

III. INTERNATIONAL ANKARA CONFERENCE
ON SCIENTIFIC RESEARCH OCTOBER 02-04,
2020 / ANKARA
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)





**III. INTERNATIONAL ANKARA
CONFERENCE OF SCIENTIFIC RESEARCH
02-04 OCTOBER 2020 / ANKARA
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)**

EDITOR

⇒ **Dr. Damezhan SADYKOVA**

All rights of this book belong to ISPEC. Without permission can't be duplicate or copied.

Authors are responsible both ethically and juridically

ISPEC Publications – 2020 ©

Issued: 17.10.2020

ISBN: 978-625-7139-82-3

Bu Kitabın Tüm Hakları ISPEC Yayınevi'ne aittir.
Yazarlar etik ve hukuki olarak eserlerden sorumludurlar.

ISPEC Yayınevi – 2020 ©

Yayın Tarihi: 17.10.2020

ISBN: 978-625-7139-82-3

www.ankarakongresi.org

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

ANKARA

III International Conference of Scientific Research

DATE and PLACE

02-04 October 2020 / Ankara, TURKEY

ORGANIZATION

EUROSIA JOURNAL

ORGANIZING COMMITTEE

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

Co-Head Of Scientific Committee

Assoc. Prof. Dr. Sehrana KASIMİ

Head Of Conference

Samiksha Jain

Member Of Board

Elvan CAFEROV

Member Of Organizing Committee

NUMBER of ACCEPTED PAPERS-127

NUMBER of REJECTED PAPERS-34

PARTICIPANTS COUNTRY

Turkey-125, Saudi Arabia -1, Azerbaijan- 1

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

SCIENTIFIC COMMITTEE

- ⇒ Dr. Emine KOCA, Hacı Bayram Veli University
- ⇒ Dr. Fatma KOÇ, Hacı Bayram Veli University
- ⇒ Dr. Mustafa UNAL, Erciyes University
- ⇒ Dr. Necati DEMİR, Gazi University
- ⇒ Dr. Nadezhda Khan, E.A. Buketov Karaganda State University
- ⇒ Dr. Roopali Sharma, Amity University Uttar Pradesh Noida
- ⇒ Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN, Ankara University
- ⇒ Dr. Çağla GUR, International Cyprus University
- ⇒ Dr. Feruza MUSAEVA, Uzbekistan Language Institute
- ⇒ Dr. Ferit SONMEZ, Abant İzzet Baysal University
- ⇒ Dr. Fidan QASIMOVA, Azerbaijan National Academy of Sciences
- ⇒ Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPCU, Ege University
- ⇒ Dr. Halil AKMESE, Necmettin Erbakan University
- ⇒ Dr. İhsan Seyit ERTEM, Gazi University
- ⇒ Dr. Mehmet Fırat BARAN, Siirt University
- ⇒ Dr. SHRAWANI SHAGUN, Mody University
- ⇒ Dr. Mustafa GULEC, Ankara University
- ⇒ Dr. Umran TURKYILMAZ, Gazi University
- ⇒ Dr. Yusuf GENÇ, Sakarya University
- ⇒ Dr. Pratibha, Kishanlal Public College
- ⇒ Dr. Didem DEMİRALP, Hacı Bayram Veli University
- ⇒ Dr. Hatice Gül ÖNDER, Ankara Hacı Bayram Veli University
- ⇒ Dr. Leyla ÇİMEN, Gaziantep Islamic Science and Technology University
- ⇒ Dr. Malik YILMAZ, Atatürk University
- ⇒ Dr. ABHISHEK GUPTA, Chaudhary Charan Singh University
- ⇒ Dr. Şaban KARAGİGLİOĞLU, Sinop University
- ⇒ Dr. Şerife YILDIZ, Selçuk University
- ⇒ Dr. Şeyda Ferah ASLAN, Çanakkale Onsekiz Mart University

- ⇒ Dr. Tenzile RUSTEMHANLI, Azerbaijan National Academy of Sciences
- ⇒ Dr. Zeynullina AYMAN, S. Toraygirov Pavlodar State University
- ⇒ Hacı Bekir ÖZERKAN, Gazi University
- ⇒ Dr. Fulya KİNCAL, Kırklareli Üniversitesi
- ⇒ Dr. Semra KOCATAŞ, Cumhuriyet Üniversitesi
- ⇒ Dr. EMİNE GUL CANSU-ERGUN, Baskent University
- ⇒ Dr. ESRA EYLEM KARATAŞ, Yıldız Technical University
- ⇒ Dr. Tamanna SAXENA, Amity University Uttar Pradesh Noida
- ⇒ Dr. Ceylan GÜNDEĞER, Aksaray Üniversitesi
- ⇒ Dr. Mehmet KARAKILCIK, University of Cukurova
- ⇒ Dr. Özcan EKİCİ, Dicle Üniversitesi
- ⇒ Dr. Recep AKKAYA, Cumhuriyet Üniversitesi
- ⇒ Dr. Murat EYVAZ, Gebze Teknik Üniversitesi
- ⇒ Dr. Yalçın KAYALI, Ankara Üniversitesi
- ⇒ Dr. Polat YÜCEKAYA, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
- ⇒ Dr. Ferit Gürbüz, Hakkari Üniversitesi
- ⇒ Dr. Celal ASLAN, Van Yuzuncu Yil University
- ⇒ Dr. Dilek Şura ÖZDEN DİNÇ, Yüksek İhtisas Üniversitesi
- ⇒ Dr. Güller ŞAHİN, Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi
- ⇒ DR. KEREM ASMAZ, Yıldız Teknik Üniversitesi
- ⇒ Dr. Mustafa Hicabi BÖLÜKDEMİR, Gazi University
- ⇒ Dr. Jale COŞKUN, İstanbul Aydın Üniversitesi
- ⇒ Dr. Mehmet YARDIMCI, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

CONGRESS PROGRAM

Online (with Video Conference) Presentation



Join Zoom Meeting
SESSION-1, SESSION-2, SESSION-3
Meeting ID: 820 0671 6316
Password: 090283



SESSION-4, SESSION-5
Meeting ID: 861 1103 8950
Password: 776317

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.

The Zoom application is free and no need to create an account.

The Zoom application can be used without registration.

The application works on tablets, phones and PCs.

The options in each session must be connected to the session 10 minutes from the presentation time.

All congress participants can connect live and listen to all sessions.

Moderator - responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

Make sure your computer has a microphone and is working.

You should be able to use screen sharing feature in Zoom.

Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 10:00 – 12:00

MODERATOR – 1. Dr. Fatih Sinan ESEN

SESSION-1, HALL-1

➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Fatih Sinan ESEN - Dr. Öğr. Üyesi Ülkühan Bike ESEN	KAMU ÇALIŞANLARININ PERFORMANSI NASIL ARTAR? PERFORMANSA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
Hatice FERЕК - Doç. Dr. Gökhan AYAZLAR	Y VE Z KUŞAĞI TURİZM ÖĞRENCİLERİNİN ÖRGÜTSEL ÇEKİCİLİK ALGILARININ KARŞILAŞTIRILMASI
Yüksek Lisans Öğrencisi İtir HASIRCI - Prof. Dr. Edip ÖRÜCÜ	İNOVATİF DAVRANIŞ EĞİMLERİ VE ÖRGÜT KÜLTÜRÜ ARASINDAKİ İLİŞKİDE ÖZ YETERLİLİK ALGISININ ARACILIK ETKİSİ: BİR KAMU İKTİSADİ TEŞEBBÜSÜ ÖRNEĞİ
Doç. Dr. Hatice DOĞAN SÜDAŞ	HİZMET İŞLETMELERİNDE MINDFULNESS YAKLAŞIMININ ETKİLERİNİN İNCELENMESİ
Öğr. Gör. Mehmet Fatih KANOĞLU - Öğr. Gör. Kübra SAĞLAM	COVID-19 PANDEMİ DÖNEMİNDE AKADEMİK ve İDARİ PERSONELİN ESNEK ÇALIŞMA SİSTEMİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLERİ
Öğr. Gör. Kübra SAĞLAM - Öğr. Gör. Mehmet Fatih KANOĞLU - Öğr. Gör. Mehmet Akif GÜLER - Dr. Şükran CEYHAN	COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE SAĞLIK ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL BAĞLILIK DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Abdullah IŞIK	KORONAVİRÜS (COVID-19) SALGINI DÖNEMİNDE AİLEDE KRİZE MÜDAHALE
Öğr. Gör. Aysel ARSLAN	ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN OKULA YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ
Dr. Öğr. Gör. Sadiye KAYAARSLAN	ÇOCUK KORUMA SİSTEMİNDEN AYRILAN GENÇLERİN TOPLUMA KAZANDIRILMASI

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 10:00 – 12:00

MODERATOR – 1 Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ÖZSARI

SESSION-1, HALL-2

➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ÖZSARI - Derya KOCADAĞ Uzm. Dr. Dilek ENER	COVID-19 PANDEMİSİNDE SAĞLIK ÇALIŞANLARI VE HALKA SUNULAN UZAKTAN PSİKOLOJİK DESTEĞİN KATEGORİLENDİRİLMESİ
Öğr. Gör. Dr. Feray KÜÇÜKBAŞ DUMAN	RUH SAĞLIĞI AÇISINDAN COVID-19
Öğr. Nilgün Hatice GÜRLER - Vahit HÜYÜK	SPOR ETKİNLİKLERİNE YÖNELİMİN DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER AÇISINDAN İNCELENMESİ
	DİJİTAL ÇAĞDA VE ÇOCUK DAVRANIŞLARI ANTAKYA ÖRNEĞİ

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 10:00 – 12:00

MODERATOR – 1 Prof. Dr. Sevi ÖZ

SESSION-1, HALL-3

➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Öğretim Üyesi Engin ZABUN - Prof. Dr. Özlem BEKTAŞ	FRANSA AHLAK VE VATANDAŞLIK EĞİTİMİ PROGRAMINDA KAZANIMLARIN DEĞERLER BAĞLAMINDA İNCELENMESİ
Yrd. Doçent Doktor Hasibe ŞAHOĞLU	AN ANALYSIS OF THE FAILURE OF THE UNITED NATIONS FORCES: UNFICYP FOR CYPRUS CONFLICT
Dr. Öğretim Üyesi Sultan Deniz KÜÇÜKER	ANTİK SOSYO-POLİTİK DÜZEN İÇİNDE YURTTAŞLIK VE TOPLUMLA İLGİLİ DİĞER TERİMLER
Dr. Melda KESER	FRITZ NEUMARK VE PHILIPP SCHWARTZ'IN ANILARINDA TÜRKİYE DEĞERLENDİRMELERİ
Prof. Dr. Nurullah ULUTAŞ	KIZIL VEBA ROMANINDA UYGARLIKTAN İLKELLİĞE DÖNÜŞ
Dr. Öğr. Gör. Tülin URAL	ADALET AĞAOĞLU'NUN BİR DÜĞÜN GECESİ ROMANINDA SINIF, KUŞAK, TARİH
Tolga TELLAN	KAVRAMSAL SANATIN TÜRKİYE'DEKİ GELİŞİMİNİ DEĞERLENDİRMEK
Arş. Gör. Tuğçe ŞENSÖZ	İBN HALDUN'UN UMRAN İLMİ İŞİĞİNDE TARİHE BAKIŞ
Prof. Dr. Sevi ÖZ	ARKEOLOJİK SAHTEKARLIKLAR VE KİMYASAL ANALİZLERİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 12:30 – 15:00

MODERATOR – 1 Assist. Prof. PhD Keziban KARACAN

SESSION-2, HALL-1

➤ Author	➤ Presentation Title
Uzm. Dr. Nilgün EROĞLU	BETA-TALASEMİLİ TÜRK ÇOCUKLARINDA BETA-GLOBİN GEN MUTASYONLARI: TEK MERKEZLİ BİR ÇALIŞMANIN SONUÇLARI
Arş. Gör. Dr. Fatma Dilek TURAN	SANAL GERÇEKLIK TEKNOLOJİSİNİN OPERE EDİLEN YETİŞKİN HASTALARIN OPERASYON ANINDAKİ ANKSİYETE DÜZEYLERİNE ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK DERLEMESİ
Yüksek Lisans Öğrencisi Mustafa DEDECAN - Dr. Öğr. Üyesi Nazan TORUN	YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Op. Dr. Emre TURGUT	ON YILLIK ROUX-EN-Y GASTRİK BYPASS SONUÇLARIMIZ
Arş. Gör. Gizem BAKİ - Dr. Öğr. Üyesi Aynur FEYZİOĞLU	BİLİŞSEL ESNEKLİK, ENTERFERANSA DİRENÇ VE DUYGU DÜZENLEME ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Nihal ŞAHİN UYSAL	GEBELİKTE MATERNAL HİPOTROİDİNİN DOĞUM HAFTASI ÜZERİNE ETKİSİ: TEK MERKEZ DENEYİMİ
Yüksek Lisans Öğrencisi Sema KAYA - Doç. Dr. Gonca KARAYAĞIZ MUSLU - Dr. Öğr. Üyesi Gülay MANAV	FETHİYE İLÇESİNDE 9-12 AYLIK BEBEĞİ OLAN ANNELERİN BESLENME SÜRECİNDEKİ TUTUMLARININ İNCELENMESİ
Ekrem AKBULUT	SARS CoV-2 NSP1 PROTEİNİNİN C-TERMİNAL BÖLGESİNİN MODELLENMESİ
Assist. Prof. PhD Keziban KARACAN	BÖBREK NAKİL HASTALARINDA VENAE LUMBALIS'IN DEĞERLENDİRİLMESİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 12:30 – 15:00

MODERATOR – 1 Dr. Öğr. Gör. Necati ÜÇLER

SESSION-2, HALL-2

➤ Author	➤ Presentation Title
Uzman Hemşire Yasemin AKAY - Dr. Öğr. Üyesi Melike ERTEM	PSİKİYATRİ SERVİSİNE YATIRILAN HASTALARIN ÖFKE İFADELERİNİN BELİRLENMESİ
Uzm. Dr. Ebru Yılmaz - Uzm. Dr. Kadriye Halli Akay	KOLŞİSİN KULLANAN VE KRONİK HASTALIK ÖYKÜSÜ OLAN GUT HASTALARI İLE KARDİYOVASKÜLER RİSK FAKTÖRÜ OLAN HASTALAR ARASINDA KAROTİS İNTİMA-MEDİA KALINLIĞININ KARŞILAŞTIRILMASI
Op. Dr. Gökhan AKKURT - Op. Dr. Mustafa ALİMOĞULLARI	KSANTOGRANÜLOMATÖZ KOLESİSTİT: 72 HASTANIN ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Mert BEŞENEK	PSİKİYATRİDE KLİNİK ARAŞTIRMALARIN YÜKSELEN YILDIZLARI: YÜKSEK RİSKLİ GRUPLAR
Uzm. Dr. Belgin ORAL	KENT YAŞAMINDA COVID-19 SÜRECİNDE YAŞLILIK
Mehmet ERTEN	BETA TALESEMİ TARAMALARINDA ELISA
Dr Öğr. Gör. Necati ÜÇLER	PERONEAL SİNİR DEKOPRESYONU: 10 HASTANIN DEĞERLENDİRİLMESİ
Uzm.Dr.Nihan AK	TOPLUMDA BİTKİSEL TEDAVİLERİN KULLANIMININ HALK SAĞLIĞI AÇISINDAN ÖNEMİ
Uzm. Dr. Gülhan SARIÇAM	PALYATİF BAKIMDA KANSERLİ HASTALARDA BASINÇ ÜLSERİ ORANLARI
Dr. Öğr. Üyesi Beril DİLBER	OBEZ ÇOCUK VE ADÖLESANLARDA VİTAMİN D DURUMU
Uzm. Dr. Elif Umay ALTAŞ - Doç.Dr. Korhan Barış BAYRAM	GERİATRİK YAŞ GRUBUNDA OSTEOPOROZ BİLGİ VE FARKINDALIK DÜZEYİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 12:30 – 15:00

MODERATOR – 1 Dr. Öğr. Üyesi Gülcan KENDİRKIRAN

SESSION-2, HALL-3

➤ Author	➤ Presentation Title
Öğr. Gör. Abdulsamet EFDAL - Prof. Dr. Faruk YAMANER	ELİT DÜZEYDEKİ GÜREŞ VE HALTER SPORCULARINDA EL KAVRAMA KUVVETİ İLE ANTROPOMETRİK ÖZELLİKLER ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Gülcan KENDİRKIRAN - Dr. Hemşire Deniz Kaya MERAL - Uzman Hemşire Azize Gözde ATAKOĞLU	COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE HEMŞİRELER İLE ÇOCUKLARI ARASINDAKİ ETKİLEŞİM
Öğr. Gör. Emine Dilek ÖZYILMAZ	BLOCKCHAIN TEKNOLOJİSİ İLE İLAÇ TEDARİK ZİNCİRİNDE GÜVENLİĞİN SAĞLANMASI
Op. Dr. Yusuf Murat BAĞ	LAPAROSKOPIK ADRENALEKTOMİDE İNTRAOPERATİF KOMPLİKASYONLAR VE RİSK FAKTÖRLERİ: TEK MERKEZ DENEYİMİ
Op. Dr. Akile ZENGİN	LAPAROSKOPIK MİDE KANSER CERRAHİSİNDE İLERİ YAŞIN PLANLANMAMIŞ REOPERASYON RİSKİ AÇISINDAN ÖNEMİ
Asst. Prof. Eren ÖĞÜT	ORBITA TİPLERİNİN OSIRIX MD YAZILIMI İLE ARAŞTIRILMASI VE CİNSİYETE GÖRE FARKI
Doktor Öğretim Üyesi Kamer TOMAOĞLU	MEDÜLLER TİROİT KANSERİ. PRİMER GENİŞ CERRAHİ REZEKSİYONUN SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ
Op. Dr. Hasan EROĞLU	FETAL ANOMALİ NEDENİYLE YAPILAN GEBELİK TERMİNASYONLARININ ANALİZİ – TEK MERKEZLİ ÇALIŞMA

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 15:30 – 17:30

MODERATOR – Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞİMŞEK

SESSION-3, HALL-1

➤ Author	➤ Presentation Title
Arş. Gör. Murat ŞAHİN - Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar EROĞLU	GELENEKSEL KONUTLARIN ÖZGÜNLÜK BAĞLAMINDA İRDELENMESİ: MALATYA EVLERİ
Öğr. Gör. Emel ADIYAMAN - Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞİMŞEK - Dr. Öğr. Gör. Hatice ŞİMŞEK	ENDÜSTRİYEL ROBOTLARDAN KAYNAK ROBOTUNUN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA FINE-KINNEY METODU İLE RİSK ANALİZİNİN İNCELENMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Fulya SINACI ÖZFINDIK	BİYOFİLİK ŞEHİR YAKLAŞIMI AÇISINDAN KENT ÇEPERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğretim Üyesi Okan Murat DEDE - Dr. Öğretim Üyesi Lale GÜREMEN	TÜRKİYE İMAR PRATIĞI İÇİNDE MİMARİ ESTETİK KOMİSYONU KAVRAMI VE DÜNYA ÖRNEKLERİYLE KARŞILAŞTIRILMASI
Yüksek Lisans Öğrencisi Mert BURCU - Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin POLAT	TÜRKİYE'DEKİ TAŞINMAZ MÜLKİYETİNE İLİŞKİN ALINAN AVRUPA İNSAN HAKLARI MAHKEMESİ (AİHM) KARARLARININ ANALİZİ
Yüksek Lisans Öğrencisi Seval ELİKÜÇÜK - Dr. Öğr. Üyesi Zeynel Abidin POLAT	TÜRKİYE'DE YABANCILARIN TAŞINMAZ EDİNİMİNDEKİ TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ: İZMİR ÖRNEĞİ
Öğr. Gör. Begüm DEMİROĞLU - Dr. Öğr. Üyesi Bahtiyar EROĞLU - Doç. Dr. Fatih SEMERCİ	KIRSAL YERLEŞİMİN MORFOLOJİK GELİŞİM SÜRECİNDEKİ DEĞİŞİM VE DÖNÜŞÜMÜ; YAĞMURBABA KÖYÜ ÖRNEĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Sedat YALÇINKAYA	THIESSEN ÇOKGENLER YÖNTEMİ İLE POTANSİYEL KATI ATIK TOPLAMA NOKTALARI YERLERİNİN TAYİNİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 15:30 – 17:30

MODERATOR – Araş. Gör. Cüneyt KAYA

SESSION-3, HALL-2

➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut YILDIZTEKİN	MUĞLA İLİNDE DOĞAL OLARAK YAYILIŞ GÖSTEREN <i>Crocus mathewii</i> ve <i>Crocus cancellatus</i> subsp. <i>lycius</i> TÜRLERİNİN MİNERAL BESLENME DURUMU VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI
Prof. Dr. Belgin COŞGE ŞENKAL - Araş. Gör. Tansu USKUTOĞLU	ADAÇAYI (<i>SALVIA</i>) TÜRLERİNDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN KİMYASAL KOMPOZİSYONU VE KLİNİK ÖNEMİ OLAN BAZI BAKTERİLERE KARŞI ETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ
Araş. Gör. Dr. Cüneyt KAYA	PETROLEUCISCUS CİNSİNİN GÜNCEL DAĞILIMI (PISCES: LEUCISCIDAE)
Dr. Öğr. Üyesi Hülya DOĞAN - Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY	FARKLI EKİM YÖNTEMLERİ ALTINDAKİ YALANCI TÜYLÜ FİĞ VE ARPA KARIŞIM ORANLARININ VERİMİNE İLİŞKİN MALİYET ANALİZİ
Academic Dr. Nurcan ÖZYURT KOÇAKOĞLU - Prof. Dr. Selami CANDAN	THE FOREGUT AND MIDGUT HISTOANATOMY IN ADULT LEPTINOTARSA DECEMLINEATA (SAY) (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE)
Araş. Gör. Dr. Irmak POLAT - Öğr. Gör. Dr. Damla AMUTKAN MUTLU	BOLUA TURKIYAE ÜNAL, 1999 (ORTHOPTERA, TETTIGONIIDAE)'DE GASTRİK ÇEKUMUNUN MORFOLOJİK VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ
Yüksek Lisans Öğrencisi Tarık Sercan BALOĞLU	GIDA DEĞER ZİNCİRİNİN İNCELENMESİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 820 0671 6316

Password: 090283

02.10.2020

Turkey's Time: 15:30 – 17:30

MODERATOR – Öğr. Grv. Miray EGE

SESSION-3, HALL-3

➤ Author	➤ Presentation Title
Araş. Gör. Dr.Ceren AŞTI - Prof. Dr. Hatice ÖGE	FARELERDE VİSCERAL LARVA MİGRANS'A (TOXOCARA CANİS) ALBENDAZOL VE NİGELLA SATİVA'NIN BİR ARADA ETKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Öğr. Üyesi Hakan GÜLER	TÜRK KANATLI SEKTÖRÜNE GENEL BİR BAKIŞ
Dr. Öğr. Üyesi Hakan GÜLER	TÜRKİYE SU ÜRÜNLERİ AVCILIK SEKTÖRÜNE GENEL BİR BAKIŞ
Vet. Hek. Doktora Öğrencisi Nil SİPAHIOĞLU - Prof. Dr. Gültekin YILDIZ	BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ ÜZERİNE OLUMLU ETKİLİ BAZI NUTRİSYONELLER
Vet. Hek. Doktora Öğrencisi Nil SİPAHIOĞLU - Prof. Dr. Gültekin YILDIZ	KÖPEK VE KEDİLERİN BESLENMESİNDE PELET YEMLER
Dr. Öğr. Üyesi Ramazan KALIN	SIĞIR LAKTOPEROKSİDAZ SİSTEMİNE KARŞI BAZI BENZOKİNON VE NAFTOKİNON TÜREVLERİNİN İNİHİBSİYON PARAMETRELERİ
Eczacı Ömer TEKİN - Doç. Dr. Ömer KILIÇ - Öğr. Grv. Miray EGE - Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ	ACHILLEA PHRYGIA TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI ACHILLEA L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ
Eczacı Beyza Nur AKIŞ - Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ - Doç. Dr. Ömer KILIÇ - Öğr. Grv. Miray EGE	ORIGANUM ACUTIDENS BİTKİSİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI ORIGANUM L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ
Eczacı Tuba KOCATEPE - Öğr. Grv. Miray EGE - Doç. Dr. Ömer KILIÇ - Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ	SALVIA POCULATA TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI SALVIA TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 861 1103 8950
Password: 776317
03.10.2020
Turkey's Time: 10:00 – 12:30
MODERATOR – Araş. Gör. Hasan Ali GÜCLÜ
SESSION-4, HALL-1

➤ Author	➤ Presentation Title
Prof. Dr. Toğrul İSMAYIL - Yüksek Lisans Öğrencisi Fahmı BABAYEV	PANDEMİ SÜRECİNDE RUSYA FEDERASYONUNUN ENERJİ GÜNDEMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Doç. Dr. Nurgün TOPALLI Araştırma Görevlisi Hasan Ali GÜCLÜ	YARATICI ENDÜSTRİLER VE TÜRKİYE'NİN DIŞ TİCARET GELİŞİM DEMANS VE HUKUK
Dr. Öğretim Üyesi Enes KÖKEN Yüksek Lisans Öğrencisi Ceyda ÜSTÜNDAĞ - Yüksek Lisans Öğrencisi Dilan SAĞIR	KASTEN YARALAMA SUÇUNUN CANAVARCA HİSLE İŐLENMESİ COVID-19 SONRASI DEĞİŞEN DÜNYA DÜZENİ
Dr. M. Aslı KÜÇÜKGÜNGÖR	YÖNETİM KURULLARINDA CİNSİYET ÇEŞİTLİLİĞİNE İLİŞKİN ULUSLARARASI HUKUKİ YAKLAŐIMLAR VE AB PERSPEKTİFİ
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt MENGÜ	SEYAHAT İŞLETMELERİNDE OPERASYON YÖNETİMİ STRATEJİLERİ VE PAKET TUR MODELİNİN ANALİZİ
Dr. Fırat BİÇİCİ	RESTORANLARDA ZAMAN EKSEKNLİ KAPASİTE ÖLÇÜMÜ
Uzm. Dr. Sedat SUSUZER - Uz. Dr. İlkay KARABAY - Prof. Dr. Murat ERSÖZ	SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUK HASTALARDA MÜZİK- RİTİM TERAPİSİNİN GÜNLÜK YAŞAM AKTİVİTELERİNE ETKİSİ: RANDOMİZE KONTROLLÜ ÇALIŞMA

