir nota ile, Nargin adası ve Rusya'nın diğer yerlerinde tutuklu Türk Subay ve asker mahkumların durumlarının iyileştirilmesini, sivil tutukluların bir önce serbest bırakılmasını, bu konu da İspanya Büyükelçiliği'nin girişimde bulunmasını ister ve İsveç Büyükelçiliği'nden de yardım talep eder. Bu girişim sonucu bırakılacak Hasta ve yarılı asker tutuklular ile, sebepsiz olarak tutuklanan sivil esirlerin, İran Hükümeti'ne teslim edilmesini ister. Büyük elçiliklerin çalışması sonucu birçok hasta ve yaralı birkaç esir İran yetkililerine teslim edilir.[30]

Adadaki esirlerin durumu hakkında gerek gazetelerde çıkan çeşitli haberler, gerekse adaya çeşitli vesilelerle gidenlerin görmüş oldukları vahim manzara karşısında Bakû Şehir Duması çeşitli fırka ve millet temsilcilerinden bir "Tahkik Komisyonu" oluşturarak Nargin adasına göndermiştir. Bu komisyonda Sovyet ve Danimarka heyetleri, bir Alman doktor, bir hemşire, Hürmet Fırkası adına Neriman Nerimanov, Abdulbaki Mehmedov, Muhtaçlara Kömek Cemiyeti adına Ağa Mehmed İbrahimov ve Türk esirlerinin koruyuculuğunu üzerine alan Bakû Müslüman Cemiyet-i Hayriyesi temsilcisi olarak da Mürselov bulunmaktaydı.[31]

Bu komitede bulunan ve aynı zamanda Hürmet Partinsin başkanı olan Neriman Nerimanov da yapılan incelemelerin sonucunu bir rapor halinde Şehir Duması'na sunmuştur. Bu raporda ilk olarak adada bulunan esirlerin, yiyecek, içecek ve ısınma sorunlarına değinerek şöyle denilmiştir:

[27] - B.O.A., a.g.b., s. 8
[28] - B.O.A., a.g.b.,, s. 9
[29] - B.O.A., a.g.b, s. 10
[30] - B.O.A., a.g.b., s. 11-12
[31] - Betül Aslan, I. Dünya Savaşı Esnasında Nargin Adası'ndaki Türk Esirler, A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Ensti-Tüsü, Dergisi, (TAED) 42, Erzurum, s.298

"Cezirede azarlıklar sağlar bir yerde duruyorlar. Azarlıklara bakan yok, derman yok, yatak yoktur. Başı altına yastık yerine kerpiç konmuş. Höreke (yemek) gelince; Doktor burada çorba görmüştür. Öyle bir çorba ki yahşi erbab, onu itine de vermez. Hörekin niceliği suya bağlıdır. Burada su çetinlikle ele düşen bir şeydir. Burası adeta Arsa-i Kerbela'dır. Su olanda hörek yok, hörek tapılanda su yoktur. Bu yılanlar yuvasında yaşamağa değil, ölmeye mahkum zavallılar susuzluktan göğermiş, kurumuş dillerini ağızlarında çıkarıp dudaklarını kemiriyor, "su, su" diye ah vah ediyorlar. Burada içmeye de su tapılmıyor. Buraya su karadan geliyor. Cezirenin özünün suyu yoktur. Bazen oluyor ki, deryada şiddetli külek oluyor. O günlerde barkazlar cezireye yanaşmıyorlar. Barkaz (gemi) gelmeyince su da yok."[32]

Heyet Nargin adasına gelir, gördükleri karşısında dehşete kapılan heyet üyeleri, Osmanlı esirleri karşısında ağlamaktan kendilerini alamazlar. 300 kişinin kalabileceği bir hastane denilen binada 1200 hasta vardı. Bir kısmı ölüm halinde idi. Hastalar su ve yemek isteriz diye inliyorlardı.. 40 kadar esir açlıktan, susuzluktan, soğuktan ölüyor, ölenlerin cenazeleri bir kenarda üst üste yığılmıştı. Hastaların büyük bir bölümü için yatak yoktu. Üzerlerinde elbiseleri bulunmayan hastalardan günde en az 30 kişi vefat ediyordu.[33]

Dr. Nerimanov, bu raporda adada bulunan Alman ve Avusturyalı esirlerin 1917 yılı için ölüm oranlarını vermiştir. Fakat ne yazık ki adada esirlerin yarısından çoğunu oluşturan ve daha kötü durumda bulunan Türk esirlerin miktarı ve ölüm oranları hakkında hesap tutulmadığından net bilgiler verilmemiştir. Nerimanov, yalnızca Türk esirlerin durumunun Alman ve Avusturyalı esirlerden daha kötü olduğunu belirtmiştir. Daha sonra Nerimanov adada 700 kadar seksen yaşında, bitmiş bir halde yaşlı kişilerin, 2 yaşından 15 yaşına kadar körpe çocukların bulunduğunu ve bunların hepsinin Kafkasya cephesinden geldiklerini bildirerek, sözlerini şu cümlelerle tamamlamıştır.[34]

"Burası bir cezire değil, makberdir. Öyle bir makberdir ki bin kadar âdem kenarda oturup, növbesini bekliyor. O yerlerde böyle bir növbeye hazırlanıyor."

Kafkasya bölgesinde yaşayana Ermeni, Gürcü ve Rus muhacirleri Türklere karşı çok acımasız ve asabi davranıyorlardı. Bu yüzden Nargin adasındaki esirler çok ağır davranışlara maruz kaldılar. Adaya gelen ABD Kızılhaç'ında bir heyet, Rusların elindeki esirlere nasıl muamele ettiğini teftiş ve tahkik ediyordu. Kızılhaç yetkilileri Türk esirleri ile görüştüklerinde , bir Türk subayı Rusların yaptıkları kötü muameleleri, ve anlaşmalara aykırı uygulamaları açıkça dile getirir. Bu şikayet üzerine, Rus Orduları Başkumandanı olan Çar'ın amcası adaya gelir ve Türk subayının yaptığı şikayeti bahane ederek Türklere verir veriştirir, sonuçta şikayet eden Türk subayı kırk gün katıksız hücre hapsi cezası verilir.[35]Nargin esir kampında sevgi yoktu. Orada bulunan Rus ve Rus üniforması giydirilmiş çeteci Hınçakçı, Taşnakçı Ermeni kökenli Rus askerleri tutsaklara çok kötü davranıyorlardı. Türklere karşı nedeni bilinmeyen, söylentilere dayalı acımasız bir kinleri vardı. İşte bu yüzden kamptaki militan askerler onlara en kötü yüzlerini göstermekten hiç çekinmiyorlardı.

Nargin adası Türk esirleri arasında bir Rum asıllı Osmanlı doktor vardı. Bu doktorla bir Türk subayı arasında şu konuşma geçer:

-Türk Subayı; siz daha önce nerede doktordunuz?

[32] - Aslan, a.g..m., s. 299
[33] - Balcı, a.g. .e., s256
[34] - Aslan, a.g. m., gös., yer.
[35] - Göze, a.g. e., s. 68

-Doktor; İstanbul'daki Selimiye hastanesinde doktorluk yapıyordum, görevli olarak Sarıkamış'a geldik. Yaralı askerlere bakıyorduk. Donmuş askerlere bakmamız söylendi. Açlık içinde, insanın kanını donduran soğuk havada bölgeye gidiyorduk. Varacağımız yer olan dağa güçlükle tırmanabildik, sonra önümüze dümdüz bir yayla çıktı. Gördüğüm manzara karşısında neredeyse dilimi yutacaktım. Burada birden karşımıza binlerce askerin donmuş cesedi çıkıverdi. Böyle bir ölüm olamazdı. Bu ölümü ömrümde ne gördüm ne de duydum. Sonsuz beyazlıktaki karların üstünde put gibiydiler, öylece kalakalmışlardı. Bir doktor olarak çok ürktüm. İçim burkuldu, kendimi başka bir çevrede sandım. Bir kaçına dokunmak istedim dokunamadım Hele bir ceset vardı ki… Ceset bozulmamıştı bile. Gözleri açık ve canlı gibiydi. Bana bir şeyler söyleyecekmiş gibi ufka doğru bakıyordu. Gözbebeklerinin oynadığı sandım Elinde mavzeri sımsıkı tutuyordu. Elleri katılaşmış taştan adamlar olmuştu. Ağır bir külçe gibi kaskatıydılar. Sert esen rüzgârın, savrulan karların altında tanımlanamaz bir sessizlik, bir huzur vardı. Askerler çoktan Tanrı katına ulaşmışlardı. Silahlarını bile bir kez olsun kullanamamışlardı. Bir tane sağ Askere rastlamadım. Arazide gerisingeriye yol alırken birden bire karşımıza Ruslar çıktı, bizi esir aldılar daha sonrada buraya gönderdiler."[36]

Bu konuşma sırasında karşıdan on kişi kadar Rus askeri geliyordu. Esirleri azarlıyorlardı. Onların yanına doğru geldiklerinde subay olan:

-Osmanlı doktoru Kim?

-Doktor kendisi olduğu söyledi; Rusçayı biraz biliyordu.

-Güzel bizimle geliyorsun, bir görev vereceğiz.

-Ne görevi?

-Çok soru sorma."

Doktoru alıp götürdüler. Bir hafta sonra adada tifo, tifüs ve diğer bulaşıcı hastalıklar baş gösterdi. Rus subaylar korktular. Onları topluca mikroplardan arındırmak istediler. Bunun üzerine koğuşlardaki tutsakları bir araya toplayarak sırayla çırılçıplak soyuyorlardı. Ruslar küçük katran havuzları kazımışlardı. Doktorun Rus subayları ile tartıştığını gören Türk subayı, Rus subayının ne söylediğini sordu. Doktor; ah kardeşim böyle bir ilaçlama olmaz. Esirlere bu ilaçlama yöntemi çok zarar verecek, hepsi hastalanacak. Adamlara bir türlü anlatamadım. Çok yanlış çok! İçine kattıkları ilaç ağır bir zehir . Bunun azıcık oranı bile insanı kör eder.

- Deme ya? Peki, ne yapacağız?

- -Ölmemek için isyan edeceğiz. Başka çaremiz yok.

Hemen çevredeki tutsaklara bunun iyi bir şey olmadığı yayılmaya başladı. Bir anda ortalık karıştı, Rus askerleri havaya ateş açtılar. Bazı esirleri rast gele dipçiklediler. Onları itekliye kakalıya sıraya koymaya başladılar. Rus askerleri düşenlere, sızlayanlara aldırmıyorlardı, rast gele ateş açıyorlardı. Bu arada yedi esir vurularak öldürülmüştü. Doktorda ölenler arasında idi. Askerler mikrop öldürmek bahanesi ile ve süngü tehdidiyle ne olduğu belirsiz ilaçlarla doldurulmuş havuzlara sokuldu. Suya gereğinden fazla krizol maddesi katılmıştı. Esirlerimiz, daha ayağını soktuğunda, bu madde nedeniyle sağlıklarını yitiriyordu. Rus üniforması giydirilmiş Taşnakçı, Hınçak Ermeni askerleri dipçik darbeleriyle havuzdan çıkmalarına izin vermiyorlardı. Mehmetçikler, bele kadar gelen suya başlarını sokmak istemediler. Bu kez Rus askerleri havaya ateş etmeye başladı. Askerlerimiz ölmemek

[36] -Selçuk Kızıldağ, Nargin Sarıkamış'tan Sibirya'ya, İstanbul, 2007, s 175

için çömelerek başlarını suya soktular. Havuza giren bir çok Türk askerinin o anda gözleri kör olmuştu. Bu durum korkunç bir sadistlikti. Rus komutan bu yaptıklarının uluslar arası bir suça konu olacağından dolayı çok korkmuştu. Komutan insafa gelerek duruma müdahale etti. Bağırarak askerlerine karşı konuşuyordu.

-Bu ilacı kim hazırladı? Söyleyin hangi beceriksiz asker yaptı? Neden bu kadar krizol maddesi koydunuz? Ahmak adamlar! Ermeni asıllı Hınçak askerine dönerek:

-Sen hazırladın değimli? Bu ilacı dikkatli kullan demedik mi? Bilerek mi yaptın?

-Hayır efendim! İlacın bu kadar kuvvetli bir etkisi olacağını bilemezdim.

Askere sağlı sollu iki tokat attı,. Hırsını alamadı, diğer askerlere bağırarak:

-Tutuklayın bu adamı! Dedi.

Diğer esirlerin havuza girmesini önledi. Zehirli krizol maddesinin oranı yeniden ayarlandı. Diğer askerler sırayla, korkarak havuzlara gözlerini sıkı-sıkı kapayarak girdiler. Yine de gözlerini çok sıkı kapamalarına karşın biraz acı çekmişlerdi. Gözleri cayır-cayır yanıyordu. Ancak kör olmamışlardı.[37]

Bu olaydan birkaç gün sonra, büyük hangarda elli kadar tutsak vardı, bunların üç tanesi Alman esiriydi, ötekileri Türk. Ruslar, Alman esirleriyle birlikte otuz kadar Türk esirini tekme tokat dışarı atarak serbest bıraktılar. İçeride kalan esirler yere çöktürülerek, işkence ediyorlardı. Tırnakları sökülüyordu. Acıları dayanılacak gibi değildi. İniltiler, bağrışmalar dalga-dalga yayılıyordu çevreye, küstahça, açık bir öç alır gibi yapıyorlardı. İşkence dayanılır gibi değildi. Bu feryatlardan rahatsız olan bazı Kafkas kökenli askerler dışarıya çıktılar. Onlar da kahrolası şiddete dayanamamışlardı. Bu şiddet olayının üzerinden üç hafta geçmişti. Tutsaklar yine bir tutsak subay komutasında sabah sporu yapıyorlardı. Ama spor yapacak kadar gıda alamıyorlardı. Canları pek istemiyordu. Kolları yerinden kalkmıyordu. Ertesi gün nöbetçi asker gardiyan, elinde bir ad listesiyle tutsakları denetliyorlardı. Rus askerinin yanındaki Türkçe bilen sivil bir çevirmen adları tek-tek oku-yordu.

- Siirtli Musa.
- Burada.
- Sivaslı Şirvan.
- Burada.
- Adıyamanlı Osman
- Hasta, revirde" diye hep bir ağızdan bağırdılar
- Hayrabolulu İzzet
- Burada.
- Merzifonlu Şemsettin.
- Burada.
- Muşlu Kazım.
- Burada.

Yoklama listesi adlarla uzayıp gideri. Her gün aynı şekilde saatlerce yoklama sürüp giderdi.[38]

1917 Şubat İhtilalini müteakip Türk esirlerinin durumunda herhangi bir değişiklik olmamakla beraber, yerli Müslüman_Türk cemaatlerinin kendilerine yardım imkanları

[37] - Kazıldağ, a.g.e., s. 175 v.d.
[38] - Kızıldağ, a.g.e., s.181-182

artmıştı ve kamplardan ayrılmakta gittikçe kolaylaşmıştı. Bundan faydalanarak esaretten kaçanların sayısı da çoğalmış olması doğal olmalıdır. Diğer yandan Rusya'da başlayan karışıklıklar ve devlet düzeninin sarsılması ile esir kampları büsbütün bakımsız kalmıştı. Ekim (Oktober) İhtilalı patlak verince esirler artık sahipsiz bir halde idiler. Aynı zamanda esir kamplarında Kızıl ajanlar tarafından "Bolşevik" propagandası da başlamıştı. Başta Macarlar, olmak üzere bu propagandaya kapılanlarda çoğalmıştı; bu gibi propagandaların Türklere tesir etmediği de bir hakikattir. Ancak tek tük ihtiyat subaylarında bazılarının "kızıllaştığı" anlaşılıyor. Türk esirlerinden hepsi de bir an önce anavatana dönmek için can atıyorlar ve bunun için ilk fırsattan faydalanmak istiyorlardı. [39]

4-Sonuç

1917 yılı sonunda Rusya ile harbin sona ermesi ve Brest-Litovsk antlaşmasının imzalanmasından sonra, Türk esirlerinin yurda dönmelerine resmen imkan açılmıştı. Ancak Rusya'da hüküm süren karışık şartlar içinde, esirlerin yurda dönmeleri işi hayli güçtü. Nargin, iç Rusya, Sibirya ve Türkistan' dağılmış bulunan ve ihtilalden sonra türlü yerler ve şehirlerde kendi başlarına dolaşan Türk esirlerinin tespiti ve vatana gönderilmeleri için işbirliği yapacak Rus makamlarının kalmaması nedeniyle, bu iş büsbütün zorlaşıyordu. Harp devam ederken esirlerin hali ile meşgul olmak üzere "Kızıl Haç" ve Hilal-i Ahmer" teşkilatları, İsviçre'ye komisyonlar ve mümessiller gönderilmiş, hasta veya malûl esirlerin mübadelesi yapılabilmişti.[40] Moskova'daki "Alman Üsera Komisyonu" nezdinde ki Türk Murahhaslığı faaliyetine devamla, bir çok esir Türk subay ve efradını bazen çok iyi şartlar içinde, yurda gönderebilmişti. Fakat Rusya'daki durum esirlerin çoğunun tespiti ve yola çıkarılmasına imkan vermeyecek kadar fenalaşmıştı.[41]

Brest-Litovbsk Analaşmasının imzalanmasından öncesi ve sonrasında, Azerbaycan Türk halkı da Nargin adasındaki esirlerin durumuyla yakından ilgileniyordu. Esir kardeşleri için üzüntü duyan Azerbaycan Türkleri, onların Nargin' de çok kötü şartlar içersinde bulunduklarını bildikleri için ellerinden gelen maddi ve manevi yardımda bulunmaya çalışıyorlardı. Bakü Müslümanlar Cemiyet-i Hayriyesi de gerek Bakü'deki, gerekse Nargin adasındaki Türk esirlerinin ihtiyaçlarını karşılamak ve yardımcı olmak için faaliyet gösteriyordu. Cemiyet esirlerle daha yakından ilgilenmek ve daha serbest bir şekilde yardım yapmak amacıyla, Bakû'deki Türk esirlerinin resmi himayeciliğini üzerine almak istemiştir. Cemiyet-i Hayriye hükümet nezdinde yapmış olduğu girişimler sonucunda, resmi olarak izin almış ve böylece esirlerin bulundukları yerlere rahatlıkla girip çıkma hakkına da sahip olmuştu.[42]Yine aynı dönemlerde Nargin adasından Türk esirlerin kaçırılması amacıyla bir çok girişimler olmuştur. Kafkasyalı Türk gençleri tarafından kurulan "Kafkasya Müslüman Talebeler Komitesi" bizzat Türk esirlerin kaçırılması faaliyetlerine iştirak etmiş, bir çok kaçırma olayında Cemiyet-i Hayriye ile birlikte çalışmıştı. Azerbaycanlı Türk hanımlarından

[39] - Kurat, a.g.e., s. 445
[40] - Kurat, a.g.e., s.446
[41] - Kurat, a.g.e., s. 456
[42] - !. Dünya Savaşı Esnasında Azerbaycan Türkleri'nin Anadolu Türklerine "Kardaş Kömeği (Yardımı)" ve Ve Bakü Müslüman Cemiyeti Hayriyesi, Anakara, 2000, s.152

bazıları da özellikle adadan kaçırılan Türk esirlerinin çeşitli ihtiyaçlarının karşılanması konusunda büyük hizmetler görmüşlerdir.[43]

Nargin adasındaki Türk esirlerden başka Rusya'nın diğer yerlerinde olan Türk esirlerinin durumları ile ilgilenmek ve yardım yapmak üzere, başta Moskova, Petrograt, Kazan, Ufa ve Orenburg olmak üzere, Kazan Türkleri tarafından komiteler teşkil edilmişti. Bunun en faali Moskova komitesi idi. Reisi Ali Rıza Muhammedov adlı Kazanlı, serkâtibi de: Cevat Ali Rıza Bey adlı bir Türk idi. Müfettiş vazifesini de esirlerin mümessili, Yüzbaşı Hamza İzzet ifa ediyordu. Moskova'nın ikinci mahalle imamı Ziynetullah Nasırov da bu yardım komitesinde mühim bir görev almıştı. Bu komiteler mahalli " Milli Şuralar'"ın nezareti altında iş görüyorlardı. Türk esrilerine yardım için Kazan Türklerinin belli-başlı gazeteleri, Moskova'da Ayaz İshak Bey tarafından çıkarılan "İl" gazetesi, Kazan da Hadi Maksudi Bey tarafından çıkarılan "Yıldız" gazetesi, Orenburg'taki " Vakit" gazetesi (vb.) tarafından yardım kampanyaları açılmakta ve esirlere yardım edenlerin adları neşredilmekte, esirlere ait haberler verilmekte idi.[44]

Kaynaklar:

a-Resmi Kaynaklar

- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-1
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-2
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-3
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-4
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-5
- B.O.A., HR.SYS: Dosya: 2204/4-6
- B.O.A., HR.SYS. Dosya: 2204/4,7

b-Diğer Kaynaklar

- Akdes Nimet Kurat, Türkiye ve Rusya, XVIII. Yüzyıl Sonundan Kurtuluş Savaşına Kadar Türk-Rus Münasebetleri (1798-1919

Betül Aslan, I. Dünya Savaşı Esnasında Nargin Adası'ndaki Türk Esirler, A.Ü. Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, Dergisi, (TAED) 42, Erzurum

-!. Dünya Savaşı Esnasında Azerbaycan Türklerinin Anadolu Türklerine "Kardaş Kömeği (Yardımı)"

Ve Bakü Müslüman Cemiyeti Hayriyesi, Anakara, 2000

- Enver Ziya Karal, Osmanlı Tarihi İkinci Meşrutiyet ve Birinci Dünya Savaşı ,1908-1918,IX

- Ergün Göze (anlatan: Ahmet Göze), Rusya'da üç Esaret Yılı; Boğaziçi yayınları, İstanbul, 1989

-- Mahmut Akkor, I.Dünya Savaşında Çeşitli Ülkelerdeki Türk Esir Kampları (Sakarya Üniv. Sosyal Bilimler

Enstitüsü basılamamış Yüksek lisans tezi),

[43] - Aslan, a.g.e., s. 162
[44] - Kurat, a.g.e., s. 447

-- Osman Özsoy, Saltanattan Cumhuriyete Kurtuluş Savaşı 1918-1921, Olaylar-Gerçekler- Belgeler, İstanbul, 2007

- Ramazan Balcı, Tarihin Sarıkamış Duruşması, İstanbul, 2006
- Selçuk Kızıldağ, Nargin Sarıkamış'tan Sibirya'ya, İstanbul, 2007,
- Yusuf Hikmet Bayur, Türk İnkılâp Tarihi., 1914- 1918 Genel Savaşı, III/4

TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN ERKEKLERİN HAYATINA YANSIMALARI

Araş. Gör. Senem GÜRKAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ÖZET

Toplumun kadına ve erkeğe atfettiği roller, sorumluluklar ve görevler anlamına gelen "toplumsal cinsiyet" terimi kadının ve erkeğin hayatında hem birlikte hem de ayrı ayrı etkileri bulunan bir fenomendir. "Toplumsal cinsiyet" denildiğinde alan yazında genelde kadın çalışmaları ön plana çıkarılmaktadır. Oysaki toplumsal cinsiyet çalışmaları hem kadın hem de erkeklerle ilgili çalışmaları içermektedir. Sosyalleşme sürecinde kadın da erkek de toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının yol açtığı sınırlamaların etkisi altına girmektedir. Her ne kadar kamusal alana ve çalışma hayatına dahil olsalar dahi kadınların eve ve özel alana ait olarak görülmeleri durumu, kadınlarda yaşamın her alanında birtakım sorunlara yol açmaktadır. Tıpkı kadınlar gibi bir diğer cins olan erkekler de toplumdaki bu eşitsiz statüden etkilenmekte, hatta bazı durumlarda kadınlardan çok daha fazla fizyolojik, fiziksel ve psikolojik baskı altında kalmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin erkeklerin hayatına getirdiği sınırlamaları alan yazındaki çalışmalar ışığında derlemektir. Bu bağlamda erkeklerin toplumsal cinsiyet eşitsizliği bağlamında kamusal ve özel alanda karşılaştıkları sınırlılıklar tartışılacaktır. Bu sınırlılıklar başarı ve statü normu, güçlülük normu ve kadınsı olmama normu olarak üç tema çerçevesinde ele alınacaktır.

Erkekler de tıpkı kadınlar gibi toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının neden olduğu sınırlılıklardan etkilenirler. Bahsi geçen bu üçlü ayrımın ilki olan başarı ve statü normu, toplumun erkekleri hep başarılı ve statü sahibi bireyler olarak addetmesine ve aile içinde geçimi üstlenmelerine işaret eder. Öte yandan güçlülük normu ise toplumun erkek bireyleri fiziksel, zihinsel ve duygusal olarak güçlü olmaları gerektiğinden dolayı ortaya çıkan fiziksel ve psikolojik sınırlılıklardır. Kadınsı olmama normu da toplumun kadınlara yüklediği duygusal olma, ağlama, ev işleriyle ilgilenme gibi nitelikleri erkeğin yapmaması gereğine işaret etmektedir.

Anahtar sözcükler: toplumsal cinsiyet eşitsizliği, kadın, erkek

THE REFLECTIONS OF GENDER INEQUALITY IN THE LIVES OF MEN

Abstract

The term "gender" referring to the roles, responsibilities and duties that are assigned to women and men in society is a phenomenon that has influence on both sexes together and one by one. In literature the term mostly refers to women. On the other hand gender studies includes the researches for both women and men. In socialization process women and men are effected from gender stereotypes. Even if women have gained their place in public sphere and working life, they are regarded as owning by home and private sphere, which leads some problems in their lives. Same with women, the other sex men are also effected from these inequalities and can sometimes face with more physyological, physical and psychological problems than those of women.

The aim of this study is to review studies in the literature about restrictions that men face because of gender inequality. Within this context the restrictions that men encounter in private and public life stemming from gender inequality will be discussed. These restrictions are toughness, success-status and antifemininity.

Men are effected by the results of gender inequality just as women do. Success-status refers to society's rgarding men as always being successful and having high status and they carry the financial duty of the family. Toughness is men's mentally, physically and emotionally being tough, or, they are expected to be. Antifemininity is the expectations of the society from men as not carrying stereotypic features as women.

Keywords: Gender inequality, women, men

GİRİŞ

Dünyaya gözlerini kadın veya erkek olarak açan her birey, zaman içerisinde sosyalleşme sürecinde toplum içerisinde birtakım roller, sorumluluklar ve görevler yüklenirler. Kadın veya erkek olma olarak biyolojik cinsiyetlerine (sex) işaret eden bu durum, zamanla toplumsal bir belirlenim sürecinde toplumsal cinsiyet (gender) olarak nitelendirilen erillik veya dişilik beklentilerine bürünürler.

Toplumun kadınlardan ve erkeklerde beklentileri anlamına gelen bu toplumsal cinsiyet terimi 70'lere kadar dilbilim terminolojisiyken (Butler, 1999), sonraları hem dilbilimle kullanılmakla birlikte hem de Oakley'in (2015) sosyolojik bir terim olarak kullanmasıyla bugünkü halini almıştır. Dahası, günümüzdeki kullanımını pekiştiren ve toplumsal cinsiyetin bir toplumsal inşa olduğunun üzerinde duran araştırmacılar da olmuştur (Reddock, 2000: 37).

Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre toplumsal cinsiyet, kadınlar ve erkekler için sosyal inşa olarak oluşagelmiş, toplumdan toplum farklılık gösteren roller, normlar ve ilişkiler olarak tanımlanmıştır (Gender, Equity and Human Rights, 2017). Bu noktada dikkat çeken nokta toplumsal cinsiyetin değişebilir olduğudur. Evet, Bhasin'in de (2003: 2-3) dikkat çektiği gibi doğal ve biyolojik, değişmez ve değiştirilemez olan cinsiyetin yanında toplumsal cinsiyet ise insan icadı olan, değişken ve değiştirilebilir; eril ve dişil niteliklere ve kadın ve erkeklere işaret eden rollere ve sorumlulukları belirten bir terimdir.

Bu bağlamda toplumsal cinsiyet eşitsizlikleri kadınların hayatına birtakım sınırlamalar getirmektedir. Örneğin kadınlar eğitim, sağlık, hukuk gibi hizmetlere erkekler gibi erişemiyorlar. Ayrıca politika, din, çalışma hayatı ve aile gibi birçok kurumda toplumsal cinsiyetin yol açtığı eşitsiz duruma maruz kalmaktadırlar. Fakat toplumsal cinsiyet yalnızca kadınların değil, erkeklerin hayatında da birtakım sınırlılıklara yol açarak kadınların ve erkeklerin görece birbirleri karşısında eşitsiz bir konumda olmalarını sağlamaktadır.

Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin erkeklerin hayatına getirdiği sınırlamaları alan yazındaki çalışmalar ışığında derlemektir. Bu bağlamda erkeklerin toplumsal cinsiyet eşitsizliği bağlamında kamusal ve özel alanda karşılaştıkları sınırlılıklar tartışılmıştır.

Yöntem

Bu çalışma niteliksel bir araştırmanın ürünüdür. Nitel araştırmada gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama tekniklerini kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016:

41). Bu literatür taraması çalışmasında veri toplama yöntemi olarak doküman analizi tekniği kullanılmıştır.

TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN KADINLAR ve ERKEKLER AÇISINDAN SONUÇLARI

Toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin kadınların ve erkeklerin yaşamına getirdiği sınırlamalar, bir anlamda cinsiyet kalıp yargılarının ve cinsiyet rollerinin sonuçları olarak ele alınabilir.

Toplumsal cinsiyetin oluşturmuş olduğu dişilik veya erilliğe dair cinsiyet rolleri uzun zamandır tartışılagelen bir olgudur (Dökmen, 1999; Rudman & Glick, 2001).

Bu çalışmacılardan biri olan Bem (1974) toplumsal cinsiyetin ortaya çıkardığı kalıp yargıları belirlemiş ve kadınsılık özelliklerini *"şefkatli, neşeli, çocuksu, merhametli, kötü söz söylemeyen, incinmiş duyguları teselli etmeye istekli, dişi, övgüye değer, kibar, kolayca kandırılabilen, çocukları seven, sadık, başkalarının gereksinimlerine duyarlı, utangaç, tatlı dilli, sempatik, hassas, anlayışlı, sıcak ve boyun eğen"*; erkeksilik özelliklerini ise "*liderlik yapabilen, saldırgan, hırslı, çözümleyici, iddialı, atletik, rekabetçi, kendi inançlarını savunan, baskın, güçlü, liderlik becerilerine sahip, bağımsız, bireysel, kolayca karar verebilen, erkeksi, kendine güvenen, kendi kendine yeten, güçlü kişiliği olan, olaylara karşı tutumunu belli etmeye istekli, riske girmeye istekli"* olarak belirlemiştir ve bu çalışma birçok çalışmanın öncülü olmayı on yıllardır sürdürmüştür.

Bu envanteri Türk toplumuna uyarlayan Kavuncu ise (1987: 33-34) kadınsılık özelliklerini "*ağırbaşlı-ciddi, anlayışlı, başkalarının ihtiyaçlarına duyarlı, boyun eğen, cana yakın, çocukları seven, duygusal, fedakâr, gönül alan, hassas, incinmiş duyguları tamir etmeye istekli, kaba dil kullanmayan, kadınsı, merhametli, namuslu, sadık, sevecen, sıkılgan, tatlı dilli, yumuşak-nazik";* erkeksilik özelliklerini ise *"ailesine karşı sorumlu, baskın-tesirli, cömert, duygularını açığa vurmayan, erkeksi, etkileyici-güçlü, girişken, gözü pek, haksızlığa karşı tavır alan, hırslı, idealist, kendi ihtiyaçlarını savunan, kendine güvenen, kuralcı-katı, lider gibi davranan, mantıklı, otoriter, riski göze almaktan çekinmeyen, saldırgan ve sözünde duran*" olarak belirtmiştir.

Hem bu kalıplaşmış yargıların hem de önkabullerin etkisiyle gerek kadınlar gerekse erkekler toplumda bu özelliklerin sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Her ne kadar toplumsal cinsiyet dendiği zaman salt kadını çalışan bir alan gibi görünse dahi, erkekler de toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin etkilerine maruz kalmakta, alan yazında kadın çalışmalarının yanında erkeklik çalışmaları da gün geçtikçe artış göstermektedir.

Kısacası toplumsal cinsiyet kadını eve, özel alana, erkeği ise kamusal alana yani iş yaşamına konumlandırarak birçok eşitsizliğe yol açar.

1. TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN KADINLARIN HAYATINA GETİRDİĞİ SINIRLAMALAR

Kadınlar ve erkekler doğuştan gelen biyolojik özellikleri uyarınca ev işleri ve çocukların yetiştirilmesi gibi domestik işlerle ilgilenirken, erkekler ise kamusal alanda varlıklarını sürdürmektedirler. Dolayısıyla bu durum hem toplumsal cinsiyet eşitsizliğinden çıkmış hem de yine toplumsal cinsiyet eşitsizliğiyle sonuçlanan bir döngü halini almaktadır.

Kadınların toplumsal cinsiyet eşitsizliğinden kaynaklanan problem alanları ve çok öz olarak problemleri şu şekilde verilebilir:

- Sağlık: Kadınlar erkeklere göre daha uzun yaşamalarına karşın, bu yaşamın kalitesi daha düşüktür.

Anne ölümleri bu eşitsizliğin sağlık alanındaki görünümlerinden biriyken, bunun yanında henüz doğmamış bir dişi fetüsün yaşamına, soyun devamını sağlayamayacağı düşüncesiyle anne karnında son verilebilmektedir (Liu ve Rose, 1996).

Kadın sünneti, erken evlilikler sonucu küçük yaştaki gebelikler veya bu durumdan ortaya çıkan kadın hastalıkları, namus cinayeti, toplumun güzellik algısını yerine getirmek üzere yapılan diyetler ve spor da bu görünümlerdendir.

- Eğitim: Erken evlilikten dolayı veya bir çocuk olarak dahi algılanmayan kadınlar okullara gönderilmemekte, bu durum da kadının erkekler karşısında toplumsal cinsiyet eşitsizliğinden dolayı ikinci planda kalmasına neden olmaktadır.

Yine kadınlar eğitim imkanlarına erişebilseler dahi doktor, öğretmen, hemşirelik gibi geleneksel mesleklere yönelik okullarda eğitim alacaklardır. Veya bu okulların müfredatları kadınların geleneksel rollerine göre ev idaresi, ev işi, çocuk bakımı, yemek, biçki dikiş nakış gibi derslerden oluşacaktır (Bora, 2017: 743).

- Çalışma Yaşamı ve Politika: Kadının çalışma yaşamında iş gücüne katılım, kadına ve erkeğe yönelik meslek ayrımı, kadının ev içi ücretsiz duygusal emeği, taciz ve ücretlendirme konusunda problemleri yaşamasının temelinde toplumsal cinsiyet eşitsizliği yatmaktadır. Yine erkeğin kamusal alandaki başlıca mekânı olan siyasete kadınlar kolayca kabul edilememekte, edilseler dahi bu görevleri siyasi partilerde kadın kolları olarak erkeklerin gölgesinde, üye kaydı almak, mahallelerdeki seçim kampanyalarını sürdürmek, kermes gibi faaliyetleri düzenlemek gibi "mutfak işlerinden" oluştuğu göze çarpmaktadır. (Alkan ve Çakır, 2014: 234).

- Hukuk: 1982 Anayasasının 10. maddesinde eşitlik ilkesi net olarak verilmiştir: "Herkes, dil, ırk, renk, cinsiyet, siyasi düşünce, felsefi inanç, din, mezhep ve benzeri sebeplerle ayırım gözetilmeksizin kanun önünde eşittir. Kadınlar ve erkekler eşit haklara sahiptir. Devlet, bu eşitliğin yaşama geçmesini sağlamakla yükümlüdür. Bu maksatla alınacak tedbirler eşitlik ilkesine aykırı olarak yorumlanamaz." Buna rağmen bazı kanunlarda, yönetmeliklerde ve uygulamalarda tersi bir durum söz konusu olabilmektedir. Çünkü bu eşitlik anayasada mutlak bir eşitlik olarak verilse de bağıldır. Örneğin aynı suçu işleyen kadınla erkeğin farklı cezalandırmalara tabi tutulması, erkeğin kadından daha az cezaya tabi tutulması gibi.

- Din: İslam dini özelinde İslam dininin kendisi değil, fakat Hz. Muhammed'in ölümünden sonra ortaya çıkan mezheplerden ve farklı yönelimlerden ötürü farklı yorumlanması, ayrıca kadının Arap kültüründeki ikincil ve hatta yok sayılan konumunun İslamiyet sanılması, toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin din alanındaki etkilerinden biridir. İslami Feministler bu bakımdan yorumlama çalışmaları yapmaktadırlar.

Kadınların bunların dışında da yaşadıkları sorunlar vardır, fakat burada çok öz olarak öne çıkanlar verilmiştir.

2. TOPLUMSAL CİNSİYET EŞİTSİZLİĞİNİN KADINLARIN HAYATINA GETİRDİĞİ SINIRLAMALAR

Toplumsal cinsiyet eşitsizliğinden en fazla etkilenen cins kadınlardır. Fakat bu, erkeklerin sorunlarla karşılaşmadığı anlamına gelmemektedir.

Dökmen, Burn'den (1996) yaptığı alıntıda, erkeklerin toplumsal cinsiyet eşitsizliğinden dolayı yaşadığı sınırlılıkları ilişkilendirdiği normları üçlü kategoride incelemiştir:

- Başarı/ statü normu: Toplum erkeklerden hep başarılı olmalarını beklemektedir. Ailenin reisi olan erkek bir de finansal geçim derdini üstlenince hem ekonomik hem de statü olarak yükselmek ister ve çok çalışır. Fakat bu gücü elde edemeyince kendine olan inancı ve güveni azalır, dolayısıyla psikolojik problemleri başlar. Hatta çok çalıştığı için ailesine ve çocuklarına yabancılaşır, kendini gerçekleştirememelerinin dışa vurumu bu kalıp yargıları abartılı yaşamaları sonucunda maço erkek olarak dışarı çıkar.
- Güçlü olma normu: Erkeklerin fiziksel, zihinsel ve duygusal olarak güçlü olması, toplumun onlardan beklentileridir. Örneğin fiziksel olarak güçlü görünmeyen bir erkek, toplumun kendilerinden umduğu gücü yerine getirmek için spor salonlarında vakit harcayacak, ilaç kullanacak ve gerek fiziksel (kalp, eklem, kanser) gerekse psikolojik rahatsızlıklara yakalanacaklardır. Hatta bazen hastalıkları görmezden gelecek, tedaviyi reddedeceklerdir. Fiziksel olarak güçlü olanlar ise aile içi şiddete yönelecek, sorumsuz birtakım davranışlarda bulunmaya başlayacaktır.

Toplumun zeki erkek isteği de erkeklerde stres yaratan bir diğer etmendir. Bir şeyi öğrenmek için soru sormaları da onlar için güç olacağından bu stres katlanabilmektedir.

"Erkekler ağlamaz" şiarıyla dilimize yerleşmiş olan erkeklerin duygularını belli etmeme ve duygusal yardım almama durumları ortaya çıkar. Cool, karizmatik, kendine güvenir gibi görülen erkek modeli hep bu konudan kaynaklıdır.

- Kadınsı olmama normu: Erkeklere göre "kadın gibi olmak" demek, duygulanmak, ağlamak, ev işleri yapmakla eş değerdir. Bu durumlar erkeğin kaçınması gereken durumlar olarak algılanırken, bu durumu yaşayan erkekler ise eşcinsellikle ilişkilendirilirler.

Bu bilgi doğrultusunda erkekler özellikle çalışma yaşamında ve siyasette yer aldığından bu alanda kendilerine toplumsal cinsiyetin yukarıda yüklemiş olduğu normlardan hareketle problemler yaşayacaklardır.

SONUÇ YERİNE

Toplumdaki sosyalleşme sürecinde kadına ve erkeğe yüklenen roller, sorumluluklar ve görevler anlamına gelen toplumsal cinsiyet, bireyin bu durumu içselleştirmesiyle hayatlarının bir parçasın haline gelerek normalleşir hale gelir. Bunun sonucunda ise hem kadının hem de erkeğin hayatında birtakım sorunlara ve sınırlılıklara yol açar.

Kadın eğitim, din, sağlık, hukuk, istihdam, siyaset ve bunun gibi birçok alanda sorun yaşar.

Burn'un erkeklerin yaşadığı toplumsal cinsiyet kaynaklı normları kategorize ettiği çalışmasında Dökmen'in belirttiği gibi erkekler başarı/statü normu, güçlülük normu ve kadınsı olmama normu gibi durumlarla karşı karşıya kalarak fiziksel, sosyal ve psikolojik sorunlar yaşamaktadırlar. Ve erkeklerin özellikle yoğun oldukları siyaset ve çalışma hayatında sorun yaşamaları, bu normlar çerçevesinde değerlendirilebilir.

KAYNAKÇA

Alkan, A., Çakır, S. (2014). Osmanlı İmparatorluğu'ndan modern Türkiye'ye cinsiyet rejimi: süreklilik ve kırılmalar, 1920'den Günümüze Türkiye'de Toplumsal Yapı ve Değişim içerisinde, Faruk Alpkaya ve Bülent Duru (der.), 229-271, Ankara: Phoenix Yayınevi.

Bem, S. L. (1974). "The Measurement of Psychological Androgyny". *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. 42/2, 155-162.

Bhasin, K. (2003). Toplumsal cinsiyet "Bize yüklenen roller", Kader Ay, (çev.). İstanbul: Kadınlarla Dayanışma Vakfı Yayınları.

Bora, T. (2017). Cereyanlar Türkiye'de siyasi ideolojiler, 4. Baskı, İstanbul: İletişim.

Butler, J. (1999). Gender trouble. New York: Routledge.

Gender, Equity and Human Rights, Erişim Tarihi: 30.10.2017, http://www.who.int/gender-equity-rights/understanding/gender-definition/en/

Kavuncu, A. (1987). *Bem cinsiyet rolü envanteri'ni Türk toplumuna uyarlama çalışmaları.* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Liu P, Rose GA. (1996). Sex selection: the right way forward. Hum Reprod, 11(11), 2343– 2345.

Oakley, A. (2015). Sex, gender and society. 12. Baskı, UK: Ashgate.

Reddock, R. (2000). "Why gender? Why development?", Jane L. Parpart, vd. (ed.). Theoretical Perspectives on Gender and Development içinde, Ottawa Kanada: International Development Research Centre.

Rudman, L. A., & Glick, P. (2001). Prescriptive gender stereotypes and backlash toward agentic women. *Journal of Social Issues, 57*(4), 743-762.

Yaşın Dökmen, Z. (1999). Bem Cinsiyet Rolü Envanteri Kadınsılık ve Erkeksilik Ölçekleri Türkçe Formunun Psikometrik Özellikleri, *Kriz Dergisi* 7(1): 27-40.

Yaşın Dökmen, Z. (2009). Toplumsal cinsiyet sosyal psikolojik açıklamalar, 7. Basım, İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, A.; Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri, 10. Baskı, Ankara: Seçkin.

FARKLI FEMİNİST KURAMLARIN KADIN VE AİLEYE BAKIŞI

Arş. Gör. Senem GÜRKAN
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ÖZET

Feminizm en genel ifadeyle cinsiyet ayrımcılığına karşı çıkan, kadınların toplumsal, siyasal ve diğer tüm alanlarda erkeklerle eşit haklara sahip olma mücadelesini tanımlayan akımdır. Feminist kuramlar ise toplumu incelerken kadınlara odaklanması ve toplumsal dünyayı kadın bakışıyla ele alması bakımından kadın merkezci olan ve toplumsal cinsiyetin önemini vurgulayan sosyolojik bir bakış açılarıdır.

1970'lerden sonra feminist sosyologlar güç ilişkilerindeki eşitsiz dağılım, ev içindeki iş bölümü ve bakım emeği gibi temalar çerçevesinde kadının toplumdaki eşitsiz statüsünü "aile" kurumu içerisinde çalışmaya başlamışlardır. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı, farklı feminist kuramların aile kurumunu ve kadının aile içindeki yaşantısını nasıl ele aldıkları üzerinde durmaktır. Bu bağlamda öncelikle Aydınlanmacı Liberal Feminizm, Radikal Feminizm, Sosyalist/Marksist Feminizm ve İslami Feminizm gibi feminist kuramlarla ilgili bilgi verilecek, daha sonra bu feminist perspektiflerin aileyi ve kadının ailevi yaşantısını nasıl ele aldıkları karşılaştırmalı olarak tartışılacaktır.

Anahtar sözcükler: Feminizm, feminist kuram, toplumsal cinsiyet, aile.

WOMEN AND FAMILY FROM DIFFERENT FEMINIST THEORIES

ABSTRACT

Feminism, with a general expression, is a trend that opposes sexist discrimination and that identifies the struggle of women for having the same social, political and all other rights such as men. Feminist teories are the sociological views that focuses on women while analysing the society and that emphasizes the significance of gender.

After 1970s feminist sociologists started to study "family" institution within the framework of women's secondary status with the notions such as division of labour at home, house work and the inequal divion of power. From this point forth this study aims at analysing how different feminist theories handle family and women's status in the family. Within this context, some information about Liberal Feminism, Radical Femisim, Socialist/Marksist Feminism and Islamic Feminism will be given and a comparative discussion will be made on how these theories study family and women in the family.

Keywords: Feminism, feminist theory, gender, family.

GİRİŞ

Aile, aynı evi paylaşan ve birbirleriyle sürekli etkileşim halinde bulunan, evlilik, kan bağı veya evlat edinme yollarıyla birbirine bağlanmış anne, baba ve çocukların oluşturduğu toplumdaki en küçük sosyal kurumdur (Çağan, 2011). Bir başka tanıma göre ise aile kadın ve erkek arasındaki ilişkileri ve neslin devamlılığını düzenlemeye yönelik bir standartlaştırma sistemidir (Aydın, 2000: 35).

Temel bir toplumsal birim ve kurum olan ailenin birçok fonksiyonu bulunmaktadır. Bu bağlamda aile kurumu, üyelerinin sosyalizasyonunu sağlayan başlıca bir kurumdur (Giner,

1972) ve bu yönüyle kadın cinsinin de erkek cinsinin de sosyalizasyon sürecinde aile hem sosyalizasyon ajanlarından biriyken hem de bu sosyal kontrolü koruyan bir kurumdur.

Öte yandan bireyin sosyalizasyonunda edindiği sorumluluk, görev ve beklentiler cinsiyet temelinde ele alındığında ortaya çıkan tabloda ise cinsiyet ve toplumsal cinsiyet tanımları belirmektedir. Doğuştan edinilen ve kadın ve erkek olmaya işaret eden cinsiyetin (sex) yanında, toplum tarafından kadın ve erkek olmanın getirdiği dişilik ve erillik normlarına işaret eden toplumsal cinsiyet (gender) olgusu vardır.

Cinsiyet doğal ve biyolojik, değişmez ve değiştirilemezken, toplumsal cinsiyet ise sosyo- kültüreldir, insan icadıdır, değişken ve değiştirilebilirdir (Bhasin, 2003: 2-3).

Toplumsal cinsiyete değinilmişken, toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin ortaya çıkardığı eşitsizliklerden etkilenen taraflardan biri olan kadının hak arama mücadelesi olan feminizmi bu konu bağlamında teğet geçmek uygun düşmeyecektir

Feminizm, "cinsiyeti (*gender*) önemli ve temel analiz birimi olarak gören faaliyetler, teoriler, varsayımlar, felsefeler ve yaklaşımlar demeti" (Zalewski, 1995: 341), "…kadınların toplum içindeki rolünü ve haklarını genişletmeyi öngören doktrin" ("Feminizm"), kadının durumunu iyileştirmeyi, erkeklerle eşit haklara sahip olmaları yolunda mücadeleyi hedef alan siyasal bir harekettir.

Feminist kuram ise toplumu anlamada toplumsal cinsiyeti odağa alan ve bu noktada kadın yaşantılarını ve deneyimlerinin önemini öne çıkaran sosyolojik bakış açısıdır (Giddens, 2005: 675).

Cinsiyetler arası ilişkilerden yola çıkan Feminist kuramlara göre ataerkil sistem üzerine kurulu toplumun her kurumu bu sistemin izlerini taşımaktadır. Bu kurumlardan olan aile ise üyelerinin toplumsal cinsiyet rolleri, toplumdaki sınıflar gibi sosyal inşaları, belirlenim ve beklentileri öğrendikleri kurum oldukları için (Canatan ve Yıldırım, 2013) özellikle 1970'lerden sonra feminist sosyologlar tarafından çalışılagelen bir konu olmuştur. Aile üyelerinin cinsiyetçi güç ve iş dağılımı ve ev içi emek bu konulardan bir kısmıdır.

Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı, farklı feminist kuramların aile kurumunu ve kadının aile içindeki yaşantısını nasıl ele aldıkları üzerinde durmaktır. Dolayısıyla başlıca feminist kuramlar olan Aydınlanmacı Liberal Feminizm, Radikal Feminizm, Sosyalist/Marksist Feminizm ve İslami Feminizmin çok öz olarak savunularıyla birlikte kadın ve aileyi ele alışlarına değinilmiştir.

1. BAŞLICA FEMİNİST KURAMLARIN KADINI ve AİLEYE YAKLAŞIMLARI

Feminist akımların aileye bakışlarını genel olarak değerlendiren Kasapoğlu ve Karkıner (2011: 17), tüm feminist akımların aile kurumunun ataerkil yapıda olduğunda hemfikirdirler. Onlara göre kadının ailedeki rolü üreme, çocukların bakımı ve ev işleridir. Bugün kadının ev dışında kamusal alanda varlıkları olması onların bu görevlerden soyutlandığı değil, ikinci bir sömürünün pençesine düştükleri anlamına gelir (Kasapoğlu ve Karkıner, 2011).

Bu ortak payda üzerine kurulu feminist kuramların aileye bakışları bu bölümde incelenmiştir.

1.1. Aydınlanmacı Liberal Feminizm

Tarihsel dönüşümü beraberinde getiren özgürlük ve bireysellik gibi akımların beraberinde getirdiği hareketlerden biri de feminizmdir. Aydınlanma ve rasyonalizmin

etkisinde kalan kadınlar da kendi haklarını arama mücadelesine girişmişlerdir. Çünkü liberal düşünür ve aktivistlerin çoğu, ki John Locke da bunlara dahildir, liberal eğilimli metinlerdeki insan sözcüğünden bile erkek cinsini kastetmektedir (Çardak, 2012: 17). Bu sebeple özellikle Marry Wollstonecraft'ın 1792'de kaleme *aldığı Kadın Hakları Savunusu (A Vindication of the Rights of Woman)* adlı eseriyle öncülüğünü yapmış olduğu bu akımı J. Stuart Mill, Frances Wright ve Sarah Grimke gibi düşünürler de yayılmasını sağlamışlardır.

.Aydınlanmacı Liberal Feministlerin öne çıkardığı temel ilkeler şunlardır:

1- Akla İnanç: Wollstonecraft gibi bazı düşünürlere göre, Akıl ve Tanrı neredeyse eşanlamlıdır. Birey, aklı içinde tanrısal bir kıvılcım barındırır; bu kişinin vicdanıdır. Frances Wright ve Sarah Grimke gibi feministler, gerçeğin en güvenilir kaynağının herhangi bir yerleşik kurum ve gelenek değil, bireysel vicdan olduğunun göz önünde tutulması gerektiğini belirtirler. (...)

2- Kadının ve erkeğin ruhları ile akılcı yeteneklerinin aynı olduğu inancı. Başka bir deyişle, kadınların ve erkeklerin ontolojik olarak benzer oldukları inancı.

3- Toplumsal değişme ve toplumun dönüşümüne etki etmenin en iyi yolunun eğitim - özellikle eleştirel düşünebilmek için eğitilmek- olduğuna inanç.

4- Bireyin diğer bireylerden ayrı olarak gerçeği arayan, akılcı ve bağımsız bir aktör olarak hareket eden ve haysiyeti bağımsızlığına bağlı olan yalnız bir varlık olduğu görüşü.

5- Sonuç olarak, aydınlanma kuramcıları, doğal haklar doktrinine bağlı kalmışlardır. Önemli birçok kuramcı kendilerini siyasi haklarla ilgili taleplerle sınırlandırmakla birlikte, 19. yüzyıl kadın hareketi esas olarak bu talepler, özellikle de oy verme hakkı talebi üzerine oturmuştur (Donovan, 2009: 27-28).

Berktay'a göre (2015) aydınlanmacı liberal feminizm bireyi düalist bir yapıda; bir yandan yurttaş, bir yandan da aile üyesi olarak ayırmakta, bu iki alanı karşıt addederek kamusal alanda kadınların yurttaşlık haklarından mahrum bırakılmasına, üstelik de yurttaş kavramının eril çağrışım yaratmasına yol açmaktadır.

Liberal feministler içerisinde ataerkil sisteme dayalı olduğuna inandıkları eve ve dolayısıyla özel alana ve evliliğe karşı çıkanlar vardır (Donovan, 2009: 61-62). Fakat liberal feministler genelde adil ve aile üyeleri arasında eşitliği ön planda tutan bir iş bölümünün aileyi nitelikli kılacağından bahseder. Hatta kadın mülkiyet hakkını kullanarak erkeğe tabi olmaktan kurtulur, kimliğine ve edineceği eşit fırsatlara erişimle aile içindeki görev tanımı doğal karşılanabilir duruma gelir 8Güneş, 2018: 146).

Kısacası bu akımın savunucularına göre kadında da erkek gibi rasyonel düşünme yetisi yani akıl vardır ve kadının kurtuluşu, ona bu hakların verilerek aklını kullanması olanağının sağlanmasından geçmektedir.

1.2. Radikal Feminizm

İkinci Dünya Savaşından sonra, 1960'larda Simone de Beuvoir'in İkinci Cins (The Second Sex) adlı eseriyle, ve sonrasında Eva Figes, Kate Millett, Shulamith Firestone ve Germaine Greer gibi düşünürlerin öncülüğüyle ortaya çıkan bir teoridir (Binici, 2015).

Salt ataerkil düzene değil, erkek egemenliğini çağrıştıran her türlü kuruma ve görüşe radikal bir tavırla karşı çıkan radikal feministler, kadının ezilmesinin başlıca nedeninin kadının sırf kadın olması altında yattığına, yani biyolojik temelli olduğuna inanırlar.

Radikal Feminizmin öncülerinden Shulamith Firestone'a (2013) göre aile bir başkan tarafından yürütülen, bu başkanın diğer tüm üyelerin yaşamları ve ölümleri üzerinde söz sahibi olduğu bir kurumdur. (…) Bu noktada efendilerinin boyunduruğu altında olan bağımlı kadınlar ve çocuklar özgür bireyler değildirler, çünkü kendi yaşamlarını kendileri değil, başkaları tayin etmektedir. Burada Firestone ailenin ortaya çıkardığı eşitsiz güç dağılımını kastederek aile kurumunun topyekûn ortadan kaldırılmasını destekler.

Radikal feministlerin şiddetle karşı çıktığı kadının bedeni ve cinsiyeti üzerine kurulan sömürüler, yani kadının bedeni üzerindeki erkek denetimidir. Tam da bu noktadan hareketle radikal feminizm savunucuları bu durumun kadını patriarkal düzene hapsettiğini, bu yüzden doğurganlık rolünden uzaklaşarak evlilik ve aile kurumunu reddederler. Ve hatta biyolojik anneliği de reddederek alternatifler sunarlar.

Hatta aşkı da insan potansiyelinin gelişimi önünde bir engel olduğu düşüncesiyle küçümserler (Sevim, 2005: 81).

Bu alternatiflerden biri olan yapay döllenmeyle biyolojik ailede bulunan baskıcılık ortadan kalkacak; çocuğun büyüklerine bağımlılığı azalacak, aile içindeki iş bölümü de bu sebeple son bulacaktır (Firestone, 2013: 22).

Aile kurumu ataerkillik üzerine kurulmuş bir yapıdadır. Bu yapı kadınlara ev işi ve hane halkının bakımı ve cinsel rol gibi işleri verirken, erkeklere ise istek, ilgi, gelişim ve ilerleme hırsı gibi insancıl eylemleri verir (Millett, 2011: 49). Çocuklar ise bu kurumdaki sosyalizasyon sürecinde ataerkilliği benimserler ve hızlıca sosyalleştiği tüm alanlara söz konusu bu erkek hakimiyeti yayılır. Dolayısıyla aile kurumuna radikal bir değişim şarttır (Millett, 2011: 61-65). Yani ailenin reisi erkekler kazançlıyken kadınlar ve çocuklar aile kurumunda kaybeden taraftadır (Kasapoğlu, 2011: 18). Dolayısıyla kadının bu insanlık tarihinin en uzun sömürüsü olan ev köleliğinden kurtulması için evlilik ve aile kurumuna karşı çıkarlar.

Radikal feministlerin önemli şiarı "kişisel olan politiktir"dir. Kadınlar ataerkilliğin yol açtığı her türlü ikincillik ve ezilmişlikten kurtulmak için harekete geçmelidirler (Donovan, 2009: 268).

1.3. Sosyalist/Marksist Feminizm

Karl Marx'ın görüşüne dayanan Marksist ve Sosyalist feminizme göre, şüphesiz kadının ezilmişliği kapitalist sistemin yol açtığı ekonomik şartlara bağlıdır.

Marx bir toplumdaki ekonomik çıkarların o toplumdaki egemen ideolojiyi belirlediğini, bunun da kapitalist yöneten sınıfı tarafından ortaya koyulduğunu öne sürmektedir (Donovan, 2009: 130-131). Aynı zamanda bir sınıfa bağlı olan bir birey o sınıfın bilincini taşımalıdır ki, ezilmişlik durumunun ayırdına varsın ve bu durumu değiştirmek için harekete geçsin (Donovan, 2009: 133).

Bu noktadan yola çıkarak Marx ve Engels proletaryanın burjuvazinin etkisi altında ezilmekte olduğunu ve "Erkek burjuvazidir ve kadın proletaryayı temsil eder." sloganıyla da kadının proletarya gibi ezilen ve yönetilen sınıf olduğunu vurgulamaktadır. Dolayısıyla kadın bilinçlenmeli, harekete geçmelidir.

Marksist sosyalist feministler emek piyasasında var olan eşitsizliklere de değinmişler, özellikle kadınların toplumsal cinsiyetlerinden kaynaklanan taciz edilme durumlarına eğilmişlerdir. Bu nedenle iş yerlerinde erkeklerden daha fazla cinsel tacize maruz kalan

kadınların durumu işten ayrılmalarına sebebiyet vermeye kadar gidebilmektedir. Bu duruma yalnızca sosyalist ve Marksist Feministler değil, onlar kadar olmasa da Radikal feministler de ilgilenmiştir. Sosyalist feministlerin ikili sistemler kuramı, Marksist feministlerin sınıf analizleri ile radikal feministlerin ataerkillik analizi bu noktada birleşir (Ecevit, 2013: 36).

Marksist feminizm özellikle kadının ev içi ücretsiz emeğine yönelerek tartışma ve savunularını bu konu üzerine konumlandırmıştır. Dolayısıyla toplumsal cinsiyet incelemelerine kadının görünmeyen emeğini dahil etmişler ve bu eşitsizliğin varlığının hem kapitalist öncesi toplumlarda hem de kapitalist toplumlarda var olduğuna dikkat çekmişlerdir (Güneş, 2018: 148).

Marx, bir yandan da iş bölümünün köklerini "ailedeki doğal iş bölümüne" dayandırır. Aile içindeki iş bölümü, bir insanın diğer insan üzerine kurduğu efendiliğin, sömürünün ilk biçimidir. Emeğin, ürünlerin ve mülkün ailedeki eşitsiz dağılımı, kadını ve çocukları birer köle durumuna getirir (Donovan, 2009: 136-138).

yabancılaşmayı kapitalizmin yol açtığı yabancılaşmış emek koşullarına bağlarken ev içi emek tartışmasının yanında kadınların ev içi ücretsiz emeğine ve hatta yaptıkları işin ev işi olarak dahi değerlendirilmemesine bağlarlar.(Donovan, 2009: 148).

1.4. İslami Feminizm

Yukarıda geçen feminist düşüncelerden hem kuramsal hem adı içinde barındırdığı karmaşıklık bakımından, hem de bir dini temel alarak oluşmuş tek feminist akım olması bakımından ayrılan İslami Feminizm, İslamcı Feminizm veya Müslüman Feminizm gibi değişik adlandırmalara da maruz kalabilmektedir.

1900'lerin sonunda ortaya çıkan bu hareketle Müslüman entelektüel kadınlar kadınların ezilmişliğinin İslam kaynaklarında değil, bizzat bu kaynakların yorumlanmasında olduğu düşüncesiyle yorumlama hareketleri başlatırlar ve İslami Feminizm bu kadınların hak talepleri olarak tanımlanabilir (Martı, 2009; Gürhan, 2010; Moghissi, 1999, Bora, 2017).

Şüphesiz bu kadınların çalışmaları yalnızca tefsir gibi alanlarda olmayıp, kadınların hukuki hakları, mevcut durumları gibi konularda da çeşitli çalışmaları bulunmaktadır.

Burada adı geçen diğer feminist kuramlardan farklı olarak İslami feminizm aile kurumunu reddetmez, hatta saygın kabul eder. Ayrıca diğer feminist kuramlar kadının aile içindeki ikincil konumunu ve ezilmişliğini kadın bedenine bağlarken, İslami feministler İslam dinin aileye verdiği merkezi önemden yola çıkarak böyle bir söylemde bulunmazlar (Güç, 2008: 669).

Önde gelen İslami Feministlerden Amina Wadud'a göre İslami feministler İslam'ın ataerkil yaklaşımların üzerine bina edildiğini kabul ederler, fakat diğer feminist akımlar gibi kadını aşağılayan bir öge olarak addetmezler. Müslüman bir erkeğin ailenin reisi olduğunu ve kadının asli görevinin ev hanımlığı ve çocukların bakımı olduğunu da kabullenirler. Yani İslam kadına tüm hakları vermiştir ve kadının bugünkü durumu geleneklerde aranmalıdır (İngün, 2005: 108-109).

Bir diğer İslami feminist Mir-Hosseini ise bu tip çalışmaların yalnızca İslam dininde değil, Hıristiyanlık ve Yahudilikte de yapılması gerektiğini, çünkü kadının durumunun temelinde kültürel sorunların yattığını söyler (Mir-Hosseini, 2006).

SONUÇ YERİNE

Kadının ve ailenin diğer üyelerinin sosyalizasyonunun sağlandığı kurum olan aile, kadının özel alana konumlanmasıyla birlikte alan yazında kadınla ilgili tartışılagelen alanlardan biri olmuştur. Bu bağlamda farklı feminist akımlar da kadının ailedeki konumunu mercek altına almışlardır.

Kronolojik olarak diğer feminist akımlardan önce gelen Aydınlanmacı Liberal Feministler akla inancı merkeze alınarak kadınlara erkeklerle aynı şartlar verilse, onlar da akıl sahibi oldukları için kurtuluşa ereceklerine inanmaktadırlar. Liberal feministlerin hepsi aile kurumuna karşı çıkmaz; fakat bir kısmı ataerkilliğe dayanan bu kurumun kadının özgürlüğünü zedelediği için karşıdırlar.

Adı üzerinde kadın konusunda radikal düşüncelere sahip olan radikal feminizm ise erkeklikle ilgili tüm kurumları reddettiği için aile kurumuna da karşı çıkmış, hatta kadını ikincil duruma düşürdüğü için bu kuruma alternatif olarak suni döllenme gibi yöntemleri önermiştir.

Marksist feminizm ise, radikal feminizm kadar olmasa da özellikle kadının ev içi ücretsiz emeğine yönelerek aile kurumuna eleştiriler getirmişlerdir.

Diğer akımlardan dini referans alması bakımından ayrılan İslami Feminizm ise bu kurumu saygın olarak addeder, çünkü İslam dini de bu şekilde düşünmektedir.

Kısacası, 18. yüzyılda özgürlük, bireycilik, eşitlik ve hak gibi kavramların önem kazanması kadınların bilinç hareketlerini başlatmalarını sağlamıştır. Bu hareketlerden birini oluşturan ve üzerinde durulacak ilk feminist kuram olan Aydınlanmacı Liberal Feministler akla inancı düşüncelerinin merkezlerine alarak kadınların erkeklerle aynı haklara sahip olması gerektiğini, domestik alana hapsolmuş bir kadının hakkını arayamayacağı için bu sınırlardan kurtulması gerektiğini ileri sürer. Radikal feministler ise erkek egemenliğine ve erkekliğe ilişkin tüm nosyonlara köktenci bir karşı çıkış sergilerken, kadının kurtuluşa erdirilmesi için evliliği, aile kurumunu ve biyolojik anneliği reddeder, bu kurumlara alternatif getirirler. Kadınların ezilmişliğini kapitalist sistemin getirdiği ekonomik koşullara dayandıran Sosyalist/Marksist Feministler aile kurumunun kadının evdeki köleliği anlamına geldiğini belirtirler. Bir dine dayanması bakımından tüm bu kuramlardan farklı bir özellik taşıyan İslami Feminizm ise erkeklerin aile reisliğini, kadınların ilk görevlerinin evi ve çocukları olduğu gibi ataerkil yaklaşımları kabul ederler; kadınların ikincil durumunu İslami kaynakların ve öğretilerin yanlış yorumlanmasına bağlarlar ve çalışmalarını bu doğrultuda sürdürürler.

KAYNAKLAR

"Feminizm", *http://www.oocities.org/wellesley/4358/f1.html*, (02.04.2015).

Aydın, M. (2000). Kurumlar Sosyolojisi, Vadi Yay, Ankara.

Berktay, F. (2015). Tarihin Cinsiyeti. 5.Basım, İstanbul: Metis Yayıncılık

Bhasin, K. (2003). Toplumsal Cinsiyet "Bize Yüklenen Roller", Kader Ay, (çev.). İstanbul: Kadınlarla Dayanışma Vakfı Yayınları.

Binici, Ö. (2013) Yeni Toplumsal Hareketler ve Feminizm. Erişim: 20 Mayıs 2015 http://akademikperspektif.com/2013/22/09/yeni-toplumsal-hareketler-ve-feminizm/

Bora, T. (2017). Cereyanlar Türkiye'de Siyasi İdeolojiler, 4. Baskı, İstanbul: İletişim.

Canatan, K., Yıldırım, E. (2009). Aile Sosyolojisi, İstanbul: Açılım Kitap.

Çağan, K., (2011). Aile Sosyolojisi-Ailenin İşlevleri, Ed. Kadir Canatan-Ergün Yıldırım, Açılım Kitap, İstanbul.

Çardak, M. (2012). Toplumsal Bir Hareket ve Aydınlanmanın Bir Ürünü Olarak Feminizm. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

Donovan, J. (2009). Feminist Teori. Aksu Bora, vd. (çev.), 5. Baskı, İstanbul: İletişim Yayınları.

Ecevit, Y. (2013). Emek. Feminist Teoride Açılımlar. Toplumsal Cinsiyet Çalışmaları. Y.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No:2312.

Firestone, S. (2013). Cinselliğin Diyalektiği. Yurdanur Salman (Çev.). İstanbul: Payel Yayınevi.

Giddens, A. (2005). Ssosyoloji, Cemal Güzel (haz.), Ankara, Ayraç Yayınevi.

Giner, S. (1972). Sociology, London, Martin Robertson.

Güç, A. (2008). İslamcı Feminizm: Müslüman Kadınların Birey Olma Çabaları, Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 17/2, 649-673.

Güneş, H.N. (2018). Feminist Akımlarda Aile, Social Sciences Research Journal, Volume 7, Issue 3, 142-153 .

İngün, Ö. (2005). "Feminizm ve İslam İlişkisi: 'İslami Feminizm'". (Yyaımlanmamış Yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.

Kasapoğlu, A. (2011). *Radikal Feminizm, Aile Sosyolojisi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

Kasapoğlu, A., Karkıner, N. (2011). Aile Sosyolojisi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları.

Martı, H. (2009). Olumsuz Kadın Algısının Uydurma Rivayetlerdeki izleri, *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi,* 9/3, 101-116.

Millett, K. (2011). Cinsel Politika. İstanbul: Payel Yayınları.

Mir-Hosseini, Z. (2006). "Muslim Women's Quest For Equality: Between Islamic Law and Feminism", *Chicago Journals*, 32/4, 629-645.

Moghissi, H. (1999). Feminism and Islamic Fundamentalism The Limits of Postmodern Analysis, London, Zed Books.

Sevim, A. (2005). Feminizm, İstanbul: İnsan Yayınları, 2005, İstanbul.

Zalewski, M. (1995). "Well, What is the Feminist Perspective on Bosnia?", *International Affairs,*72/2.

TÜRKİYE'DE VE BAZI ÜLKELERDE BAL ÜRETİMİNİN FARKLI REGRESYON YÖNTEMLERİYLE MODELLENMESİ VE İLERİYE YÖNELİK ÜRETİM PROJEKSİYONU

Dr. Öğr. Üyesi Şenol ÇELİK
Dr. Öğr. Üyesi A. Yusuf ŞENGÜL
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Bingöl Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, dünyada en fazla üretimi yapılan Türkiye dahil 10 ülkeye ait bal üretim miktarının regresyon modelleri incelenmiştir. En fazla bal üretimi yapılan ülkeler sırasıyla Çin, Türkiye, Arjantin, İran, ABD, Hindistan, Meksika, Etiyopya, Brezilya ve Kanada'dır. Bu ülkelerde üretim modeli için Lineer, Karesel, Kübik, Logaritmik, Güç ve Üstel regresyon modelleri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. En iyi modeli belirlemek için belirleme katsayısı (R^2) ve Düz. R^2 kriterleri kullanılmıştır. Ülkelerin bal üretiminde saptanan en uygun regresyon modelleri; Türkiye'de Karesel regresyon modeli, İran ve Etiyopya 'da Üstel regresyon modeli, Çin, ABD, Arjantin, Hindistan, Meksika ve Brezilya'da Kübik regresyon modeli ve Kanada'da Güç regresyon modeli en uygun model olarak seçilmiştir. Bu modellere göre bal üretiminin 2018-2022 yılları arasında, Türkiye'de 110.940-122.136, İran'da 83.262-109.224, Arjantin'de 54.460-32.149, Çin'de 583.141-693.920, ABD'de 57.104-42.078, Hindistan'da 66.235-73.007, Meksika'da 57.786-60.711, Etiyopya'da 50.596-55.599, Brezilya'da 42.529-44.920 ve Kanada'da 39.198-40.112 ton arasında olacağı tahmin edilmiştir. 2018-2025 döneminde bal üretiminde Arjantin ve ABD'de azalış beklenirken, diğer ülkelerde artış beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Bal Üretimi, Regresyon Modeli.

FORECASTING SOUR CHERRY PRODUCTION AMOUNT IN TURKEY

ABSTRACT

In this study, 1961-2018 period FAOSTAT data of sour cherry production in Turkey was modeled with the objective to forecast sour cherry production for the 2019-2025 period using Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) models. Sour cherry production data was not stationary and stationarity was obtained with taking the first difference of the time series. Several Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA (0,1,1), ARIMA (1,1,0) and ARIMA (1,1,1)) models were tested and ARIMA (1,1,0) model was found more suitable for evaluating the data. Sour cherry production was predicted to show an increase for the 2019-2025 period, from 187 257 to 204 197 tons. Briefly, the results of this research could help policy makers to develop better macro-level policies for food sustainability and to establish better sour cherry production strategies in Turkey for the future.

Key Words: Sour cherry production, ARIMA, Forecasting, Stationary, Turkey

GİRİŞ

Ülkemiz, sahip olduğu iklim şartları ve ballı bitki florası ile arı yetiştiriciliği ve arı ürünleri üretimi açısından önemli bir avantaja sahiptir. Dünyada mevcut ballı bitki tür ve çeşitlerinin %75'i Türkiye'de bulunmaktadır. Bu durum, ülkemizin arı ürünleri üretimi açısından büyük bir doğal zenginliğe sahip olduğunu göstermektedir. Ülkemiz ayrıca, farklı iklim ve doğa koşulları, arazi yapısı, bitki örtüsü ve bal arısı populasyonlarındaki genetik çeşitlilik bakımından da önemli bir potansiyele sahiptir. Bu nedenle, arıcılık, ülkemizde hızla gelişen, tarımsal üretimin devamlılığını ve verimliliğini sağlayan bir sektör niteliğindedir (Sıralı, 2010).

2017 yılı FAO istatistiklerine göre, dünya bal üretiminde 551.476 ton ile Çin ilk sırada, 114.471 bin tonluk üretimi ile Türkiye ikinci ve Arjantin ise 76.379 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Dünyada lider konumda olan Çin, 2016 yılı verilerine göre dünya bal üretiminin %27.5'luk kısmını karşılamaktadır. Kovan sayısı bakımından, dünyada %13.8'lik paya sahip olan ilk sıradaki Hindistan ise, kovan başına bal veriminin düşük olması sebebiyle bal üretiminde dünyada altıncı sırada yer almaktadır. 2016 yılı dünya bal üretiminde AB ülkeleri %13.3' lük bir paya sahiptir. Dünyadaki bal ticaretine yönelik 2017 yılı verilerine göre, bal ihracatında Çin birinci sırayı alırken, Arjantin ikinci, Ukrayna ise üçüncü sırada yer almaktadır. 2017 yılında bal ithalatı bakımından, 203.000 ton ile ABD birinci sırada iken, 81.000 ton ile Almanya ikinci ve 46.000 ton ile Japonya ise üçüncü sırada yer almıştır (FAO, 2017).

Türkiye'de üretilen balın büyük bir bölümü iç tüketime ayrıldığından, 2017 yılında toplam bal üretiminin küçük bir bölümü (%5.6) ihraç edilmiştir. 2017 yılındaki bal ihracatı, bir önceki yıla göre %78 oranında artış göstererek 6.448 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya bal üretiminde ikinci sırada yer alan Türkiye, bal ihracatında 22. sırada yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni olarak, yüksek bal maliyetinin Türkiye'nin uluslararası piyasada rekabet şansını azaltması olduğu söylenilebilir. TÜİK verilerine göre, 2018 yılının ilk beş aylık bal ihracatı, bir önceki yılın aynı dönemine göre %87.9 oranında artarak 3.359 ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'nin bal ithalatı ise, yıldan yıla değişim göstermekle birlikte kayda değer bir hacme sahip değildir. Son yedi yıllık dönemde en yüksek ithalat miktarı 2014 yılında 12 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2018).

Ülkemizin bal üretimi iller bazında değerlendirildiğinde, 2018 yılında Ordu ili 16.800 ton bal üretimi ile birinci sırayı alırken, Muğla 15.900 ton ile ikinci, Adana ise 10.700 bin ton ile üçüncü sırada yer almıştır. 2017 yılı itibariyle, Muğla'nın en yüksek kovan varlığına (958.000 adet) sahip olmasına rağmen, Ordu'nun bal üretiminde ilk sırada yer almasında, Ordu'da bal veriminin kovan başına daha yüksek olması rol oynamaktadır. Bal üretiminde, Ege Bölgesi %22.8'lik oranla birinci, %20'lik oranla Doğu Karadeniz Bölgesi ikinci sırada yer almaktadır (TÜİK, 2017).

Ülkemizde hızla artan nüfusa karşılık, sürdürülebilir bal üretimi artışı büyük önem taşımaktadır. Bal üretimindeki artış, nüfusa oranla yeterli düzeyde olmazsa, üretim büyük ölçüde iç tüketime yönelik olarak yapılacak ve bal ihracatı giderek azalacaktır. Bu nedenle, ülkemizin bal üretimine ilişkin ileriye yönelik tahmin veya projeksiyonların yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada, Türkiye'nin ve dünyada bal üretimi bakımından önde gelen bazı ülkelerin bal üretimi verileri farklı regresyon modelleri ile analiz edilerek ileriye yönelik üretim tahminleri yapılmıştır.

Materyal

Çalışmanın verilerini, dünya bal üretiminde önemli olan ülkelerin (Türkiye, Çin, Arjantin, İran, ABD, Hindistan, Meksika, Etiyopya, Brezilya ve Kanada) 1961-2017 yılları arasındaki dönemlere ait FAO istatistiklerinden elde edilen üretim miktarları oluşturmuştur.

Metot

Çalışmada farklı regresyon modelleri kullanılmış olup, yapılan analizlerde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır.

Basit Doğrusal regresyon modelinde (Chatterjee ve Hadi, 2012),

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon,$

Karesel regresyon modelinde,

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \varepsilon,$

Kübik regresyon modelinde (Rawlings ve ark., 1998),

$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + \varepsilon,$

formülleri kullanılmıştır.

Logaritmik regresyon modelinin tahmini,

$$Y = \alpha + \beta \ln x + \varepsilon$$

denklemi ile ifade edilmiştir.

Güç regresyon modeli,

$$Y = \alpha x^{\beta}$$

denklemi ile açıklanmıştır.

Üstel regresyon modeli ise,

$$Y = \alpha \exp(\beta t) + \varepsilon$$

eşitliği ile ifade edilmiştir (Kadılar, 2009).

Yukarıda açıklanan regresyon modellerinin parametre tahminleri için, En Küçük Kareler (EKK) tekniği kullanılmıştır (Kocabaş vd., 2013). En iyi regresyon modelini belirlemek için modellerin karşılaştırılmasında ise, belirtme katsayısı (R^2) ve düzeltilmiş R^2 istatistiği kullanılmıştır (Albayrak, 2006). R^2 değeri,

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$$

şeklinde, düzeltilmiş R^2 istatistiği ise,

$$Adj.R^2 = 1 - \frac{n-1}{n-k}(1 - R^2)$$

formülüyle hesaplanmıştır (Aydın, 2014).

Bulgular ve Tartışma

Türkiye'de ve dünyada bal üretimi açısından önde gelen bazı ülkelerin 1961-2017 yılları arasındaki bal üretimlerine ilişkin verilerine regresyon analizi uygulanmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Türkiye

Türkiye'nin bal üretimine uygulanan farklı regresyon modellerinin sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Türkiye'nin bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\bar{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.964	0.963	1490.51	0.001	-4309.578	1833.934***		
Logaritmik	0.705	0.7	131.70	0.001	-40872.06	29001.394***		
Karesel	0.979	0.978	1286.59	0.001	4571.885	931.04***	15.567***	
Kübik	0.980	0.979	856.67	0.001	6258.172	596.607	29.858	-0.164
Güç regresyon	0.892	0.89	452.54	0.001	2939.42	0.825***		
Üstel regresyon	0.958	0.957	1264.16	0.001	9876.356	0.046***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 1'de, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Karesel regresyon modeli olduğu görülmektedir. Türkiye'ye ait Karesel regresyon modeli,

$$4571.885+931.04x+15.567x^2$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre, önümüzdeki 5 yıllık dönemde Türkiye bal üretiminin artış göstereceği ve 110.940-122.136 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 2. Türkiye'de 2018-2022 döneminde bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	110.940	113.692	116.476	119.291	122.136

Burucu ve Gülse (2017)'nin çalışmasında, Türkiye bal üretiminin 2023 yılında, 2016 yılına oranla %15 oranında artarak 121.200 ton olacağı tahmin edilmiştir. Bal üretiminde öngörülen pozitif yönlü yükselişin ülkemiz açısından olumlu sonuçları olduğunu ve artan nüfusun bal tüketimini artacağını açıklamışlardır. Semerci (2017), 1996-2015 dönemi bal üretimi verileri için farklı regresyon yöntemleri ile modelleme yapmıştır. Araştırmacı, farklı

modellere göre 2016-2020 dönemi bal üretimi öngörüsü yapmış ve 2020 yılında bal üretiminin 4 farklı yönteme göre 109.865-115.704 ton arasında olacağını tahmin etmiştir. Çelik (2015), çalışmasında 1950-2014 dönemi için bal üretimi verilerini ARIMA(0,1,1) modeli ile tahmin etmiş ve 2020 yılında bal üretiminin 107.887 ton olacağını öngörmüştür.

İran

İran'ın bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. İran'ın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\bar{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.79	0.786	206.38	0.001	-13492.76	1193.62***		
Logaritmik	0.457	0.447	46.26	0.001	-30883.32	16788.78***		
Karesel	0.96	0.958	643.23	0.001	7993.64	-991.435***	37.673***	
Kübik	0.968	0.966	529.39	0.001	2195.07	158.564	-11.467	0.565***
Güç regresyon	0.727	0.722	146.37	0.001	406.199	1.084***		
Üstel regresyon	0.973	0.972	2020.28	0.001	1626.56	0.068***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 3 incelendiğinde, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Üstel regresyon modeli olduğu görülmektedir. İran'a ait Üstel regresyon modeli,

$$y=1626.56 \exp(0.068x)$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 4'de verilmiştir. Buna göre, İran'ın bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 83.262-109.224 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 4. İran'ın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton)

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	83.262	89.107	95.363	102.059	109.224

Arjantin

Arjantin'in bal üretimine ilişkin verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Arjantin'in bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.723	0.718	143.74	0.001	12668.707	1301.927***		
Logaritmik	0.588	0.581	78.55	0.001	-16759.787	21709.787***		
Karesel	0.742	0.732	77.46	0.001	4645.52	2117.84***	-14.068	
Kübik	0.862	0.854	110.35	0.001	30342.38	-2978.548***	203.706***	-2.503***
Güç regresyon	0.697	0.691	126.52	0.001	8887.405	0.516***		
Üstel regresyon	0.793	0.789	210.653	0.001	18499.4	0.03***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Arjantin'in bal üretimi açısından, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\overline{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu Tablo 5'te görülmektedir. Arjantin'e ait Kübik regresyon modeli

$$y=30342.755-2978.548x+203.756x^2-2.503x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 6'da verilmiştir. Buna göre, Arjantin'in bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde azalış göstererek 54.460-32.149 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 6. Arjantin'in 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	54.460	49.615	44.292	38.475	32.149

Çin

Çin'in bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Çin'in bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.886	0.884	427.91	0.001	-25144.13	8133.492***		
Logaritmik	0.579	0.572	75.73	0.001	-165588.77	121601.54***		
Karesel	0.973	0.972	976.97	0.001	73679.03	-1916.321*	173.27***	

Kübik	0.981	0.980	924.798	0.001	35959.135	5564.461***	-146.388*	3.674***
Güç regresyon	0.789	0.785	205.15	0.001	19140.388	0.699***		
Üstel regresyon	0.973	0.972	1974.91	0.001	49285.138	0.042***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 7'de, Çin'e ait üretim için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. Çin'e ait Kübik regresyon modeli,

$$y=35959.135+5564.461x-146.388x^2+3.674x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 8'de verilmiştir. Buna göre Çin'in bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 583.141-693.920 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 8. Çin'de 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	583.141	609.302	636.471	664.669	693.920

ABD

Amerika Birleşik Devletlerinin bal üretimine ait verilere uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. ABD'nin bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.569	0.561	72.498	0.001	114148.44	-786.297**		
Logaritmik	0.585	0.577	77.441	0.001	136973.12	-14743.86***		
Karesel	0.572	0.556	36.091	0.001	116515.601	-1027.025**	4.15	
Kübik	0.647	0.627	32.380	0.001	130321.75	-3765.124***	121.152***	-1.345***
Güç regresyon	0.546	0.537	66.065	0.001	144575.668	-0.154***		
Üstel regresyon	0.576	0.568	74.765	0.001	115061.76	-0.009***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 9'da, ABD için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. ABD'ye ait Kübik regresyon modeli,

$$y=130321.75-3765.124x+121.152x^2-1.345x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 10'da verilmiştir. Buna göre, ABD'de bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde azalış göstererek 57.104-42.078 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 10. ABD'nin 2018-2022 dönemi için bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	57.104	53.706	50.075	46.201	42.078

Hindistan

Hindistan'ın bal üretimine ait verilerin farklı regresyon modelleriyle analizine ilişkin sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Hindistan'ın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.874	0.872	382.08	0.001	27037.37	658.074***		
Logaritmik	0.920	0.919	633.37	0.001	7487.444	12484.096***		
Karesel	0.928	0.926	349.48	0.001	20688.226	1303.75***	-11.132***	
Kübik	0.975	0.974	696.73	0.001	13309.522	2767.128***	-73.664***	0.719***
Güç regresyon	0.948	0.947	1010.753	0.001	15915.832	0.331***		
Üstel regresyon	0.782	0.778	197.78	0.001	27658.562	0.016***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 11'de görüldüğü gibi, Hindistan için parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\overline{R}^2$ değerleri en yüksek olan Kübik regresyon modelidir. Hindistan'a ait Kübik regresyon modeli,

$$y=13309.522+2767.128x-73.664x^2+0.719x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 12'de verilmiştir. Buna göre, Hindistan'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 66.235-73.007 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 12. Hindistan'ın 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	66.235	67.763	69.398	71.145	73.007

Meksika

Meksika'nın bal üretimine ilişkin verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Meksika'nın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon	**R^2**	**$\overline{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**

Modeli								
Doğrusal	0.353	0.341	29.98	0.001	40020.925	431.082***		
Logaritmik	0.581	0.574	76.31	0.001	20862.003	10230.614***		
Karesel	0.673	0.661	55.61	0.001	24091.996	2050.974***	-27.929***	
Kübik	0.734	0.719	48.87	0.001	15401.082	3774.595***	-101.581***	0.847***
Güç regresyon	0.668	0.662	110.49	0.001	23978.375	0.243***		
Üstel regresyon	0.403	0.392	37.10	0.001	37844.647	0.01***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 13'te, Meksika için parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Kübik regresyon modeli olduğu görülmektedir. Meksika'ya ait Kübik regresyon modeli,

$$y=15401.082+3774.595x-101.581x^2+0.847x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki dönemde bal üretim öngörüsü Tablo 14'de verilmiştir. Buna göre, Meksika'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 57.786-60.711 ton arasında gerçekleşeceği beklenmektedir.

Tablo 14. Meksika'nın 2018-2022 dönemindeki bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	57.786	58.367	59.045	59.824	60.711

Etiyopya

Etiyopya'nın bal üretimine ait veriler farklı regresyon modelleri ile analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 15'de verilmiştir.

Tablo 15. Etiyopya'nın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.846	0.843	301.81	0.001	8250.509	673.706***		
Logaritmik	0.552	0.543	67.65	0.001	-3342.765	10059.492**		
Karesel	0.933	0.931	378.12	0.001	16652.551	-180.739***	14.732***	
Kübik	0.935	0.932	255.01	0.001	15125.767	122.06	1.793	0.149
Güç regresyon	0.692	0.687	123.84	0.001	8015.621	0.375***		
Üstel regresyon	0.938	0.937	829.99	0.001	12894.68	0.024***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Etiyopya'nın bal üretimi için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Üstel regresyon modeli olduğu Tablo 15'te görülmektedir. Etiyopya 'ya ait Üstel regresyon modeli,

$$y= 12894.68 \exp(0.024x)$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 16'da verilmiştir. Buna göre, Etiyopya'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 50.596-55.599 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 16. Etiyopya'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	50.596	51.803	53.039	54.304	55.599

Brezilya

Brezilya'nın bal üretimi verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin analiz sonuçları Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Brezilya'nın bal üretimine ilişkin regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	**R^2**	**$\bar{R}^2$**	**F**	**p**	**β_0**	**β_1**	**β_2**	**β_3**
Doğrusal	0.864	0.861	349.17	0.001	-1965.037	696.319***		
Logaritmik	0.524	0.515	60.44	0.001	-12790.453	10023.279***		
Karesel	0.949	0.947	500.36	0.001	6498.495	-164.379	14.84***	
Kübik	0.963	0.961	463.19	0.001	10854.987	-1028.378***	51.759***	-0.424***
Güç regresyon	0.554	0.546	68.35	0.001	2171.27	0.607***		
Üstel regresyon	0.863	0.861	346.45	0.001	4329.517	0.041***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Tablo 17'de görüldüğü gibi, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan Kübik regresyon modelidir. Brezilya'ya ait Kübik regresyon modeli,

$$y=10854.987-1028.378x+51.759x^2-0.424x^3$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 18'de verilmiştir. Buna göre, Brezilya'da bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 42.529-44.920 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 18. Brezilya'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022

Öngörü	42.529	43.199	43.823	44.397	44.920

Kanada

Kanada'nın bal üretimine ait verilerin farklı regresyon modelleriyle analizine ilişkin sonuçlar Tablo 19'de verilmiştir.

Tablo 19. Kanada'nın bal üretimine ait regresyon analizi sonuçları.

	Model Özeti				Parametre Tahmini			
Regresyon Modeli	R^2	$\bar{R}^2$	F	p	β_0	β_1	β_2	β_3
Doğrusal	0.633	0.627	94.95	0.001	19907.108	385.407***		
Logaritmik	0.680	0.674	116.90	0.001	8228.311	7385.487***		
Karesel	0.701	0.69	63.34	0.001	15012.801	883.133***	-8.581***	
Kübik	0.718	0.703	45.08	0.001	11929.15	1494.697***	-34.714*	0.3
Güç regresyon	0.757	0.753	171.36	0.001	12622.414	0.279***		
Üstel regresyon	0.645	0.638	99.81	0.001	19989.19	0.014***		

*: (P<0.05), **: (P<0.01), ***: (P<0.001).

Kanada'nın bal üretimi için, parametre tahminleri anlamlı bulunan ve R^2 ve $\bar{R}^2$ değerleri en yüksek olan modelin Güç regresyon modeli olduğu Tablo 19'da görülmektedir. Kanada 'ya ait Güç regresyon modeli,

$$y = 12622.414\ x^{0.279}$$

şeklindedir. Bu modele ait 2018-2022 yılları arasındaki bal üretim öngörüsü Tablo 20'de verilmiştir. Buna göre, Kanada'nın bal üretiminin önümüzdeki 5 yıllık dönemde artış göstererek 39.198-40.112 ton arasında olacağı beklenmektedir.

Tablo 20. Kanada'nın 2018-2022 dönemine ait bal üretim öngörüsü (ton).

Yıllar	2018	2019	2020	2021	2022
Öngörü	39.198	39.385	39.570	39.934	40.112

SONUÇ

Türkiye ve bazı ülkelerin bal üretimi verilerine uygulanan farklı regresyon modellerinin sonuçları ülkelere göre değişmektedir. Ülkemiz, tahmin edilen regresyon modeli bakımından diğer incelenen ülkelerden farklılık göstermiştir. Türkiye'de Karesel regresyon, Kanada'da Güç regresyon, İran ve Etiyopya'da Üstel regresyon, Arjantin, Çin, ABD, Hindistan, Meksika ve Brezilya'da Kübik regresyon modelleri uygun model olarak seçilmişlerdir. 2018-2022 yılları arası dönemde bal üretiminde sadece Arjantin ve ABD'de azalış beklenirken, Türkiye ve diğer ülkelerde artış olacağı öngörülmüştür.

KAYNAKLAR

Albayrak A S (2006). Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.

Aydın D (2014). Uygulamalı Regresyon Analizi/Kavramlar ve R Hesaplamaları. Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık Ticaret Ltd. Şti., Ankara, 560 s.

Burucu V, Gülse B H S (2017). Türkiye'de Arıcılığın Mevcut Durumu Ve Bal Üretim Öngörüsü. **Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi, 3(1): 28-37.**

Chatterjee S, Hadi A S (2012). Regression Analysis by Example. Fifth Edition. John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 403p.

Çelik Ş (2015). Türkiye'de Bal Üretiminin Zaman Serileri İle Modellenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 19(3): 377-382.

FAO, 2017. www.fao.org, Erişim: 31.01.2019.

Kadılar C (2009). SPSS Uygulamalı Zaman Serileri Analizine Giriş. Bizim Büro Basımevi.

Kocabaş Z, Özkan M M ve **Başpınar E** (2013). Temel Biyometri. Ankara Üniversitesi Yayın No: 1606, Ankara.

Rawlings J O, Pantula S G, Dickey D A (1998). Applied Regression Analysis: A Research Tool, Second Edition, Springer texts in statistics, USA. P. 658.

Semerci A (2017). Türkiye Arıcılığının Genel Durumu ve Geleceğe Yönelik Beklentiler. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(2):107-118.

Sıralı R (2010). Arıcılığın Türkiye İçin Önemi. Arıcılık Araştırma Dergisi 4: 3-4.

TUİK (2017). Türkiye İstatistik Kurumu, Hayvansal Ürünler, Doğal Bal. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr

TUİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2017. www.tuik.gov.tr, Erişim: 26.09.2018.

DOĞU ANADOLU BÖLGESİ'NDE BÜYÜKBAŞ HAYVANCILIĞIN SON ON YILDAKİ DEĞİŞİMİ, MEVCUT DURUMU VE TÜRKİYE HAYVANCILIĞINDAKİ YERİ

THE CHANGE OF LARGE ANIMALS BREEDING IN EASTERN ANATOLIA IN THE LAST DECADE, ITS CURRENT SITUATION AND PLACE IN THE TURKEY

Dr. Öğr. Üyesi Murat GENÇ
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Doğu Anadolu Bölgesi, tüm coğrafi bölgelerimiz arasında yüz ölçümünün büyüklüğü bakımından ilk sırada yer alır ve kabaca üçgene benzer. Bölge Yukarı Fırat Bölümü, Yukarı Murat Van Bölümü, Erzurum-Kars Bölümü ve Hakkâri Bölümü olmak üzere toplam 4 bölümden oluşmaktadır. Bölgede karasal iklim hakim olup, ortalama yükseltisi 2000 m'nin üzerindedir. Hem mevsimler, hem de gündüz gece arasındaki ısı farkları çok fazladır. Doğal koşulların olumsuz etkisinin yaşandığı Doğu Anadolu Bölgesi'nde endüstri yeterince gelişmemiştir. Sanayi bakımından en geri kalmış bölgedir. İklim koşullarının ağır ve sanayi kuruluşlarının yetersiz olmasından dolayı bölge halkı geçimini daha çok tarım ve hayvancılıktan temin eder. Bölgede hayvancılık sektörü üstlendiği ekonomik ve sosyal fonksiyonları ile kırsal kalkınmanın sağlanmasında önemli bir yere sahiptir. Bu çalışmada Doğu Anadolu Bölgesi'nde büyükbaş hayvancılığın 2008-2018 tarihleri arasındaki değişimleri, mevcut durumu ve Türkiye büyükbaş hayvancılığındaki yeri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Doğu Anadolu Bölgesi, Sığır, Manda, Türkiye Hayvancılığı

GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde nüfus hızla artmakta, bu nedenle beslenme konusu gün geçtikçe daha önemli bir hale gelmektedir. İnsanların yaşamlarını sağlıklı bir şekilde sürdürebilmeleri için hayvansal kaynaklı gıdaları yeterli miktarlarda tüketmeleri gereklidir. Dünya genelinde hayvansal kaynaklı gıdaların yeterli miktarda üretilmesinde bir sorun yaşanmazken, bu ürünlerin ülkelere ve kıtalara göre tüketiminde bir dengesizlik söz konusudur. Dünyada 800 milyon insanın açlık sınırında yaşadığı ve kişi başına hayvansal kaynaklı gıdaların tüketiminde gelişmiş ülkelerle gelişme yolundaki ülkeler arasında önemli bir farklılığın olduğu bilinmektedir [1-4]. Türkiye'de hayvansal protein üretimine katkıda bulunan ürünler süt, et ve yumurta olup; bu ürünler sığır, koyun, keçi, manda, deve, tavuk, hindi, ördek, balık ve diğer bazı deniz canlılarından elde edilmektedir. Ülkemizde hayvansal protein ihtiyacımızın yarısından fazlasının süt ile sağlandığı ve üretilen sütün de çok büyük oranda sığırlardan elde edildiği bilinmektedir. Büyükbaş hayvanların kırmızı et üretiminde de yaklaşık %90'lık katkı ile başı çektiği hesaba katıldığında, büyükbaş hayvancılık sektörünün ülkemiz için ne denli önemli olduğu ortaya çıkmaktadır [4, 5].

Doğu Anadolu Bölgesi, yaklaşık 163.000 km'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin en büyük coğrafi bölgesi olup, Türkiye topraklarının %21'ini kaplar. Marmara ve Ege Bölgeleri hariç her bölge ile komşudur. Bu bölge batıdan doğuya sırasıyla Malatya, Erzincan, Elazığ, Tunceli, Bingöl, Erzurum, Muş, Bitlis, Kars, Ağrı, Ardahan, Van, Iğdır ve Hakkâri olmak üzere toplam

14 tane ilden oluşmaktadır. Bölgenin güneyine ve batısına doğru gidildikçe sıcaklık ortalamaları artsa da, iklimi çok sert olarak özetlenebilir. Hem mevsimler, hem de gündüz gece arasındaki ısı farkları çok fazladır. Kış mevsimi uzun ve soğuktur. Sıcaklık -40°C'ye kadar düşer. Yaz mevsimi ise sıcak ve kısadır. Sıcaklık 30°C' nin üzerine çıkar. Kış mevsiminde yağışlar genelde kar şeklindedir ve hiç erimeden uzun süre yerde kalır [6]. Bölge nüfusu 2000 sayımına göre 6.1 milyon ve nüfus yoğunluğu 37 kişi/km^2'dir. Bu değer Türkiye ortalamasının yarısından daha düşüktür (Türkiye ortalaması 83 kişi/km^2'dir) [7, 8]. Doğal koşulların olumsuz etkilerinden dolayı bölgede sanayi kuruluşları yetersizdir. Bu sebepten dolayı nüfusunun yaklaşık yarısı kırsal kesimde yaşayan Doğu Anadolu Bölgesi'nin birinci ekonomik faaliyeti tarım ve hayvancılıktır [6, 9, 10].

Bu çalışmada Doğu Anadolu Bölgesi'nde büyükbaş hayvancılığın 2008-2018 tarihleri arasındaki değişimleri, mevcut durumu ve Türkiye büyükbaş hayvancılığındaki yeri hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

1. Büyükbaş Hayvan Varlığı

Türkiye'de 2008 yılında 10.946.239 baş olan büyükbaş hayvan varlığı, % 63.56 'lık bir artışla 2018 yılında 17.220.903 başa ulaşmıştır. Büyükbaş hayvanlar arasında yer alan sığır sayısı son bir yılda %6,9 artarak 17.042.506 baş olurken, manda sayısı aynı dönem içerisinde %10,5 artış göstererek 178. 397 baş olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında sığır sayısında ilk sırada yer alan il Konya, manda sayısında ilk sırada yer alan il ise Samsun'dur [11-13]. Türkiye sığır sayısı bakımından Avrupa Birliği ve dünya ülkeleri arasında ön sıralarda yer almaktadır. Türkiye; AB sığır varlığının yüzde 12'sini barındıran Fransa ve Almanya'dan sonra 3'üncü, AB manda varlığının yüzde 25'ini barındıran İtalya'dan sonra ikinci sıradadır [5, 14]. Ülkemiz bazında büyükbaş hayvan sayısı ve hayvansal verilerin 2008-2018 dönemleri arasında değişimleri incelendiğinde, yerli sığır sayısında ciddi miktarda azalma, kültür ve kültür melezi ırklarda ise aksine büyük bir artış yaşandığı görülmektedir (Tablo 1). Şöyle ki; 2008 yılında yerli sığır sayısı 2.850.710 baş iken, 2018' de bu rakam 1.593.005'e düşmüştür. Kültür ırkı sığır sayısı 2008 yılında 3.554.585 ve 2018'de 8.419.204 baş, kültür melezi sığır sayısı ise aynı yıllarda 4.454.647 ve 7.030.297 baş olarak belirlenmiştir. Manda varlığı ise 2010 yılındaki hafif düşüş haricinde sürekli bir artış göstermiş ve son 10 yılda 2 katından fazlasına yükselmiştir [11].

Tablo 1: 2008-2018 Yılları Arasında Türkiye Büyükbaş Hayvan Varlığı (Baş)

YIL	Sığır - Kültür	Sığır - Kültür melezi	Sığır - Yerli	Manda	TOPLAM
2008	3.554.585	4.454.647	2.850.710	86.297	10.946.239
2009	3.723.583	4.406.041	2.594.334	87.207	10.811.165
2010	4.197.890	4.707.188	2.464.722	84.726	11.454.526
2011	4.836.547	5.120.621	2.429.169	97.632	12.483.969
2012	5.679.484	5.776.028	2.459.400	107.435	14.022.347
2013	5.954.333	6.112.437	2.348.487	117.591	14.532.848
2014	6.178.757	6.060.937	1.983.415	121.826	14.344.935
2015	6.385.343	5.733.803	1.874.925	133.766	14.127.837
2016	6.588.527	5.758.336	1.733.292	142.073	14.222.228

2017	7.804.588	6.536.073	1.602.925	161.439	16.105.025
2018	8.419.204	7.030.297	1.593.005	178.397	17.220.903

Doğu Anadolu Bölgesi'nde sığır varlığı 2018 yılında 3.305.762 baş ve manda varlığı ise 25.922 baş olarak gerçekleşmiştir. Bu bölgede de yerli sığır sayısında son 10 yıl içerisinde sert bir düşüş yaşanmış ve 1.257.705 baş azalma meydana gelmiştir. Aynı tarihler arasında kültür ırkı sığır varlığı 2.37 katına, kültür melezi sığır varlığı ise 1.58 katına yükselmiştir. 2008 yılında bölgenin sığır varlığının %45.49'u yerli hayvanlardan oluşurken, 2018'de bu oran %12.88 olarak hesaplanmıştır. Bölgenin manda varlığı ise inişli çıkışlı bir değişim göstermiş ve son 10 yılda küçük bir artış göstermiştir (Tablo 2) [10, 11].

Tablo 2: 2008-2018 Yılları Arasında Doğu Anadolu Bölgesi Büyükbaş Hayvan Varlığı (Baş)

YIL	Sığır - Kültür	Sığır - Kültür melezi	Sığır - Yerli	Manda	TOPLAM
2008	269.690	999.208	1.058.859	22.597	2.350.354
2010	277.492	1.168.015	1.058.859	13.561	2.517.927
2012	403.016	1.620.529	926.590	16.740	2.966.875
2014	483.365	1.928.781	604.253	17.379	3.033.778
2016	547.643	1.820.961	541.715	22.678	2.932.997
2018	746.148	2.133.761	425.853	25.922	3.331.684

Son 10 yılda Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki büyükbaş hayvanlar yaş ve cinsiyetlerine göre sınıflandırıldığında, bu yılların tamamında inek sayısının belirgin şekilde önde olduğu saptanmıştır. TÜİK verilerine göre 2017 yılında bölgedeki sığırlardan toplam 1.414.389 baş olarak inek varlığı saptanmış; bu ineklerden 2018 yılında 424.755 başı erkek ve 439.106 başı dişi olmak üzere toplam 863.861 baş yavru alındığı tespit edilmiştir. Ayrıca 2018 yılında bölgedeki inek başına yavru sayısı %61.08 olarak hesaplanmıştır. (Tablo 3). Bu oran Türkiye bazında ele alındığında 2017'de 6.871.270 baş inekten karışık cinsiyette 4.449.965 baş yavru alındığı ve inek başına yavru sayısının %64.76 olduğu belirlenmiştir [11]. Bir sığırcılık işletmesinde maksimum kazanç için her inekten yılda bir yavru almanın gerekli olduğu düşünüldüğünde, bu değerlerin hem Doğu Anadolu Bölgesi, hem de ülkemiz hayvancılığı için nispeten düşük olduğu değerlendirilmiş ve ineklerde döl verimi ile ilgili problemlerin görüldüğü ya da yüksek oranda buzağı ölümü gerçekleştiği kanısına varılmıştır.

Tablo 3: 2008-2018 Yılları Arasında Doğu Anadolu Bölgesi Büyükbaş Hayvan Varlığının Yaş ve Cinsiyetlere Göre Dağılımı (Baş)

	YIL	İnek (>2 yaş)	Düve (1-2 yaş)	Boğa (>2 yaş)	Öküz (>2 yaş)	Tosun (1-2 yaş)	Erkek buzağı ve dana (<1 yaş)	Dişi buzağı ve dana (<1 yaş)
SIĞIR	**2008**	945.973	340.773	149.585	13.148	290.658	281.949	305.671
	2010	1.005.533	338.515	166.120	8.169	270.507	273.631	302.548
	2012	1.327.677	406.186	199.397	6.292	333.272	323.751	353.560

	2014	1.385.147	390.190	202.088	8.130	322.619	351.638	356.587
	2016	1.281.197	393.564	209.452	4.807	294.118	360.089	367.092
	2017	1.414.389	424.995	206.535	3.274	320.266	407.405	416.103
	2018	1.437.761	449.455	219.525	2.854	332.306	424.755	439.106
MANDA	**2008**	10.304	3.303	1.335	362	1.697	2.865	2.731
	2010	6.238	1.866	695	188	1.730	1.352	1.492
	2012	8.028	2.399	997	156	1.830	1.551	1.779
	2014	8.213	2.289	1.097	279	1.684	1.731	2.086
	2016	12.106	2.493	1.343	138	1.696	2.558	2.344
	2017	11.596	2.878	1.406	38	1.915	2.868	2.755
	2018	13.350	2.813	2.086	39	1.879	2.893	2.862

Doğu Anadolu Bölgesi'nin 2018 yılına ait büyükbaş hayvan sayıları il bazında değerlendirildiğinde Erzurum'un 767.112 baş ile bölgenin sığır varlığının %23.21'ine tek başına sahip olduğu ve bu ili Kars ve Ağrı'nın takip ettiği görülmektedir. Bölgedeki sığırların %87.12'sinin kültür ırkı ve melez hayvanlardan oluştuğu (%22.57'si kültür ırkı ve %64.55'i melez); bu oranın Ağrı, Bitlis, Hakkâri, Muş ve Van illerinde nispeten düşük ve bu iller dışındaki illerde ise %90'ın üstünde olduğu tespit edilmiştir. Manda varlığında ise Bitlis ve Muş illerinin açık ara önde olduğu ve bu iki ilin bölgenin manda varlığının %69.45'ine sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4) [11].

Tablo 4: 2018 Yılında Doğu Anadolu Bölgesi Büyükbaş Hayvan Varlığının İllere Göre Dağılımı (Baş)

İL	Sığır - Kültür	Sığır - Kültür melezi	Sığır - Yerli	Manda	TOPLAM
Ardahan	16.677	272.306	17.925	13	306.921
Ağrı	23.219	221.244	142.865	860	388.188
Bingöl	33.370	87.036	12.176	145	132.727
Bitlis	18.377	54.458	11.668	8.364	92.867
Elazığ	82.303	90.317	14.740	34	187.394
Erzincan	58.518	49.387	5.591	962	114.458
Erzurum	143.351	585.539	38.222	1.363	768.475
Hakkâri	3.403	28.410	12.321	219	44.353
Iğdır	55.803	84.787	7.813	1.810	150.213
Kars	111.157	307.840	31.054	30	450.081
Malatya	78.236	86.562	9.510	9	174.317
Muş	69.872	149.464	79.864	5.642	304.842
Tunceli	8.465	22.849	2.625	0	33.939
Van	43.397	93.562	39.479	716	177.154

2. Süt Üretimi

Türkiye'de 2008 yılında 10.239.942 ton olan süt üretimi, 2018 yılında bir önceki yıla göre %6.9 artarak 22.120.716 tona yükselmiştir. 2008 yılında toplam süt üretiminde sığırın payı %84.15 iken, 2018'de bu oran %90.58 olarak hesaplanmıştır. 2018'de üretilen sığır sütünün sadece 778.082 tonu yerli hayvanlardan elde edilmiş, geri kalan %96.11'lik kısım kültür ırkı ve melezlerden sağlanmıştır. Manda sütü üretimi de son 10 yılda 161.348 tondan, 75.742 tona gerilemiştir [11].

Doğu Anadolu Bölgesi'nde 2018 yılında 4.091.244 ton süt üretilmiş ve bunun % 87.5'ini 3.579.322 ton ile inek sütü oluşturmuştur. Aynı yıl sığırlardan üretilen sütün 980.118 tonu kültür ırklarından, 2.374.196 tonu melezlerden ve sadece 225.008 tonu yerlilerden elde edilmiştir. Bölgede inek sütü üretiminde ilk sırayı Erzurum, manda sütü üretiminde ise Bitlis almaktadır (Tablo 5) [11, 15].

Tablo 5: 2008-2018 Yılları Arasında Doğu Anadolu Bölgesindeki Büyükbaş Hayvanlardan Üretilen Sütün İllere Göre Dağılımı (ton)

	YIL	Ardahan	Ağrı	Bingöl	Bitlis	Elazığ	Erzincan	Erzurum	Hakkâri	Iğdır	Kars	Malatya	Muş	Tunceli	Van	Toplam
(Sığır Sütü (Kültür)	2008	16.956	12.848	13.159	9.997	90.010	21.816	31.677	1.397	15.046	22.472	36.740	88.651	10.269	23.324	394.362
	2010	28.757	17.489	21.279	12.999	60.077	26.273	58.712	2.354	8.858	19.158	42.348	35.345	9.323	25.749	368.721
	2012	15.695	18.514	34.114	26.174	58.472	31.938	92.683	4.865	34.218	82.890	61.427	57.862	12.499	42.379	573.730
	2014	19.682	23.534	57.382	24.260	54.870	38.503	110.185	10.938	59.200	122.705	67.790	73.739	12.646	35.276	710.710
	2016	20.969	24.051	36.748	23.421	77.530	51.544	125.758	5.766	41.998	136.921	72.101	82.380	13.448	41.617	754.252
	2018	23.815	24.199	37.044	24.604	126.580	73.984	193.184	5.435	74.195	131.375	109.607	78.926	11.895	65.275	980.118
(Sığır Sütü (Kültür Melezi)	2008	143.075	40.070	39.886	12.072	37.764	42.180	255.068	15.718	27.421	91.712	80.142	135.930	11.637	31.449	964.124
	2010	173.916	66.020	40.482	11.624	41.445	43.772	350.079	11.888	37.788	147.440	97.623	98.640	10.256	52.353	1.183.326
	2012	297.554	118.614	76.142	23.123	87.920	47.331	477.899	12.004	54.217	280.114	107.988	122.130	13.155	75.604	1.793.795
	2014	281.416	153.421	96.572	24.823	86.703	60.517	575.353	13.758	105.406	505.894	92.540	141.206	14.967	68.581	2.221.157
	2016	192.846	151.150	59.335	28.481	96.273	51.018	579.422	17.631	54.423	452.303	84.310	151.971	19.546	70.199	2.008.908
	2018	324.537	228.376	80.769	52.959	95.395	46.636	696.192	33.473	76.044	362.463	94.544	167.105	24.668	91.035	2.374.196
Sığır Sütü (Yerli)	2008	36.148	72.987	4.331	10.873	13.183	6.657	91.633	11.607	15.204	132.206	11.610	57.727	4.159	56.086	524.411
	2010	22.210	68.403	7.920	7.964	9.837	6.493	76.991	10.352	22.024	141.054	8.583	69.197	5.493	43.031	499.552
	2012	21.239	87.078	6.875	14.926	11.572	6.599	61.137	11.861	26.339	139.551	6.972	71.849	4.778	45.506	516.282
	2014	17.301	81.806	11.921	9.317	16.568	5.076	28.715	10.985	10.210	30.660	6.857	62.893	2.808	36.863	331.980
	2016	17.978	75.527	4.502	7.434	11.440	4.618	24.457	8.122	18.610	23.799	4.735	61.728	2.718	37.124	302.792
	2018	11.657	61.536	7.064	8.001	8.736	2.566	17.912	6.067	5.995	14.213	5.935	53.088	1.279	20.959	225.008
Manda Sütü (Yerli))	2008	11,62	562,78	20,31	1.069,04	30,15	328,92	256,02	21,86	2.637,74	-	-	3.322,81	-	92,16	8.353,41
	2010	8,30	179,52	50,77	1.241,61	48,23	360,00	285,81	5,83	263,11	0,00	0,00	2.446,36	0,00	109,95	4.999,49
	2012	8,30	177,85	93,41	1.416,48	15,50	410,93	392,08	7,29	406,70	3,89	-	3.220,87	0,00	290,22	6.443,52
	2014	3,32	250,49	58,89	1.751,70	15,50	600,86	428,31	8,75	507,96	4,67	0,00	2.841,24	0,00	113,99	6.585,68
	2016	11,62	326,48	42,64	4.172,31	24,12	603,45	537,00	22,59	676,45	4,67	-	3.034,67	-	135,82	9.591,82
	2018	5,81	420,83	79,19	4.344,88	21,53	471,36	677,09	120,24	875,65	8,56	5,04	3.295,52	-	255,46	10.581,16

2018 yılında Doğu Anadolu Bölgesinde toplam 1.295.387 baş sağmal ineğin olduğu ve söz konusu yılda sağmal inek başına ortalama 2763.13 kg süt alındığı belirlenmiştir. Ayrıca sağmal inek sayılarının illere göre dağılımında yine Erzurum ilinin ilk sırada yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6: 2008-2018 Yılları Arasında Doğu Anadolu Bölgesindeki Sağmal İneklerin İllere Göre Dağılımı (baş)

	Sığır (Sağılan Hayvan Sayısı) Baş					
İL	**2008**	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
Ardahan	83.688	87.291	127.388	119.660	88.727	131.943
Ağrı	71.669	79.227	112.662	123.109	117.824	136.319
Bingöl	24.552	30.438	48.765	69.187	40.723	51.830
Bitlis	17.191	15.690	30.583	26.140	25.877	36.994
Elazığ	47.847	38.593	56.284	58.611	64.356	75.260
Erzincan	26.257	27.923	30.834	36.284	36.014	38.967
Erzurum	166.237	194.971	235.922	249.336	251.673	304.951
Hakkâri	18.339	15.837	18.196	20.095	17.192	21.678
Iğdır	26.499	34.033	50.907	67.032	47.491	56.022
Kars	137.307	161.976	222.310	226.215	206.629	167.562
Malatya	47.112	52.718	60.287	56.260	52.855	67.232
Muş	117.717	97.030	114.095	119.173	124.782	123.107
Tunceli	10.479	10.675	12.151	11.426	13.363	13.852
Van	60.602	59.776	75.420	64.240	66.853	69.670
TOPLAM	**855.496**	**906.178**	**1.195.804**	**1.246.768**	**1.154.359**	**1.295.387**

3. Et Üretimi

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından yayımlanan kırmızı et üretim istatistikleri 2010 yılına kadar; mezbahalarda kayıt altına alınan büyükbaş-küçükbaş hayvan kesimleri ile derisi Türk Hava Kurumu'na ulaşan kurban derilerinden elde edilen verilere dayanmakta idi. Mevcut kapsamı arttırmak ve karşılaştırılabilir istatistikleri daha kısa periyotlarla üretmek amacıyla, 2010 yılından itibaren kesilen hayvan sayısı mezbahane kesimlerini ve mezbahane dışı kesimleri kapsayacak şekilde hesaplanmaktadır. Mezbahane dışı kesimler hesaplanırken mezbahanelere ve tabakhanelere yollanan anket verileri kullanılmaktadır. Mezbahane anketlerinden elde edilen ortalama karkas ağırlıkları, tabakhane anketlerinden elde edilen deri sayısı (baş) ile çarparak et üretimi hesaplanmaktadır [16].

2008-2018 yılları arasında Türkiye genelinde et üretim miktarları incelendiğinde sığır eti üretiminde 2.7 kat gibi ciddi bir artış sağlandığı, manda eti üretiminde ise keskin bir düşüş yaşandığı gözlemlenmektedir. 2018 yılı incelendiğinde, toplam 1.118.695 ton olan kırmızı et üretiminin % 89.7'sinin sığır ve mandalardan temin edildiği göze çarpmaktadır. Toplam büyükbaş hayvan eti üretiminin alt başlıkları eli alındığında ise 1.003.859 ton sığır eti, 402 ton manda eti üretimi gerçekleştirildiği görülmektedir. Ayrıca 2008 yılında kesilen sığır başına

213.48 kg karkas ağırlığı elde edilirken, 2018 yılında bu miktarın 292.99'a yükseldiği hesaplanmıştır (Tablo 7) [12].

Tablo 7: 2008-2018 Yılları Arasında Türkiye Genelinde Türlere Göre Kesilen Hayvan Sayısı (Baş) ve Et Üretim Miktarları (Ton)

		YIL					
		2008	**2010**	**2012**	**2014**	**2016**	**2018**
Koyun	**Kesilen hayvan sayısı**	5.588.906	6.873.626	4.541.122	5.197.289	4.083.620	4.652.525
	Et üretim miktarı	96.738	135.687	97.334	98.978	82.485	100.831
Keçi	**Kesilen hayvan sayısı**	767.522	1.219.504	926.799	1.570.239	1.756.360	693.405
	Et üretim miktarı	13.752	23.060	17.430	26.770	31.011	13.603
Sığır	**Kesilen hayvan sayısı**	1.736.107	2.602.246	2.791.034	3.712.281	3.900.307	3.426.180
	Et üretim miktarı	370.619	618.584	799.344	881.999	1.059.195	1.003.859
Manda	**Kesilen hayvan sayısı**	7.251	15.720	7.426	2.176	1.499	1.880
	Et üretim miktarı	1.334	3.387	1.736	526	351	402

TÜİK verilerinde il veya bölge bazında kırmızı et üretimi ile ilgili herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Ancak büyükbaş hayvan varlığı bakımından bölgede söz sahibi olan Erzurum ve Kars illerinin kasaplık hayvan sayılarının da genel dağılıma göre fazlalık gösterdiği ve bu sebeple Doğu Anadolu Bölgesi'nin kırmızı et üretiminin büyük oranda bu iki ilde yetiştirilen sığırlardan karşılandığı ön görülmektedir. İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2019 yılı brifing raporuna göre Erzurum'da 2018 yılında 13.327 baş büyükbaş hayvan kesiminin gerçekleştiği ve bu hayvanlardan 3.653.630 kg kırmızı et elde edildiği belirlenmiştir. Bu miktar Türkiye üretiminin %3.64'üne tekabül etmektedir. Ayrıca kesilen hayvan başına karkas ağırlığı 274.15 kg olarak hesaplanmıştır [17].

SONUÇ

Ülkemiz hayvancılık sektörü üstlendiği ekonomik ve sosyal fonksiyonları ile kırsal kalkınmanın sağlanmasında önemli bir yere sahip olup, bu sektör içerisinde aile tipi küçük işletmelerinin payı oldukça fazladır. Türkiye büyükbaş hayvancılık sektörü son on yılda hayvan mevcudu, et ve süt üretim miktarları bakımından büyük bir değişim yaşamıştır. Aynı zamanda yerli ırklarımıza göre daha üstün nitelikler taşıyan kültür ırkı hayvanların hem sayısı, hem de toplam büyükbaş hayvanlar içerisindeki oranı önemli düzeyde yükselmiştir.

Ülkemizdeki büyükbaş yetiştiricileri için mera yönetimindeki aksaklıklar, yem maliyetlerinin yüksekliği, hayvanların pazarda hak ettiği değeri kazanamaması, hayvan başına masrafın artması, yüksek buzağı ölüm oranı, hayvan barınaklarının uygunsuzluğu, vb birçok sorun bulunmaktadır. Büyükbaş hayvancılığın iç içe olduğu temel sorunları çözüldüğü zaman, istenilen üretim seviyesine ulaşılabilecektir. Büyükbaş hayvan yetiştiricilerinin mevcut durumlarının iyileştirilmesi amacıyla daha gerçekçi ve uzun vadeli planların yapılması gerekmektedir. Öncelikli olarak yetiştiricilerin aynı çatı altında toplanarak örgütlenmeleri ve birlikte hareket etmeleri sağlanmalı, böylelikle aile tipi küçük işletmelerin yerine daha büyük ve modern hayvancılığa teşvikleri sağlanmalıdır. Ayrıca yerli ırkların verimliğini arttıracak

önlemlerin alınması ve bu ırkların damızlıkta kullanılması, genetik mirasımızın korunmasını sağlayacak ve dışa bağımlılığı azaltacaktır.

KAYNAKLAR

1. Hocquette, J. F., Gigli, S. (Eds.). Indicators of milk and beef quality. Wageningen Academic Pub. (2005).

2. Aral, S., Canküyer, E., Tuncer, Ş., Akgün, S. Türkiye'de Hayvansal Besinlerin Üretim ve Tüketim Sorunları. AÜ Veteriner Fakültesi Dergisi. 28: 182-230.

3. Yılmaz, İ., Yılmaz, E. Türkiye'de Hayvansal Gıda Tüketimi ve Sorunlar. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 5-7 Eylül 2012. Konya.

4. Akman, N., Tuncel, E., Tüzemen, N., Kumlu, S., Özder, M., Ulutaş, Z. Türkiye Sığırcılık işletmelerinin Yapısı ve Geleceğin Sığırcılık işletmeleri. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi. Bildiriler (II), 2010. 651-665.

5. T.C Kalkınma Bakanlığı 10. Kalkınma Planı (2014-2018). Hayvancılık Özel ihtisas Komisyonu Raporu. http://tarim.kalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2014/12/Hayvancilik_Ozel_ihtisas_Komisyonu_Raporu.pdf

6. https://tr.wikipedia.org/wiki/Do%C4%9Fu_Anadolu_B%C3%B6lgesi.

7. TÜİK. 2000 Genel Nüfus Sayımı. https://biruni.tuik.gov.tr/nufusapp/idari.zul

8. Coşkun, O. Doğu Anadolu Bölgesi'nde Kentleşme ve Kentsel Gelişim. Eastern Geographical Review, 18 (30), 2013.

9. http://www.cografya.gen.tr/egitim/bolgeler/dogu-anadolu.htm.

10. Koday S. Doğu Anadolu Bölgesinde Hayvancılık. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:949. Fen-Edebiyat Fakültesi Yayınları No:104. 2005

11. TÜİK. Hayvancılık İstatistikleri. https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr.

12. Saygın, Ö., Demirbaş, N. Türkiye'de Kırmızı Et Sektörünün Mevcut Durumu ve Çözüm Önerileri. Hayvansal Üretim. 58(1): 74-80, 2017.

13. Tapkı, N., Kaya, Aybüke., Tapkı, İbrahim., Dağistan, Erdal., Çimrin, Tülay., Selvi M. H. Türkiye'de Büyükbaş Hayvancılığın Durumu ve Yıllara Göre Değişimi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 23(2): 324-339.

14. Güven, O. Türkiye Büyükbaş Hayvancılık Sektörünün AB Ülkeleri ile Karşılaştırmalı Analizi. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 11(1): 765-780, 2018.

15. Çakal, M. A., Sert, F. Doğu Anadolu Bölgesi Süt ve Süt Ürünleri Stratejisi, 2013. http://www.erzurumtb.org.tr/dosyalar/rapor-sut-urunleri.pdf.

16. Kavakoğlu, H., Okur, Y. Kırmızı Et Üretim ve Tüketimi Üzerine Sektör Analizi. Rapor no:3. https://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/K%C4%B1rm%C4%B1z%C4%B1%20Et%20%C3%9Cretim%20ve%20T%C3%BCketimi.pdf.

17. Erzurum İl Tarım ve Orman Müdürlüğü 2019 Yılı Brifing Raporu.

IĞDIR İLİNİN ARALIK İLÇESİNDE TOHUMDAN YETİŞMİŞ BADEM GENOTİPLERİNİN MEYVE ÖZELLİKLERİ

Dr. Öğr.Üyesi Ersin Gülsoy
Iğdır Üniversitesi
Prof.Dr. Mikdat Şimşek
Dicle Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışma 2017-2018 yılları arasında Iğdır ilinin Aralık ilçesinde yer alan Kazım Karabekir Tarım İşletme Müdürlüğünde tohumdan yetişmiş badem genotiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışma da 22 badem genotipinden meyve örneği alınmıştır. Bu genotiplerin kabuklu meyve ağırlığı iç ağırlığı, kabuk kalınlığı, iç oranı ve çift iç oranı sırasıyla 1.58-4.69 g, 0.30-1.00 g, 2.13-3.10 mm, % 12.71-27.87 % 0.00-22.12 arasında değiştiği saptanmıştır. Tüm genotiplerin kabuk sertlikleri 'çok sert' bölümde bulunmuştur. Meyve iriliği bakımından genotiplerin 21'inin 'ufak' ve 1'inin 'orta iri' olarak değerlendirilmiştir. İç badem tadı bakımından 20 genotipin 'tatlı' , 1 genotipin 'orta' ve 1 genotipin 'acı' bulunmuştur. İç bademin tüylülüğü bakımından 6 genotipin 'az tüylü', 7 genotipin 'orta tüylü' ve 9 genotipin 'tüylü' olarak belirlenmiştir. İç kabuk rengi açısından, genotiplerden 6 'açık', 5 'koyu' ve 11 'orta' olarak bulunmuştur. İncelenen genotiplerde tam çiçeklenme Nisan ayının 2 ve 3. haftasında gerçekleşmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada yer alan genotipler üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasında yarar vardır.

Anahtar kelimeler: Badem, genotip, meyve özellikleri, Iğdır

ABSTRACT

This study was carried out with the aim of determination of the fruit characteristics of seed-grown almond genotypes in Kazım Karabekir Agricultural Operation Directorate in Aralık district of Iğdır province during years 2017-2018. In the study, fruit samples were taken from 22 almond genotypes. It was determined that fruit weight with shell, the internal weight, the crust thickness, the internal ratio and the double internal ratio of the genotypes ranged from 1.58-4.69 g, 0.30-1.00 g, 2.13-3.10 mm, 12.71-27.87 % and 0.00-22.12 %, respectively. Shell hardness of all genotypes was found in 'Very Hard' section.In terms of fruit size, it was considered as 'small' of 21 genotypes and 'medium' of 1 genotypes. In terms of internal almond taste, it was considered as 'sweet' of 20 genotypes, 'medium' of 1 genotype and 'pain' of 1 genotype. in terms of hairiness of the inner almond, it was considered as 'little hairy' of 6 genotypes, 'medium hairy' of 7 genotypes and 'hairy' of 9 genotypes. In terms of inner shell color, it was considered as 6 open, 5 dark and 11 middle from the genotypes. Full bloom in genotypes examined was in the 2nd and 3rd weeks of April. As a result, more detailed studies on genotypes in this study are useful.

Key words: Almond, genotype, fruit characteristics, Iğdır

GİRİŞ

Rosales takımının, *Rocaseae* familyasının *Prunoideae* alt familyasından *Prunus* cinsine giren badem *Prunus amygdalus* adıyla bilinmektedir (Socias I Company, 1998). Orta Doğu ve Orta Asya'da ortaya çıkan badem ağacı, antik çağlardan beri Akdeniz'in her iki tarafına da

yayılmıştır.(Grasselly, 1990). Badem, Türkiye'nin hemen hemen her bölgesinde, Kuzey-Doğu ve Doğu Anadolu'nun yüksek yerleri dışında yetiştirilmektedir (Özbek, 1971; Özbek, 1978; Dokuzoğuz ve Gülcan, 1979).

Son zamanlara kadar, ülkemizde badem yetiştiriciliği uzun yıllardır yapılmaktadır. Ancak üretimin önemli bir kısmı; daha çok tohumdan yetişmiş, ismine doğru olmayan, susuz ve kıraç toprak koşullarında yetişen verimi düsük ve ilkbahar geç donlarından çok etkilenen ağaçlardan karşılanmaktadır (Şimşek ve Osmanoglu, 2010; Şimşek ve Yilmaz, 2010; Gülsoy ve ark., 2016; Şimşek ve Gülsoy, 2017). Buna mukabil özellikle ABD'de modern yetiştiricilik teknikleri kullanılarak kapama bahçelerde verimi yüksek ilkbahar geç donlarından etkilenmeyen çeşitlerle üretim yapılmakta ve çok ciddi gelir elde edilmektedir (Kester ve Gradziel, 1998). Ülkemizin badem üretiminde söz sahibi olan ülkeler arasında yer alması için üretimin standardize edilmesi, klonal anaçlarla verimi yüksek ve ilkbahar geç donlarına dayanıklı standart çeşitler ile kapama bahçeler kurulması bu noktada önem arz etmektedir (Balta, 2002; Gülsoy, 2012). Bu bağlamda son yıllarda modern badem bahçelerinin ülkemizin dört bir yanında tesis edildiğine şahit olunmaktadır.

2016 yılı Dünya badem üretimi verilerine göre Amerika Birleşik Devletleri 2.002.742 ton üretim miktarıyla İspanya 202.339 ton ile ikinci sırada İran 147.863 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye ise 85.000 ton üretim ile altıncı sırada yer almıştır (FAO, 2019).