Meeting ID: 861 1103 8950

Password: 776317

03.10.2020

Turkey's Time: 10:00 – 12:30

MODERATOR – Dr. Öğr. Üyesi Mahmut SAMAR

SESSION-4, HALL-2

➤ Author	➤ Presentation Title
Yüksek Lisans Öğrencisi Şerife ALTIPARMAK - Dr. Öğr. Üyesi Hatice BUDAK	TÜRKİYE’DE 2000-2018 YILLARI ARASINDA TESETTÜR OLGUSU İLE İLGİLİ YAPILMIŞ YÜKSEK LİSANS TEZLERİ BAĞLAMINDA TESETTÜR ALGISININ DEĞİŞİMİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN ANALİZİ
Dr. Öğr. Üyesi Şahin ŞİMŞEK	HADİS METİNLERİ BAĞLAMINDA İSTİFHÂM ÜSLUBUNUN MECÂZÎ KULLANIMLARI VE ETKİLİ İLETİŞİM AÇISINDAN ÖNEMİ
Dr. Öğretim Üyesi Selçuk ERİNCİK	MODERNİZM VE POSTMODERNİZM ARASINDA İSLAM VE HAKİKAT YA DA MÜPHEMLİĞİN POSTMODERN POLİTİK TEOLOJİSİ
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim FİDAN	ÇANKIRILI SADREDDİN EFENDİ’YE AİT EL-MÜFÎ Fİ’N-NAHVÎ’L-KÛFÎ ADLI ESERİN ARAP GRAMERİNDEKİ YERİ
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut SAMAR - Dr. Öğr. Üyesi Ahmad HERSH	KORONAVİRÜS KRİZİ IŞIĞINDA İSLAMİ FİNANS KURUMLARI: TEHDİTLER VE ZORLUKLAR
Dr. Öğr. Üyesi Hacer KARA	KONYA MÜZE MÜDÜRLÜĞÜNE BAĞLI MÜZELERDEKİ HAT SANATI ARAÇ GEREÇLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Osman AKTAŞ	SÖZCÜK VE TUMCE YAPILARI BAKIMINDAN TÜRKÇE VE ARAPÇA ARASINDAKİ TEMEL FARKLILIKLAR

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 861 1103 8950

Password: 776317

03.10.2020

Turkey's Time: 10:00 – 12:30

MODERATOR – Dr. Öğr. Üyesi Zeynep MÜFTÜOĞLU

SESSION-4, HALL-3

➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Öğr. Gör. Can YARDIMCI	GSYİH'NİN DURAĞANLIK ÖZELLİKLERİNİN ANALİZİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Nuri AVŞARLIGİL	CDS PRİMLERİ VE KORKU ENDEKSİ ARASINDA BİR İNCELEME: ARDL SINIR TESTİ YAKLAŞIMI
Araş. Gör. Dr. Ulvi SANDALCI	TÜRKİYE'DE MÜKELLEFLERİN VERGİ UYUMUNU SAĞLAMAYA YÖNELİK DÜZENLEMELER
Dr. Öğrt. Üyesi Bülent YILDIZ -	OTOMOBİL VE HAFİF TİCARİ ARAÇLARDA KALİTE ALGISI
Dr. Öğrt. Üyesi Ertuğrul ÇAVDAR -	ZİHİNSEL MUHASEBENİN VERGİSEL YÖNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dr. Özgür ÖZKAN -	İŞLETME İKİZLERİ MUHASEBE VE FİNANSMAN BİRBİRİNDEN AYRILABİLİR Mİ?
Prof. Dr. Mehmet ÖZKAN -	MUHASEBE HİLELERİ, YOLSUZLUK VE ETİK İLİŞKİSİ: ÖRNEKLERİ
Dr. Özgür ÖZKAN -	MUHASEBE MESLEK MENSUPLARININ VERGİ AFFINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: KIRŞEHİR İLİNDE BİR ARAŞTIRMA
Prof. Dr. Mehmet ÖZKAN	GELİR VERGİSİ KANUNUNDAKİ GAYRİMENKUL ALIM-SATIM VE İNŞA FAALİYETLERİNİN HUKUKİ NİTELİĞİ
Dr. Öğr. Üyesi Seval ELDEN ÜRGÜP	BÜTÇE SÜRECİNİN COVID ÖNLEMLERİ IŞIĞINDA YORUMLANMASI
Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma GÖRGÜLÜ	
Dr. Öğr. Üyesi Sevil ŞİN	
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep MÜFTÜOĞLU	

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 861 1103 8950
Password: 776317
03.10.2020
Turkey's Time: 13:00 – 15:30
MODERATOR – Prof. Dr. Nermin ŞARLAK
SESSION-5, HALL-1

➤ Author	➤ Presentation Title
Öğr. Gör. Emine GÜNDOĞDU İŞ - Cankat KUŞ - Prof. Dr. Muharrem YILMAZ	THE JOINING OF 6061 T6 AL ALLOY WITH LASER WELDING AND THE EFFECT OF WELDING SPEED CHANGE ON MECHANICAL PROPERTIES
Öğr. Gör. Gülten YILMAZ	MATLAB/SİMULİNK İLE FİZİKSEL SİSTEMLERİN BENZETİM MODELLERİNİN OLUŞTURULMASI VE ANALİZİ
Öğretim Görevlisi Doktor Hüseyin GÖKÇE	CUZN15 PİRİNÇ MALZEMENİN DELİNMESİ SÜRECİNDE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ, TOLERANSLARDAN SAPMA, ÇAPAK OLUŞUMU VE TAKIM AŞINMASININ İNCELENMESİ
Prof. Dr. Nermin ŞARLAK	SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE OPTİMİZASYON
Arş. Gör. Dr. Halil Murat ENGİNSOY	ANALYSIS OF INTERACTIONS OF RECYCLED A356 BASED HYBRID METAL COMPOSITES WITH DIFFERENT REINFORCEMENT POWDERS
Dr. Öğr. Üyesi Tuba SEVİMOĞLU - Lisans Öğrencisi Fatma Nur DOLU	BIOINFORMATICS ANALYSIS OF MEMORY RELATED GENES INVESTIGATES ASSOCIATION WITH BIOLOGICAL PATHWAYS AND INTERACTIONS
Waheed Abiodun Adeosun	FABRICATION OF 2, 4-DINITROPHENYLHYDRAZINE SENSOR BASED ON ELECTROCATALYTIC REDUCTION PROCESS ON POLY-PARA-AMINOBENZOIC ACID-MANGANESE OXIDE COMPOSITE
Yüksek Lisans Öğrencisi Aziz Ahmet YILDIZHAN - Dr. Öğr. Üyesi Meral AKKOYUN	AKRİLONİTRİL BÜTADİEN KAUÇUK KAPLAMALI POLYESTER ELDİVENİN MEKANİK, ERGONOMİK VE YIKAMA DAYANIMI ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ
Dr. Fuad Huseynov - Ph.D. student Shamil Zabitov - M.Sc. Samir Verdiyev - Ph.D. student Coşqun İsmayıl	THE IMPLICATION OF GRANITOID INTRUSION ON THE FORMATION OF GOYDAGH PORPHYRY MINERALIZATION

Meeting ID: 861 1103 8950

Password: 776317

03.10.2020

Turkey's Time: 13:00 – 15:30

MODERATOR – – Dr. Öğr. Üyesi Kristin S. BENLİ

SESSION-5, HALL-2

➤ Author	➤ Presentation Title
Uzm. Dr. Rabia DENİZ	COVID-19 PANDEMİSİ İÇ HASTALIKLARI POLİKLİNİK HASTALARININ SAĞLIK HİZMETLERİNE ERİŞİMİNİ DEĞİŞTİRDİ Mİ?
Dr. Öğr. Üyesi Kristin S. BENLİ	DIABETES DISEASE RISK PREDICTION USING RULE BASED CLASSIFICATION ALGORITHMS
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Levent ÖZGÖNÜL - Prof. Dr. Berna ARDA - Prof. Dr. Halil Necati DEDEOĞLU	TIP ETİĞİ VE HUKUK AÇISINDAN TIBBİ HATA KAVRAMI ÜZERİNE UZMAN GÖRÜŞLERİ
Dr. Öğr. Üyesi Bengü ALTUNAN - Dr. Öğr. Üyesi Sonat Pınar KARA - Prof. Dr Aysun Ünal	EPİLEPSİ HASTALARINDA ANTİEPİLEPTİK TEDAVİ İLE TİROİD FONKSİYON BOZUKLUKLARI İLİŞKİSİ
Dr. Öğr. Üyesi Gülşah KÖSE - Dr. Öğr. Üyesi Züleyha SEKİ - Hemşirelik Öğrencisi Nazlı YAMAN - Hemşirelik Öğrencisi Yener AKTUĞ	HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN ARAŞTIRMA VE GELİŞMELERE YÖNELİK FARKINDALIK VE TUTUMLARININ BELİRLENMESİ
Cem YILDIRIM - Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAĞIMLI	TURİZM KONAKLAMA İŞLETMELERİNDE MUTFAK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARININ ARAŞTIRILMASI
Dr. Öğr. Üyesi Merve Şeyda KARAÇİL ERMUMCU - Dr. Feride AYYILDIZ	PANDEMİ DÖNEMİNDE (COVID-19) ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN VÜCUT AĞIRLIĞI VE BESLENME ALIŞKANLIKLARINDAKİ DEĞİŞİMİN DEĞERLENDİRİLMESİ

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III

October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

Meeting ID: 861 1103 8950
Password: 776317
03.10.2020
Turkey's Time: 13:00 – 15:30
MODERATOR – Dr. Nergiz KARDAŞ İŞLER
SESSION-5, HALL-3

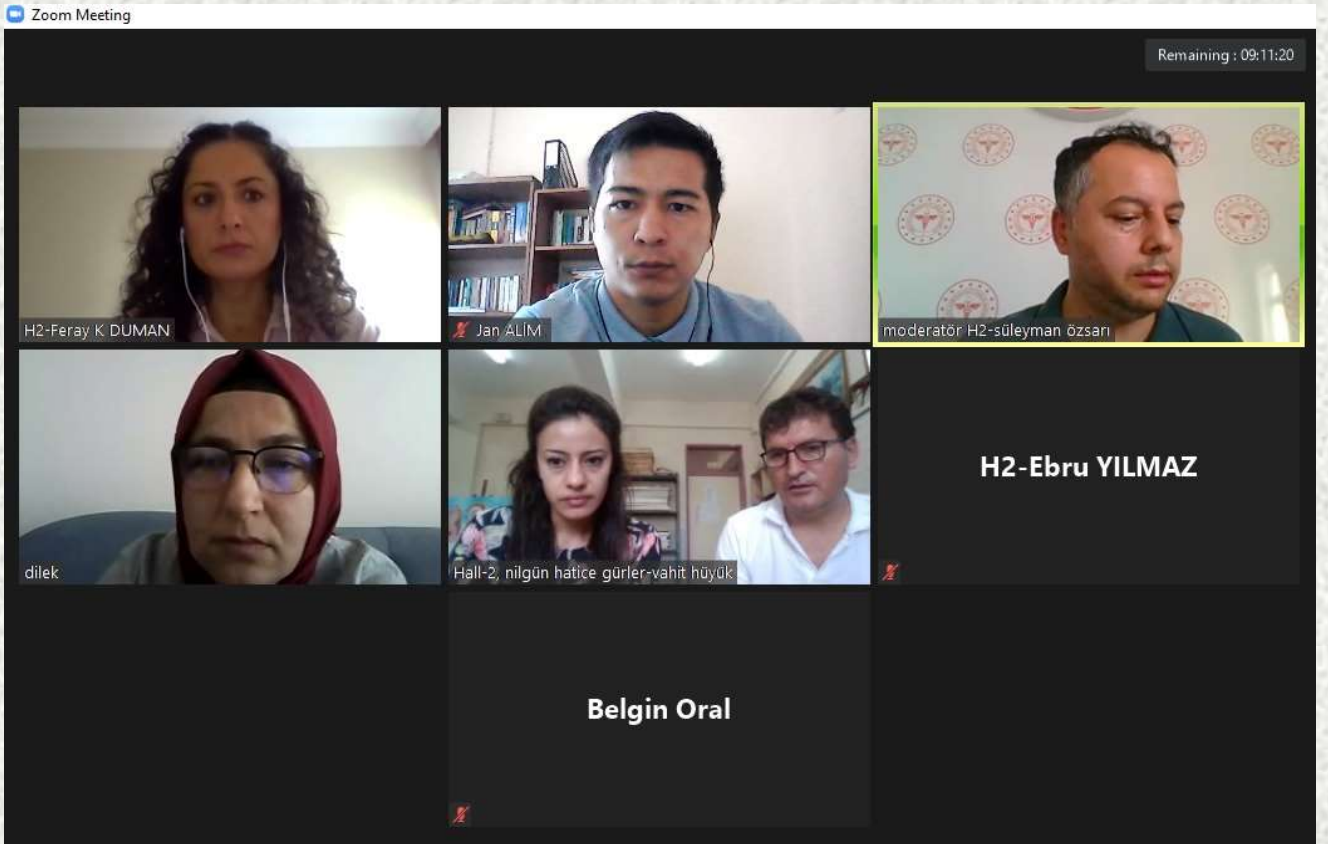
➤ Author	➤ Presentation Title
Öğr.Gör. İğbal ORUJOV - Öğr.Gör. Taravat ORUJOVA	ESKİ SSCB ORTA ASYA COĞRAFYASINDA YAŞAYAN TÜRK DİLİ KONUŞAN CUMHURİYETLERİN MİLLİ ÇALGI ALETLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME
Dr. Bahadır GÜLBAHAR	OKUL İKLİMİ KONULU LİSANSÜSTÜ TEZLERİN İNCELENMESİ: YÖK VERİ TABANI ÖRNEKLEMİ
Dr. Bahadır GÜLBAHAR	OKUL MÜDÜRLERİNİN KATILIMCI OLDUĞU VEYA KONU EDİLDİĞİ MAKALELERDE KULLANILAN ANAHTAR SÖZCÜKLERE İLİŞKİN BİR İÇERİK ANALİZİ: ULAKBİM TR DİZİN ÖRNEKLEMİ
Dr. Öğr. Üyesi Simge AKSU	Z KUŞAĞININ LÜKS ALGISI VE LÜKS TÜKETİM MOTİVASYONLARI
Dr. Nergiz KARDAŞ İŞLER	SOSYAL BİLGİLER ÖĞRETİMİNDE GAZETE KULLANIMI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ
Dr. Mehmet KAPLAN	JANDARMA PERSONELİNİN ASAYİŞ KIYAFETİ ALGISI

Meeting ID: 861 1103 8950
Password: 776317
03.10.2020
Turkey's Time: 13:00 – 15:30
MODERATOR – Doç. Dr. Ferit GÜRBÜZ
SESSION-5, HALL-4

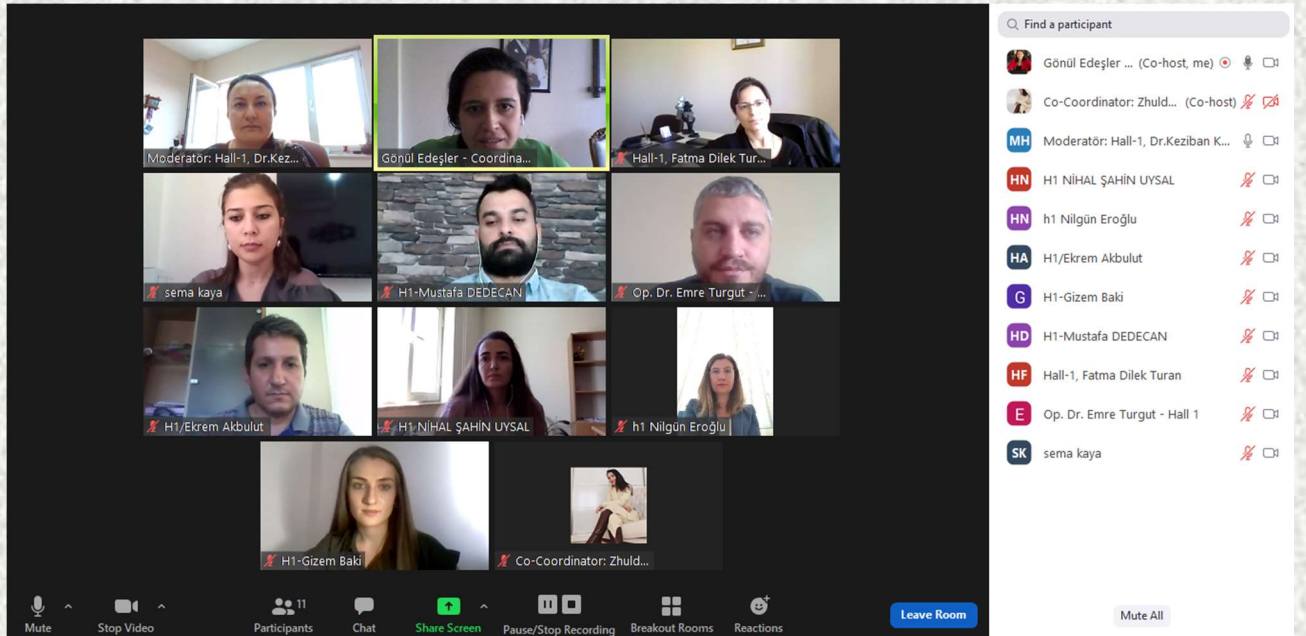
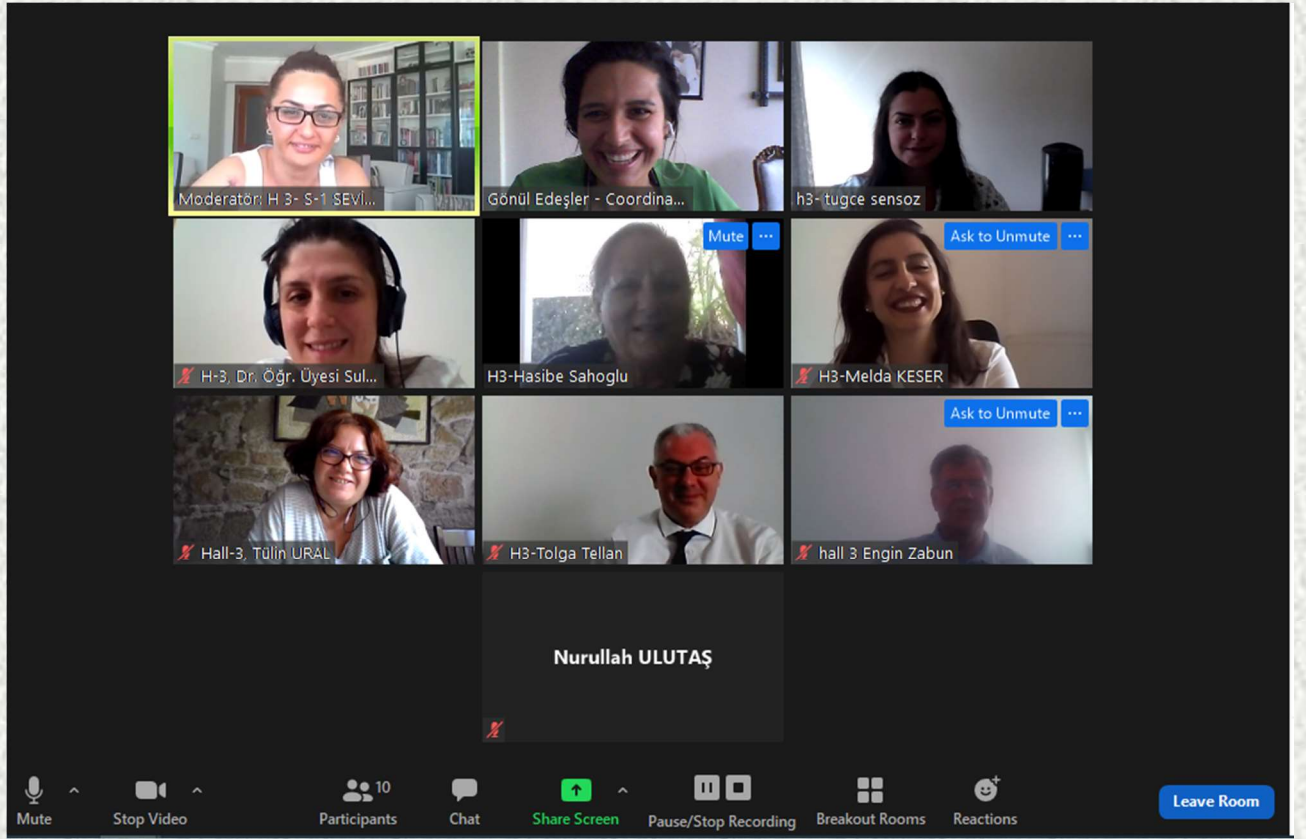
➤ Author	➤ Presentation Title
Dr. Öğr. Üyesi Muhsin İNCESU - Prof. Dr. Osman GÜRSOY	AÇIK B-SPLINE EĞRİLERİNİN BENZERLİK INVARYANTLARI VE G-DENKLİK KOŞULLARI
Doç. Dr. Musa DEMİRCİ Dr. Suat KOÇ	FIBONACCI GRAFLARI VE SAYILAR TEORİSİ TEMEL İDEAL ÇARPIMSAL MODÜLLERİ ÜZERİNE
Dr. Emel A. UGURLU	ÇARPIMSAL HİPERHALKALARIN n-HİPERİDEALLERİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA
Doç. Dr. Ferit GÜRBÜZ	GENELLEŞTİRİLMİŞ LOKAL MORREY UZAYLARINDA LITTLEWOOD-PALEY FONKSİYONUNUN MULTİLİNEER KOMÜTATÖRÜNÜN SINIRLILIĞI

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)

PHOTO GALLERY



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)

Find a participant

- Gönül Edeşler ... (Co-host, me)
- Moderatör: Hall-3, Gülcan KENDI...
- EH eren.ogut_SESSION-2, HALL-3,
- HA H-3 akile zengin
- A H3-A. Gözde ATAKOĞLU
- HE H3-Abdulsamet Efdal
- HE H3-Hasan Eroglu
- H H3-KamerTOMAOĞLU
- HM H3-Yusuf Murat BAĞ
- Hall 3, Dilek Özyılmaz
- Hall3 -Deniz Kaya Meral

Mute Stop Video Participants 11 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room Mute All

Turn on Original Sound Recording... Remaining: 07:31:45 Speaker View Exit Full Screen

BEGÜM S3-H1 Co-Coordinator: Zhuldyz Sakhi Assoc. Prof. Dr. Mehmet Y... H1-Seval Eliküçük

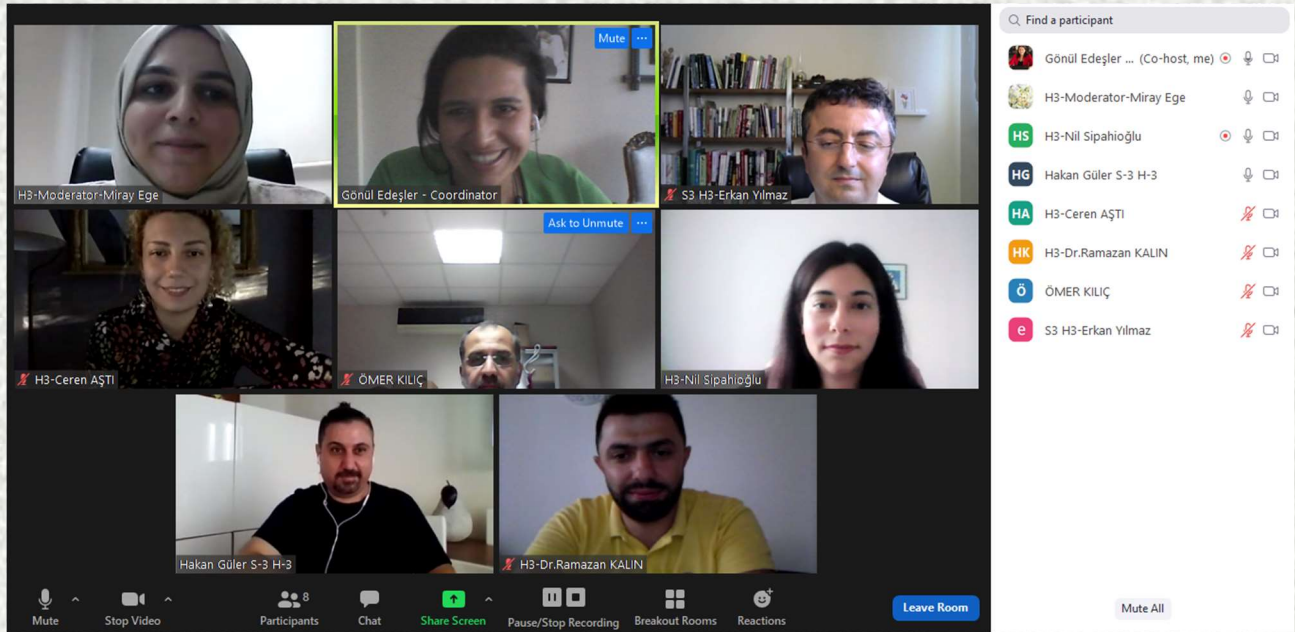
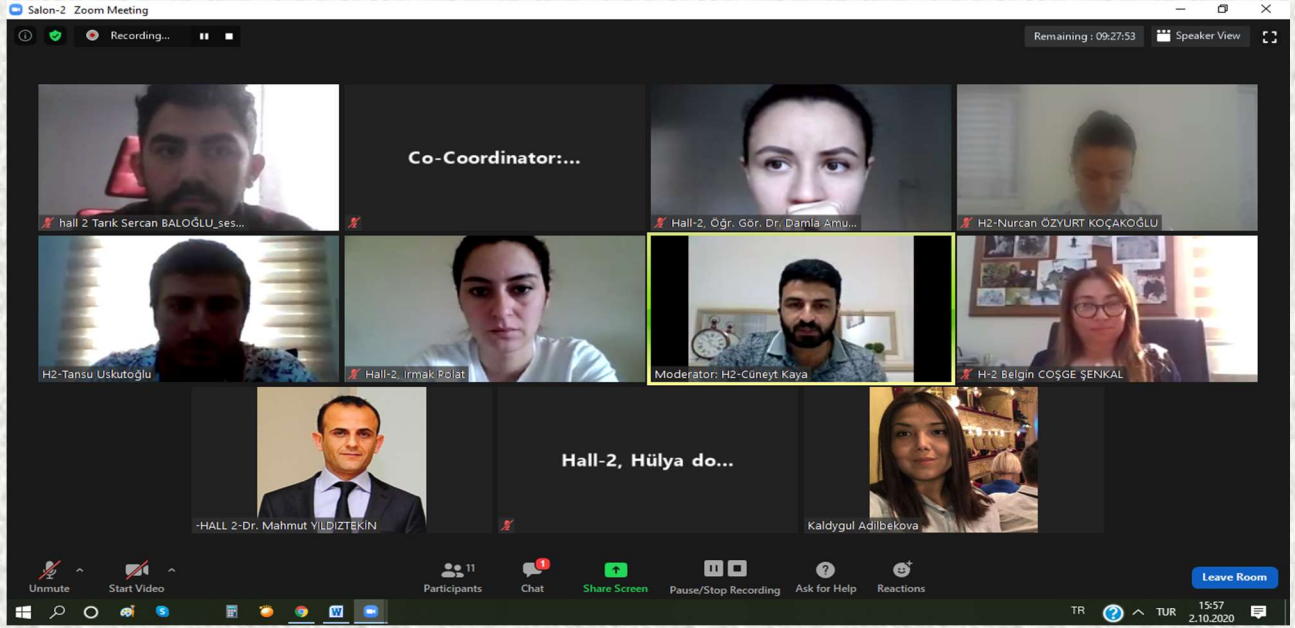
Moderator: Hall-1, Süleyman ... H1-Okan Murat Dede H1 Fulya Sinacı Özfindik MERT BURCU-H1

Gönül Edeşler - Coordinat... H1-murat şahin Hall-1, Sedat Yalçinkaya dinleyici hall 1 K...