Iğdır ovası ve çevresi Türkiye ve Doğu Anadolu ölçüsünde kendine özgü iklim özelikleri ile mikro klima alanı içine girmekte ve birçok tarım ürünün yetiştirilmesine olanak sağlamakta, tropik ve subtropik türler dışında bir çok meyve türünün ticari yetiştiriciliğinin yapılabildiği bir ildir (Şimşek ve ark., 2018).

Bu araştırmada ülkemizin Doğu Anadolu bölgesinde yer alan Iğdır ilinin Aralık ilçesi TİGEM çiftliğinde tohumdan yetişmiş badem genotiplerinin ıslah amaçları doğrultusunda meyve özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada 2017-2018 yılları arasında Iğdır ilinin Aralık ilçesinde yer alan Kazım Karabekir Tarım İşletme Müdürlüğünde tohumdan yetişmiş badem genotiplerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Her iki yıl için, her bir badem genotipinden 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olmak üzere iki 2 yıl için toplam 60 badem meyvesi alınmış ve bunların meyve özellikleri belirlenmiştir. Genotiplerin kabuklu ve iç badem ölçümleri elektronik kumpas ile meyve ağırlıkları ise 0.01'lik dijital hassas terazi ile saptanmıştır. Ayrıca incelenen genotiplerde fenolojik gözlemler yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İncelenen genotiplerde tomurcuk patlaması en erken 5 Nisan, en geç 18 Nisan, ilk çiçeklenme en erken 9 Nisan en geç 22 Nisan, tam çiçeklenme en erken 14 Nisan en geç 26 Nisan ve çiçeklenme sonu en erken 19 Nisan en erken 1 Mayıs tarihlerinde kaydedilmiştir (Çizelge 1). Genellikle genotiplerin çiçeklenme tarihleri birbirine yakın zamanlarda gerçekleşmiş, ARALIK-2 nolu genotipte diğer genotiplere göre çiçeklenme başlangıç ve bitiş süresi 6-7 gün, ARALIK-6 nolu genotipte ise diğer genotiplere göre çiçeklenme başlangıç ve bitiş süresi 10-12 gün daha geç gerçeklemiştir (Çizelge 1). Bütün genotipler içerisinde en geç çiçeklenme ARALIK-6 nolu genotipte kaydedilmiştir (Çizelge 1).

Erzincan ili Kemaliye yöresi genotiplerinde tam çiçeklenmenin 11 Nisan-4 Mayıs (Aslantaş, 1993), Elazığ merkez ve Ağın ilçesi badem genotiplerinde 15 Mart - 19 Nisan (Balta, 2002), Erzurum ili İspir ilçesi badem genotiplerinde 13 Mart-24 Nisan (Köse, 2013) tarihleri arasında değiştiği bildirilmiştir. Önceki literatürler karşılaştırma yapılacak olursa bademlerde çiçeklenme tarihlerinin bölgelere, ekolojilere, yıllara, yükseklikliere, çesit ve genotiplere göre değişiklik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 1. Genotiplerin Tomurcuk patlaması, ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonu tarihleri.

Genotip No	Tomurcuk Patlatma	İlk Çiçeklenme	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonu
ARALIK-1	7 Nisan	11 Nisan	16 Nisan	21 Nisan
ARALIK-2	13 Nisan	18 Nisan	23 Nisan	27 Nisan
ARALIK-3	7 Nisan	11 Nisan	15 Nisan	20 Nisan
ARALIK-4	7 Nisan	11 Nisan	16 Nisan	21 Nisan
ARALIK-5	6 Nisan	10 Nisan	15 Nisan	20 Nisan
ARALIK-6	18 Nisan	22 Nisan	26 Nisan	1 Mayıs
ARALIK-7	6 Nisan	11 Nisan	17 Nisan	21 Nisan
ARALIK-8	7 Nisan	12 Nisan	17 Nisan	21 Nisan
ARALIK-9	7 Nisan	11 Nisan	16 Nisan	21 Nisan
ARALIK-10	6 Nisan	10 Nisan	17 Nisan	22 Nisan
ARALIK-11	6 Nisan	10 Nisan	15 Nisan	20 Nisan
ARALIK-12	7 Nisan	11 Nisan	16 Nisan	21 Nisan
ARALIK-13	7 Nisan	11 Nisan	16 Nisan	20 Nisan
ARALIK-14	6 Nisan	10 Nisan	15 Nisan	21 Nisan
ARALIK-15	6 Nisan	11 Nisan	17 Nisan	21 Nisan
ARALIK-16	6 Nisan	11 Nisan	15 Nisan	21 Nisan
ARALIK-17	7 Nisan	12 Nisan	17 Nisan	19 Nisan
ARALIK-18	5 Nisan	9 Nisan	14 Nisan	21 Nisan
ARALIK-19	6 Nisan	11 Nisan	17 Nisan	19 Nisan
ARALIK-20	5 Nisan	9 Nisan	14 Nisan	21 Nisan
ARALIK-21	6 Nisan	11 Nisan	15 Nisan	22 Nisan
ARALIK-22	5 Nisan	10 Nisan	16 Nisan	21 Nisan

Iğdır'ın Aralık ilçesinde yer alan Kazım Karabekir Tarım İşletmesinde tohumdan yetişmiş badem genotiplerinin iki yıllık ortalama sonuçlara göre kabuklu meyve ağırlığı 1.58 g (ARALIK-22) ile 4.69 g (ARALIK-9), kabuklu meyve boyu 12.30 mm (ARALIK-16) ile 35.52 mm (ARALIK-9), kabuklu meyve eni 15.31 mm (ARALIK-2) ile 25.04 mm (ARALIK-9), kabuklu meyve yüksekliği 10.03 mm (ARALIK-20) ile 34,.30 mm (ARALIK-16) ve kabuk kalınlığı 2.14 mm (ARALIK-22)-3.10 mm (ARALIK-5) arasında değişmiştir (Çizelge 2).

Balta (2002), Elazığ merkez ve Ağın ilçesi badem genotiplerinde kabuklu meyve ağırlığını 1.80 ile 8.24 g , kabuklu badem enini 18.46 mm ile 28.38 mm, kabuklu badem boyu nu 25.92 mm ile 45.94 mm, kabuklu badem yüksekliğini 11.99 mm ile 19.48 mm arasında; Gülsoy (2012), Aydın ili Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu ilçeleri genotiplerinde kabuklu meyve ağırlığını 2.44 ile 7.57 g, a kabuklu badem eni 17.25 mm ile 27.14 mm, kabuklu badem boyunu 26.02 mm ile 42.32 mm, kabuklu badem yüksekliğini 13.42 mm ile 18.68 mm

arasında bildirmiştir. Bu çalışmada da kabuklu meyve boyutları açısından benzer, kabuklu meyve ağırlığı bakımından daha düşük sonuçlar alınmıştır.

Çizelge 2. Aralık ilçesinden alınan badem genotiplerinin kabuklu meyve özellikleri

Genotip No	Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)	Kabuklu Meyve Boyu (mm)	Kabuklu Meyve Eni (mm)	Kabuklu Meyve Yüksekliği (mm)	Kabuk Kalınlığı (mm)
ARALIK-1	2.51	28.74	18.12	10.81	2.65
ARALIK-2	2.14	28.12	15.31	10.58	2.16
ARALIK-3	2.96	30.48	18.05	11.48	2.44
ARALIK-4	2.75	27.19	18.93	11.62	2.63
ARALIK-5	2.82	25.56	19.52	13.08	3.10
ARALIK-6	1.90	25.27	16.41	11.21	2.23
ARALIK-7	2.91	29.07	18.70	12.37	2.49
ARALIK-8	2.43	26.02	19.02	12.11	2.43
ARALIK-9	4.69	35.52	25.04	12.83	2.82
ARALIK-10	2.34	26.26	17.77	11.25	2.45
ARALIK-11	3.19	32.40	18.94	11.30	2.72
ARALIK-12	3.26	29.95	20.25	13.73	2.67
ARALIK-13	3.67	12.92	21.21	28.28	2.66
ARALIK-14	2.52	28.97	19.99	13.04	2.26
ARALIK-15	2.97	27.19	19.68	13.92	2.58
ARALIK-16	3.48	12.30	19.35	34.30	2.58
ARALIK-17	2.40	27.00	19.49	11.83	2.60
ARALIK-18	2.74	26.34	20.40	12.97	2.43
ARALIK-19	2.92	32.41	18.23	11.00	2.59
ARALIK-20	2.27	28.23	17.08	10.03	2.39
ARALIK-21	2.07	27.07	17.64	11.96	2.80
ARALIK-22	1.58	25.67	15.47	10.34	2.14

İncelenen genotiplerde iç meyve ağırlığı 0.32 g (ARALIK-21) ile 1.00 g (ARALIK-9), iç meyve boyu 15.41 mm (ARALIK-21) ile 2.40 mm (ARALIK-9), iç meyve eni 4.25 mm (ARALIK-19) ile 12.56 mm (ARALIK-14), iç meyve yüksekliği 4.25 mm (ARALIK-19) ile 7.03 mm (ARALIK-18) iç oranı %12.71 (ARALIK-10) ile %27.87 (ARALIK-17), çift iç oranı %6.67 (ARALIK-7) ile %22.22 (ARALIK-12) arasında bulunmuştur.2 genotipte çift iç oranı % 10 olarak tespit edilmişken geri kalan 18 genotipte çift içliliğe rastlanmamıştır (Çizelge 3).

Aslantaş, (1993), Erzincan yöresi badem genotiplerinde iç meyve ağırlığını 0.64-1.15 g, iç oranını %14.6-26.8, iç meyve eni 9.69-17.56 mm, iç meyve boyu 18.31-30.53 mm ve iç meyve kalınlığını 5.07-8.00 mm, Ağlar (2005), Tunceli yöresi badem genotiplerinde iç meyve ağırlığını 0,45-1,50 g, iç oranını %10-29.0, iç meyve eni, 9.56-16.79 mm iç meyve boyu 17.42-29.91 mm ve iç meyve kalınlığını 4.83-8.58 mm arasında, Bozkurt (2017), Muğla Datça ilçe badem genotiplerinde iç meyve ağırlığını 1.04-2.11 g, iç oranını %21.76-66.50 iç meyve eni 10.90-16.40 mm, iç meyve boyu 21.70-31.20 mm ve iç meyve kalınlığını 6.20-8.70 mm arasında bildirmiştir. Bu çalışmada iç meyve boyutları önceki çalışmalarla benzer, iç ağırlığı ve iç oranı düşük kaydedilmiştir.

Çizelge 3. Aralık ilçesinden alınan badem genotiplerinin iç meyve özellikleri

Genotip No	İç Ağırlığı (g)	İç Meyve Boyu	İç Meyve Eni	İç Meyve Yüksekliği	İç Oranı (%)	Çift İç Oranı (%)
ARALIK-1	0.38	19.62	10.74	4.52	15.22	0.00
ARALIK-2	0.47	20.63	9.27	5.48	21.84	0.00
ARALIK-3	0.61	21.24	11.57	5.44	20.63	0.00
ARALIK-4	0.48	18.53	10.69	5.46	17.30	0.00
ARALIK-5	0.43	17.39	11.08	4.86	15.35	0.00
ARALIK-6	0.48	18.33	9.46	5.54	25.21	10.0
ARALIK-7	0.57	20.08	11.68	5.60	19.57	6.67
ARALIK-8	0.62	18.76	11.84	6.03	25.67	0.00
ARALIK-9	1.00	26.40	14.59	5.71	21.38	0.00
ARALIK-10	0.30	17.85	9.88	5.10	12.71	0.00
ARALIK-11	0.69	22.25	11.47	5.93	21.65	10.0
ARALIK-12	0.87	20.52	11.78	6.02	26.71	22.22
ARALIK-13	0.66	19.93	12.40	5.69	18.11	0.00
ARALIK-14	0.68	19.29	12.56	5.71	26.80	0.00
ARALIK-15	0.63	20.08	11.67	5.62	21.21	0.00
ARALIK-16	0.51	25.89	12.38	6.64	14.63	0.00
ARALIK-17	0.67	18.02	10.62	4.94	27.87	0.00
ARALIK-18	0.76	20.01	12.20	7.03	27.59	0.00
ARALIK-19	0.47	10.88	4.25	4.25	16.23	0.00
ARALIK-20	0.46	19.44	10.30	5.22	20.06	0.00
ARALIK-21	0.32	15.41	9.01	4.61	15.26	0.00
ARALIK-22	0.39	18.52	8.10	5.38	24.75	0.00

Çalışma incelene badem genotiplerinde üzerinde birinci derecede durulmayan fakat genotiplerin tanıtımı açısından önemli görülen bazı kabuklu meyve özellikleri Çizelge 4 ve Çizelge 5'de topluca verilmiştir.

Gözleme dayalı olarak meyve özellikleri belirlenen genotiplerin kabuklu meyve iriliği bakımından 21'i ufak, 1'i orta iri meyve grubunda yer almıştır. Genotiplerin kabuk şekli 13'ünde kalp, 2'sinde uzun dar, 7'sinde uzun oval olarak değerlendirilmiş, dıştaki yeşil kabuğun ayrılma durumu olarak ifade edilen kavlama 22 genotipte de tam olarak ayrılmış olarak tespit edilmiştir. İncelenen genotiplerin tümünün dış kabuğu çok sert olarak bulunmuştur. Genotiplerin sütur açıklığı tümünde kapalı,dış kabuk rengi 6'sında açık, 5'inde koyu, 11'inde orta açık, iç meyve rengi 4'ünde çok koyu, 14'ünde koyu, 4'ünde orta açık olarak değerlendirilmiştir. Genotiplerin dış kabukları üzerindeki gözeneklilik sıklığı 2'sinde az gözenekli, 8'İnde çok gözenekli, 12'sinde gözenekli olarak gözlenmiştir. İç meyve düzgünlüğü açısından 14 genotip az buruşuk, 1 genotip buruşuk, 7 genotip düz olarak olarak belirlenmiştir. İncelenen genotiplerin iç meyve tüylülüğü 6'sında az tüylü, 7'sinde orta tüylü ve 9'unda tüylü olarak gözlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre meyve tadı 20 genotipte tatlı 1înde orta tatlı ve 1'inde acı olarak değerlendirilmiştir (Çizelge 4; Çizelge 5).

Çizelge 4. Aralık ilçesinden alınan badem genotiplerinin genotipinin kabuklu ve iç badem rengi, kabuklu bademin gözeneklilik, düzgünlük ve tüylülük durumu ile iç badem tadı

Genotip No	Kabuklu Badem Rengi	İç Badem Rengi	Kabuklu bademde Gözeniklilik Durumu	İç badem Düzgünlük Durumu	İç badem Tüylülük Durumu	İç Badem Tadı
ARALIK-1	Açık	Orta	Gözenekli	Düzgün	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-2	Orta	Koyu	Çok gözenekli	Düzgün	Tüylü	Tatlı
ARALIK-3	Açık	Orta	Az gözenekli	Az buruşuk	Orta	Tatlı
ARALIK-4	Açık	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Tatlı
ARALIK-5	Koyu	Koyu	Çok gözenekli	Az buruşuk	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-6	Orta	Çok koyu	Çok gözenekli	Az buruşuk	Orta	Tatlı
ARALIK-7	Koyu	Çok koyu	Gözenekli	Düzgün	Tüylü	Tatlı
ARALIK-8	Açık	Koyu	Az gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Tatlı
ARALIK-9	Orta	Orta	Gözenekli	Düzgün	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-10	Koyu	Koyu	Çok gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Tatlı
ARALIK-11	Orta	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-12	Orta	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Acı
ARALIK-13	Orta	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Orta
ARALIK-14	Orta	Koyu	Çok gözenekli	Az buruşuk	Orta	Tatlı
ARALIK-15	Orta	Koyu	Çok gözenekli	Düzgün	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-16	Açık	Koyu	Gözenekli	Düzgün	Orta	Tatlı
ARALIK-17	Koyu	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Tüylü	Tatlı
ARALIK-18	Koyu	Orta	Çok gözenekli	Düzgün	Tüylü	Tatlı
ARALIK-19	Orta	Çok koyu	Çok gözenekli	Az buruşuk	Orta	Tatlı
ARALIK-20	Açık	Koyu	Gözenekli	Buruşuk	Orta	Tatlı
ARALIK-21	Orta	Koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Az tüylü	Tatlı
ARALIK-22	Orta	Çok koyu	Gözenekli	Az buruşuk	Orta	Tatlı

Çizelge 5. Aralık ilçesinden alınan badem genotipinin kabuklu ve iç meyve iriliği, kabuklu meyve şekli, kavlama durumu, kabuk sertliği ve kabuk sütur açıklığı

Genotip No	Kabuklu Meyve İriliği	İç Meyve İriliği	Kabuklu Meyve Şekli	Kavlama Durumu	Kabuk Sertliği	Kabuk Sütur Açıklığı
ARALIK-1	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-2	Ufak	Uzun dar	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-3	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-4	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-5	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-6	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-7	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-8	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-9	Orta iri	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Orta iri
ARALIK-10	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak

ARALIK-11	Ufak	Uzun dar	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-12	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-13	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-14	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-15	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-16	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-17	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-18	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-19	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-20	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-21	Ufak	Kalp	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak
ARALIK-22	Ufak	Uzun oval	Tam	Çok sert	Kapalı	Ufak

SONUÇ VE ÖNERİLER

Iğdır'ın Aralık ilçesinde bulunan Kazım Karabekir Tarım İşletme Müdürlüğü arazisine dikilmiş olan tohumdan yetişmiş badem genotiplerinin meyve özelliklerinin belirlendiği çalışmada aynı zamanda genotiplerin çiçeklenme dönemleri de kaydedilmiştir. Bademlerde geç çiçeklenme önemli bir ıslah kriterdir. Mevcut çalışmada ARALIK-6 nolu genotip geç çiçeklenme bakımından önemli bulunmuştur. Meyve özellikleri bakımından iki yıl süreyle incelenen genotiplerden bazıları badem seleksiyon kriterlerinde önemli olan iç ağırlığı bakımından (ARALIK-9, ARALIK-12 ve ARALIK-18) yüksek iç ağırlığına sahip olmuşlardır. Yine, incelenen genotiplerin yarısından fazlası % 20 ve üzeri iç oranı göstermişlerdir. Çalışmada incelenen genotiplerin kültürel ve bakım işlemlerinin yapılmadığı şartlarda yetişmekte oldukları göz önünde bulundurulursa bu genotiplerin modern yetiştiricilik tekniklerinin uygulandığı koşullarda daha üstün performans gösterebilecekleri düşünülmektedir. Dolayısıyla bu genotiplerin hem ıslah çalışmaları için genetik kaynak olarak değerlendirilmesi, uygun anaçlar üzerine aşılanarak, kültürel ve bakım işlemlerinin yapıldığı koşullara performanslarının uzun süreli olarak takip edilmesi ve üretim desenine katılmak üzere çeşit geliştirme çalışmaları bağlamında değerlendirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, Iğdır ilinin birçok meyve türünün yetiştirilebileceği mikro klima iklime sahip ve badem yetiştiriciliği içinde uygun iklim ve toprak koşullarına sahip olduğu düşünülmektedir. Buna rağmen Iğdır ilinde şimdiye kadar ne yazık ki badem yetiştiriciliği yaygınlaşmamış, hatta yok denecek kadar az badem yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu çalışmayla Iğdır ilinde bademin yetiştirilebildiği ortaya konmuştur. Bu sebeple yöreye uygun çeşitlerle yetiştiricilik yapıldığında hem Iğdır'a hem de ülke ekonomisini katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ağlar, E., (2005). Pertek (Tunceli) Yöresi Bademlerinin *(Prunus amygladus L.)* Seleksiyonu. (Yüksek Lisans Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.

Aslantas, R., Güleryüz, M., (1995).Erzincan'ın Kemaliye Ilçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin *(Amygdalus communis L.)* Seleksiyon Yoluyla Islahı Üzerinde Bir Arastırma. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, Cilt I:375-379, Adana.

Balta, M. F., (2002). Elazığ Merkez Ağın İlçesi Bademlerinin *(Prunus amygladus L.)* Seleksiyonu Yoluyla Islahı Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.

Bozkurt, T., (2017). Datça (Muğla) İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin *(Amygdalus communis L.)* Seleksiyonu, (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum

Dokuzoğuz, M., Gülcan, R., (1979). Badem Yetistiriciliği ve Sorunları. Tübitak. XV.

FAO, (2019). http://www.fao.org/faostat/en/#data /QC; Production quantity of plums and sloes (Erişim Tarihi: 04.04.2019).

Grasselly, C., (1990). Almond production in France. Nut production and ındustry in Europe, near east and North Africa. Reur Tech. Series 13, 169-172.

Gülsoy, E., (2012). Aydın'ın Yenipazar, Bozdoğan ve Karacasu İlçelerinde Doğal Olarak Yetisen Bademlerin *(P.amygdalus L.)* Seleksiyonu. (Doktora Tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van.

Gülsoy, E., Ertürk,Y., Şimşek, M., (2016). Türkiye Lokal Badem (*Prunus amygdalus* L.) Seleksiyon Çalışmaları. YYÜ TAR BİL DERG., 26(1): 126-134.

Kester, D. E., Gradziel, T.M., Graselly. C., (1990). Almonds(prunus) in Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops 2. Chapter 15. (ed.J. N. Moore, J. R. Ballington) ISHS Wageningen, The Netherlands, : 699-758.

Köse, M., (2013). Erzurum İli İspir İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Badem (*Amygdalus communis L.)* Tiplerinin Seleksiyon Yolu İle Islahı ve Seçilen Tiplerde Rapd Yöntemiyle Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.

Özbek, S., (1971). Bağ-Bahçe Bitkileri Islahı. A.Ü.Z.F. Yay. No:419, Erzurum, 263.

Özbek, S., (1978). Özel Meyvecilik (Kısın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 128, Ders Kitabı No: 11, 485 s.

Socias I Company, R., (1998). La *Taxomiede I'Amender. Options Mediterraneennes, 33: 91*-93

Şimşek, M., Gülsoy, E., (2017). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Badem (*Prunus amygdalus* L.) Potansiyeline Genel Bir Bakış. Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der., 7 (3): 19-29.

Şimşek, M., Gülsoy, E., Karadaş, K., (2018). Iğdır İlinin Meyvecilik Potansiyeli ve İl Ekonomisine Katkısı. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(3), 39-44.

Şimşek, M., Osmanoglu, A., (2010). Derik (Mardin) İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Bademlerin (*Prunus amygdalus L.*) Seleksiyonu. YYÜ TAR BİL DERG., 20 (3): 171-182.

Şimşek, M., Yilmaz, K., (2010). Diyarbakır'ın Silvan İlçesinde Doğal Olarak Yetişen Badem (*Prunus amygdalus* L.) Tiplerinin Seleksiyonu. Alatarım, 9 (1): 22-30.

EK: 22 genotipin meyve resimleri

ARALIK-1 ARALIK-2 ARALIK-3

ARALIK-4 ARALIK-5 ARALIK-6

ARALIK-7 ARALIK-8 ARALIK-9

ARALIK-10 ARALIK-11 ARALIK-12

ARALIK-13

ARALIK-14

ARALIK-15

ARALIK-16

ARALIK-17

ARALIK-18

ARALIK-19

ARALIK-20

ARALIK-21

ARALIK-22

MEHLİKÂ SULTAN ŞİİRİNDE KOLEKTİF BİLİNÇALTININ İZLERİ

TRACES OF THE COLLECTİVE SUBCONSCİOUS İN POETRY OF *MEHLİKÂ SULTAN*

Dr. Öğr. Üyesi Nusret YILMAZ
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Şiirlerinde medeniyet mirasımızın derinliğini yakaladığımız Yahya Kemal, şiiri amaç edinmiş önemli sanatçılarımızdandır. Şiirle toplumun hafızası arasında kurduğu yakın ilişki, bizim kolektif bilincimizde yaşamaya devam eden "*geçmiş"*in izlerini yakalama çabası onun şiirsel görkeminin ayrılmaz bir parçasıdır. Osmanlı devletinin bir zamanlar hâkim bir noktadan ilişkiye girdiği Batı'nın bizdeki gerilemeye bağlı olarak imajı değişmiş ve bir masal ülkeye dönüşmüştür. Ülkedeki işlerin yolunda gitmediğini gören ve bu gördüklerini söyleme cesaretinde bulunan aydın ve sanatçıların umdukları karşılığı alamaması hatta susturulmaya çalışılması, onlardaki Batı imgesini daha da değiştirecek ve geleceklerini oraya kaçmakta bulacaklardır. Mehlikâ Sultan olarak isimlendirdiği Avrupa, artık bizim *"genç"*lerin rüyasının süsleyecek, bu sevdalanma çağındaki *"genç"*ler de ulaşılmaz kabul ettikleri aşkları için yollara düşeceklerdir. Bir kaçış dönemi olarak okuyabileceğimiz bu süreçte sevdalı *"genç"*ler, muhteşem bir geçmişin enkazı altında kalmaktan kaçıp yeni bir geleceği inşa edecekleri bir ütopyaya doğru koşarlar. Doğu masallarına mahsus mazmunlarla örülmüş bu masal şiirdeki gayretin yönü Batı'dır. Şiirdeki bu eksen de Yahya Kemal'e hem çağının bir dayatması hem de yüzyıllarca Batı'ya doğru koşan milletinin kolektif bilinçaltına yüklediği mirasa uygun düşer. Yahya Kemal'in bu şiiri, Doğu Batı sentezini amaç edinen şairin arketiplerle ördüğü, sosyal mesajları yüksek bir durum raporu niteliğindedir.

Anahtar Sözcükler: Yahya Kemal, Şiir, Doğu, Batı, Medeniyet

ABSTRACT

In his poems, Yahya Kemal, who captured the depth of our heritage of civilization, is one of the important artists who have made poetry their aim. The close relationship between poetry and the memory of society is an integral part of her poetic splendor, her struggle to capture the traces of the past that continue to live in our collective consciousness. The image of the West, in which the Ottoman state once had a relationship from a dominant position, changed its image due to the decline in us, and turned into a fairy tale country. Those who see that the works in the country are not going well and those who have the courage to say what they have seen and try to be silenced will find that they will change the Western image even more and their future will be fleeing there. The Europe, which he called the Sultan of Mehlik, will now embellish the dream of our youth, and the youth of this age of love will fall for their love, which they accept as inaccessible. In this process we can read as an escape period, young lovers run towards a utopia in which they will escape from the wreckage of a great past and build a new future. This fairy tale poem in the fable of the West is the West. This axis in poetry is appropriate to Yahya Kemal both as an imposition of his age and from the legacy he had loaded to the collective subconscious of his nation running for centuries to the West. This

poem of Yahya Kemal is a high status report that the poet embraces the archetypes of the poet who aims at East West synthesis.

Keywords: Yahya Kemal, Poetry, East, West, Civilisation

Giriş

Tarihsel mirasıyla barışmak isteyen şairin *"önce bir kaçış olarak başlayan"* tarih sevgisinin kısa zamanda mahiyet değiştirerek tarih şuuruna dönüştüğünü söyler Ayvazoğlu[1]. Nostaljinin naif sınırlarını aşan, yeniden inşa edilecek bir geleceği tarihsel temellerine oturtmak isteyen şair, bunu milletinin içinde şekillendiği Doğu mesellerinden aldığı ilhamla yazar. Bu bağlamda *Mehlikâ Sultan*, Kavafis'in *İthaka*'sını anımsatan yolculuğun, büyük bir ideali arayışın manifestosudur. Yahya Kemal'in birçok şiirinde kendini ele veren önemli niteliklerden biri olan *"masallaştırma"*nın[2] kökünü Doğu'nun mesel kültüründe aramak gerekmektedir. Doğu'yu Batı'nın tarihsel perspektifiyle okumaya çalışan Yahya Kemal, anlatmak istediklerini bu mesellere yedirerek anlatmayı yeğler. Yaşadığı devrin tevarüs ettiği Batı imajını (Mehlika Sultan), Osmanlı medeniyetinin Batı'ya yöneliş macerasını (yedi gencin yolculuğu) bir masal havasında bize sunduğu bu şiirde Yahya Kemal, Batı'ya hayran *"kara sevdalı"* genç Osmanlı entelijansiyasının trajedisini tasvir eder. Batı'nın taklit edilmesinden ziyade temellük edilmesi gerektiğini düşünen Yahya Kemal'in bu düşüncesi, memlekete döndükten sonra çevresiyle girdiği tartışmalarda, öğrencilerle ders ve sohbetlerinde sıklıkla kullandığı bir sorunsaldır.

Memleketten Bahseden Edebiyat adlı yazısında *"Kopye ihtiyacı"* ve *"taklid iptilası"*yla geçen *"mektep devresi"*nden *"hüviyeti olan bir millet"*[3] olarak artık çıkılmaya mecbur olduğumuzu söyleyerek kendi ülkesinin aydınlarının rüştünü ispatlaması gerektiğini açıkça haykıran Yahya Kemal, artık taklitten kurtulup yaratmaya geçmeye çağırır. Çünkü geçmişte Şark'tan çıkma zaruretinin olduğunu ve bu çıkışın da gerçekleştiğini dile getiren Yahya Kemal, *"Türklerin mektepten memlekete gelmeleri"*nin[4] zaruretini dile getirir. Türk tarihini bile bir terkibin ürünü olarak gören Yahya Kemal'in önerdiği şey köklerimizi saldığımız Doğu ile nefes aldığımız Batı'nın sentezidir. Bu bağlamda *Mehlikâ Sultan* şiiri, bu sentezin zaruretine ulaşamayan Türk aydınının durum tespitidir.

Mehlikâ Sultan şiiri aşk teması bağlamında okunmaya müsait olduğu gibi, Cemil Meriç'in yaklaşımından hareketle yüzünü Batı'ya çeviren Türk aydınlarının Batılılaşma serüvenlerinin hikâyesi olarak da yorumlanabilir.[5] Biz ise bu çalışmada, yedi kara sevdalı gencin Mehlikâ Sultan'ı arayışının altında yatan kolektif bilinçaltının izleri yoklamaya çalışacağız. Yedi genci yola çıkaran anlam arayışı bir sembol karakterle verilir: Mehlikâ Sultan. İnsanın doğarken zihinsel anlamda boş bir levha halinde doğmadığını belirten Jung'a göre insan, kendi atalarından tevarüs ettiği, son derece karmaşık ve tam olarak farkında olamadığı kolektif bir bilinçdışıyla doğar. Arketip adını verdiği bu ilk örnekleri *"tezahür biçimini asla somut olarak"* göstermeyen *"yalnızca prensipte belirleyen değişmez bir anlam*

[1] Beşir Ayvazoğlu, "Yahya Kemal'de Tarih ve Tarih Şuuru", *Türk Edebiyatı Dergisi Yahya Kemal Anıt Sayısı*, Aralık 1984.s.46-50

[2] Ahmet Kabaklı, *Yahya Kemal'de Masallaştırma Yahut Hayalleştirme*, Türk Edebiyatı, Aralık-1984. (s.4-9)

[3] Yahya Kemal Beyatlı, *Edebiyata Dair*, İstanbul Fetih Cemiyeti Yayınları, İstanbul 2017.s.141

[4] Yahya Kemal Beyatlı, *a.g.e.* s.143

[5] Mehmet Güneş, "Mehlikâ Sultan'dan Masala Yedi Doğulu Gencin Batı'yla İmtihanı", *Künye Dergisi*, (2015) s.52

çekirdeğine sahip"[6] olgular olarak belirtir. Bunların dışarıya veya bilince tezahürleri ise farklı farklıdır.

Anne arketipini irdeleyen Jung, bu arketipin sayısız farklı tezahürlerinin olduğunu söyler. Bu tezahür simgelerini sıralayan Jung'un zikrettiği *kuyu, "sihirli dönüşüm ve yeniden doğuş yeri"* olarak annelik arketipine bağlanır. Şiire dikkat edildiğinde Mehlikâ Sultan'a âşık yedi gencin ulaştıkları çıkrığı olmayan kuyu ve kuyuda gördükleri peri de böyle bir dönüşümün amaçlandığı yer olarak belirlenmiştir. Demek ki yedi kara sevdalı genci arayışa iten en önemli sebep, kolektif bilinçdışından kendilerine Mehlikâ Sultan metaforu üzerinden dayatılan anne arketipidir. Başka bir deyişle anne, *"bakıp büyüten, besleyen, iyiliği ve arzu dolu duygusallığı"*[7] içeren simgesiyle Jön Türklerin Batı'ya yolculuğunu anlatır. Jön Türkler de gerileyen ve eski ihtişama tekrar kavuşmak isteyen bir medeniyetin sembol karakterleridir. Tıpkı Mehlikâ Sultan'a kavuşmak için yola çıkan kara sevdalı yedi genç gibidirler.

Osmanlı Türk aydınının makûs talihlerini yenmek için bir kurtuluş kapısı olarak yöneldikleri Batı'yı arayış macerasını konu edinen bu şiirde, şair, masallara has bir dil kullanır. Masal motifleri üzerine bina edilmiş bir manzumeyi andıran bu şiirin teması, Türk ulusunun genetik kodlarını da saklar. İnsanlık tarihini oluşturan tüm değerlerin, kültüre ait tüm verilerin, uygarlığı var kılan tüm etkenlerin insan belleğinden, zihninden çıktığını hatırlarsak, bu kültürel zeminde boy veren masalların, şiirlerin ve diğer sanatsal yaratıların barındırdığı simgelerin de birer kolektif anlam taşıdığı görülecektir.[8] Rüya ile masal çözümlemelerini karşılaştıran Oppenheim, rüyanın bireysel, masalın ise kolektif bir sürece tekabül ettiğini; masalların bireysel bir yaratı olmasına rağmen kökeninin belirlenemediğinden topluma ait bir yaratıya dönüştüğünü söyler. Bu bağlamda masal, Jacobson'ın *"koruyucu sansür"* dediği toplumsal denetimden ve tamamen kolektif bilinçdışının süzgecinden geçerek gelecek nesillere ulaşır.[9]

Cemil Meriç'e göre ortak özellikleri *"mustağriplik"* olan ve "*bir arayış humması"*yla çabalayan Osmanlı Türk aydınının (Jön Türkler) aradıkları *"meçhül"*ü bulamamalarını anlatan bu şiir, ulema sınıfının yetersiz kaldığı bir süreçte ümit vaat eden bir *intelijansiya*nın hayal kırıklığıyla neticelenen yolculuğunu tahkiye eder.[10] Toplumsal belleğin motifleriyle inşa edilmiş bu yazınsal yaratıda, Batı'ya yöneldikçe büyümüş bir milletin kolektif bilinçdışından Yahya Kemal'in bilincine sızan masalsı gerçekliği yakalarız. Kendisi de böyle bir trajedinin pençesine düşmüş şair, bu şiirde kendisini dayatan bir toplumsal itkiyi deneyimleyen bir tercüman olmuştur.

Şiirin Tematik Evreni

"Mehlika Sultan'a âşık yedi genç
Gece şehrin kapısından çıktı:
Mehlika Sultan'a âşık yedi genç
Kara sevdalı birer âşıktı."[11]

[6] Carl Gustav Jung, *Dört Arketip*, Metis Yayınları, İstanbul 2012.s.21
[7] Carl Gustav Jung, *a.g.e.* s.22
[8] Ahmet Sarı, Cemile A. Ercan, *Masalların Psikanalizi*, Salkımsöğüt Yayınları, Erzurum 2008.s.32-33
[9] Ahmet Sarı, Cemile A. Ercan, *a.g.e.* s.45
[10] Cemil Meriç, *Bu Ülke*, İletişim Yayınları, İstanbul 1993. s.131
[11] Yahya Kemal Beyatlı, *Kendi Gök Kubbemiz,* İstanbul Fetih Cemiyeti Yayınları, İstanbul 2018. s.70

Ay yüzlü bir gezele kavuşmak maksadıyla bir gece yola çıkan *"yedi genç"*in en önemli özellikleri *"Mehlika Sultan'a âşık"* olmalarıdır. *Kara sevdalı* bu gençler, karamsarlık kokan bir durumdan (gece), şehrin kapısından çıkarak Kafdağı'na doğru yol alacaklardır. Arkaik mitlerle bilinçdışının ürettiği semboller arasındaki kritik bağları gösteren mitlerden birine tesadüf ederiz: Kahramanlık miti. Bu mit psikolojik olduğu kadar tarihsel bir perspektifi de içermesi bakımından dikkat çekicidir. Kahramanlık mitinin asıl fonksiyonu, kendi gücünün ya da güçsüzlüğünün farkında olma çabasındaki bireyi hayatta karşılaşacağı zahmetli görevlere hazırlayacak biçimde ego bilincinin gelişmesini test etmektedir.[12] Burada dikkat edilmesi gereken ifadelerden bir ortaya çıkmaktadır. Terk ettikleri mekân, *şehir*; terk etme anı *gece*dir. Her yolculuğun bir hedefe ulaşmak niyetiyle yapıldığı göz önüne alındığında, bir medeniyet kurumu olan *şehir*den çıkışına neden olan aşkın, ya karşı konulamaz bir şiddette olması ya da onları yola çıkarmaya zorlayan bir mecburiyetin olması gerekmektedir. Masal dilinde önemli tekrarlardan biri de simgesel değerdeki sayıların kullanılmasıdır. Kolektif bilincin bir yansıması olan bu simgesel ifadeler, şiirin bilinçdışına yapılan tarihsel göndermelerdir.

"Bir hayalet gibi dünya güzeli
Girdiğinden beri rü'yâlarına;
Hepsi meshûr, o muammâ güzeli
Gittiler görmeye Kaf dağlarına."

İhtişamlı bir geçmişten ilham almakla mevcut zamanın sorunlarına çare bulmakta zorlanan Osmanlı bürokrasisi, artık Frenk'in üstün geldiğini kabul etmek zorunda kalmıştır. Bu durumu güç de olsa kabul eden Osmanlı yönetimi, onun örnek alınması gereken ilmi ve askeri kurumlarından ders almak üzere genç beyinler göndermektedir. İstanbul'un alınmasından itibaren Bizans müesseseleriyle Doğu teşkilatını sentezleyen II. Mehmet'ten[13] sonraki bu Batılılaşma hamlesinde daha hırslıdır. Zira çok geç kalmıştır. *"Bir hayalet gibi"* çekici olan *"dünya güzeli"*, onların rüyalarına girdiğinden beri, genç Osmanlı entelijansiyası heyecan içindedir. Rüyalarında gördükleri *"o muamma güzeli"* görmek arzusuyla büyülenmiş olan bu idealist gençler, rahatlarını bozup ütopyalarının[14] peşlerine takılırlar.

Yahya Kemal'i 1903 senesinde İstanbul'dan on sekiz yaşında olmasına rağmen, tek başına binerek Marsilya'ya doğru yola çıkaran etken dönemin baskıcı rejimidir. Onu Batı medeniyetinin ve modernitenin başkenti olarak görülen Paris'e gitmeye zorlayan özgürlük arayışı, dokuz yıl sürmüş[15]; lakin Paris'ten döndükten sonraki İttihat ve Terakki yıllarında bu huzursuzluk tekrar baş göstermiştir. Yahya Kemal'in gençliğinde aydınlar arasında revaçta olan *"Bu memlekette vali olacağına git, Avrupa'da kundura boyacılığı et, daha iyi!" "tekerleme"*sinin[16] etkisinde kalan aydınlar gibi kendisi de Avrupa'ya gider. Ayvazoğlu'nun aktardığı kadarıyla bu dönemin gençleri, bu tekerlemeye inanıp mekteplerinden kaçarak yahut işlerini, eşlerini terk ederek soluğu büyük Avrupa şehirlerinde alan nice delikanlı, nice

[12] Joseph L. Henderson, "Kadim Mitler ve Modern İnsan", *İnsan ve Sembolleri*, Kabalcı Yayınları, İstanbul 2016.s.107
[13] Fuad Köprülü, *Bizans Müesseselerinin Osmanlı Müesseselerine Tesiri*, Kaynak Yayınları, İstanbul 2002.s.171
[14] Burada "Kaf Dağı" ifadesiyle ütopyaya (*yok ülke)* kapı aralayan şair, belirsiz bir arayışı anlatma çabasındadır. Zaten çöküş sürecindeki devlet, ideoloji ve medeniyetleri yeniden diriltmeye çalışan aydınların temel çelişkisi de burada yatmaktadır. Osmanlı entelijansiyasının yöneldiği Batı, en az Kafdağı kadar meçhul bir imgedir.
[15] Pınar Aka, *Yahya Kemal'de Yolculuk ve Şiirin Varoluş Serüveni*, Turkish Migration Conference 2015 Selected Proceedings. London: Transnational Press London.
[16] Beşir Ayvazoğlu, *Bozgunda Fetih Rüyası*, Kabalcı Yayınevi, İstanbul 2001.s.159

memur, hatta nice asker, dilini, kültürünü ve şartlarını bilmedikleri şehirlerde sefalet içinde yaşayarak yok olmuşlardır. Bunlardan çok azı doğru dürüst bir üniversitede okumuş, çok azı alın teriyle ekmeğini kazanabilmiştir. Diğerleri de memleketten gelen azıcık parayla ayrı aç yarı tok yaşama savaş vermiştir.[17]

Kendi çağının aydınları içinde de devam eden bu aydınlanma ve ilerleme isteği, Bergson'ın *Yaratıcı Tekamül'*de izah etmeye çalıştığı manevi hamlelere muhtaçtır. Yahya Kemal neslini etkileyen bu önemli düşünürün değişmeyen ve hayatı alçaltan *madde*ye karşı *zekâ*yı ve *hayat*ı öne çıkarması[18], değiştiren ve dönüştüren zekânın etkisiyle gerçekleşen tekâmülü (evrim) bir avuç Osmanlı aydınını harekete geçirmeye yetmiştir. Böylece *fetret* devirlerine özgü ümitsizliği gidermeye yönelik "rüya"lar, hem ulaşılması gereken ideal âlemleri hem de onlara müştak bireyleri ortaya çıkarır:

"Hepsi, sırtında aba, günlerce
Gittiler içleri hicranla dolu;
Her günün ufkunu sardıkça gece
Dediler: "Belki bu son akşamdır"

Hayallerinin kenti Paris'e ulaşmak için Marsilya'da gece yalnız kaldığı otel odasındaki yalnızlığının verdiği elemde kendi neslinin hazin hikâyesi vardır. Kalplerinde hicranla ayrıldıkları ülkeleri için birer ışık olmaya koşan bu *"sırtında aba"* günlerce yol giden yolcular, aradıklarına ulaşamamanın çaresizliğiyle kıvranmaktadırlar. Yedi gencin sevdası da kara sevdalı başka âşıklar gibi karşılıksız (platonik)/ütopiktir. Yahya Kemal bu aşktan "kara sevda" şeklinde söz ederek aşkın imkânsızlığını ifade eder.[19]

"Bu emel gurbetinin yoktur ucu;
Daimâ yollar uzar, kalp üzülür:
Ömrü oldukça yürür her yolcu,
Varmadan menzile bir yerde ölür."

Şiirlerinde yol ve yolculuk temasını eksik etmeyen şairin bireysel macerasına yansıyan kolektif bir hicret olgusu da vardır. Orta Asya'dan çıkışla birlikte batıya yönelen kendi atalarının ruhundan şiirine yansıyan bu yolculuğun hem kendisi hem de yönü hiçbir zaman değişmemiştir. Daha iyiye gitmenin, ideali bulmanın bir sembolü olan yolculuk, kolektif bilici etkileyen arayışın bir diğer yüzüdür. Bin yıl önce başlayan bir yolculuğun toplumsal bellekteki izleri, o ulusun arayış içindeki bireylerini ucu bucağı olmayan *"emel gurbetine"* zorlamaktadır. Kat edilecek mesafenin uzunluğu insanın kişisel ömrünü çok aşması, bu ideali arayan nesillerin *"menzil"*lerine varmadan *"bir yerde"* ölmeleriyle sonuçlanır.

"Mehlika'nın kara sevdalıları
Vardılar çıkrığı yok bir kuyuya,
Mehlikâ'nın kara sevdalıları
Baktılar korkulu gözlerle suya."

Yolculuk temalı şiirlerinde su ve deniz ifadelerine sıklıkla yer veren şairin bu şiirinde farklı bir imgeyle karşılaşırız: *çıkrığı olmayan kuyu*. Hakikate ulaşmak üzerine çıkılan yoldan dönüşü mümkün kılmayacak bu imge, *"Mehlika'nın kara sevdalıları"*nı korkutmaktadır. Şiirde yedi gencin yolculuğuyla başlayan eylemsellik, bir kapalı mekânda nihayetlendirilir.

[17] Beşir Ayvazoğlu, *a.g.e.* s.159
[18] Ali Osman Gündoğan, *Bergson*, Say Yayınları, İstanbul 2013.s.52-53
[19] Mehmet Güneş, *a.g.m.* s.52

Bu insanın veya eylemin mekâna yenilmesidir. Ontolojik varoluşumuzun önemli bir öğesi olan mekânın, yok oluşu imleyen bir kuyu olarak şiire dâhil edilmesi, mekânda var olan insan yerine yok oluşu imleyen hayalin göndergesel çağrışımı olur. Dolayısıyla yedi "kara sevdalı" gencin yolculuğu artık uzamsal koordinatlarından kopup soyut bir düzleme kaymıştır. Bu aslında kaybetmenin sembolik ifadesidir; zira uzamla bağını koparan her nesne artık bir mefhumdan ibaret kalır. Bachelard'ın işaret ettiği gibi kötü yazgının, ölümün ve intiharın bitmek tükenmek bilmeyen hayallerin ifadesi olan *su,* birçok ruh içi özellikle *melankolik* bir unsurdur.[20] Burada da melankolik (kara sevdalı) yedi gencin ölümle nihayetlenen arayışını simgeleyen su imgesi, enginliğiyle onları farklı sahillere ulaştıracak denizden farklı olarak çıkrığı olmayan bir kuyuyla ilintilendirilerek yolculuğun feci sonucuna bizi hazırlar.

"Gördüler: "Aynada bir gizli cihân..
Ufku çepçevre ölüm servileri....."
Sandılar doğdu içinden bir ân
O, uzun gözlü, uzun saçlı peri."

Derinlik ilminde bilinçdışılığı temsil eden kuyu metaforu, kişinin kendi korkularına bakması ve burada gördüğü simgeler üzerinden kendini tanımlamasıyla örtüşmektedir. Burada yedi gencin baktıkları gizemli kuyu, her ne kadar *"uzun gözlü, uzun saçlı peri"*yi barındırsa da aslında öze dönüş yolculuğun sembolik bitişini de anlatır. Kuyuya yukardan bakarak gördükleri sanal âlem, onları bir yanılsamaya itmektedir. Ölüm servileriyle çevrelenmiş bu âlemde, peşine düştükleri *"o uzun gözlü, uzun saçlı peri"*yi görmüşlerdir. Kadınların klasik edebiyatımıza yansıyan büyüleyen gözleri veya nazarlarıyla aşığın kalbini zülüflerinin tellerine bağlayan saçları önemli metaforlardır. Bunlar, aşığın etkisinden kurtulmayacağı derecede etkilidirler. Bir bakışına veya zülfünün bir teline canını feda etmekten çekinmeyen âşıklar için göz ve saç, sevgilinin tüm bedenini veya kişiliğini temsil eder. Efsanelerin önemli bir figürü olan perinin gözlerini ve saçlarını gören bir aşığın artık onun tesirinden kurtulması mümkün değildir.

"Bu hâzin yolcuların en küçüğü
Bir zaman baktı o viran kuyuya.
Ve neden sonra gümüş bir yüzüğü
Parmağından sıyırıp attı suya."

Bütün masallarda rastladığımız en küçük kardeş metaforu burada da tekrarlanmış, periye hayranlıkla bakan kara sevdalılardan en küçüğü parmağındaki gümüş yüzüğü[21] suya atarak eski bağlılıklarından kurtulmak ve yeni sevgiliyle nikâhlanmak istemiştir. Alyansların sonsuzluğu temsil ettikleri düşünülürse burada küçük aşığın eylemi, periyi ebediyen temellük etme meselesidir. Bir *yenilenme* ve *erginlenme* mekânı olarak da kullanılan kuyuya[22] ulaşan gençlerden en küçüğü, parmağındaki yüzüğü atınca geçmişle olan bütün bağlarını da koparmış olur. Bireyleşme macerasının sonuna ulaşan bu genç, kolektif bilinçdışının kendisini yönlendirdiği yenilenmeyi başarmıştır. Ona düşen tek şey yeni hüviyetiyle geri dönmektir; fakat bunu gerçekleştirmez. Bu gençler, kuyuda gördükleri o perinin büyüsüne kapılarak

[20] Gaston Bachelard, *Su ve Düşler*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2006.s.106
[21] Tanpınar, buradaki yüzük motifini Belçikalı Maeterlinck etkisine bağlar. Yüzük burada "haberci", "uykuda bir nişanlanma"yı dolaylar. Bkz: Ahmet Hamdi Tanpınar, *Yahya Kemal*, Dergâh Yayınları, İstanbul 1982.s.181
[22] Âdem Balkaya, "Halk Anlatılarında Kuyunun İşlevselliği Üzerine Bir Okuma", *Milli Folklor*, 2014, Sayı 102.s.53-64

"rüya" olmayı seçerler. Tanpınar, *"güneş görmeyen su"*yun hem bir ölüm metaforu olarak kullanıldığını hem de Yahya Kemal'in on bir yaşında iken *"henüz bütün güzelliği içinde"* ölen annesini imlediğini söyler.[23] Şair, bütün bu yorumların hemen hepsini içerecek bir biçimde kara sevdalı gençleri yolculuklarının son demine erdirerek, erginleşmeyle ölümü birleştirmiş olmaktadır.

"Su çekilmiş gibi rü'yâ oldu!..
Erdiler yolculuğun son demine;
Bir hayâl âlemi peydâ oldu
Göçtüler hep o hayâl âlemine."

Küçük aşığın parmağındaki gümüş yüzüğü atmasıyla kuyudaki peri kaybolur. Aslında tam anlamıyla rüya gerçekleşmiş ve bu biçare kara sevdalılar da açılan hayal âlemine gark olarak *"yolculuğun son demine"* ermişlerdir. Mehlikâ Sultan'a kavuşmayı umarak yola çıkan bu genç âşıkların asıl amacı, onu alıp getirmek iken *"bir hayal alemi"*nde yaşayan o periye teslim olmak zorunda kalırlar. Halk arasında cinlerle, perilerle evlendiğine inanılan kişilerin uğradığı akıbetten kurtulmayan bu kara sevdalı kişiler, gittikleri yerden bir daha dönebilecek şansı kaybeden *hayalperest* kişiliklerdir. Tıpkı bambaşka bir hülyayla Parislere kaçan Osmanlı aydınının sefaletlere katlanmak pahasına orada yaşamaları gibi.[24]

"Mehlikâ Sultan'a âşık yedi genç
Seneler geçti, henüz gelmediler;
Mehlikâ Sultan'a âşık yedi genç
Oradan gelmeyecekmiş dediler!.."

Baştan sona Osmanlı/Türk aydınının trajedisini anlatan bu şiirde Mehlikâ Sultan'ı temellük etmek için yola çıkan genç âşıklar, seneler geçmesine rağmen geri dönmemişlerdir. Ülkelerinin bir umudu olarak oralara kapak atan veya devlet eliyle gönderilen bu *âşık*lar, bir hayal ülkesi olarak sığındıkları Avrupa'dan (Fransa) bir türlü kopmak istemezler. Sanayi devrimini yapmış, büyük bir hırs ve iştahla uygarlık yarışında bulunan Avrupa ülkelerindeki baş döndürücü gelişmelere hayran kalan bu idealist gençler, memleketlerine dönüp bu birikimlerini ülkenin uygarlaşması için harcamaya yanaşmazlar. I. Dünya Savaşı'nı ortaya çıkaran bu koşullarda Batı'da bulunan aydınların *"mektepten memlekete"* dönmeleri gerekirken, oralarda sadece kendi şahsi huzurlarını düşünmelerinin ağır bir eleştirisidir aynı zamanda.

Sonuç

Türk edebiyatında Doğu ile Batı'nın, geçmiş ile geleceğin, gelenek ile modernin bir terkibini yakalamaya çalışan Yahya Kemal'in Osmanlı intelijansiyasının trajik hikâyesini konu edindiği *Mehlikâ Sultan* adlı şiiri, aslında tarihsel birikimimizin de bir özeti gibidir. Bin yılı aşkın bir süredir batıya yönelen göçün kolektif bilinçaltımızda bıraktığı etkiyle harekete

[23] Ahmet Hamdi Tanpınar, *a.g.e.* s.182

[24] Yahya Kemal, kendisinin Fransa'ya kaçmasına sebep olan Şekip Bey'in hazin macerasını bu satırları yazdıkça muhtemelen çok şiddetli bir şekilde düşünmüş olmalıdır. Paris'eyken tesadüfen rastlaştığı bu gelecek vaat eden subay, *"beş parasız, üstü başı perişan, suratında bir karış sakal, başında rengi solmuş, kalıbı bozulmuş bir kasket"*le ortalıkta kalmıştır. Daha sonra İstanbul ve Selanik Yahudilerinin arasına karışarak orada sokak satıcılığı yapan Şekip Bey, artık Türklerle tüm münasebetlerini kesmiştir. *"Ben artık Türk değil, Fransız'ım!"* diyecek kadar değerlerinden uzaklaşan bu genç subay, çıkrığı olmayan kuyudaki perinin etkisinde kalarak geri dönemeyen kara sevdalılardan biridir. Bkz: Beşir Ayvazoğlu, *a.g.e.* s.161

eden bir avuç Osmanlı aydını kara sevdalı yedi genç gibi görmeden âşık oldukları o muamma güzele kavuşmak için seferber olmuşlardır. Bu yolculuk, sadece bireysel kaygılarla izah edilecek bir durumdan öte toplumsal psikolojiye mutabık gelişen bir zorunluluktan doğar. Değişen paradigmayı anlamaya çalışan bir avuç gencin çıktıkları medeniyet yolculuğu, birçoğu için dönülmez bir yaşamın başlangıcı olmuş, bu bir avuç genç cazibesine kapıldıkları o rüyanın tesiriyle geri dönememiştir. Her ne kadar Yahya Kemal'in Avrupa'da şahit olduğu gerçekliklerle uyuşsa da Avrupa'ya kaçan aydınların bireysel hayat hikâyelerini aşan bir derinliğe sahiptir. Dolayısıyla kolektif bilinçaltımızın da yönlendirmesiyle Batı'ya tahsil için gitmiş genç beyinler, memlekete dönme kararlılığında bulunmamışlardır. Şiir, bu dön(e)meyen neslin trajik hayat hikâyesi olarak okunabilir.

Kaynakça

Aka, Pınar, "Yahya Kemal'de Yolculuk ve Şiirin Varoluş Serüveni", *Turkish Migration Conference 2015 Selected Proceedings*. London: Transnational Press London.

Ayvazoğlu, Beşir, *Bozgunda Fetih Rüyası*, Kabalcı Yayınevi, İstanbul 2001.

_____, "Yahya Kemal'de Tarih ve Tarih Şuuru", *Türk Edebiyatı Dergisi Yahya Kemal Anıt Sayısı*, Aralık 1984.s.46-50

Bachelard, Gaston, *Su ve Düşler*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul 2006.

Balkaya, Âdem, "Halk Anlatılarında Kuyunun İşlevselliği Üzerine Bir Okuma", *Milli Folklor,* 2014, Sayı 102.s.53-64

Beyatlı, Yahya Kemal, *Edebiyata Dair*, İstanbul Fetih Cemiyeti Yayınları, İstanbul 2017.

_____, *Kendi Gök Kubbemiz,* İstanbul Fetih Cemiyeti Yayınları, İstanbul 2018.

Gündoğan, Ali Osman, *Bergson*, Say Yayınları, İstanbul 2013.

Henderson, Joseph L., "Kadim Mitler ve Modern İnsan", *İnsan ve Sembolleri*, Kabalcı Yayınları, İstanbul 2016.

Jung, Carl Gustav, *Dört Arketip*, Metis Yayınları, İstanbul 2012.

Kabaklı, Ahmet, "Yahya Kemal'de Masallaştırma Yahut Hayalleştirme", *Türk Edebiyatı Dergisi Yahya Kemal Anıt Sayısı*, Aralık-1984. s.4-9

Köprülü, Fuad, *Bizans Müesseselerinin Osmanlı Müesseselerine Tesiri,* Kaynak Yayınları, İstanbul 2002.

Meriç, Cemil, *Bu Ülke*, İletişim Yayınları, İstanbul 1993.

Sarı, Ahmet; Ercan, Cemile A., *Masalların Psikanalizi*, Salkımsöğüt Yayınları, Erzurum 2008.

Tanpınar, Ahmet Hamdi, *Yahya Kemal*, Dergâh Yayınları, İstanbul 1982.

BİR RAHATLAMA ARACI OLARAK MİZAH: *MEŞHEDİ HİKÂYELERİ*

HUMOR AS A RELAXATİON TOOL: *MESHEDİ'S STORİES*

Dr. Öğr. Üyesi Nusret YILMAZ
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Aristoteles'in insanı "gülen hayvan" olarak tanımlamasının üstünden henüz fazla bir zaman geçmiş sayılmaz. Modern yaşamın mekanize ettiği yaşam formları, insanları artık gülen hayvandan, uzaktan kumanda edilebilir bir aygıta dönüştürmüştür. Değiştirilip dönüştürülebilen bu aygıtın doğal sayılabilecek en belirgin nitelikleri ellerinden alınarak adeta duygusuzlaştırılmıştır. İşte bu duyarsızlaştırmanın topluma yoğun olarak yansıdığı bir dönemde, *Meşhedi Hikâyeleri* Akbaba dergisinde yayınlanır. Geniş halk yığınlarına bir *rahatlama nesnesi* olarak sunulan kısa mizahi öykülerinde Ercüment Ekrem, bizimle aynı kültürden beslenen ama farklı bir coğrafyadan Meşhedi'yi kullanır. *Meşhedi Hikâyeleri'*nde bol abartıyla sentezlenmiş mizahi öykülerle hem okuyucunun hayal dünyası okşanmakta hem de her taraftan felaket haberleriyle sarsılan bir imparatorluğun sahip olduğu bir coğrafyanın diliyle seslenen Meşhedi'yle halkın gerginliği azaltılmaktadır. Gülmenin insanda biriken gerilimleri azaltma, çeşitli nedenlerle beliren kaygıları giderme, yakın tehlikeyi gülmenin verdiği hazla unutturma veya tereddüte sevk eden itkileri bastırma gibi nedenlerle bir çeşit terapi aracı olduğu gözden uzak tutulamaz. Bir şahsın veya grubun yapay bir haz üretme eylemiyle ortaya çıkan ve bireye güvende bulunduğu hissini veren mizah/gülme olgusu, bu işleviyle bir çeşit katarsis etkisi meydana getirir. Bu da özellikle modern zamanlarda yaşayan insanın en acil ihtiyacını gidermiş olur. *Meşhedi Hikâyeleri'*nin dönem insanında bıraktığı etki de mizahın bu niteliğinde bulunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Mizah, Gülme, Meşhedi Hikâyeleri, Ercüment Ekrem

ABSTRACT

Aristotle's identify human beings as a "laughing animal" is not over a very long time ago. The life forms mechanized by modern life have transformed people from smiling animals into a remote control device. This device, which can be changed and transformed, is almost deprived of its most distinctive qualities. At a time when this depersonalization was intensely reflected in society, *Meşhedi Stories* are published in Akbaba magazine. Ercüment Ekrem, in her short humorous tales, presented as an object of relaxation to the masses of wide peoples, uses Meşhedi who nourished the same culture with us and from a different geography. Meşhedi Hikâyeleri'nın Meşhedi stories with a lot of exaggerated humorous stories of the reader's world of imagination as well as the distressing news from all sides of an emperor of the region with the language of an emperor's voyage with the language of the public is reduced tensions. It cannot be excluded that laughter can be a kind of therapy tool for reasons such as decreasing the tension accumulated in the human, removing the concerns that arise due to various reasons, suppressing the imminent danger with pleasure of laughing or suppressing the impulses that lead to hesitation. The phenomenon of humor / laughter, which emerges when a person or group is exposed to an act of producing an artificial pleasure, gives

the person a sense of safety. This is especially the most urgent need of people living in modern times. The effect of *Meşhedi Stories* on the period human is also this quality of humor.

Keywords: Humor, Laugh, Meshedi Stories, Ercümend Ekrem

Giriş

Duygusal zeminden çıkarak bir davranış haline gelen gülmenin kaynağı ve yapısı hakkında yapılan mülahazalarda bu eylemin *gülünç olana yönelik bir tepki*[1] olarak çıktığı üzerinde durulur. Biyolojik amacı olmayan tek olgu olduğunu söyleyen Koestler, bu anlamda gülmeyi, *"lüks bir tepke"* olarak niteler. Mizahın farklı tonlarına karşı çeşitlenen gülme eylemi, hafif bir mimik hareketinden gürültülü kahkahaya kadar çok geniş bir kapsamda değerlendirilir. Gülünen şey kadar gülen kişinin de içinde bulunduğu duruma göre değişen gülme eylemi, uyandırdığı his kadar oluşturduğu tepkiyle de sınıflandırılır. İnce esprilerle yapılan mizahın etkilediği kitlenin durumuna göre Popüler Mizah, Siyasi Mizah, Kara Mizah… gibi türlere[2] ayrılarak bu tepkisel davranışı anlamaya ve anlatmaya çalışmışlardır.

Komiği tümüyle "insana özgü" olanla koşullandıran Bergson'a göre insan dışı varlıklar; güzel, zarif, yüce, anlamsız ya da çirkin olarak görülse bile hiçbir zaman gülünç olamazlar. Hatta herhangi bir hayvana güldüğümüzde, bizi güldüren durum veya hareketin insanı çağrıştırmasının etkili olduğunu iddia eder. Çünkü bir şeyin komik olması, insanın ona verdiği biçim ve ona atfettiği özelliğin insansal durumla karşılaştırılmasıdır. İnsanın niçin gülme gereği duyduğunu izah etmeye çalışan Bergson'un dikkat çektiği bir diğer koşul da gülmecenin toplumsal gerekliliğidir. İnsanın tek başına komiğin tadına varamayacağını söyleyen düşünür, gülmenin *"bir yankıya"* gereksinimi üzerinde durur. *"Yankılanarak uzamak isteyen, bir patlama ile başlayıp dağlardaki gök gürültüleri gibi gürlemelerle"*[3] devam eden gülmenin bir gruba duyduğu ihtiyaç, meddah müsamerelerinden bugünkü *stand-up* gösterilerine kadar birçok gülmece etkinliğinin altında yatan sırrı ortaya koyar. Bu çalışmamızda analiz etmeye çalıştığımız *Meşhedi Hikâyeleri* de tefrika olarak yazılmasına karşın, meddah hikâyelerini andıran bir çeşit grup gülmecesidir.

1927 yılında yayınlanan *Meşhedi Hikâyeleri*'nin hem temel karakteri hem de muhatap kitlesinin gerektirdiği şekliyle bu çalışmada mizahın sıradan halka (avam) yönelik güldürme özellikleri irdelenmeye çalışılacaktır. Muhatap kitlesi halk çoğunluğu olan bu mizah türünde *"başkalarının duyabileceği kadar yüksek sesle ve gürültülü bir şekilde"* gerçekleşen gülme eylemi, *"budalalık ve görgüsüzlük"* sayıldığı için avam ait mizah olarak kabul edilmiştir.[4] Sanders, bu tür gülmeyi, bedenin doğal rahatlama eylemleriyle -yellenme, geğirme, kusma, dışkılama- bir tutar. Soylu sınıfın gülüşünün daha çok nükte ve ironi barındıran ince mizah haliyle zihinsel gülüş olduğunu iddia eden Sanders, bu seviye farkına rağmen kaba bulduğu halk gülüşünü her şeye rağmen aristokratik gülüşe yeğler. Ona göre sıradan halkın kahkahası, *"dünyayı ters yüz eden"* devrimci bir kahkahadır.[5]

[1] Arthur Koestler, *Mizah Yaratma Eylemi*, İris Yayınları, İstanbul 1997.s.6
[2] İsmail Yardımcı, *Mizah Kavramı ve Sanattaki Yeri*, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (2010), s.1-41
[3] Henri Bergson, *Gülme*, Ayrıntı Yayınları, İstanbul 2011.s.12-14
[4] Barry Sanders, *Kahkahanın Zaferi*, Ayrıntı Yayınları, İstanbul 2001. s.277
[5] Barry Sanders, *a.g.e.* s.269

İroni gibi ince mizahi niteliklerden uzak bir tonda yazılan bu hikâyelerde, alaycı edalar veya toplumcu temalar bulunmaz. Doğrudan doğruya şive ve telaffuz farklılıklarına, abartılı tasvir ve kurgulara halkın güldürülmesine dayanan bu kısa hikâyelerde, Meşhedi bizim orta oyununa çok benzeyen geleneksel niteliklere sahiptir. Dinsel yaşamın belirleyici olduğu bir toplumda gülmenin ve kahkahanın çok da itibarlı olmaması, onun seçkinler tarafından onaylanmayan ve avama yönelen bir renge bürünmesine neden olmuştur. Bu sadece bizde görülen bir durum değildir. Antik Çağ'a uzanan gülmeyi kısıtlama çabaları (Platon ve Aristo), gülme esnasında mantıksal yetilerin kontrolünün yitirildiği endişesiyle bu eyleme sınırlamalar getirilir. *Yasalar* kitabında alaycı gülmeyi yasaklayan ve bu tür mizahla uğraşanlara para cezası öneren Platon, bu türün toplum yaşamına zarar vereceğinden dolayı endişelidir. Aşırı gülmenin insanı soysuzlaştıracağını söyleyen Aristo'ya göre somurtkanlığın da insanı kabalaştırarak toplumsan uzaklaştırdığını savlar.[6]

Tevrat'a da girmiş bulunan gülme karşıtı tutum, daha sonraları Hıristiyanlık ve İslamiyet'e de yansıyarak insanlık tarihinin en yaygın medeniyetlerinde istenilmeyen evlat olarak görülmüştür. Antik Çağ'dakinin aksine Hristiyanlıkta gülmeye müsamaha gösterilmemesini Baudelaire, Hz. İsa'nın hiç gülmemesine bağlar. Çünkü İsa, ya her şeyi çok iyi bildiğinden ya da gülme olgusu fazlaca dünyevi olduğu için gülmek istemez.[7] İslamiyet'te gülme ve mizaha Hristiyanlıktaki kadar reaksiyon gösterilmemesine rağmen[8] fazla gülmenin kalbi kararttığına yönelik ikazlar barındırmaktadır. Tarih boyunca aşağılanan veya görmezden gelinen veya aşağı tabaka insanların bir alışkanlığı olarak görülen gürültülü mizahın insanlar üzerindeki bireysel ve kolektif etkisi yeni çalışmalarla önem kazanmakta ve bu eylemin sağaltma işlevi edebi eser vasıtasıyla daha geniş kitlelere ulaşabilmektedir.

Mizahın birkaç dakika için bile olsa bizi sorunlarımızdan hemen uzaklaştırabildiğini veya bu sorunlara katlanmayı kolaylaştırdığını söyleyen Dr. Klein'e göre mizah gücümüzü ve direncimizi tekrar kazanmamız için bize verilmiş *"kısa bir tatil"* gibidir.[9] Sorunlarla başa çıkma gücü veren mizahın, insanlara sağladığı acılardan kısa sürelik uzaklaşma, özellikle ciddi toplumsal sıkıntı yaşayan ülkelerde veya sağlık sektöründe büyük rol aldığı inkâr edilemez. Bu anlamda bireysel sorunlarımızda, bizi depresyona veya intihara sürükleyebilecek psikolojik rahatsızlıklarımızda sağaltma işlevi gören mizah, Dr. Frankl'ın Nazi kamplarında kendisi gibi mahkûmlar üzerinde denediği ve olumlu sonuçlar aldığı bir tedavi aracıdır. Mizahın, insanoğlunun kendini koruma mücadelesinde kullandığı *"bir başka silah"* olduğunu söyleyen ünlü psikoterapist, mizah duygusu geliştirme ve olayları *"mizahi bir ışık altında görme çabası"*nın, yaşama sanatında ustalaşırken *"öğrenilen bir hile"* olduğunu söyler.[10]

Akbaba dergisinde tefrika edildikten sonra kitap olarak basılan bu hikâyelerin yayınlandığı zaman diliminde ve evvelinde ülke insanının içinde bulunduğu durum hiç de iç açıcı değildir. Bir yandan küllerinden doğan yeni bir devlet, diğer taraftan savaşlardan yorgun düşmüş yoksul bir halk ve bitmeyen ıstıraplar… İşte böyle bir ortamda, okuyucuları günlük yaşamın sarsıcı sorunlarından uzaklaştırmak ve onların dikkatini kısa sürelik de olsa başka bir

[6] Barry Sanders, *a.g.e.* s.130
[7] Charles Baudelaire, *Gülmenin Özü*, İris Yayınları, İstanbul 1997.s.X
[8] Bunda Hz. Muhammed'in ashabıyla şakalaştığına ve tebessüm ettiğine dair rivayetlerin payı vardır. Bkz: İmam-ı Buhari, *Sahih-i Buhari*, "Kitabu'l Edeb Bölümü", Çocukla Şakalaşan Kimse Babı, www.enfal.de/buhari
[9] Allen Klein, *Mizahın İyileştirici Gücü*, Epsilon Yayınevi, İstanbul 1989. s.10
[10] Viktor E. Frankl, *İnsanın Anlam Arayışı*, Okuyanus Yayınları, İstanbul 2017. s.58-59

yere yönelterek onları stresli olaylardan uzaklaştırır. Böylece okuyucudaki gerilimi azaltır, endişe, öfke ve düşmanlık gibi duyguların izalesini sağlar. Kahkahanın sağladığı enerji patlamasıyla sorunlarına odaklanmış bireyleri sağaltmaya çalışır. Zira kendisi de büyük yoksunluklar içinde büyümüş Charlie Chaplin'in dediği gibi *"Hayat yakından bakıldığında bir trajedi, uzaktan bakıldığında ise bir komedidir."*[11]

İnsanoğlunu üzen olayların içine biraz mizah katmanın acıları azaltacağına dair kanaatlerle, kendimizi bulunduğumuz durum ve ortamdan soyutlama özelliği gösteren mizah veya gülme eylemi adeta hayata farklı bir pencere açarak bizi rahatlatır. Bu rahatlatmayı yaratan mizahın en önemli unsurlarından biri de Ercümend Ekrem'in bu hikâyelerinde kullandığı abartmadır. Acı veren olayları gülünç hale getirmenin en basit yöntemlerinden biri olan abartı, *"üzüntülerimiz bizi kör ettiğinde"*, olayları fazla dramatize edip abartarak içinde bulunduğumuz durumun gülünç yanlarını görmemizi sağlar. Böylelikle üzüntülü anlarımızda bize yeni bakış açıları kazandırır.[12] Bu bağlamda Freud, çevreden gelen etkiler nedeniyle benliğinin yaralanmasından hoşlanmayan bireyin, dış gerçeklerin ona acı çektirmesine, dış dünyanın onu örselemesine karşı koymak için espriye başvurduğuna, dolayısıyla gülmecenin bu acıları zevk haline getirebileceği bir psikolojik olgu olduğuna inanır.[13] Esprinin ruh anlamına gelen spirituel kelimesiyle aynı kökten türemesinin de bize mesaj verdiğini akıldan uzak tutmamak gerekir.

*Meşhedi Hikâyeleri'*nde Mizah

Mizahın alkışı olan gülme[14] Ercümend Ekrem'in bu hikâyelerine verilen bir ön yatırım olarak Meşhedi'nin tüm maceralarına dairdir. İçinden çıktığı toplumsal koşulların bir yansıması olan diğer sanat türleri gibi mizah da toplumla ilişkisini koparamaz. Yalnızca güldürmek maksadıyla yazıldığı varsayılan bu hikâyelerde karşılaştırılan coğrafi ve kültürel özellikler, aslında bir toplumsal eleştiri olarak da okunabilir. Bu eleştirinin açıkça ifade edilmemesi, Meşhedi'nin bir aksiyoner olmasındansa bir komik kişiliğe büründürülmesi, yazarın tercihidir. Meşhedi, bu maceralarındaki aşırı abartının bir öznesi değil, nesnesi durumundadır. Çünkü bu kısa hikâyelerde Meşhedi, toplumsal bozuklukları sadece işaretle dillendiren ve bu aksaklığı değiştirmek için mücadele etmeyen bir kişiliktir. Onun işi, eski azametini kaybetmiş bir imparatorluğun bedbin insanlarını, güldürmek ve bu yolla onları rehabilite etmektir.

İran Hemedan'dan gelen Meşhedi Cafer üzerine bina edilen bu komik hikâyelerde, dil Azeri şivesidir. İstanbul ağzına fazlaca yabancı olan bu şivenin uyandırdığı ilgi ve uyumsuzluk abartıyla birleşince *Meşhedi Hikâyeleri*, okuyucuları daha fazla eğlendirmiş olur. Gülmece eserlerinin dille ilişkisi iki önemli esasa dayanır. Birinci etki anlatılan şeyin komikliğini karşı tarafa iletmektir. Bunda dilin aracılık yapmaktan fazla bir katkısı yoktur. Bu tür gülmece metinleri yabancı bir dile çevrildiğinde komikliğini kaybetmez. Diğer bir yönü de dilin kendisinin de komik veya farklı olmasıdır. Bunda dil komiği yaratır. Çeşitli dil oyunlarıyla olağan dilin dışına çıkan ve var olan gramer kurallarını yıkarak iletiyi aktarmak

[11] Allen Klein, *a.g.e.* s.26
[12] Allen Klein, *a.g.e.* s.65
[13] Sigmund Freud, *Espri Sanatı*, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul 1996.s.200
[14] Ferit Öngören, *Cumhuriyet'in 75. Yılında Türk Mizahı ve Hicvi*, Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul 1998. s.15

gülmecenin komikliğini birkaç kat daha artırır.[15] Böyle eserlerin yabancı bir dile çevrilmesinin zor olması nedeniyle orijinal kalır. Bu dil çeşnisi veya uyumsuzluğu sadece Meşhedi'yle sağlanmaz. Meddah kültürünün bir devamı olarak görülebilecek bu gülmece eserde, İstanbul'da yaşayan ve telaffuzlarıyla komik bir hava katan Ermeni, Rum, Yahudi vatandaşların konuşmalarına da yer verilir. Yazar, böylelikle *"günlük dilden farklılığın yarattığı uyumsuzluktan"*[16] yararlanarak gülmece metnini kurar.

Yazar anlatıcının *"kahverengi cübbesi, siyah papağı, elinde şemsiyesi ve kınalı sakalıyla"*[17] tasvir ettiği İranlı Meşhedi, farklı etnik ve inançtan kişilerle kurduğu diyaloglar sayesinde halkı güldüren bir çeşit meddahtır.[18] Kendisine takılan kişilere cevap verirken kullandığı dil ve seçtiği üslup, dinleyenleri kahkaha atmaya zorlar. Beklenmedik sonlarla biten bu kısa hikâyeler, dinleyenlerin gerginliklerini, birikmiş stresini boşaltmaya yarar. Kendi üslubunca başkalarıyla alay eden Meşhedi, komik duruma düştüğünün farkında değildir.[19] Kendisiyle balık tutma konusunda iddialaşan Karabet isimli bir Ermeni sandalcıyla iddialaşan Meşhedi, her alanda olduğu gibi balıkçılıkta da pabucu kimseye kaptırma niyetinde değildir:

"Meşhedi sinirlenmişti. Marpucu elinden düşürdü, papağını bir vuruşta arkaya yasladı. Bağırdı:

- Men özüne deyirim kin tutmuşem!

- Nasıl olur, zo? Ben balina bilem tutmuşem… Ağnoorsun?

Bu sefer, Meşhedi istihfafkâr bir kahkaha salıverdi:

- Hay, peder suhte! Dedi. Me balina balığını yem diye gullanmışem!"[20]

Abartıda sınır tanımayan Meşhedi, burada gördüğü hiçbir şeye razı olmaz. Gördüğü veya şaşırdığı her şeyin illaki İran'da daha güzeli vardır. Burada gördüğü hiçbir şeyi beğenmeyen Meşhedi'nin kendi insanlarını ve ülkesini beğenisinde de hiçbir sınır yoktur:

"- Bu resimlerin nakkaşı üsted değildi.

- Neden hükmettin?

- Yoh! Men bizim Eyranda çoh gıyah nakkaşlar görmüşem. (…)

- İlle Tehran'da Ressamülmalik diyeler biri vardı kim, garlı bir dağ resmedüp özüme peşkeş etti. Özüm de getirip evümün duvarına astım. Garların manzarasını eyle canlı nakşeylemiş kim o resmin olduğu yerde bütün yaz soba yahmışız! Allah inandırsın!"[21]

Hastalığı bile başkasından farklı olan Meşhedi, *"altı yüz gırh"* dereceye varan hararetle yatağında yatabilmektedir. Meşhedi'nin bu derece hararetle nasıl yaşayabildiğine veya doktorun nasıl harareti ölçebildiğine inanmazlık gösteren Çekkirgeffendi'ye kızgınlıkla

[15] Çiğdem Usta, *Mizah Dilinin Gizemi*, Akçağ Yayınları, Ankara 2009.s.95
[16] Çiğdem Usta, *a.g.e.* s.149
[17] Ercümend Ekrem Talu, *Meşhedi'nin Hikâyeleri*, Akbaba Mizah Yayınları, İstanbul 1955. s.11
[18] Bütün Doğu ve İslam ülkelerinin *"ilk ve en iptidai temaşası"* olan Meddah'ta en ciddi mevzular bile nüktelere konu edilir. Meddah, anlattığı vakaların şahıslarını kendi özellikleri içinde taklit ve tarif eder. Bütün maharet bu taklitler sayesinde güldürmesindedir. Bkz: Cemal Kutay, *Nelere Gülerlerdi*, Geçmişten Günümüze Türk Kitaplığı, İstanbul 1970.s.14-15
[19] Meşhedi'nin hikâyelerinde farklı etnik kimliklerin birer katrakter sembolü olarak kullanılması sadece Ercümend Ekrem'e özgü değildir. Ulusların genel olarak rastlanabilecek özellikleri gülmecelerde sıklıkla okların hedefi olur. Örneğin İskoçyalıların eli sıkılığı, İranlı ve Marsilyalıların abartmacılığı, Türklerin boş vermişliği ve yavaştan alışları, Yahudilerin para canlılığı, İngilizlerin ağırkanlılığı, Gürcülerin dalgacılığı, İtalyanların avareliği, Almanların aşırı disiplinciliği gibi özellikler gülmece eserlerinde sıklıkla kullanılır. Bkz: Aziz Nesin, *Cumhuriyet Döneminde Türk Mizahı,* Akbaba Yayınları, İstanbul 1973. s.30
[20] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.6
[21] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.10

doktorun eli yanmasın diye dereceyi maşa ile tuttuğunu söyler. Bir Arnavut bahçıvanla Avrupa gübrelerinin bereketi üzerinde yaptığı münakaşada kazanmak için ısmarladığı gübreden bir kısmının geminin direğinin dibine döküldüğünü ve bir süre sonra direğin yaprak açtığını iddia eden Meşhedi'ye inanmayan Arnavut'a Meşhedi, *"İlle bilesen, peder suhte!.. Meşedi Dzefer heç yalan kelam etmiyer! Ne diyerse, bilesen doğrudur, ağa!"*[22] diye tepki gösterir.

Bahis mevzusu neyse onda en önde olmak isteyen Meşhedi, tartışmaya girdiği insanları abartılı iddialarıyla şaşırtmayı başarır hep. İsraftan kaçınma ve eşyaları tasarruflu kullanma konusunda Nevşehirli Kosti ve şişeci Balatlı Avram'la tartışan kahramanımız, Kosti'nin fatura yazarken bile hokkanın boyasının kaçmaması için boyanın kapağını kapattığını, Avram da geceleri saatin yelkovanları aşınmasın diye saati durdurduğunu söyleyince, *"hırs ve hiddetten"* tir tir titreyen Meşhedi için fırsat doğar. Muhataplarını mat etmek için onlarınkinden daha baskın bir şey söylemek ihtiyacını duyan meşhedi fırsatı kaçırmaz: *"Özüm, dedi. Cözlühlerimin camını esgitmemeh için bir aydan beri serideni ohumirem! İlle muna ne diyersen, ohum?"!*[23]

İstanbul'u ziyarete gelen büyük bir Amerikan gemisini birlikte gezen iki arkadaştan Çekkirgeffendi, hayretini gizlemezken, Meşhedi "epeyce pişkin" olduğundan övünmek için şaşkınlığını gizler. Ona göre bu devasa gemi, *"pampurun cü'cüsü"*dür. Meşhedi'ye kalırsa *"Eyran'da beyleri sandal diye pampurların yanına"*[24] asılmaktadır. Gemide benzeri olmayan İran diyarındaki meddahlar da başka yerde bulunmaz Meşhedi'ye göre. Yazar anlatıcıyla birlikte izlemeye gittikleri bir mukalliti (meddah) beğenmeyen meşhedi'ye göre yaptığı hayvan taklitleri çok başarısızdır. Meşhedi, İran Hemedan'da Mirza Geceli adlı mukallidin gece yarısı horoz taklidi yaptığında güneşin doğduğunu söyleyebilecek kadar abartıyı ve bir o kadar da memleketiyle övünmeyi seven biridir.

Bir çeşit etnik mizah olarak da okunabilecek bu gülmece hikâyelerde kullanılan kişiler ve diller, aslında konuşturulan dillerin bir aşağılanması değil, *"kişinin kendi kimliğini farklılaştırma yoluyla onaylama"*sıdır.[25] Kökeni Antik Yunan'a kadar götürülebilecek bu mizah türünde her etnik karakter, o etnik unsura yakıştırılan niteliğe uygun hareket etmek zorundadır. Örneğin Meşhedi'yle laf yarışına giren Avramaçi, paraya düşkünlüğü itibariyle Yahudi olmak zorundadır. Çünkü hem ısınmakta hem de parasını yapıştırmak için kullanacağı yapıştırıcıyı tedarik etmekte Meşhedi'den faydalanacaktır.

Genellikle gayrimüslimlerle *"mübalağa müsabakasına"*[26] giren Meşhedi, Yahudi Avramaçi ile dünyanın en büyük insanlarının hangi milletten çıktığı üzerine tartışırlar. Avramaçi bedava ısınmak için Meşhedi'nin dükkânına gelip hem onun mangalından faydalanmaya çalışır hem de Meşhedi'den *"dilendiği bir parça zamklı kâğıtla"* yırtık paralarını yapıştırmaya çalışır. Bu esnada her ikisi de övünmek için kendi milletinden olan insanları sayarlar. Yahudi esnafın saydıkları karşısında şaşırıp kalan Meşhedi, yine de davasından vazgeçmez:

"Meşhedi karşısına dikildi:

[22] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.31
[23] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.35
[24] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.37
[25] Gülin Öğüt Eker, *İnsan Kültür Mizah*, Grafiker Yayınları, Ankara 2014.s.124
[26] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.43

- Say ki görem, dedi. İlle bir dene sen di, bir dene özüm diyem. Heddi başlayasen!
- Avraham Peyamber!
- Eli Elmurtaza!
- İzak!
- Hüseyin!
- Yakov!
- Hasan!
- David!
- Şah İsmail safevi!
- Salaon!
- Şah Tahmaseb!
- Yasef!
- Nadir Şah!
- Sarraf kamanto, Banker Roçild, Kuyumcu Harunaçi, Lenin, Banker Alyon, Avram Galanti!

Meşhedi, muhatabının soluk almadan sıraladığı isimlerin karşısında biraz afallar gibi oldu. Lakin kendini çarçabuk toplayarak yumruğunu uzatıp muzafferane bağırdı:

- Hemmisi İranlılar büyühtü!"[27]

Meşhedi, İstanbul'daki minare yapımını da eleştirir. Buradakiler, üst üste taş koymakla dikine inşa edilirken, İran'da minareler yerde yapılır sonra da yukarı doğru kaldırılır. Meşhedi'ye göre böyle inşa edilen minareler rüzgârdan yıkılmaz. İran'ın mimarları gibi futbol oyuncuları da benzersizdir. Hatta *"Eyranilerin hemmisi oyunbaz"*dır. Kendisi de tek başına maça çıkıp hepsini yenebilecek güçtedir. Bunun nasıl mümkün olabileceğini soran arkadaşına, önce biraz "şaşalar gibi" olduktan sonra cevabı yapıştırır: *"Men kürrebazlık eyleyende hemminin ağzı açık kalır. Özüm de fitboli gallecinin ağzına tıhıp gol eylirem ağa!"*[28]

Her konuda en üstünü olmak için çabalayan Meşhedi, konu sıtmaya geldiğinde de geri kalmaz. Anadolu'da sıtma hastalığına tutulanların durumu konuşulurken kendisinin de İran'dayken böyle bir hastalığa tutulduğunu iddia eden Meşhedi, hatta her titrediğinde Tebriz'in ahalisinin *"zelzele oldığın zannedüb dağlara"*[29] kaçtığını söyler.

İran'ın Şaşırtıcı Güzellikleri

Halk mizahını sınıfsal bir temelde değerlendiren[30] Nesin'in Ercümend Ekrem'le ilgili yaptığı alıntılarda *Meşhedi Hikâyeleri'*nde bu esasa uyulmadığını açıklar. Mutluay'ın değerlendirmesine göre Talu, *"Karagöz perdesinin tipleştirdiği azınlıkları kendi dil taklitleriyle konuşturmuş, mizahta aşırı uçlara yönelerek Meşhedi örneğini yaratmış"* olduğun söyler. Toplumsal bir amacı olmayan bir yazar olarak nitelendirilen Talu'nun *"yazdıklarıyla güldürmeyi, hafif mizahla sakıncasız eleştiriler yapmayı yeter"* saydığını söyleyerek *Meşhedi Hikâyeleri'*ndeki mizahın toplumsalcı görevini ihmal ettiğini söyler.[31]

[27] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.44
[28] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.72
[29] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.74
[30] Aziz Nesin, *a.g.e.* s.36
[31] Aziz Nesin, *a.g.e.* s.226

Ortaç, *"biraz ortaoyunu nüktecisi, biraz meddah, biraz komik, ama çok tatlı, çok verimli, yerli bir komik"* olarak nitelediği Talu'nun taklitleri kusursuz yaptığına dikkati çeker.[32]

Arkadaşı Çekkirgeffendi ile Büyükada'yı gezmeye giden Meşhedi, bu adayı beğenmez. İran'daki gemilerde bulunan hizmetin yanında adaları da farklıdır. Bir gezisinde geminin tüm yolcularıyla iki saat dolaştıkları ada batmaya başlayınca gemiye tekrar döndüklerini söyleyen Meşhedi'nin batan ada hikayesine arkadaşları inanmayınca gerçeği söyler. Meğer üstüne çıktıktan sonra batmaya başlayan ada, sadece *"Eyran deryasında"* görülen *"Denniz kaplumbağası"*dır.[33] İran'daki camilerin minaresi o derece yüksektir ki *"sabahınan"* okunan ezanı, cemaat ancak *"yatsu vahıtında işidüb"* gelir. Caminin kendisi o derece büyüktür ki mihrabın yanında Ramazan Bayramı'nda namaz kılan iki ancak Kurban Bayramı'na yakın dışarı çıkabilmektedir.[34] Buna karşın Talu'nun hikâyelerini kendi dergisinde yayınlayan Ortaç ise Meşhedi Hikâyeleri'ni "mizah edebiyatımızın ölümsüz şaheserlerinden" diyerek yüceltir.

Çekkirgeffendi'nin teklifiyle denize giden Meşhedi, *"hemin deryaların maderi"* olacak derecede genişliği ve *"on yeddi min minare boyu"*ndaki derinliğiyle Urumiye Gölü'nde bir kıyıdan bir kıyıya bir buçuk saatte geçmiştir. Çekkirgeffendi'nin denize girmesi için ısrar ettiği Meşhedi, denize girme korkusunu denizin ufaklığına (!) bağlar. Denizi kadar trenleri de emsalsizdir İran'ın. İzmit'e trenle yolculuk yapan Meşhedi'nin bulunduğu kompartımanda Bulgar ve Arnavut iki vatandaşın kendi memleketlerindeki trenlerin hızlarıyla övünmesi nazarları Meşhedi'ye yönlendirir. Hiçbir zaman "laf altında" kalmayan Meşhedi için İran'ın trenlerinde bulunan hıza hiçbir yerde ulaşılamaz: "*İlle menne bahasız! Eyran şimendüfellerin üstüne şimendüfer yohti. Hatırliyrem, bir gün ki gelirdim Tahran'dan Rüşt'e; Tahran estesyonundan hereket ederken gızmışem estesyon memurine, pendzireden elim kaldırmışem kin bir tohat uram o nâhüdda kişinin yüzünne, elimi indirende tohat Rüşt'teki memurun yüzünne gelübdü!"*[35]

Herhangi bir ülke hakkında edilecek övgünün Meşhedi'de İran güzellemesine dair bir yorum getirmemesi mümkün değildir. Bir coğrafya hocasıyla ülkeler hakkında tartışan Meşhedi'ye göre dünyadaki deniz sayısı İran coğrafyasıyla ilişkisi olan sulardan ibarettir: *"Urumiye cölü, Hezer dennizi, Halici Fars, Aras, Kârun."*[36] Bunları saydıktan sonra Karadeniz, Marmara gibi denizleri hatırlatan arkadaşına bunlar *"ifah su birikintileri"*dir diyerek tepki gösterir. Coğrafya hocasının başkentleri sorması üzerine ise *"Tebriz, Keşan, Yezd, Isfahan, Tahran, Hemedan, Kerman, Şiraz..."* gibi İran şehirlerini sayar. Kendisini uyaran coğrafya hocasını da *"Eyrandan baha diyarda payitaht yohti"*[37] diyerek azarlar. Meşhedi Akdeniz'deki Girit, Rodos, Midilli ve Kıbrıs gibi adaların da zincirle bağlanarak İran'a taşındığını dolayısıyla Akdeniz'deki bu adaların da artık İran malı olduğunu söyler.

Hemedan'ın toprağı değil güzel sebze yetiştirmeyi, üzerinde yapılan evden bir sonraki senenin Nevruz'unda bir kat daha çıkartacak berekettedir. İstanbul camilerindeki mahyaları görüp de hayran kaldığı halde Isfahan'daki *"büyüh caminin dört min minaresinde"* bulunan kandillerin fitillerini yakmak için bulundurulan beherlerdeki yağların üzerinde bulunan

[32] Aziz Nesin, *a.g.e.* s.224
[33] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.12
[34] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.16
[35] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.52
[36] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.61
[37] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.61

sandallara insanların binip *"geştiyanlıh"*[38] ettiklerini iddia eder. Meşhedi, Çekkirgeffendi diye seslendiği yazar anlatıcıyla her sohbetlerinde İran'ı methetmeyi terk etmez. Ona göre Hemedan'da evlerin telsiz elektrikle aydınlatılmakta, Amerika'dan seyyah getiren devasa vapurun İran tezgâhlarında yapıldığından, Isfahan'daki kasrı şahinin bahçesindeki havuzunda balina balığı beslendiğinden[39] bahisle İran'ın en güzel ve muhteşem ülke olduğunu anlatır. İran'ın gelişmişliğini anlatmak için Çekkirgeffendi'nin Amerika'da bulunan bir fabrikayla dalga geçer. Amerika'daki sucuk fabrikasına bir yandan canlı olarak giren öküzün diğer taraftan hazır sucuk olarak çıktığını öğrenince, Meşhedi hızını alamayarak İran'daki fabrikaya da *"bir taraftan sucuğu sohanda, ete yandan dipdiri öcüz"*[40] çıktığını söyler.

Bir karakter olarak hem dil ve üslubunun hem abartı, uygunsuz karşılaştırma ve benzetmelerle dile getirdiği fikirleriyle Meşhedi, nesneler hakkındaki malumatımızı tümüyle ters yüz edebilecek şaşırtıcı ifadeleriyle olağanın dışına çıkmakta ve okuyucuyu eğlendirmektedir. Lisanı, elbisesi, tarzıyla normal olanın dışında bir karakter rolüne bürünen Meşhedi, olmayanı var göstererek, olanı da abartarak okuyucudaki haz alma duygusunu okşadığı gibi *"benzeşmeyen şeyler arasında benzerlikler"*[41] bulma yeteneğiyle de gülünç olanla espriyi kesiştirmektedir. Saçma olanla da ilişki içinde olan komiklik, Meşhedi'de bariz bir biçimde görülmektedir. Ruhun normal bir durumunun delilikten de hoşlandığına dikkat çeken Bergson, "ruhun genel sağlık durumu ile bağdaşabilen" deliliği andıran Meşhedi karakteri de bu sayede okuyucunun dikkatini çekmeyi ve güldürmeyi başarabilmiştir.

Sonuç

Meddah geleneğinin kitleleri güldürmede hayli etkili olduğu bir toplumsal düzlemde, kendisini üzebilecek birçok sorun varken Türk insanının Meşhedi hikâyelerine ihtiyacı çok doğaldır. Akbaba dergisinde sürekli olarak yayınlanan bu kısa hikâyelerdeki basit espriler, okuyucunun zihnini meşgul etmeyecek bir formatta olduğundan uzun süre yayınlanmaya devam etmiştir. Farklı bir lisan, giyim tarzı ve espri yeteneğiyle genellikle İstanbul'daki gayrimüslim kişilerle girdiği mücadeleler, Meşhedi'ye ilgiyi artırmıştır. Siyasal mesajlardan yalıtılmış ifadelerle avam şakaları yapan Meşhedi'nin karşılaştırma ve benzetmelerinde son derece abartılı bir dil kullanması, dönemin toplumsal kültürüyle yakından ilgilidir. Ülkenin içinde bulunduğu toplumsal, siyasal ve ekonomik sıkıntılardan bunalan halkın kısa bir süreliğine de olsa rahatlama ihtiyacını da gidermiş olur. Yalanın sınırlarını aşacak derecede abartılı övünmeleriyle (hem kendi kişiliği hem de memleketi hakkında) etrafındakilerden geri kalmamak için uydurduğu palavralar, okuyucuları rahatlatır. Düşünceden üretilmeyen ve okuyucuyu bir mesaj arama kaygısına yönlendirmeyen bu kısa hikâyelerin sadece güldürmeye odaklanmış olması, bireysel hazları harekete geçirmek suretiyle ruhsal gerilimleri düşürmesi, sağaltıcı işlevini ön plana çıkarmaktadır.

Kaynakça

Baudelaire, Charles, *Gülmenin Özü*, İris Yayınları, İstanbul 1997.

[38] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.81
[39] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.89
[40] Ercümend Ekrem Talu, *a.g.e.* s.95
[41] Freud, espirinin bilinçaltıyla ilişkisini tespit etmeye çalışırken bu ifadeyi kullanır. Bkz: Sigmund Freud, *Espriler ve Bilinçdışıyla İlişkileri*, Yaprak Yayınları, İstanbul (Tarihsiz).s.9

Bergson, Henri, *Gülme*, Ayrıntı Yayınları, İstanbul 2011.

Eker, Gülin Öğüt, *İnsan Kültür Mizah*, Grafiker Yayınları, Ankara 2014.

Frankl, Viktor E., *İnsanın Anlam Arayışı*, Okuyanus Yayınları, İstanbul 2017.

Freud, Sigmund, *Espriler ve Bilinçdışıyla İlişkileri*, Yaprak Yayınları, İstanbul (Tarihsiz).

_____, *Espri Sanatı*, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul 1996.

İmam-ı Buhari, *Sahih-i Buhari*, "Kitabu'l Edeb Bölümü", Çocukla Şakalaşan Kimse Babı, www.enfal.de/buhari

Klein, Allen, *Mizahın İyileştirici Gücü*, Epsilon Yayınevi, İstanbul 1989.

Koestler, Arthur, *Mizah Yaratma Eylemi*, İris Yayınları, İstanbul 1997.

Kutay, Cemal, *Nelere Gülerlerdi*, Geçmişten Günümüze Türk Kitaplığı, İstanbul 1970.

Nesin, Aziz, *Cumhuriyet Döneminde Türk Mizahı,* Akbaba Yayınları, İstanbul 1973.

Öngören, Ferit, *Cumhuriyet'in 75. Yılında Türk Mizahı ve Hicvi*, Türkiye İş Bankası Yayınları, İstanbul 1998.

Sanders, Barry, *Kahkahanın Zaferi*, Ayrıntı Yayınları, İstanbul 2001.

Talu, Ercümend Ekrem, *Meşhedi'nin Hikâyeleri*, Akbaba Mizah Yayınları, İstanbul 1955.

Usta, Çiğdem, *Mizah Dilinin Gizemi*, Akçağ Yayınları, Ankara 2009.

Yardımcı, İsmail, *Mizah Kavramı ve Sanattaki Yeri*, Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (2010), s.1-41

N'-(*p-halojen*-SÜBSTITÜEBENZİLİDEN) BENZOHİDRAZİD TÜREVLERİNİN MOLEKÜLER YAPISI VE ELEKTRONİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE YOĞUNLUK FONKSİYONEL TEORİSİ ÇALIŞMASI (halojen = F/Cl/Br)

Serkan DOĞAN
Kars Fen Lisesi

Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, N '- (benziliden) benzohidrazid (I), N' - (p-florobenziliden) benzohidrazid (II), N '- (p-klorobenziliden) benzohidrazid (III) ve N '- (p-bromobenziliden) benzohidrazit (IV) moleküllerinin yapısal ve elektronik özellikleri ile ilgili teorik bir çalışma yapılmıştır. En düşük enerji konformeri belirlemek için, I, II, III ve IV moleküllerinin potansiyel enerji eğrileri dihedral açısının fonksiyonu olarak Yoğunluk fonksiyonel teorisi DFT/B3LYP teori seviyesinde 6-31G temel seti kullanılarak hesaplanmıştır. Moleküllerin en düşük enerjili konformerleri DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d,p) temel seti kullanılarak optimize edildi. I, II III ve IV moleküllerinin yapısal, elektronik ve non-lineer optik özellikleri gaz fazında teoriksel olarak aynı metot ile incelendi.^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre gaz fazında DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311+G (2d,p) temel seti kullanılarak hesaplandı. Ayrıca, I, II III and IV moleküllerinin en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) hesaplatıldı ve moleküllerin enerji aralıkları ($\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$) incelendi. I, II III ve IV moleküllerinin dipol moment değerleri DFT/B3LYP / 6-311++G (d, p) metodunda sırasıyla 4.39, 4.37, 4.29 ve 4.26 Debye olarak hesaplandı. Çalışılan moleküllerin yapısal parametreleri literatürdeki deneysel veriler ile karşılaştırıldı.

AnahtarKelimeler: N'-(*p-halojen*-sübstitüebenziliden) benzohidrazid, Potansiyel Enerji Eğrisi, HF, DFT, NMR.

ABSTRACT

In this study, antheoretical study on molecular structure and electronic property of N'-(benzylidene) benzohydrazide (**I**), N'-(p-florobenzylidene) benzohydrazide (**II**), N'-(p-chlorobenzylidene) benzohydrazide (**III**) and N'-(p-bromobenzylidene) benzohydrazide(**IV**) molecules have been performed. In order to determine the lowest energy conformer, the potential energy curve of **I**, **II, III** and **IV** molecules have been calculated as a function dihedral angle by means of the Density Functional Theory (DFT) with B3LYP level of theory using 6-31G basis set. For title molecules, the lowest energy conformation obtained was optimized at DFT with B3LYP level of theory using the 6-311++G (d,p) basis set. The structural, electronic and non-linear optical properties of **I**, **II, III** and **IV** molecules in the gas phase have been examined theoretically with the same method. The ^{1}H and ^{13}C NMR chemical shift values were calculated both gas phase by GIAO approach at DFT/B3LYP level of theory with 6-311+G(2d,p) basis set. Also,the Highest Occupied Molecular Orbital (HOMO), the Lowest Unoccupied Molecular Orbital (LUMO) of **I**, **II, III** and **IV** molecules have been computed and their respective gaps ($\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$) have been examined. The

dipole moment values of **I**, **II, III** and **IV** molecules are calculated at 2.39, 3.76, 3.98 and 4.02 Debye with DFT/B3LYP level of theory using the 6-311++G (d, p) basis set, respectively. Structural parameters of studied molecules were compared with the experimental data in the literature.

Keywords: N'-(p-halo-substitutedbenzylidene) benzohydrazıde, Potential Energy Curve, HF, DFT, NMR.

GİRİŞ

Hidrazitler biyolojik aktif organik bileşiklerin önemli bir sınıfını oluştururlar. Reaktif azometin grubu içermesinden ötürü hidrazon / hidrazid türevleri yeni ilaç geliştirmede büyük oranda faydalıdır. R_1R_2C = N-NHR grubuna katılmak üzere aldehitler ve ketonlarla reaksiyona sokularak farklı hidrazin türevleri elde edilir. Organik sentezde geniş bir kullanım alanı olan önemli bir bileşik sınıfını oluşturan hidrazinler ve türevleri geleneksel olarak karbonil bileşiklerinin türetilmesi ve karakterizasyonda reaktif olarak kullanılmıştır(Ojha vd.2013; Shaofeng vd.2008; Özdemir vd.2012).Son zamanlarda hidrazitler-hidrazonlar, anti-bakteriyel, mantar önleyici, iltihap önleyici, sıtmaya karşı ve tüberküloz aktivitelerini kapsayan çeşitli biyolojik özelliklerinden dolayı büyük önem kazanmıştır (Gurkok vd.2009; Fattorusso vd.2008; Lima vd.2008; Rafat vd.2011; Zaher vd.2007; Govindasami vd.2011). Benzohidrazit ve türevleri yapısında -CO , -NH- ve $-NH_2$ fonksiyonel gruplarını bulunduran polifonksiyonel moleküllerdir. Bu bileşiklerin birçok reaksiyonunda $-NH_2$ grubu nükleofil olarak hareket eder(Campodónico vd. 2009). $R(Ar)NHNH_2$ yapısındaki hidrazinler kuvvetli bir indirgen olup sulu çözeltilerinde bazik özellik gösterir. Boya, mürekkep, kauçuk ve plastik ürünlerde, patlayıcı maddeler, mantar öldürücü ilaçların yapımında, su arıtmada korozyon önleyici olarak, aromatik aminlerin stabilizasyonun da kullanılmaktadırlar (Schirmann vd. 1989).

Materyal

N '- (benziliden) benzohidrazid , N' - (p-florobenziliden) benzohidrazid , N '- (p-klorobenziliden) benzohidrazid ve N '- (p-bromobenziliden) benzohidrazit moleküllerinin yapısal (bağ uzunlukları, bağ açıları ve dihedral açıları), dipol moment, elektronik enerjileri, en yüksek dolu molekül orbital (HOMO), en düşük boş molekül orbital (LUMO), polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri denge durumunda ve gaz fazında teoriksel olarak DFT/B3LYP teori seviyesinde ve değişik temel setler kullanılarak incelendi. Ayrıca, molekülün ^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre gaz fazında DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311+G (2d, p) temel seti kullanılarak hesaplandı.

Metod

Çalışılan moleküllerin üç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0.9 moleküler görüntüleme programında (Dennington vd. 2009) çizilerek, GAUSSIAN 09 paket programına (Frisch vd. 2010) giriş verisi olarak verildi. Molekülün yapısal parametreleri, kuantum mekaniksel metodlardan yoğunluk fonksiyoneli (DFT)/Becke'nin üç parametreli enerji fonksiyoneli hibrid yaklaşımı (Becke, 1988) ile Lee-Yang ve Parr'ın korelasyon fonksiyonelinden (Lee vd. 1988) oluşan B3LYP teorisi yöntemleri ile 6-311++G(d,p) temel seti ile gaz fazında yapılmıştır. ^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına

göre gaz fazında DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarak hesaplandı. Hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler, Tetra metil silan (TMS) molekülünün kimyasal kayma değerleri referans alınarak kimyasal kayma değerleri eşitlik (1) kullanılarak hesaplatıldı

$$\delta^H = \sigma^H_{TMS} - \sigma^H_{NUMUNE} \quad (1)$$

TMS maddesinin kimyasal kayma değerleri DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarak gaz fazında teorik olarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda; polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerlerinin kartezyen bileşenleri (a.u) elde edildi. Bu kartezyen bileşen değerlerinden polarizebilite;

$$\alpha = \left(\frac{1}{3}\right)(\alpha_{xx} + \alpha_{yy} + \alpha_{zz}) \quad (2)$$

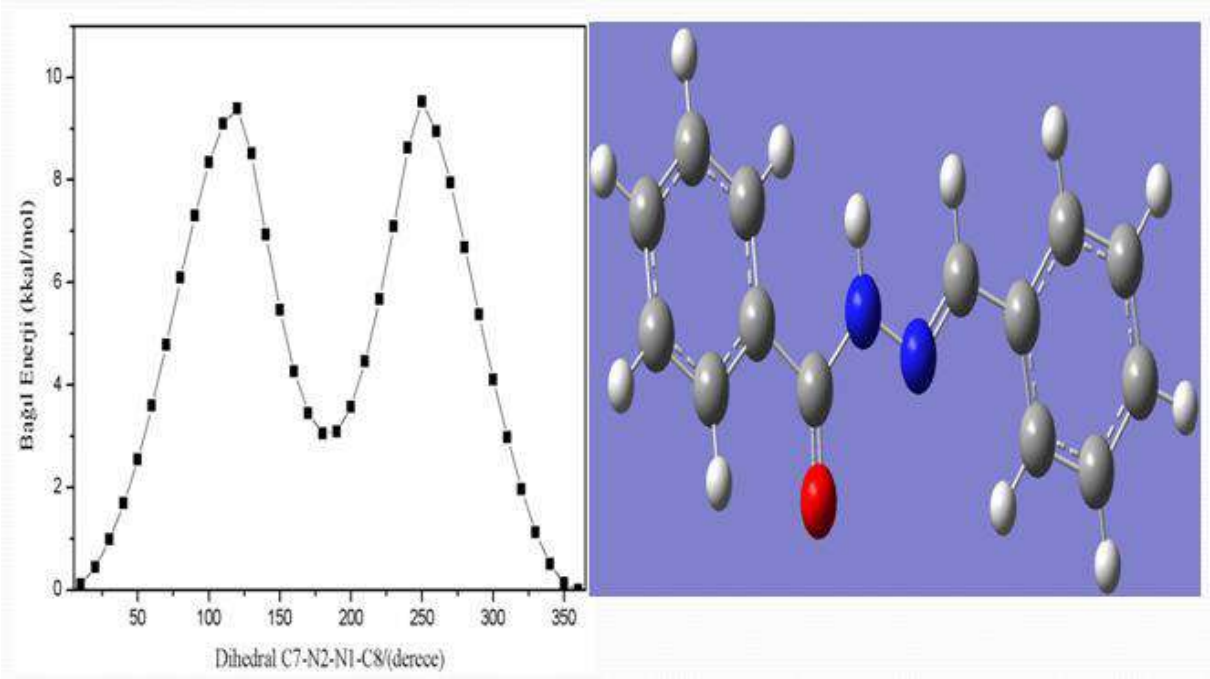
Hiperpolarizebilite;β

$$\beta = [(\beta_{xxx} + \beta_{xyy} + \beta_{xzz})^2 + (\beta_{yyy} + \beta_{yzz} + \beta_{yxx})^2 + (\beta_{zzz} + \beta_{zxx} + \beta_{zyy})^2]^{1/2} \quad (3)$$

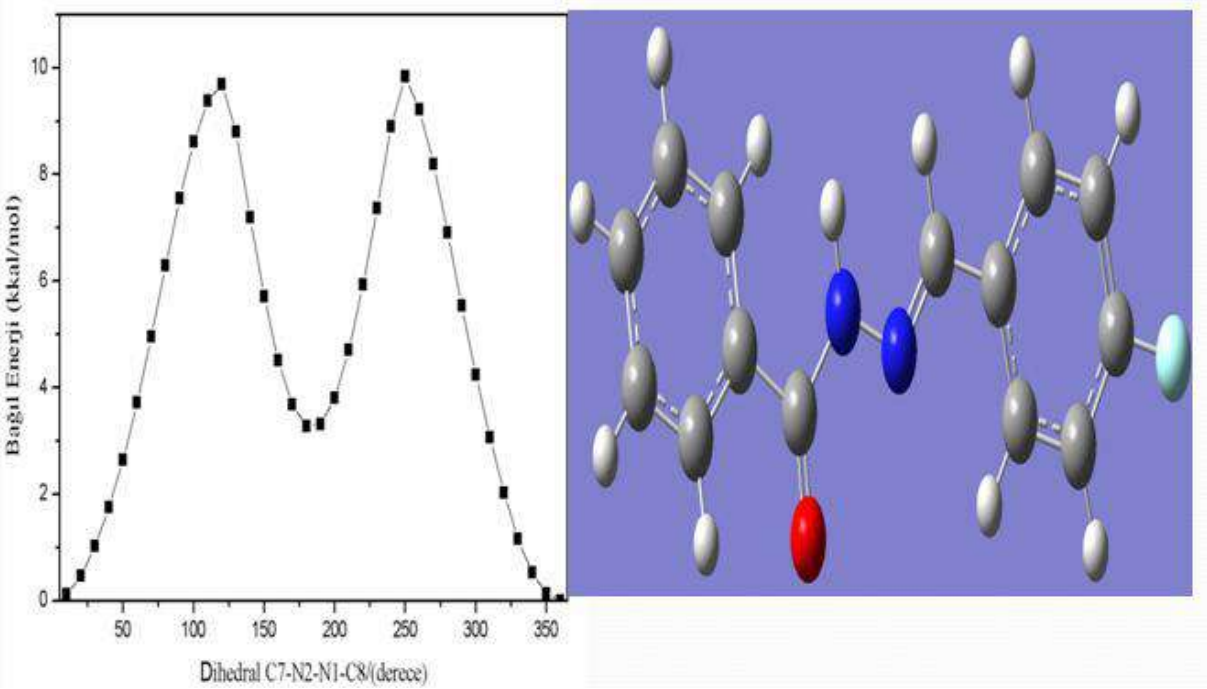
eşitlikleri ile hesaplandı.

Bulgular ve Tartışma

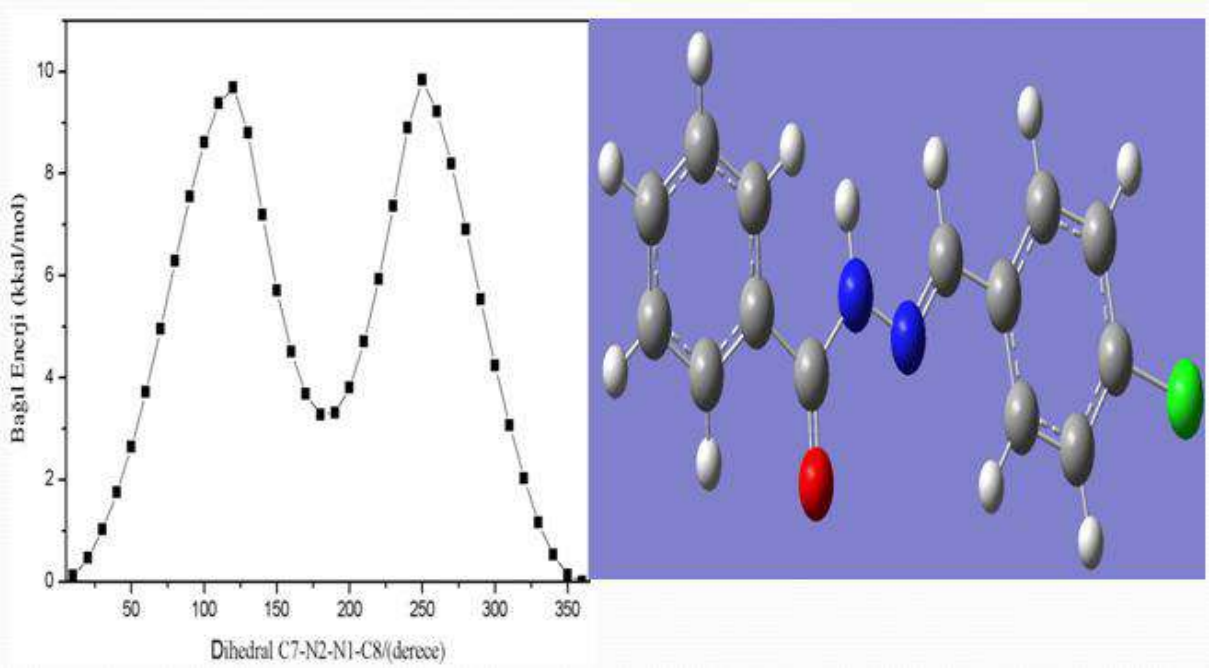
Bu çalışmada, moleküllerin konformasyon analizinde, C7-N2-N1-C8 torsiyon açısı N2-N1 sigma (σ) bağı etrafında 0˚ den 360˚ ye kadar 10˚ lik artışlarla değiştirilerek molekülün potansiyel enerjileri eğrisi hesaplandı ve aşağıdaki şekillerde verildi. Çalışılan tüm moleküllerde potansiyel enerji eğrisinin 0˚, 180˚ ve 360˚ de minumum olduğu, 100˚ ile 125˚ aralığında ve 240˚ ile 270˚ arağında ise maksimum olduğu görüldü.



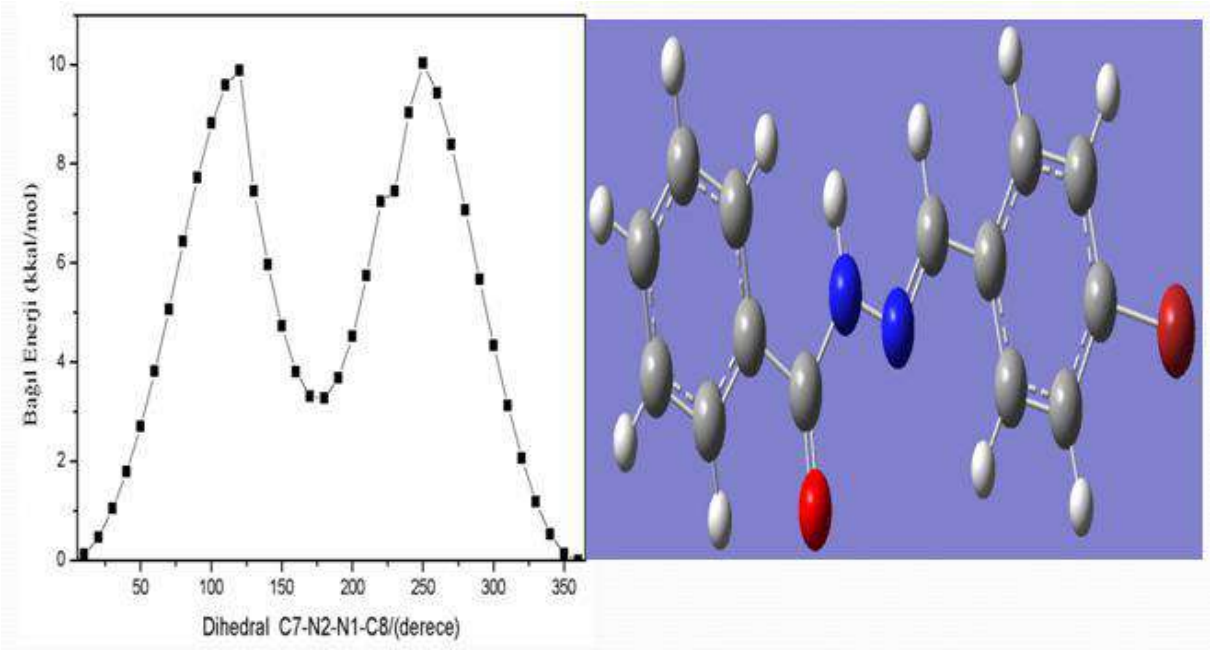
Şekil 1. N' - (benziliden) benzohidrazid molekülünün potansiyel eğrisi ve optimize durumu



Şekil 2. N' - (p-florobenziliden) benzohidrazid molekülünün potansiyel eğrisi ve optimize durumu

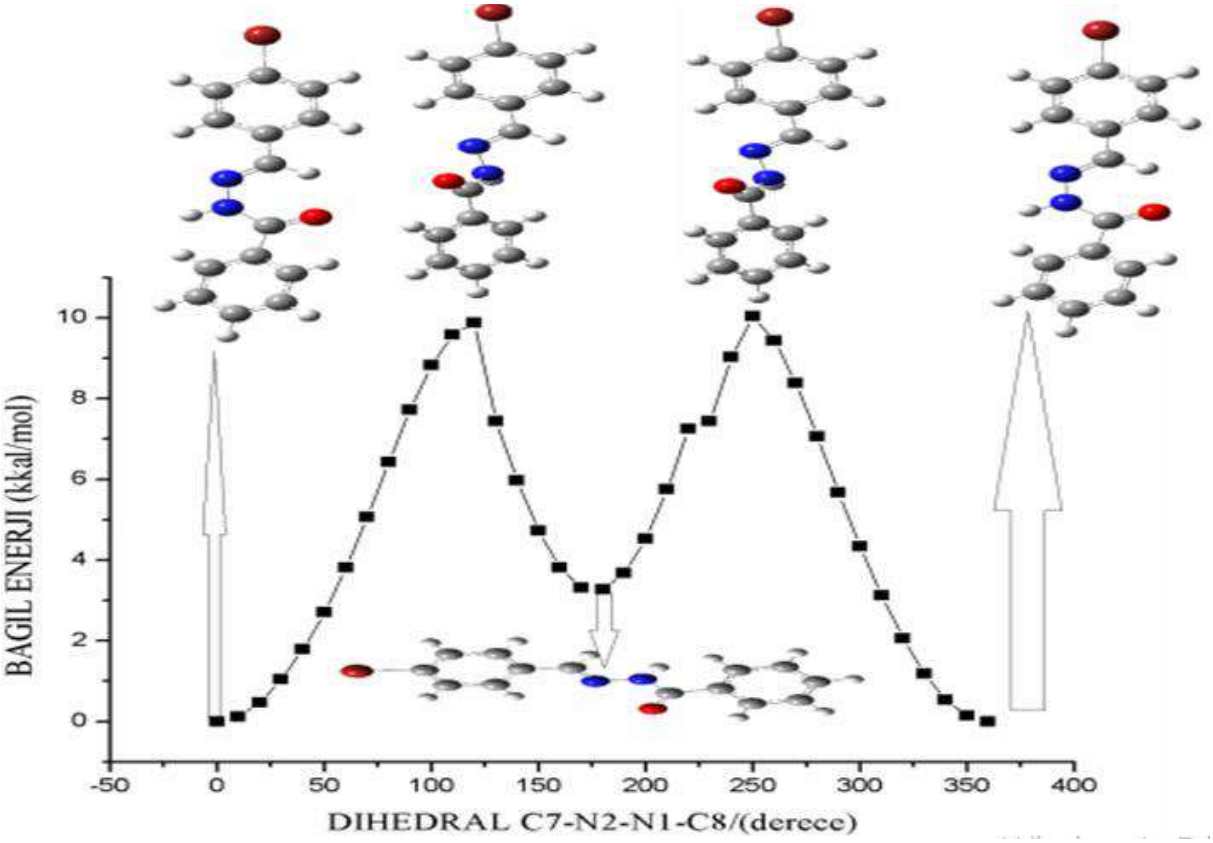


Şekil 3. N' - (p-klorobenziliden) benzohidrazid molekülünün potansiyel eğrisi ve optimize durumu



Şekil 4. N' - (p-bromobenziliden) benzohidrazid molekülünün potansiyel eğrisi ve optimize durumu

Potansiyel eğrisi üzerindeki minimum enerjili bölgelerde molekül konformasyonlarının düzlemsel olduğu, maksimum enerjili noktalarda ise düzlemsel olmadığı görüldü. Aşağıda N' - (p-bromobenziliden) benzohidrazid molekülünün dihedral açıya bağlı potansiyel eğrisi ve konformerleri verilmiştir.



Şekil 5. N' - (p-bromobenziliden) benzohidrazid molekülünün dihedral açıya bağlı potansiyel eğrisi ve konformerleri

Çalışılan moleküllerin elektronik enerji, μ, α, β, EHOMO ve ELUMO DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d,p) temel seti kullanılarak hesaplandı. Hesaplamalar sonucundan elde edilen değerleri Tablo 1'de verildi.

Tablo 1. Çalışılan molekülünün elektronik enerji, μ, α, β, E_{LUMO} -E_{HOMO} değerleri

B3LYP/6-311++G(d. p)							
	Electronic Energy (a.u)	μ (D)	α (a.u)	β(a.u)	E_{HOMO} (a.u)	E_{LUMO} (a.u)	ΔEg (eV
X=H	-725.616255025	4.6077	207.29	399.4	-0.233429	-0.072111	4.39
X=F	-824.884886696	5.3542	184.23	343.5	-0.235393	-0.074628	4.37
X=Cl	-1185.23903045	5.4533	225.91	1345,13	-0.235886	-0.078157	4.29
X=Br	-3299.15865231	5.4567	236.02	1357,4	-0.235478	-0.078864	4.26

Deneysel veriler ile çalışılan moleküllerin yapısal parametreleri karşılaştırıldı ve yakın değerler oldukları görüldü. Optimizasyon hesaplamalarından elde edilen seçilmiş yapısal parametreler Tablo 2'de verilmiştir.

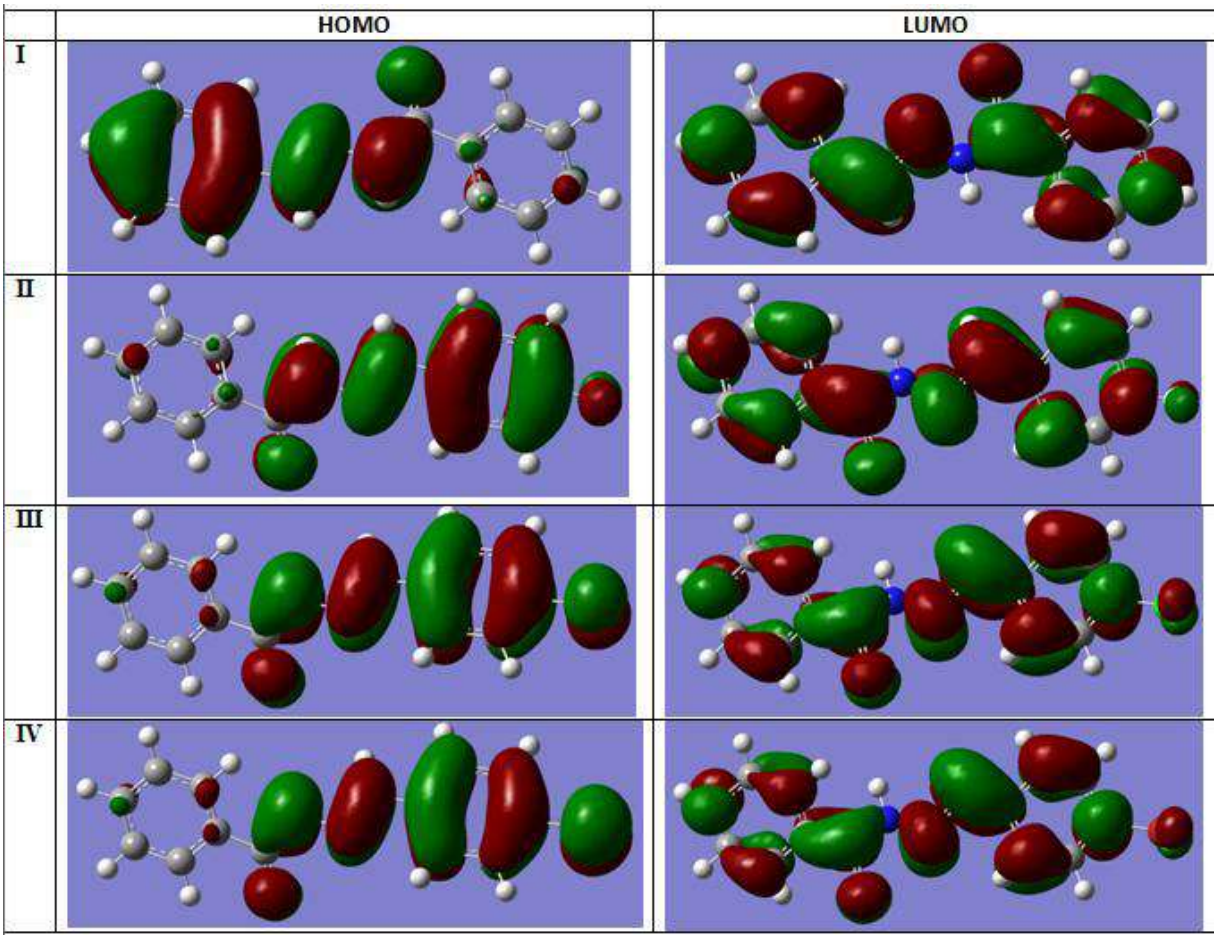
Tablo 2. Çalışılan molekülünün hesaplanan seçilmiş yapısal parametreleri (a;kay. Chumakov vd. 2005)

B3LYP/6-311++G (d,p)					Den[a].
Bağ	Bağ uzunluğu/Å				
	X = H	X = F	X = Cl	X = Br	I
C13-C14	1.3936	1.3935	1.3935	1.3935	1.389
C13-C12	1.3934	1.3934	1.3934	1.3934	1.38
C13-H	1.0841	1.0841	1.084	1.084	
C14-C9	1.4004	1.4005	1.4005	1.4005	1.387
C14-H	1.0845	1.0845	1.0845	1.0845	
C9-C10	1.3995	1.3995	1.3996	1.3996	1.388
C9-C8	1.5035	1.503	1.5027	1.5027	1.486
C10-C11	1.3907	1.3906	1.3906	1.3906	1.374
C10-H	1.0831	1.0831	1.0831	1.083	
C11-C12	1.3953	1.3953	1.3953	1.3953	1.366
C11-H	1.0841	1.0841	1.084	1.084	
C12-H	1.0842	1.0842	1.0841	1.0841	
C8-N1	1.3885	1.3891	1.39	1.3903	1.349
C8-O	1.2128	1.2127	1.2124	1.2123	1.228
C7-C6	1.4638	1.4632	1.4629	1.463	1.465

B3LYP/6-311++G (d,p)					Den[a].
Bağ	Bağ açısı/°				
	X = H	X = F	X = Cl	X = Br	I
C14-C13-C12	120.07	120.07	120.07	120.07	119.9
C14-C13-H	119.79	119.79	119.79	119.79	
C12-C13-H	120.14	120.14	120.14	120.15	
C13-C14-C9	120.33	120.33	120.32	120.32	119.8
C13-C14-H	119.01	119.01	119.00	118.99	
C9-C14-H	120.61	120.62	120.63	120.63	
C14-C9-C10	119.22	119.23	119.23	119.23	119.38
C14-C9-C8	123.43	123.42	123.42	123.43	121.95
C10-C9-C8	117.32	117.32	117.32	117.31	118.63
C9-C10-C11	120.36	120.35	120.35	120.35	120.16
C9-C10-H	118.56	118.57	118.58	118.58	
C11-C10-H	121.08	121.07	121.07	121.07	
C10-C11-C12	120.15	120.15	120.15	120.15	120.5
C10-C11-H	119.81	119.81	119.81	119.81	
C12-C11-H	120.04	120.04	120.04	120.04	
C13-C12-C11	119.85	119.86	119.86	119.86	120.28

B3LYP/6-311++G (d,p)					Den[a].
Bağ	Torsiyon açı/°				
	X = H	X = F	X = Cl	X = Br	I
C14-C13-C12-H	179.85	179.86	-179.86	-179.86	
H-C13-C12-C11	178.60	178.60	-178.59	-178.59	
C14-C9-C8-N1	30.32	30.11	-29.98	-29.87	
C14-C9-C8-O	-150.44	-150.65	150.79	150.89	
C10-C9-C8-N1	-151.84	-152.03	152.16	152.28	
C10-C9-C8-O	27.40	27.21	-27.07	-26.96	
C9-C10-C11-C12	0.89	0.88	-0.88	-0.88	
C9-C10-C11-H	-179.43	-179.43	179.43	179.43	
H-C11-C12-C13	-179.49	-179.48	179.49	179.48	
H-C11-C12-H	-0.10	-0.10	0.10	0.10	
C9-C8-N1-N2	-177.77	-177.74	177.72	177.63	
C9-C8-N1-H	9.85	9.92	-9.92	-9.87	
O-C8-N1-N2	2.99	3.02	-3.05	-3.13	
O-C8-N1-H	-169.39	-169.32	169.31	169.37	
N2-C7-C6-C1	179.74	179.59	-179.70	-179.53	
N2-C7-C6-C5	-0.21	-0.34	0.27	0.40	
H-C7-C6-C1	-0.10	-0.27	0.18	0.29	
H-C7-C6-C5	179.95	179.80	-179.85	-179.78	
C6-C7-N2-N1	-179.27	-179.31	179.33	179.28	

Ayrıca en yüksek dolu orbitaller (HOMO) ve en düşük boş orbitaler (LUMO)'nun 3D çizimi Şekil 6'da verildi.