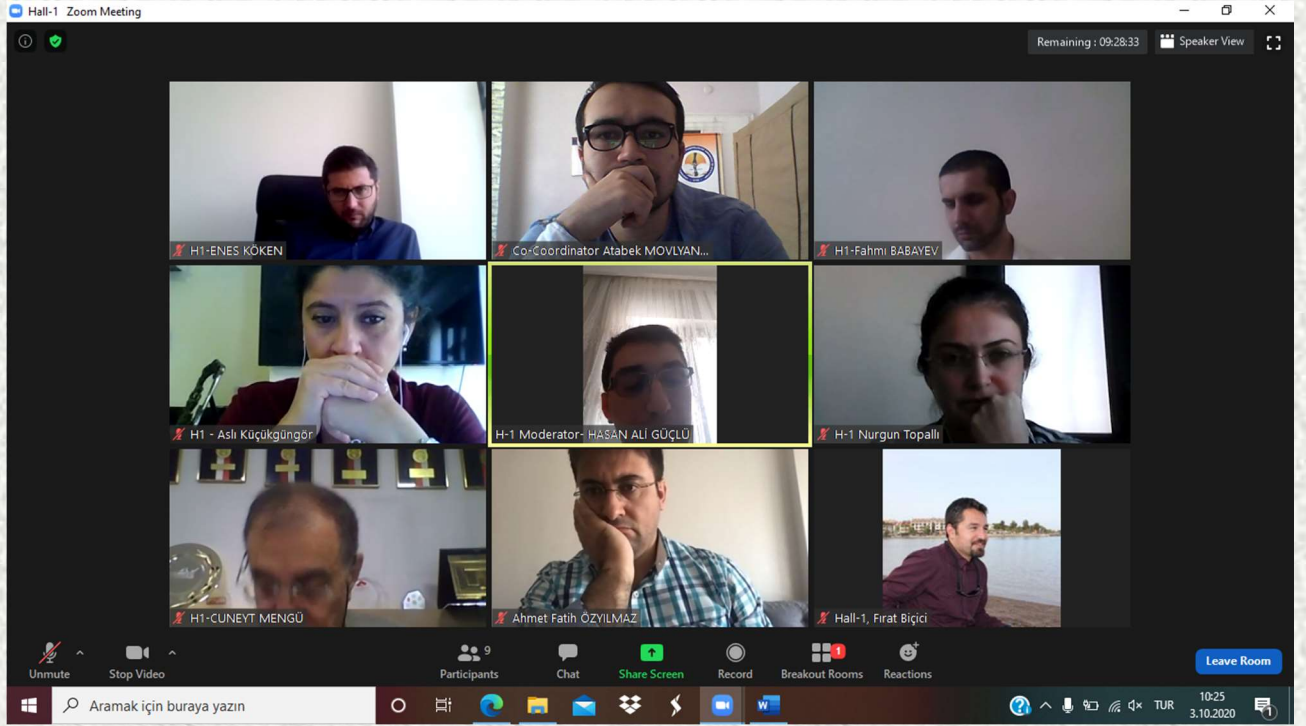
IKSAD Institute of Economics and Social Sciences

Mute Start Video Participants 13 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

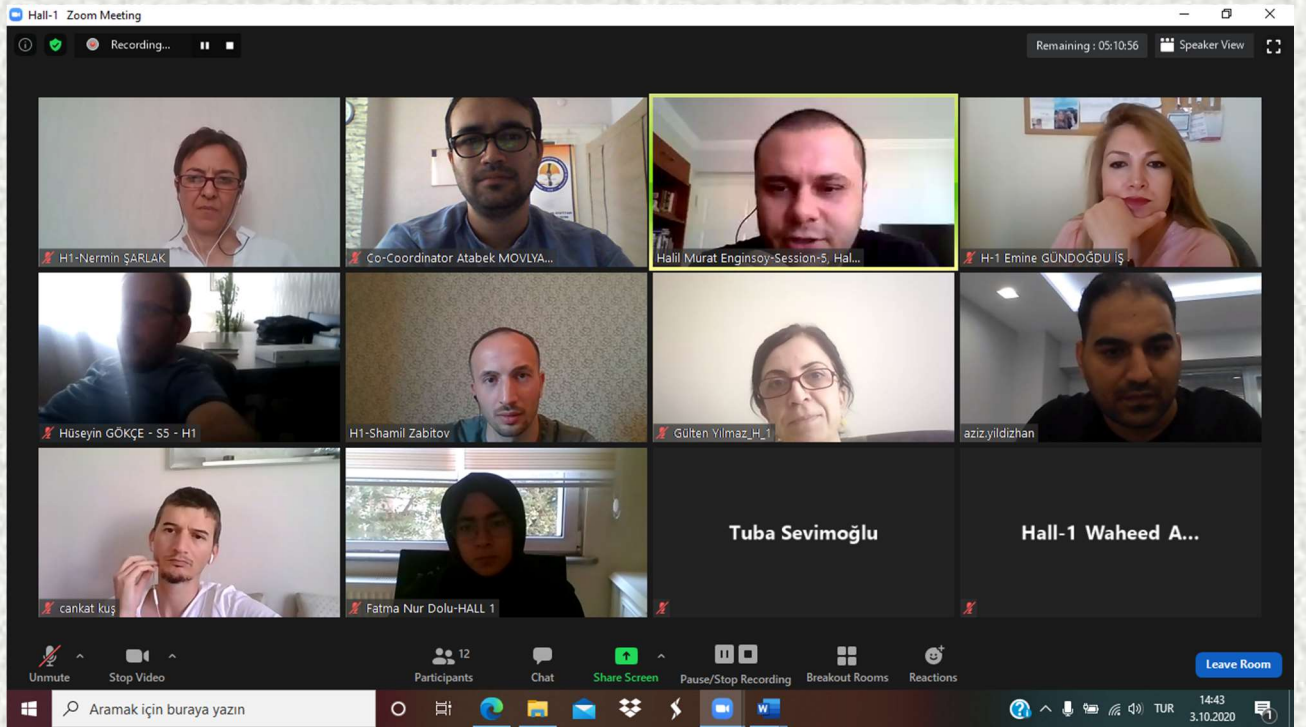
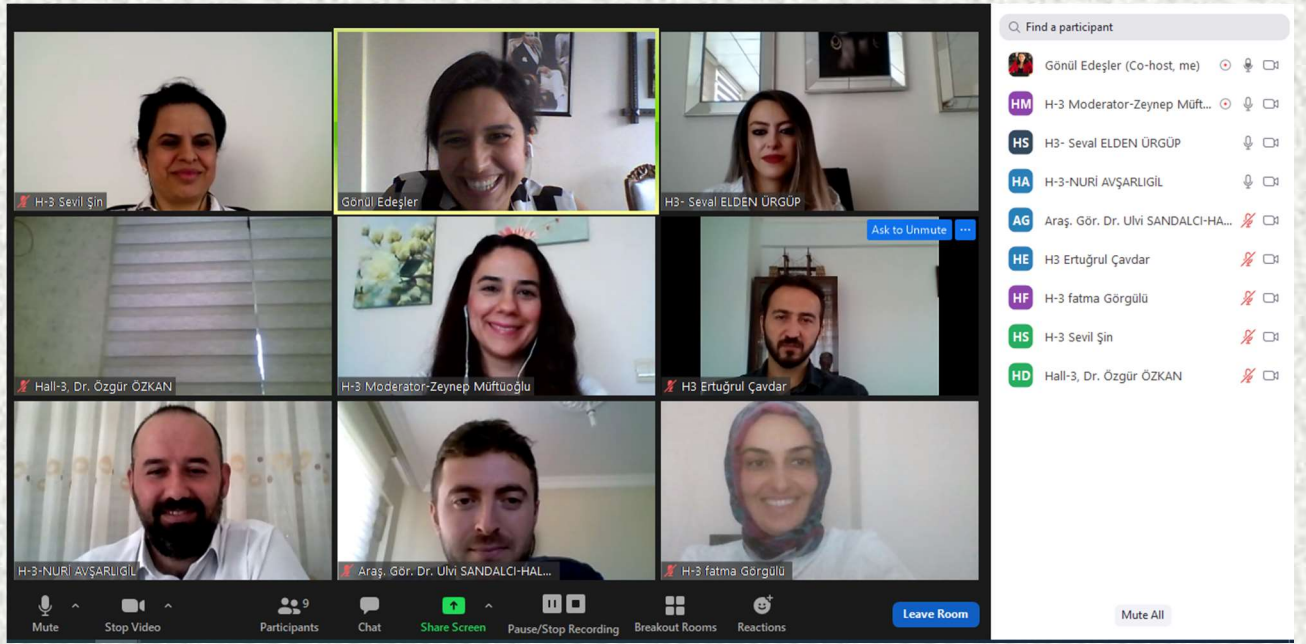
ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)

The screenshot shows a Zoom meeting in progress. The main window displays a 3x3 grid of video thumbnails for participants. The participants are:

- Top-left: Hall-2, Bengü Altunan (Mute button visible)
- Top-middle: Gönül Edeşler (Mute button visible)
- Top-right: H2-Kristin S. Benli (Moderator) (Mute button visible)
- Middle-left: H-2-Rabia Deniz
- Middle-middle: H-2 Nazlı Yaman (Ask to Unmute button visible)
- Middle-right: HALL2, MERVE ERMUMCU (Ask to Unmute button visible)
- Bottom-left: Cem YILDIRIM
- Bottom-middle: levent
- Bottom-right: S5-H2-Gülşah Köse

At the bottom of the grid, there are controls for Mute, Stop Video, Participants (9), Chat, Share Screen, Pause/Stop Recording, Breakout Rooms, Reactions, and a Leave Room button.

On the right side, there is a 'Find a participant' search bar and a list of participants with their names and roles, along with mute and video icons for each:

- Gönül Edeşler (Co-host, me)
- H2-Kristin S. Benli (Moderator)
- Cem YILDIRIM
- H-2 Nazlı Yaman
- H-2-Rabia Deniz
- Hall-2, Bengü Altunan
- HALL2, MERVE ERMUMCU
- levent
- S5-H2-Gülşah Köse

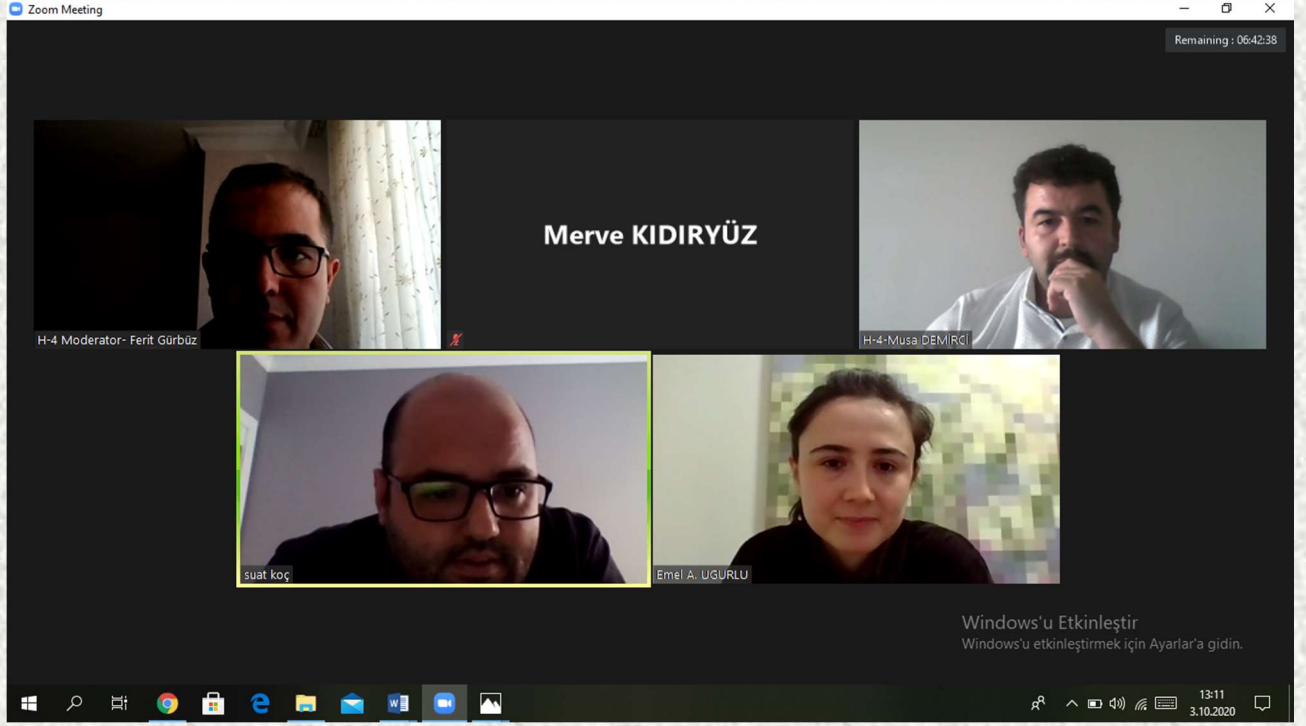
A 'Mute All' button is located at the bottom right of the participant list.

The screenshot shows a Zoom meeting in progress. The main window displays a 3x3 grid of video thumbnails for participants. The participants are:

- Top-left: H3-Moderator-Nergiz Kardeş İşler
- Top-middle: Co-Host Baha Yılmaz
- Top-right: Simge Aksu SESSION-5, HALL-3
- Middle-left: Hall-3, İgbal Orujov
- Middle-middle: H3-Bahadır GÜLBAHAR
- Middle-right: H3 Mehmet Kaplan
- Bottom-left: Meral Mete Hall 3
- Bottom-middle: Merve KIDIRYÜZ
- Bottom-right: sefa salih bildirici

At the top left, there is a 'Recording...' indicator. At the top right, there is a 'Remaining : 05:06:47' timer.

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)



ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH-III
October 2-4, 2020 www.ankarakongresi.org
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)

CONTENTS

➤ Author	➤ Presentation Title	➤ No
Mustafa DEDECAN Nazan TORUN	YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	1-7
Sema KAYA Gonca KARAYAĞIZ MUSLU Gülay MANAV	FETHİYE İLÇESİNDE 9-12 AYLIK BEBEĞİ OLAN ANNELERİN BESLENME SÜRECİNDEKİ TUTUMLARININ İNCELENMESİ	8-23
Yasemin AKAY Melike ERTEM	PSİKİYATRİ SERVİSİNE YATIRILAN HASTALARIN ÖFKE İFADELERİNİN BELİRLENMESİ	24-35
Ebru Yılmaz Kadriye Halli Akay	KOLŞİSİN KULLANAN VE KRONİK HASTALIK ÖYKÜSÜ OLAN GUT HASTALARI İLE KARDİOVASKÜLER RİSK FAKTÖRÜ OLAN HASTALAR ARASINDA KAROTİS İNTİMA-MEDIA KALINLIĞININ KARŞILAŞTIRILMASI	36-45
Mert BEŞENEK	PSİKİYATRİDE KLİNİK ARAŞTIRMALARIN YÜKSELEN YILDIZLARI: YÜKSEK RİSKLİ GRUPLAR	46-53
Beril DİLBER	OBEZ ÇOCUK VE ADÖLESANLARDA VİTAMİN D DURUMU	54-56
Kamer TOMAOĞLU	MEDÜLLER TİROİT KANSERİ. PRİMER GENİŞ CERRAHİ REZEKSİYONUN SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ	57-68
Murat ŞAHİN Bahtiyar EROĞLU	GELENEKSEL KONUTLARIN ÖZGÜNLÜK BAĞLAMINDA İRDELENMESİ: MALATYA EVLERİ	69-82
Emel ADIYAMAN Süleyman ŞİMŞEK Hatice ŞİMŞEK	ENDÜSTRİYEL ROBOTLARDAN KAYNAK ROBOTUNUN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA FINE-KINNEY METODU İLE RİSK ANALİZİNİN İNCELENMESİ	83-120
Fulya SINACI ÖZFINDIK	BİYOFİLİK ŞEHİR YAKLAŞIMI AÇISINDAN KENT ÇEPERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	121-140
Mahmut YILDIZTEKİN	MUĞLA İLİNDE DOĞAL OLARAK YAYILIŞ GÖSTEREN Crocus mathewii ve Crocus cancellatus subsp. lycius TÜRLERİNİN MİNERAL BESLENME DURUMU VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI	141-151
Belgin COŞGE ŞENKAL Tansu USKUTOĞLU	ADAÇAYI (SALVIA) TÜRLERİNDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN KİMYASAL KOMPOZİSYONU VE KLİNİK ÖNEMİ OLAN BAZI BAKTERİLERE KARŞI ETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ	152-161
Hülya DOĞAN Cafer Sırrı SEVİMAY	FARKLI EKİM YÖNTEMLERİ ALTINDAKİ YALANCI TÜYLÜ FİĞ VE ARPA KARIŞIM ORANLARININ VERİMİNE İLİŞKİN MALİYET ANALİZİ	162-176
Tarık Sercan BALOĞLU	GIDA DEĞER ZİNCİRİNİN İNCELENMESİ	177-184
Nil SİPAHİOĞLU Gültekin YILDIZ	BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ ÜZERİNE OLUMLU ETKİLİ BAZI NUTRİSYONELLER	185-191

Nil SİPAHİOĞLU Gültekin YILDIZ	KÖPEK VE KEDİLERİN BESLENMESİNDE PELET YEMLER	192-199
Emine GÜNDOĞDU İŞ Cankat KUŞ Muharrem YILMAZ	THE JOINING OF 6061 T6 AL ALLOY WITH LASER WELDING AND THE EFFECT OF WELDING SPEED CHANGE ON MECHANICAL PROPERTIES	200-209
Gülten YILMAZ	MATLAB/SİMULİNK İLE FİZİKSEL SİSTEMLERİN BENZETİM MODELLERİNİN OLUŞTURULMASI VE ANALİZİ	210-223
Hüseyin GÖKÇE	CUZN15 PİRİNÇ MALZEMENİN DELİNMESİ SÜRECİNDE YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ, TOLERANSLARDAN SAPMA, ÇAPAK OLUŞUMU VE TAKIM AŞINMASININ İNCELENMESİ	224-237
Nermin ŞARLAK	SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE OPTİMİZASYON	238-246
Halil Murat ENGİNSOY	ANALYSIS OF INTERACTIONS OF RECYCLED A356 BASED HYBRID METAL COMPOSITES WITH DIFFERENT REINFORCEMENT POWDERS	247-255
Tuba SEVİMOĞLU Fatma Nur DOLU	BIOINFORMATICS ANALYSIS OF MEMORY RELATED GENES INVESTIGATES ASSOCIATION WITH BIOLOGICAL PATHWAYS AND INTERACTIONS	256-269
Fuad HUSEYNOV Shamil ZABITOV Samir VERDIYEV Coşqun İSMAYIL	THE IMPLICATION OF GRANITOID INTRUSION ON THE FORMATION OF GOYDAGH PORPHYRY MINERALIZATION	270-275
Kristin S. BENLİ	DIABETES DISEASE RISK PREDICTION USING RULE BASED CLASSIFICATION ALGORITHMS	276-286
Bengü ALTUNAN Sonat Pınar KARA Aysun ÜNAL	EPİLEPSİ HASTALARINDA ANTİEPİLEPTİK TEDAVİ İLE TİROİD FONKSİYON BOZUKLUKLARI İLİŞKİSİ	287-292
Cem YILDIRIM Mustafa YAĞIMLI	TURİZM KONAKLAMA İŞLETMELERİNDE MUTFAK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARININ ARAŞTIRILMASI	293-301
Eczacı Ömer TEKİN Doç. Dr. Ömer KILIÇ Öğr. Grv. Miray EGE Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ	ACHILLEA PHRYGIA TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI ACHILLEA L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ	302-308
Eczacı Beyza Nur AKIŞ Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ Doç. Dr. Ömer KILIÇ Öğr. Grv. Miray EGE	ORIGANUM ACUTIDENS BİTKİSİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI ORIGANUM L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ	309-316
Eczacı Tuba KOCATEPE Öğr. Grv. Miray EGE Doç. Dr. Ömer KILIÇ Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ	SALVIA POCULATA TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI SALVIA TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ	317-326

Muhsin İNCESU Osman GÜRSOY	AÇIK B-SPLINE EĞRİLERİNİN BENZERLİK INVARYANTLARI VE G-DENKLİK KOŞULLARI	327-337
Ferit GÜRBÜZ	GENELLEŞTİRİLMİŞ LOKAL MORREY UZAYLARINDA LITTLEWOOD-PALEY FONKSİYONUNUN MULTİLİNEER KOMÜTATÖRÜNÜN SINIRLILIĞI	338-344

YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ¹

EVALUATION OF THE EFFICACY OF INTENSIVE CARE UNITS

Mustafa DEDECAN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0001-5527-3282

Nazan TORUN

Dr. Öğr. Üyesi, Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0003-1793-3248

ÖZET

Tedavisi zor veya acil tedavi gerektiren hastalarda çok yönlü bakım ve ekipmanın kullanıldığı yerler yoğun bakım üniteleri olarak tanımlanmaktadır. Yüzyılı aşkın bir süredir uzmanlar, hemşireler, teknik personel ve ekipmanlarla donatılmış ve hastanelerin ayrılmaz bir parçasını oluşturan yoğun bakım ve tedavi üniteleri bugünkü seviyelerine ulaşmıştır. Yoğun bakım üniteleri hasta bakımı açısından hastanelerin en çok öne çıkan bölümlerinden bir tanesidir.

Sağlık hizmetlerine ayrılan kaynakların büyük bir kısmını kullanan yoğun bakımların, mevcut kaynakları optimum düzeyde kullanarak, toplum beklentilerine ve bilimsel standartlara uygun seviyede sağlık hizmeti üretmeleri gerekmektedir. Kaynakların etkin kullanılabilmesi için ise yoğun bakımların etkinlik düzeylerinin ölçülmesi ve etkin çalışmayan birimlerdeki kaynak israf düzeyinin belirlenmesine gereksinim duyulmaktadır.

Yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerinin yüksek olması hem mortalite oranları hem de yaşamına devam eden hastaların hayat kaliteleri ile yakından ilgilidir. Fakat ileri teknoloji ile donanımlı yoğun bakım üniteleri yüksek maliyet anlamına gelmektedir. Nitelikli personel, ekipman, ilaçlar, son teknoloji tanı kitleri ve müdahaleler yoğun bakım ünitelerinin maliyetlerini arttırmaktadır. Dolayısıyla, bir yoğun bakım ünitesi tüm hastane maliyetlerinin üçte birine tekabül etmektedir. Bu nedenle, artarak devam etmekte olan sağlık harcamaları içerisinde yer alan hastanelerdeki önemli bir paya sahip olan yoğun bakımların etkin kullanılabilecek girdilerinin, maksimum çıktılara dönüştürülebilirliğini belirlemek oldukça önemlidir. Ayrıca yoğun bakım ünitelerinin önemi Sağlık Bakanlığının zaman zaman yaptığı denetimler ve önerdiği göstergeler ile artmaya başlamıştır. Yoğun bakım ünitelerinin kalitesi ve başarısı sağlık kurumunun kalitesini de direkt arttırmaktadır. Anı zamanda, yoğun bakım üniteleri bir ekip çalışması gerektirmektedir ve iyileştirmelerde süreklilik hedeflenmelidir.

Bu doğrultuda hastaneler içerisinde büyük bir yeri olan yoğun bakım ünitelerinin etkin kullanılması yöneticiler için önemli hale gelmektedir. Yoğun bakım ünitelerinin etkinlikleri

¹ Bu çalışma Mustafa DEDECAN tarafından hazırlanan “Yoğun Bakım Ünitelerinin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi: Bir Üniversite Hastanesi Örneği” adlı yüksek lisans tezinin verileri kullanılmadan hazırlanmıştır.

değerlendiren çalışmaları inceleyerek yoğun bakım ünitelerinin etkin kullanımları hakkında genel bilgi edinmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Hastane, Performans, Stokastik Sınır Yaklaşımı, Yoğun Bakım Ünitesi, Verimlilik, Veri Zarflama Analizi

ABSTRACT

The places where versatile care and equipment are used in patients who are difficult to treat or require urgent treatment are defined as intensive care units. Intensive care and treatment units, which have been equipped with specialists, nurses, technical personnel and equipment and constitute an integral part of hospitals for more than a century, have reached today's levels. Intensive care units are one of the most prominent sections of hospitals in terms of patient care. Intensive care units, which use a large part of the resources allocated to health services, are required to produce health services at a level in accordance with the expectations of the society and scientific standards by using the available resources at the optimum level. In order to use resources effectively, it is necessary to measure the efficiency levels of intensive care units and to determine the level of waste of resources in units that do not work effectively.

The high efficiency of intensive care units is closely related to both mortality rates and the quality of life of patients maintaining their lives. However, intensive care units equipped with advanced technology bring out high costs. Qualified personnel, equipment, drugs, cutting-edge diagnostic kits and interventions increase the costs of intensive care units. For this reason, it is very important to determine the convertibility of the inputs that can be used effectively in intensive care units, which have an important share in hospitals that contain increasing health expenditures, into maximum outputs. In addition, the significance of intensive care units has initiated to increase with the inspections and recommendations that Ministry of Health made from time to time. The quality and success of intensive care units directly increases the quality of the healthcare institution. In the meantime, intensive care units require a teamwork and continuity of improvements should be aimed.

Accordingly, effective use of intensive care units, which are indispensable part of hospitals, becomes important for managers. This study was conducted to obtain general information about the effective use of intensive care units by examining the studies evaluating the efficiency of intensive care units.

Keywords: Efficiency, Hospital, Performance, Stochastic Boundary Approach, Intensive Care Unit, Productivity, Data Envelopment Analysis

1-GİRİŞ

Günümüzde her sektörde olduğu gibi sağlık sektöründe de etkinliğin önemi giderek artmaktadır. Mevcut rekabet koşulları ve yoğun emek ve teknoloji kullanımı göz önüne alındığında sağlık işletmelerinin daha az girdi ile daha çok çıktı üreterek etkinliklerini artırmaları zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle hastanelerin etkinlik düzeylerini belirlemeleri, etkin olmamaları durumunda daha etkin konuma gelebilmek için nasıl bir strateji uygulayacaklarına karar vermeleri gerekmektedir(1). Ayrıca giderek artan sağlık harcaması, dünyada önemli bir sağlık politikası sorunudur. Hastane maliyetleri, sağlık harcamalarının artmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (2). 2015 yılında, hastane maliyetleri OECD ülkelerindeki toplam sağlık harcamalarının yaklaşık % 40'ını oluştururken (3), 2018 yılında Türkiye'nin hastane maliyetleri cari sağlık harcamalarının yaklaşık % 52'sine ulaşmıştır (4). Bu

doğrultuda hastane maliyetlerini kontrol etmek kilit bir konu olarak görülmektedir. Daha önceki çalışmalar sağlık harcamalarındaki kontrol edilemez büyümenin iki nedeni politika yapıcılar için yönetilmesi zor olan demografik değişiklik ve teknolojik ilerlemeden kaynaklandığını göstermiştir. Yüksek maliyetlere katkıda bulunan üçüncü faktör olan sağlık hizmet sunumunda verimsizlik ise kontrol edilebilir (5). Bu nedenle, hastane verimliliğinin artırılması hastane yöneticilerinin ve politika belirleyicilerin ana hedefidir (1). Bu doğrultuda hastaneler içerisinde büyük bir yeri olan yoğun bakım ünitelerinin etkin kullanılması yöneticiler için önemli hale gelmektedir.