Şekil 6. I, II, III ve IV moleküllerinin HOMO-LUMO 3D çizimi

Çalışılan moleküllerin ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri hesaplandı ve Tablo 3'de verildi.

Tablo 3. Çalışılan moleküllerin ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri(δ/ppm)

	B3LYP/6311+G (2d,p)			
	X=H	X=F	X=Cl	X=Br
Atom	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
C3	134.56	173.54	165.97	149.85
C8	165.98	165.97	150.66	165.94
C7	145.88	144.13	144.12	144.15
C9	141.68	141.51	141.40	141.42
C6	141.29	137.13	139.25	139.79
C12	136.08	136.22	136.35	136.40
C14	136.19	136.10	136.05	135.95
C2	133.73	121.09	134.56	137.55
C5	134.22	135.32	134.52	134.48
C13	133.96	134.03	134.08	134.10
C4	132.68	118.90	133.14	136.20
C1	131.22	133.21	132.15	132.00
C11	131.90	131.95	131.99	132.02
C10	128.65	128.60	128.58	128.57

	B3LYP/6311+G (2d,p)			
	X=H	X=F	X=Cl	X=Br
Atom	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
C1H	8.78	8.75	8.67	8.63
N1H	8.62	8.61	8.64	8.65
C14H	8.47	8.47	8.48	8.49
C7H	7.94	7.89	7.88	7.87
C13H	7.77	7.78	7.79	7.79
C12H	7.75	7.75	7.76	7.75
C10H	7.72	7.70	7.71	7.71
C2H	7.67	7.34	7.65	7.70
C11H	7.58	7.58	7.58	7.57
C4H	7.56	7.20	7.54	7.61
C5H	7.41	7.35	7.29	7.26
C3H	7.58			

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışılan moleküllerin konformasyon analizi sonuclarında moleküllerin enrjilerinin dihedral açıya bağlı olarak değişimleri hemen hemen aynı eğilimde olup; moleküllerin potansiyel enerji eğrilerinin 0˚, 180˚ ve 360˚ de minumum olduğu, 100˚ ile 125˚ aralığında ve 240˚ ile 270˚ arağında ise maksimum olduğu görüldü. Moleküllein potansiyel enerji eğrilerinin minimum olduğu durumlar moleküllerin düzlemsel durumlarına karşılık geldiği belirlendi. Moleküllerin hesaplanan dipol moment değerlerinin sırasıyla I< II< III< IV şeklinde olduğu, enerji aralıklarının ise bu durumun tersi olduğu belirlendi. Moleküllerin yapısal özelliklerinin deneysel verilerle uyumlu olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

Becke A D,(1988),Density-functionalex change energy approximation with correct asymptotic behavior. Physical Review A, 38(6), 3098–3100

Campodónico PR, Aliaga ME, Santos JG, Castro EA, Contreras R, (2009), Reactivity of benzohydrazide derivatives towards acetylation reaction. Experimental and theoretical studies. Chemical Physics Letters 488, 86–89.

Chumakov Y M, Starikova Z A, Antosyak B Y, Tzapkov V I , Samus N M , Gulya A,(2005), Crystal structure of benzoic acid 4-nitrobenzylidenhydrazide.Journal of Structural Chemistry March 2005, Volume 46, Issue 2, pp 371–375

Dennington R, Keith T, Millam J, (2009) SemichemInc.,GaussView, Version 5, ShawneeMission KS,

Fattorusso C, Campiani G, Kukreja G, Persico M, Design,(2008), Synthesis, and Structure Activity Relationship Studies of 4-Quinolinyl- and 9-Acrydinylhydrazones as Potent Antimalarial Agents, Journal of Medicinal Chemistry, 51 (5), 1333-1343.

Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida,M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene,M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, (2009). GaussianInc., (Wallingford, CT).

Govindasami T, Pandey A , Palanivelu N , Pandey A,(2011), Synthesis, Characterization and Antibacterial Activity of Biologically Important Vanillin Related Hydrazone Derivatives,International Journal of Organic Chemistry, 2011, 1, 71-77.

Gurkok G, Altanlar N, Suzen S,(2009), Investigation of Antimicrobial Activities of Indole- 3-Aldehyde Hydrazide/Hydrazone Derivatives, Chemotherapy,55 (1), 1519.

Lee CT, Yang WT, Parr RG (1988). Development of thecolle-salvetticorrelation-energyformulainto a functional of theelectrondensity. PhysicalReview B, 37, 785-789.

Lima LM, Frattani FS, Dos Santos JL, Castro HC, Fraga CA, Zingali RB, Barreiro

EJ,(2008), Synthesis and anti-platelet activity of novel arylsulfonate–acylhydrazone derivatives, designed as antithrombotic candidates, European journal of medicinal chemistry, 2008, 43 (2), 348-356.

Ojha DP, Prabhu KR, *(2013)*, Pd-Catalyzed Cross-Coupling Reactions of Hydrazones: Regioselective Synthesis of Highly Branched Dienes, International Journal of Organic Chemistry. 2013, 78(23), 12136-12143.

Özdemir A,Turan-Zitouni G, Kaplancıklı ZA, Altıntop MD,(2012), The synthesis of some new hydrazone derivatives containing the benzothiazole moiety, Journal of the Serbian Chemical Society, 77 (2),141-146.

Rafat MM, Daisy HF, Ola KS,(2011), Novel Synthesis of Hydrazide-Hydrazone Derivatives and Their Utilization in the Synthesis of Coumarin, Pyridine, Thiazole and Thiophene Derivatives with Antitumor Activity, Molecules, 16(1), 16-27.

Schirmann Jean- Pierre, Bourdauducq P,(1989), "Hydrazine." Ullmann's encyclopedia ofm industrial chemistry.

Shaofeng D, Dilip, KSM, James WH,(2008) Synthesis of Naphthalenes through Three-Component Coupling of Alkynes, Fischer Carbene Complexes, and Benzaldehyde Hydrazones via Isoindole Intermediates, Organic letters, , 10 (8), 1541-1544.

Zaher AE., Hicham HD, Nouria AA, Mohammed HE, (2007) Chemistry of carbofunctionally substituted hydrazones ,ARKIVOC (2), 273-315.

KÜÇÜKBAŞ HAYVANLARIN BESLENMESİ AÇISINDAN SONBAHARDA DÖKÜLEN ÜZÜM ÇEŞİTLERİ YAPRAKLARININ POTANSİYEL BESİN DEĞERİ

Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Iğdır Üniversitesi
Yük. Ziraat Müh. Hasan DÖKÜLGEN
Kilis İl Tarım ve Orman Müdürlüğü

ÖZET

Kilis halkının önemli geçim kaynaklarından bir tanesi bağ yetiştiriciliği olup, bağ hasadından sonra dökülen yapraklar hayvanlar tarafından yoğun bir şekilde otlanmaktadır. Amacımız; sonbaharda dökülen yaprakların potansiyel besin içeriğini belirlemek ve otlanan küçükbaş hayvanların günlük besin gereksinimlerini karşılayıp karşılayamadığını ortaya koymaktır. Bu amaçla 2015 yılında Kilis İli Gülbaba köyünde yetiştiriciliği yapılan 8 farklı üzüm çeşidinin sonbaharda dökülen yaprakları elle toplanmış ve toplanan yem örneklerinde ham protein (HP), doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF), asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF), kuru madde sindirilebilirliği (KMS) ve metabolik enerji (ME) içeriği analizleri yapılmıştır. İstatistik analiz sonucunda incelenen kalite parametreleri çeşitler arasında önemli bir şekilde farklı bulunmuştur. HP içeriği açısından Bal üzümü (%5,42) ve Rumi (%5,12) çeşitleri, KMS (%72,86) ve ME (2,78 Mcal/kg) içeriği yönünden ise Mahrabaşı çeşidi diğer çeşitlerden daha yüksek bir değere sahip olmuştur. Hayvan besleme açısından aşırı yüksek bir değer olmasını istemediğimiz NDF (%25,79) ve ADF (%20,59) oranı ise en düşük Mahrabaşı çeşidinde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre sonbaharda dökülen bağ yaprakları küçükbaş hayvanların ME içeriğini gereğinden fazla karşılayabildiği, KMS, NDF ve ADF oranları beslenme açısından problem oluşturmadığı görülmüştür. Ancak HP içeriğinin düşük olması nedeniyle, protein takviyesinin yapılması gerektiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Alternatif yem, Bağ yaprakları, Kalite özellikleri, Keçi ve koyunlar

THE POTENTIAL FODDER CONTENT OF GRAPE VARIETIES' LEAVES THAT FALL IN AUTUMN IN TERMS OF FEEDING OF SMALL CATTLES

ABSTRACT

One of the important livelihoods of Kilis's people is the vineyard cultivation and the leaves that have been dropped after the vineyard harvest are heavily grazed by the animals. Our objective was to evaluate the potential fodder content of leaves that fall in autumn and reveal whether they meet the daily nutritional requirements of grazing small cattles. For this purpose, the leaves of 8 different grapes cultivated in Gülbaba village of Kilis Province were collected by hand in autumn 2016 and the crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), dry matter digestibility (DMD) and metabolizable energy (ME) contents were determined in the collected samples. As a result of of the statistical analysis, the examined quality parameters were found to be significantly different among varieties. The CP contents of Bal üzümü (5,42%) and Rumi (5,12%) with the DMD (72,86%) and ME (2,78 Mcal/kg) contents of Mahrabaşı variety were higher than those of the other varieties. NDF

(25.79%) and ADF (20.59%) ratio, which we do not want to be an excessively high value in terms of animal feeding, were determined to be the lowest in the Mahrabaşı variety. According to these results, it has been seen that the vineyard leaves that fall in autumn can meet the ME content more than necessary and that the DMD, NDF and ADF ratios of the leaves did not cause any problems in terms of nutrition for small cattles. However, it was shown that protein supplementation should be performed due to the low CP content.

Keywords: Alternative browse, Vineyard leaves, Quality parameters, Goat and sheep

GİRİŞ

Ruminatların yaşama ve verim payı için günlük besin gereksinimlerinin karşılanabilmesi ancak enerji ve besin içeriği yüksek, vitamin ve mineral maddeler yönünden zengin yem materyallerinin temin edilebilmesi ile mümkündür. Bu amaçla da çayır-mera alanlarında yetişen ve tarla ziraatında yetiştiriciliği yapılan yem bitkileri, yaygın olarak kullanılan kaliteli kaba yem kaynaklarıdır. Ancak bu alanlardan üretilen kaliteli kaba yem miktarı ülkemiz hayvan varlığının dengeli beslenmesi için yetersiz kalmakta ve bu ihtiyaç, kesif yemlerle karşılamaya çalışılmaktadırlar. Oysa kesif yemlerin birim fiyatının yüksek olması nedeniyle işletmelerin alım gücü oluşmamakta ve bu kaynağa yönelmekten kaçınmaktadırlar. Bunun yerine daha ucuz ve daha düşük besleme değerine sahip tarla-bağ ve bahçe ürün artıklarına (sap, saman, v.b.) yönelmektedirler. Çünkü karlı bir hayvancılık için hayvanlara yedirilen yemin ucuza mal edilmesi gerekmektedir.

Mevcut bu sebeplerden dolayı bilim insanları ve üreticiler her fırsatta oluşan bu kaliteli kaba yem ihtiyacını karşılamak için farklı alternatif arayışlar içerisine girmişler ve konu ile ilgili çok sayıda araştırma yürütmüşlerdir. Örneğin doğal olarak yetişen çalı ve ağaç türlerinin yaprakları, sürgünleri, meyveleri ve tohumları alternatif yem kaynağı olarak görülmüş ve yem olarak değerlendirilmesinde önemli sonuçlar alınmıştır (Aganga and Tshwenyane, 2003; Ahmad et al., 2008; Kökten et al., 2010; Ghazanfar et al., 2011; Temel and Tan, 2011; Tan ve Temel, 2012; Kökten et al., 2012; Alatürk ve ark., 2014; Oktay ve Temel, 2015; Dökülgen ve Temel, 2016). Bunun yanı sıra marjinal alanlardan yetişen kserofit ve halofit türlerin, eksik kaba yem ihtiyacının karşılanmasında önemli katkılar sağlayacağı rapor edilmiştir (Oktay ve Temel, 2015; Temel, 2015; Temel et al., 2015; Temel, 2018). Yine sonbaharda dökülen kavak ve meyve ağaçları yapraklarının yem kalitesi belirlenmiş ve özellikle de küçükbaş hayvanların beslenmesi için alternatif yem kaynağı olabileceği ifade edilmiştir (Temel and Pehluvan, 2015).

Serin-nemli ve sıcak-kuru iklim bölgelerinin kesiştiği yerde yer alan Kilis İli (Kesici, 1994), yetiştirilebilecek ürün çeşitliliği açısından zengin bir coğrafyaya sahiptir. Bu nedenle halkın en önemli geçim kaynaklarından bir tanesi bitkisel üretim, diğeri ise hayvancılıktır. Bitkisel üretim içerisinde ise bağ yetiştiriciliği önemli bir yer tutmaktadır. TÜİK verilerine göre Kilis İlinde 145.460 dekarlık bir alanda bağ yetiştiriciliği yapılmaktadır. Diğer taraftan bölgede 244.830 adet küçükbaş, 12.851 adet büyükbaş hayvan varlığı bulunmaktadır. Mevcut mera alanı 93.167 da, yem bitkileri ekiliş alanı ise 2.231 da'dır (Anonim, 2016a). Mevcut bu alanlardan elde edilen kaba yem, gereksinim duyulan yem ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu sebepten bölge halkı hayvanların gereksinim duyduğu yem ihtiyacını karşılayabilmek için alternatif yem kaynaklarına yönelmişlerdir. Bu alternatif yem kaynaklarından bir tanesi de sonbahar mevsiminde yere dökülen bağ yaprakları olup, bölge halkı tarafından hayvanlarına

yoğun bir şekilde otlatıldıkları görülmüştür. Ancak sonbaharda dökülen bağ yapraklarının yem kalitesini ortaya koyan öncesinde yürütülmüş her hangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu amaçla sonbaharda dökülen bağ yapraklarının potansiyel besin değerini belirlemek için bir çalışma planlanmıştır. Böylelikle üzüm çeşitlerine ait yaprakların besin kompozisyonları test edilerek, hangi çeşitlerin otlanan küçükbaş hayvanların günlük besin gereksinimlerini daha iyi karşılayabildiği ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma 2015 yılında 686 m rakım kotunda yer alan Kilis İli Gülbaba köyü sınırları içerisinde yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü yılda ortalama sıcaklık, nispi nem ve toplam yıllık yağış miktarı sırasıyla 19.8 ^{0}C, %46.1 ve 563.5 mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 1) (Anonim, 2016b).

Çizelge 1. Kilis İlinin uzun yıllar ve denemenin yürütüldüğü yıla ait bazı meterolojik verileri (1959-2014)*

Aylar	Ortalama Sıcaklık (^{0}C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	UYO**	2015 Yılı	UYO	2015 Yılı	UYO	2015 Yılı
Ocak	5.7	7.0	83.1	111.0	68.7	71.2
Şubat	6.9	8.3	72.6	149.8	65.5	74.7
Mart	10.6	12.9	68.0	104.7	60.0	57.1
Nisan	15.3	16.4	49.3	44.3	56.0	48.9
Mayıs	20.5	24.0	25.9	31.3	48.5	36.2
Haziran	25.2	27.4	9.2	0.4	43.9	35.2
Temmuz	28.0	32.5	3.3	0.3	46.6	29.0
Ağustos	28.0	32.3	7.1	1.2	47.8	30.9
Eylül	24.9	31.4	7.2	0.0	46.1	26.6
Ekim	19.8	22.5	34.2	74.0	48.1	52.1
Kasım	12.8	14.3	58.0	18.5	58.1	42.8
Aralık	7.5	8.8	86.5	28.0	68.0	48.3
Ortalama/Toplam	17.1	19.8	504.3	563.5	54.8	46.1

*MGM, 2016, ** Uzun yıllar ortalaması

Uzun yıllar iklim verileri incelendiğinde ise, ortalama sıcaklık 17.1 ^{0}C, nispi nem %54.8 ve yağış miktarı 504.3 mm olarak belirlenmiştir (Anonim, 2016b). Bu verilere göre araştırmanın yürütüldüğü yıl, uzun yıllar ortalamasına göre daha yağışlı geçmiştir. Araştırma sahası toprakları tınlı yapıda olup kireç içeriği az (%0.93), fosfor içeriği yüksek (12.14 kg/da), potasyum yeterli 45.65 kg/da), organik madde içeriği orta %2.47), tuzsuz (0.013) ve hafif asidik (pH: 6.33) karakterdedir (Kacar, 1986).

Çalışma kapsamında; Bal üzümü, Sami, Rumi, Pafi, Horozkarası, Dımışkı, Mahrabaşı ve Dökülgen üzüm çeşitlerine ait sonbaharda dökülen yapraklar bitki materyali olarak kullanılmıştır. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her bir tekerrürde her bir üzüm çeşidi için 3 adet olmak üzere toplamda 9 bağ öbeği belirlenmiştir. Her bir tekerrür için sonbahar mevsiminde dökülmüş olan yaklaşık 200 g yaprak örneği elle toplanmış ve sonra ağırlıkları sabit oluncaya kadar 70 ^{0}C'ye ayarlı kurutma fırınında kurutulmuştur. Daha sonra kurutulan örnekler ot öğütme değirmeninde öğütülerek kimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir. Yem örneklerin toplam % azot içeriği mikro Kjeldahl Yöntemi kullanılarak tespit edilmiş (AOAC 1997) ve daha sonra belirlenen azot

içeriği 6.25 katsayısı ile çarpılarak bağ yapraklarının ham protein (HP) oranları hesaplanmıştır. Öğütülen yem materyallerinin asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF) ve doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF) yüzdeleri Van Soest et al. (1991) tarafından geliştirilen yöntemle belirlenmiştir. Yem örneklerinin kuru madde sindirilebilirlikleri (KMS), Sheaffer et al. (1995) tarafından geliştirilen formül kullanılarak hesaplanmıştır (%KMS = 88.9 - (0.779 x %ADF). Yem materyallerinin metabolik enerji (ME) içeriği ise Khalil et al. (1986) tarafından geliştirilen eşitlik (Mcal kg-1 = 0.821 x SE (Mcal kg-1)) kullanılarak belirlenmiştir. Bu eşitlikte yer alan sindirilebilir enerji içeriği ise Fonnesbeck et al. (1984) tarafından geliştirilen regresyon denklemi kullanılarak saptanmıştır (SE = 0.27 + 0.0428 x %KMS).

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS 22.0 istatistik paket programında One-Way varyans analizine (ANOVA) tabi tutularak, besin değerleri üzerine türlerin etkisi belirlendi. Önemli çıkan ortalamaların gruplandırılması ise %5 önem seviyesinde Duncan testine göre yapıldı.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Sonbaharda dökülen farklı bağ çeşidi yapraklarının besin kompozisyonunu belirlemek amacıyla yürütülen bu çalışmada elde edilen ortalama değerler Çizelge 2'de sunulmuştur. Çizelge 2 dikkate alındığında, incelenen kalite özellikleri türler arasında istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

En yüksek ham protein içeriği Bal üzümü ve Rumi çeşidinde belirlenirken, en düşük değer Horozkarası çeşidinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama HP oranı ise %4.10 olarak ölçülmüştür. Bu değer buğdaygil samanlarının sahip olduğu protein içeriği ile benzerlik göstermekte olup (Karabulut ve Filya, 2012), küçükbaş hayvanların günlük yaşama payı için gereksinim duydukları ham protein oranını karşılamadıkları görülmüştür. Çünkü 50 kg canlı ağırlığına sahip bir hayvanın yaşama payı için gereksinim duyduğu ham protein içeriği %7.5 olması gerekmektedir (NRC, 2007).

Çizelge 2. Üzüm çeşitlerinin sonbaharda dökülen yaprakların besin içerikleri

Aylar	HP (%)	NDF (%)	ADF (%)	KMS (%)	ME Mcal/kg
Bal Üzümü	5.42 ± 0.17 a	29.22 ± 1.42 a	23.44 ± 1.33 ab	70.64 ± 1.04 bc	2.70 ± 0.04 bc
Sami	2.85 ± 0.25 f	28.40 ± 0.50 ab	23.58 ± 0.49 ab	70.53 ±0.38 bc	2.70 ± 0.01 cd
Rumi	5.12 ± 0.09 a	30.33 ± 2.73 a	22.23 ± 0.09 b	71.58 ± 0.07 b	2.74 ± 0.00 ab
Horozkarası	3.29 ± 0.16 e	29.77 ± 2.24 a	24.69 ± 0.47 a	69.67 ± 0.37 c	2.67 ± 0.01 d
Dımışkı	4.22 ± 0.15 bc	27.68 ± 0.60 ab	22.91 ± 0.57 b	71.05 ± 0.45 b	2.72 ± 0.02 bc
Pafi	4.43 ± 0.22 b	28.35 ± 0.56 ab	24.80 ± 0.30 a	69.58 ± 0.23 c	2.67 ± 0.01 d
Mahrabaşı	3.62 ± 0.25 de	25.79 ± 0.83 b	20.59 ± 1.75 c	72.86 ± 1.36 a	2.78 ± 0.05 a
Dökülgen	3.85 ± 0.41 cd	28.00 ± 1.36 ab	23.52 ± 0.48 ab	70.58 ± 0.37 bc	2.70 ± 0.01 cd
Ortalama	4.10 ± 0.86	28.44 ± 1.83	23.22 ± 1.48	70.81 ± 1.16	2.71 ± 0.07
F Değerleri	43.647**	2.624*	7.434**	7.434**	7.434**

**işaretli F değerleri %1. * işaretli F değerleri ise % ihtimal sınırlarında önemli bulunmuştur. Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler türler arasında önemli farklılıkların olduğunu göstermektedir (Duncan testi. P≤0.05).

Çizelge 2 incelendiğinde, Rumi (%30.33), Horozkarası (%29.77) ve Bal üzümü (%29.22) çeşitlerinin diğer çeşitlere göre daha yüksek, Mahrabaşı (%25.79) çeşidinin ise daha düşük bir doğal çözücülerde çözünemeyen lif (NDF) oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Benzer sonuçlar sonbaharda dökülen farklı yem ağaçları yapraklarından da elde edilmiştir (Temel and Pehluvan, 2015). Ayrıca mevcut araştırmamızda elde edilen bu değerler hayvan beslemede yaygın olarak kullanılan buğdaygil samanların yaklaşık 1/3'ü kadardır (Şehu ve ark.. 1996; Nurfeta ve ark.. 2007). Diğer taraftan hayvan beslemede kullanılan yem materyallerinde selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi hücre duvarı maddelerinin yüksek olması arzu edilen bir özellik değildir. Çünkü NDF oranı yüksek olan bir yem hayvanın midesinde (sindirim sisteminde) daha fazla yer kaplamaktadır. Bu da, hayvanın yem tüketimini sınırlamaktadır. Bu bilgiler ışığında sonbaharda dökülen bağ yapraklarının NDF içeriği %50'nin üzerinde olmadığından bir problem teşkil etmediği görülmektedir. Çünkü hayvan beslemede yeterli ve dengeli bir yem kaynağına ait NDF oranının %40'ın aşağısında olması arzu edilir (Han, 2016).

Asit çözücülerde çözünemeyen lif (ADF) açısından incelendiğinde, en yüksek oranlar Pafi (%24.80) ve Horozkarası (%24.69) çeşitlerinde, en düşük değer ise Mahrabaşı (%20.59) çeşidinde ölçülmüştür (Çizelge 2). NDF'ye göre yemin hayvanlar tarafından daha az sindirilmesine neden olan ADF değerinin de yemde yüksek olması istenilmemektedir. Bu araştırmada çeşitlerin ortalama ADF içeriği %23.22 olarak belirlenmiş ve bu değer küçükbaş hayvanların enerji alımını sınırlandırmadığı düşünülmektedir. Çünkü yüksek kaliteli bir yem kaynağının ADF oranının %31'in altında olması istenir (Han, 2016). Benzer sonuçlar sonbaharda dökülen kavak ve meyve ağacı yapraklarında da belirlenmiş (Temel and Pehluvan, 2015) ve bu değerler bizim bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Ruminantlara verilen yemlerin kuru madde sindirilebilirliği (KMS), ADF değeri kullanılarak hesaplanmakta ve yemlerde yüksek olması istenen bir özelliktir. Dolayısıyla düşük ADF değerine sahip yemler daha yüksek bir KMS'ye sahip olacaklardır. Çizelge 2'de görüleceği üzere çeşitlerin kuru madde sindirilebilirlikleri %69.58 ile %72.86 arasında değişmiş ve daha düşük ADF içeriğine (%20.59) sahip Mahrabaşı çeşidi (%72.86) diğer çeşitlere göre daha yüksek bir KMS'ye sahip olmuştur. Alternatif yem kaynağı olarak tercih edilen marjinal alanlarda yetişen farklı kserofit ve halofit türler üzerinde yapılan çalışmalarda da türlerin ortalama KMS oranlarının gelişme dönemlerine göre %70.63 ile %75.33 arasında olduğu rapor edilmiştir (Temel, 2015; Temel, 2018). Yine sonbaharda dökülen meyve ağacı yaprakların KMS'nin %62.73-74.31 olduğu ifade edilmiştir (Temel and Pehluvan, 2015). Bu bulgular mevcut araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermekte olup, sonuçlarımızı destekler niteliktedir.

Metabolik enerji (ME) içeriği idrar, dışkı veya rumen gazı ile kaybolmayan yemdeki enerjiyi göstermektedir (Ball et al.. 2001). Bu araştırmada Mahrabaşı çeşidi (2.78 Mcal/kg) diğer çeşitlere göre daha yüksek, Horozkarası ve Pafi çeşitleri (2.67 Mcal/kg) ise daha düşük bir ME içeriğine sahip olmuşlardır (Çizelge 2). NRC (2007) kayıtlarına göre 50 kg canlı ağırlığına sahip bir hayvanın günlük yaşama payı için 2.22 Mcal/kg, 100 g ilave bir canlı ağırlık kazancı için de günlük 2.63 Mcal/kg alması gerektiği rapor edilmiştir. Yürütülen bu araştırmada da sonbaharda dökülen bağ yapraklarının ortalama 2.71 Mcal/kg bir metabolik enerji içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ruminantların yaşama payı için gereksinim duyulan enerjiden daha fazlasını karşıladığını göstermektedir. Benzer sonuçlar sonbaharda dökülen meyve ağacı yapraklarında da tespit edilmiş (2.64 Mcal/kg) (Temel and Pehluvan, 2015) ve bu değerler bulgularımızla paralellik göstermektedir. Diğer taraftan dökülen bağ yapraklarının bu değeri yaygın olarak kullanılan buğdaygil samanlarının ME

içeriğinden ortalama iki kat daha yüksek bulunmuştur. Nitekim Karabulut ve Filya (2012) 9 farklı buğdaygil samanının metabolik enerji içeriğinin 0.902 Mcal/kg ile 1.525 Mcal/kg arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

SONUÇ

Sonbaharda dökülen bağ yapraklarının ham protein içeriği düşük olduğundan, küçükbaş hayvanların günlük protein ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için mutlaka protein içeriği yüksek yemlerle takviye yapılması gerekmektedir. Buğdaygil samanları ile kıyaslandığında, dökülen bağ yapraklarının kuru madde sindirilebilirliği ve metabolik enerji içeriğinin daha yüksek, NDF ve ADF içeriğinin ise daha düşük olması nedeniyle daha kaliteli bir yem olduğu söylenebilir. Sonuç olarak sonbaharda dökülen bağ yaprakları otlanan küçükbaş hayvanlar için alternatif bir yem kaynağı olarak görülebilir.

KAYNAKLAR

Aganga A A and Tshwenyane S O (2003). Feeding values and anti nutritive factors of forage tree legumes. Pakistan Journal of Nutrition, 2(3):170-177.

Ahmad K, Ashraf M, Khan Z and Valeem E E (2008). Evaluation of macro - mineral concentrations of forages in relation to ruminant's requirements: A case study in soone valley. Punjab. Pakistan Journal of Botany, 40: 295-299.

Alatürk F, Alpars T, Gökkuş A, Coşkun E ve Akbağ I A (2014). Bazı çalı türlerinin mevsimsel değişimi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (1): 133-141.

Anonim (2016a). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Verileri. Ankara.

Anonim (2016b). Başbakanlık DMİ Genel Müdürlüğü Meteroloji Bültenleri. Ankara.

AOAC (1997). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 16th ed. 3rd revision. Arlington. VA. USA.

Ball D M, Collins M, Lacefield G D, Martin N P, Mertens D A, Olson K E, Putnam D H, Undersander D J and Wolf M W (2001). Understanding Forage Quality. Park Ridge. USA: American Farm Bureau Federation Publication.

Dökülgen H ve Temel S (2015). Yaprağını döken karaçalı (*Palirus spina-christi* mill.) türünde yaprak ve yaprak + sürgünlerinin mevsimsel besin içeriği değişimi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(3): 57-65.

Fonnesbeck P V, Clark D H, Garret W N and Speth C F (1984). Predicting energy utilization from alfalfa hay from the Western Region. Proceedings of the American Society of Animal Science, 35: 305-308.

Ghazanfar S, Latif A, Mirza I H and Nadeem M A (2011). Macro - minerals concentrations of major fodder tree leaves and shrubs of district Chakwal. Pakistan. Pakistan Journal of Nutrition, 10(5): 480 - 484.

Han E (2016). Bazı Mısır Çeşitlerinin Dane Verimleri ile Silaj ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Kacar B (1986). Gübreler Gübreleme Tekniği. T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları. No: 20. Ankara.

Karabulut A ve Filya İ (2012). Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi (5. Baskı). Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No.: 67. S: 43-48. Bursa/Türkiye.

Kesici Ö (1994). Kilis Yöresinin Coğrafyası. Kilis Kültür Derneği Genel Yayın No:12.

Khalil J K, Sawaya W N and Hyder S Z (1986). Nutrient composition of Atriplex leaves grown in Saudi Arabia. Journal of Range and Management, 39: 104-107.

Kökten K, Gürsoy O, Tukel T and Hatipoğlu R (2010) Yield and nutritive value of anti-Taurus Mountain Rangeland shrubs in Turkey. Jaurnal of Animal and Veterinary Advances, 9(4): 716-720.

Kökten K, Kaplan M, Hatipoğlu R, Saruhan V and Çınar S (2012). Nutritive values of the leaves of Mediterranean shrubs. Journal of Animal and Plant Sciences, 22(1): 188-194.

NRC (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep. Goats. Cervids. and New World Camelids. National Research Council of the National Academies. Washington DC. 362 pp.

Nurfeta A, Tolera A, Eik L O and Sundstøl F (2007). Feeding value of enset (*Ensete ventricosum*). Desmodium intortum hay and untreated or urea and calcium oxide treated wheat straw for sheep. Doi: 10.1111/j.1439-0396.2007.00784.x.

Oktay G and Temel S (2015). Ebu Cehil (*Calligonum polygonoides* L ssp *comosum* (L.Her)) Çalısının Yıllık Yem Değerinin Belirlenmesi. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University, 32:30-36.

Sheaffer C C, Peterson M A, Mccalin M, Volene J J, Cherney J H, Johnson K D, Woodward W T and Viands D R (1995). Acide Detergent Fiber. Neutral Detergent Fiber Concentration and Relative Feed Value. North American Alfalfa Improvemnt Conference. Minneapolis.

Şehu A, Sakine Y ve Önol A G (1996). Bazı buğdaygil samanlarının in vivo sindirilme dereceleri ve rumende parçalanma özellikleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 43: 469-477.

Tan M ve Temel S (2012). Alternatif Yem Bitkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 246, Erzurum, 195-207.

Temel S (2015). Vejetatif ve tohum olgunlaştırma döneminde *Salsola tragus* L. ve *Noaea mucronata* Forssk Asch Schweinf'nin yem kalite özelliklerinin belirlenmesi. International Journal of Agriculture and Wildlife Science, 1: 23-30.

Temel (2018). Tuzlu-alkali meralarda yaygın olarak yetişen çorak çimi (*Puccinellia distans*) ve sahil ayrığı (*Aeluropus littoralis*) bitkilerinin farklı gelişme dönemlerindeki besin içeriklerinin belirlenmesi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD), 4(2): 237-246.

Temel S and Pehluvan M (2015). Evaluating orchard and poplar leaves during autumn as an alternative fodder source for livestock feding. Ciencia Inv. Agr., 42(1):27-33.

Temel S, Sürmen M and Tan M (2015). Effects of growth stages on the nutritive value of specific halophyte species in saline grasslands. Journal of Animal and Plant Science, 25: 1419-1428.

Temel S and Tan M (2011). Fodder Values of shrub species in maquis in different altitudes and slope aspects. The Journal of Animal and Plant Sciences, 21 (3): 508-512.

Van Soest P J, Robertson J D and Lewis B A (1991). Methods for diatery fibre neutral detergent fibre and non-starch polysaccharides in relation to animals nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.

3-HİDROKSİ-2- (2-PİRİDİL) TİYOFEN MOLEKÜLÜNÜN MOLEKÜLER YAPISI, NMR, HOMO, LUMO ve DOĞRUSAL OLMAYAN OPTİK ÖZELLİKLERİNİN BİLGİSAYAR HESAPLAMALI ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU
KafkasÜniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, 3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen molekülünün yapısal parametreleri, elektronik ve doğrusal olmayan optik özellikleri kuantum mekaniksel yöntemler ile incelenmiştir.En düşük enerji konformeri belirlemek için, 3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen molekülünün potansiyel enerji eğrisi dihedral açısının fonksiyonu olarak ab initioHartree-Fock (HF) ve Yoğunluk fonksiyonel teorisi DFT/B3LYP teori seviyesinde 6-311 ++ G (d, p) temel seti kullanılarak hesaplanmıştır.Potansiyel enerji eğrisi üzerinde en düşük enerjiye sahip olan konformer aynı yöntemler ile optimize edilmiştir.Molekülün temel durum enerjisi, dipol moment (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) aynı metotlar ile hesaplandı.^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre hem gaz fazında hem de kloroform ve dimetilsülfoksit çözeltilerinde HF ve DFT/B3LYP teori düzeyinde farklı temel setler kullanılarak hesaplandı.Bunlara ek olarak, Çalışılan molekülün hesaplanmış en yüksek dolu moleküler orbital (E_{HOMO}) ve en düşük boş moleküler orbitallerin (E_{LUMO}) enerjileri kullanılarak, enerji aralıkları ($\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$) elde edildi.Molekülün enerji aralığı değerleri sırasıyla, DFT/B3LYP/6-311 ++ G (d, p) yöntemi ile 4.192 eV ve HF/6-311 ++ G (d, p) metotu ile 8.951 eV hesaplandı. Molekülün dipol moment değerleri sırasıyla, B3LYP / 6-311 ++ G (d, p) metotu ile 2.51 ve HF / 6-311 ++ G (d,p) metotu 2.35 Debye bulundu. Moleküllerin yapısal parametreleri literatürdeki deneysel veriler ile karşılaştırıldı.

AnahtarKelimeler: 3-Hidroksi-2- (2-piridil) Tiyofenmolekülü, Konformasyon Analizi, HF, DFT/B3LYP, NMR

ABSTRACT

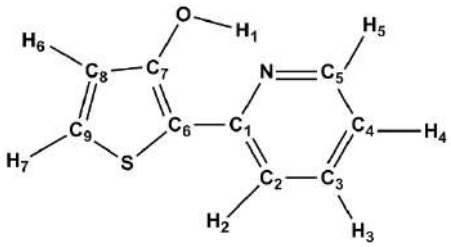
In this study, structural parameters, electronic and non-linear optical properties of 3-Hydroxy-2-(2-pyridyl) thiophene molecule have been investigated by means of quantum mechanical methods.In order to determine the lowest energy conformer, the potential energy curve of 3-Hydroxy-2-(2-pyridyl) thiophene molecule has been calculated as a function dihedral angle by using ab initio Hartree-Fock (HF) and Density functional theory (DFT) with B3LYP level of theory using 6-311++G (d,p) basis set. The conformer having the lowest energy on the potential energy curve have been optimized by the same methods. The ground state geometrical energy, the dipole moment (μ), polarizability (α), the hyperpolarizability (β), highest occupied molecular orbital (HOMO) and the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) of the moleculehave been calculated both methodsThe ^{1}H and ^{13}C NMR chemical shift values were calculated both gas phase and in solution of chloroform and dimethyl sulfoxide by GIAO approach at HF and DFT/B3LYP level of theory with the different basis sets. In addition, using the calculated the highest occupied molecular orbital energies (E_{HOMO}) and the lowest unoccupied molecular orbital energies (E_{LUMO}), the energy gap ($\Delta E = E_{LUMO}$-

E_{HOMO}) of the studied molecule was obtained. The ΔE values for title molecule are calculated at 4.192 eV, with DFT/B3LYP at 8.951 eV, with HF level of theory using the 6-311++G (d, p) basis set, respectively. Also, the dipole moment for title molecule are calculated at 2.51 with DFT/B3LYP at 2.35 Debye, with HF level of theory using the 6-311++G (d, p) basis set, respectively Structural parameters of the molecules were compared with the experimental data in the literature.

Keywords: 3-Hydroxy-2-(2-pyridyl) thiophene, Conformation Analysis, HF, DFT/B3LYP, NMR.

GİRİŞ

Pridin ve tiyofen içeren birçok bileşik biyolojik özelliklerinden dolayı araştırmacıların ilgisini çekmeye devam etmektedir. Geniş spektrumlubiyolojikaktiviteyesahipolantiyofenlervebirçoktürevleripotansiyelanaljezik (Başoğluvd. 2017), antikonvülsan (Kulandasamyvd. 2009), antiinflamatuar (Moharebvd. 2015), antibakteriyel (Khalil vd. 2009), antipiretik(Amrvd. 2010), antitumor (Abdel-Rahman vd. 2017), antiparazitik (Jose vd. 2007), antimikrobiyal (Sowmyavd 2018), antihistaminik (Viswanathavd. 208) özellikleresahiptir. Piridinveonunçoğutürevleriantimikrobiyal (Azabvd. 2003), antibakteriyel (Cui vd. 2005), antimikobakteriyel (Gezgincivd. 2001), analjezikantiparkinson (Abdel vd. 2007),veantitümoral (Lourenco vd. 2007) gibiçeşitlibiyolojikaktivitetürlerisergilemektedirler.Buçalışmada, şekil 1'de numaralandırılmış moleküler yapısı verilen 3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen molekülünün için dipol moment, elektronik enerjileri, en yüksek dolu molekül orbital (HOMO), en düşük boş molekül orbital (LUMO), polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri denge durumunda Hartree-Fock (HF) metodu ve Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT/B3LYP) metodu ile 6-311++G (d, p) temel seti kullanılarak incelendi.



Şekil 1.3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen Molekülünün Numaralandırılmış Moleküler Yapısı

^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre hem gaz fazında hem de kloroform ve dimetilsülfoksit çözeltilerinde HF ve DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarak hesaplandı.

Materyal

3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen molekülünün yapısal (bağ uzunlukları, bağ açıları ve dihedral açıları),dipol moment, elektronik enerjileri, en yüksek dolu molekül orbital (HOMO), en düşük boş molekül orbital (LUMO), polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerleri denge durumunda ve gaz fazında teoriksel olarak farklı metotlarda ve değişik temel setler kullanılarak incelendi. Ayrıca, molekülün ^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre hem gaz fazında hem de kloroform ve dimetilsülfoksit çözeltilerinde HF ve

DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarak hesaplandı.

Metod

Şekil 1'de görülen molekülünün üç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0.9 moleküler görüntüleme programında (Dennington vd. 2009) çizilerek, GAUSSIAN 09 paket programına (Frisch vd. 2010) giriş verisi olarak verildi. Molekülün yapısal parametreleri, kuantum mekanikselmetodlardan olan Ab initiometodlarıHartreeFock (HF) ve yoğunluk fonksiyoneli (DFT)/Becke'nin üç parametreli enerji fonksiyoneli hibrid yaklaşımı (Becke, 1988) ile Lee-Yang ve Parr'ınkorelasyon fonksiyonelinden (Lee vd. 1988) oluşan B3LYP teorisi yöntemleri ile 6-311++G(d,p) temel seti ile gaz fazında yapılmıştır. ^{1}H ve ^{13}C-NMR kimyasal kayma değerleri GIAO yaklaşımına göre hem gaz fazında hem de kloroform ve dimetilsülfoksit çözeltilerinde HF ve DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarak hesaplandı. Hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler, Tetra metil silan (TMS) molekülünün kimyasal kayma değerleri referans alınarak kimyasal kayma değerleri eşitlik (1) kullanılarak hesaplatıldı

$$\delta^{H} = \sigma^{H}_{TMS} - \sigma^{H}_{NUMUNE} \quad (1)$$

TMS maddesinin kimyasal kayma değerleri HF ve DFT/B3LYP teori düzeyinde 6-311++G (d, p) ve 6-311+G (2d, p) temel setleri kullanılarakhem gaz fazında hem de kloroform ve dimetilsülfoksit çözeltilerindeteorik olarak hesaplanmıştır.Hesaplamalar sonucunda; polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerlerinin kartezyen bileşenleri (a.u) elde edildi. Bu kartezyen bileşen değerlerinden polarizebilite;

$$\alpha = \left(\frac{1}{3}\right)(\alpha_{xx} + \alpha_{yy} + \alpha_{zz}) \quad (2)$$

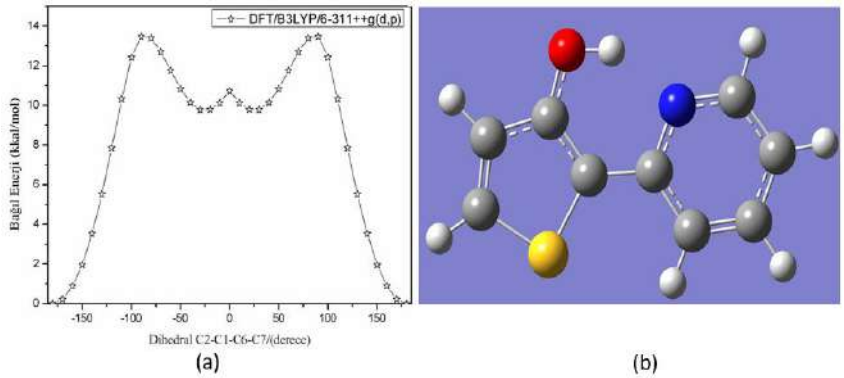
Hiperpolarizebilite;β

$$\beta = [(\beta_{xxx} + \beta_{xyy} + \beta_{xzz})^2 + (\beta_{yyy} + \beta_{yzz} + \beta_{yxx})^2 + (\beta_{zzz} + \beta_{zxx} + \beta_{zyy})^2]^{1/2} \quad (3)$$

Eşitlikleri ile hesaplandı

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, molekülün konformasyon analizinde, C2-C1-C6-C7 torsiyon açısı C1-C6sigma (σ) bağı etrafında -180˚ den 180˚ ye kadar 10˚ lik artışlarla değiştirilerek molekülün potansiyel enerji eğrisi hesaplandı şekil 2(a) da verildi.Şekil 2(a)'dan görüldüğü gibi, potansiyel enerji eğrisinin -180˚ ve 180˚ de minimum -90˚ ve 90˚ de ise maksimum enerjiye sahiptir.



Şekil 2.Çalışılanmolekülünün (a) potansiyel eğrisi (b) optimize durumu

Tablo 1. Çalışılan molekülününhesaplanan seçilmiş yapısal parametreleri

Bağ	Bağ uzunluğu/Å		Bağ	Torsiyon açı/°	
	B3LYP	**HF**		**B3LYP**	**HF**
C5-N	1.3355	1.3212	N-C1-C6-C7	-0.01	0.00
C5-C4	1.389	1.3792	N-C1-C6-S	-180.00	-180.00
N-C1	1.3556	1.33	C2-C1-C6-C7	-180.00	-180.00
C1-C2	1.4085	1.3971	C2-C1-C6-S	0.00	0.00
C1-C6	1.449	1.4646	C1-C2-C3-C4	0.00	0.00
C2-C3	1.3843	1.3769	C1-C6-C7-O	0.00	0.00
C3-C4	1.3969	1.3875	S-C6-C7-O	-180.00	180.00
C6-C7	1.3898	1.3607	C1-C6-S-C9	180.00	-180.00
C6-S	1.7559	1.7487	C7-C6-S-C9	0.00	0.00
C7-C8	1.4268	1.4353	O-C7-C8-C9	180.00	180.00
C7-O	1.3413	1.3277	C6-C7-O-H1	0.00	0.00
C8-C9	1.3621	1.3413	C8-C7-O-H1	-180.00	180.00
C9-S	1.7321	1.7211	C7-C8-C9-S	0.00	0.00
			Bağ açısı/°		
N-C5-C4	123.41	123.57	C1-C6-S	124.20	123.23
C5-N-C1	119.20	119.35	C7-C6-S	110.20	110.26
N-C1-C2	120.76	121.23	C6-C7-C8	113.38	113.45
N-C1-C6	115.57	116.18	C6-C7-O	124.96	126.92
C2-C1-C6	123.68	122.60	C8-C7-O	121.65	119.63
C1-C2-C3	119.28	118.87	C7-C8-C9	112.31	112.18
C2-C3-C4	119.53	119.55	C8-C9-S	112.75	112.71
C1-C6-C7	125.60	126.51	C6-S-C9	91.36	91.39

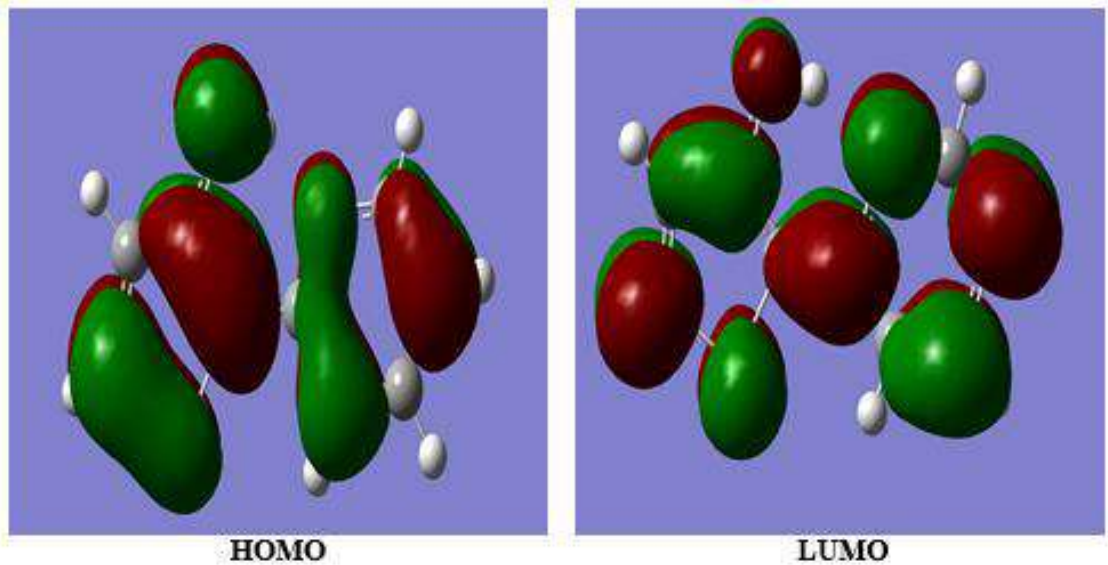
Konformasyon analizi sonucu elde edilen genel ve yerel minimum yapıları HF ve DFT/B3LYP metodu ve polarize fonksiyonları içeren 6-311G++(d,p) temel seti ile optimize edildi. Yapılan optimizasyonlar sonucunda elde edilmiş yapı Şekil 2(b)'de verildi. Optimizasyon hesaplamalarından elde edilen seçilmiş yapısal parametreler Tablo 1'de verilmiştir.

3-Hidroksi-2-(2-piridil) tiyofen molekülünün elektronik enerji, μ, α, β, EHOMO ve ELUMO her iki model için de 6-311++G (d,p) taban seti kullanılarak hesaplandı. Hesaplamalar sonucundan elde edilen değerleri Tablo 2'de verildi.

Tablo 2. Çalışılan molekülünün elektronik enerji, μ, α, β, E_{LUMO} -E_{HOMO} değerleri

B3LYP/6-311++G(d. p)						
Electronic energy (a.u)	Dipole	α (a.u)	B (a.u)	E_{HOMO} (a.u)	E_{LUMO} (a.u)	$\Delta Eg\ (eV)$
-875.487632477	2.51	140,59	966,65	-0.216051	-0.061983	4,19
HF/6-311++G(d,p)						
-871.840628614	2.35	125,97	529,11	-0,294736	0.034208	8,95

Ayrıca en yüksek dolu orbitaller (HOMO) ve en düşük boş orbitaler (LUMO)'nun 3D çizimi Şekil 3'de verildi



Şekil 3.3-Hidroksi-2-(2-piridil) tiyofenmolekülünün HOMO-LUMO çizimi

Tablo 1.'den görüldüğü gibi tiyofen halkası ve piridil halkası arasındaki (C1-C6) sigma bağı B3LYP yönteminde 1.4490 Å ve HF yönteminde ise 1.4646 Å olarak hesaplanmıştır.C6-S-C9 açısı B3LYP'de 91.36 ve HF yönteminde ise 91.39 derece olarak hesaplanmış olup, bu değerlerin birbirine çok yakın değerlerde olduğu görülmüştür.Hesaplanmış dihedral açılardan;C2-C1-C6-C7/O-C7-C8-C9/C8-C9-C9-S açılar B3LYP'de sırasıyla -180.00/0.00/-180.00 ve HF yönteminde -180.00/0.00/-180.00 derece olarak hesaplanmış olup, bu değerlerdende anlaşıldığı üzere çalışılan molekülün düzlemsel bir yapıda olduğu her iki hesaplama yönteminin sonuçlarından anlaşılmaktadır.Molekülün düzlemsel yapısının minimum enerjiye ortogonal konformasyonun ise maksimum enerjiğe karşılık geldiği potansiyel enerji eğrisinden de görülmektedir.Çalışılan molekülün ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri B3LYP/6-311++G(d,p), B3LYP/6-311+G(2d,p), ve HF/6-311++G(d,p) ve HF/6-311+G(2d,p) yöntemleri ile hesaplandı ve sonuçlar Tablo 3 ve 4'de verildi.

Tablo 3. Çalışılan molekülünün ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri(δ/ppm)

	B3LYP/6-311++G(d,p)			Deneysel[a]		HF/6-311++G(d.p)		
Atom	Gaz	DMSO	$CHCl_3$	DMSO	$CHCl_3$	Gaz	DMSO	$CHCl_3$
C1	170,06	168,65	169,0	-	-	166.93	166.20	166.40
C7	164,32	164,08	164,1	-	-	165.15	164.07	164.35
C5	153,86	154,88	154,5	-	-	157.11	158.15	157.84
C3	143,05	145,66	144,8	-	-	149.89	152.34	151.57
C9	137,19	139,36	138,5	-	-	142.03	144.11	143.35
C8	126,53	126,58	126,6	-	-	127.49	127.53	127.57
C4	123,39	126,27	125,3	-	-	120.79	123.20	122.47
C2	122,65	124,49	123,9	-	-	119.69	120.85	120.48
C6	121,87	123,56	123,0	-	-	112.69	114.07	113.71
H1	12.40	12.49	12.46	11.54	12.77	9.82	9.95	9.97
H5	8.53	8.67	8.63	7.43	7.28	8.79	8.94	8.96
H3	7.66	7.98	7.88	7.17	7.08	8.11	8.44	8.40
H7	7.10	7.40	7.31	7.72	7.17	7.44	7.78	7.73
H2	7.30	7.55	7.47	8.49	8.42	7.30	7.51	7.50
H4	6.97	7.30	7.20	7.78	7.69	7.07	7.41	7.37
H6	6.83	6.94	6.91	6.81	6.8	6.86	6.98	7.01

Tablo 4. Çalışılan molekülünün ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri(δ/ppm)

	B3LYP/6-311+G(2d,p)			Deneysel[a]		HF/6-311+G(2d.p)		
Atom	Gaz	DMSO	$CHCl_3$	DMSO	CHCl3	Gaz	DMSO	CHCl3
C1	169.17	168.46	168.85			165.98	165.23	168.45
C7	163.32	163.67	163.75			164.28	163.28	166.54
C5	152.37	153.99	153.69			155.79	156.83	159.52
C3	141.48	144.71	143.88			148.43	150.90	153.12
C9	135.33	137.93	137.20			140.11	142.00	144.29
C8	125.32	126.16	126.15			125.30	125.59	128.55
C4	121.45	124.94	124.05			118.82	121.29	123.53
C2	120.91	123.33	122.74			117.91	119.09	121.71
C6	120.21	122.41	121.95			111.06	112.32	115.00
H1	12.30	12.42	12.39	11.54	12.77	9.54	9.69	9.65
H5	8.57	8.72	8.68	7.43	7.28	8.81	8.95	8.91
H3	7.73	8.04	7.95	7.17	7.08	8.17	8.48	8.39
H7	7.28	7.57	7.48	7.72	7.17	7.58	7.88	7.78
H2	7.33	7.58	7.51	8.49	8.42	7.33	7.52	7.46
H4	7.05	7.37	7.28	7.78	7.69	7.13	7.44	7.35
H6	6.79	6.92	6.89	6.81	6.8	6.78	6.91	6.88

(a;kay.Gronowitzvd. 1992)

Moleküle ait NMR kimyasal kayma değerleri her iki metot ile (DFT/B3LYP ve HF) 6-311++G(d,p) ve 6-311+G(2d,p) temel setler kullanılarak hem gaz fazında hem de kloroform ($CHCl_3$)ve dimetilsülfoksit (DMSO) çözeltilerinde hesaplatıldı. Hesaplama sonuçlarında temel set, metot ve hesaplama fazlarına göre, on iki kombinasyonda sonuçlar elde edildi ve referans olarak tetrametilsilan (TMS) bütün kombinasyonlarda hesaplatılarak, eşitlik (1)yardımı ile NMR değerleri elde ve literatürdeki deneysel (Gronowitz vd. 1992) değerlerle birlikte sunuldu. Tablo 3 ve 4' den görüldüğü gibi molekülün ^{13}C ve ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri üzerinde en büyük etkinin hesaplama metotlarının olduğu sonuçlardan görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

3-Hidroksi-2- (2-piridil) tiyofen molekülünün yapısal parametreleri,elektronik enerji, μ, α, β, E_{HOMO} ve E_{LUMO} her iki model için de 6-311++G (d,p) temel seti kullanılarak hesaplandı. Ayrıca, molekülün NMR kimyasal kayma değerleri metot, temel set ve çözeltilerinfonsiyonu olarak on iki farklı kombinasyonda hesaplatıldı. Hesaplama sonuçlarından molekülün düzlemsel konumda olduğu görüldü.Hesaplanan ^{1}H NMR kimyasal kayma değerleri deneysel değerlerle karşılaştırıldı zaman, B3LYP/6-311+G(2d,p) veB3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplatılan değerler HF/6-311+G(2d,p) ve HF/6-311++G(d,p) değerlerinden deneysel değerler daha yakın oldukları görüldü.

KAYNAKLAR

Azab, M.E., El-Hag Ali, G.A.M. and Abd El-Wahab, A.H.F. (2003) Studies on thiazolopyridines: A novel synthesis of bisthiazolopyridines as promising antimicrobial agents. ActaPharmaceutica. 53; 213-221.

Abdel-Latif N A, Sabry N M, Mohamed A M, Abdulla M M (2007) Synthesis, analgesic, and antiparkinsonian profiles of some pyridine, pyrazoline, and thiopyrimidine derivatives Monatsheftefur Chemie,.138; 715

Abdel-Rahman S A, El-GoharyN S, El-Bendary E R, El-Ashry S M, Shaaban M I. (2017) Synthesis, antimicrobial, antiquorum-sensing, antitumor and cytotoxic activities of new series of cyclopenta(hepta)[b]thiophene and fused cyclohepta[b]thiophene analogs, Eur. J. Med. Chem. 140; 200-211.

Amr A E, Sherif M H, Assay M G, Al-Omar M A, Ragab I (2010) Antiarrhythmic, serotonin antagonist and antianxiety activities of novel substituted thiophene derivatives synthesized from 2-amino-4,5,6,7-tetrahydroN-phenylbenzo[b]thiophene-3-carboxamide. Eur. J. Med. Chem. 45; 5935-5942.

Başoglu A, Dirkmann S, Golpayegani N Z, SilkeVortherms S, Tentrop J, Nowottnik D, Prinz H, Frohlich R, Müller K (2017) Structureactivity relationships of the tricyclic quinone skeleton and the oxadiazole substituent. Eur. J. Med. Chem. 134; 119-132.

Becke A D (1988) Density-functional exchange-energy approximation with correctasymptotic behavior. PhysicalReview A, 38(6), 3098–3100

Cui Y, Dang Y, Yang Y, Zhang S, Ji R (2005)Syntheses and antibacterial activity of a series of 3-(pyridine-3-yl)-2-oxazolidinone.Eur J Med Chem.40(2); 209-214.

Dennington R, Keith T, Millam J (2009) SemichemInc.,GaussView, Version 5, ShawneeMission KS,

Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida,M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene,M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, 2009. GaussianInc., (Wallingford, CT).

Gezginci M H, Martin A R, Franzblau S G(2001) Antimycobacterial activity of substituted isosteres of pyridine- and pyrazinecarboxylicacids.J. Med. Chem. 44 ;1560-3

Gronowitz S, Zhang Y, HörnfeldtA B (1992) Pyridine-Substituted Hydroxythıophene I. Preparation of o-(2-, 3- and 4-pyridyl)-3-hydroxythiophenes.Acta ChemicaScandinavica. 46; 654-660.

Jose L, Gonzalez J L, Stephens C E, Wenzler T, Brun R, Tanious FA, Wilson W D, Barszcz T (2007) Werbovetz, K.A.; Boykin, D.W. Synthesis and antiparasitic evaluation of bis2,5-[4-guanidinophenyl]thiophenes. Eur. J. Med. Chem. 42; 552-557.

Khalil A M, Berghot M A, Gouda M A (2009) Synthesis and antibacterial activity of some new thiazole and thiophene derivatives. Eur. J. Med. Chem. 44; 4434-4440.

Kulandasamy R, Adhikari A V, Stables J P (2009) A new class of anticonvulsants possessing 6 Hz activity: 3,4-Dialkyloxy thiophenebishydrazones. Eur. J. Med. Chem. 44; 4376-4384.

Lee C T, Yang W T, Parr R. G (1988). Development of thecolle-salvetticorrelation-energyformulainto a functional of theelectrondensity. PhysicalReview B, 37, 785-789.

Lourenço MCS, De Souza MVN, Pinheiro AC, Ferreira ML, Goncalves RSB, Nogueira TCM, Peralta MA. (2007) Evaluation of anti-tubercularactivity of nicotinicandIsoniazidanalogues. Arkivoc.15;181–191

Mohareb R M, Mayssoune Y, Zaki M Y, Nermeen S, Abbas, N S (2015) Synthesis, antiinflammatory and anti-ulcer evaluations of thiazole, thiophene, pyridine and pyran derivatives derived from androstenedione. Steroids. 98; 80-91.

Sowmya D V, Teja G L, Padmaja A, Prasad V K, Padmavathi V (2018)Green approach for the synthesis of thiophenylpyrazoles and isoxazoles by adopting 1,3-dipolar cycloaddition methodology and their antimicrobial activity. Eur. J. Med. Chem. 143; 891-898.

Viswanatha G L, Priyadarshini B J, Krishnadas N, Janardhanan S, Rangappa S, Hanumanthappa S(2012) Synthesis and antihistaminic activity of 3H-benzo[4,5]thieno[2,3d][1,2,3] triazin-4-ones. Saudi Pharm. J. 20; 45-52.

4-ASETAMİDOBENZOİK ASİT MOLEKÜLNÜN YAPISAL, ELEKTRONİK ve DOĞRUSAL OLMAYAN OPTİK ÖZELLİKLERİNİN TEORİK OLARAK İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Güventürk UĞURLU
KafkasUniversitesi

ÖZET

Bu çalışmada, en düşük enerjilikonformeri belirlemek için, 4-asetamido-benzoik asit molekülünün potansiyel enerji yüzeyi,dihedral açıları bir fonksiyon olarak Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi (DFT)/ B3LYP teori düzeyinde 6-31G temel setikullanılarak hesaplanmıştır. Molekül için, elde edilen en düşük enerji konformasyonlarhem DFT/B3LYP hem de ab initioHartree-Fock (HF) yöntemleriyle ile 6-311 ++ G (d, p) temel seti kullanılarak optimize edildi.Daha sonra, Çalışılan molekülün temel durum enerjisi, titreşim frekansları, dipol momenti (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri her iki yöntemde de hesaplanmıştır.Molekülün titreşim modlarının işaretlenmesi için toplam enerji dağılımı (TED) VEDA4f programı kullanılarak hesaplandı.Çalışılan molekülün hesaplanmış en yüksek dolu moleküler orbital (E_{HOMO}) ve en düşük boş moleküler orbitallerin (E_{LUMO}) enerjileri kullanılarak, incelenen moleküllerin enerji aralığı ($\Delta E = E_{LUMO}-E_{HOMO}$), kimyasal potansiyel μ, elektrofilik indeks ω, iyonlaşma potansiyeli IP, elektron afinite EA, elektronegatiflik χ, moleküler yumuşaklık S, moleküler sertlik η gibi elektronik özellikleri elde edildi.Molekülün dipol moment değerleri sırasıyla, B3LYP / 6-311 ++ G (d, p) metotu ile 3.57 ve HF / 6-311 ++ G (d,p) metotu3.66Debye bulundu.Molekülün bağ uzunlukları bağ açıları ve dihedral açıları gibi yapısal parametreleri literatürdeki deneysel verilerle karşılaştırıldı.Tüm hesaplama çalışmaları Gaussian 09W programı ile yapılmıştır.

AnahtarKelimeler: 4-AsetamidobenzoikAsit, Yoğunluk fonksiyonel Teorisi, DFT/B3LYP,HF.

ABSTRACT

Inthisstudy, todeterminethelowestenergyconformer, thepotentialenergysurface of 4-acetamido-benzoic acidmolecule has beencalculated as a functiondihedralanglesbymeans of DensityFunctionalTheory (DFT) with B3LYP level of theoryusing 6-31G basis set. Forthemolecule, thelowestenergyconformationobtainedwasoptimizedboth DFT with B3LYP and ab initioHartree-Fock (HF) methodsusingthe 6-311++G (d,p) basis set. Then, thegroundstateenergy, vibrationalfrequencies, thedipole moment (μ), polarizability (α), thehyperpolarizability (β), HighestOccupiedMolecularOrbital (HOMO) andtheLowestUnoccupiedMolecularOrbital (LUMO) values of studiedmoleculehavebeencomputed at thebothmethods. Total EnergyDistributions (TED) werecalculatedtofindthevibrationmodes of themoleculebyusing VEDA4f program. Inaddition, usingthecalculatedthehighestoccupiedmolecularorbitalenergies (EHOMO) andthelowestunoccupiedmolecularorbitalenergies (ELUMO), electronicproperties of thestudiedmoleculessuch as energygap (ΔE = ELUMO-EHOMO), chemicalpotential μ, electrophilicindex ω, ionizationpotential IP, electronaffinity EA, electronegativity χ, molecularsoftness S, molecularhardness η wereobtained. Thedipole moment fortitlemolecule

is calculated at 3.57 with DFT/B3LYP at 3.66 Debye, with HF level of theoryusingthe 6-311++G (d, p) basis set, respectively. Structuralparameterssuch as bondlengths; bondanglesanddihedralangles of titlemoleculewascomparedwiththeexperimentaldata in theliterature. Allcomputationalstudieshavebeenperformedwiththe Gaussian 09W program.

Keywords: 4-acetamidobenzoic acidmolecule, DensityFunctionalTheory, DFT/B3LYP, HF.

GİRİŞ

Son yıllarda, 4-asetamidobenzoik asit ve onların türevleri metal iyonları ile koordinasyon potansiyellerinin yüksek olmasından dolayı artan bir ilgi görmektedirler (Kashino vd. 1986). Bu ligandlar tek dişli (monodentate), şelatlayıcı ve çok dişli köprüleme gibi çok çeşitli bağlanabilme yeteneğine sahip önemli ligandlardır (Yin vd. 2011). Aromatik karboksilik asitler ve türevleri çok işlevlidir şelat ve köprüleme gibi bağlayıcı kabiliyetine sahip koordinasyon alanları oluşturmaktadırlar (Huang vd. 2009, Liu vd. 2008).2-, 3- ve 4-asetamidobenzoik asidlerin kristal yapıları daha önceden belirlenmiştir.2-asetamidobenzoik asidkristal yapısı (Etter, 1982), 3-asetamidobenzoik asidkristal yapısı (Hansen vd. 2007), 4-asetamidobenzoik asidin kristal yapısı (Etter, 1990) ve 4-Asetamidobenzoik asit monohidratın kristal yapısı(Cai vd. 2014) taraflarında belirlenmiştir. Bu çalışmada, 4-Asetamidobenzoik asit molekülünün temel durum enerjisi, titreşim frekansları, dipol momenti (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri hem DFT/B3LYP hemde HF metotlarında farklı temel setler kullanılarak detaylı bir şekilde araştırılmıştır.Çalışma sonucunda ligand olarak kullanılan 4-Asetamidobenzoik asit molekülünün moleküler düzeyde yapısal parametreleri, elektronik ve diğer fiziksel özelliklerinin belirlenesi büyük önem taşımaktadır.

Materyal

4-Asetamidobenzoik asit molekülününüç boyutta yaklaşık geometrisi GaussView 5.0.9 moleküler görüntüleme programında (Dennington vd. 2009) çizilerek, GAUSSIAN 09 paket programına (Frisch vd. 2010) giriş verisi olarak verildi. Molekülün yapısal parametreleri (bağ uzunluklar, bağ açıları ve dihedral açıları), nonlineer optik özellikleri ve elektronik özellikleri teorik olarak araştırıldı. Molekülün Konformasyon analizi yapılarak potansiyel enerji yüzeyi elde edildi ve potansiyel enerji yüzeyi üzerindeki minimumlar ve maksimum konformasyonları değerlendirildi.

Metod

Molekülün yapısal parametreleri, kuantum mekanikselmetodlardan olan Ab initiometodlarıHartreeFock (HF) ve yoğunluk fonksiyoneli (DFT)/Becke'nin üç parametreli enerji fonksiyoneli karma (hibrit) yaklaşımı (Becke, 1988) ile Lee-Yang ve Parr'ınkorelasyon fonksiyonelinden (Lee vd. 1988) oluşan B3LYP teorisi yöntemleri ile 6-311++G(d,p) temel seti ile gaz fazında yapılmıştır. Çalışılan molekülün temel durum enerjisi, titreşim frekansları, dipol momenti (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerlerihem B3LYP / 6-311 ++ G (d, p) hemdeHF / 6-311 ++ G (d,p) yöntemi ile hesaplatılmıştır. Molekülün titreşim modlarının işaretlenmesi için toplam enerji dağılımı (TED) VEDA(Jamroz M H, 2004-2010

)programı kullanılarak hesaplandı.Hesaplamalar sonucunda; polarizebilite ve hiperpolarizebilite değerlerinin kartezyen bileşenleri (a.u) elde edildi. Bu kartezyen bileşen değerlerinden polarizebilite;

$$\alpha = \left(\frac{1}{3}\right)(\alpha_{xx} + \alpha_{yy} + \alpha_{zz}) \quad (1)$$

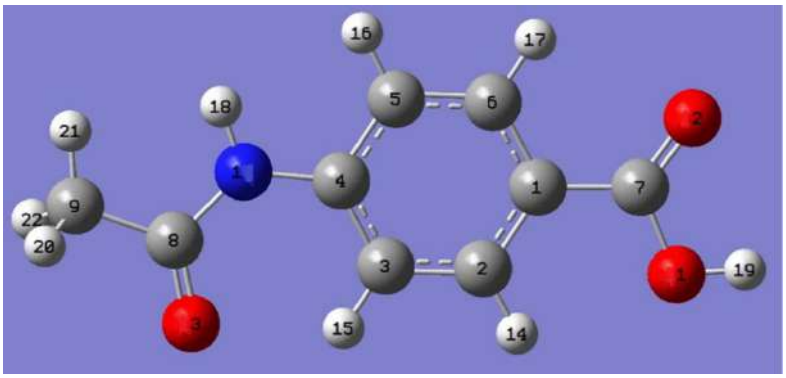
Hiperpolarizebilite;β

$$\beta = [(\beta_{xxx} + \beta_{xyy} + \beta_{xzz})^2 + (\beta_{yyy} + \beta_{yzz} + \beta_{yxx})^2 + (\beta_{zzz} + \beta_{zxx} + \beta_{zyy})^2]^{1/2} \quad (2)$$

Eşitlikleri ile hesaplandı

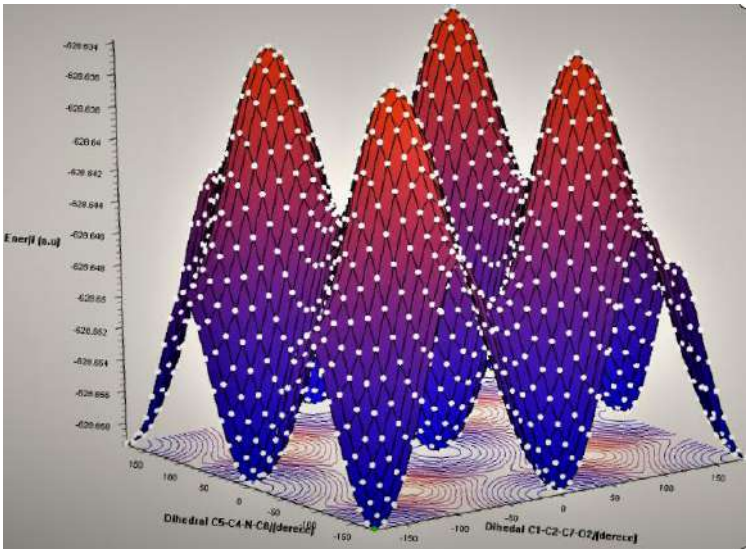
Bulgular ve Tartışma

4-asetamidobenzoik asit molekülününen düşük enerjili konformeri belirlemek için, potansiyel enerji yüzeyi C5-C4-N1-C8 ve C1-C2-C7-O2 dihedral açıları0˚ den 360˚ ye kadar 10˚likaralıklarla1369 noktada potansiyel enerji hesaplatılarak elde edilen potansiyel enerji yüzeyi Şekil 2. de verilmiştir. Bir fonksiyon olarak DFT/ B3LYP/6-31G temel seti kullanılarak hesaplanmıştır.



Şekil 1. 4-asetamidobenzoik asit molekülününoptimizasyon durumu

Potansiyel enerji yüzeyi üzerindeki düşük enerjili konformasyonlar tekrar her iki metot ile optimize edilerek molekülün taban durum geometrisi belirlendi ve molekülün optimize durum Şekil 1. de verilmiştir.



Şekil 2. 4-asetamidobenzoik asit molekülünün potansiyel enerji yüzeyi

Tablo 1. 4-Asetamidobenzoik asit molekülünün seçilmiş yapısal parametreleri

Parametreler	**DFT**	**HF**	**DEN[a]**	**DFT**	**HF**	**DEN[a]**
Bağlar	Bağ uzunluğu/Å			Bağ açısı/(˚)		
C1-C2	1.3988	1.3867	1.390 (2)	C1-C7-O2	125.14	124.63
C1-C6	1.4006	1.3907	1.386 (2)	C1-C7-O1	113.10	113.53
C1-C7	1.4807	1.4817	1.487 (2)	O2-C7-O1	121.76	121.84
C2-C3	1.3899	1.3843	1.389 (2)	C9-C8-N1	114.52	113.85
C3-C4	1.4024	1.3907	1.394 (2)	C9-C8-O3	121.74	122.12
C4-C5	1.4058	1.397	1.388 (2)	N1-C8-O3	123.74	124.01
C4-N1	1.406	1.4016	1.4193	C1-C7-O2	125.14	124.63
C5-C6	1.383	1.375	1.382 (2)	C1-C7-O1	113.10	113.53
C7-O2	1.2106	1.1869	1.255 (2)	O2-C7-O1	121.76	121.84
C7-O1	1.3593	1.3293	1.274 (2)			
C8-C9	1.5188	1.5131	1.505 (2)			
C8-N1	1.3833	1.37	1.347 (2)			
C8-O3	1.2158	1.191	1.228 (2)			
	DFT		**HF**		**DEN[a]**	
Torsiyon açı/(˚)						
C2-C1-C7-O2	-180.00		-179.99		-178.08 (15)	
C2-C1-C7-O1	0.00		0.01		2.1 (2)	
C6-C1-C7-O2	0.00		0.01		1.9 (2)	
C6-C1-C7-O1	180.00		-179.99		-177.98 (15)	
C3-C4-N1-C8	-0.06		-1.18		-18.4 (2)	
C3-C4-N1-H	179.97		179.98			
C5-C4-N1-C8	179.94		178.90		163.45 (15)	
C5-C4-N1-H	-0.02		0.06		-178.08 (15)	

(a;kay.Cai vd. 2014)

4-Asetamidobenzoik asit molekülünün her iki yöntemle hesaplanan parametrelerden bir kısmı Tablo 1. de verilmiştir. C1-C7/ C4-N1 sigmabağları B3LYP/6-311+G(d. p) yöntemiilesırasıyla 1,4807/ 1.406Å,HF/6-311+G(d. p) yöntemin de1.4817 /1.4016 Å vedeneyselolarakise 1.487 (2)/1.4193Å (Caivd. 2014) ölçülmüştür. C2-C1-C7-O2/C2-C1-C7-O1/C6-C1-C7-O2/ C6-C1-C7-O2dihedral açılarıB3LYP/6-311+G(d. p) yöntemi ile sırasyla-180.00 /0.00/0.00/180.00˚, HF/6-311+G(d. p) yöntemin -179.99 /0.01/0.01/-179.99 ˚ ve deneysel olarak ise -178.08 /2.1/1.9/-177.98˚ (Cai vd. 2014) ölçülmüştür. Bu sonuçlardan görüldüğü gibi fenil halkası ile karboksil grubu hemen hemen aynı düzlemde olup, deneysel değerler ile teorik hesaplama sonuçları uyumlu olduğu görülmektedir.Molekülün her iki yöntemde hesaplanantemel durum enerjisi, dipol momenti (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital (HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri Tablo 2. ve verilmiştir

Tablo 2. Tablo 1. 4-Asetamidobenzoik asit molekülünün seçilmiş yapısal parametreleri

B3LYP/6-311+G(d. p)						
Electronic Energy (a.u)	μ (D)	α (a.u)	β(a.u)	E_{HOMO} (a.u)	E_{LUMO} (a.u)	$\Delta Eg\ (eV)$
-629.029861473	3.57	131.73	616.38	-0.24812	-0.06649	4.94
HF/6-311++G(d. p)						
-625.310169923	3.66	113.70	331.25	-0,-3272	0.027496	9.65

4-Asetamidobenzoik asit molekülünün 22 atoma sahip olmasından dolayı düzlem içi ve dışı olmak üzere 60 titreşim frekansına sahiptir. Bu çalışmada I molekülünün titreşim frekansları B3LYP/6-311++G(d,p) ve HF/6-311++G(d,p) teori düzeyinde hesaplatıldı ve sonuçlardan bazı gerilme titreşimleri Tablo 3'de verildi. Hesaplama sonuçlarında OH ve NH gerilme titreşimleriB3LYP/6-311+G(d. p) yöntemi ile sırasyla 3615.6/3470.8ve HF/6-311+G(d. p) yöntemin de 3738.7/3512.3cm^{-1} olarak görüldü. Ayrıca,(C8=O3)ve (C7=O3) karbonil gruplarının gerilim titreşimleri B3LYPyöntemi ile sırasıyla 1703.8/1686.7ve HFyöntemin de 1781.4/1769.0 cm^{-1} olarak görüldü.

Tablo 1. molekülünün seçilmiş titreşim değerleri

	HF/6-311++G(d,p)(cm^{-1})		**B3LYP/6-311++G(d,p)(cm^{-1})**		
	Sk.edilmemiş	Sk.edilmiş	Sk.edilmemiş	Sk.edilmiş	
1	4126.6	3738.7	3774.1	3615.6	νOH (100)
2	3876.7	3512.3	3623.0	3470.8	νNH (100)
3	3425.6	3103.6	3245.4	3109.1	νCH(85)
4	3370.1	3053.3	3206.9	3072.2	νCH(100)
5	3368.3	3051.7	3201.0	3066.6	νCH(81)
6	3317.4	3005.6	3155.6	3023.0	νCH(100)
7	3294.2	2984.6	3118.5	2987.5	νCH(96)
8	3240.5	2935.9	3117.3	2986.4	νCH(97)
9	3179.5	2880.6	3044.1	2916.2	νCH(98)
10	1966.2	1781.4	1778.5	1703.8	νO2C (81)
11	1952.5	1769.0	1760.7	1686.7	νO3C (79)
12	1792.4	1623.9	1647.7	1578.5	νC1C6 (54)

SONUÇ VE ÖNERİLER

4-asetamido-benzoik asit molekülünün temel durum enerjisi, titreşim frekansları, dipol momenti (μ), polarizebilite (α) ve hiperpolarizebilite (β), en yüksek dolu molekül orbital(HOMO) ve en düşük boş molekül orbital (LUMO) değerleri hem B3LYP / 6-311 ++ G (d, p) hemde HF / 6-311 ++ G (d,p) hesaplanmıştır.Molekülün titreşim modlarının işaretlenmesi için toplam enerji dağılımı (TED) VEDA4f programı kullanılarak yapılmıştır. Molekülün hesaplanan ve deneysel yapısal parametreleri arasında bir uyum olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, (C8=O3) ve (C7=O3) karbonil gruplarının gerilim titreşimleri B3LYP yöntemi ile sırasıyla 1703.8/1686.7 ve HF yöntemin de 1781.4/1769.0 cm-1 olarak görüldü. Molekülün B3LYP / 6-311 ++ G (d, p) yöntemiyle hesaplanan dipol moment ve enerji aralığı değerleri HF/ 6-311 ++ G (d, p)yöntemiyle hesaplanan değerlerden daha küçük iken hiperpolarizebilite ve polarizebilitedeğerlerinde ise bu durumun tersi görüldü.

KAYNAKLAR

Becke A D (1988) Density-functionalex change-energy approximation with correctasymptotic behavior. Physical Review A, 38(6), 3098–3100

Cai W J, Chi S M, Kou J F, Liu F Y (2014) Crystalstructure of 4-acetamido¬benzoic acidmonohydrate. ActaCryst.. E70, o1154 - o1160

Dennington R, Keith T, Millam J (2009) SemichemInc.,GaussView, Version 5, ShawneeMission KS,

Etter M C (1990) Encodinganddecodinghydrogen-bondpatterns of organic com-pounds, Acc. Chem. Res. 23 120–126

Etter M C (1982) A new role forhydrogen-bondacceptors in influencing packing patterns of carboxylicacidsandamides, J. Am. Chem. Soc. 104 (4) 1095–1096.

Frisch M J, Trucks G W, Schlegel H B, Scuseria G E, Robb M A, Cheeseman J R, Scalmani G, Barone V, Mennucci B, Petersson G A, Nakatsuji H, Caricato M, Li X, Hratchian H P, Izmaylov A F, Bloino J, Zheng G, Sonnenberg J L, Hada M, Ehara M, Toyota K, Fukuda R, Hasegawa J, Ishida,M, Nakajima T, Honda Y, Kitao O, Nakai H, Vreven T, Montgomery J A, Vreven T J, Peralta J E, Ogliaro F, Bearpark M, Heyd J. J, Brothers E, Kudin N, Staroverov V N, Kobayashi R, Normand J, Raghavachari K, Rendell A, Burant J C, Iyengar S S, Tomasi J, Cossi M, Rega N, Millam J M, Klene,M, Knox J E, Cross J B, Bakken V, Adamo C, Jaramillo J, Gomperts R, Stratmann R E, Yazyev O, Austin A J, Cammi R, Pomelli C J, Ochterski W, Martin L R, Morokuma K, Zakrzewski V G, Voth G A, Salvador P, Dannenberg J J, Dapprich S, Daniels A D, Farkas O, Foresman J B, Ortiz J V, Cioslowski J, Fox D J, 2009. GaussianInc., (Wallingford, CT).

Hansen L K, Perlovich G L, Bauer-Brandl A (2007) 3-(Acetylamino)benzoicacid, ActaCrystallogr. E63 o2361- o2371.

Huang Y, Yan B, Shao M (2009) Synthesis, crystal structure and photolumine scentproperties of fourlanthanide 5-nitroisophthalate coordinationpolymers. J.SolidState Chem.182; 657–668.

Jamroz M H (2004-2010) Vibrational Energy Distribution Analysis; VEDA 4 program Warsaw

Kashino S, Matsushita T, Iwamoto T, Yamaguchi K, andHaisa M (1986) Structure of N-aromaticamides. II. XC6H4NHCOY. ActaCryst. C42; 457-462.

Lee C T, Yang W T, Parr R. G (1988). Development of thecolle-salvetticorrelation-energyformulainto a functional of theelectrondensity. PhysicalReview B, 37, 785-789.

Liu M S, Yu Q Y, Cai Y P, Su C Y, Lin X M, Zhou X X , Cai J W (2008) One-, Two-, and Three-Dimensional Lanthanide Complexes Constructedfrom Pyridine-2,6-dicarboxylic AcidandOxalicAcidLigandsCryst.GrowthDes. 84083–4091.

Yin X, Fan J, Wang Z, Zhang W (2011) Synthesis, crystalstructures, andphotoluminescence of lanthanide coordination polymers with 4-acetamidobenzoate. Z. Anorg. Allg. Chem., 637; 773-777.

KÜR KOŞULLARININ GEOPOLİMER BETONLARIN MEKANİK ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Doç. Dr. Engin YENER
İnş. Yük. Müh. Cemal KARAASLAN
Iğdır Üniversitesi

ÖZET

Dünya çapında çevre bilincinin artmasıyla birlikte çevre dostu yapı malzemelerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar da önem kazanmıştır. İnsanoğlunun sudan sonra en çok tükettiği malzeme olarak ifade edilen Portland çimentosunun üretimi için yüksek miktarda enerji tüketilmektedir. Ayrıca çimento üretim sürecinde büyük miktarlarda karbondioksit havaya salınmaktadır. Bu durum inşaat sektöründe alternatif olarak kullanılabilecek çevre dostu bağlayıcı arayışlarını artırmıştır. Alümina-silikat içerikli malzemelerin alkali çözeltiler ile aktivasyonu neticesinde elde edilen geopolimer çimentolar düşük enerji tüketimi ve düşük sera gazı etkisiyle çimentoya çevre dostu bir alternatif olarak ön plana çıkmaktadır. Geopolimer beton üretiminde yeterli dayanımı temin edecek reaksiyonların gelişebilmesi için genelde sıcak kür uygulanması gerekmektedir. Bununla birlikte kür sıcaklığı, kür süresi ve kür şeklinin alümina-silikat kaynağına bağlı olarak geopolimer özelliklerini farklı şekillerde etkilediği literatürdeki çalışmalarda belirtilmiştir. Bu çalışmada ise kür şartlarının geopolimer betonların mekanik özelliklerine etkisi literatürdeki veriler ışığında incelenmiştir. Genel olarak kür sıcaklığının artmasıyla birlikte basınç dayanımı da artmaktadır. Ancak optimum değerden daha yüksek kür sıcaklığı durumunda beton içinde büyük boşlukların oluştuğu ve bu sebeple nihai dayanımların azaldığı mikroyapı incelemelerinde görülmüştür. Buna karşın uygun sıcaklık ve sürede kür edilen betonların kürden sonra da zamanla reaksiyon ürünlerinin geliştiği, daha yoğun bir yapı elde edildiği ve bu şekilde basınç dayanımının arttığı tespit edilmiştir. Mekanik özellikler açısından en uygun kür sıcaklığı aktivatör kaynağına göre değişiklik göstermekle beraber genelde 45-85°C aralığında olmaktadır. Normal şartlarda geopolimerleşme için sıcak kür gerektiğinden mevcut haliyle sadece prefabrik üretime imkân vermektedir. Ancak malzeme inceliğinin ve CaO içeriğinin artırılması, Portland çimento ilavesi veya GGBS kullanımıyla iç ısının artırılması gibi yöntemlerle GP betonlar için yerinde dökme yöntemiyle üretimin mümkün olabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Geopolimer, beton, kür sıcaklığı, alkali aktive beton.

ABSTRACT

With the increase of environmental awareness around the world, efforts to develop environmentally friendly building materials have gained importance. A high amount of energy is consumed for the production of Portland cement, which is expressed as the most consumed material after water. In addition, large amounts of carbon dioxide are released into the air during the cement production process. This situation has increased the search for an environmentally friendly cements that can be used as an alternative in the construction sector. The geopolymer cements obtained by the activation of alumina-silicate-containing materials with alkaline solutions emerge as an environmentally friendly alternative to traditional cement with low energy consumption and low greenhouse gases. Hot curing is generally required for

the reactions that will provide sufficient strength in the production of geopolymer concrete. However, it is stated in the literature that curing temperature, cure time and cure shape affect geopolymer properties in different ways depending on the source of alumina-silicate material. In this study, the effects of curing conditions on the mechanical properties of geopolymer concrete were investigated in the light of the knowledge in the literature. Generally, with the increase in curing temperature, the compressive strength increases. However, in the case of higher curing temperature than an optimum value, it was observed that large pores were formed in the microstructure of concrete and therefore the final strengths decreased. On the other hand, it has been determined that concretes which are cured optimum conditions have continued developing a more dense structure after the curing regime and the compressive strength is increased. The most suitable curing temperature in terms of mechanical properties varies between 45-85 °C although it varies according to the activator source. Under normal conditions, hot curing is required for geopolymerization, and thus only prefabricated production is possible. However, it has been shown that in-situ casting is possible for GP concretes by increasing the material fineness and CaO content, adding Portland cement or increasing the internal temperature by the use of GGBS.

GİRİŞ

Dünya çapında çevre bilincinin artmasıyla birlikte çevre dostu yapı malzemelerinin kullanılması teşvik edilmektedir. İnşaat sektörünün temel yapı malzemesi olan beton, dünyada yıllık 10 milyar tonluk kullanım miktarı ile sudan sonra en çok tüketilen malzemedir. Betonun ana bağlayıcı malzemesi olan Portland çimentosunun üretimi için yüksek miktarda enerji gerekmekte ve bir ton çimento üretiminde yaklaşık bir ton CO_2 salınımı gerçekleşmektedir (Roy, 1999). Havadaki karbondioksit miktarının değişimi ile küresel ısınma arasındaki ilişki üzerine yapılan çalışmalar küresel sıcaklık artışını karbondioksit miktarındaki artışa bağlamaktadır (Hansen ve ark. 1981). Bu nedenle çevre hassasiyeti olan günümüz insanı ülkeler bazında Kyoto Protokolü gibi anlaşmalar ile sera etkisi oluşturan gaz salınımının azaltılması hedefini ortaya koymuştur (Wigley, 1998). Çimento üretiminde ortaya çıkan CO_2 miktarının toplam sera gazı içinde %7 gibi bir orana sahip olduğu göz önüne alındığında geleneksel çimentoya alternatif bağlayıcı arayışlarının önemi ortaya çıkmaktadır (Malhotra, 1999). Portland çimentosuna alternatif olabilecek imkânlardan biri doğal puzolan veya endüstriyel atık ya da yan ürün olarak elde edilen uçucu kül, granüle yüksek fırın cürufu ve silis dumanı gibi mineral malzemelerin çimentoyla birlikte kulanım oranlarının arttırılması işlemidir. Puzolanların çimentoya ikame edilmesi yönteminde, kullanılan Portland çimentosu oranı yine de çok yüksek olmaktadır.

Portland çimentosu kullanılmadan beton üretimine imkân veren bağlayıcı türleri geliştirilmekte olup alkali aktive çimento, kalsiyum sülfoalümina çimento, magnezyum oksikarbonat çimento (karbon negatif çimento) ve süper sülfat çimentosu bunlara örnek olarak verilebilir. Son yıllarda üzerine çok sayıda çalışma yapılan geopolimer beton ise geleneksel beton üretimine güçlü bir alternatif olarak ön plana çıkmaktadır (Sing ve ark. 2015). Geopolimer çimentolar Portland çimentosuna kıyasla sera gazı salınımında %64 oranına kadar azalma imkânı sağlamakta ve karışım türüne bağlı olarak %7 daha ekonomik olabilmektedir (McLellan ve ark. 2011).

Geopolimerler, yüksek oranda Al_2O_3 ve SiO_2 içeren uçucu kül, metakaolin veya yüksek fırın cürufu gibi malzemelerin sodyum hidroksit ve sodyum silikat gibi kimyasal çözeltilerle aktive edilerek elde edilmektedir. Alkali çimentoların teorik temelleri 1959 yılında Glukhovsky tarafından ortaya konulmuştur (Glukhovsky, 1959). Davidovits (1979) ise alkali çimentolardan çok daha dayanıklı olan inorganik polimerlerin yani geopolimerlerin teorik esaslarını açıklamış ve bu konuda ilk olarak "Pyrament" isimli geopolimer malzeme patentini 1985 yılında almıştır (Davidovits, 1979; Davidovits and Sawyer 1985, Davidovits, 1994).

Davidovits, Mısır piramitlerinin blok taşlar halinde büyük rampalar veya araçlar kullanılarak insan gücüyle yukarıya taşınmasının mümkün olmadığını, yerinde kalıplara dökülen bir tür beton ile üretilerek sıkıştırıldığını ve çöl sıcaklığı etkisiyle birkaç saat içinde kuruyarak sertleştiğini öne sürmektedir. Davidovits, Mısırlı işçilerin öğütülmüş kireçtaşını çalışma sahasına kovalarla taşıyıp, bağlayıcı alümina ve silika sağlamak için Nil toprağı ile karıştırdığını ve çözeltiyi alkalin yapmak için katalizör olarak mevcut tuzları eklemiş olduğunu düşünmektedir. Klasik betondan farklı bir tür betonla üretildiğini iddia ettiği bu blokların Mısır'ın sert iklimine karşı 4000 yıldır dayanabilmesine rağmen, piramitleri onarmak için kullanılan günümüz harçlarının 15-20 yıl içinde hasar görmesini geopolimerlerin durabilitesinin ne kadar iyi olduğuna örnek olarak göstermektedir (Davidovits, 1987).

Yüksek erken dayanım, düşük geçirgenlik, kimyasal etkilere karşı dayanıklılık ve yangın etkisine karşı mükemmel direnci geopolimer betonun öne çıkan özellikleridir. Geopolimerler; inşaat sektöründen otomobil sektörüne, tıbbi uygulamalardan uçak teknolojisine kadar oldukça yaygın bir alanda uygulama potansiyeline sahiptir (Davidovits, 2015). Geopolimer; inorganik polimer, alkali aktive çimento ve içerdiği Al ve Si elementlerinin yerkabuğunda çokça bulunmasından dolayı geoçimento olarak da adlandırılmaktadır (Sing ve ark. 2015).

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Yapılan çalışmalar geopolimer betonların dayanım kazanmasında ve mikroyapı gelişiminde sıcak kürün çok önemli bir rolü olduğunu göstermektedir. Geopolimer betonlarda kür sıcaklığının ve süresinin artmasıyla birlikte genel olarak dayanım da artmaktadır. Kür koşullarının geopolimer betonlara etkisi birçok çalışmada araştırılmıştır (Vijai ve ark. 2010; Heah ve ark. 2011; Kani ve Allahverdi, 2009; Perera ve ark. 2007; Rovnanik, 2010).

Kür Sıcaklığı

Geopolimerlerde gerekli reaksiyonların gelişmesi için yeterli kür sıcaklığı uygulanmazsa geopolimerizasyon reaksiyonları çok yavaş gerçekleşmektedir. Sıcaklığın geopolimer mekanizmasına katkısı aktivatör kaynağından alümina ve silikatları çözmek ve alüminasilikat jelin geopolimerizasyonu işlemlerinde yardımcı olmaktır. Yapılan çalışmalar GP betonun fiziksel ve mekanik özelliklerine etki açısından en uygun kür sıcaklığının 40-85 °C aralığında olduğunu göstermektedir (Heah ve ark. 2011; Kani ve Allahverdi, 2009; Perera ve ark. 2007; Nurruddin ve ark. 2018).

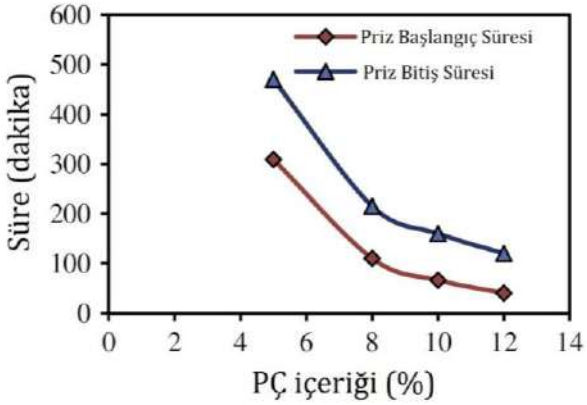
C sınıfı uçucu külün NaOH ve Na_2SiO_3 ile aktive edildiği bir çalışmada en uygun kür sıcaklığı değeri 75 °C olarak elde edilmiştir. En yüksek basınç dayanımı değeri ise optimum değerlerle hazırlanan ve 8 saat kür edildikten sonra laboratuvar sıcaklığında bekletilen 28 günlük numunede 63.4 MPa olarak elde edilmiştir (Guo ve ark. 2010). Kani ve Allahverdi

(2009) kür süresi ve sıcaklığının geopolimer bağlayıcıların mekanik özelliklerine ve mikroyapı gelişimine etkilerini inceledikleri çalışmada doğal puzolanı NaOH ve Na_2SiO_3 ile aktive ederek buhar kürü ve otoklav kürünün etkisini araştırmışlardır. Deneysel çalışma sonuçları kür sıcaklığının artması ile basınç dayanımı değerinin arttığını göstermiştir (Kani ve Allahverdi, 2009).

Metakaolin esaslı geopolimerlerin dayanımına kür sıcaklığının etkisinin incelendiği bir çalışmada, oda sıcaklığı ve üstündeki sıcaklık değerlerinde kür edilen numunelerin hepsi 24 saatte prizini alırken, 10°C sıcaklıkta kür edilen numunelerin prizini alması ve sertleşmesi 4 günü bulmuştur. Ayrıca düşük sıcaklıkta kür edilen numunelerin ilk günlerdeki dayanımları düşük olmasına karşın zamanla çok yüksek değerlere ulaşmış ve ortam sıcaklığında kür edilen numunenin 28 günlük basınç dayanımı değeri 62 MPa olarak elde edilmiştir. Çalışma hem erken hem de nihai dayanım için kür sıcaklığının en önemli etken olduğunu göstermektedir. Mikroyapı incelemelerinde, optimum değeri aşan yüksek sıcaklıklarda kür ortamının numunelerin katılaşması sürecinde büyük boşlukların oluşmasına ve toplam boşluk hacminin artmasına sebep olduğu ve bu nedenle geopolimerlerin nihai dayanımlarının olumsuz etkilendiği görülmüştür (Rovnanik, 2010). Bu durum Portland çimentolu betonun yüksek sıcaklıklarda kür edilmesiyle oluşan sonuçlara benzerlik göstermektedir (Erdoğan, 2016). Başka bir çalışmada, kaolin esaslı geopolimerlerin basınç dayanımının kür sıcaklığının artmasıyla arttığını belirtmişlerdir. Dayanım kazanmada ortam sıcaklığının yetersiz olduğu ve kaolin esaslı geopolimerlerin uçucu kül ve metakaolin esaslı geopolimerlere oranla geç dayanım kazandığı, bunun sebebi ise kaolin ham maddesinin kalsine edilmemiş olmasıyla açıklanmıştır. (Heah ve ark. 2011).

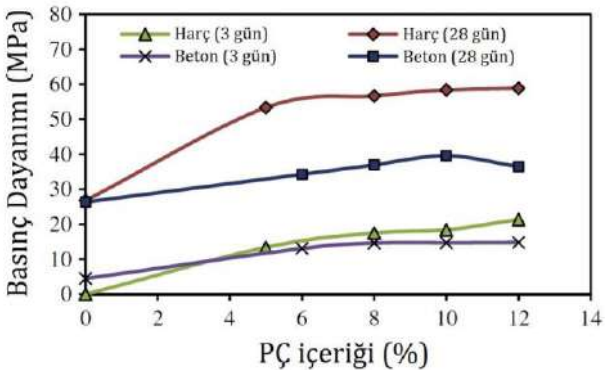
Çalışmalar, atmosfer basıncında kür edilen geopolimerlerin kür sıcaklığının artmasıyla dayanımın arttığını göstermesine karşın, belirli bir sıcaklığın üzerinde uygulanan kürün mukavemete katkısının olmadığını göstermiştir. Metakaolin esaslı geopolimerlerin 60-70°C üzerindeki kürün nihai dayanım üzerinde olumsuz etki yaptığı vurgulanmaktadır. Bu eşik sıcaklığı, bazı uçucu kül ve volkanik kül esaslı geopolimerlerde daha yüksek olmakla beraber genellikle 100°C'yi aşmamaktadır (Kantarcı, 2018; Sing ve ark. 2015).

Chindaprasirt ve ark. (2011) yüksek kalsiyum içerikli uçucu külün inceliğinin artmasıyla GP betonun priz alma süresinin azaldığını ve dayanım kazanma hızının arttığını tespit etmiştir. En ince UK ile hazırlanan ve 75 °C'de kür edilen GP harç numunenin 28 günlük basınç dayanımı değerini 86.0 MPa olarak bulmuşlardır. Benzer şekilde Samsudin ve Ban (2015) yüksek miktarda CaO içeriğine sahip Granüle Yüksek Fırın Cürufu (GYFC) ve Yüksek Kalsiyumlu Ahşap Külü'nü (YKAK) belli oranlarda karıştırarak hazırladıkları GP harç numuneleri oda sıcaklığında kür ederek dayanım ve işlenebilirlik testleri uygulamışlardır. En yüksek basınç dayanımı değerini (7 ve 28 günlük) %70 GYFC - %30 YKAK karışım oranındaki numunelerde elde etmişlerdir. Numunelerin basınç dayanımlarının zamanla arttığını, ancak 28 günde ulaşacakları dayanıma 7 günde yaklaştıklarını tespit etmişlerdir. Bunun sebebinin ise YKAK içerisinde yüksek oranda yer alan potasyum oksidin, alkalinite sağlayarak erken dayanıma katkı sağlaması olduğu düşünülmektedir (Samsudin ve Ban, 2015).



Şekil 1. Priz Süresinin Portland Çimentosu (PÇ) içeriğine bağlı olarak değişimi

Nath ve Sarker (2015) geopolimer betonun normal sıcaklık değerlerinde erken dayanımını iyileştirmek için yaptıkları çalışmalarında uçucu küle belli oranlarda Portland çimentosu (PÇ) ekleyerek GP hamur, harç ve beton numuneler hazırlamıştır. Çalışma, ortam sıcaklığında (21-23°C) PÇ miktarının artmasıyla priz süresinin oldukça kısaldığını göstermektedir (Şekil 1). Şekil 1'den de görülebileceği üzere katkısız GP hamurun priz süresi 24 saatten fazla olurken, %5 çimentolu karışımda priz başlama süresi 309 dakika ve %12 çimentolu karışımda ise 40 dakikaya kadar düşmüştür. Bağlayıcıdaki PÇ miktarının artmasıyla GP harç ve betonların basınç dayanımı değerleri artmıştır. PÇ katkılı GP betonun oda sıcaklığındaki 3 günlük basınç dayanımı 13 MPa gibi büyük bir değere ulaşmıştır (Şekil 2). Yazarlar, ayrıca oda sıcaklığında kür edilecek uçucu kül esaslı GP betonların priz süresi ve basınç dayanımı açısından en uygun çimento oranının %5 olduğunu belirtmişlerdir (Nath ve Sarker, 2015).



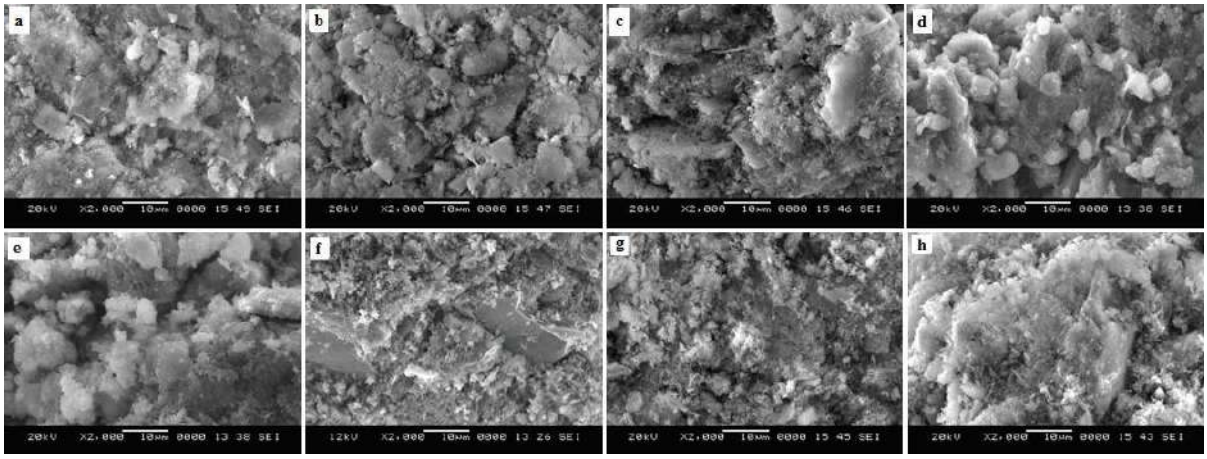
Şekil 2. Basınç Dayanımının Portland Çimentosu içeriğine bağlı olarak değişimi

Kür Süresi

Kür süresinin geopolimer betonların gelişimine etkisinin araştırıldığı birçok çalışmada kür süresinin artması ile GP betonun basınç dayanımının arttığı vurgulanmaktadır (Kani ve Allahverdi, 2009; Van Jaarsveld ve ark., 2002). Benzer şekilde Guo ve ark. (2010) yüksek sıcaklıktaki kür süresinin artmasıyla basınç dayanımının arttığını ancak yüksek sıcaklıktaki kürün süresinin artmasıyla geopolimer karışımının granüler yapısının bozulduğunu vurgulamaktadır. 24 saat kür edilen numunelerin kürden hemen sonraki dayanım değerleri 8 saat kür edilen numunelerinkinden yüksek olurken, nihai dayanımda 8 saat kür edilen numunelerin dayanım değerleri daha yüksek olmaktadır. Rovnanik (2010) metakaolin esaslı geopolimerlerin de benzer şekilde belli bir süredeki sıcak küre ihtiyaç duyduğunu ve düşük

sıcaklıklarda kür edilen numunelerin priz alma ve dayanım kazanma hızının yavaşladığını belirtmiştir. Ayrıca deneysel çalışmasındaki bütün kür koşulları için ortalama boşluk boyutlarının zamanla küçüldüğünü gözlemlemiştir.

Heah ve ark. (2011), kaolin esaslı geopolimerlerde yüksek sıcaklıktaki kür süresinin artmasının geopolimerizasyon reaksiyonlarını kolaylaştırdığını dolayısıyla dayanım kazanmaya yardımcı olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak yüksek sıcaklık kürünün belli bir süreden fazla uzun olmasının geopolimer yapısına zarar verdiğini göstermiştir. Yüksek sıcaklıkta suyun yapıyı terk etmesiyle numunelerde büzülmelerin olması, geopolimerin granüler yapısının bozulabilmesi ve numunelerin yarı kristal yapıya yeterince dönüşememesinin dayanım azalmasının sebebi olabileceğini düşünmektedirler (Heah ve ark., 2011). Ortam sıcaklığında bekletilen ya da 40°C sıcaklıkta kür edilen numunelerde ise ölçüm yapılan 28 günlük süreye kadar dayanım düşüşleri olmamıştır. Yüksek sıcaklıklarda kür edilen geopolimerlerin yeterli dayanımı elde etmeleri için kısa bir süreye ihtiyaç duyulurken, düşük sıcaklıklarda kür edilen numunelerde daha uzun bir süreye ihtiyaç duyulduğu sonucuna varılmıştır. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile mikroyapı incelemelerinde 80°C sıcaklıkta 1 gün kür edilen ile 60°C sıcaklıkta 3 gün kür edilen numunelerde kür sonrası yapılarında bozulma olmadan geopolimerizasyon reaksiyonlarının devam ettiği görülmüştür. Geopolimerizasyon reaksiyonlarının devam etmesiyle zamanla numunelerde reaksiyon ürünlerinin arttığı, daha yoğun bir yapı elde edildiği ve bu şekilde basınç dayanımının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca SEM analizlerinde en iyi mikroyapı oluşumu 60°C sıcaklık ile 3 gün kür edilen numunelerde tespit edilmiştir (Şekil 3). C sınıfı uçucu kül ile yapılan başka bir çalışma, GP betonun yüksek sıcaklık kürü sonrasında atmosfer ortamında da dayanım kazanmaya devam ettiğini göstermektedir (Chindaprasirt ve ark., 2011).



Şekil 3. SEM görüntüleri: 60°C'de 3 gün kür edilen numuneler; a) 1günlük, b) 7 günlük, c) 28 günlük. 80°C'de 1 gün kür edilen numuneler; d) 1 günlük, e) 7 günlük, f) 28 günlük. 100°C'de 2 gün kür edilenler; g) 7 günlük, h) 28 günlük (Chindaprasirt ve ark., 2011).

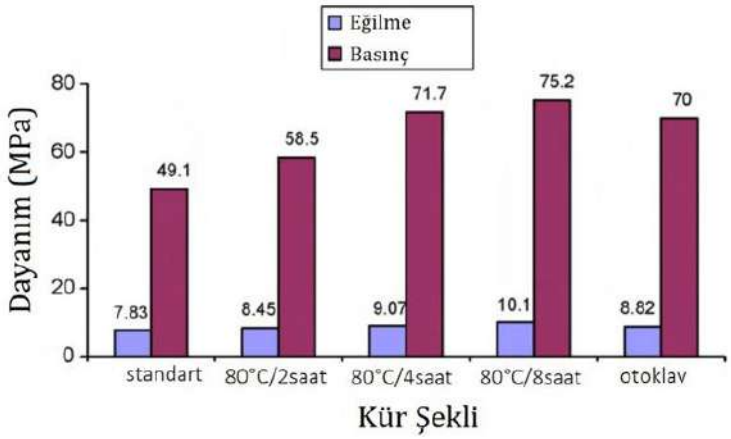
Vijai ve ark. (2010), F sınıfı uçucu külü sodyum hidroksit ve sodyum silikattan oluşan çözelti ile aktive ederek hazırladıkları GP beton numunelerin dayanımının sıcak kürle arttığını göstermişlerdir. Çalışma GP beton hem oda sıcaklığında hem de 60°C kür koşullarında (kalıplara döküldükten sonra 5 gün bekletilen ve sonrasında kalıptan çıkarılıp belirtilen sıcaklıkta 24 saat kür edilen numuneler) birim ağırlığının zamanla az da olsa arttığını ve

klasik betonun birim ağırlığına yakın olduğunu göstermektedir. 60°C'de kür edilen numunelerin 7 günlük basınç dayanımı değeri oda sıcaklığındakilerin 7 katından fazla olurken, 28 günlük basınç dayanımında ise 2 katından daha az olmaktadır. Ayrıca çalışma kürden önce 5 gün ortam sıcaklığında bekletmenin GP beton numunelere olumlu etki yaptığını göstermektedir (Vijai ve ark., 2010). Bu sonuç (Chindaprasirt ve ark., 2007) çalışması ile uyum sağlamaktadır.

Kür Şekli

Ortam şartlarında kür edilecek numunelerin enerji gerektirmemesi ve basitliği onu öne çıkarırken, GP esaslı betonların kabul edilebilir bir sürede yeterli dayanımı kazanmaları için sıcak küre ihtiyaç duymaları böyle bir yöntemi zayıf kılmaktadır. Otoklav kürü ise kısa sürede yüksek dayanım kazandırmasına karşın, yüksek miktarda enerji gerektirmesi ve karmaşık yapısı otoklav kürünün yaygın kullanımına engel olmaktadır. GP betonlar için atmosferik basınçlı buhar kürünün ikisinin arasında yer aldığını ve kullanıma en uygunu olduğunu söylemek mümkündür (Yunsheng ve ark., 2007). Geopolimer hamur, harç veya betonlara kür koşullarının etkisini inceleyen çalışmaların çoğunluğu sıcak kür (fırın kürü) üzerine yoğunlaşmıştır. Otoklav kürü ya da atmosferik basınçlı buhar kürü ile yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Nurruddin ve ark., 2018).

Yunsheng ve ark. (2007), metakaolin ve cüruf karışımıyla hazırladıkları GP harç numunelere standart sıcak kür (%100 rölatif nem – 20°C sıcaklık – 3 gün süre), buhar kürü (%100 rölatif nem – 80°C sıcaklık – 2, 4 ve 8 saat süre) ve otoklav kürü (%100 rölatif nem – 150°C sıcaklık – 2 saat süre) uygulamışlardır. Üç farklı kür şeklinin cüruf esaslı geopolimerlerin basınç ve eğilme dayanımı üzerindeki etkisi Şekil 4'te verilmektedir. Şekil 4'ten de görülebileceği gibi buhar kürünün sadece 2 saat uygulanması ile 3 gün uygulanmış olan standart kür numunelerinden %19.14 daha fazla dayanım kazanmıştır. Otoklav kürünün 2 saat uygulanması ile GP harcın basınç dayanımı 70.0 MPa değerine ulaşmıştır. Kür şekline bağlı olarak eğilme dayanımının değişimi basınç dayanımının değişimine benzemekle beraber, eğilme dayanımındaki değişim fazla belirgin değildir. Yazarlar çalışmalarında uyguladıkları bütün testler açısından optimum kür durumunu "8 saat buhar kürü" uygulanması olarak kabul etmişlerdir (Yunsheng ve ark., 2007).



Şekil 4. Kür şartlarının dayanıma etkisi (Yunsheng ve ark., 2007).

Nuruddin ve ark. (2011), uçucu kül ve pirinç kabuğu külünü sodyum hidroksit ve sodyum silikat çözeltileriyle aktive ederek hazırladıkları GP betonlar üzerine çuval beziyle

izole kür, oda sıcaklığı kürü ve sıcak kür olmak üzere 3 kür şekli uygulamıştır. Hem FESEM görüntüleri hem de dayanım değerleri sıcak kürün diğer iki yöntemden daha etkili olduğunu göstermektedir (Nuruddin ve ark., 2011).

Kani ve Allahverdi (2009), çalışmalarında İran-Taftan dağından elde ettikleri doğal puzolanı ile hazırladıkları GP hamur numunelere buhar kürü ve otoklav kürü uygulamışlardır. GP hamur numunelerini ilk olarak 1 veya 7 gün ortam sıcaklığı ve atmosfer neminde bekletmişlerdir. İkinci aşamada ise bu numunelere farklı sıcaklık değerlerinde (45, 65 ve 85°C) ve farklı kür sürelerinde (5, 10, 15 ve 20 saat) buhar kürü uygulamışlardır. Son olarak da buhar kürü uygulamasında maksimum basınç dayanımı değerini veren numunelere 125, 150, 180 ve 210°C sıcaklıkta 20, 30, 40 ve 50 saat otoklav kürü uygulamışlardır. Çalışmaları, buhar küründen önce oda sıcaklığında yüksek nem oranına sahip ortamda bekleme süresinin artmasının yüksek basınç dayanımı gelişimi açısından yararlı olduğunu göstermiştir. Ayrıca hem buhar kürünün hem de otoklav kürünün alkali alüminasilikat jelin oluşmasını artırmaları ve mikro çatlakları engellemeleri yoluyla basınç dayanımının gelişmesine yardım ettiğini tespit etmişlerdir (Kani ve Allahverdi, 2009).

Temuujin ve ark. (2009), uçucu külün mekanik aktivitesinin oda sıcaklığında kür edilen geopolimerlerin davranışları üzerindeki etkilerini araştırmak üzere ham halindeki uçucu kül ile öğütülerek inceliği artırılmış uçucu kül kullanmışlardır. Çalışma, uçucu kül inceliğin artmasıyla geopolimer hamurun oda sıcaklığında yüksek dayanımlara ulaştığını göstermiştir. Yazarlar uçucu külün mekanik aktivitesinin artırılması yoluyla oda sıcaklığında geopolimer üretiminin mümkün kılınabileceğini belirtmişlerdir (Temuujin ve ark., 2009). Benzer şekilde, Chindaprasirt ve ark. (2011) da yüksek kalsiyum içerikli uçucu külün inceliğinin artmasıyla geopolimer hamurun dayanımının arttığını belirtmişlerdir (Chindaprasirt ve ark., 2011).

SONUÇ

Kür koşullarının geopolimer özelliklerine etkisi incelenen bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Geopolimerlerde kür sıcaklığı ve süresinin artmasıyla dayanım değerlerinde de artışlar olmaktadır. Fakat kür sıcaklığı ve süresinin belli değerleri aşması, geopolimerlerde dayanım düşüşlerine ve içyapıda bozulmalara sebep olmaktadır. Optimum kür sıcaklığı ve süresinin sırasıyla 40-85°C ve 8-24 saat arasında değiştiğini söylemek mümkündür. Geopolimerlerde sıcak kür uygulaması çok büyük önem taşımaktadır ve mevcut haliyle beton parke taşları, kanalizasyon veya drenaj sistemlerinin beton elemanları gibi yüksek durabilite gerektiren durumlarda prefabrik üretime imkân vermektedir. Ayrıca malzeme inceliğinin artırılması, CaO içeriğinin yükseltilmesi, PÇ ilavesi veya GGBS kullanımıyla iç ısının artırılması gibi yöntemler ile her çeşit yapı elemanının GP betonların yerinde dökümüyle imal edilebileceği anlaşılmaktadır. Bununla birlikte masif yapılar ve baraj betonları gibi ilk zamanlarda yüksek bir dayanım gerektirmeyen yapılarda özel bir tedbir almadan yerinde dökme koşulları nispeten oluşabilmektedir.

KAYNAKÇA

Chindaprasirt, P., Chareerat, T., & Sirivivatnanon, V. (2007). Workability and strength of coarse high calcium fly ash geopolymer. Cement & Concrete Composites, 29 (2007): 224–229.

Chindaprasirt, P., Chareerat, T., Hatanaka, S., & Cao, T. (2011). High-strength geopolymer using fine high-calcium fly ash. J. Mater. Civ. Eng., 23: 264-270.

Davidovits, J. (1979). Synthesis of new high temperature geo-polymers for reinforced plastics/composites. SPE PACTEC, 79, 151-154.

Davidovits, J., & Sawyer, J. L. (1985). U.S. Patent No. 4,509,985. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Davidovits, J. (1987). Ancient and modern concretes: what is the real difference? ACI Concrete International, 9: 23-29.

Davidovits, J. (1994). First International Conference on Alkaline Cements and Concretes, Scientific ResearchInstitute on Binders and Materials, 1994, Kiev State Technical University, Kiev, Ukraine., (s. 131-149).

Davidovits, J. (2015). Geopolymer Chemistry and Applications. Institut Géopolymère, 4rd ed. Sayfa: 644. St. Quentin, France.

Erdoğan, T. (2016). Beton. ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık ve İletişim A.Ş, 6. Baskı, Sayfa: 744, Ankara.

Glukhovsky, V. D. (1959). Soil silicates. Gosstroyizdat, Kiev, 154.

Guo, X., Shi, H., & Dick, W. A. (2010). Compressive strength and microstructural characteristics of class C fly ash geopolymer. Cement & Concrete Composite, 32: 142-147.

Hansen, J., Johnson, D., Lacis, A., Lebedeff, S., Lee, P., Rind, D., & Russell, G. (1981). Climate impact of increasing atmospheric carbon dioxide. Science, 213(4511): 957-966.

Heah, C. Y., Kamarudina, H., Mustafa Al Bakria, A. M., Binhussainb, M., Luqmana, M., Khairul Nizarc, I., . . . Liewa Y, M. (2011). Effect of curing profile on kaolin-based geopolymers. Physics Procedia, 22 (2011): 305 – 311.

Kani, E. N., & Allahverdi, A. (2009). Effects of curing time and temperature on strength development of inorganic polymeric binder based on natural pozzolan. J Mater Sci(44:3088–3097).

Kantarcı, F. (2018). Nano silis, mikro silis ve polimer katkılar içeren volkanik tüf esaslı geopolimer beton üretimi ve özelliklerinin araştırılması. Doktora tezi, İnönü Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya. 221.

Malhotra, V. M. (1999). Role of supplementary cementing materials in reducing greenhouse gas emissions. In Infrastructure regeneration and rehabilitation improving the quality of life through better construction. International conference., (s. 27-42).

McLellan, B. C., Williams, R. P., Lay, J., Van Riessen, A., & Corder, G. D. (2011). Costs and carbon emissions for geopolymer pastes in comparison to ordinary portland cement. . Journal of Cleaner Production, 19(9-10): 1080-1090. .

Nath, P., & Sarker, P. K. (2015). Use of OPC to improve setting and early strength properties of low calcium fly ash geopolymer concrete cured at room temperature. Cement & Concrete Composites, 55: 205–214.

Nurruddin, M. F., Haruna, S., Mohammed, B. S., & Sha´aban, I. G. (2018). Methods of curing geopolymer concrete: A review. International Journal of Advanced and Applied Sciences, 5 (1): 31-36.

Nuruddin, M., Kusbiantoro, A., Qazi, S., Darmawan, M., & Husin, N. (2011). Development of geopolymer concrete with different curing conditions. The Journal for Technology and Science, 22(1):24-28.

Perera, D. S., Uchida, O., Vance, E. R., & Finnie, K. S. (2007). Influence of curing schedule on the integrity of geopolymers. J Mater Sci (42: 3099–3106).

Rovnanik, P. (2010). Effect of curing temperature on the development of hard structure of metakaolin-based geopolymer. Construction and Building Materials(24 (2010): 1176–1183).

Roy, D. M. (1999). Alkali-activated cements opportunities and challenges. , . Cement and Concrete Research, 29(2), 249-254.

Samsudin, M., & Ban, C. (2015). Optimization on the hybridization ratio of ground granulated blast furnace slag and high calcium wood ash (GGBS – HCWA) for the fabrication of geopolymer mortar. Advances in Environmental Biology, 9(4): 22-25.

Sing, B., Ishwarya, G., Gupta, M., & Bhattacharyya, S. (2015). Geopolymer concrete: A review of some recent developments. Construction and Building Materials, 85: 78-90.

Temuujin, J., Williams, R., & van Riessen, A. (2009). Effect of mechanical activation of fly ash on the properties of geopolymer cured at ambient temperature. Journal of Materials Processing Technology, 209: 5276–5280.

Van Jaarsveld, J., Van Deventer, J., & Lukey, G. (2002). The effect of composition and temperature on the properties of fly ash- and kaolinite-based geopolymers. Chemical Engineering Journal(89 (2002): 63–73), 89: 63–73.

Vijai, K., Kumutha, R., & Vishnuram, B. (2010). Effect of Types of Curing on Strength of Geopolymer. International Journal of the Physical Sciences , 5 (9): 1419-1423.

Wigley, T. M. (1998). The Kyoto Protocol: CO2 CH4 and climate implications. . Geophysical Research Letters, 25(13): 2285-2288.

Yunsheng, Z., Wei, S., Qianli, C., & Lin, C. (2007). Synthesis and heavy metal immobilization behaviors of slag based geopolymer. Journal of Hazardous Materials, 143(1): 206-213.

KARS YÖRE HALKININ BTK (BAKÜ-TİFLİS-KARS) DEMİRYOLU PROJESİNDEN BEKLENTİLERİ

Doç. Dr. Levent Gelibolu
Kafkas Üniversitesi
N. Havva Kadiroğlu
Kafkas Üniversitesi
Serhat Çamkaya
Atatürk Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışma Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu projesine yönelik Kars yöre halkının beklentilerini ölçmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada TRACECA Projesi ve bu proje kapsamında yer alan BTK Demiryolu Projesi ile çalışmaları devam eden Kars Lojistik Merkezi konuları kısaca anlatılmıştır. Veriler elde edilirken yüz yüze anket metodu kullanılmıştır. Yöre halkının BTK projesinden beklentilerini ölçmek amacıyla uygulanan anketlerin analizi için t-testi, tek yönlü varyans analizi (Anova), frekans analizi ve korelasyon analizi uygulanmıştır. Anketin istatistiki analizleri SPSS 20 ve JAMOVİ paket programları vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda dört boyut bulunmuştur. Yöre halkının BTK Demiryolu Projesi bağlamında personel istihdamı, ulaşım kolaylığı ve işbirliği artışı boyutları açısından beklentisi yüksektir. Proje hakkında bilgilendirmelerde sosyal medyanın etkisinin yüksek olduğu görülmüştür. Özellikle emekçi kesimin işbirliği yapılmasına yönelik beklentilerinin yüksek olduğu gibi bir takım sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu Projesi,Yeni İpek Yolu, TRACECA, Kars Lojistik Merkezi

ABSTRACT

This study was carried out to measure the expectations of the local people of Kars for the Baku-Tbilisi-Kars Railway Project. In the study, the subjects of the Kars Logistics Center, which are currently working with the TRACECA Project and BTK Railway Project within the scope of this Project, are briefly explained. While the data were obtained, face to face survey method was used. The t-test, one-way analysis of variance (Anova), frequency analysis and correlation analysis were used to analyze the surveys conducted to measure the expectations of the local people from the BTK project. The statistical analysis of survey was carried out by SPSS 20 and JAMOVI package programs.

As a result of the data analysis, four dimensions were found. Local people in the context of BTK Railway Project have high expectations for personnel employment, ease of transportation and increase in cooperation.It has been observed that social media has a high impact in informing about the project. Particularly, some results were obtained high among working people in terms of collaboratin.

Keywords: Baku-Tbilisi-Kars Railway Project, New Silk Road, TRACECA, Kars Logistics Center

GİRİŞ

İpek Yolu Çin'den başlayarak Anadolu üzerinden Avrupa'ya uzanan ticaret yolunun adıdır. Ancak tarihsel süreç içerisinde İpekyolu ile sadece Doğu'da üretilen ticari mallar değil aynı zamanda Doğu ve Batı arasında kültür akışıda gerçekleşmiştir. İpek Yolu ticaret yolu olmasının ötesinde kültürlerin, insanların, buluşların taşındığı bir anlamda insanlık medeniyetinin yolu olmuştur (Camgöz ve Dinçer, 2017: 41). Ancak tarihte yaşanan coğrafi keşifler ile beraber Ümit Burnu'nun bulunmasıyla İpek Yolu önemini kaybetmiştir. İpek Yolu'nun yerini ucuz ve güvenli ulaşımı sağlayan deniz yolu taşımacılığı almıştır. Ancak günümüzde enerji hatları ve demir yolu ulaşım hatları ile İpek Yolu ismi tekrar gündeme gelmiştir. İpek Yolu'nun tekrar canlandırılması gerektiğini ise ilk kez Çin Devlet Başkanı Xi Jinping, 7 Eylül 2013 tarihinde Kazakistan Astana'da yaptığı bir konuşmada dile getirmiştir. Yapılan bu açıklamanın akabinde Mayıs 2014'ün başında Çin Devlet Haber Ajansı 'nın yayınladığı harita ve dosya ile projenin ana hatları sunulmuştur (Deniz, 2016: 199). Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu hattı'nın toplam uzunluğu 124 km olup, 92 km'lik kısmı Türkiye'de 32 km'lik kısmı da Gürcistan'da bulunmaktadır (Ovalı, 2008: 166).

Kaynak: www.hürriyet.com.tr

Çin Hükümeti'nin İpek Yolu'nu canlandırarak küresel ticaretin Avrasya merkezli gerçekleştirilmesini hedeflemesi Avrupa ve Amerika'nın da bölge üzerindeki amaçlarını destekler nitelikte olmuştur. Üzümcü ve Akdeniz (2014: 177) çalışmasında belirttiği gibi SSCB'nin dağılması ile Kafkasya ile ulaşımını kolaylaştırmak isteyen Avrupa Birliği "21. Yüzyılın İpek Yolu Projesi" olarak adlandırdığı TRACECA Projesini gündeme getirmiştir.

BTK Demiryolu projesinin Türkiye'ye sağlayacağı faydalar değerlendirilecek olunursa demiryolu bittiğinde ilk yıl 1 milyon yolcu ve 6.5 milyon ton yük taşınacağı, sonraki 20 yıl içinde 3 milyon yolcu ve 17 milyon ton yük taşınacağı öngörülmektedir (Tüfekçi, 2014: 26). BTK Demiryolu projesi için öngörülen toplam maliyet 600 milyon dolardır. Bu paranın 422 milyon doları Kars ve Ahılkelek arasındaki demiryolunun yapımı ve Gürcistan sınırı içinde kalan demiryolu'nun Avrupa standartlarına çevrilmesi için harcanacağı düşünülmektedir (Lussac, 2008:213).

TRACECA Projesi

TRACECA (Avrupa- Kafkasya –Asya ulaştırma koridoru) adı verilen proje AB tarafından desteklenen, önem verilen, zengin kaynaklara sahip olan Orta Asya ülkelerini Kafkasya üzerinden Avrupa'ya bağlamayı hedefleyen bir projedir. Bu proje ile ulaşımdaki sorunlar en aza indirilecek, bölgelerarası ilişkiler artacak ve dolayısıyla ülkelerin büyümelerine katkı sağlayacaktır (Tutar, Tutar, Eren, 2009). TRACECA, 1993 yılında Brüksel'de Avrupa Komisyonu tarafından organize edilen bir konferansta Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan,Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın uluslararası ekonomiyle bütünleşmeleri için formüle edilmiş bir ulaşım koridorudur (Özpay, 2018: 105).

Harita 1: TRACECA AĞI

Kaynak: http://www.traceca.org.tr

Brüksel'de toplanan konferans'ın amaçları şöyledir (Ovalı ve Çelik, 2007:166);

- Bölgede ticaretin gelişmesi konusunda katılımcı ülkeler arasındaki işbirliğini canlandırmak,
- Bölgenin ticaret ve ulaştırma sistemleriyle ilgili problem ve eksikliklerini ortaya koymak,
- AB tarafından finanse edilen bir Teknik Yardım Programı"nın zamanını ve şartlarını belirlemek,
- Orta Asya-Kafkasya-Avrupa Ulaştırma Koridoru"nu oluşturmak ve geliştirmek.

Yukarıda ki haritada TRACECA karayolu, deniz yolu ve tren yolu ulaşım ağları gösterilmiştir. Bu kadar kapsamlı bir proje olmasının yanı sıra ülkeler arası pek çok yatırım projesini de kapsamaktadır.