Sağlık bakımı kaynaklarının önemli bir kısmı, tarihsel olarak riske uyarlanmış ölüm oranlarında iki kata kadar varyasyonla yoğun bakım ünitelerinde harcanmaktadır. Teknolojik, demografik ve sosyal güçlerin gelecekte yoğun bakım hacminin artmasına yol açması muhtemeldir. Bu nedenle, yoğun bakım ünitelerini daha verimli yönetmenin ve hasta sonuçlarındaki farklılığı azaltmanın yollarını belirlemek önemlidir (6).

Yoğun bakım ünitesi, bir veya daha fazla organın fonksiyon bozukluğu veya insan metabolizmasındaki yetersizlik durumunda hastanın iyileşmesi için yüksek teknoloji ürünlerinin olduğu, 24 saat hayati göstergelerin yakından izlendiği klinikler olarak ifade edilmektedir (7). Yoğun bakım üniteleri, hem dünyada hem de Türkiye’de kısıtlı yatak kapasitesine sahip özellikli ve pahalı yerlerdir. Yoğun bakım ünitelerinde hastalar yaşamlarına devam edebilmek için tedavi edilmekte veya tedavi olasılığı olmayan kişilerin son dönemlerini daha rahat ve ağrısız geçirdikleri yerler olarak da ifade edilebilmektedir (8).

Yoğun bakımlarda ihtiyaç duyulan kaynaklar; yoğun bakım yatağı sayısı, yoğun bakım ünitelerine kabul edilmesi planlanan hastaların özellikleri ve hastalık şiddetleri, bu hastalarda kullanılması planlanan tedavi yöntemleri, bu tedavi yöntemlerini uygulamak için gerekli olan cihazlar, cihazların teknik özellikleri, yatak ve cihazların üniteye uygun şekilde yerleştirilmesi, üniteye çalışacak olan personelin sayıları ve özellikleri, yoğun bakım personelinin konforu, temizlik, emniyet tedbirleri vb. yer almaktadır (9).

Yoğun bakım üniteleri, komplike ağır olan hastaların takibinin yapılması gerektiği ve ileri teknoloji ile nitelikli personel ihtiyacından dolayı maliyetleri diğer hastane birimlerine göre daha fazladır. Yoğun bakım ünitelerinde bir hasta gününün maliyeti, diğer üniteye bulunan hastaların bir günlük maliyetinin üç-beş katıdır (10). Teker ve arkadaşları çalışmalarında yoğun bakım ünitelerinin toplam maliyeti 3.062.678,43 TL, birim maliyeti 487,99 TL olarak bulmuşlardır (11). Demir ve Salihoğlu yoğun bakım ünitelerinde bulunan hastaların maliyetini, maliyeti etkileyen faktörleri belirlemeyi yönelik yaptıkları çalışmada Ocak 2009 ile 31 Aralık 2009 tarihleri arasında yoğun bakım ünitelerine kabul edilen ve takip edilen, tedavi edilen 738 hastanın verileri retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. Maliyet açısından, 750-999 gram arasında doğum ağırlığı olan bir bebeğin günlük ortalama bakım maliyeti 799.16 TL, 1000-1250 gram bebekler için 650.76 TL, 1250-1499 gram bebekler için 448.30 TL, 2499 gram bebekler için 361.64 TL ve 2500-4000 gram bebekler için 312.55 TL ve > 4000 gram olanlar için 308.12 TL olduğunu belirlemişlerdir (12).

Her yoğun bakım çeşitli teknik donanımlara ve aynı zamanda farklı kaynaklara ihtiyaç duyduğundan, bu kaynakları kullanım biçimleri birbirinden farklılık göstermektedir. Bu noktada, yoğun bakım üniteleri arasında farklı performans yönetimi ön plana çıkmaktadır. Bu çalışma, artarak devam etmekte olan sağlık harcamaları içerisindeki önemli bir paya sahip olan yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerini ölçmeye yönelik yapılan çalışmaları incelemek, bundan

sonraki yapılacak olan yoğun bakım ünitelerinin etkinlerini değerlendiren çalışmalara ışık tutmak amacıyla yapılmıştır.

2-YOĞUN BAKIM ÜNİTELERİNİN ETKİNLİKLERİNİ DEĞERLENDİREN ÇALIŞMALAR

Literatür çalışması sonucunda yurt dışında az sayıda yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerini değerlendiren çalışmalara rastlanırken Türkiye’de ise bu konuda yapılan çalışmalara rastlanılmamıştır.

Arrieta ve Guillén 2017 yılında Peru’da yenidoğan yoğun bakım ünitelerinin teknik etkinliğini ve hasta güvenliği olayları arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmada doktor, hemşire sayısı, inkübatörler sayısı, fototerapi cihazı, monitör sayısını girdi değişkeni olarak yoğun bakım kabul oranları, riske göre ayarlanmış ölüm oranı, hayati tehlike oranı ise çıktı değişkenleri olarak kullanmışlardır(13). Çalışma sonucunda hastanelerin aşırı kalabalık olduğundan dolayı etkinliklerinin etkilendiği ve bunun sonucunda ise bakım kalitesini tehlikeye atıldığı bulunmuştur.

İskoçya'daki yenidoğan yoğun bakım üniteleri veri zarflama analizini kullanarak hem teknik hem de ölçek etkinlikleri analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Birleşik Krallıkta sağlık hizmeti üretiminde büyük bir verimsizliğin mevcut olduğu belirlenmiştir(14).

Hollingsworth ve Parkin yenidoğan birimlerinin teknik verimliliğini belirlemek, karşılaştırmalı etkin sınır ile karşılaştırmalı verimliliği ölçmek ve her birim için ölçek ekonomilerini tahmin etmek için veri zarflama analizini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda yenidoğan yoğun bakım ünitelerinin önemli düzeylerde teknik verimsiz olduğu bulunmuştur. Üretim ölçeğindeki farklılıklar nedeniyle Birleşik Krallık'ta yenidoğan bakım ünitelerinin verimsizliklerin yanı sıra, vaka karışımındaki farklılıklardan kaynaklanmayan hatırı sayılır teknik verimsizlik olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda verimlilik kazançlarından elde edilecek potansiyel maliyet tasarruflarının büyük olduğu belirtilmiştir (15).

2015 yılında İran Yazd Tıp Bilimleri Üniversitesi'ne bağlı hastanelerin (yedi hastane) yoğun bakım ünitelerinde teknik, tahsis ve ekonomik etkinliği Bahrami ve arkadaşları tarafından değerlendirilmiştir. Çalışmada girdi değişkeni olarak yatak doluluk oranı, taburcu edilen hasta sayısı, yatak sayısı kullanırken çıktı değişkeni olarak tedavi ücreti ve hekim ücretleri kullanılmıştır. Çalışmada yoğun bakım ünitelerinin tahsis, ekonomik, teknik, yönetsel ve ölçek verimliliği puanlarının ortalama puanlarının göreceli olarak 0.956, 0.866, 0.883, 0.89 ve 0.913 olduğu ortaya koyulmuştur. Son üç tür verimlilikle ilgili olarak, beş hastane istenen performansa sahip olduğu belirlenmiştir. Verimliliği düşük hastanelerin optimum performans düzeyine ulaşmak için fazladan insan gücüne veya gereksiz sermaye kaynaklarına bağlı ek maliyetlerin hastaneler üzerinde ekonomik baskı oluşturması, ayrıca üretim fazlası mal ve hizmetlerin azaltılmasının hastanelerde bu tür harcamaların azaltılmasında önemli bir rol oynadığı göz önüne alındığında, yoğun bakım ünitelerinin girdi fazlalıklarını azaltması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (16).

Yurt dışında yapılan çalışmaların bazılarında her ne kadar direk olarak yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerini değerlendirmese de hastanelerin etkinliklerini değerlendiren çalışmalarda değişken olarak yoğun bakım ünitelere ait değişkenlerin kullanıldığı görülmüştür. Hastanelerin etkinliklerini değerlendiren çalışmaların bazılarında çıktı değişkenleri arasında yoğun bakımda yatan hasta sayısını kullanırken(17,18,19) bazılarında ise yoğun bakım hasta gününün kullanıldığı görülmüştür(20,21,22,23,24,25,26).Yapılan bazı çalışmalarda ise yoğun

bakım yatak sayısı ile yoğun bakım gerektiren hasta yüzdesi girdi değişkeni olarak kullanıldığı görülmüştür(27,28).

3- SONUÇ VE ÖNERİLER

Yoğun bakım ünitelerinin iyileştirilmesi ve verimliliklerin artırılması hastaların iyileştirilmesi ve sağlıklarına kavuşmaları bakımından önemi oldukça açıktır. Son teknolojinin kullanımı ile hastaların iyileşme sürelerinin hızlanması öngörülmektedir. Bu nedenle yoğun bakım ünitelerinin sayılarının artırılması ve uluslararası standartlarda ileri teknoloji sahip olması önemlidir. Özellikle son dönemde içinde bulunduğumuz pandemi döneminde yoğun bakım ünitelerinin yeterlilikleri ve etkinliklerinin ne kadar önem arz ettiği somut olarak ortaya konulmuştur. Bu nedenle yoğun bakım ünitelerinin etkin kullanılması önemlidir. Bu bakımdan yoğun bakım ünitelerini etkinliklerini değerlendiren çalışmalarının yapılmasına önem verilmelidir. Ancak yapılan çalışma sonucunda yoğun bakım ünitelerinin etkinliklerini değerlendiren çalışmaların fazla olmadığı görülmüştür. Hastane maliyetlerinde büyük paya sahip olan yoğun bakım ünitelerinin etkinlikleri değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1-Torun N. (2020). Sağlık Hizmetlerinde Etkinlik Ölçümü. Ankara: Gazi Kitapevi
- 2-Jing, R., Xu, T., Lai, X., Mahmoudi, E., & Fang, H. (2020). Technical efficiency of public and private hospitals in Beijing, China: a comparative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 82.
- 3-OECD iLibrary. (2015). Health at a Glance 2011. OECD Indicators, OECD Publishing, Paris DOI: https://doi.org/10.1787/health_glance-2015-en Accessed February, 15, 2016.
- 4-TUİK (2018). Sağlık Harcamaları. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1084.
- 5-Mitropoulos, P., Mitropoulos, I., & Sissouras, A. (2013). Managing efficiency in healthcare: the case of Greek public hospitals. *The European Journal of Health Economics*, 14(6), 929-938.
- 6-Shortell, S. M., Zimmerman, J. E., Rousseau, D. M., Gillies, R. R., Wagner, D. P., Draper, E. A., ... & Duffy, J. (1994). The performance of intensive care units: does good management make a difference?. *Medical Care*, 508-525.
- 7-Boyacı, A. Üniversite Hastaneleri Yoğun Bakım Ünitelerinde Kalite Yönetimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ufuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2017.
- 8- Demir, Mahmut, ve Özgül Salihoglu. "İstanbul'da üçüncü basamak yenidoğan yoğun bakım ünitesi maliyet analizi." *Journal of Harran University Medical Faculty* 15, no. 3 (2018): 116 - 124.
- 9- Mehta, Y., Gupta, A., Todi, S., Myatra, S. N., Samaddar, D. P., Patil, V., ... & Ramasubban, S. Guidelines For Prevention Of Hospital Acquired Infections. *Indian Journal Of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication Of Indian Society Of Critical Care Medicine*, 2014, 18(3), 149-163.
- 10-Kalb, P. E and Miller, D. H. (1989) "Utilization strategies for intensive care units". *JAMA* 261(16): 2389-2395.

- 11- Teker, Cenk, Doğançan Çavmak, Bilal Yıldırım, and Avcı, Hakan. "Sağlık İşletmelerinde Birim Maliyetleme: Bir Özel Hastane Erişkin Yoğun Bakım Ünitesi Uygulaması." *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi* 22, No. 1: 97-112.
- 12- Aygencel, Gülbin, and Melda Türkoglu. Bir Dahili Yoğun Bakım Ünitesindeki Terminal Dönem Hastaların Genel Özellikleri ve Maliyetleri/General Characteristics and Costs of Terminal-Stage Patients in a Medical Intensive Care Unit. *Dahili ve Cerrahi Bilimler Yoğun Bakım Dergisi* 5, No. 1 (2014): 1-4.
- 13-Arrieta, A., & Guillén, J. (2017). Output congestion leads to compromised care in Peruvian public hospital neonatal units. *Health Care Management Science*, 20(2), 157-164.
- 14-Field, K., & Emrouznejad, A. (2003). Measuring the performance of neonatal care units in Scotland. *Journal of Medical Systems*, 27(4), 315-324.
- 15-Hollingsworth B, Parkin D. The efficiency of the delivery of neonatal care in the UK. *J Public Health Med.* 2001 Mar;23(1):47-50. doi: 10.1093/pubmed/23.1.47. PMID: 11315693.
- 16-Bahrami MA, Rafiei S, Abedi M, Askari R. Data envelopment analysis for estimating efficiency of intensive care units: a case study in Iran. *Int J Health Care Qual Assur.* 2018 May 14;31(4):276-282. doi: 10.1108/IJHCQA-12-2016-0181. PMID: 29790444.
- 17-Grosskopf, S., & Valdmanis, V. (1987). Measuring hospital performance: A non-parametric approach. *Journal of Health Economics*, 6(2), 89-107.
- 18-Valdmanis, V. (1992). Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals. *Journal of Public Economics*, 48(2), 185-205.
- 19-Prior, D., & Solà, M. (2000). Technical efficiency and economies of diversification in healthcare. *Health Care Management Science*, 3(4), 299-307.
- 20-Morey, R. C., Fine, D. J., & Loree, S. W. (1990). Comparing the allocative efficiencies of hospitals. *Omega*, 18(1), 71-83.
- 21-Valdmanis, V. G. (1990). Ownership and technical efficiency of hospitals. *Medical Care*, 28(6), 552-561.
- 22-Grosskopf, S., & Valdmanis, V. (1993). Evaluating hospital performance with case-mix-adjusted outputs. *Medical Care*, 31(6), 525-532.
- 23-Dalmau-Atarrodona, E., & Puig-Junoy, J. (1998). Market structure and hospital efficiency: evaluating potential effects of deregulation in a National Health Service. *Review of Industrial Organization*, 13(4), 447-466.
- 24-Chu, H. L., Liu, S. Z., & Romeis, J. C. (2002). Does the implementation of responsibility centers, total quality management, and physician fee programs improve hospital efficiency?: Evidence from Taiwan hospitals. *Medical Care*, 1223-1237.
- 25-Chang, H., Cheng, M.-A., & Das, S. (2004). Hospital ownership and operating efficiency: evidence from Taiwan. *European Journal of Operational Research*, 159(2), 513-527.
- 26-Kalhor, R., Amini, S., Sokhanvar, M., Lotfi, F., Sharifi, M., & Kakemam, E. (2016). Factors affecting the technical efficiency of general hospitals in Iran: DATA envelopment analysis. *Journal of the Egyptian Public Health Association*, 91(1), 20-25.

27-Morey, R. C., & Dittman, D. A. (1996). Cost pass-through reimbursement to hospitals and their impacts on operating efficiencies. *Annals of Operations Research*, 67(1), 117-139.

28-Araújo, C., Barros, C. P., & Wanke, P. (2014). Efficiency determinants and capacity issues in Brazilian for-profit hospitals. *Health Care Management Science*, 17(2), 126-138.

FETHİYE İLÇESİNDE 9-12 AYLIK BEBEĞİ OLAN ANNELERİN BESLENME SÜRECİNDEKİ TUTUMLARININ İNCELENMESİ

EXAMINATION OF THE ATTITUDES OF MOTHERS WITH 9-12-MONTH-OLD BABIES IN THE FEEDING PROCESS IN FETHİYE DISTRICT

Yüksek Lisans Öğrencisi, Sema KAYA

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0000-0001-8250-7507

Doçent Doktor, Gonca KARAYAĞIZ MUSLU

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID: 0000-0001-7066-6826

Doktor Öğretim Üyesi, Gülay MANAV

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID: 0000-0001-5802-8469

ÖZET

Bu çalışmada annelerin beslenme sürecindeki tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma tanımlayıcı tipte yapılmış olup, evrenini Muğla İli Fethiye ilçe merkezinde bulunan aile sağlığı merkezlerinde izlemleri yapılan 9-12 aylık bebeği olan anneler oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Beslenme Süreci Anne Tutumları Ölçeği ve Tanıtıcı Bilgi Formu kullanılmıştır.

Çalışmaya katılan annelerin %61,7'sinin emzirmeye devam ettiği, %38,3'ünün bebek her istediğinde emzirdiği, %38,3'ünün emzirmeyi bıraktığı, emzirmeyi bırakan annelerin %11,7'sinin 7. ayda; %21,7'sinin anne sütünün yetersiz gelmesi nedeniyle emzirmeyi bıraktığı görülmüştür. Anneler Beslenme Süreci Anne Tutumları Ölçeği puan ortalamalarından en yüksek puanı yetersiz dengesiz beslenme alt boyutundan almıştır ($X=32,61\pm 4,96$).

Annelerin beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları ile anne yaşı, eğitim durumu, mesleği, evlenme yaşı ve gelir durumu karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Aile tipi ile annelerin beslenme süreci tutum ölçeği “öğün sırasındaki negatif duygu durumu” ($p=0,006$) ve “zorla besleme” ($p=0,045$) alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır. Yapılan ileri analizinde geniş aileye sahip annelerin negatif duygu durum alt boyut puan ortalamalarının çekirdek ve parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Zorla besleme alt boyutunda ise anlamlılığın geniş aileye sahip anneler ile parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamaları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0,05$).

Gebelik sayısı, emzirmeye devam etme durumu, bebeğin cinsiyeti ve gebeliğin planlanma durumu ile beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Bebeğin yaşı ile beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları karşılaştırıldığında, Öğün Sırasındaki Negatif Duygu Durumu ($p=0,049$), Negatif Besleme Stratejileri ($p=0,023$), Diğerlerinin Görüşüne Tepki ($p=0,003$) alt boyut puan ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analizde anlamlı farklılığın 9-12 aylık bebeği olan annelerin puan

ortalamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Çocukluk dönemindeki beslenme alışkanlıklarının yetişkinlik döneminde de devam etmesi, bireyin sağlığı üzerinde etkisinin fazla olması nedeni ile ebeveynlerin besleme süreciyle ilgili duygularını, düşüncelerini ve tutumlarını ve aile tipi, bebeğin yaşı gibi değişkenlerin etkisinin değerlendirilmesi önem kazanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, Beslenme Süreci, Anne Tutumu

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the attitudes of mothers with 9-12-month-old babies in the feeding process. The research was conducted in a descriptive type and its universe consists of family health centers located in the center of Fethiye district of Muğla province. The nutritional process maternal attitudes scale and introductory Information Form were used as data collection method in the research. It was found that 30% of mothers who agreed to participate in the study were aged 20 and under, 35% were in the range of 21-25 years and 35% were in the range of 26-30 years. In the study of maternal educational status, 46.7% graduated from high school, 26.7% graduated from university, 55% were housewives, and 20% were workers. A study of the age of marriage of mothers found that 33.3% were married between the ages of 20 and under, and 46.7% were married between the ages of 21 and 25. It was found that 36% of families had equal income and expense status, 78.3% of families had a core family, 15% had a large family, and 6.7% had a fragmented family type. 61.7% of mothers who participated in the study continued to breastfeed, 38.3% breastfed whenever the baby wanted to, 38.3% stopped breastfeeding, and 11.7% of mothers who stopped breastfeeding 7. a month; 21.7% stopped breastfeeding due to insufficient breast milk. Mothers ' Nutrition process received the highest score from the average score of the maternal attitudes scale from the under-unbalanced nutrition sub-Dimension ($X=32.61\pm 4.96$). In the statistics, it was found that there was a significant difference between family type and negative mood during meals, and in the further analyses, the difference was caused by the lower average score of mothers with large families. It has been found that the significance of force-feeding strategies is due to the difference between large and fragmented family types. It was found that there were statistically significant differences in the child's age and negative mood during meals ($p=0.049$), negative feeding strategies ($p=0.023$), and reaction to the opinion of others ($p=0.003$). In the advanced analysis, it was determined that the significant difference was caused by the average score of mothers with a 9-12-month-old baby.

Keywords: Nutrition, Nutrition Process, Maternal Attitude

GİRİŞ

Aile ortamı içerisinde çocukların yeme davranışlarını ve sonuçta kilolarını etkileyebilecek birçok değişken vardır. Bunların arasında anne ve babanın yeme davranış ve tutumları çocuklara sunulan yiyecekler ve kullanılan çocuk besleme stratejileri yer almaktadır. Özellikle anneler, çocuklarının yiyecek tercihlerinin ve enerji alımının geliştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Johannsen ve ark, 2006). Sağlıklı beslenme, bebek ile ebeveynin arasında sözlü ve sözlü olmayan işaretlerin alındığı ve yorumlandığı bir ilişkinin kurulması ile olur. İlişkide karşılıklılığın olmadığı durumlarda güvenli bağlanma gelişemez. Anneden karşılık almayan, anneye tepki vermeyen ya da annenin çabalarına yanıtsız kalan bebek, uyku, beslenme ya da oyun saatlerinde sorun yaşar. Ayrıca bebeğinden gelen tepkilerini (açlık-tokluk) iyi anlamayan,

duygularını takip edemeyen anne, bebeği daha fazla ya da daha az besler. Aile içi sorunlar, inatçı kişilik yapısı ve oral-motor kas gelişimi sorunları da çocuklarda, anne sütünden tek başına aile yemeklerine geçiş süreci yani yaklaşık 6-24 ay arasındaki periyodu kapsayan (Ateş ve Set, 2017) tamamlayıcı besinlere başlamada ve devam ettirmede sorunlara neden olmaktadır (Gökçay ve Yılmazbaş, 2013). Tamamlayıcı beslenme ile sağlıklı beslenmenin temelleri atılmaktadır bu nedenle sürdürülebilir olması önemlidir. Tamamlayıcı beslenmenin devam ettirilebilir olması için ev yapımı yiyeceklerin tercih edilmesi, hazır bebek mamalarından olabildiğince kaçınılması önemlidir. Bebeğin diğer aile bireyleri ile sofradaki yerini alması da sağlıklı beslenme açısından gereklidir. Ancak, burada genel olarak bebeğin beslenmesiyle ilgilenen annenin ve diğer aile bireylerinin de sağlıklı beslenme kurallarına dikkat etmesi gerekir. Bunun için çocuk sağlığı izlemlerinde sağlıklı beslenme kuralları konusunda anne başta olmak üzere tüm aile bireyleri bilgilendirilmelidir (Devecioğlu ve Gökçay, 2012). Katı gıdalara geçişle birlikte, anne tutumları çocuğun beslenme alışkanlıklarının gelişmesinde ve beslenme sorunlarının ortaya çıkmasında önemli rol oynar. Özellikle sert disiplin içeren uygulamalar sonucunda çocuğun üzülmesi ve sinirlenmesi, yeme miktarını etkileyebilir. Yeme sorunları olan çocuğun annesi beslenme sırasında yeme için zorlar veya tehdit ederse bir kısırdöngü oluşur. Hekimler de çocuğun daha fazla beslenmesini önerdiğinde ya da çocuğun yememesi konusunda ebeveyni suçladığında kısırdöngü daha da şiddetlenebilir (Ünlü ve Ark., 2006). Annenin bebeğin beslenme sürecindeki enerji ihtiyacını bilmesi bebek beslenmesi sonrası hissedilebilen yetersizlik duygusunu engelleyebilir. DSÖ bebekte enerji ihtiyacını 6-8 ayda yaklaşık 600 kcal / gün, 9-11 ayda 700 kcal / gün ve 12-24 ayda 900 kcal / gün olarak açıklamaktadır (DSÖ). Beslenme programları incelenen 25 çocuk ve aileleri üzerinde yapılan çalışmada yemek süresinde ailenin pozitif anlamda ilgi göstermesinin çocuğun uygunsuz yemek davranışını azalttığı gözlenmiştir. Uygunsuz yemek davranışı gösteren çocuğu tatlı dil ile ikna etmenin çocuğun yeniden yemeğe başlamasını sağladığı belirtilmiştir (Woods, 2015). Literatürde beslenme sürecinde ebeveyn tutumları ile ilgili çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışmada Fethiye ilçesinde 9-12 aylık bebeği olan annelerin beslenme sürecindeki tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmanın Evreni ve Örnekleme: Araştırmanın evrenini Muğla İli Fethiye ilçesindeki merkezde bulunan aile sağlığı merkezleri oluşturmaktadır. Örnekleme ise amaçlı örneklem yöntemi kullanılarak 1, 2 ve 3 numaralı aile sağlığı merkezlerinde takip edilen 9-12 aylık bebeği olan anneler oluşturmuştur. Bu kurumların örneklem dâhilinde alınma gerekçesi Fethiye ilçesindeki aile sağlığı merkezlerinin sayısının fazla olması ve yerleşimlerinin dağınıklığı gibi nedenlerle tüm aile sağlığı merkezlerine ulaşmada güçlük oluşma ihtimalidir. Araştırma kapsamına üç aile sağlığı merkezi farklı sosyoekonomik yapıların bir arada bulunduğu, bağlı nüfusun fazla olduğu aile sağlığı merkezleridir. Araştırmanın örneklemini ise belirtilen tarihler arasında üç aile sağlığı merkezine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 60 anne oluşturmuştur.

Araştırmanın Niteliğine Göre Metodolojik Detaylar: Bu araştırma tanımlayıcı bir araştırmadır.

Araştırmada Kullanılacak Veri Toplama Araç ve Yöntemleri: Veri toplama aracı olarak Tanıtıcı Bilgi Formu, Beslenme Süreci Anne Tutumları Ölçeği kullanılmıştır.

Tanıtıcı Bilgi Formu: Annelerin yaşı, öğrenim durumu, çocuk sayısı, ailenin ekonomik durumu, aile tipi, bebeğin yaşı (ay), cinsiyeti, bebeğin doğum kilosu, doğum boyu, şimdiki boy ve kilosu, gebeliğin planlı olup olmaması, anne sütü alma durumu, eğer anne sütü almıyor ise sebebi, ek gıdaya geçme zamanı, beslenme şekli, annenin bebek beslenmesi konusunda bilgi alma durumu, bilgi kaynağı gibi sorulardan oluşmaktadır.

Beslenme Süreci Anne Tutumları Ölçeği: Beslenme Süreci Anne Tutumları Ölçeği (BSATÖ): Dilsiz ve Dağ (2018) tarafından; 9 ay ile 72 ay arasında çocuğu olan annelerin besleme/yedirme süreci ile ilgili duygu, düşünce ve yaklaşımlarının belirlenmesine yönelik geliştirilen, 27 sorudan oluşan, Ölçek maddeleri “Hiçbir zaman” dan “Her zaman”a doğru giden beşli likert yapıda tasarlanmıştır. BSATÖ: Öğün sırasındaki Negatif Duygu Durumu (1, 2, 3, 4, 5, 6) Yetersiz/Dengesiz Beslenmeye İlişkin Tutumlar (7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14) Negatif Besleme Stratejileri (15, 16, 17, 18, 19) Zorla Besleme (20, 21, 22, 23) Diğerlerinin Görüşüne Tepki (24, 25, 26, 27) olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin alt boyutlarının Cronbach alfa değerleri sırası ile .92, .84, .72, .70, .70 olarak belirlenmiş olup toplam ölçek iç güvenirliğinin (Cronbach Alpha) $\alpha = .91$ olduğu tespit edilmiştir.

Verilerin Toplanması: Veriler, aile sağlığı merkezlerinde kurum izinleri alındıktan sonra kurum işleyişini bozmayacak şekilde annelere gerekli açıklamalar yapıldıktan ve yazılı olarak bilgilendirilmiş onamlar alındıktan sonra toplanmıştır.

Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri:

1. Türkçe okuyup yazabilen
2. 9-12 ay arasında bebeğinin olan
3. Çalışmaya katılmayı kabul eden anneler seçilmiştir.

BULGULAR:

Tablo 1. Annelerin sosyo-demografik bilgilerinin dağılımı

Değişkenler	Kategoriler	n	%
Anne yaşı	20 ve altı	18	30,0
	21-25	21	35,0
	26-30	21	35,0
Anne eğitim durumu	İlkokul	7	11,7
	Ortaokul	9	15,0
	Lise	28	46,7
	Üniversite	16	26,7
Anne mesleği	Ev hanımı	33	55,0
	İşçi	12	20,0
	Memur	5	8,3
	Çiftçi	3	5,0
	Diğer	7	11,7

Annenin evlendiğindeki yaşı	20 ve altı	20	33,3
	21-25	28	46,7
	26-30	12	20,0
Gelir düzeyi	Gelirim giderimle eşit	36	60,0
	Gelirim giderimden az	17	28,3
	Gelirim giderimden fazla	7	11,7
Aile tipi	Çekirdek aile	47	78,3
	Geniş aile	9	15,0
	Parçalanmış aile	4	6,7
Toplam		60	100.0

Tablo 1’de araştırmaya dahil edilen annelere ait bazı sosyo demografik bilgiler yer almaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul eden annelerin %30’unun 20 yaş ve altında, %35’inin 21-25 yaş aralığında ve %35’inin 26-30 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Anne eğitim durumu incelendiğinde %46,7’sinin lise mezunu, %26,7’sinin üniversite mezunu; %55’inin ev hanımı, %20’sinin ise işçi olduğu saptanmıştır. Annelerin evlenme yaşları incelendiğinde %33,3’ünün 20 yaş ve altında, %46,7’sinin 21-25 yaş aralığında evlendiği belirlenmiştir. Ailelerin %36’sının gelir-gider durumunun eşit olduğu, %17’sinin gelirinin giderinden daha az olduğu, %7’sinin gelirinin giderinden daha fazla olduğu görülmüştür. Ailelerin %78,3’ünün çekirdek aile, %15’inin geniş aile ve %6,7’sinin parçalanmış aile tipinde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2. Çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin özelliklerine göre dağılımları

Değişkenler	Kategoriler	N	%
Cinsiyet	Erkek	29	48,3
	Kız	31	51,7
Bebğin Yaşı (Ay)	9	14	23,3
	10	17	28,3
	11	18	30,0
	12	11	18,3

Çalışmaya katılmayı kabul eden annelerin bebeklerinin özelliklerine göre dağılımları Tablo3’te verilmiştir. Buna göre çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin %51,7’sinin kız olduğu; %23,3’ünün dokuz, %28,3’ünün 10, %30’unun 11 ve %18,3’ünün 12 aylık olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 3. Çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin boy-kilo min-max değerleri

Bebeğe ait özellikler	N	Min.	Max	Ort.	Sd.
Bebeğin doğum kilosu (kg)	60	1,80	3,70	3,02	0,39
Bebeğin doğumdaki boyu (cm)	60	32,00	54,00	49,96	3,03
Bebeğin şimdiki kilosu (kg)	60	6,500	13,000	8,67	1,21
Bebeğin şimdiki boyu (cm)	60	66,0	96,0	73,33	10,40

Çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin boy-kilo durumları incelendiğinde; bebeklerin doğum kilosunun ortalama 3,02 (kg), doğum boyunun ortalama 49,96 (cm) olduğu ve bebeğin şimdiki kilosunun ortalama 8,67 (kg) olduğu, şimdiki boyunun ise ortalama 73,33 (cm) olduğu saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 4. Çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin beslenme özelliklerine göre dağılımları

Değişkenler	Kategoriler	n	%
Anne sütü almaya devam etme durumu	Evet*	37	61,7
	Hayır**	23	38,3
Emzirme sıklığı	İstedikçe	23	38,3
	Günde 2 kereden fazla	16	26,7
	Uykudan önce	7	11,7
	Öğün araları	4	6,7
	Ara sıra	1	1,7
	Her ağladığında	5	8,3
	Her gün	3	5,0
Planlanan emzirme süresi*	Çocuk iki yaşına gelene kadar	17	28,4
	Çocuk emme isteği göstermeyene kadar	20	33,3
Emzirmeyi bırakma zamanı**	4. ay	2	3,3
	5. ay	5	8,3
	6. ay	2	3,3
	7. ay	8	11,7
	8. ay	4	6,7

	9.ay	1	1,7
	10.ay	1	1,7
Emzirmeyi bırakma nedeni* *	Anne sütünün yetersiz gelmesi	13	21,7
	Bebeğin anne sütünü reddetmesi	10	18,3
Ek gıdaya başlama zamanı	4. ay	4	6,7
	5. ay	17	28,3
	6.ay	34	56,7
	7.ay	3	5,0
Ek beslenmeye başlama nedeni	Anne sütünün yetersiz gelmesi	20	33,3
	Bebeğin anne sütünü reddetmesi	6	10,0
	Bebeğin 6. ayını doldurması	31	51,7
	Diğer	3	5,0
Bebeğin aile sofrasına oturma durumu	Evet	46	76,7
	Hayır	14	23,3
Bebek beslenmesi konusunda bilgi kaynakları	Anne-kayınvalide	9	15,0
	Arkadaşlar	2	3,3
	Sağlık Çalışanı	34	56,7
	Bilimsel kaynaklar	2	3,3
	Diğer	13	21,7

*Anne sütü vermeye devam eden anneler cevaplamıştır.

** Anne sütü vermeyi kesen anneler cevaplamıştır.

Çalışmaya katılan annelerin bebeklerinin beslenme özelliklerine göre dağılımları incelendiğinde bebeklerin %61,7'sinin anne sütü almaya devam ederken, %38,3'ünün anne sütü almayı bıraktığı; annelerin %38,3'ünün bebek her istediğinde emzirirken, %26,7'sinin günde 2 defadan fazla emzirdiği saptanmıştır. Emzirmeye devam eden annelerin %28,4'ü çocuk iki yaşına gelene kadar; %33,3'ü çocuk emme isteği göstermeyene kadar emzirmeye devam etmeyi planladıklarını belirtmiştir. Emzirmeyi bırakan annelerin %8,3'ü 5. ayda, %11,7'si 7. ayda; %21,7'si anne sütünün yetersiz gelmesi, %18,3'ü bebeğin anne sütünü reddetmesi nedeniyle emzirmeyi bırakmıştır. Annelerin 6,7'si ek beslenmeye 4. ayda; %28,3'ü 5. ayda; %56,7'si 6. ayda; %33,3'ü anne sütünün yetersiz gelmesi, %51,7'si bebeğin 6. ayını doldurmuş olması nedeniyle başlamıştır. Bebeklerin %76,7'sinin beslenme sırasında aile sofrasına oturduğu, annelerin %56,7'si beslenme konusunda bilgi edinmek için sağlık çalışanlarını tercih ederken, %15'inin anne-kayınvalidesini tercih ettiği, %21,7'sinin ise diğer kaynakları tercih ettiği belirlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5. Annelerin Beslenme Süreci Tutumları Ölçeği Puanlarının Min-Max Değerleri

Ölçek Alt Boyutu	N	Min.	Max.	Ort.	Sd.
Negatif Duygu Durumu	60	6,00	30,00	18,06	5,80
Yetersiz Dengesiz Besleme	60	20,00	40,00	32,61	4,96
Negatif Besleme Stratejileri	60	5,00	23,00	15,38	4,34
Zorla Besleme	60	4,00	12,00	5,78	1,93
Diğerlerinin Görüşüne Tepki	60	4,00	20,00	16,41	2,55
Toplam	60	49,00	123,00	88,26	15,87

Annelerin Beslenme Süreci Tutumları Ölçeği Alt boyut Puan ortalamaları Tablo 6’da verilmiştir. Negatif duygu durumu alt boyut puan ortalaması $X=18,06\pm 5,80$, yetersiz dengersiz beslenme alt boyut puan ortalaması $X=32,61\pm 4,96$, negatif besleme stratejileri alt boyut puan ortalaması $15,38\pm 4,34$, zorla besleme alt boyut puan ortalaması $X= 5,78\pm 1,93$, diğerlerinin görüşüne tepki alt boyut puan ortalaması $16,41\pm 2,55$ olarak saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 6. Annelerin sosyo-demografik bilgilerine göre Annelerin Beslenme Süreci Tutumları Ölçeği Alt boyut Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Kategoriler	Öğün Sırasındaki Negatif Duygu Durumu		Yetersiz/ Dengesiz Beslenmeye İlişkin Tutumlar		Negatif Besleme Stratejileri		Zorla Besleme		Diğerlerinin Görüşüne Tepki	
		\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS
Anne yaşı	20 ve altı	15,75	5,32	30,65	5,34	14,40	4,54	6,00	1,97	16,80	1,85
	21-25	19,57	6,07	33,32	4,69	16,00	4,32	6,07	2,08	16,10	3,05
	26-30	18,41	5,03	34,25	4,20	15,58	4,14	4,75	1,05	16,50	2,39
	p değeri	0,075		0,080		0,454		0,115		0,655	
Anne eğitim durumu	İlkokul	21,14	5,87	32,42	5,22	16,28	4,38	7,14	2,54	16,57	1,90
	Ortaokul	15,66	5,36	30,22	6,74	13,88	4,75	5,88	1,53	14,77	4,49

	Lise	17, 42	5, 90	32, 32	5, 01	15, 10	4, 55	5,4 6	1, 52	16, 67	1, 51
	Üniversite	19,1 8	5,5 2	34, 56	3, 01	16, 31	3, 80	5,6 8	2, 35	16, 81	2, 73
	p değeri	0,219		0,200		0,541		0,234		0,224	
Anne mesleği	Ev kadını	18, 06	5, 70	32, 54	5, 06	15, 78	4, 49	5,8 4	1, 92	16, 00	3, 00
	İşçi	18, 00	6, 00	31, 25	5, 22	14, 58	3, 42	5,7 5	1, 54	16, 58	1, 88
	Memur	21, 60	5, 68	34, 80	3, 56	15, 20	5, 58	6,2 0	3, 49	18, 6	0, 89
	Çiftçi	16, 33	3, 05	29, 33	6, 65	15, 00	5, 29	6,3 3	2, 51	16, 66	2, 30
	Diğer	16, 42	7, 18	35, 14	3, 43	15, 14	4, 90	5,0 0	1, 15	16, 42	1, 61
	p değeri	0,626		0,292		0,950		0,808		0,338	
Annenin evlendiğin deki yaşı	20 ve altı	15, 75	5, 32	30, 65	5, 34	14, 40	4, 54	6,0 0	1, 97	16, 80	1, 85
	21-25	19, 57	6, 07	33, 32	4, 69	16, 00	4, 32	6,0 7	2, 08	16, 10	3, 0
	26-30	18, 41	5, 03	34, 25	4, 20	15, 58	4, 14	4,7 5	1, 05	16, 50	2, 39
	p değeri	0,075		0,080		0,454		0,115		0,655	
Gelir düzeyi	Gelirim giderimlere eşit	18, 22	5, 45	33, 41	4, 28	16, 11	3, 72	5,6 6	1, 83	16, 58	2, 14
	Gelirim giderimden az	18, 52	6, 86	32, 05	5, 63	15, 17	5, 15	6,4 1	2, 26	16, 64	1, 61
	Gelirim giderimden fazla	16, 14	5, 14	29, 85	6, 09	12, 14	4, 33	4,8 5	1, 06	15, 00	5, 29
	p değeri	0,644		0,193		0,083		0,172		0,301	
Aile tipi	Çekirdek aile	18, 46	5, 76	32, 91	4, 82	15, 55	4, 10	5,7 8	1, 80	16, 31	2, 74
	Geniş aile	13, 44	2, 50	29, 77	5, 56	12, 88	5, 08	4,8 8	1, 16	15, 88	1, 26
	Parçalanmış aile	23, 75	5, 05	35, 50	3, 00	19, 00	2, 94	7,7 5*	3, 50	18, 75	0, 95
	p değeri	0,006		0,107		0,052		0,045		0,152	

Annelerin beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları ile anne yaşı, eğitim durumu, mesleği, evlenme yaşı ve gelir durumu karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Aile tipi ile annelerin beslenme süreci tutum ölçeği “öğün sırasındaki negatif duygu durumu” ve “zorla besleme” alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın kaynağını bulmak için yapılan Bonferroni ileri analizinde geniş aileye sahip annelerin negatif duygu durum alt boyut puan ortalamalarının çekirdek ve parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Zorla besleme alt boyutunda ise anlamlılığın geniş aileye sahip anneler ile parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamaları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0,05$) (Tablo 6)

Tablo 7. Çalışmaya katılan annelerin gebelik ve bebeklerinin beslenme özelliklerine göre Beslenme Süreci Tutumları Ölçeği Alt boyut Puan Ortalamalarının Karşılaştırılması

Değişkenler	Kategoriler	Öğün Sırasındaki Negatif Duygu Durumu		Yetersiz/ Dengesiz Beslenmeye İlişkin Tutumlar		Negatif Besleme Stratejileri		Zorla Besleme		Diğerlerinin Görüşüne Tepki	
		\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS	\bar{x}	SS
Gebelik sayısı	Birinci	18,00	5,76	32,06	5,07	14,68	4,00	5,31	1,41	16,55	2,09
	İkinci	17,05	5,34	33,15	4,36	15,47	4,76	5,94	2,24	16,10	3,63
	Üçüncü	19,83	6,63	33,08	5,85	16,91	4,44	6,66	2,26	16,58	1,44
	p değeri	0,435		0,717		0,332		0,111		0,819	
Emzirmeye devam etme durumu	Evet	17,78	5,02	31,83	5,28	14,75	4,31	5,72	1,83	16,16	2,96
	Hayır	18,52	6,96	33,86	4,21	16,39	4,30	5,86	2,11	16,82	1,69
	p değeri	0,636		0,125		0,159		0,788		0,333	
Bebek'in cinsiyeti	Erkek	18,17	6,00	32,48	4,51	15,34	4,36	6,06	1,96	16,13	3,31
	Kız	17,96	5,70	32,74	5,42	15,41	4,40	5,51	1,89	16,67	1,57
	p değeri	0,893		0,842		0,948		0,272		0,419	
Gebeliğin planlı olma durumu	Evet	17,31	5,45	32,51	4,68	14,70	4,37	5,65	1,85	16,24	2,84
	Hayır	19,68	6,33	32,48	5,65	16,84	4,03	6,05	2,12	16,78	1,81

	p değeri	0,143		0,813		0,077		0,467		0,447	
Bebeğin yaşı	9	14,50	6,13	30,57	5,82	12,35	4,98	4,85	1,09	14,42	3,77
	10	18,35	5,41	33,58	4,56	15,88	3,40	6,00	1,93	16,47	2,23
	11	20,05	5,16	32,83	4,64	16,38	4,24	5,66	2,22	17,61*	1,28
	12	18,90	5,61	33,36	4,82	16,81	3,57	6,81	1,88	16,90	0,94
	p değeri	0,049		0,354		0,023		0,080		0,003	

TARTIŞMA

Yeme davranışı çocuğun bireysel yapısı, sağlık durumu, çocuk ve ailenin duygu durumu, ailenin çocuk büyüme ve gelişmesi hakkındaki bilgisi, aile çocuk ilişkisi, ailenin sosyo-ekonomik durumu ve kültüründen etkilenerek gelişmekte ve şekillenmektedir. (Bryant-Waugh., Markham, Kreipe ve Walsh, 2010) Klinik gözlemlere dayalı olarak, yeme davranışının gelişmesinde erken dönemde bebek ve bakıcı arasındaki çatışmaların önemli rol oynadığından söz edilmektedir. Bebeklerin yiyecek seçimlerinin esnek ya da katı olması ve beslenmelerinde doyuma ulaştıran yiyecek miktarlarında değişkenliklerin olması, yetişkinlerin onlara dengeli ve düzenli beslenme sağlama gereksinimleriyle çatışmaktadır. Annelerin yalnızlık, yetersizlik ve çaresizlik hissi, zor bir doğum süreci geçirmiş olması veya daha önceden olumsuz doğum deneyimlerinin olması, psikolojik problemler, aile içi iletişimsizlik ve çatışmanın annenin beslenme sürecindeki tutumunu etkilediği düşünülmüştür. Bu bölümde, çalışmada elde edilen bulgular literatür doğrultusunda tartışılmıştır.

Bilimsel araştırmalar vücudun metabolik çalışmasında beslenmenin etkisini kanıtlamıştır. Obezite, kardiyovasküler hastalıklar, hipertansiyon gibi bozuklukların, metabolizma problemlerinin görülme sıklığının ve diğer benzer komplikasyonların, doğumdaki kilo, bebeğin büyüme hızı, vücut kompozisyonu, beslenme alışkanlıkları ile ilişkili olduğu saptanmıştır (Wu ve Chen, 2009). Yapılan bir çalışmada bebeklik döneminde fazla beslenmenin adipoz doku artışına neden olduğu ve obeziteden birincil olarak korunmanın bebeklik döneminde başlayabileceği görülmüştür (Singhal ve ark, 2010). Çalışmamıza katılan bebeklerin ortalama ağırlık ortalaması 8,67 (kg), boy uzunluğu ortalaması 73,33 (cm) olarak bulunmuştur. Türk çocukları için oluşturulan persantil değerlerine göre 9-12 aylık kız-erkek bebeklerin ağırlık ortalaması 9,13 (kg), boy uzunluğu ortalaması 74 (cm) olarak bildirilmiştir (Gökçay, Furman ve Neyzi, 2008). Çalışmamızdaki boy-kilo ortalamaları Türk çocukları için geliştirilmiş 50. persantil değerlerine yakın bulunmuştur.

Anne sütü ilk altı ay temel besin ögesi sayılmakla birlikte iki yaşına kadar anne sütünün verilmesi önerilmektedir. Çalışmaya katılan annelerin %61,7'si bebek beslenmesinde anne sütü vermeye devam etmektedir. Amerika'da yürütülen bir çalışmada 12 aylık bebeklerde anne sütüne devam etme oranı %24 olarak bulunmuştur (Fein, Grummer-Strawn ve Raju, 2008). Yurtdışında yapılan başka bir çalışmada ise 9-12 ayda annelerin emzirmeye devam etme oranı %12,5 olarak bulunmuştur (Tarrant ve ark, 2010). Ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde Marakoğlu ve Kutlu'nun (2006) çalışmasında 12. ayda emzirme oranı %38,9 bulunurken;

Aktaç'ın çalışmasında (2012) bu oran %72,6 bulunmuştur. Çocuk izlem polikliniğinde yapılan farklı çalışmalarda bebeklerin 12. ayda anne sütü alma oranları %62,5 ve %79,7 bulunmuştur (Can ve ark. 2008; Gökçay, Furman ve Neyzi, 2008). Çalışmamızda bulunan oran yurtdışı literatürüne göre yüksek, ülkemiz literatürüyle paraleldir. Bu sonuca göre ülkemizde anne sütü teşvik girişimlerinin bebeklerdeki anne sütü alım süresini uzattığı düşünülebilir.

Çalışmamızda annelerin %33,3'ünün; anne sütünün bebeğe yetersiz gelmesi nedeniyle tamamlayıcı besinlere başladığı saptanmıştır. Bülbül ve Kılınçkaya'nın (2013) çalışmasında annelerin %24'ü bebeğin doymadığını düşündüğü, %18,1'i ağırlık kazanımının yetersiz olduğunu düşündüğü için tamamlayıcı beslenmeye başladıklarını söylemişlerdir. 2014 yılında Yılmazbaş ve ark. (2015) yapmış olduğu bir diğer çalışmada ise "anne sütü yetmediği, bebek doymadığı için" yanıtları ilk sıralarda gelmiştir. Nepal'de yapılan bir çalışmada da anneler ek gıdaya başlama nedeniniz nedir? Sorusuna "sütümün yetersiz olduğunu düşünüyordum" cevabı vermiştir (Mennella, Ziegler, Briefel ve Novak, 2006) Yapılan çalışmalardaki tamamlayıcı beslenmeye başlama nedenleri yaptığımız çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Sağlık çalışanları beslenme sürecinde ebeveynler için etkili bir destek sistemi olabilir. Özellikle toplumla yakından iletişim kurabilen hemşirelerin, beslenme sürecinde doğru davranışların yerleşmesi için yönlendirici güce sahip olabileceği düşünülebilir. Çalışmamızda annelerin %56,7'sinin bebek beslenmesi konusunda sağlık çalışanlarından bilgi aldığı fakat %35'inin 6. aydan önce ek gıdaya başladığı, %11,6'sının yine 6. aydan önce emzirmeyi bıraktığı ve %38,3'ünün 9-12 aylık süreçte emzirmeye devam etmediği görülmüştür. Literatür incelendiğinde sağlık çalışanlarının bebek beslenmesinde aile açısından önemli bir bilgi kaynağı olduğu görülmektedir. Altınordu'nun (2017) çalışmasında annelerin bebek beslenmesi hakkında bilgiyi %54,3 oranında hemşireden, %49 oranında doktordan aldığı saptanmıştır. İncelenen çalışmalarda bebeğin beslenmesinde ek gıdalara başlama zamanı ile ek gıda bilgi kaynağı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Ailelerin sağlık çalışanlarından aldıkları bilgileri uygulamada sorun yaşadıkları veya aldıkları eğitimin yeterli olmadığı düşünülmektedir (Altınordu, 2017; Aksu ve Yılmaz, 2019; MacMillan Uribe, Woelky, Olson, 2019).

Çalışmamızda annelerin beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları ile anne yaşı, eğitim durumu, mesleği, evlenme yaşı ve gelir durumu karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$). Yapılan bir çalışmada ailenin ekonomik düzeyi ve annenin çalışma durumu ile bebeğin beslenme durumu arasında ilişki saptanmamıştır. Yapılan bir başka çalışmada da ailenin ekonomik düzeyi ile bebek besleme stratejisi arasında ilişki saptanmamıştır (İnanç Battaloğlu, 2013; Kaya, Yiğit, Erol ve Gayret, 2016). Bu sonuçlar çalışmamızla paralellik göstermektedir. Anne eğitim düzeyinin anne beslemesini etkileyen bir faktör olduğu literatürde belirtilmiştir, anne eğitim düzeyi arttıkça ek gıdalara zamanında başladığı, besleme uygulamalarına yönelik bilgi düzeyinin arttığı görülmüştür. Çalışmamız anne eğitim düzeyinde literatürle farklılık göstermektedir. Kültürel, sosyal, ekonomik durumlar ve anne-bebeğe ilişkin özellikler, beslenme şekillerinin ülke ve bölgeler arasında değişkenlik göstermesine neden olmaktadır (Agostoni ve ark., 2008). Çalışma bölgemizde annenin kişisel özellikleri bebek beslenmesinde bilinçli yaklaşım göstermesine yardımcı olsa da annelik rolü ile algılanan sorumluluk duygusu bebeğin yeterli beslendiğine yönelik annenin hissetmek istediği bir doyum ihtiyacı ortaya çıkarabilir. Bu doyum ihtiyacı ile annenin bilgi düzeyi ile sosyo-ekonomik düzeyi yüksek olsa da olumlu besleme stratejilerini uygulamada zorluk çektiği düşünülebilir.

Aile tipi ile annelerin beslenme süreci tutum ölçeği “öğün sırasındaki negatif duygu durumu” ve “zorla besleme” alt boyut puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). Anlamlı farklılığın kaynağını bulmak için yapılan Bonferroni ileri analizinde geniş aileye sahip annelerin negatif duygu durum alt boyut puan ortalamalarının çekirdek ve parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Zorla besleme alt boyutunda ise anlamlılığın geniş aileye sahip anneler ile parçalanmış aileye sahip annelerin puan ortalamaları arasındaki farklılıktan kaynaklandığı saptanmıştır ($p<0.05$). Bu durumun geniş aileye sahip annelerin bebek beslemesi konusunda destek sistemlerine ulaşmalarının çekirdek ve parçalanmış aileye göre daha kolay olmasından, bebek beslemesinde yalnızlık ve çaresizlik hissini azaltmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca parçalanmış ailelerde ebeveynler arası çatışma halinin mevcut olması nedeniyle, bebeğin yeterli bakım görmediği algısı oluşmasından endişe duyan anne, bebek beslemesinde zorla beslemeye yönelik girişimler gösterebilir. Literatürde ebeveyn tutumunun, çocuklarında sonraki dönemlerde oluşacak yeme problemlerinin önemli belirleyicileri olabileceği bildirilmektedir (Erden ve Üstün, 2007). Çocukta olumsuz beslenme davranışının oluşmaması için ebeveynlerin uygun beslenme davranışları göstermesi çok önemli bir unsurdur. Ebeveynler çocuğu beslerken onu zorlamamalı, ancak dengeli ve sağlıklı bir biçimde beslediğinden de emin olmalıdır (Gökçay ve Garipoğlu, 2002).