Tablo 1: TRACECA Projesi Kapsamındaki Yatırım Projeleri

PROJENİN ADI	BAŞLAMA TARİHİ	SÜRE (Ay)	BÜTÇE (€)
Kafkasya Demiryolları'nın Rehabilitasyonu	Ekim 1995	9	5.000.000
Kızıl Köprü'nün Rehabilitasyonu ve TRACECA Köprüsü'nün İnşası	Mart 1997	18	2.500.000
Buhara Tekstil İhraç Merkezi, Bakü, Türkmenbaşı, Poti ve Iliçevsk Limanlarına Kargo ve Konteyner Yükleme Ekipmanları	Şubat 1998	18	5.825.000
Bakü ve Türkmenbaşı Liman Kentleri Arasında Konteyner Servisleri	Şubat 1998	19	2.500.000
Poti Limanı Demiryolu İskelesinin İnşası	Şubat1998	12	3.400.000
Poti ve İliçevsk Limanları'nın Mevcut Demiryolu İskelesinin İyileştirilmesi	Ağustos 1998	16	6.400.000
İliçevsk ve Poti Limanlarına Bilgisayar ve Haberleşme Ekipmanı	Ocak 1998	17	1.500.000
Baku'de Demiryolu Tanklarını Temizlemede Kullanılan Buhar Kazanları	Haziran 1999	6	475.000
Terminal Ekipmanları(Karmir Belur, Çimkent, Aktau, Bişkek)	Ağustos 1999	9	2.500.000
Ermenistan, Gürcistan ve Azerbaycan Demiryollarına Haberleşme ve Sinyalizasyon için Fiber Optik Kablo Sisteminin Kurulması	Şubat 2000	24	15.000.000
Aktau Demiryolu İskele Terminalinin Rehabilizasyonu	Ekim 2001	12	2.000.000
Denizcilikle İlgili Ekipmanların Sağlanması	2001	12	2.000.000

Kaynak: www.traceca.org/chart.

Kars Lojistik Merkezi

Lojistik kavramı köken olarak askeri bir kavram olup, yüzyıllarca savaşlarda askerlere yiyecek, giyecek ve askeri malzemenin ulaştırılması anlamında kullanılmıştır. Ancak 20. yüzyılda üretim, tüketim ve dağıtım faaliyetlerinde meydana gelen biçimsel değişim lojistik kavramının anlamınıda değiştirmiştir. Bir yönetim fonksiyonu haline gelen lojistik; bir malın üretim aşamasından tüketiciye ulaştırılmasına kadar geniş bir yelpazedeki birçok altyapı, işlem, hizmet ve faaliyeti kapsamaktadır (Karadeniz ve Akpınar, 2011:51). Lojistik köyler ise; kombine taşımacılıkta ulaşım yollarının geliştirilmesi ve ulaşım modları arasında etkin bağlantının kurulması, depolama, bakım-onarım, yükleme-boşaltma, elleçleme gibi faaliyetlerin daha ekonomik bir şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla kurulmuş alanlardır (tcdd.gov.tr).

Türkiye'nin 3 kıtanın kesişim noktasında yer alması dış ticaret taşımacılığında söz sahibi olmasını sağlamaktadır. Türkiye'de planlanan yol çalışmalarıda ülkenin bulunduğu mevcut pozisyon ve yurt dışında meydana gelen gelişmeler gözönünde bulundurularak yapılmalıdır (Lojistik Merkezlerin Kars'ta Kurulabilirliğine İlişkin Rapor, Serhat Kalkınma Ajansı, 2). Bu bağlamda Asya ve Avrupa arasında köprü görevi gören Türkiye'nin Kars gibi geçiş güzergahı üzerinde bulunan illerde lojistik merkezler kurması dış ticareti geliştirmek için önemli bir adım olacaktır.

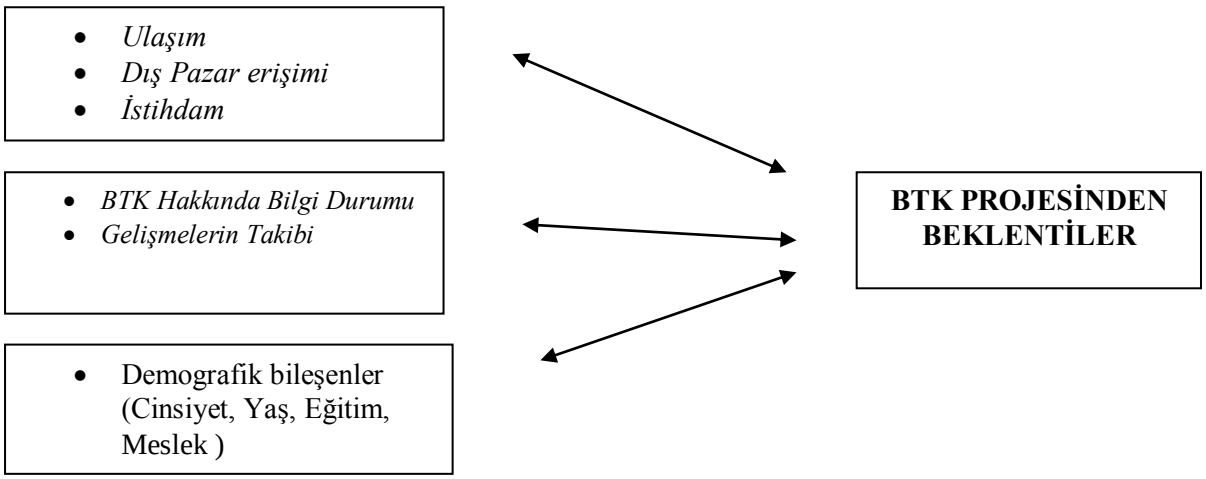
Kars içinde bulunduğu TRA2 bölgesi görece az gelişmiş bir bölge iken BTK projesi akabinde kurulacak olan lojistik köy ile Türkiye'nin Orta Asya ve Kafkasya'ya açılan ticaret ve lojistik köprüsü olabilecektir. Bölgede dış ticaret alternatiflerinin artması ile yöre halkına alternatif bir iş sahası olabilecektir (Üzümcü ve Akdeniz, 2014:193).

1. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

1.1. Araştırmanın Amacı

Çalışma alanlarının sınırlı olduğu illerde yaşayan bireyler olası projelere yönelik beklenti içindedirler. Özellikle yeni istihdam olanaklarına kavuşma, dış pazarlara açılabilme fırsatı elde edebilme gibi önem arz eden konular bağlamında düşünüldüğünde projelere yönelik beklentilerin yönünün anlaşılması daha da önem kazanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı Kars'taki BTK demir yolu projesine yönelik yöre halkının beklentilerini ölçmektir. Beklentiler ölçülürken konuya ilişkin bilgi edinme kaynak ve durumları ile gelişmelerin takibi konularına ilişkin veriler de belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri



H_1: Cinsiyete göre Kars yöre halkının BTK Projesinden beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_2: Yaşa göre Kars yöre halkının BTK Projesinden beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_3: Eğitim durumuna göre Kars yöre halkının BTK Projesinden beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_4: Mesleğe göre Kars yöre halkının BTK Projesinden beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_5: BTK Projesinden bilgi sahibi olma durumuna göre Kars yöre halkının beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır.

H_6: BTK Projesinde gelişmelerin takibi ile Kars yöre halkının beklentisi arasında anlamlı bir farklılık vardır

H_7: Kars yöre halkının, BTK Projesinin Kars yöresinin ulaşımını geliştireceğine yönelik beklentisi yüksektir.

H_8: Kars yöre halkının, BTK Projesinin Kars'ın dış pazara erişimini kolaylaştıracağına yönelik beklentisi yüksektir.

H_9: BTK Projesinin Kars yöresinde istihdam oranını artıracağına yönelik beklentisi yüksektir.

Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini Kars yöre halkı oluşturmaktadır. Anket çalışması 1 Nisan-31 Mayıs 2018 tarihleri arasında Kars Merkezde yapılmıştır. Zaman ve maliyet kısıtı sebebiyle ilçelere gidilememiştir. 2018 yılı itibariyle Kars merkezde 115.891 kişi ikamet etmektedir (www.nufusu.com/il/kars-nufusu). Bu evreni temsilen 398 kişiye anket yapılmış fakat bunlardan bir kısmının eksik doldurulması sebebiyle analizler geçerli 380 anket üzerinden yapılmıştır.

1.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada anket tekniği kullanılmıştır. Anket demografik ifadeler hariç 27 ifadeden oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan katılımcıların lojistik köy algısını ölçmeye yönelik ölçek Sevgi Kebeci'nin "Lojistik Köylerin Pazarlama Sürecine Etkisi: Karabük Özelinde Sektörel Algı Durumu" isimli tezinden ve Sabahattin Yıldız ve Özlem Karadağ Albayrak'ın "Kars İli Halkının "Lojistik Merkez Algısı" Üzerine Bir Araştırma" isimli çalışmalarından esinlenmiştir. Ancak uygulanan açımlayıcı faktör analizi sonucunda 3 ifade (10, 16, 24) aynı anda birden fazla boyutta yüklendiği için analizden çıkarılıştır. Araştırma toplamda 4 boyuttan oluşmaktadır. 1. boyut on iki, 2.boyut beş, 3.boyut dört ve 4.boyut üç ifadeden meydana gelmektedir. Faktörlere ilişkin güvenirlilik analizi için Cronbach Alpha testi kullanılmıştır. Ayrıca yöre halkının BTK projesinden beklentilerini ölçmek amacıyla uygulanan anketlerin analizi için t-testi, tek yönlü varyans analizi (Anova), frekans analizi ve korelasyon analizi uygulanmıştır. Uygulanan anketin istatistiki analizleri SPSS 20 ve JAMOVİ paket programları vasıtasıyla gerçekleştirilmiştir.

1.3. Araştırmanın Bulguları

1.3.1. Araştırma Örneğine İlişkin Bulgular

Aşağıda Tablo 1'de çalışmaya katılan Kars yöre halkının demografik bilgileri ve BTK Demiryolu hakkında sahip oldukları bilgi düzeyleri gösterilmiştir.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler		Frekans	Yüzde
Cinsiyet			
	Kadın	224	58,9
	Erkek	156	41,1
Yaş			
	18-28	86	22,6
	29-39	124	32,6
	40-50	109	28,7
	51+	61	16,1
Eğitim			
	İlköğretim	47	12,4
	Lise	126	33,2
	Önlisans	55	14,5
	Lisans	128	33,7
	Lisansüstü	24	6,3
Meslek			
	Esnaf	95	25,0

Memur	125	32,9
İşçi	107	28,2
Çalışmayan	13	3,4
Ev Hanımı	26	6,8
Öğrenci	10	2,6
S.Meslek Erbabı	4	1,1
(BTK) Demiryolu Hakkında Detaylı Bilgi Sahibiyim		
Evet	194	51,1
Hayır	186	48,9

Araştırmaya katılanların %58,9'u kadın, %41,1'i erkektir. Katılım sağlayanların %22,6'sı 18-28 yaş aralığında iken, %32,6'sı 29-39 arasında, %28,7'si 40-50 ve %16,1'i ise 51 yaş ve üzeri grupta olanlardır. En yüksek katılımın 19-39 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Eğitim durumu ilköğretim olanların araştırmaya katılım düzeyi %12,4 iken, eğitim düzeyi lise olanların katılım düzeyi %33,2, önlisans eğitim düzeyine sahip olanların düzeyi %14,5, lisans düzeyinde katılanların oranı %33,7 ve lisansüstü olanların katılım düzeyi %6,3'tür. Araştırmaya eğitim düzeyinde katılanlar arasında lisans eğitim düzeyine sahip olanların etkisi göze çarpmaktadır. Meslek düzeyinde katılım oranlarına bakıldığında, esnaf olanların katılım düzeyi %25, memurların %32,9, işçilerin %28,2, çalışmayanların %3,4, ev hanımlarının %6,8, öğrencilerin %2,6 ve serbest meslek erbaplarının ise %1,1 olduğu görülmektedir. Araştırmaya katılanlardan %51,1'i Bakü Tiflis Kars Projesinden detaylı olarak bilgi sahibi olduklarını belirtmişken; proje hakkında detaylı bilgi sahibi olmadıklarını söyleyenlerin oranı ise %48,9'dur.

Tablo 2. BTK Demiryolu Hakkında Bilgi Edinme Kanalları

		Gazete	Dergi	Tv	Radyo	Sosyal Medya	Konferans	Arkadaş Aracığıyla	Toplam
Kadın	**N**	88	17	155	12	132	11	50	224
	%	39,3	7,6	69,2	5,4	58,9	4,9	22,3	
Erkek	**N**	37	14	99	5	92	13	35	156
	%	23,7	9,0	63,5	3,2	59,0	8,3	22,4	
Toplam		125	31	254	17	224	24	85	380

Not: N sayısı çoklu yanıt olduğundan dolayı örneklem hacmini geçmektedir.

Tablo 2'den hareketle BTK demiryolu hakkındaki gelişmeleri takip edenlerin cinsiyete göre takip kanallarına baktığımızda; kadınların %69,2'si televizyondan, %58,9'u sosyal medya aracılığıyla, %39,3'ü gazetelerden %22,3'ü arkadaşları aracılığıyla, %7,6'sı dergilerden, %5,4'ü radyodan ve %4,9'unun ise konferans kanalı vasıtasıyla bilgi edindikleri tespit edilmiştir. Buradan hareketle bilgi edinme kanallarından televizyon ve sosyal medya kadınlarda en yüksek düzeyde iken, radyo ve konferans en düşük düzeydedir. Aynı kanalları erkekler bağlamında değerlendirdiğimizde; %63,5'i televizyon, %59'u sosyal medya, %23,7'si gazete, %22,4'ü arkadaşları aracılığıyla, %9'u dergilerden, %8,3'ü konferanslardan ve %3,2'sinin ise radyodan bilgi edindikleri görülmektedir. Benzer şekilde erkeklerde de kadınlarda olduğu gibi en yüksek bilgi edinme kanallarının televizyon ve sosyal medya olduğu, buna karşılık en az bilgi edinme kanallarının ise konferans ve radyo olduğu görülmektedir.

1.3.2. Faktör Analizi ve Güvenirlik Analizine ilişkin Bulgular

Anket içerisinde yer alan ifadelerin beklenildiği gibi faktörlere ayrılıp ayrılmadığını ölçmek için açımlayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Bu analizin uygulanması sırasında SPSS 20 paket programından yararlanılmıştır. Faktörlere ilişkin güvenirlik analizi Cronbach Alpha testi ile test edilmiştir.

Faktör analizine uygunluğunun ölçülmesi amacıyla Bartlett testi ve Kaiser – Mayer – Olkin (KMO) ölçütüne bakılmıştır. Bartlett küresellik testi, verilerin birbirleriyle ilişkili olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılmaktadır.

Bartlett Sınaması Değeri = 5215,101, p = 0,000 olarak tespit hesaplanmıştır. Kaiser – Mayer – Olkin(KMO) testi ise örneklem büyüklüğünün faktör analizine uygunluğunu test etmek için kullanılmaktadır. KMO değeri =0.921 olarak bulunmuştur. Sosyal bilimler alanındaki araştırmalarda KMO değerinin 0,60'dan büyük olması örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu söylemektedir. Buradan hareketle çalışmadan elde edilen istatistik doğrultusunda verilerin faktör analizi çalışmasına uygun olduğu söylenebilir.

Tablo 3. KMO ve Bartlett Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Değeri		0,921
Bartlett's Küresellik Testi	Ki – Kare Değeri	5215,101
	sd	276
	P- değeri	0,000

Faktör analizinde özetleme tekniği olarak "temel bileşenler analizi", döndürme metodu için ise "direct oblimin" yöntemi seçilmiştir. Faktör sayısına karar verme aşamasında, değişimin en az %60'ını açıklayacak kadar faktör seçilmesi uygun görülmüştür.

Tablo 4. Faktör Bileşenlerinde Toplam Açıklanan Değişim

	Faktörler seçildikten sonra özdeğerler			*Döndürme sonrası özdeğerler*		
Bileşen	***Toplam***	***Değişim %***	***Kümülatif %***	***Toplam***	***Değişim %***	***Kümülatif %***
1	10,507	43,781	43,781	10,507	43,781	43,781
2	1,609	6,704	50,485	1,609	6,704	50,485
3	1,298	5,407	55,892	1,298	5,407	55,892
4	1,135	4,728	60,620	1,135	4,728	60,620

Tablo 4'den hareketle, 4 faktörlü yapı uygun olarak görülmüştür. 4 faktörlü yapı toplam değişimin yaklaşık %60'ını açıklamaktadır. 1. faktör, varyansın %43'ünü açıklarken; 2.faktör %6'sını, 3.faktör %5'ini ve son olarak 4.faktör varyansın yaklaşık olarak %5'ini açıklamaktadır. Döndürme sonrası elde edilen 4 faktörlü yapının faktör yük değerleri Tablo 3'deki gibi sınıflandırılmıştır.

Tablo 5. Faktör Analizi Sonuçları

Faktör Yük Değerleri				
Madde Numarası ve İsimleri	***F1***	***F2***	***F3***	***F4***
İşbirliği Artışı Boyutu				
M11(BTK Demiryolu Kars'ta ithalatı artıracaktır)	,781			
M20(BTK sigortalama işlemlerinde kolaylık sağlayacaktır)	,774			
M12(BTK Kars'ta ihracatı artıracaktır)	,641			
M18(BTK yerel işletmeler arasında ortak çalışmayı teşvik edecektir)	,632			
M21(BTK İlimizde üretim miktarlarında artış sağlayacaktır)	,595			
M25(BTK ile yapılan insan akışıyla İlimizdeki ürünlerin yerinde tanıtımı sağlanacaktır)	,568			
M27(BTK aracılığıyla Batıdaki iller ile olan bağlantı artacaktır)	,536			
M26(BTK İlimizdeki ulaşım altyapısının gelişimini destekleyecektir)	,520			
M23(BTK Demiryolu İlimizdeki vergi gelirlerini artıracaktır)	,518			
M19(BTK Demiryolu ile gümrük kolaylığı sağlanmış olacaktır)	,518			
M17(BTK yerli/yabancı işletmeler arasında işbirliğini geliştirecektir)	,507			
M13(BTK Kars'taki işletmelere rekabet avantajı sağlayacaktır)	,492			
Dış Pazar Avantajı Boyutu				
M2(BTK Demiryolu İlimizdeki ürünlerin yurt dışı pazarlara güvenli şekilde ulaşımını sağlayacaktır)		,915		
M1(BTK İlimizdeki ürünlerin dışı pazarlara ulaşımını sağlayacaktır)		,887		
M3(BTK Demiryolu ilimizdeki hammadde taşıma, depolama vb. maliyetlerinin düşmesine yardımcı olacaktır)		,714		
M4(BTK Demiryolu İlimizdeki firmaların karlılığını artıracaktır)		,436		
M6(BTK Demiryolu yabancı müşterilerle olan ilişkilerimizi geliştirecektir)		,408		
Personel İstihdamı Boyutu				
M22(BTK İlimizde istihdam edilen personel sayısını artıracaktır)			,822	
M8(BTK Demiryolu ilimizdeki halkın memnuniyetini artıracaktır)			,711	
M5(BTK ilimizdeki ürünlerin pazarlamasında avantaj sağlayacaktır)			,549	
M9(BTK Demiryolu ilimizdeki halkın memnuniyetini artıracaktır)			,543	
Ulaştırma Kolaylığı Boyutu				
M15(BTK Demiryolu, karayolundaki trafik yükünü azaltacaktır)				,719
M14(BTK Demiryolu, demiryolu ile ulaşım akışını geliştirecektir)				,634
M7(BTK Demiryolu ilimizdeki firmaların memnuniyetini artıracaktır)				,617

Tablo 5 incelendiğinde işbirliği artışı boyutunda yükü %50'nin üzerinde bulunan toplam 11 ifade (11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25,26, 27) bulunmakta ve yük değeri olarak %50'nin altında olan tek ifade (13) bulunmaktadır. 2.boyut olan dış pazar avantajı boyutu ise faktör yükü %70'in üzerinde bulunan 3 ifade (1, 2, 3) bulunmakta iken, faktör yükü %50 nin altında olan 2 ifade (4, 6) bulunmaktadır. Faktör 2'de en yüksek yük değerine sahip ifade 2'dir.

Personel istihdamı boyutunda toplam 4 ifade (5, 8, 9, 22) bulunmakta ve ifadelerin yük değerleri yaklaşık olarak 0.55 ile 0.83 arasında değişmektedir. Son olarak ulaştırma kolaylığı boyutunda bulunan toplam 3 ifadenin (4, 14, 15) faktör yük değerleri sırasıyla; 0.617, 0.634 ve 0.719'dur.

Faktör analizi sonuçlarına göre 4 faktörlü yapı uygun olarak görülmüştür. Bu faktörlerin güvenilir olarak kullanılabileceğini göstermek için Cronbach Alpha testi uygulanmıştır.

Tablo 6. Araştırma İfadelerine Ait Faktör Grupları ve Güvenirlilik Değerleri

	İfade Sayısı	***Ortalama***	***SS***	***Varyans***	***Cronbach Alpha***
1.Boyut	12	48,01	8,091	65,469	0,917
2.Boyut	5	20,52	3,411	11,638	0,837
3.Boyut	4	16,33	2,953	8,718	0,812
4.Boyut	3	12,20	2,249	5,059	0,701

Tablo 6'dan hareketle uygulanan güvenirlilik analizi sonuçlarına göre 1.faktör grubunun güvenirlilik düzeyi 0.917, 2.faktör grubunun 0.812, 3.faktör grubunun 0.812 ve 4.faktör grubunun güvenirlilik düzeyi 0.701 olarak bulunmuştur. Literatürde genel kabul gören güvenirlilik düzeyleri:

- 0.00< α <0.40, ölçek güvenilir değil,
- 0.40< α <0.60, ölçek düşük düzeyde güvenilir,
- 0.60< α <0.80, ölçek oldukça güvenilir,
- 0.80< α <1.00, ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir (Özdamar, 2004:633).

Güvenirlilik düzeyleri yukarıda belirtilen biçimde kabul edildiğinde Tablo4'deki sonuçlara göre ilk 3 boyutun güvenirlilik düzeylerinin yüksek derecede güvenilir olduğu, 4.faktör boyutunun ise oldukça güvenilir olduğu görülmektedir.

1.3.3. Korelasyon Analizi Bulguları

BTK projesine ait alt boyutlar arasındaki doğrusal ilişkilerin varlığını tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 7. Korelasyon Analizi Bulguları

Boyutlar	*İşbirliği Artışı Boyutu*	*Dış Pazar Avantajı Boyutu*	*Personel İstihdamı Boyutu*	*Ulaştırma Kolaylığı Boyutu*	**Ortalama**	**St.Sapma**
İşbirliği Artışı Boyutu	1				4,001	0,67
Dış Pazar Avantajı Boyutu	,679** 0,000	1			4,103	0,68
Personel İstihdamı Boyutu	,679** 0,000	,612** 0,000	1		4,083	0,74
Ulaştırma Kolaylığı Boyutu	,614** 0,000	,605** 0,000	,563** 0,000	1	4,068	0,75

Düşük Güç: r<0,30, Orta Güç: 0,30 < r < 0,70, Yüksek Güç: r > 0,70, *,**,***; p:0,10, p: 0,05, p: 0,01

Korelasyon analizine ait sonuçlara göre işbirliği artışı boyutu ile dış pazar avantajı boyutu arasında %5 önem düzeyinde pozitif yönlü istatistik bakımdan orta düzeyde anlamlı bir ilişki (0.679), işbirliği artışı boyutu ile personel istihdamı boyutu arasında %5 önem

düzeyinde yine orta düzeyde istatistik bakımdan orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki (0.679) ve işbirliği artışı boyutu ile ulaştırma kolaylığı boyutu arasında %5 önem seviyesinde aynı şekilde orta düzeyde pozitif yönlü istatistik bakımdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (0.614). Dış pazar avantajı boyutu ile personel istihdamı boyutu arasında ise %5 önem seviyesinde istatistik bakımdan orta düzeyde pozitif yönlü anlamlı bir ilişki (0.612), dış pazar avantajı ile ulaştırma kolaylığı boyutu arasında %5 önem düzeyinde orta düzeyde pozitif yönlü istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin varlığından söz edilebilir (0.605). Son olarak personel istihdamı boyutu ile ulaştırma kolaylığı boyutu arasında %5 önem düzeyinde orta düzeyde pozitif yönlü istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (0.563).

1.3.4. T-Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizine İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan kişilerin cinsiyetleri ve BTK projesi hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarına göre sorulan ifadelere verdikleri cevapların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla t-testi, ikiden fazla olan kategorilerde ise anlamlılığın tespiti için anova testi uygulanmıştır. Bu analiz tekniklerinden elde edilen bulgular ve bu bulgulardan hareketle elde edilen yorumlamalar aşağıdaki gibi tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 8. Cinsiyete İlişkin T-Testi Bulguları

Boyutlar	*Cinsiyet*	*N*	*Ortalama*	*Std. Sapma*	*t*	*Prob*
1. Boyut	Kadın	224	4,01	0,69	-0.012	0.990
	Erkek	156	4,02	0,66		
2. Boyut	Kadın	224	4,11	0,71	0.075	0.940
	Erkek	156	4,10	0,65		
3. Boyut	Kadın	224	4,07	0,74	-0.398	0.691
	Erkek	156	4,10	0,74		
4. Boyut	Kadın	224	4,05	0,76	-0.620	0.535
	Erkek	156	4,10	0,75		

Tablo 8'deki t testi sonuçlarına göre incelenen 4 boyut ile cinsiyet arasında %5 önem seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. işbirliği artışını temsil eden ilk boyuta kadınların katılım düzeyi 4.01, erkeklerin katılım düzeyi 4.02'dir. 2.boyut olarak ifade edilen dış pazar avantajı boyutuna kadınların katılım düzeyi 4.11 iken erkeklerin katılım düzeyi 4.10' dur. Personel istihdamı boyutu olan 3. boyuta kadıların katılım düzeyi 4.07, erkeklerin katılım düzeyi 4.10 ve son olarak son boyutu ifade eden ulaştırma kolaylığı boyutuna ise erkeklerin katılım düzeyi 4.10 iken kadınların katılım düzeyi 4.05'dir. Buradan hareketle 2. boyut hariç diğer boyutlara erkeklerin katılım düzeylerinin kadınlarınkine kıyasla daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 9. BTK Hakkında Bilgi Sahibi Olanlara İlişkin T-Testi Bulguları

Boyutlar	*Bilgi Sahibi*	*N*	*Ortalama*	*Std. Sapma*	*t*	*Prob*
1. Boyut	Evet	194	4,01	0,74	0.158	0.875
	Hayır	186	3,99	0,60		
2. Boyut	Evet	194	4,14	0,75	1.202	0.230
	Hayır	186	4,06	0,60		
3. Boyut	Evet	194	4,18	0,70	2.722	0.007*
	Hayır	186	3,98	0,77		
4. Boyut	Evet	194	4,08	0,77	0.442	0.659
	Hayır	186	4,05	0,73		

*p< 0.01

Bakü Tiflis Kars demiryolu projesi hakkında bilgi sahibi olanlar ve olmayanlara ilişkin incelenen t testi sonuçlarını gösteren Tablo 9'a göre sadece personel istihdamı boyutunda %1 önem seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.01$). Diğer tüm boyutlarda p değeri %5 önem seviyesinden büyük olduğu için istatistiki olarak herhangi bir farklılığın olmadığı söylenebilir.

Katılımcıların yaş gruplarına göre ifadelere verdikleri cevapların ortalamaları arasında istatistiki olarak herhangi bir anlamlı farklılığın tespiti için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 8'deki gibi sunulmuştur.

Tablo 10. Yaş Aralığına Göre ANOVA Bulguları

Boyutlar	***Yaş Aralığı***	***Ortalama***	***Std. Sapma***	***$F_{Yaş}$ (prob)***
İşbirliği Artışı Boyutu	18-28	4,02	0,63	1.762
	29-39	3,90	0,66	(0.154)
	40-50	4,09	0,66	
	51 +	4,05	0,77	
	Toplam	4,00	0,67	
Dış Pazar Avantajı Boyutu	18-28	4,16	0,61	1.285
	29-39	4,04	0,66	(0.279)
	40-50	4,07	0,70	
	51 +	4,22	0,78	
	Toplam	4,10	0,68	
Personel İstihdamı Boyutu	18-28	4,01	0,73	1.904
	29-39	4,00	0,72	(0.128)
	40-50	4,21	0,65	
	51 +	4,09	0,91	
	Toplam	4,08	0,74	
Ulaştırma Kolaylığı Boyutu	18-28	4,07	0,76	4.925*
	29-39	3,87	0,79	(0.002)
	40-50	4,22	0,67	**Yaş Aralığı İçin Tukey HSD Testi**
	51 +	4,19	0,72	**(Anlamlı Farklar)**
	Toplam	4,07	0,75	29-39 \ 40-50 (0.002*)
				29-39 \ 51 + (0.036**)

**p< 0.05; *p< 0.01

Tablo 10'dan elde edilen sonuçlara göre yaş grupları ile incelenen 4 boyut ortalamaları arasında sadece ulaştırma kolaylığı boyutunda %1 önem düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Ulaştırma kolaylığı boyutuna katılım düzeylerine baktığımızda, 18-28 yaş aralığındakilerin katılım düzeyleri 4.07, 29-39 yaş aralığındakilerin katılım düzeyi 3.87, 40-50 yaş grubunda bu düzeyin 4.22 ve son olarak 51 ve üzerindekilerin katılım düzeyinin 4.07 olduğu görülmektedir. Katılım düzeyleri incelendiğinde en fazla katılım sağlayanların 40-50 yaş aralığında olduğu, en az katılım sağlayanların ise 29-39 yaş grubunda olduğu görülmektedir.

Varyans analizinde örneklemler yardımıyla sadece anakütle ortalamaları arasında farklılık olup olmadığı test edilmektedir. Bu test sonucunda eğer sıfır hipotezi reddedilirse, yani bir farklılık olduğu tespit edilirse bu farklılığın hangi örneklemden kaynaklandığı bilinmemektedir. Farklılığın hangi örnekten kaynaklandığının belirlenmesi için Post-hoc

çoklu karşılaştırma testleri yapılır. Çalışmada farklılığın kaynağını tespit etmek amacıyla Tukey HSD testinden yararlanılmıştır. Yapılan Tukey testine göre farklılığın kaynağının 29-39 yaş aralığındaki bireylerin 40-50 ve 51 ve üzeri yaş aralığında olan bireylerden farklı olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Tablo 11. Eğitim Düzeylerine Göre ANOVA Bulguları

Boyutlar	***Eğitim Düzeyi***	***Ortalama***	***Std. Sapma***	$F_{Eğitim}$ ***(prob)***
İşbirliği Artışı Boyutu	İlköğretim	4,32	0,52	11.318* (0.000) **Eğitim Düzeyi İçin Tukey HSD Testi (Anlamlı Farklar)** İlköğretim-Lisans (0.000*) Lise-Lisans (0.000*) Önlisans-Lisans (0.000*)
	Lise	4,15	0,62	
	Önlisans	4,06	0,59	
	Lisans	3,71	0,74	
	Lisansüstü	3,97	0,45	
	Toplam	4,00	0,67	
Dış Pazar Avantajı Boyutu	İlköğretim	4,29	0,52	2.460** (0.045) **Eğitim Düzeyi İçin Tukey HSD Testi (Anlamlı Farklar)** İlköğretim-Lisans (0.043**)
	Lise	4,12	0,72	
	Önlisans	4,13	0,57	
	Lisans	3,98	0,74	
	Lisansüstü	4,28	0,51	
	Toplam	4,10	0,68	
Personel İstihdamı Boyutu	İlköğretim	4,29	0,65	3.348** (0.010) **Eğitim Düzeyi İçin Tukey HSD Testi (Anlamlı Farklar)** Lisans-İlköğretim (0.024**) Lisans-Lise (0.042**)
	Lise	4,17	0,69	
	Önlisans	4,04	0,82	
	Lisans	3,91	0,78	
	Lisansüstü	4,22	0,58	
	Toplam	4,08	0,74	
Ulaştırma Kolaylığı Boyutu	İlköğretim	4,32	0,64	3.845* (0.004) **Eğitim Düzeyi İçin Tukey HSD Testi (Anlamlı Farklar)** İlköğretim-Lisans (0.007*)
	Lise	4,14	0,76	
	Önlisans	4,15	0,68	
	Lisans	3,89	0,80	
	Lisansüstü	3,94	0,57	
	Toplam	4,07	0,75	

**p< 0.05; *p< 0.01

Tablo 11'den elde edilen bulgulardan hareketle eğitim düzeyi ile işbirliği artışı boyutu ortalaması arasında %1 önem seviyesinde istatistik bakımdan anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Çoklu karşılaştırma için yapılan Tukey HSD testine göre farklılık eğitim düzeyi lisans olanların, eğitim düzeyleri ilköğretim, lise ve önlisans olanlardan farklı olmasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Dış Pazar avantajı boyutu ortalaması ile eğitim düzeyi arasında %5 önem düzeyinde anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Yapılan Tukey testi sonucuna göre farklılığın kaynağının eğitim düzeyi lisans olan bireyler ile eğitim düzeyi ilköğretim olanlardan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Personel istihdamı boyutu ortalaması ile eğitim düzeyi arasında yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda %5 önem düzeyinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p<0.01$). Ulaştırma kolaylığı boyutu ile eğitim düzeyi arasındaki anlamlı bir farklılığın olup olmadığı anova testi ile araştırılmış ve

%1 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Post-Hoc testine göre personel istihdamı boyutundaki farklılık eğitim düzeyi lisans olanlar ile eğitim düzeyleri ilköğretim ve lise olanlarınkinden farklı olmasından kaynaklandığı; ulaştırma kolaylığı boyutunda ise farklılık eğitim düzeyi ilköğretim olanlar ile eğitim düzeyi lisans olan bireylerden kaynaklandığı görülmektedir.

Meslek gruplarına göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçları Tablo 12'deki gibidir.

Tablo 12. Meslek Gruplarına Göre ANOVA Bulguları

Boyutlar	***Meslek Grupları***	***Ortalama***	***Std. Sapma***	F_{Meslek} ***(prob)***
İşbirliği Artışı Boyutu	Esnaf	4,02	0,74	4.011*
	Memur	3,82	0,65	(0.001)
	İşçi	4,18	0,60	**Meslek Grubu İçin Tukey HSD**
	Çalışmayan	4,36	0,39	**Testi (Anlamlı Farklar)**
	Ev Hanımı	3,97	0,69	
	Öğrenci	3,93	0,59	Memur-İşçi (0.001)*
	S.Meslek Erbabı	3,58	1,10	
	Total	4,00	0,67	
Dış Pazar Avantajı Boyutu	Esnaf	4,12	0,77	2.217**
	Memur	4,05	0,67	(0.041)
	İşçi	4,15	0,61	**Meslek Grubu İçin Tukey HSD**
	Çalışmayan	4,48	0,39	**Testi (Anlamlı Farklar)**
	Ev Hanımı	3,84	0,73	
	Öğrenci	4,44	0,29	Çalışmayan-Ev Hanımı (0.048)**
	S.Meslek Erbabı	3,70	1,13	
	Total	4,10	0,68	
Personel İstihdamı Boyutu	Esnaf	4,09	0,74	1.157
	Memur	3,99	0,73	(0.173)
	İşçi	4,19	0,71	
	Çalışmayan	4,31	0,45	
	Ev Hanımı	4,12	0,77	
	Öğrenci	3,75	0,99	
	S.Meslek Erbabı	3,62	1,18	
	Total	4,08	0,74	
Ulaştırma Kolaylığı Boyutu	Esnaf	4,08	0,80	1.708
	Memur	4,00	0,67	(0.118)
	İşçi	4,13	0,79	
	Çalışmayan	4,36	0,60	
	Ev Hanımı	4,13	0,78	
	Öğrenci	3,90	0,70	
	S.Meslek Erbabı	3,17	0,79	
	Total	4,07	0,75	

**p< 0.05; *p< 0.01

Tablo 12'den hareketle işbirliği artışı boyut ortalaması ile meslek grubu arasında yapılan anova testi sonuçlarına göre %1 önem seviyesinde istatistiki olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.01$). Dış pazar avantajı boyut ortalaması ile meslek grupları arasında yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre %5 önem seviyesinde istatistik bakımdan anlamlı bir farklılık tespit edilirken ($p<0.05$); personel istihdamı boyutu ve ulaştırma kolaylığı boyutlarında herhangi bir farklılık tespit edilememiştir.

Çoklu karşılaştırma testlerinden olan Tukey HSD testine göre işbirliği artışı boyutundaki farklılık memur ve işçilerden, dış pazar avantajı boyutundaki farklılık ise çalışmayan ve ev hanımı olan bireylerden kaynaklandığı görülmektedir.

SONUÇ

Yapılan çalışmada Bakü-Tiflis-Kars Projesi hakkında yöre halkının beklentileri, projenin içeriği hakkında ne kadar bilgi sahibi oldukları ve bu bilgiyi nasıl edindikleri araştırılmıştır. Çalışmada yüz yüze anket yöntemi kullanılmıştır. 380 anket elde edilmiştir. Elde edilen anketlere önce frekans analizi ardından boyutlara ilişkin faktör analizi uygulanmış, korelasyon analizi ile bu boyutların ilişkili olup olmadığı incelenmiştir. Son olarak t-testi ve anova farklılık testleri ile araştırma sonlandırılmıştır.

Yapılan analizlerden hareketle BTK Projesinden haberdar olan kesimin genellikle televizyon ve sosyal medya aracılığıyla bilgi edindiği belirlenmiştir. Proje hakkında bilgilendirmelerde sosyal medyanın etkisinin yüksek olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda sosyal medya daha etkin kullanılabilir. Diğer bilgi edinme kanallarının bu projenin tanınabilirliği için daha etkin kullanılması gerektiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla Kars İlinde bu konu hakkında konferans ve diğer etkinlikler düzenlenerek bilgi yayılımı sağlanabilir. Yerel gazeteler, yerel televizyon kanalları daha etkin kullanılabilir.

Katılımcıların eğitim düzeylerine göre beklentilerine bakıldığında eğitimsiz bireylerin eğitimli bireylere göre işbirliği artışı, ulaştırma kolaylığı, personel istihdamı ve dış pazar avantajı elde edileceğine ilişkin beklentilerinin lisans düzeyinde eğitim alan bireylere kıyasla yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla özellikle işbirliği ve ulaşım kolaylığı açısından bakıldığında iş bulma konusunda zorluklar yaşayan eğitimsiz bireyler açısından istihdam potansiyeli beklentisinin varlığından sözedilebilir. BTK Projesi sayesinde bölgede komşu iller ve komşu ülkeler arasında sağlanacak olan iş birliği sayesinde yöre de bulunan gençlere yeni istihdam alanı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Meslek grupları açısından işbirliği artışı boyutu ve dış pazar avantajı boyutları çerçevesinden bakıldığında işbirliğine yönelik artış yaşanacağı beklentisi içinde olan grubun memur ve işçi grubu olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda özellikle emekçi grubun işbirliği yapılması beklentisi içinde olduğu söylenebilir. Yanı sıra bu durum eğitim düzeyi düşük birey grubu çıktısıyla da örtüşmektedir. Yine emekçi grup açısından bakıldığında yeni iş olanakları beklentisi de bu boyutta ifade edilebilir. Dış pazar avantajı elde edileceğine ilişkin beklentiye sahip grup ise ev hanımları ve çalışmayanlar grubudur. Bu doğrultuda yöresel ürün üretme çabasında olan ev hanımları açısından yeni bir pazar olanağı doğacağı ve çalışmayanlar açısından da yeni bir pazarda iş bulma olanağı doğacağı beklentisi etkili olmuş olabilir.

Bulgulara göre ortayaş ve altı grubun ortayaşüstü gruba kıyasla ulaştırma kolaylığı açısından BTK Projesinden beklentisi daha yüksektir. Özellikle genç kesimin dışa dönük olması, ulaşım kolaylığı ile birlikte dışa açılma olanaklarını daha iyi değerlendirme potansiyellerinin bulunması gibi nedenler bu durumun ortaya çıkmasında etkili olabilir. Gençlere kıyasla ileri yaşta olanlar daha mevcut durumu koruma eğilimdedirler denilebilir.

İşbirliği artışı boyutu ile dış pazar avantajı, personel istihdamı ve ulaştırma kolaylığı boyutları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda BTK Projesi sayesinde komşu illerle ve ülkelerle artacağı düşünülen işbirliği sayesinde yeni pazar

olanaklarına kavuşulacağı, yeni pazarlarla birlikte iş olanaklarının artacağı ve ulaştırma olanaklarının iyileştirilmesi ile bu beklentilerin daha kolay gerçekleşeceği söz konusu olabilir.

Sonuç olarak BTK Demiryolu Projesi hakkında yöre halkının personel istihdamı, ulaşım kolaylığı ve işbirliği artışı boyutları açısından beklentisinin yüksek olduğu söylenebilir.Yöre halkının BTK Projesi hakkında bilgi edinebileceği kaynakların çeşitlendirilmesi uygun olacaktır. Özellikle eğitim düzeyi düşük bireylerin istihdamına yönelik politikalar geliştirilebilir. Ev hanımlarının odaklandığı ürünler belirlenerek dış pazarlarda ki beklentilerle örtüşme derecesi iyi belirlenmelidir. Yanı sıra genç yaştaki bireylerin kolay erişim olanaklarını benimsedikleri ve dışa yönelik açılım gerçekleştirme potansiyellerinin değerlendirilmesi gerektiği söylenebilir.

KAYNAKÇA

Camgöz C, İstanbullu Dinçer F (2017), Modern İpekyolu Projesi Çerçevesinde Ulaştırma Ağlarının Turizme Katkıları, Van Yüzüncüyıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Van: 41-58.

Deniz T (2016), Yeni Umutların Işığında Tarihi İpek Yolu Coğrafyası, Marmara Coğrafya Dergisi, İstanbul: 195-202.

Karadeniz V, Akpınar E (2011), Türkiye'de Lojistik Köy Uygulamaları ve Yeni Bir Lojistik Köy Önerisi, Marmara Coğrafya Dergisi, İstanbul, 23 Ocak, :49-71.

Kebeci S (2015), Lojistik Köylerin Pazarlama Sürecine Etkisi: Karabük Özelinde Sektörel Algı Durumu, Yüksek Lisans Tezi, Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı, Karabük.

Lussac S (2008), The Baku-Tbılısı-Kars Raılroad and Its Geopolıtıcal Implıcatıons For The South Caucasus, Caucasian Review of International Affaırs, 2(4): 212-224.

Ovalı S (2008) TRACECA Projesi ve Türkiye, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 1(1): 151-170.

Ovalı S, Çelik K (2007), Türk Dünyası ve TRACECA Projesi, Journal of Azerbaijani Studies, 12(1-2):153-179.

Özdamar K (2004) , Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kaan Kitabevi, Eskişehir.

Özpay A G (2018), Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu ve Türkiye Açısından Jeopolitik Önemi, Marmara Coğrafya Dergisi, İstanbul, Ocak(37): 103-111.

Serhat Kalkınma Ajansı (2010), Lojistik Merkezi'nin Kars'ta Kurulabilirliğine İlişkin Rapor, Serka.

TCDD (2019) , Lojistik merkezler, 10.03.2019 tarihinde tcdd.gov.tr adresinden alınmıştır.

Tutar E, Tutar F, Eren M V(2009), Uluslararası Ulaşım Koridorunda Yeni Bir Açılım: TRACECA Projesi ve Türkiye, Mevzuat Dergisi (Elektronik Dergi), 12(139).

Tüfekçi Ö (2014), Bakü-Tiflis-Kars Demiryolu'nda Son Viraj, 05.03.2019 tarihinden www.researchgate.net/publication adresinden alınmıştır.

Üzümcü A, Akdeniz S (2014), Yeni İpek Yolu: TRACECA ve Bakü-Tiflis- Kars Demiryolu Projesi, Avrasya Etüdleri Dergisi, Ankara,45(1): 171-199.

Yıldız S, Albayrak Ö K (2017), Kars İli Halkının "Lojistik Merkez Algısı" Üzerine Bir Araştırma [bildiri],19-21 Ekim 2017 Kastamonu Üniversitesi İİBF Uluslararası Ticaret ve Lojistik Kongresi, Kastamonu.

www.hürriyet.com.tr , (2017), Demir İpek Yolu Açılıyor... Londra'dan Kalkan Tren Pekin'e Kadar Gidebilecek, 10.03.2019 tarihinde www. hürriyet.com.tr/ekonomi/demir-ipek-yolu-açılıyor-londradan-kalkan-tren-pekine-kadar-gidebilecek

www.traceca.org.tr,(2019), TRACECA Haritası, 10.03.2019 tarihinde http://www.traceca.org.tr , adresinden alınmıştır.

www.traceca.org/chart,(2019) 05.03.2019

VAN İLİNDE YETİŞEN SÖĞÜT AĞACINDAN ALINAN YAPRAKLAR ÜZERİNDE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU ÇALIŞMASININ KİNETİK HESAPLAMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Ali Rıza KUL
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Hasan ELİK
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Adnan ALDEMİR
Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Aydın UÇKAN
Van Tuşba Tobb Fen Lisesi

ÖZET

Söğüt ağacının yeryüzünde 300'den fazla türü ve alt türü vardır. Ilıman ve soğuk bölgelerde rahatlıkla yetişmektedir. Melez yapma yetenekleri fazla olan ağaç, ağaççık ya da çalılardır. Sulak yerlerde ve derin topraklarda kolay yetişirler. Genellikle yazın yeşil, nadiren her dem yeşildirler. Dalların kesiti yuvarlak, yaprakları ince uzun mızrak biçiminde, dal üzerinde sarmal veya karşılıklı dizilişlidir. Çiçekleri iki evcikli, çok çiçekli başak durumundadır. Meyveleri iki kapaklı kapsül biçiminde, tohumları küçük kahverengi veya koyu yeşil renklidir. Sürgün verme yetenekleri çoktur. Pamuksu tüylerle donanımlı tohumları kolayca yayılır, bu nedenle öncü ağaçlardır. Gövde, tepe ve yaprak yapıları bakımından plastik görünümlüdürler. Bu çalışmanın daha önce yapılan çalışmalardan farkı, Van ilinde yetişen, söğüt ağacından alınan materyaller içermesi ve kullanılmasıdır. Metilen mavisi boyamada kullanılan bir kimyasal maddedir. Çok ince öğütülmüş ve 250 mesh elekten geçirilmiş birer gram söğüt yaprağı ve metilen mavisi boyası içeren yedi farklı derişimlerdeki çözeltilere atılıp farklı zaman aralıklarında bu çözeltilerden örnekler alınıp ultra viyole spektrofotometre cihazında 660 nanometre dalga boyunda adsorpsiyonları ölçülmüştür. Veriler birinci derece ve ikinci derece kinetik modeline uygulanmış ve ikinci derece kinetik modelde 70 ppm metilen mavisi derişiminde 298 K'de R^2=0,9998 308 K 'de R^2=0,9997 ve 318 K'de R^2=0,9998 değerleri bulunmuştur. Sonuçta verilerin ikinci derece kinetik modeline uygun olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar bize söğüt yaprağının kentsel kaynaklı atık suların arıtılmasında filtre amaçlı kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Söğüt yaprağı, Metilen mavisi , Adsorpsiyon, Kinetik, Gövde, Yaprak

ABSTRACT

The willow tree has more than 300 species and subtypes on Earth. It grows easily in temperate and cold regions. Trees, shrubs or bushes with a high capacity of making a hybrid. Grow easily in wetlands and deep soils. They are usually green in summer, rarely green in every time. The cross section of the branches is rounded, the leaves are thinly lanceolate, helical or reciprocal on the branch. The flowers are two staggered, multi-flowered spike. Fruits are in capsule form with two caps, seeds are small brown or dark green. The ability to exile is numerous. The seeds equipped with cottony feathers spread easily, so they are pioneer

trees. Body, top and leaf structure in terms of plastic look. The difference between this study and previous studies is that it contains materials from willow tree grown in Van province. Methylene blue is a chemical substance used in dyeing. Adsorption of 660 nanometer wavelength was measured in the water spectrophotometer device by pouring samples from these solutions in seven different concentrations, containing a gram willow leaf and methylene blue dye with 250 mesh sieve. The data were applied to the first and second degree Kinetics model and in the second degree Kinetics model, the values of R^2=0.9998 at 298 K, R^2=0.9997 at 308 K and R^2=0.9998 at 318 K were found in the 70 ppm methylene blue concentration. As a result, it was observed that the data were consistent with the second-order kinetic model. These results show that willow leaf can be used for filtration of wastewater from urban origin.

Key words: Willow leaf, Methylene blue , Adsorption, Kinetic, Body, Leaf

GİRİŞ

Söğüt Ağacı

Yurdumuzda özellikle çay ve dere kenarlarında doğal olarak yaşar. Kuzey yarım kürede geniş bir yayılım gösterir. Yazın yeşil, 20 – 30 metre boylanabilmektedir. Düzgün bir gövdeye sahiptir. Kabuk boz renkli ve uzunlamasına yarıklıdır. Dalları sarımtırak, sürgün ucu aşağıya sarkıktır. Yaprakları 6 – 10 cm uzunlukta, dar ve uzun mızrak biçiminde, kısa saplı, kenarları ince dişlidir. Erkek ve dişi çiçekler başak biçimindedir. Nisan – mayıs arasında çiçeklenir..[4].

Metilen Mavisi

Kapalı Formülü $C_{16}H_{18}ClN_3S$ şeklinde olup Molar kütlesi 319,85 g/mol dür.Metilen mavisi Parlak yeşilimsi mavi renkte bir boyarmadde. Dimetilanilinden elde edilir. Bilhassa keten, kenevir ve jüt gibi yumuşak nebati lifleri boyamakta çok kullanılır. Ayrıca az da olsa kağıt, deri ve mordanlanmış pamuğu boyamada yükseltgenme-indirgenme reaksiyonlarında indikatör (belirteç) olarak kullanılır. [2].

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyaller

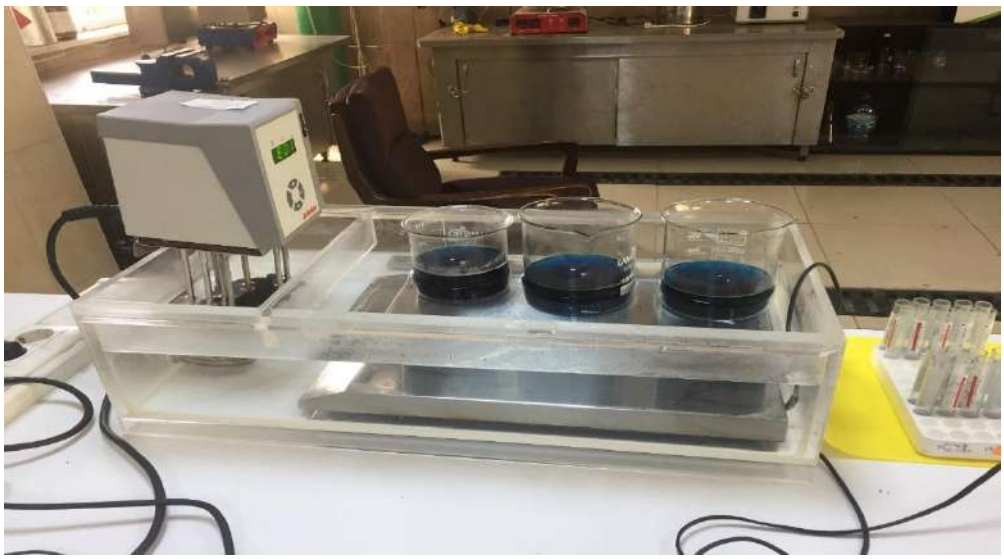
Çalışmamızı hazırlarken kullandığımız malzemeler şunlardır.

Söğüt Yaprağı
Metilen mavisi
Havan
250 mesh elek
UltraViyole -VIS mini 1240 SHIMADZU marka Spektrometre cihazı
Küvet
Beher
10 ml pipet
Saf su
Cam pamuğu
Termometre

YÖNTEM:

Van ilinde yetişen söğüt ağacından 5 kilogram materyal toplandı. Araştırma laboratuvarında söğüt ağacı yaprağı getirildi. Daha sonra saf suda yıkadıktan sonra 48 saat açık havada bırakarak kurutuldu. Daha sonra söğüt yaprakları dövülerek çok ince taneli hale getirildi. 250 mesh lik ince elekten geçirildi. Böylece söğüt yaprağı adsorbantı hazırlandı. Daha sonra 7 adet 600 mililitrelik beherler içerisine sırasıyla 500'er mililitre 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm lik 70 ppm yedi tane malahit yeşili çözeltileri hazırlandı. Hazırlanan çözeltileri sırası ile 298 K, 308 K, 318 K derece sıcaklıklarda ayrı ayrı her bir çözeltiye 1'er gram söğüt yaprağı eklenerek magnetik karıştırıcı ile karıştırıldı. Değişik zaman aralıklarında, 5-10-20-30-40-50-60-70-80-90-100-120-130-140-150-160-180. dakikalarda çözeltilerden 5 ml örnekler alınarak , UltraViyole -VIS mini 1240 SHIMADZU marka Spektrometre cihazında, 1 cm ışın yollu kristal cam küvetler kullanılarak 660 nanometre dalga boyunda, adsorbansları ölçüldü. Bu adsorbansları ve çözeltilerde kalan metilen mavisi derişimleri kayıt edildi.

Şekil 1. Ultraviyole -Vıs Mini 1240 Shımadzu Marka Spektrometre



Şekil 2. Çalışma ortamımız görseli

BULGULAR

Metilen mavisinin, söğüt yaprağı üzerinde kinetik çalışmaları;

Bir olayın mekanizmasının aydınlatılması ve buna bağlı olarak tasarımı yapılacak süreçler için deneysel verilerin yorumlanması oldukça önemlidir.

Pseudo (First Order) Birinci Derece Kinetik Denklemi

Bu denklem **Lagergren denklemi** olarak da bilinmektedir ve aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$dq/dt=k_{ads.1}(qe-q) \quad (1)$$

Burada:

qe dengede adsorplanmış madde miktarı (mg/g) .

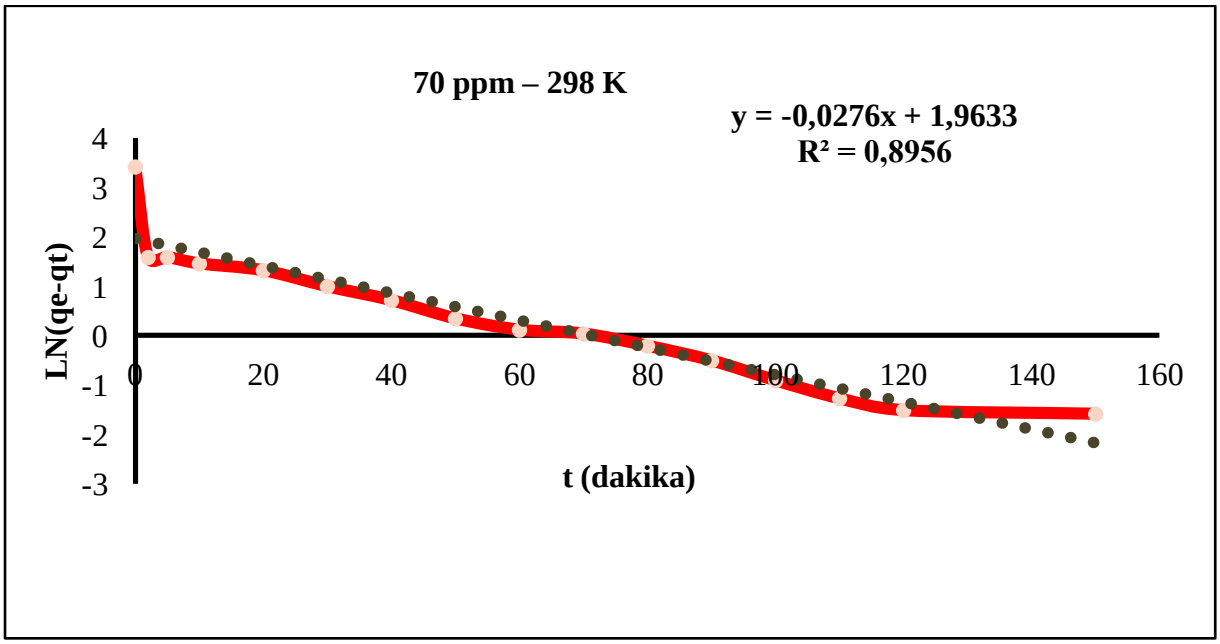
q herhangi bir t anında adsorplanmış madde miktarı (mg/g).

$kads,_1$ (dak^{-1}) adsorpsiyon hız sabiti olarak alınır.

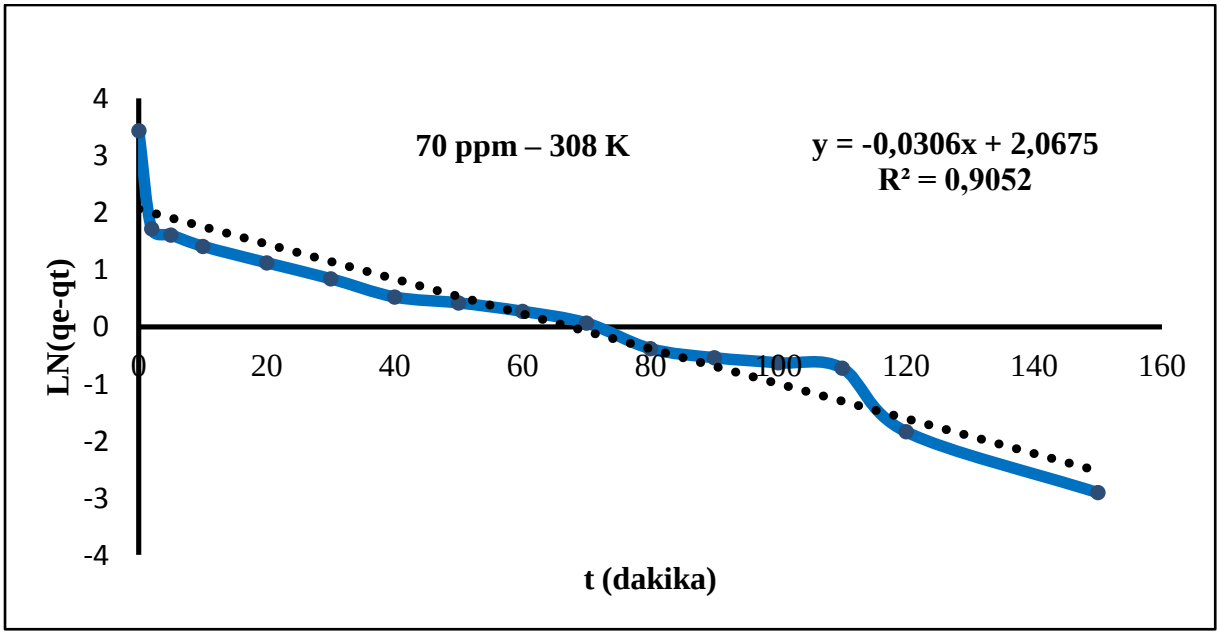
Bu denklemin t = 0-t ve q = 0-q aralığında belirli integrali alınıp yeniden düzenlenirse ;

$$\log(qe-q)=\log qe-\frac{k_{ads.1}}{2{,}303}\,t \quad (2)$$

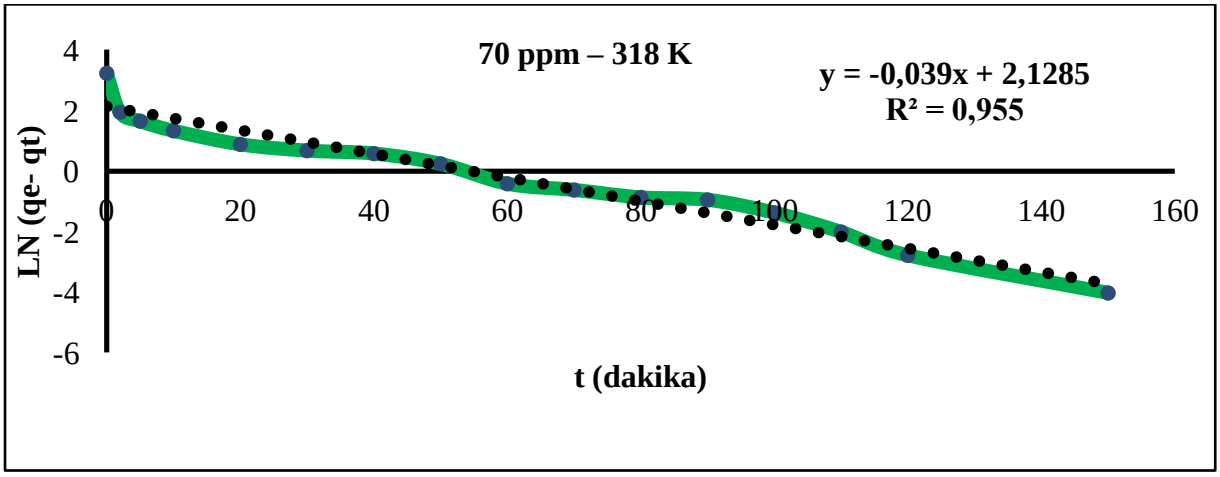
eşitliği bulunur. Eğer t değerlerine karşılık log (qe-q) değerleri grafiğe geçirilirse, elde edilen doğrunun eğiminden adsorpsiyon hız sabiti ($kads,_1$) ve kayma değerinden denge anında adsorplanan miktar (qe) bulunur. [1-3].



Şekil 3. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı birinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 298K)



Şekil 4. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı birinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 308K)



Şekil 5. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı birinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 318K)

Tablo 1. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde üzerinde pseudo birinci dereceden kinetik hesaplamaları (70 mg/L)

T (K)	k_1	Teorik q_e (mg/g)	Deneysel q_e (mg/g)	R^2
298	0,0184	7,1227	30,4087	0,895
308	0,0306	7,9050	31,1184	0,905
318	0,039	8,4022	25,3611	0,955

Pseudo (Second Order) İkinci Derece Kinetik Denklemi

Birçok adsorpsiyon olayında, Lagergren birinci dereceden hız denklemi, dengeye gelene kadar geçen sürenin tüm zaman aralıklarına uygulanmaz ve genellikle denge temas süresinin ilk 20-30 dakikasına tam olarak uymaktadır. Fakat pseudo ikinci dereceden hız denklemi (yani Ho–McKay denklemi) denge temas süresinin tümü için yazılabilir ve uygulanabilir.

Pseudo ikinci derece hız denklemine göre; adsorpsiyon kapasitesi adsorplayıcı üzerinde bulunan aktif bölgelerin sayısı ile orantılıdır ve kinetik hız kanunu şöyle yazılır.[1].

$$dq/dt = k_{ads.2}(q_e - q)^2 \quad (3)$$

Burada $kads_2$ adsorpsiyon hız sabiti (g/mgdak),

qe denge anında adsorplanan madde miktarı (mg/g),

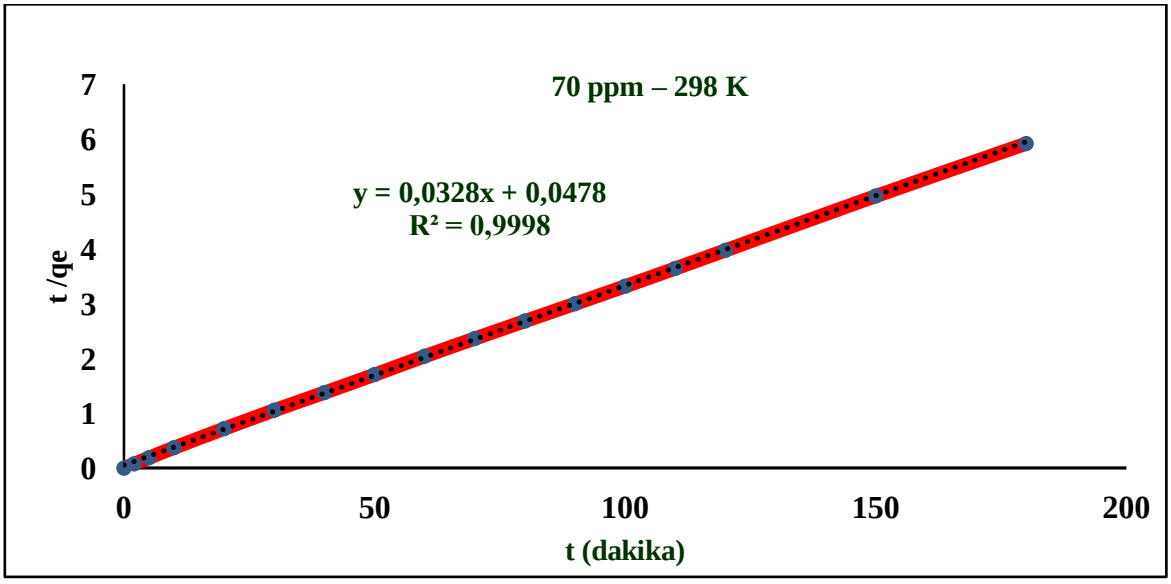
q herhangi bir t anında adsorplanan madde miktarı (mg/g) dır.