Bebeğin beslenme sürecinde anne üzerinde etkili olabilecek faktörler vardır (Quinn ve Tanis, 2020; Kuswara ve ark., 2020). Bu faktörlerden bazılarını oluşturabilen gebelik sayısı, emzirmeye devam etme durumu, bebeğin cinsiyeti ve gebeliğin planlanma durumu ile beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Bebeğin yaşı ile beslenme süreci tutumları ölçeği alt boyut puan ortalamaları karşılaştırıldığında, Öğün Sırasındaki Negatif Duygu Durumu ($p=0,049$), Negatif Besleme Stratejileri ($p=0,023$), Diğerlerinin Görüşüne Tepki ($p=0,003$) alt boyut puan ortalamalarında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır. Yapılan ileri analizde anlamlı farklılığın 9-12 aylık bebeği olan annelerin puan ortalamalarından kaynaklandığı belirlenmiştir. Puan ortalamalarındaki anlamlı farklılıkların; annelerin, çocuklarının gelişim düzeyi ile olması gereken antropometrik ölçümler arasında karşılaştırma yapabilecek bilgi düzeyinde olmadığından kaynaklandığı düşünülmüştür. Bu konudaki yetersiz bilgi düzeyi annede kaygı ve strese neden olabilir. Şahinöz ve Bütün Ayhan’ın çalışmasında (2019) çocuk gelişimi ve düzeyleri ile ilgili bilgi sahibi olmayan annelerin kaygı düzeyinin bilgi sahibi olan annelere göre daha yüksek olduğu görülmüştür (Şahinöz ve Bütün Ayhan, 2019). Hamze ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada çocuğun aynı yaş grubuna göre hangi düzeyde olduğunu bilmeyen annelerin kaygı ve stres düzeyi yükselmekte, besleme tutumu olumsuz etkilenmektedir (Hamze, Mao ve Reifsnider 2019).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, 9-12 aylık bebeği olan 60 annenin beslenme sürecindeki tutumları incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre; Anne yaşı, eğitim durumu, mesleği, evlenme yaşı, gelir durumu, gebelik sayısı, emzirmeye devam etme durumu gebeliği planlanma durumu ve bebeğin cinsiyeti annelerin beslenme sürecindeki tutumunu anlamlı düzeyde etkilememektedir. Aile tipi, annelerin beslenme sürecinde, öğün sırasındaki negatif duygu durumunu ve zorla besleme stratejilerine yönelimini anlamlı düzeyde etkilemektedir. Geniş aileye sahip annelerin negatif duygu durumu ve zorla beslemeye yönelik girişimlerinin çekirdek ve parçalanmış ailelere göre

daha az düzeyde olduğu görülmüştür. Bebeğin yaşı, beslenme sürecinde, annenin ögün sırasındaki negatif duygu durumunu, negatif besleme stratejilerini ve diğer kişilerin görüşüne gösterdiği tepkiyi anlamlı düzeyde etkilemektedir. Literatürde, anne sütü ve tamamlayıcı besin içerikli çalışmalar sayıca fazla olmasına karşın beslenme süreci içinde annenin tutumuyla ilgili çalışma sınırlıdır. Beslenme sürecindeki anne tutumları ve bu tutumların bebek- çocuk üzerindeki etkisinin incelendiği çalışmaların yapılması literatüre katkı açısından önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Agostoni,C., Decsi, T., Fewtrell, M., Goulet, O., Kolacek, S., Koletzko, B., Michaelsen, KF., Moreno, L., Puntis, J., Rigo, J., Shamir, R., Szajewska, H., Turck, D., van Goudoever, J. (2008). ESPGHAN Committee on Nutrition: Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 46(1), 99-110
2. Aksu, A., Yilmaz, D. (2019). The Factors Affecting the Most Healthy Way of Giving Breast Milk (Breastfeeding) and The Role of Nurse. *International Journal of Emerging Trends in Health Sciences.* 3(1), 34-41.
3. Altunordu, G., (2017). Annelerin Ek Gıdalar Hakkında Yaklaşımları ve Tutumları. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı. Uzmanlık Tezi, İzmir.
4. Ateş, E., Set, T. (2017). Süt çocuğunda tamamlayıcı beslenme. *Türkiye Klinikleri J Fam Med-Special Topics.* 8(5), 319-23.
5. Aktaş, Ş. (2012). 9-12 Aylık Bebeklerde Tamamlayıcı Beslenme ve Bunu Etkileyen Faktörler. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
6. Bryant-Waugh, R., Markham, L., Kreipe, RE., Walsh, BT. (2010). Feeding and eating disorders in childhood” *International Journal of Eating Disorders.* 43, 98-111.
7. Bülbül, S., Kılınçkaya, M. (2013). 0-2 yaş grubu bebeklerin anne sütü ile beslenme durumları ve etkileyen faktörler. *KÜ Tıp Fak Derg.* 15(1):15-20..
8. Can, E., Küçükemre, B., Poyrazoğlu, Ş., Gökçay, G., Baysal, SU. (2008). Bir çocuk sağlığı polikliniğinde izlenen bebeklerin ve ailelerinin özellikleri. *Çocuk Dergisi.* 8(2), 96-101.
9. Devocioğlu, E., Gökçay G. (2012). Tamamlayıcı Beslenme. *Çocuk Dergisi.* 12(4), 159-63.
10. Dünya Sağlık Örgütü. (2004). (erişim tarihi: 11.09.2019). Erişim adresi: dsö_ feeding the non-breastfed child 6-24 months of age.
11. Dilsiz, H., ve Dağ, İ. (2018). Beslenme süreci anne tutumları ölçeği (bsatö): geliştirilmesi, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.* 1-9.
12. Erden, G., Üstün, B. (2007). Bebeklik ve çocukluk döneminde yeme sorunları: beslenmede ilişkinin önemi. In: Aysev, AS., Taner, YI. (Eds.) Çocuk ve ergen ruh sağlığı ve hastalıkları. Ankara: Johnson&Johnson, 541-52.

13. Fein, SB., Grummer-Strawn, LM., Raju, TN. (2008) Infant feeding and care practices in the United States: results from the Infant feeding practices study II. *Pediatrics*. 122(2), 25-27.
14. Gökçay, G., Furman, A., Neyzi, O. (2008). Updated growth curves for Turkish children aged 15 days to 60 months. *Child Care Health Dev*. 34: 454-463.
15. Gökçay, G., Garipoğlu, M. (2002). Çocukluk ve ergenlik döneminde beslenme. İstanbul: Saga, 12-92.
16. Gökçay, G., Yılmazbaş, P. (2013). İlk iki yaşta sağlıklı beslenme ve sağlıklı beslenme alışkanlığının geliştirilmesi. *Çocuk Dergisi*. 13(4), 47-53.
17. Hamze, L., Mao, J., & Reifsnider, E. (2019). Knowledge and attitudes towards breastfeeding practices A cross-sectional survey of postnatal mothers in China. *Midwifery*.
18. İnanç Battaloğlu, B. (2013). 15-49 yaş arası annelerin anne sütü ile ilgili uygulamaları ve etki eden faktörler. *Türkiye Aile Hekimliği Dergisi* 17(2), 51-64
19. Johannsen, DL., Johannsen, NM., Specker, BL. (2006). Influence of parents' eating behaviors and child feeding practices on children's weight status. *Social and Behavioral*. 14(3), 431-9
20. Kaya, Z., Yiğit, Ö., Erol, M., Gayret, ÖB. (2016). 6-24 ay arası yaş grubunda beslenmeyle ilgili anne ve babaların bilgi ve deneyimlerinin değerlendirilmesi. *Med Bull Haseki* (1), 70-5
21. Kuswara, K., Knight, T., Campbell, K. J., Hesketh, K. D., Zheng, M., Bolton, K. A., Laws, R. (2020). Breastfeeding and emerging motherhood identity: An interpretative phenomenological analysis of first time Chinese Australian mothers' breastfeeding experiences. *Women and Birth*.
22. MacMillan Uribe, AL., Woelky, KR., Olson, BH. (2019). Exploring Family-Medicine Providers' Perspectives on Group Care Visits for Maternal and Infant Nutrition Education. *Journal of Nutrition Education and Behavior*.
23. Mennella, JA., Ziegler, P., Briefel, R., Novak, T. (2006). Feeding infants and toddlers study: the types of foods fed to Hispanic infants and toddlers. *J Am Diet Assoc*. 106(1), 96-106
24. Marakoğlu, K., Kutlu, R. (2006). Evaluation of initiating, continuing and weaning time of breastfeeding. *Marmara Medical Journal*. 19(3), 121-126
25. Singhal, A., Kennedy, K., Lanigan, J., Fewtrell, M., Cole, TJ., Stephenson, T., Elias-Jones, A., Weaver, LT., Ighanesebhor, S., MacDonald, PD., Bindels, J., Lucas, A. (2010). Nutrition in infancy and long-term risk of obesity: evidence from 2 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 92(5), 1133-1144
26. Şahinöz, A. Bütün Ayhan, A. (2019). Annelerin bebeklik döneminde gelişime ilişkin bilgi ve kaygı düzeylerinin değerlendirilmesi, *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*.
27. Tarrant, M., Fong, DY., Wu, KM., Lee, IL., Wong, EM., Sham, A., Lam, C., Dodgson, JE. (2010). Breastfeeding and weaning practices among Hong Kong mothers: a prospective study. *BMC Pregnancy Childbirth*. 29(10), 27.
28. Ünlü, G., Aras, Ş., Güvenir, T., Büyükgebiz, B., Bekem, Ö. (2006). Yeme reddi olan çocukların annelerinde kişilik bozuklukları, depresyon ve anksiyete belirtileri ve aile işlevleri. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 17(1), 1-10.

29. Yılmazbaş, P., Kural, B., Uslu, A., Sezer, G., Gökçay, G. (2015). Annelerin gözünden ek besinlere başlama nedenleri ve annelerin mamalar hakkındaki düşünceleri. *Journal Of Istanbul Faculty Of Medicine*. 78(3), 76-82
30. Wu, TC., Chen, PH. (2009). Health consequences of nutrition in childhood and early infancy. *Pediatr Neonatol*. 50(4), 135-142
31. Woods, JN., Borrero, JC., Laud, RB., Borrero, CSW. (2015). Descriptive analyses of pediatric food refusal: the structure of parental attention. *Behavior Modification*. 34(1), 35-56.
32. Quinn, P., Tanis, S. L. (2020). Attitudes, perceptions, and knowledge of breastfeeding among professional caregivers in a community hospital. *Nursing for Women's Health*.

PSİKİYATRİ SERVİSİNE YATIRILAN HASTALARIN ÖFKE İFADELERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF ANGER EXPRESSION OF PATIENTS INVOLVED IN PSYCHIATRIC SERVICE

Uzman Hemşire, Yasemin AKAY

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İzmir-Türkiye
ORCID: 0000-0001-9800-0591

Dr. Öğr. Üyesi, Melike ERTEM

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID: 0000-0002-7039-3650

ÖZET

Özelikle psikiyatri servislerinde yatarak tedavi alan bireylerin dürtü kontrol yitimi, hastalığın klinik prognozu gibi nedenlerle öfke yönetiminde güçlük yaşanabilmektedir. Psikiyatri kliniklerinde hastaların uygun olmayan öfke ifade biçimleri, agresyon ve şiddet şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Psikiyatri kliniklerinde ortaya çıkan saldırı ve şiddet olayları, hastanın kendisine, diğer hastalara ve sağlık çalışanlarının güvenliğini tehdit etmektedir. Bu araştırma psikiyatri servislerinde yatan hastaların öfke ifade biçimlerini belirlemek üzere tanımlayıcı tipte bir çalışmadır. Araştırma 2019 yılı Haziran-Eylül tarihleri arasında yapılmış olup; bu çalışmanın evren ve örneklemini bir üniversite hastanesinin psikiyatri kliniklerinde yatarak tedavi alan hastalar oluşturmuştur. Veri toplama süresi boyunca hastaların rutin tedavileri devam etmekte olup, hastaların yatış süresi ortalama olarak 8-12 haftadır. Araştırmacı tarafından veriler, birebir yüzyüze görüşme yöntemiyle toplanmıştır. Veri toplama araçları olarak; Sosyo-Demografik Bilgi Formu ve “Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzları Ölçeği” kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler (yüzdeleme, frekans, aritmetik ortalama, standart sapma), korelasyon analizi, student t testi ve ki-kare testi kullanılmıştır. Katılımcıların; yaş ortalamasının 40.56 ± 13.01 , %55.0'nin kadın, %36.7'sinin “evli, %35.0'nin “lise mezunu” olduğu saptanmıştır. Öfke İfade Tarzları ölçeği toplam puan ortalaması 54.85 ± 7.20 olarak bulunmuştur. Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke İçer alt boyutu arasında, Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Dışa alt boyutu arasında, Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Kontrol alt boyutu arasında ve Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Tarz toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Psikiyatrik tanımlı hastalara öfke kontrolü ve öfke baş etme yöntemleri ile ilgili kapsamlı eğitimler planlanması, öfkeye bağlı gelişebilecek agresyonları en aza indirmek için hastaların fiziksel egzersiz, sanatsal aktivitelere teşvik edilebilmesi, öfke kontrolü ve öfke yönetimi konusunda hastaların kısa ve uzun vadede etkin baş etmeleri konusunda ailelerle iş birliği yapılarak müdahaleler planlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hasta, Öfke, Psikiyatri Hemşireliği.

ABSTRACT

Especially, individuals who receive inpatient treatment in psychiatry wards may experience difficulties in anger management due to impulse control loss and clinical prognosis. In psychiatry clinics, inappropriate anger expression styles emerge as aggression and violence. Assault and violence occurring in psychiatry clinics threaten the safety of other patients and healthcare professionals. This study is a descriptive study to determine the anger expression patterns of inpatients. The population and sample of this study consisted of patients who received inpatient treatment at a university hospital's psychiatry clinics between June and September 2019. As data collection tools; Socio-Demographic Information Form and "Continuous Anger and Anger Expression Styles Scale" were used. Descriptive statistics (percentage, frequency, arithmetic mean, standard deviation), correlation analysis, student t test and chi-square test were used in the analysis of the data. Participants; the average age is 40.56 ± 13.01 , 55.0% are women, 36.7% are "married, 35.0% are" high school graduates ". Anger Expression Styles scale total score mean was found to be 54.85 ± 7.20 . A statistically significant relationship was found between the Continuous Anger subscale and the Anger Inward subscale, between the Continuous Anger subscale and the Anger Out sub-dimension, the Continuous Anger subscale and the Anger Control subscale, and between the Continuous Anger subscale and Anger Style total scores. Planning comprehensive trainings for psychiatric patients about anger management methods and to minimize the aggressions based anger, encouraging patients to exercise physical exercise, artistic activities to provide anger management are suggested. Also interventions should be planned through unity.

Key words: Patient, Anger, Psychiatric Nursing.

1. GİRİŞ

Duyguları kontrol edebilme becerisi, insanları diğer canlılardan ayıran en önemli özelliklerden biridir. Öfke duygusu, bireyin bir tehlike ya da engellenmeyle karşılaştığında yaşadığı çaresizliğin, güçsüzlüğün, yetersizliğin ortaya çıkardığı kaygıdan kurtulmak amacıyla hoşnutsuzluktan, kızgınlık ve şiddete kadar değişkenlik gösterebilen doğal bir duygu olarak tanımlanmaktadır (Stuart, 2013; Soykan, 2003; Budak, 2000). Klinik açıdan ele alındığında, hastaneye yatışı yapılan bireyler bakım ve tedavi süreci gereği birçok kısıtlanma ve engellenmeyle karşılaşabilmektedir. Hasta rolü ve hastalığa bağlı bağımlılık, psikiyatrik hastalığın doğası gereği ortaya çıkan ve stabil olmayan duygu (özellikle mani, şizofreni gibi hastalıklarda) ve düşünceler (paranoid sanrılar, vb.) ağrı hissi, bedendeki değişiklikler, beden kontrolünün kaybı, yakınlarından uzakta olma, mekanik bir ortam, günlük yaşamdan kopma gibi kayıplar ve sorunlar hastaların; biyolojik, psikolojik ve sosyal bütünlüklerine yönelik tehdit oluşturmaktadır (Murtagh, 1991; Simms, 1995). Whittington ve Wykes (1994), sağlık çalışanlarının öfkeyi değerlendirme becerisinin yetersiz olduğu durumlarda hastalarda öfke ve şiddet davranışının daha çok olacağını belirtmektedir (Whittington ve Wykes, 1994). Her bireyin duygularını ifade etme yöntemi birbirinden farklılık göstermekte olup; hastalar tedaviyi ve bakımı reddederek, iş birliği yapmayarak, sık sık isteklerde bulunarak, sözel sataşma ya da iğneleyici sözcükler kullanarak, sürekli yakınlıkta öfkelerini doğrudan ya da dolaylı olarak ortaya koyabilmektedirler. Ayrıca tedavi ve bakım sürecinde başkalarına gereksinim duymaları nedeniyle öfkelerini çoğu kez ifade edemeyerek, dolaylı yollarla ifade edebilmektedirler (Terakye, 1998). Aşırı düzeyde ve kontrol edilmeyen öfke; kişilik bozuklukları, travma sonrası stres bozukluğu, duygudurum bozuklukları gibi bazı ruhsal bozukluklarda yaygın olarak

görülebildiği belirtilmektedir (Novaco, 2011). Özellikle psikiyatri servislerinde yatarak tedavi alan bireylerin dürtü kontrol yitimi, hastalığın klinik prognozu gibi nedenlerle öfke yönetiminde güçlük yaşanabilmektedir. Psikiyatri kliniklerinde hastaların uygun olmayan öfke ifade biçimleri, agresyon ve şiddet şeklinde ortaya çıkabilmektedir. Psikiyatri kliniklerinde ortaya çıkan saldırı ve şiddet olayları, hastanın kendisine, diğer hastalara ve sağlık çalışanlarının güvenliğini tehdit etmektedir (Stewart ve Bowers, 2012; Foster, Bowers ve Nijman, 2007). Ayrıca hasta- sağlık profesyoneli arasındaki ilişkiyi zedelemekte ve terapötik ortama karşı bir tehdit niteliği taşımaktadır. Agresif davranıştan hem hastanın hem de çalışanın olumsuz şekilde etkilenmesi, kavrama yönelik dikkat ve ilginin sürekliliğini sağlayarak psikiyatride en önemli uğraş alanlarından birini meydana getirmektedir (Delaney, Cleary, Jordan ve Horsfall, 2001; Jonker, Goossens, Steenhuis ve Oud, 2008). Öfke duygusu içe yöneltildiğinde depresyon ve düşük benlik saygısına yol açabilmekte ve bastırıldığında da pasif agresif davranışlara yol açabilmektedir (Townsend, 2015). Öfke fizyolojik olarak algılandıktan sonra bireyin tepkisinin nasıl olacağı bireyin olayı algılama biçimine bağlıdır. (Üstün, Akgün ve Partlak, 2005; Balkaya, 2001). Hastaya öfkesini uygun dille ifade etmesini sağlamaya yönelik değerlendirme yapılması ve öfke eğitimi planlanması saldırgan davranışların kontrolünde önemlidir. Öfkenin sağlıklı bir şekilde ifade etme yöntemleri hakkında bilgi vermek bir hemşirelik girişimi olarak kilit role sahiptir. Bu bağlamda, psikiyatri hemşirelerinin öfke ve saldırganlık durumlarında etkili bir şekilde tanılama yapması ve girişimde bulunabilmesi büyük önem taşımaktadır (Stuart, 2013). Hemşireler hastanın öfke ile ilgili duygu ve davranışlarını uygun şekilde yönetemediklerinde şiddet, saldırganlık gibi bazı güç davranışlarla karşı karşıya kalabilmektedirler. Fiziksel şiddete uğrayan hemşirelerin uğradıkları saldırı nedeni ile ortalama 3.7 gün çalışamadıkları belirtilmektedir (Nijman, Bowers, Oud ve Jansen, 2005). Türkiye’de bir psikiyatri hastanesinde yapılan bir çalışmada hemşirelerin sözel şiddete maruz kalma oranı %86, fiziksel şiddete maruz kalma oranı ise %50.4 olarak saptanmıştır. Fiziksel şiddete maruz kalanların %82’sinin psikiyatri kliniklerinde gerçekleştiği, fiziksel şiddet olaylarının %77’sinin hastalar tarafından gerçekleştirildiği saptanmıştır. (Coşkun ve Öztürk, 2010). Kontrol edilemeyen öfkenin, saldırgan davranışlara dönüşmesiyle tedavi süreci ve terapötik ortam olumsuz etkilenmekte, hasta ve hemşirenin güvenlik ve saygınlık algısı zayıflayabilmektedir. Saldırganlığa maruz kalan hemşireler hastalarla geçirdiği zamanı azaltmakta, hastalardan kaçınmakta, hastaların taleplerine karşı isteksiz davranmakta ve klinikte pasif bir rol sergileyebilmektedirler (Needham, Abderhalden, Halfens, Fischer ve Dassen, 2005). Sağlık çalışanları ve kurumlar üzerine olumsuz etkisi olan saldırganlığı tetikleyen öfke ifadelerinin iyi tanımlanması, yönetilmesi önemlidir. Psikiyatri hemşirelerinin öfke ve saldırganlık durumlarında etkili bir şekilde tanılama yapması ve girişimde bulunabilmesi çok önemlidir (Stuart, 2013). Hemşirelerin, öfke davranışlarını ve nedenlerini tanımlayabilmesi, öfkenin olumlu yönlerinin farkında olması, hastanın öfkesini ifade etmesini önlemek yerine birlikte nedenlerini araştırması, öfkesini kendisinde suçluluk duygusu yaratabilecek pasif ya da saldırgan yollarla değil, atılgan ve güvenli bir biçimde ortaya koyması için teşvik etmesi beklenmektedir. Nitekim ANA, ICN, NANDA hemşirelik sınıflama sistemleri içerisinde öfke ile ilgili olarak “öfke ile başetmede yetersizlik, etkisiz başetme, şiddet riski (kendisine/başkalarına yönelik) gibi tanımlar ele alınmaktadır. Dolayısıyla hemşire hasta etkileşimin artması, hemşirelerin hastaları iyi dinleme becerilerinin olması, hastanın isteklerini yönetebilmede daha iyi yollar bulma, hastanın bireyselliğine saygı duyan ve önemseyen tutumlarla hastaya yaklaşım gösterilmesi, tedavi edici ortam yapılandırılması büyük önem taşımaktadır. (Stuart, 2013; Townsend, 2015;

Papadopoulos, 2012). Ayrıca psikiyatri hemşirelerinin klinik/sahada çalışırken hasta bireylerin öfke düzeyi ve ifade yöntemini belirleyebilmesi ve buna yönelik müdahale planlayabilmesi oldukça önemlidir. Araştırmadan elde edilen sonuçların gelecek çalışmalara ışık tutacağı, psikiyatri kliniklerinde yatan hastalara ve hemşirelere yönelik yapılacak müdahalelere yol göstereceği düşünülmektedir. Çalışmanın amacı psikiyatri servislerinde yatan hastaların öfke ifade tarzlarını belirlemektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Tipi

Bu araştırma psikiyatri servislerinde yatan hastaların öfke ifade biçimlerini belirlemek üzere tanımlayıcı türde bir çalışmadır.

2.2. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırma 2019 yılı Haziran-Ekim tarihleri arasında psikiyatri servislerinde yatarak tedavi alan hastalarla yapılmıştır.

2.3. Araştırmanın Evreni Ve Örneklemi

Çalışmanın evrenini bir üniversite hastanesinin psikiyatri kliniklerinde yatan hastalar oluşturmuştur. Araştırmanın evreni üzerinden çalışma yürütülmüş, 2019 yılı Haziran-Ekim tarihleri arasında psikiyatri kliniklerinde yatarak tedavi alan ve araştırmaya katılmaya gönüllü hastalar (N:60) örneklemi oluşturmuştur. Veri toplama araçları olarak Kişisel Bilgi Formu ve “Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzları Ölçeği” kullanılmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan sosyo-demografik bilgi formu ile Öfke İfade Tarzları ölçeği kullanılmıştır.

2.4.1. Kişisel Bilgi Formu

Sosyo-demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, meslek,) gibi soruları içeren 12 sorudan oluşan bir formdur. Literatür incelemesi yapılarak soru formu araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır.

2.4.2. Sürekli Öfke Ve Öfke İfade Tarzı Ölçeği

Spielberger ve arkadaşları tarafından 1983 yılında geliştirilmiştir; ülkemiz için geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Özer tarafından 1994 yılında gerçekleştirilmiştir (Özer, 1994). Otuz dört maddeden oluşan ölçeğin ilk 10 maddesi sürekli öfke düzeyini ölçerken, 24 maddesi bireylerin öfke tarzlarını (öfke-içte, öfke-dışa ve öfke-kontrol alt boyutları) belirlemektedir. Sürekli öfkeden alınan yüksek puanlar, öfke düzeyinin yüksek olduğunu; öfke-içte ölçeğindeki yüksek puanlar, öfkenin baskılanmış olduğuntutulduğunu; öfke-dışa ölçeğindeki yüksek puanlar, öfkenin kolayca ifade ediliyor olduğunu ve öfke-kontrol ölçeğindeki yüksek puanlar ise öfkenin kontrol edilebildiğini göstermektedir. Ölçekteki ilk 10 madde Sürekli Öfke ölçeğinin maddeleridir. Öfke İfade Tarzı ölçeği Öfke İç (13., 15., 16., 20., 23., 26., 27. ve 31. maddeler), Öfke Dışa (12., 17., 19., 22., 24., 29., 32. ve 33. maddeler) ve Öfke Kontrol (11., 14., 18., 21., 25., 28., 30. ve 34. maddeler) alt ölçeklerinden oluşmuştur. Ölçeğin Cronbach alfa katsayıları; ‘sürekli öfke’ boyutu için 0.79, ‘öfke dışa vurumu’ boyutu için 0.78, ‘öfke içe vurumu’ boyutu için 0.62, ‘öfke kontrolü’ boyutu için 0.84 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, ölçeğin “Sürekli Öfke” alt boyutu 0.88; “Öfke İçe” alt boyutu 0.60; “Öfke Dışa” alt boyutu 0.81 ve “Öfke Kontrol” alt boyutu 0.86 olarak bulunmuştur.

2.5. Veri Toplama Yöntemi

Psikiyatri kliniklerinde yatarak tedavi alan hastalar çalışma kapsamına alınmıştır. Psikiyatri klinikleri, çalışmanın yürütüldüğü kurumda açık, kapalı ve alkol-madde kullanım bozukluğu tanısı olan bireylerin tedavi aldığı birim olmak üzere toplam üç servisten oluşmaktadır. Her bir servisin ortalama yatak kapasitesi 21'dir. Veri toplama süresi boyunca hastaların rutin tedavileri devam etmekte olup, hastaların yatış süresi ortalama olarak 8-12 haftadır. Araştırmacı tarafından veriler, birebir yüzyüze görüşme yöntemiyle toplanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Sosyo-Demografik Bilgi Formu, Öfke İfade Tarzları Ölçeği uygulanmıştır.

2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) kullanılmış, 0,05 anlamlılık düzeylerinde değerlendirilmiştir. Niceliksel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ile karar verilmiş ve normal dağılım gösteren bağımsız iki grup karşılaştırmalarında Bağımsız Örneklem T (Student T) testi, normal dağılım göstermeyen bağımsız iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi uygulanmıştır. Normal dağılım gösteren üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında Anova, normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında ise Kruskal Wallis test ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Bonferoni testi kullanılmıştır. Ölçek puanlarının birbiri ile ilişkilerinin değerlendirilmesinde normal dağılım gösteren değişkenlerde Pearson korelasyon analizi; normal dağılım göstermeyen değişkenlerde ise Spearman's korelasyon analizi yapılmıştır. İstatistiksel analizler için IBM SPSS 22 programı kullanılmıştır.

2.7. Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için ilgili üniversitenin Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan (Etik Kurul No:2019/265), ilgili hastanenin Başhekimliği'nden gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca çalışmaya katılan bireylere araştırma hakkında bilgi verildikten sonra yazılı ve sözlü izinleri alınmıştır.

BULGULAR

Tablo 1. Hastaların Demografik Özelliklerine göre Dağılımları

Demografik Özellikler	Min-Max	\bar{X}	ss	n	%
Yaş	19.0-68.0		40.56	60	100
	13.01			17	28.3
	19-31				
	32-44			19	31.7
	45-57			18	30.0
Cinsiyet	58 ve üstü			6	10.0
	Kadın			33	55.0
Medeni Durum	Erkek			27	45.0
	Evli			22	36.7
Eğitim Durumu	Bekar			20	33.3
	Dul / Boşanmış			18	30.0
Çalışma Durumu	Okur yazar			1	1.7
	İlkokul			23	38.3
	Lise			21	35.0
	Yüksek Öğretim			15	25.0
Gelir Durumunuz	Evet			22	36.7
	Hayır			38	63.3
Yaşadığı Yer	Düşük			24	40.0
	Orta			33	55.0
	Yüksek			3	5.0
Aile Tipi	Köy / Kasaba			6	10.0
	İlçe			15	25.0
	Büyükşehir			39	65.0
Aile Yapısı	Çekirdek			49	81.7
	Geniş Aile			10	16.7
	Parçalanmış Aile			1	1.7
Sigara Kullanım Durumu	Aşırı Koruyucu			12	20.0
	İlgisiz Kayıtsız			4	6.7
	Baskıcı Otoriter			19	31.7
	Demokratik			3	5.0
	Fazlasıyla Serbest			2	3.3
	Güven Verici Destekleyici			20	33.3
Alkol Kullanım Durumu	Kullanmıyor			20	33.3
	Ara sıra			3	5.0
	Her gün			37	61.7
Alkol Kullanım Durumu	Kullanmıyor			36	60.0
	Ara Sıra Kullanıyor			24	40.0

Araştırmaya katılan hastaların yaş ortalaması 40.56 ± 13.01 , %55.0'ı kadın, %36.7'sinin "evli, %35.0'mın "lise mezunu", %63.3'ünün çalışmadığı, %55.0'mın gelir durumunun "orta" düzeyde olduğu, %65.0'mın "büyükşehir"de yaşadığı, %81.7'sinin "çekirdek" aile tipine sahip

olduğu, %33.3'ünün “güven verici / destekleyici” aile özelliği olduğu saptanmıştır. Katılımcıların sigara kullanımına göre dağılımları incelendiğinde %33.3'ünün “kullanmadığı”, %5.0'nin “ara sıra” ve %61.7'sinin “her gün” kullandığı belirlenmiştir. Sürekli Öfke ve Öfke İfade Tarzı ölçeği ve ölçek alt boyutları arasındaki ilişki incelendiğinde, Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke İçer alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Dışa alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Kontrol alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Sürekli Öfke alt boyutu ile Öfke Tarz toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öfke İçer alt boyutu ile Öfke Dışa alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönlü ve düşük düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öfke İçer alt boyutu ile Öfke Kontrol alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, negatif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öfke Dışa alt boyutu ile Öfke Kontrol alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öfke Dışa alt boyutu ile Öfke Tarz toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Öfke Kontrol alt boyutu ile Öfke Tarz toplam puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki bulunmuştur. Aile yapısına göre SÖÖİT ölçeği ve alt boyutlarının toplam puanlarının ortalamaları arasında fark incelendiğinde; araştırmaya katılan kişilerin aile yapısına göre Sürekli öfke ve Öfke İçer alt boyutu toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre, “demokratik ve fazlasıyla serbest” grubu ile “ilgisiz kayıtsız”, “baskıcı otoriter” ve “aşırı koruyucu” grupları arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmuştur ($p=.003$, $p=.007$ ve $p=.017$). Bu çerçevede “demokratik ve fazlasıyla serbest” grubundaki katılımcıların ortalamalarının ilgisiz kayıtsız”, “baskıcı otoriter” ve “aşırı koruyucu” grubundaki katılımcıların sıra ortalamalarından düşüktür. Sigara kullanma durumuna göre SÖÖİT ölçeği ve alt boyutlarının toplam puanlarının ortalamaları arasında fark incelendiğinde, araştırmaya katılanların sigara kullanma durumuna göre Öfke Dışa alt boyutundan aldıkları toplam puan sıra ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Alkol kullanma durumuna göre SÖÖİT ölçeği ve alt boyutlarının toplam puanlarının ortalamaları arasında fark incelendiğinde, hastaların alkol kullanma durumuna göre Öfke İçer alt boyutundan aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre, “kullanmıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarının “ara sıra kullanıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarından daha fazla olduğu söylenebilir. Kişilerin alkol kullanma durumuna göre Öfke Dışa alt boyutundan aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre, “ara sıra kullanıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarının “kullanmıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarından daha fazla olduğu söylenebilir. Kişilerin alkol kullanma durumuna göre Öfke Kontrol alt boyutundan aldıkları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0.05$). Buna göre, “ara sıra kullanıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarının “kullanmıyor” grubunda bulunan kişilerin toplam puan ortalamalarından daha fazla olduğu söylenebilir.

TARTIŞMA

Bu çalışma, bir üniversite hastanesinin psikiyatri servislerinde yatarak tedavi gören hastaların sürekli öfke ve öfke ifade biçimlerini belirlemek amacıyla yapılmış olup, bu alanda yapılan çalışmalar literatür taraması neticesinde incelenmiştir.

Hastaların demografik ve kişisel özellikleri açısından ele alındığında aile yapısı, sigara ve alkol kullanma durumu ile ilgili değişkenler açısından öfke ve öfke ifade düzeyleri açısından farklılık olduğu saptanmıştır. İlgisiz- kayıtsız, baskıcı -otoriter ve aşırı koruyucu aile yapısına sahip bireylerin öfke içe atım düzeyi ve sürekli öfke düzeyinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre İlgisiz- kayıtsız, baskıcı -otoriter ve aşırı koruyucu aile yapısına sahip hastaların öfke düzeyinin yüksek olduğu ve öfkenin baskılanmış olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla bu bulgular, aile içi iletişimin, aile içinde hasta bireye yönelik tutumların hastada öfke ifade biçimini etkilediğini göstermektedir. Aile içi olumsuz etkileşim özellikleri ve tutumları bireylerin öfke ifadesini ve yönetimini şekillendirebildiği gibi, bireyin psikiyatrik tanı almasıyla birlikte aile içi iletişim özellikleri ve tutumlarının da değişimi söz konusudur. Nitekim psikiyatrik hastalıklarda; duygulanım, düşünce, algılama ve davranış gibi özellikler olumsuz yönde etkilediği için hastalar ailevi ve toplumsal rollerini yerine getirmekte güçlük yaşayabilmektedir (Güleç, 2009; Öztürk ve Uluşahin 2008; Yıldız, 2005). Bu durumda aile, hasta bireyin sorumluluklarını sınırlayabildiği, başkaları ile kıyaslayabildiği için kişide yetersizlik ve öfke duygularını tetikleyebilmektedir. Ruhsal hastalığı olan bireyler, sürekli olarak ailenin bakım ve desteğini almak zorunda kalabilmektedir (Saunders, 2003; Chien, 2008). Özellikle kronik ruhsal hastalığı olan bireyler, aileleri ile birlikte yaşamakta ve aileler çoğu zaman bakım verme rolünü herhangi bir destek almadan yerine getirmektedirler (Schenk, 2008). Aileler hastalarının yıkıcı belirtileri ile baş etmenin yanı sıra aile rutinlerinin değişmesi, sosyal ilişkilerin bozulması ve aile içi ekonomik dinamiklerin olumsuz etkilenmesi gibi birtakım sorunlarla karşı karşıya kalabilmektedir. Bu baş etme sürecinde ailelerin genellikle utanç, suçluluk, endişe, öfke ve üzüntü gibi duygular yaşayabildiği belirtilmektedir (Caqueo-Urı'zar ve Gutie'rrez-Maldonado, 2006; Yıldız, 2005). Bu durumda bazı aileler, hastayı kontrol altına almak için sınırlayıcı, kontrolcü, baskıcı ve aşırı koruyucu bir davranış sergileyebilmektedir. Bu tutum, hastanın stres yaşamasına ve duygu dışavurum özelliklerinin olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

Çalışmamızda sigara ve alkol kullanan bireylerin öfke dışı vurum düzeyinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca benzer şekilde şizofreni, şizoaffektif bozukluk ve sanrılı bozuklukta sigara tüketimi ve ilişkili etmenlerin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada sigara içen grupta hastalandıktan sonraki şiddet davranışı ve özkıyım davranışının daha yüksek olduğu saptanmıştır (Boşgelmez ve Yıldız, 2017). Kamışlı ve arkadaşları (2008)'dan, Korkmaz ve Adana (2014)'nın aktardığına göre; stres, öfke, anksiyete gibi durumların azaltılmasında sigaraya başvurmanın sık olduğunu, sigaranın bireyin kendine güvenini arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca Korkmaz ve Adana (2014)'nın bakımverenlerde yapmış oldukları bir çalışmada da öfke duygusunu dışa yansıtan bireylerin sigara içmeyi daha çok tercih ettiği saptanmıştır. Sigaranın dopamin seviyesini yükselterek keyif vermesi nedeniyle baş etme amaçlı kullanılabilmesi bildirilmiştir. Mutsuzluk duygusunu gidermek üzere alınan alkol ise, bireyi; biyo-psiko-sosyal açıdan olumsuz etkileyebilmekte ve mutsuzluk hissini tekrar ortaya çıkarabilmekte ayrıca öfkeyi bastırmak için kullanılan alkolün, sonuçta olumsuz öfke ifadesi ve şiddet davranışlarına neden olabileceği bilinmektedir. Nitekim alkolün etkisinde olan birey, muhakeme gücünü yitirerek tamamen içgüdülerine göre davranır ve sonuçta dürtü kontrolünün

kaybıyla öfke ve şiddet davranışları gösterebilir (Karşlı, 2011). Dolayısıyla elde edilen bu sonuç, alanyazın bilgisiyle benzerlik göstermektedir. Ayrıca alkol kullanmayanların öfke içe atım düzeyinin yüksek bulunurken alkol kullananların öfke kontrolü fazla olduğu görülmüştür. Öfke kontrolü; bireyi saldırganlık ve şiddetten uzak bir şekilde kendisine veya çevresindeki diğer canlı veya eşyalara zarar vermeden öfke duygusunu sağlıklı bir şekilde ifade edebilmesidir. Bu açıdan ele alındığında alkolü arasına kullanan bireyler, öfkeyi sözlü ve fiili olarak şiddet ve saldırganlık şeklinde sergilemek yerine, kontrol etmeye çalışarak öfke yönetimi yapmaktadırlar. Bu sonucun elde edilmesinde ilgili kliniklerde belli dönemlerde yapılan öfke eğitim programlarının da katkısı olabileceği düşünülmektedir. Öte yandan öfkenin içe yönelmesi; öfke duygusunu bastırmak ve içe atmak anlamındadır. Çoğu insan, yıllarca öfkesini bastırıp kendi içine attığından, açıkça dışa vurduklarında olumsuz durumların yaşanmasından korku duymaktadır. Öne sürülen mazeret, başkalarını incitme korkusudur. Bu bağlamda ele alındığında çalışmamızda alkol kullanmayan bireylerde öfke içe atım alt boyutu puan ortalamalarının yüksek oluşu, bu hastaların etkisiz başetme yöntemini kullandıklarını işaret etmektedir. Araştırmada katılımcıların öfke ifade tarzı ölçeğinden aldıkları toplam puan 54.85 ± 7.20 'dır. Araştırma bulgularına göre hastalarımızın yaşadığı sürekli öfke düzeyi puan aralığı ile değerlendirildiğinde orta düzeyden biraz yüksek olduğu saptanmıştır.

Literatür affektif problemi olan bireylerin engellenme eşiğinin normal popülasyondan daha düşük olduğunu göstermektedir (Deffenbacher, 1992; Howells ve Day, 2003). Bu hastalarda aşırı öfke ve istekleri engellendiğinde çabuk vazgeçme nedeniyle ilişkiler sürekli olmaz ve çabaları da stabil değildir (Cloninger, 1994; Comings ve ark., 2000). Engellenme, eleştirilme, yorgunlukla karşılaştıklarında kolay vazgeçerler. Bu kişiler genellikle tatminkâr olmazlar ancak sıklıkla şimdi yaptıklarından daha fazlasını yapabilecek biri olarak tanımlanırlar. (Cloninger, 1987; Köse, 2003). Bu kişilerin hemen ödüle ulaşma istekleri, engellenme eşiklerinin düşük olması, riskli ve yeni faaliyetler arama eğiliminde olmaları, kişilerin maladaptif baş etme tutumlarını daha sıklıkla kullanmalarına neden olabilmektedir (Saddichha ve Schuetz, 2014). Dolayısıyla, engellenme sonucu yaşanan öfkenin bu bireylerde yüksek olması beklendiği bir sonuçtur. Ülkemizde psikiyatrik hastalıklarda öfke ve öfke ifade tarzlarını belirlemeye yönelik bir çalışmaya rastlanmaması sonucu bulgular benzer popülasyonla karşılaştırılamamıştır.

Çalışmamızda; hastaların öfkenin içe atımı ile sürekli öfke arasında negatif yönde bir ilişkinin olduğu, öfke dışa vurum düzeyi ile sürekli öfke arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Sürekli öfke alt boyutundan alınan yüksek puanların, hastada öfke düzeyinin yüksek olduğu; öfke-içte ölçeğinden alınan yüksek puanların, öfkenin baskılanmış olduğu, içte tutulduğu; öfke-dışa alt boyutundan alınan yüksek puanların, öfkenin dışa yansıtıldığı ve öfke-kontrol alt boyutundan alınan yüksek puanların ise öfkenin kontrol edilebildiği anlamını taşımaktadır. Buna göre, araştırmadan elde edilen bu sonuç, öfkesini baskılayan, içe atan bireylerin öfke düzeyinin düşük olduğunu diğer taraftan öfkesini sözel ya da fiziksel olarak yansıtan bireylerin de öfke düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonucu, araştırmaya katılan anksiyete tanılı hastaların öfke ifade tarzlarının etkilemiş olabileceği düşünülmektedir. Anksiyete bozukluklarında hastalar duygularını dışa vurma ve değerlendirmede, sonuçta özellikle öfkeyi kontrol etmekte zorlandıkları bildirilmektedir. Duygularını tanımlayıp baş edemediklerinden kendilerine olan öfkeleri de artar. Artan öfke, kontrol edilmesi güçleştiğinden başkalarına yöneltilebilir.

Hastaların içe atım ile öfke dışavurum ve öfke kontrolü arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu; öfke dışa ile öfke kontrolü ve öfke ifade tarzları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu

belirlenmiştir. Öfke dışa vurumu; oluşan öfke duygusunun sözel olarak veya davranışa dökülerek dışarıya aktarılmasıdır ve öfkenin yol açtığı stresle başa çıkmada uyumsal bir tepkidir. Öfke içe vurumu; kişinin gizleyerek ya da öfkeyi içinde tutarak var olan öfke etkenlerine karşı kullandığı alternatif bir uyum mekanizmasıdır. Öfke kontrolü ise kişinin başkalarıyla ilişkilerinde öfkesini ne ölçüde kontrol ettiği veya ne ölçüde sakinleşme eğiliminde olduğunu belirten durum, bireysel tepkilerle öfkeyi ifade eden kontrol deneyimleridir (Starter ve Peters, 2004) Dolayısıyla araştırmadan elde edilen bu sonuçlar, hastaların uygun bir biçimde öfke ifadesinin olmadığını işaret etmektedir. Öfkenin dışa yansıtılması; kişilerarası çatışmalara, olumsuz benlik algısına, benlik saygısında azalmaya neden olabilmektedir. Öfkenin dışavurumunun kabul edilmediği durumlarda bastırıldığını ve depresyon veya anksiyete duyguları ile yer değiştirdiği bildirmiştir. Bastırılan öfke; anksiyetenin hem nedeni hem de sürmesinin bir etkeni olarak tanımlanmıştır. Yapılan bir çalışmada, depresif olguların %30-40'ında öfke nöbetlerinin olduğu bulunmuştur (Painuly, Sharan ve Mattoo, 2007). Benzer şekilde obsesif kompulsif bozukluk hastalarında ve obsesif kompulsif belirtileri yüksek olan bireylerde içe yöneltilen öfkenin sağlıklı kontrol grubuna göre arttığı saptanmıştır (Whiteside ve Abramowitz, 2004; Whiteside ve Abramowitz, 2005).

SONUÇ

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; hastaların öfke içe atım düzeyi arttıkça sürekli öfke düzeyinin azaldığı, öfkenin dışa yöneltilme düzeyi arttıkça sürekli öfke düzeyinin de arttığı, sürekli öfke arttıkça öfke kontrolünün ve öfke tarzlarının da arttığı, öfkeyi içe atma arttıkça öfke dışa ve öfke kontrolün de azaldığı, öfke dışa arttıkça öfke kontrolü ve öfke ifade tarzlarının da arttığı, öfke kontrolü arttıkça öfke ifade tarzlarının da arttığı, baskıcı ve otoriter, aşırı koruyucu ailede yetişmiş hastaların öfke içe atımı ve sürekli öfke düzeyinin yüksek olduğu, alkol ve sigara kullananların öfke dışa vurumun fazla olduğu, alkol kullanmayanların öfke içe fazla, alkol kullananların öfke kontrolü fazla olduğu görülmüştür. Bu veriler ışığında; hastalara öfke kontrolü ve öfke baş etme yöntemleri ile ilgili kapsamlı eğitimler planlanması, klinik içinde psikodrama çalışmaları yapılarak hastaların öfke duygularının uygun aktarımının öğretilmesi, öfke ve öfkeye bağlı olarak gelişebilecek agresyonları en aza indirmek için hastaların fiziksel egzersiz, sanatsal aktivitelere teşvik edilebilmesi, öfke kontrolü ve öfke yönetimi konusunda hastaların hem orta vadeli (hafta sonu izinli oldukları sürede) hem de uzun vadede (taburculuk sonrasında) etkin baş etmeleri konusunda ailelerle iş birliği yapılarak eğitimler planlanması önerilmektedir. Ayrıca ülkemizde psikiyatrik hastalıklarda öfke ve öfke ifade tarzlarını belirlemeye yönelik hiçbir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle bu konuya ilişkin çalışmaların planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Balkaya F. (2001). Öfke: temel boyutları, nedenleri ve sonuçları. *Türk Psikoloji Yazıları*, 4(7):21-45.
2. Boşgelmez Ş, Yıldız M. (2017). Şizofreni, şizoaffektif bozukluk ve sanrılı bozuklukta sigara tüketimi ve ilişkili etmenler. *Düşünen Adam*, 30(3):233-242.
3. Budak S. (2000). *Psikoloji Sözlüğü*. 1. baskı. Ankara. Bilim ve Sanat Yayınları.
4. Caqueo-Urizar A., Gutierrez-Maldonado J. (2006). Burden of care in families of patients with schizophrenia. *Quality of Life Research*, 15:719-724.

5. Chien WT. (2008). Effectiveness of psychoeducation and mutual support group program for family caregivers of chinese people with schizophrenia. *Open Nurs J*, 2:28-39.
6. Cloninger CR. (1994). Temperament and personality. *Curr Opin Neurobiol*, 4(2):266-273.
7. Cloninger CR. (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants. a proposal. *Arch Gen Psychiatry*, 44:573-588.
8. Comings DE, Gade-Andavolu R, Gonzalez N, Wu S, Muhleman D, Blake H, Mann MB, Dietz G, Saucier G, MacMurray JP. (2000). A multivariate analysis of 59 candidate genes in personality traits: the temperament and character inventory. *Clin Genet*, 58: 375-385.
9. Coşkun S, Öztürk AT. (2010). Bakırköy ruh sağlığı ve sinir hastalıkları eğitim ve araştırma hastanesi hemşirelerinde şiddete maruz kalma durumlarının incelenmesi. *Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim ve Sanatı Dergisi*, 3(3):16-23.
10. Deffenbacher JL. (1992). Trait anger: theory, findings, and implications. *Advances in Personality Assessment*, 9:177-201.
11. Delaney J, Cleary M, Jordan R, Horsfall J. (2001). An exploratory investigation into the nursing management of aggression in acute psychiatric settings. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 8:77-84.
12. Foster C, Bowers L, Nijman H. (2007). Aggressive behaviour on acute psychiatric wards: prevalence, severity and management. *J Adv Nurs*, 58(2):140-149.
13. Güleç C. (2009). *Psikiyatri'nin ABC'si* (2. Bs.). İstanbul: Say Yayınları.
14. Howells K, Day A. (2003). Readiness for anger management. clinical and theoretical issues. *Clinical Psy. Review*, 23:319- 337.
15. Jonker EJ, Goossens PJ, Steenhuis IH, Oud NE. (2008). Patient aggression in clinical psychiatry: perceptions of mental health nurses. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 15:492-9.
16. Karlı N. (2011). *Öfke kontrolü ve dindarlık ilişkisi*. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Doktora Tezi, Erzurum.
17. Korkmaz A. (2014). *Psikiyatri hastalarının bakım vericilerinde öfke ve ilişkili faktörler*. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
18. Köse S. (2003). A psychobiological model of temperament and character: TCI. *Yeni Symposium*, 41:86-97.
19. Murtagh J. (1991). The angry patient, *Aust Fam Physician*, 20(4):388-389.
20. Needham I, Abderhalden C, Halfens RJ, Fischer JE, Dassen T. (2005). Non-somatic effects of patient aggression on nurses: a systematic review. *Journal of Advanced Nursing*, 49(3):283-96.
21. Nijman H, Bowers L, Oud N, Jansen G. (2005). Psychiatric nurses' experiences with inpatient aggression. *Aggressive Behavior*, 31:217-27.
22. Novaco RW. (2011). Perspectives on anger treatment: discussion and commentary. *Cogn Behav Pract*, 18:251-255.
23. Özer AK. (1994). Sürekli öfke (SL-Öfke) ve öfke ifade tarzı (Öfke-Tarz) ölçekleri ön çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 9:26-34.

24. Öztürk MO, Uluşahin A. (2008). Ruh Sağlığı ve Bozuklukları I (11.Bs.). Ankara: Tuna Matbaacılık San. ve Tic. A.Ş.
25. Painuly N, Sharan P, Mattoo SK. (2007). Antecedents concomitants and consequences of anger attack in depression. *Psychiatry Res*,153:39-45.
26. Papadopoulous C, Ross J, Stewart D, Dack C, James K, Bowers L. (2012). The antecedents of violence and aggression within psychiatric in-patient settings. *Acta Psychiatr Scand*, 125:425-39.
27. Saunders J. (2003). Families living with severe mental illness: A literature review. *Issues Mental Health Nursing*, 24:175-198.
28. Saddichha S, Schuetz C. (2014). Is impulsivity in remitted bipolar disorder a stable trait? A meta-analytic review. *Compr Psychiatry*, 55:1479-1484.
29. Schenk PA, Lippincott RC, Bennett C ve ark. (2008). Improving knowledge about mental illness through family-led education: the journey of hope. *Psychiatr Serv*, 59:49-56.
30. Simms C. (1995). How to unmask the angry patient, *Am J Nursing*, 95(4):37-40.
31. Soykan Ç. (2003). Öfke ve öfke yönetimi. *Kriz Dergisi*, 11(2):19-27.
32. Starner TM, Peters RM. (2004). Anger expression and blood pressure in adolescents. *The Journal of School Nursing*, 20(6): 335-342.
33. Stewart D, Bowers L. (2012). Inpatient verbal aggression: content, targets and patient characteristics. *J Psychiatr Ment Health Nurs*, 4:1-8.
34. Stuart GW. (2013). Preventing and managing aggressive behavior. *Principles and Practices of Psychiatric Nursing*. 10th ed. Mosby: Elsevier, p.572-90.
35. Terakye G. (1998). Hasta Hemşire İlişkileri, 5. baskı, Ankara, Zirve Ofset Ltd. Şti.
36. Townsend MC. (2015). Anger/aggression management. *Psychiatric and Mental Health Nursing Concepts of Care in Evidence-Based Practice*. 8th ed. Philadelphia: FA Davis Company, p.261-73.
37. Üstün B, Akgün E, Partlak N. (2005). Hemşirelik Eğitiminde İletişim Becerileri Öğretimi. 1. Baskı. Okullar Yayınevi.
38. Whiteside SP, Abramowitz JS. (2004). Obsessive-compulsive symptoms and the expression of anger. *Cogn Ther Res*, 28:259-268.
39. Whiteside SP, Abramowitz JS. (2005). The expression of anger and its relationship to symptoms and cognitions in obsessive-compulsive disorder. *Depress Anxiety*, 21:106-111.
40. Whittington R, Wykes T. (1994). An observational study of associations between nurse behavior and violence in psychiatric hospitals, *J Psychiatr Ment Health Nurs*,1(2):85-92.
41. Yıldız M. (2005). Şizofrenili Hastaların Ayaktan Tedavisinde Ruhsal ve toplumsal Girişimler Neden Gereklidir ve Nasıl Uygulanabilir? Candansayar S. (Ed.) *Neden Nasıl Şizofreni* (s: 237-268) Ankara: Peday Yayıncılık.

KOLŞİSİN KULLANAN VE KRONİK HASTALIK ÖYKÜSÜ OLAN GUT HASTALARI İLE KARDİYOASKÜLER RİSK FAKTÖRÜ OLAN HASTALAR ARASINDA KAROTİS İNTİMA-MEDİA KALINLIĞININ KARŞILAŞTIRILMASI

THE COMPARISON OF CAROTID INTIMA-MEDIA THICKNESS BETWEEN THE PATIENTS WITH CHRONIC DISEASE HISTORY AND GOUT USING COLCHICINE AND THE PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR RISK FACTORS

Ebru Yılmaz

Uzm. Dr. Kocaeli Devlet Hastanesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Bölümü

ORCID ID:0000-0003-2172-2742

Kadriye Halli Akay

Uzm. Dr. Kocaeli Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Bölümü

ABSTRACT

Objective: Inflammation plays an important role in the development of atherosclerotic vascular disease which is the leading cause of morbidity and mortality in the adult population. Several clinical trials have shown that suppression of the inflammatory response can delay or decrease the atherosclerotic process. The aim of this study is to compare carotid intima-media thickness (CIMT) between the patients with chronic disease history plus gout using colchicine and the patients with cardiovascular risk factors.

Methods: 102 patients (85 female, 17 male) were included. There was two groups in the study: Group 1: the patients with chronic conditions including cardiovascular risk factors plus gout using colchicine (0,5 mg twice a day), versus Group 2: the patients with chronic conditions including cardiovascular risk factors only. All patients underwent ultrasonography for the measurements of CIMT. Additionally, the serum concentrations of C-reactive protein (CRP) and the levels of lipids such as cholesterol, triglycerid, LDL, HDL were measured.

Results: The mean age of patients was 62.35±6.68 years and 64.27±5.32 years in Group 1 and in Group 2, respectively. There was also no statistically significant difference in the levels of lipids between groups ($p>0.05$). The value of CIMT and CRP in Group 1 and Group 2 were 0.98±0.20 and 0.26±0.14, 1.18±0.15 and 0.58±0.42, respectively. There was statistically significant difference between groups ($p<0.05$).

Conclusion: It is seemed that colchicine in addition to statins and other standard treatments is an effective treatment for the interception of cardiovascular and serebrovascular events in the patients with cardiovascular risk factors.

Keywords: Atherosclerosis; Colchicine; C-reactive protein; Carotid intima-media thickness

INTRODUCTION

For many years, it was thought that atherosclerosis is a passive lipid deposition on the surface of the arteries and the increase of lipid accumulation over time result in complete occlusion of these arteries. Recently, it has been found that inflammation is an important reason in the onset and progression of atherosclerosis and the development of acute coronary events or chronic ischemic heart disease (1).

Atheroma plaques are the typical lesion of atherosclerosis and affect intimal layers of medium and large arteries. Endothelial dysfunction plays a major role in the initiation of atherosclerosis. Inflammatory cells begin to accumulate in intima by the effect of cytokines and chemokines secreted with passage of low-density lipoprotein (LDL) through endothelium. Foam cells are formed as a result of phagocytosis of LDL by macrophages and seen as yellow streaks under the intima. Those lesions are first lesions of atherosclerosis and do not cause stenosis and called as fatty streaks. The necrotic lipid core is formed by apoptosis of foam cells. Extracellular connective tissue (capsule) synthesis begins around the lipid core by proliferation of smooth muscle cells that migrate to intima. Fibrous (atheroma) plaque is a lesion with a fibrous capsule around the lipid core and narrows the lumen. Cytokines and growth factors released from inflammatory cells support the development of an atheroma plaque from fibrofatty plaques. Clinical syndromes are usually associated with plaque exacerbation. Inflammatory activation and release of proteolytic enzymes seems to trigger exacerbation of plaque (2).