Denklem, t = 0-t ve q = 0-q aralığında belirli integrali alınıp yeniden düzenlenirse;

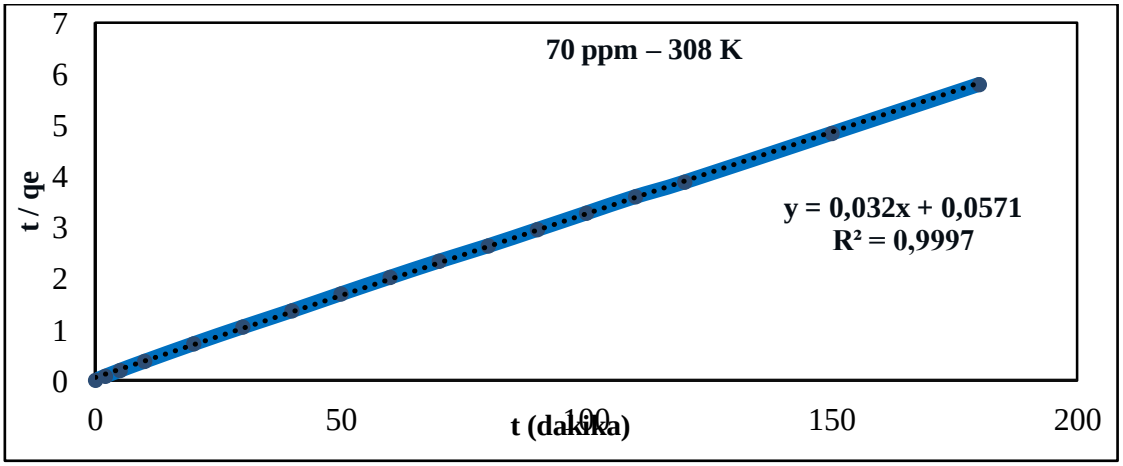
$$\frac{t}{q} = \left[\frac{1}{k_{ads.2.}} \cdot \frac{1}{qe^2}\right] + \left(\frac{t}{qe}\right) \quad (4)$$

eşitliği bulunur. Eğer t değerlerine karşılık t/q değerleri grafiğe geçirilise, elde edııen doğrunun eğiminden denge adsorpsiyon kapasitesi (qe) ve kayma değerinden adsorpsiyon hız sabiti ($kads_2$) bulunur .[3-4].

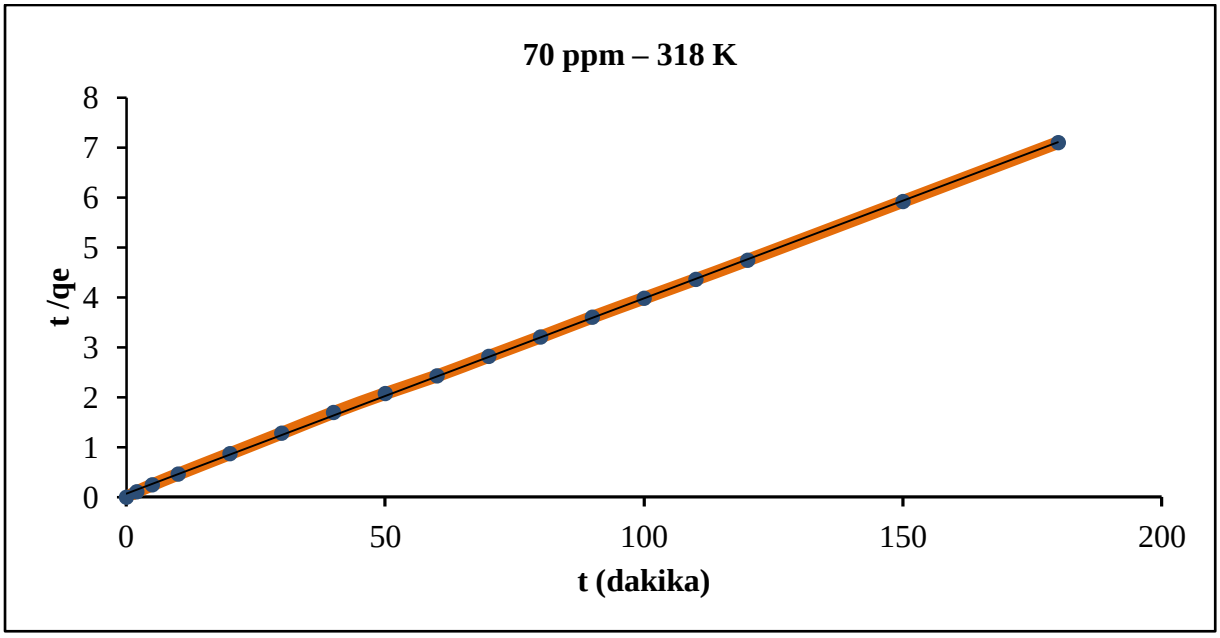
Pseudo birinci derece ve pseudo ikinci derece hız denklemlerinden elde edilen kinetik veriler, aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir.



Şekil 6. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı ikinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 298K)



Şekil 7. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı ikinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 308K)



Şekil 8. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde yalancı ikinci dereceden kinetik grafiği (C_7= 70 mg/L, T_1= 318K)

Tablo 2. Metilen mavisinin söğüt yaprağı üzerinde üzerinde pseudo ikinci dereceden kinetik hesaplamaları (70 mg/L)

T (K)	k_2	Theoric q_e (mg/g)	Experimental q_e (mg/g)	R^2
298	0,0225	30,487	30,408	0,9998
308	0,0179	31,25	31,118	0,9997
318	0,0209	25,575	25,361	0,9998

SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmamız Van ilinde yetişen söğüt ağacından alınan yaprak kullanılarak sulardan metilen mavisi arıtılmasına yönelik olmuştur. Çalışma sonucunda alınan numuneler santrifüj edildikten sonra spektro fotometrede okunmuş ve değerler birinci derece yalancı ve ikinci derece yalancı kinetik denklemlerine uygulanmıştır. Verilere baktığımız zaman işlemin kolerasyon değerinin ikinci derece kinetik modelde, R^2=0,9998 (298 K) , R^2=0,9997 (308 K) ,R^2=0,9998 (318 K) birinci dereceden R^2=0,8956 (298 K) , R^2=0,9052(308 K) ,R^2=0,9550 (318 K) büyük olması nedeniyle, ikinci derece kinetik modeline uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç Van ilinde yetişen söğüt ağacı yapraklarından hazırlanan biyokütlenin adsorban olarak atık su temizlenmesinde filtrasyon amaçlı kullanılabileceğini ve sürdürülebilir akıllı kentlerin inşa edilmesinde temel bir parametre olarak kullanılabileceğini göstermekte ve kimya, çevre ve toplum ilişkisi açısından yeşil kimyanın bir uygulaması olacağını ortaya çıkarmaktadır.

KAYNAKLAR

1.O. Abdelwahab, Kinetic and isotherm studies of copper (II) removal from wastewater using various adsorbents, *Egyptian Journal of Aquatic research*, Vol. 33, 2007, pp. 125-143.

2.https://www.nedir-tr.com/nedir-4515-anlam%C4%B1-metilen-mavisi Erişim Tarihi

07.08.2018

3.SMITH, J. M., VAN NESS, H. C., Chemical Engineering Kinetics, third ed., SINGAPORE; McGRAVW HILL, 1987.

4.https://ziraatyapma.blogspot.com/2013/07/sogut-agac-salix-willow-tree.htmlErişim Tarihi 07.07.2018

FOTOVOLTAİK-TERMAL (PV/T) GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

Muhammed Arslan OMAR
Mihriban SARI
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Teknolojinin hızla gelişmekte olduğu dünyamızda enerji ihtiyacı de aynı oranda büyük bir ivme ile artmaktadır. Konvansiyonel fosil yakıtların artarak devam eden tüketimi nedeniyle oluşan çevresel zararlar, temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları üzerinde yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır. Enerji ihtiyacının çevreci bir şekilde karşılanması konusunda güneş enerjisinin payı oldukça büyüktür. Bu çalışmada güneş enerjisinden hem ısı enerjisi hem de elektrik enerjisi elde etmek amacı ile kullanılan PV/T güneş enerji sistemlerindeki son teknolojik gelişmeler, bu sistemlerin verimliliği, bu konuda yapılmakta olan AR-GE çalışmaları ve Türkiye'deki durumu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneş enerjisi, güneşle ısıtma, PV piller, hibrit sistemler.

ABSTRACT

In our world where technology is rapidly developing, the need for energy is increasing at the same rate with a great acceleration. The environmental losses caused by the increasing consumption of conventional fossil fuels increase the importance of the work on clean and renewable energy sources. In this study, both the latest technological developments in both the solar power system of electrical energy PV / T is used in order to produce solar thermal energy resulting from the energy efficiency of these systems, and the situation was examined in Turkey.

Key Words: Solar energy, solar heating, PV systems, hybrid technology.

1. GİRİŞ

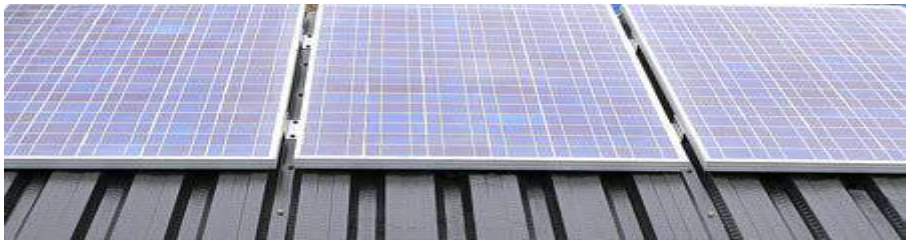
Günümüz günlük enerji ihtiyacı ağırlıklı olarak konvansiyonel enerji kaynakları ile karşılanmaktadır. Enerjiye duyulan ihtiyaç her geçen gün büyük bir ivme ile artmış ve buna bağlı olarak kömür, doğalgaz, petrol gibi yenilenemez enerji kaynaklarına olan ihtiyaç da artırmıştır. Öte yandan yenilenemez enerji kaynaklarının yakıt rezervleri dünyada oldukça kısıtlıdır ve enerji talebindeki artışa bağlı olarak da giderek azalmaktadır. Çıkarılması ve işlenmesi oldukça pahalı olan bu yakıtlar sera gazı emisyonuyla çevre kirliliğine sebep olup insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebeplerden dolayı çevre dostu ve sürdürülebilir işletim sağlayabilen alternatif ve yenilenebilir enerji sistemlerinde önde gelen güneş tabanlı sistemler gelecek açısından oldukça verimli enerji kaynakları konumundadır [1]. Türkiye, enerji profili olarak yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş açısından oldukça zengin bir ülkedir. Ancak yeterli önem verilmediği için bu zenginlikten kaliteli bir şekilde fayda sağlanamamaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretimi gibi farklı projeler geliştirilerek güneşten etkili bir şekilde fayda sağlanabilir [2]. Ancak bahsi geçen sistem doğa olaylarından fazlaca etkilenmektedir. Bu sebeplerden ötürü sistemde enerji üretimi esnasında sıkça ani değişimler yaşanmaktadır. Bu durum talep edilen enerji ile üretilen enerjinin örtüşmememisine sebebiyet vermektedir. Bu açıdan, bahsi geçen alternatif kaynaklardan

üretilen fazla enerjinin depolanması ve ana kaynakların yetersiz olduğu durumlarda yük talebine cevap verecek şekilde kullanılması gerekmektedir. Tüketim ve üretim arasındaki ilişki dengesinin optimum seviyelerde tutulması için, farklı ve bütüncül bir perspektif oluşturulması temiz ve alternatif enerji sistemleri ile sağlanmalıdır. Bu çalışmada tüm yönleriyle ele alınan hibrit enerji sistemlerinin mevcut ve yeni uygulamaya geçecek yapı sistemlerine entegresi aşamalarla anlatılacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

PV paneller elektrikten çok ısı üretirler bu yüzden verimleri %10-15 arasındadır. PV panelinde gerçekleşen 1 °C' lik artış %0,4-0,5 arasında verim düşüşüne sebep olur, bu sıcaklık artışı panellere zarar verip panelin kullanım ömrünü kısaltır. Güneş duvarı, dış havanın ısıtılıp daha sonra gerekli ortama transferini sağlayan bir güneş kollektörüdür. Bu kollektörü oluşturan ana eleman güneş enerjisini soğuran panellerdir. Üzerinde hava delikleri bulunan bu panellerden dış hava panel içine geçiş yapar ve paneller tarafından soğurulan güneş enerjisi vasıtasıyla ısınıp bina ısıtmasında kullanılmak amacıyla kanallar ile ortama transfer edilir [3].

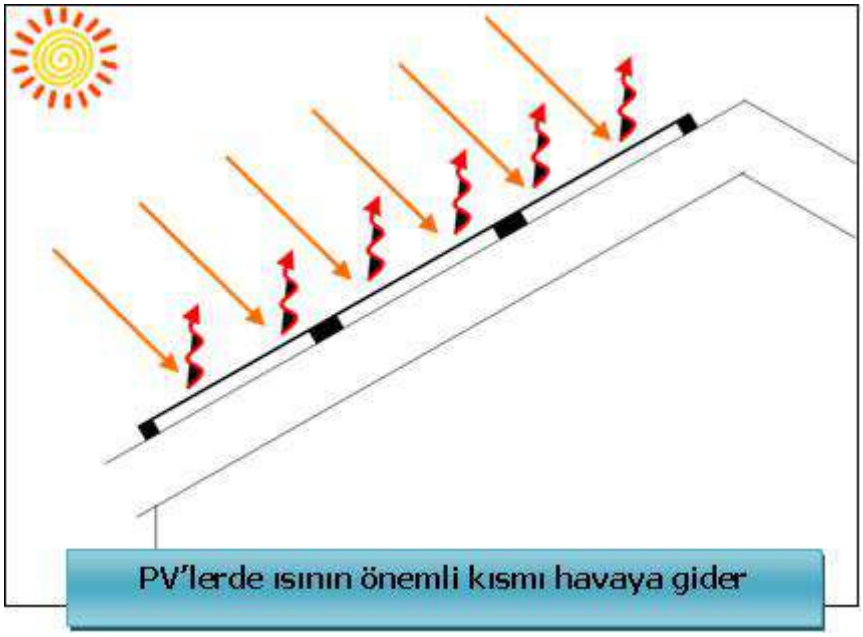
Mühendisler fotovoltaik güneş panelinde oluşan bu istenemeyen ısıyı yararlı hale dönüştürecek birincil bir sistem geliştirdiler ve klasik fotovoltaik güneş panelleri ile güneş duvarı sistemini birleştirdiler. Böylece fotovoltaik panellerinde önemli bir yere sahip olan soğutma işlemi güneş duvarı vasıtasıyla yapılacak ve elde edilen faydalı ısı direkt olarak ortama gönderilerek elektrik ve ısı üretimi aynı anda faydalı bir şekilde gerçekleştirilecektir [4].



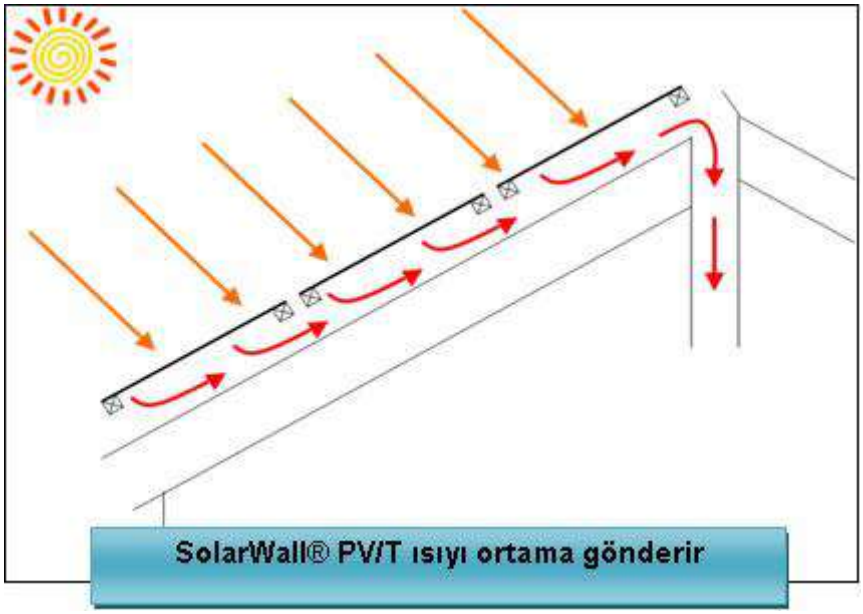
Sekil-1. Klasik PV panelleri ile Güneş Duvarı sistemlerinin birleşimi [16].

National Solar Test Facility (NSTF)'in yapmış olduğu deneyler neticesinde, hibrit fotovoltaik ve termal güneş enerji sisteminin yararlılığı ispatlamıştır. Hibrit sistem vasıtasıyla ulaşılan 1°C'lik soğutma, fotovoltaik güneş paneli enerji verimini %0,4 ila 0,5 oranında arttırır. Yaklaşık %5'lik bir verim artışı için 10°C'lik soğuma gerekmektedir. Deneyler neticesinde hibrit sistem ile elde edilen ısı enerjisinin elektrik enerjisinden %200 ila %300 fazla olduğu görülmüştür. Örneğin, 180 W'lık bir fotovoltaik güneş paneli, hibrit sistem sayesinde 540 W ısı enerjisi üretirken totalde 700 W enerji üretmektedir.

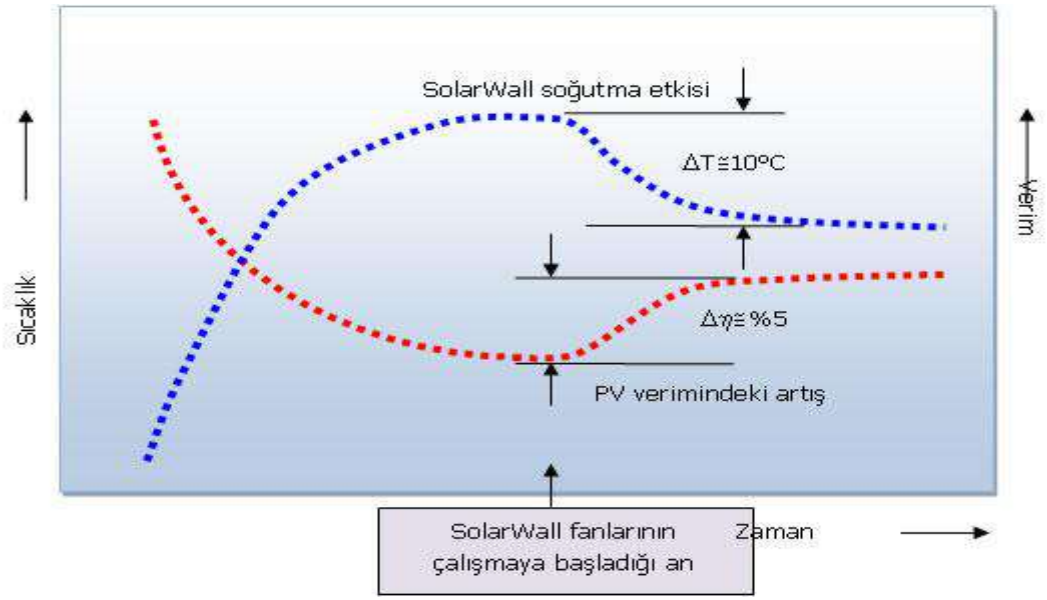
Sistemden geçen havanın debisini ayarlamak ve hava sıcaklığını istenen parametrelere göre değiştirmek olasıdır. Normal şartlarda güneşten emilip depolanan ısı enerjisi en çok kış aylarında kullanılır, fakat elektrik enerjisinin üretimi her an devam eder. Yaz aylarında, ısıtmaya gerek duyulmadığı için sistem tarafından fotovoltaik sistemden alınan ısı enerjisi rahatlıkla doğaya atılır. Dışarı atılan bu ısıya yaz aylarında ihtiyaç duyulmadığı için bu ısı kurutma, sıcak su eldesi vb. gibi farklı prosesler için kullanılabilir [5].



Sekil-2. PV'lerde ısının önemli kısmı havaya gider [17].



Şekil-3. SolarWall (Güneş duvarı) PV/T ısıyı ortama gönderir [17].



Şekil-4. Sıcaklık, zaman, verim grafiği [17].

Günümüzde kullanılan klasik fotovoltaik sistemler yalnızca elektrik ürettiği için ekonomik açıdan sınırlı bir kullanım alanına sahiptir. Güneş duvarı ile birleştirilen fotovoltaik sistemleri sayesinde tek sistemden aynı anda elektrik ve ısı enerjisi üretilip, güneş enerji sistemleri daha ekonomik hale getirilmiştir [6].

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İki veya daha fazla yenilenebilir enerji sisteminin bir araya getirildiği hibrit sistemin çalışma performansına yönelik değerlendirmelerin sistematik bir yaklaşımla ele alınması, sistemin yaygınlaşması ve verimliliğini arttırmada etken rol oynamaktadır. Ancak yeni gelişen ve uygulama sahası artan bir ivmeyle çoğalan bu sisteme dair teknik bilgilerin tam ve doğru olmasına özen gösterilmelidir [7]. Mimari uygulamalarda detay-teknoloji-uygulama birlikteliği bağlamında sistemin uyumluluğu birincil aşamayı oluşturmalıdır. Sonrasında ise sisteme dair dikkat edilmesi gereken hususlar;

- İlk sistem maliyet analizi
- İklim bölgesine göre entegre biçimde kullanılacak olan alternatif enerjilerin belirlenmesi
- Yapı elemanı düzeyinde uygulanması halinde eleman üzerine uygulanacak kaplama malzemesi seçimi şeklinde belirlenir.

Genel olarak hibrit (PV/T) sistemlerde;

✓ Doğal gaz veya fueloil kullanarak elde edilen elektrik enerjisi verimi %90 iken, fosil yakıtlarda ise %30-%40 civarında bir verimliliğe sahiptir [8].

✓ Günümüzde ticari amaçla üretilen güneş pilleri vasıtasıyla güneş enerjisinden %20'nin altında bir verime sahip elektrik enerjisi elde edilebilir, güneş enerjisinin %80'inden fazlası çevreye atılır [9].

✓ Bu çalışmada deneysel veriler incelenerek yarı saydam amorf silisyum güneş pili TiO_2 kaplamalı emici yüzey ile bir arada kullanılmış ve %10 oranında emici yüzeye güneş ışınımı geçirmesi sağlanmıştır. Yapılan başka çalışmalardan farklı olarak fotovoltaik ve termal sistemin ısıl bölgesinin enerji girişi artırılmıştır.Absorbe seviyesi %95'ten fazla ve

yayma seviyesi %5'ten az olan selektif titanium emici plaka yüzeyi ile ısıl verimde artış sağlanmıştır [10].

✓ Tek kristal çok jonksiyonlu yapıya sahip güneş hücrelerinde verim %30'un üzerinde olmasıyla birlikte, ince-film çok jonksiyonlu yapıdaki güneş hücreleri aşağı yukarı %15 civarında bir verim sağlamaktadırlar [11].

✓ Güneş modüllerinden elektrik üretilirken bina çatılarındaki estetik görünümü ve işlevselliği de oldukça önemlidir. Bu sebeplerden ötürü yarı saydam güneş pillerinin üretimi ve kullanımı sağlanmıştır. Bu modüller güneş ışınımını %10-%30 arasında geçirme özelliğine sahiptirler. Bu yüzden bina duvarlarında da rahatlıkla kullanılmaktadırlar [12].

✓ Alternatif enerji kaynaklarının gözdesi halindeki güneş enerjisi ile ısıtma yapılarak elektrik ve fosil yakıt kullanımında %80'e varan azalma sağlanabilir [13].

✓ PV paneller elektrikten çok ısı üretirler bu yüzden verimleri %10-15 arasındadır. PV panelinde gerçekleşen 1 °C' lik artış verimi %0,4-0,5 arasında düşürür, bu sıcaklık artışı panellere zarar verip panelin kullanım ömrünü kısaltır. [14].

✓ Hibrit sistem tarafından sağlanan 1°C'lik soğutma, PV panel verimini %0,4 ila %0,5 oranında arttırır. Yaklaşık %5'lik bir verim artışı için 10°C'lik soğuma gerekmektedir. Deneyler neticesinde hibrit sistem ile elde edilen ısı enerjisinin elektrik enerjisinden %200 ila % 300 fazla olduğu görülmüştür. Örneğin, 180 W'lık bir PV paneli, hibrit sistem vasıtasıyla 540 W ısı enerjisi üretirken toplamda 700 W enerji üretmektedir [15].

KAYNAKLAR

[1]. Hadjipaschalis, I., Poullikkas, A. and Efthimiou, V., "Overview of current and future energy storage technologies for electric power applications", Renewable and Sustainable Energy Reviews, 13(6-7):1513–1522, 2009.

[2]. Bergene, T. and Lovvik, O.M., 1995. Model calculations on a flat plate solar heat collector with integrated solar cells, Solar Energy, Vol.55, No. 6, pp. 453-462.

[**3].** Bergene, T. and Lovvik, O.M., 1995. Model calculations on a flat plate solar heat collector with integrated solar cells, Solar Energy, Vol.55, No. 6, pp. 453-462.

[4]. Duffie, J.A. and Beckman, W.A., 1991. Solar Engineering of Thermal Processes, ISBN 0471510564.

[5]. Engin, Dilşad, 2006. Yapı ile Bütünleştirilebilir Güneş Pili/Termal Toplayıcı (PV/T) Hibrid Sistemin Performans Analizi ve Optimizasyonu, Doktora tezi, İzmir.

[6]. Huang, B.J.; Lin, T.H.; Hung, W.C.; Sun, F.S., 2001. Performance evaluation of solar photovoltaic/thermal systems, Solar Energy, Vol.70, No. 5, pp. 443-448.

[7]. Lodhi, M.A.K., 1995. A hybrid system of solar photovoltaic, thermal and hydrogen: a future trend, Int. J. Hydrogen Energy, Vol. 20, No. 6, pp. 471-484.

[8]. Sandnes, B. and Rekstad, J., 2002. A photovoltaic /thermal (PV/T) collector with a polymer absorber plate, experimental study and analytical model, Solar Energy, Vol.72, No. 1, pp. 63-73.

[9]. Stutenbaeumer, U. and Mesfin, B., 1999. Equivalent model of monocrystalline, polycrystalline and amorphous silicon solar cells, Renewable Energy, Vol.18, pp. 501512.

[10]. Triapanognostopoulos, Y., Nousia, Th., Souliotis, M., Yianoulis, P., 2002, Hybrid photovoltaic/ thermal solar systems, Solar Energy, Vol.72, No. 3, pp. 217-234.

[11]. Zondag, H.A., de Vries, D.W., van Helden, W.G.J., van Zolingen, R.J.C., van Steenhowen, A.A., 2002. The thermal and electrical yield of a PV-thermal collector, Solar Energy, Vol.72, No. 2, pp.113-128.

[12]. Kilkis, B.I. (2006) Cost optimization of a hybrid HVAC system with composite radiant wall panels. Applied Thermal Engineering, 26(1), 10-17.

[13]. Hong, W., Lim, G., Park, S. and Kim, J. (2012) Energy efficiencies of linear-shaped multi-residential apartment buildings built with hybrid structural systems. Energy and Buildings, 46, 30-36.

[14]. Aktacir, M.A., Yeşilata, B. ve Işıker, Y. (2008) Fotovoltaik-Rüzgâr Hibrid Güç Sistemi Uygulaması. Yeni Enerji Yenilenebilir Enerji Teknolojileri, 3, 56-62.

[15]. Herrando, M., Markides, C. N. and Hellgardt K. (2014) A UK-based assessment of hybrid PV and solarthermal systems for domestic heating and power: System performance. Applied Energy, 122, 288–309.

FARKLI BÖLGELERDEN TOPLANAN DAĞ KEKİĞİNİN (*Thymus vulgaris)* FARKLI EKSTRAKLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Perihan AKBAŞ
Kafkas Üniversitesi

ÖZET

Thymus vulgaris (kekik) Ballıbabagiller familyasındandır. Akne tedavisinde temizleyici ve iyileştirici etkileri vardır. Kekik suyu gargarası ağız ve boğaz antiseptiği olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Kars'da Kümbetli köyü ve Karacaören köyü olmak üzere iki farklı bölgeden toplanan kekiğin (*Thymus vulgaris)* antimikrobiyal aktivitelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Thymus vulgaris'in etanol, bütanol, petrol eteri ve su ile ekstraktı çıkarılmıştır. Antimikrobiyal aktivite tayini için *Bacillus subtilis, Bacillus cereus, Escherichia coli, Pseudomonas aeroginosa, Pasteurella multocida, Yersinia enterocolitica, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus* bakterileri ve *Candida albicans* mayası kullanılarak agar kuyucuk difüzyon tekniği ile *Thymus vulgaris* ekstraktlarının antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır.

Karacaören köyünden toplanan kekiğin (K1) etanol ekstraktının tüm mikroorganizmalar üzerine en yüksek inhibisyon çapını oluşturduğu gözlenmiştir. Kümbetli köyünden toplanan kekiğin (K2) etanol ekstraktının ise *B. subtilis, E. coli, S. aureus, K. pneumoniae* üzerine K1 ile aynı (40mm) olarak en yüksek inhibisyon çapını oluşturduğu ancak diğer mikroorganizmalar üzerine daha düşük antimikrobiyal etkisinin olduğu gözlenmiştir. Her iki kekiğin de bütanol ekstraktının *S. aureus* üzerine (40 mm) en yüksek inhibisyon zonu oluşturduğu ancak, *B. cereus* üzerine K2'nin daha etkili olduğu (40 mm) tespit edilmiştir. K1 ve K2'nin su ekstraktlarının *E. coli* ve *K. pneumoniae* üzerine eşit etki etki ettikleri (30mm) ancak diğer bakteriler ve *C. albicans* üzerine K1'in daha etkili olduğu görülmektedir. Petrol eteri ekstraktları *S. aureus* ve *K. pneumoniae* üzerine aynı miktarda (40 mm) en yüksek inhibisyon çapını oluşturmuş, diğerleri üzerine daha düşük aktivite göstermişlerdir.

Farklı ekstraktlarda antimikrobiyal etkinin gözlenmesi, bize eterik yağ içeren bitkilerin tedavi amaçlı olarak kullanılabileceğini ve sentetik antibiyotiklere alternatif olabileceğini göstermiştir. Kekiklerin çözücülerdeki aktivite farklılığının yetiştikleri bölgelerde toprak içeriğinin değişkenliği nedeni ile olabileceği tahmin edilmektedir.

Anahtar sözcükler: antibakteriyal, antifungal, *Thymus vulgaris* ekstraktı

1. GİRİŞ

Bitkiler uzun yıllardan beri tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi deneme yanılma yöntemiyle bulunan ve halk arasında şifalı olarak bilinen birçok bitki, hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır (Benli ve Yiğit, 2005). Ülkemiz, zengin bir mikro-klimaya sahiptir bu nedenle pek çok tıbbi ve aromatik bitki açısından elverişli bir bölge konumundadır ve bitkisel çeşitlilik açısından oldukça zengin bir florası vardır. Bu zenginlik; Anadolu'nun ekolojik farklılıkların yanı sıra üç fito-coğrafik

bölgenin kesiştiği yerde bulunması, Avrupa ile Asya arasında köprü olması ve pek çok türün orijin ve farklılaşma merkezi olmasının bir sonucudur (Tan, 1992; Dağcı ve ark., 2002).

Son yıllarda antibiyotiklere dirençli suşların ortaya çıkması ve doğal kaynaklı ilaçlarda görülmeyen veya az görülen yan etkilerin sentetik ilaçlarda ciddi derecede fazla olması, bilim insanlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya sevk etmiştir (Dürger ve ark., 1999). Bu nedenle doğal antimikrobiyal ürünler üzerine yapılan çalışmalar artış göstermiştir (Tajkarimi ve ark., 2010; Fisher K ve Phillips, 2008)

Bitkilerin gövde, yaprak, tomurcuk, meyve, çiçek ve tohum gibi kısımlarından elde edilen uçucu yağlar, su veya alkolle hazırlanan ekstraktlar; birçok mikroorganizma üzerine antimikrobiyal etki göstermektedir (Gyawali ve Ibrahim2014). Bu bileşiklerin antimikrobiyal etkinliği başta kimyasal yapıları ve konsantrasyonları olmak üzere birçok faktöre bağlı olarak değişim göstermektedir (Şengün ve Öztürk 2018).

Kekik (*Tymus vulgaris* L.) *Laminaceae* familyasına ait bir bitkidir. Kekik bitkisi çimenlik tarla kıyılarında, orman kıyılarında, ve çayırlardaki karınca yuvalarının üstünde yer almaktan hoşlanır. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelere çoğalır. Kendilerine özgü bir kokuya sahiptir. Eterli uçucu yağ; Thymol (%50 civarında), Carvacrol, Borneol, Cymol, Pimen, Tanen ve flavonlar içerdiği bilinmektedir. Kekik öncelikle baharat olarak kullanılır. Yağlı ve ağır yemeklerin tadını zenginleştirir, sindirimi kolaylaştırır (Benli ve Yiğit, 2005). Esansiyel yağının başlıca bileşenleri, Thymol (%48,9) ve p-cymene (%19,0) den oluşmaktadır (Sokovic ve ark, 2009). Esansiyel yağlar ve fenolik bileşikler antibakteriyel aktiviteye sahiptirler. Fenolik bileşiklerde bulunan hidroksil grupları bakteriler üzerinde inhibe edici etki göstermektedir (Shan ve ark., 2007).

Şifalı bitki olarak çok farklı şekillerde kullanılabilen kekik, özellikle dezenfektan ve antiseptik olarak da kullanılmaktadır. Bu çalışmada; Kars'da Kümbetli Köyü ve Karacaören Köyü olmak üzere iki farklı bölgeden toplanan kekiğin (*Thymus vulgaris)* farklı ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL

2.1.Bitki Materyali

Deneylerde kullanılan kekik Kars İlinden Karacaören Köyü mevki ve Kümbetli Köyü mevki olmak üzere iki farklı bölgeden toplanmış olup, kekikler öğütülerek analizde kullanılmak için hazır hale getirilmiştir.

2.2. **Mikroorganizmalar:**

Kekik ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi amacıyla *Bacillus subtilis, Bacillus cereus, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, Pasteurella multocida, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica* bakterileri ve *Candida albicans* mayası standart suşları kullanılmıştır.

3.METOD

3.1. *Thymus vulgaris* Ekstraktlarının Hazırlanması

Bütün kimyasal ve çözeltiler analitik saflıktadır. Kekikler ince toz haline getirilmiş, bitki :çözücü oranı 1:20 olacak şekilde etil alkol, distile su, bütanol ve petrol eteri ile oda ısısında 48 saat çalkalama su banyosunda bekletilmiştir. Süre sonunda çözelti Whatman tipi

süzgeç kağıdından süzülmüş ve 50 ºC sıcaklıkta çözücüleri uçurulmuştur. Kalan katı maddenin tartımı alınarak ekstraktlar elde edilmiştir

3.2. Mikroorganizma Kültürlerinin Hazırlanması ve Agar Kuyu Difüzyon Tekniği:

Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesinde agar kuyu difüzyon yöntemi uygulanmıştır. (Submuth et al. 1987). Çalışmamızda besiyeri olarak bakteri ve mayaların antimikrobiyal aktivitesini belirlemede Mueller Hinton Agar kullanılmıştır.

Stok kültürerden alınan bakteri suşları ayrı ayrı 5 ml. buyyonda süspanse edilerek, 2-5 saat etüvde inkübasyona tabi tutulmuştur. Bu süre sonunda bakteri süspansiyonu 10^8 cfu/ml, olacak şekilde ayarlandıktan sonra petri kaplarına 100'er µL ekim yapılmıştır. Steril eküvyon, petri kabına sık aralıklarla taramak suretiyle 3 ayrı yönde sürülerek inoküle edilmiştir. Tüm petri plakları bundan sonra 5-15 dakika süre ile oda ısısında kurumaya bırakılmıştır. Süre sonunda agar üzerine 5 mm çapında açılan kuyucuklara kekik ekstraktlarından 50 µL aktarılarak 24 ve 48 saat sonra oluşan zon çapları tespit edilmiştir. Bakterilerin inoküle edildiği plaklar 35°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda kuyucukların çevresinde oluşan inhibisyon zonlarının çapları ölçülmüştür. Kontrol olarak çözücüler aynı besiyerine ekim yapılarak inhibisyon olup olmadığına bakılmıştır.Tüm test mikrooganizmalarına karşı yapılan antimikrobiyal aktivite deneyleri üç kez tekrarlı gerçekleştirilmiştir.

3.3. İstatistiksel Analizler

Antimikrobiyal aktivite denemeleri en az 3 tekrarlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir ve her bir bulgu 2 tekrardan oluşmuştur. Elde edilen veriler Tek-Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) ile analiz edilmiştir. $p < 0,05$ olan değerler istatistiksel bakımdan anlamlı kabul edilir. İstatistiksel analizler SPSS programı (standart versiyon 20) ile gerçekleştirilmiştir.

4. SONUÇ

Tablo 1. Agar Kuyucuk Difüzyon metodu ile dört ayrı çözücü ile hazırlanmış Kekik ekstraktlarının oluşturduğu inhibisyon zon çapları.

	İnhibisyon zonları (mm)							
Test microorganizmaları	**Karacaören Bölgesi Kekiği**				**Kümbetli Bölgesi Kekiği**			
KEKİK (*Thymus vulgaris* L.)	Bütanol	Etanol	Su	Petrol eteri	Bütanol	Etanol	Su	Petrol eteri
Bacillus subtilis	24	40	40	25	28	40	25	20
Bacillus cereus	22	40	26	20	40	12	12	R
Pseudomonas aeruginosa	28	40	34	14	30	32	10	20
Klebsiella pneumoniae	24	40	30	40	34	40	30	40
Staphylococcus aureus	40	40	40	40	40	40	22	40
Escherichia coli	28	40	30	36	32	40	30	10
Yersinia enterocolitica	20	30	20	20	20	16	R	R
Pasteurella multocida	20	30	30	20	18	22	R	20
Candida albicans	16	30	16	12	20	R	14	18

Kekik ekstraktlarının antimikrobiyal test sonuçları **Tablo 1**'de verilmiştir. Tabloya bakıldığında her iki kekiğin de bütanol ekstraktının *S. aureus* üzerine (40 mm) en yüksek inhibisyon zonu oluşturduğu ancak, *B. cereus* üzerine Karacaören Köyünden toplanan kekiğinin daha etkili olduğu (40 mm) tespit edilmiştir. Bütanol ile çıkarılan ektraklarda ise diğer mikroorganizmalar arasındaki değerler ise birbirine çok yakındır. Her iki kekiğin de su ekstraktlarının *E. coli* ve *K. pneumoniae* üzerine eşit etki etki ettikleri (30mm) ancak diğer mikroorganizmalar üzerine ise Karacaören Köyünden toplanan kekiğinin daha etkili olduğu görülmektedir. Petrol eteri ekstraktları *S. aureus* ve *K. pneumoniae* üzerine aynı miktarda (40 mm) ve en yüksek inhibisyon çapını oluşturmuş, diğerleri üzerine ise kekiklerin birbirlerine kıyasla farklı oranlarda daha düşük veya daha yüksek aktivite gösterdiği gözlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Kekik ile yapılan çalışmalarda daha çok bitkinin esansiyel yağları izole edilmiş ve bunlar mikroorganizmalar üzerinde denenmiştir. Bizim çalışmamızda kekik bitkisinin değişik çözücülerle hazırlanmış ekstraktları kullanılmıştır.

Kekik bitkisinin esansiyel yağlarının 9 Gram negatif bakteri ve 6 Gram pozitif bakteri üzerinde denendiği bir başka çalışmada bütün test mikroorganizmalarına karşı bakteriyostatik aktivitelerinin olduğu belirlenmiştir. Bitkinin çiçeklerinden elde edilen esansiyel yağların en etkili olduğu bulunmuştur (Marino vd. 1999).

Defne, farekulağı, karanfil ve kekik bitkisinin iki çeşidi üzerinde yapılan diğer bir çalışmada, bitki esansiyel yağlarının ekisi *E. coli* üzerinde araştırılmıştır. Farekulağı ve kekiğin iki varyetesinin en güçlü bakteriyostatik ve bakterisidal etkiye sahip olduğu gösterilmiştir (Burt ve Reinders, 2003).

Yapılan başka bir çalışmada, kekik ve mercanköşk uçucu yağlarını içeren yenilebilir kaplamaların taze sığır etlerine uygulanmasının, patojen bakterileri kontrol etmede önemli bir potansiyel olduğu bildirilmiştir (Khaleque vd. 2016).

Uçucu yağların doğrudan kullanımları ile etanol gibi farklı çözücülerle ekstrakte edilerek kullanılmaları arasında antimikrobiyal etkinlik bakımından farklılıkların olduğu ve bu maddelerin antimikrobiyal etkinliği düşürebileceği ifade edilmiştir (Mukhtar ve Gori, 2012; Burt, 2004; Evren ve Tekgüler, 2011).

Çalışmamızda yüksek antimikrobiyal etki gözlenmiştir, bu durum farklı çözücülerle ekstraktları elde edilen eterik yağ içeren bitkilerin antimikrobiyal etkilerinin de yüksek olabileceği, dolayısıyla tedavi amaçlı olarak kullanılabileceğini ve sentetik antibiyotiklere alternatif olabileceğini göstermiştir.

Antibakteriyel ve antifungal aktiviteyi tek bir bileşik veya bileşik sınıflarıyla ilişkilendirmek oldukça zordur. Bu nedenle kekiklerin aynı çözücülerdeki aktivite farklılığının nedeni olarak; bileşimindeki terpenoidler, esterler, aldehitler, ketonlar, asitler ve alkoller dahil olmak üzere birçok farklı uçucu maddenin bulunması ve bu maddelerin miktarlarının; bitkilerin yetiştikleri bölgelerdeki toprak içeriği, hava kirliliği oranları ve maruz kalabilecekleri diğer şartların değişkenliğinden dolayı olabileceği tahmin edilmektedir.

Bu çalışma ülkemizde yetişen ve farmakolojik ve tıbbi önemi bulunan bitkilerin doğal ve ekonomik antimikrobiyal madde kaynakları olarak kullanılabilecekleri konusunda fikir vermektedir.

KAYNAKLAR

BENLI, Mehlika; YIĞIT, Nazife. Ülkemizde yaygın kullanımı olan kekik (Thymus vulgaris) bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 2005, 3.8: 1-8.

BURT, Sara. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology*, 2004, 94.3: 223-253.

BURT, Sara A.; REINDERS, Robert D. Antibacterial activity of selected plant essential oils against Escherichia coli O157: H7. *Letters in applied microbiology*, 2003, 36.3: 162-167.

DÜLGER, B., et al. Artemisia absinthium L.(Pelin)'un antimikrobiyal aktivitesi. *Turk. J. Biol*, 1999, 23.3: 377-384.

EVREN, M.; TEKGÜLER, B. Uçucu yağların antimikrobiyel özellikleri. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 2011, 9.3: 28-40.

FISHER, Katie; PHILLIPS, Carol. Potential antimicrobial uses of essential oils in food: is citrus the answer?. *Trends in food science & technology*, 2008, 19.3: 156-164.

GYAWALI, Rabin; IBRAHIM, Salam A. Natural products as antimicrobial agents. *Food control*, 2014, 46: 412-429.

KHALEQUE, M. A., et al. Use of cloves and cinnamon essential oil to inactivate Listeria monocytogenes in ground beef at freezing and refrigeration temperatures. *LWT*, 2016, 74: 219-223.

MARINO, Marilena; BERSANI, Carla; COMI, Giuseppe. Antimicrobial activity of the essential oils of Thymus vulgaris L. measured using a bioimpedometric method. *Journal of Food Protection*, 1999, 62.9: 1017-1023.

MUKHTAR, Sana; GHORI, Ifra. Antibacterial activity of aqueous and ethanolic extracts of garlic, cinnamon and turmeric against Escherichia coli ATCC 25922 and Bacillus subtilis DSM 3256. *International Journal of applied biology and pharmaceutical Technology*, 2012, 3.2: 131-136.

SHAN, Bin, et al. The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. *International Journal of food microbiology*, 2007, 117.1: 112-119.

SOKOVIĆ, Marina, et al. Chemical composition of essential oilsof thymus and mentha speciesand their antifungal activities. *Molecules*, 2009, 14.1: 238-249.

SÜBMUTH, R., et al. Biochemisch Mikrobioogisches, Prakticum. 1987.

ŞENGÜN, İlkin Yücel; ÖZTÜRK, Berna. BİTKİSEL KAYNAKLI BAZI DOĞAL ANTİMİKROBİYALLER. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi-C Yaşam Bilimleri Ve Biyoteknoloji*, 2018, 7.2: 256-276.

TAJKARIMI, M. M.; IBRAHIM, Salam A.; CLIVER, D. O. Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food control*, 2010, 21.9: 1199-1218.

TAN, A. Türkiye'de bitkisel çeşitlilik ve bitki genetik kaynakları. *Anadolu J. of AARI*, 1992, 2: 50-64.

MELAS VE DEFNEYAPRAĞI KARIŞIMININ YONCA SILAJININ *İN VITRO* GAZ ÜRETIMI, METABOLIK ENERJI VE ORGANIK MADDE SINDIRIM DERECESINE ETKISI

Dr. Öğr. Üyesi Ali İhsan ATALAY
Iğdır Üniversitesi

Prof. Dr. Durmuş ÖZTÜRK
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

ÖZET

Bu çalışmanın amacı suda çözünür karbonhidrat ve tanen bakımından zengin MELDEF (Melas-Defneyaprağı karışımı) nın, yonca(Medicago Sativa) silajı yapımında silaj katkı maddesi olarak kullanım olanakları araştırılmıştır. MELDEF(Melas-Defneyaprağı karışımı), oluşan silajların in vitro gaz üretim parametrelerine, in vitro organik madde sindirim derecesine ve metabolik enerji içeriğine önemli derecede etki etmiştir. Kontrol grubuyla (% 0 MELDEF) karşılaştırıldığında, % 6 ve 8 oranında MELDEF ilavesi yonca silajının İn vitro gaz üretimi, Metabolik Enerji. Organik Madde Sindirim Derecesi'ni önemli derecede düşürmüştür. Bu düşüş diğer taraftan pH, amonyak parametrelerindeki iyileşmelerle kıyaslandığında göz ardı edilebilecek durumdadır.

Sonuç olarak bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu katkı maddesinin yoncanın silolanmasında kullanıldığında, hayvanların yem tüketimini ve in vivo sindirim denemesini yaparak hayvansal üretime olan katkısının da belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar kelime: Yonca silajı, Melas, Defne, MELDEF

THE EFFECT OF THE MOLASSES AND LAURUS NOBİLİS LEAVES MİXTURE ON THE GAS PRODUCTION, METABOLITE ENERGY AND ORGANİC MATTER DİGESTİBİLİTY DEGREE OF ALFALFA SİLAGE

ABSTRACT

The purpose of this study MELDEF (molasses-*Laurus nobilis* mixtures) which is rich in water soluble carbohydrate and tannin, was used as a silage additive for alfalfa(*Medicago Sativa*) plant. MELDEF had a significant effect on the fermentation parameters, *in vitro* gas production parameters, *in vitro* organic matter digestibility and metabolisable energy content of alfalfa silage. When compared with the control group (0% meldef), *in vitro* gas production of alfalfa silage, adding 6% and 8% MELDEF, metabolic energy. Organic matter significantly reduced the degree of digestion. On the other hand, the pH is negligible compared to the improvements in ammonia parameters.

As a result, when used in silencing of alfalfa, animal feed consumption and *in vivo* digestion tests are needed to determine the contribution of animal feed production.

Key words: Alfalfa silage, Molasses, *Laurus nobilis*, MELDEF

GİRİŞ

Ruminant beslemesinde en önemli konulardan birisi kaliteli kaba yem sorunudur. Ruminant hayvanların kış beslenmesinde kaliteli kaba yem sorununu çözmek için son yıllarda ülkemizde silaj üretimi oldukça önem kazanmıştır. Mısır başta olmak üzere yonca, fiğ, arpa, buğday gibi buğdaygil ve baklagil bitkileri tek başına veya birlikte (karışım halinde) silaj yapılmaktadır. Birçok araştırma sonucuna göre, buğdaygillerden elde edilen yeşil yem materyalleri baklagil yem bitkilerinden daha kolay silolanmakta ve daha kaliteli silaj elde edilmektedir. Baklagil yem bitkilerinde yeterince suda çözünebilir karbonhidratların olmayışı ve ayrıca baklagil bitkilerin tampon kapasitesinin yüksek olması, baklagillerin zor silolanmasının en büyük nedenidir (Pitt, 1990, Raquse ve Smith, 1966). Son zamanlarda tanen içeren yemlerle yapılan bazı çalışmalar silaj ile yapılan çalışmalara yeni bir yön vermiştir. Tanen, daha çok ağaç yapraklarında, korunga ve gazal boynuzu gibi bitkilerde bulanan fenolik bir bileşik olup, rumende proteinlerle bileşik oluşturarak proteinlerin rumende aşırı parçalanmasını önlemekte ve ince bağırsağa daha fazla bypass proteinin geçmesine neden olmaktadır. Böylece yemlerde bulunan proteinler hayvan tarafından daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Broderic ve Albrecht, 1997, Albrecht ve Muck, 1991).

Bu çalışmanın amacı, suda çözünebilir karbonhidrat bakımdan zengin şeker sanayi artığı olan MELAS ve tanen bakımından zengin ilaç sanayi artığı olan DEFNE yaprağının1:1 oranında karıştırılıp kurutulmasından elde edilen MELDEF'i silaj katkı maddesi olarak değerlendirmektir. MELDEF içerisinde bulunan tanenle, silaj ham materyalindeki proteinler bağlanacak, suda çözünebilir karbonhidratlar ise laktik asit üreten bakteriler tarafından laktik asit üretiminde kullanılacak ve böylece pH'nın 4 civarına çekilmesi ve silolama sırasındaki proteoliziz azaltılarak silaj kalitesi yükseltilecektir.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada kullanılan ve MELDEF olarak isimlendirilen silaj katkı maddesi, şeker ve ilaç sanayisinin yan ürünleri olan melas ve defneyaprağı kullanılarak elde edilmiştir. Kurutulmuş defne yaprağı 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek melas ile 1:1 oranında karıştırılmış (Şekil 1) ve gölgede kurutulmuştur. Karışım iyice kuruduktan sonra tekrar 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek silaja katılacak hale getirilmiştir. Oluşan melas+defne karışımı (MELDEF), yaş materyal üzerinden silaj katkı maddesi olarak % 0, 2, 4, 6 ve 8 oranlarında, çiçeklenme döneminde hasat edilen yaş yonca materyaliyle birlikte 4 litrelik ağzı kapaklı plastik bidonlara sıkıca bastırılarak üçer tekerrürlü olarak silolanmıştır (Şekil 2). Hazırlanan materyal yaklaşık 60 gün süreyle fermantasyon oluşumuna bırakılmıştır.

Altmış günlük silolama sonucunda silajların in vitro *gaz üretim parametreleri, in vitro organik madde sindirim derecesi ve metabolik enerji içerikleri* Menke ve ark. (1979) bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır. Daha sonra elde edilen gaz değerlerinden üretilen gaz miktarı, Orskov ve McDonald (1979) tarafından geliştirilen y = a+b(1-e-ct) modeli kullanılarak gaz üretimiyle ilgili parametreler hesaplanmıştır.

Şekil 1. MELDEF'in hazırlanışı (1/1)

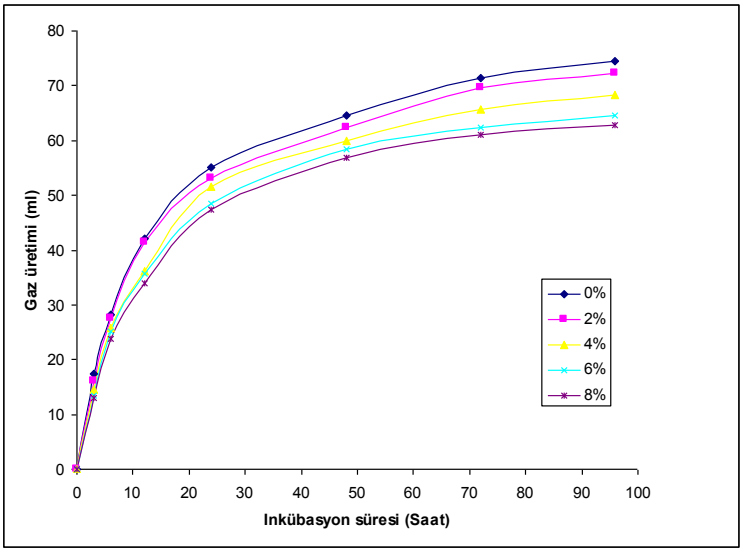
Şekil 2. Plastik bidonlara yapılmış silajlar

BULGULAR VE TARTIŞMA

MELDEF silaj katkı maddesinin yonca silajının *in vitro* gaz üretimine etkisi Şekil 3 ve Çizelge 1'de verilmiştir. MELDEF silaj katkı maddesi zamana bağlı üretilen gaz miktarını azaltmıştır. Gaz üretimindeki azalma en fazla % 6 ve % 8 oranında MELDEF'in katılmasıyla elde edilen yonca silajında meydana gelmiştir.

Bu çalışmada elde edilen 24 saatlik gaz üretim değeri Tabacco ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerden (43.0 ml) biraz yüksek bulunmuştur. Diğer taraftan bu çalışmada elde edilen 24 saatlik gaz üretim değeri Öztürk ve ark. (2006) tarafından bildirilen değere (56.33 ml) çok yakın bulunmuştur. Farklı çalışmalarda elde edilen 24 saatlik gaz ölçümlerinde görülen farklılıklar, inkübasyonda kullanılan Rumen sıvısı ve yonca silajının yapısal farklığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

MELDEF silaj katkı maddesi yonca silajının gaz üretimin hızı (c) ve kolay parçalanan kısımdan üretilen gaz üretimine (a) etki etmemesine rağmen, MELDEF silaj katkı maddesi yavaş parçalanan kısımdan üretilen gaz miktarını (b) önemli derecede azaltmıştır. Toplam potansiyel gaz üretim miktarı (a+b) MELDEF katılan silajlarda kontrol grubu silajlarına göre daha düşük bulunmuştur. Toplam gaz üretimindeki düşüşün sebebi, MELDEF içerisindeki defneyaprağında bulunan tanenin mikro-organizmalar üzerindeki negatif etkisinden kaynaklanacağı gibi MELDEF katkı maddesinin katılma oranının artmasıyla birlikte mikro-organizmaların yararlanamayacağı formda besin maddesinin rasyonda artmasından da kaynaklanabilir. Ayrıca defne içerisinde bulunan tanen silolama sırasında yonca materyali içerisindeki besin maddeleri ile bileşik oluşturarak mikro-organizmaların bu besin maddelerden yararlanmasını engellemiş olabilir. Bu durumda rumende besin maddelerin aşırı parçalanması önlenmiş olur ki, silaj materyalinde bulunan özellikle proteinlerin bir kısmının rumende parçalanmadan ince bağırsağa gelmesine neden olabilir. Bu durum düşük enerji içerikli rasyonla beslenen hayvanlarda arzulanan bir durumdur. Bilindiği gibi proteinlerin rumende parçalanması sonucunda açığa çıkan amonyak sadece ortamda yeterli miktarda enerji olduğunda mikrobiyal proteine dönüştürülebilir ve ince bağırsakta hayvanın kullanımına sunulur. Aksi takdirde amonyak üreye dönüştürülerek idrarla dışarı atılır. Bu da proteinlerin ziyan olmasına ve çevre kirlenmesine neden olmaktadır.



Şekil 3. MELDEF Katkı maddesinin silajların in vitro gaz üretimine etkisi

Bu çalışmada katkısız yonca silajı için elde edilen gaz üretim hızı (c) Öztürk ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerden daha düşük bulunmasına rağmen kolay ve zor fermente olabilen kısımdan elde edilen gaz üretimi Öztürk ve ark. (2006) tarafından bildirilen değerden daha yüksek bulunmuştur. Bu iki çalışmada elde edilen farklığın sebebi, silajı yapılan yonca materyalin kompozisyonundaki ve hasat zamanının farklılığından olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 1. MELDEF Silaj katkı maddesinin in vitro gaz üretimi, metabolik enerji ve organik madde sindirim derecesine etkisi

	Muamele (%)						
İS	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	SHO	ÖS
3	17.5a	16.1a	14.6b	13.5bc	13.0c	0.433	***
6	28.2a	27.6ab	25.8ab	25.1bc	23.7c	0.745	***
12	42.0a	41.5a	36.1b	35.8b	34.0b	0.975	***
24	55.2a	53.2ab	51.5b	48.4c	47.3c	0.770	***
48	64.6a	62.4a	59.9b	58.3bc	56.8c	0.719	***
72	71.3a	69.7a	65.6b	62.3bc	61.0c	1.222	***
96	74.4a	72.3a	68.3b	64.6c	62.9c	1.071	***
Parametreler							
c	0.068	0.069	0.065	0.068	0.065	0.003	ÖD
a	2.84	2.45	2.34	1.82	1.74	0.375	ÖD
b	68.2a	66.39ab	63.36bc	60.66cd	59.45d	1.089	***
a+b	71.01a	68.84ab	65.70bc	62.48cd	61.19d	1.157	***
ME	10.86a	10.53ab	10.26b	9.79c	9.64c	0.105	***
OMSD	73.84a	71.55b	69.74b	66.54c	65.51c	0.683	***

[abc] Aynı üst simgeye sahip ve aynı satırda yer alan ortalamalar arasında fark yoktur (P>0.05), SHO: Standart hata ortalaması, ÖS: Önem seviyesi, *** P<0.001, ME: Metabolik Enerji, OMSD: Organik Madde Sindirim Derecesi

MELDEF silaj katkı maddesi, oluşan yonca silajının ME ve OMSD üzerinde olumsuz etki etmiştir. Oluşan silajların ME değerleri 9.64 ile 10.86 arasında değişmiştir. % 6 ile 8 oranlarında MELDEF kullanılmasıyla elde edilen silajların ME içeriği kontrol grubuna göre sırasıyla, % 9.85 ile %11.23 daha düşük bulunmuştur. Aynı şekilde %6 ile 8.0 oranlarında katılan silajın OMSD değeri ise % 9.88 ile 11.28 daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmada kontrol grubunu oluşturan yonca silajına ait ME değeri Tabacco ve ark. (2006) tarafından bildirilen ME değerinden (9.57 MJ/kg DM) biraz yüksek bulunmuştur. Her iki çalışmada ME enerjinin hesaplanmasında aynı formül kullanılmıştır. Diğer taraftan, bu çalışmada elde edilen OMSD, Tabacco ve ark. (2006) tarafından bildirilen değere (73%) oldukça yakın bulunmuştur.

Ham protein içeriği ve 24 saatlik gaz üretimi kullanılarak tahmin edilen ME ve OMSD deki azalmanın sebebi, MELDEF katkı maddesinin katılmasıyla protein içeriği ve 24 saatlik gaz üretiminde meydana gelen azalma olduğu düşünülmektedir. Çizelge 1'de görüldüğü gibi MELDEF katkı maddesinin katkı oranı arttıkça oluşan silajların ham protein içeriklerinin azaldığı görülmektedir.

In vitro koşullarda üretilen gaz ya karbonhidratların bakteriler tarafından fermentasyona tabi tutulmasın sonucunda doğrudan ya da, açığa çıkan uçucu yağ asitlerinin tampon çözeltiyle reaksiyona girmesiyle dolaylı olarak açığa çıkmaktadır. Rumen mikro-organizmalar için yararlanabilecek karbonhidrat ne kadar fazla ise o kadar fazla gaz açığa çıkmaktadır (Blummel ve Orskov, 1993). Bu yüzden bu çalışmada MELDEF katkı maddesinin kullanım oranının artması ile rumen mikro-organizmaların yararlanabileceği besin madde miktarının azaldığı ve buna bağlı olarak da in vitro gaz üretiminin azaldığı söylenebilir.

SONUÇ

Çiçeklenme döneminde hasat edilen taze yonca materyaline % 8 oranında MELDEF katkı maddesi katılarak, kaliteli yonca silajı üretmek mümkün görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular, daha önce silaj katkı maddesi olarak kullanılmayan, genellikle çöpe atılan veya yakılan ve tanen bakımdan zengin, tamamen organik defne yaprağının öğütülerek, suda çözünür karbonhidrat bakımdan zengin melasla karıştırılıp silaj katkı maddesi olarak kullanılabileceğini ve ekonomiye kazandırılabileceğini destekler niteliktedir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda bu katkı maddesinin yoncanın silolanmasında kullanıldığında, hayvanların yem tüketimini ve in vivo sindirim denemesini yaparak hayvansal üretime olan katkısının da belirlenmesine ihtiyaç vardır.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından 2009/1-7 Yüksek Lisan projesi olarak desteklenmiştir. Çalışmamıza sağlamış oldukları desteklerden ve finansmandan dolayı teşekkür ederiz. Tezin bir kısmını oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

ALBRECHT, K. A AND MUCK, R. E. 1991. Proteolysis in ensiled forage legumes that vary in tannin concentration. Crop Science, 31: 464-469.

BLUMMEL M AND ORSKOV ER. 1993. Comparison of an in vitro gas production and nylon bag degradability of roughages in predicting feed intake in cattle. Animal Feed Science and Technology 40: 109-119.

BRODERICK, G. A AND ALBRECHT, K. A. 1997. Ruminal in vitro degradation of protein in tannin-free and tannin-containing forage legume species. Crop Science, 37: 1884-1891.

MENKE, K.H., RAAB, L.L., SALEWSKI, A., STEINGASS, H., FRITZ. SCHNEIDER, W. 1979. The Estimation of Digestibility and Metabolizable Energy Content of Ruminant Feeding Stuffs from the Gas Production When Theyare Incubated with Rumen Liqueur in vitro. Journal of Agricultural Science, 93: 217-222.

ORSKOV, E.R., MCDONALD, I. 1979. The Estimation of Protein Degradability in the Rumen From Ineubation Measurement Weighed AccordIng to Rate of Passage. Journal of Agrieultural Seienee, 92: 499-503.

OZTURK, D., KIZILSIMSEK, M., KAMALAK, A., CANBOLAT, O AND OZKAN, C.O. 2006. Effects of ensiling alfalfa with whole maize crop on the chemical composition and nutritive value of silage mixtures. Asian-Australian Journal of Animal Science, 19, (4): 526-532.

PİTT, R. E., (1990). The probability of inoculant effectiveness in alfalfa silages. *American Society of Agricultural Engineering*, 33: s 1771-1778

RAQUES, C.A., SMİTH, D., (1966).Some non-structural carbohydrates in forage legume herbage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *14*(4): ss 423–426

TABACCO, E, BORREANI, G, CROVETTO, G. M., GALASSI, G., COLOMBO, D AND CAVALLARIN, L. 2006. Effect of chestnut tannin on fermentation quality, proteolysis, and protein rumen degradability of alfalfa silage. Journal of Dairy Science, 89: 4736-4746.