Endothelial activation initiated by LDL leads to the release of oxygen-free radicals, proinflammatory cytokines and matrix-degrading metalloproteinases. This amplifies the local inflammatory process and induces inflammatory cell accumulation and activation. The cytokines (such as interleukin (IL)-1 β , IL-18, IL-6, tumor necrosis alpha) secreted from activated macrophages and T lymphocytes aggravate the event. As a result, immune response together with cytokines plays an important role in the formation and development of atherosclerotic plaque. Endothelial dysfunction is not only the first step of the atherosclerotic plaque formation process, but also causes triggering of atherogenic events cracking and the growth of plaque. Continued inflammation can contribute to plaque instability, ulceration and rupture. Thus, platelets accumulate and thrombus forms occur resulting increased narrowing or total occlusion of lumen (1,2).

Understanding the molecular and cellular mechanisms driving this course could let determination of novel therapeutic targets. Although statins are known to provide an anti-inflammatory utility in addition to their lipid-lowering properties, there is a now shift toward developing therapies specifically targeting inflammation (3,4). Colchicine is a extensively existing, tolerable and cheap anti-inflammatory medication which prevents mitosis by inhibiting microtubule polymerization but also intermeddles with different steps in the inflammatory process. It is suitable for the prevention of atherosclerosis because of a range of anti-inflammatory properties. Additionally, recent evidence also supports its role in prevention of cardiovascular disease (5). The one of the common sites for the development of atherosclerosis is carotid arteries (6). Considering that carotid intima-media thickness (CIMT) is an indicator of arterial wall pathology, it is clear that the measurement of carotid wall thickness may provide information about atherosclerosis. Therefore, the aim of this study is to compare CIMT between the patients with chronic disease history plus gout using colchicine and the patients with cardiovascular risk factors.

METHODS

This prospective study was conducted at Kocaeli Government Hospital, Kocaeli, Turkey, between September 2019 and January 2020. The study protocol was approved by the Ethical Committee of Derince Training and Research Hospital, Kocaeli (Trial registration: DEAH GOKAEK 2019/90). Written informed consent was obtained from all patients.

102 patients (87 female, 15 male) were included in this study. There was two groups in the study: Group 1 contained the patients with chronic conditions including cardiovascular risk factors plus gout using colchicine, versus Group 2 comprised the patients with chronic conditions including cardiovascular risk factors only. Inclusion criterias for group 1 were the patients with gout who received colchicine treatment (0,5 mg twice a day) for at least 6 months and have any chronic disease such as hypertension (HT), diabetes mellitus (DM) and/or hyperlipidemia (HPL). Inclusion criterias for group 2 were the patients with chronic conditions such as HT, DM and/or HPL that includes cardiovascular risk factors aged 50 to 70 years and followed for at least 1 year. Exclusion criterias were the patients using anti-uricemic drugs, the patients with renal and hepatic dysfunction and the patients with a previous history of myocardial infarction, heart failure, coronary by-pass surgery and serebrovascular events. Moreover, any of these patients in each group didn't have additional auto-immune disease, cancer, active infection that may affect C-reactive protein (CRP) level.

Data collected including age, sex, body-mass index (BMI), chronic diseases and using smoke. All patients underwent B-mode ultrasonography via high resolution linear probe for the measurements of CIMT (Figure 1). All ultrasonographic examinations were performed by the same radiologist. The study was done in such a way that the radiologist does not know which group patients were in. The measurements of CIMT were made from 1 cm behind the bifurcation of both common carotid arteries, plaque-free areas and the distal wall. Three measurements were taken and averaged. The thickness over 1,5 mm was accepted as diffuse plaque and was not evaluated (Figure 2). Additionally, the serum concentrations of CRP and the levels of lipids such as cholesterol, triglycerid, LDL, high-density lipoprotein (HDL) were measured.

STATISTICAL ANALYSIS

A sample size and power calculation determined that 23 patients in each group were sufficient power (power of 0.80, $\alpha=0.05$, and $\beta=0.20$). All statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp. Kolmogorov-Smirnov test was used to assess the assumption of normality. Continuous variables (age, BMI, cholesterol, triglyceride, LDL, HDL, CIMT and CRP) were presented with mean \pm standard deviation (SD). Categorical data (sex, chronic diseases, using smoke) were expressed as frequency and percentage. Comparisons of continuous variables between groups were carried out using independent samples t test or Mann-Whitney U test, whichever was appropriate. The association between two categorical variables was examined by Chi-square test. All statistical analyses were carried out with 5% significance and a two-sided p-value<0.05 was considered as statistically significant.

RESULTS

The demographic characteristics of patients including age, sex, BMI, chronic diseases and using smoke were presented in Table 1. The mean age of patients was 62.35 ± 6.68 years and 64.27 ± 5.32 years in Group 1 and in Group 2, respectively. In Group 1, 82.4% (n=42) was female and 17.6% (n=9) was male. In Group 2, 84.3% (n=43) was female and 15.7% (n=8) was male. The percentages of chronic diseases in Group 1 were 35.3% for HT (n=18), 9.8% for DM (n=5), 29.4% for HT plus DM (n=15), 3.9% for HT plus HPL (n=2), 2% for DM plus HPL (n=1) and 19.6% for HT plus DM plus HPL (n=10). The percentages of chronic diseases in Group 2 were 21.6% for HT (n=11), 7.8% for DM (n=4), 25.5% for HT plus DM (n=13), 13.7% for HT plus HPL (n=7), 3.9% for DM plus HPL (n=2) and 27.5% for HT plus DM plus HPL (n=14). There was no statistically significant difference between groups regarding age, sex, BMI, chronic diseases and using smoke ($p > 0.05$) (Table 1).

The levels of lipids in Group 1 and Group 2 were presented Table 2. There was also no statistically significant difference between groups ($p > 0.05$). The value of CIMT (mm) and CRP (mg/dL) in Group 1 and Group 2 were 0.98 ± 0.20 and 0.26 ± 0.14 , 1.18 ± 0.15 and 0.58 ± 0.42 , respectively (Table 3). There was statistically significant difference between groups ($p < 0.05$).

DISCUSSION

The ultrasonographic measurements of CIMT are used to evaluate the degree of atherosclerosis and are a predictive tool for the future risk of cardiovascular disease and cerebrovascular event (7). The rate of CIMT change is also utilized to assess the effects of drug therapies (8). Some studies indicated that CIMT in healthy middle-aged adults measures < 0.8 mm and a value of CIMT above 1.0 mm is associated with atherosclerosis and increased cardiovascular disease risk in any age group (9). Although greater than 1.2 mm is considered abnormal because the more than 1.2 mm enlargement between two parallel echogenic lines on the gray scale is admitted as intimal thickening, which is the first finding in atherosclerosis, in US imaging (10), the reference CIMT value was based on 1.0 mm in this study. We thought that colchicine may lead to a decrease in wall thickness of carotid artery, that a vessel is frequently affected by atherosclerosis, in the patients with cardiovascular risk factors because of anti-inflammatory properties. The results of this study support our hypothesis.

There are several risk factors such as age, hypertension, diabetes mellitus, hyperlipidemia, obesity and smoking in the development of atherosclerosis (11). In our study, we observed that CIMT was higher in patients having these risk factors.

In atherosclerosis, chronic inflammatory response to oxidative modification of LDL can lead to the subendothelial recruitment of inflammatory cells. Inflammation plays a major role not only in the development of atherosclerotic plaque, but also in instability and rupture. Neutrophils and monocytes have significant participants to atheroinflammation and plaque destabilization. Moreover, nucleotide-binding oligomerization domain-like receptor protein 3 (NLRP3), a cytosolic multiprotein complex occurring either pathogen invasion or cellular stress, activated by cholesterol crystals triggers caspase-1 activation and subsequent the secretion of proinflammatory cytokines such as IL-1 β and IL-18 which are key mediators in the development, progression and destabilization of atherosclerotic plaque. The transformation of a silent atherosclerotic lesion to a ruptured unstable plaque causing cardiovascular events is mediated by activated inflammatory cells and cytokines. This unstable lesion result in

subsequent thrombosis and ischemia improving at sites where an inflammatory process is most intensive (1,2).

Although the patients with coronary artery disease routinely use antiplatelet and statin therapy, they proceed to be at risk of cardiovascular events because of failed to target some of the inflammatory pathways by these treatments (12). Even if statins are not only influential for the treatment of dyslipidemia but also have cardioprotective pleiotropic effects with anti-inflammatory (e.g. inhibiting T-cell activation, macrophage infiltration, leucocyte adhesion) and antioxidant properties (e.g. decreasing reactive oxygen species generation, increasing endothelial nitric oxide production), they could not affect a decline in incidence of death, myocardial infarction, stroke or revascularization procedures. It was suggested the requirement for additional agents for secondary prevention of post-acute coronary syndrome in a Cochrane systematic review (13). Colchicine has anti-inflammatory properties, including both the inhibition of key inflammatory signalling networks, known as the inflammasome (NLRP3) and proinflammatory cytokines, and an antitubulin effect that inhibits neutrophil function and chemotaxis. Thus, it could have a role in the prevention of the transformation of a stable plaque to an unstable plaque by inhibiting a neutrophil-mediated inflammatory pathway. Moreover, elevated CRP and high-sensitivity C-reactive protein (hsCRP) is an inflammatory biomarker as a potential predictive tool for future cardiovascular events. Colchicine can reduce CRP and hsCRP just like statins (14,16).

An open-label pilot study conducted by Nidorf and Thompson to evaluate the effect of colchicine (0,5 mg twice daily for 1 month) in patients with clinically stable coronary artery disease and increased hsCRP in spite of receiving both aspirin and high-dose atorvastatin therapy found that low-dose colchicine can effectively decrease hsCRP (15). In retrospective cross-sectional study examined whether colchicine using was related to a decreased risk of myocardial infarction (MI) in patients with gout, Crittenden et al. indicated that gout patients taking colchicine owned a significantly lower prevalence of MI and decreased mortality and lower CRP level versus those not receiving colchicine (16). Since the kit of hsCRP was not available in our hospital, we could perform only the levels of CRP in the patients. In our study, the levels of CRP were more elevated in Group 2.

In a clinical trial with a prospective, randomized, observer-blinded endpoint design (LoDoCo trial), Nidorf et al. compared whether colchicine (0.5 mg/day for 3 years) could decrease the risk of cardiovascular events in patients with clinically stable coronary disease taking aspirin and/or clopidogrel (93%) and statins (95%) and found that colchicine in addition to statins and other standard secondary prevention therapies was associated with reduced rate of the composite of acute coronary syndrome, out-of-hospital cardiac arrest or noncardioembolic ischemic stroke (12). Devereux et al. investigated the effect of colchicine treatment on infarct size in acute myocardial infarction and demonstrated that the relative infarct size as a proportion of left ventricular myocardial volume was smaller in the colchicine group (17). Martinez et al. determined whether acute administration of colchicine inhibits local cardiac production of proinflammatory cytokines in patients with an acute coronary syndrome (ACS) and showed that transcortical gradients for IL-1 β , IL-18, and IL-6 were highest in patients with ACS and short-time colchicine administration significantly reduced levels of these cytokines (18). In a CT coronary angiography study to evaluate the plaque-modifying effects of low-dose colchicine therapy (0.5 mg/day for 1 year) plus optimal medical therapy (OMT) in patients with post-acute coronary syndrome, Vaidya et al. found that colchicine significantly reduced low

attenuation plaque volume and hsCRP versus OMT group and reductions in LDL and total atheroma volume were comparable in both groups (5).

Even if a pilot randomized controlled trial provided no evidence that colchicine (1 mg daily for 30 days) compared with placebo suppresses inflammation in patients with acute coronary syndrome or acute ischemic stroke (19), a systematic review and meta-analysis indicated that colchicine has a potential protective benefit in both primary and secondary stroke/transient ischemic attack incidence (20). We detected that the values of CIMT were lower in colchicine group. In the adult population, atherosclerotic vascular disease is the leading cause of morbidity and mortality. Therefore, atherosclerosis and risk factors have become important. In addition, the majority of acute stroke cases and coronary syndromes are caused by thrombosis or occlusion of an atherosclerotic vessel (21). It might be considered that carotid artery wall thickness is significant not only for the early presence of atherosclerosis but also for the early diagnosis of cardiovascular and cerebrovascular events.

On the other hand, some limitations of the present study include: (1) sample size; (2) not a randomized study; (3) no placebo group; (4) no long-term consequences of current therapy in the study. Even if it has some limitations (especially not a randomized controlled trial and small number of patients), the results of this study may provide a perspective to consider the use of colchicine in addition to other standard therapies in practice and may lead to future studies.

CONCLUSION

It is seemed that colchicine in addition to statins and other standard treatments is an effective treatment for the prevention of cardiovascular and cerebrovascular events in the patients with cardiovascular risk factors. Further well-designed randomized controlled trials are needed to determine the dosage and duration of colchicine in the treatment of atherosclerosis.

Conflicts of interest: The authors declared no conflicts of interest

Acknowledgments: None

Funding Sources: None

REFERENCES

1. Libby P, Ridker PM, Maseri A. Inflammation and atherosclerosis. *Circulation*. 2002; 505: 1135-1143.
2. Hansson GK, Nilsson J. Pathogenesis of Atherosclerosis. 2010. In: Crawford MH, Di Marco JP, Paulus WJ. eds. *Cardiology*. 3rd Ed. Philadelphia. Mosby Elsevier. pp. 3-15.
3. Ridker PM, Danielson E, Fonseca FAH, Genest J, Gotto AMJ, Kastelein JJP, et al. Rosuvastatin to prevent vascular events in men and women with elevated C-reactive protein. *N Engl J Med*. 2008; 359: 2195-2207.
4. Ridker PM, Everett BM, Thuren T, MacFadyen JG, Chang WH, Ballantyne C, et al. Antiinflammatory therapy with canakinumab for atherosclerotic disease. *N Engl J Med*. 2017; 377: 1119-1131.
5. Vaidya K, Arnott C, Martinez GJ, Ng B, McCormack S, Sullivan DR, et al. Colchicine therapy and plaque stabilization in patients with acute coronary syndrome: a CT coronary angiography study. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2018; 11: 305-316.
6. VanderLaan PA, Reardon CA, Getz GS. Site Specificity of Atherosclerosis. Site-Selective Responses to Atherosclerotic Modulators. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2004; 24: 12-22.

7. O’Leary DH, Polak JF, Kronmal RA, Manolio TA, Burke GL, Wolfson SK, et al. Carotid-artery intima and media thickness as a risk factor for myocardial infarction and stroke in adults. *N Engl J Med.* 1999; 340: 14-22.
8. Huang Y, Li W, Dong L, Li R, Wu Y. Effect of statin therapy on the progression of common carotid artery intima-media thickness: an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Atheroscler Thromb.* 2013; 20: 108-121.
9. Simon A, Garipey J, Chironi G, Megnien JL, Levenson J. Intima-media thickness: A new tool for diagnosis and treatment of cardiovascular risk. *J Hypertens.* 2002; 20: 159-169.
10. Jacoby DS, Mohler III ER, Rader DJ. Noninvasive atherosclerosis imaging for predicting cardiovascular events and assessing therapeutic interventions. *Curr Atheroscler Rep.* 2004; 6: 20-26.
11. Rafieian-Kopaei M, Setorki M, Douidi M, Baradaran A, Nasri H. Atherosclerosis: process, indicators, risk factors and new hopes. *Int J Prev Med.* 2014; 5: 927-946.
12. Nidorf SM, Eikelboom JW, Budgeon CA, Thompson PL. Low-dose colchicine for secondary prevention of cardiovascular disease. *J Am Coll Cardiol.* 2013; 61: 404-410.
13. Vale N, Nordmann AJ, Schwartz GG, de Lemos J, Colivicchi F, den Hartog F, et al. Statins for acute coronary syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014; (9): CD006870.
14. Vaidya K, Martinez G, Patel S. The Role of Colchicine in Acute Coronary Syndromes. *Clin Ther.* 2019; 41: 11-20.
15. Nidorf M, Thompson PL. Effect of colchicine (0,5 mg twice daily) on high-sensitivity C-reactive protein independent of aspirin and atorvastatin in patients with stable coronary artery disease. *Am J Cardiol.* 2007; 99: 805-807.
16. Crittenden DB, Lehmann RA, Schneck L, Keenan RT, Shah B, Greenberg JD, et al. Colchicine use is associated with decreased prevalence of myocardial infarction in patients with gout. *J Rheumatol.* 2012; 39: 1458-1464.
17. Deftereos S, Giannopoulos G, Angelidis C, Alexopoulos N, Filippatos G, Papoutsidakis N, et al. Anti-Inflammatory Treatment With Colchicine in Acute Myocardial Infarction: A Pilot Study. *Circulation.* 2015; 132: 1395-1403.
18. Martinez GJ, Robertson S, Barraclough J, Xia Q, Mallat Z, Bursill C, et al. Colchicine Acutely Suppresses Local Cardiac Production of Inflammatory Cytokines in Patients With an Acute Coronary Syndrome. *J Am Heart Assoc.* 2015; 4: e002128.
19. Raju NC, Yi Q, Nidorf M, Fagel ND, Hiralal R, Eikelboom JW. Effect of colchicine compared with placebo on high sensitivity C-reactive protein in patients with acute coronary syndrome or acute stroke: a pilot randomized controlled trial. *J Thromb Thrombolysis.* 2012; 33: 88-94.
20. Khandkar C, Vaidya K, Patel S. Colchicine for Stroke Prevention: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Ther.* 2019; 41: 582-590.e3.
21. Cao JJ, Thach C, Manolio TA, Psaty BM, Kuller LH, Chaves PH, et al. C-reactive protein, carotid intima-media thickness, and incidence of ischemic stroke in the elderly: the Cardiovascular Health Study. *Circulation.* 2003; 108: 166-170.

Figure 1. Ultrasonographic examination of carotid intima media thickness

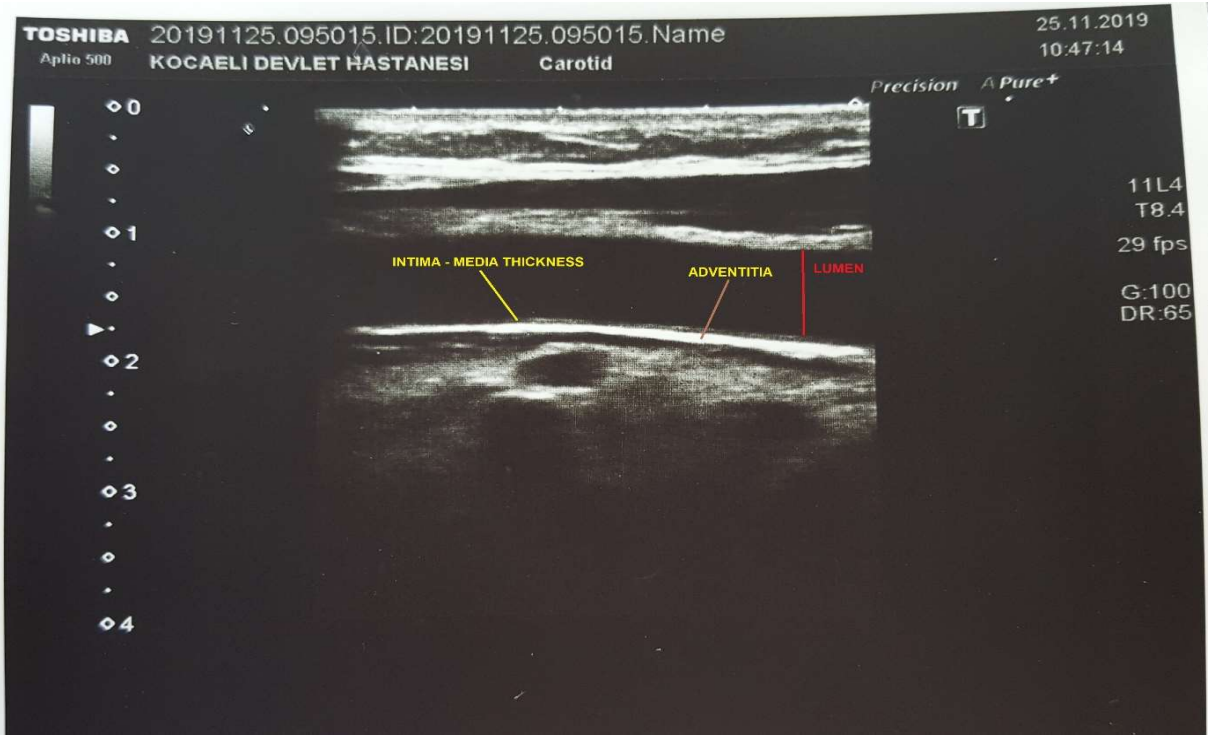


Figure 2. Ultrasound imaging of the atheroma plaque



Table 1. Patients characteristics of groups

Variables	Group 1 (n=51) Patients with using colchicine and having chronic disease	Group 2 (n=51) Patients with only chronic disease	P value
Age (year)	62.35±6.68	64.27±5.32	0.124
Sex			
Female	42 (82.4%)	43 (84.3%)	1.00
Male	9 (17.6%)	8 (15.7%)	
Body-mass index (BMI)	34.30±4.15	32.90±5.06	0.124
Chronic disease			
Hypertension (HT)	18 (35.3%)	11 (21.6%)	0.343
Diabetes mellitus (DM)	5 (9.8%)	4 (7.8%)	
HT+DM	15 (29.4%)	13 (25.5%)	
HT+Hyperlipidemia (HPL)	2 (3.9%)	7 (13.7%)	
DM+HPL	1 (2%)	2 (3.9%)	
HT+DM+HPL	10 (19.6%)	14 (27.5%)	
Using smoke			
Yes	7 (13.7%)	6 (11.8%)	1.00
No	44 (86.3%)	45 (88.2%)	

All values are expressed as mean±standard deviation, number and percentage. *p<0.05, significant difference.

Table 2: The levels of lipids in Group 1 and Group 2.

Variables	Group 1 Patients with using colchicine and having chronic disease	Group 2 Patients with only chronic disease	P value
Cholesterol	212.18±42.30	231.75±37.47	0.15
Triglycerid	168.47±50.08	161.33±66.07	0.27
Low-density lipoprotein (LDL)	129.65±33.16	145.98±31.64	0.12
High-density lipoprotein (HDL)	49.98±12.58	52.08±12.68	0.40

All values are expressed as mean±standard deviation. *p<0.05, significant difference.

Table 3: The value of carotid intima-media thickness (CIMT) and C-reactive protein (CRP) in Group 1 and 2.

Variables	Group 1 Patients with using colchicine and having chronic disease	Group 2 Patients with only chronic disease	P value
CIMT (mm)	0.98±0.20	1.18±0.15	<0.001
CRP (mg/dL) (0-0.5)	0.26±0.14	0.58±0.42	<0.001

All values are expressed as mean±standard deviation. *p<0.05, significant difference.

PSİKİYATRİDE KLİNİK ARAŞTIRMALARIN YÜKSELEN YILDIZLARI: YÜKSEK RİSKLİ GRUPLAR

RISING STARS OF CLINICAL RESEARCH IN PSYCHIATRY: HIGH-RISK GROUPS

Dr. Öğr. Üyesi Mert BEŞENEK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği

ORCID: 0000-0003-1637-2485

ÖZET

Psikiyatrik bozukluklar, genelde kronik gidişata ve olumsuz ekonomik, sosyal ve küresel sağlık etkilere sahip olan hastalıklardır; bu nedenle araştırmacılar bu bozuklukların başlamasını engellemeyi incelemektedirler. Bipolar bozukluk (BB) ve şizofreni, yüksek ailesel özellik gösteren doğaları nedeniyle önlem çalışmalarında dikkat çeken iki ana psikiyatrik bozukluktur. Bu bozukluklar için başlangıç yaşının 18 yaş civarında olduğu belirtilse de; çoğu hasta 18 yaşından ve/veya tanı almadan önce hafif veya orta şiddette belirtilerinin olduğunu hatırlamaktadırlar. Önceki çalışmalardan toplanmış kanıtlar gittikçe artan bir şekilde, psikiyatrik hastalıklar için erken tanı ve tedavisinin önemini altını çizmeye başlamıştır. Buna ek olarak, BB ve şizofreni tanısındaki gecikmeler daha şiddetli klinik gidiş, yüksek ek hastalık ve/veya komplikasyon oranları ve tedavi direnci ile ilişkilendirilmiştir. Bu hastalıkların erken dönemde tespit edilmesi ve biyolojik risk etmenlerinin ortaya konması için, yüksek risk grubunda klinik, genetik, sinir-biliş ve sinir-görüntüleme alanlarını kapsayan bazı çalışmalar yapılmaktadır. Bazı araştırmacılar ise; bu durumlar için olası erken dönem (prodrom) ve yüksek-risk ölçütleri belirlemeye çalışmıştır. Şizofreninin prodrom evresinin, ultra-yüksek risk durumu (attenüe psikotik belirtiler, kısa sınırlı aralıklı psikotik belirtiler ve Genetik Risk ve Bozulma Sendromu'nu içermektedir) gibi daha özgül ve belirli tanımlamaları mevcuttur. Ancak BB'un prodrom evresi araştırılmaya yeni başlanmış ve tanımlamalar ve özellikleri üzerinde fikir birliği tam olarak oluşmamıştır. Duygu durum oynaklığı, duygu durum değişimleri, "siklotimik" özellikler, depresif duygu durum, yarışan düşünceler, irritabilite, ajitasyon, eşik altı hipomanik bulgular, uyku bozuklukları ve yoğun kaygı gibi belli başlı bazı klinik özelliklerin BB için yüksek-riskli grupta kümelenmesi bir "prodromal evreden" söz edilmesini mümkün kılmaktadır; ancak çoğu belirti ayrı bir psikiyatrik tanı için özgül değildir ve normal gelişim evrelerinde de görülebilmektedir. Psikiyatrik araştırmalarda süren gidişat, bu kritik gruptaki önlem stratejilerine kayma eğilimindedir. Çoğu önlem girişimi; bilişsel-davranışçı, aile odaklı veya kişilerarası ve sosyal ritim terapilerini içeren psikoterapötik yaklaşımlardan oluşmaktadır. Ancak; farmakolojik girişimlerin kullanılıp kullanılmaması gerektiği veya hangi ilacın seçilmesi gerektiği gibi konular hala belirsizdir. Bu bilgi boşluğu, az araştırılmış ama önemli bir alan için yer oluşturmakta ve psikiyatrik klinik araştırmaların bu yükselen yıldızlarından faydalanmak için değerli olanaklar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: yüksek-risk, erken girişim, önlem, bipolar bozukluk, şizofreni

ABSTRACT

Psychiatric disorders are illnesses with generally chronic course and substantial negative economic, societal and global health impacts; therefore researchers have been looking at preventing the onset of these disorders. Bipolar disorder (BD) and schizophrenia are the two main psychiatric disorders which gained attention in the prevention studies for their high hereditary natures. Even though age of onset for these disorders are reported around age of 18; most of the patients recall having mild to moderate symptoms before the age 18 and/or prior to being diagnosed. Accumulated evidence from previous research has increasingly started to underline the importance of early diagnosis and treatment of psychiatric disorders. In addition, delays in the diagnosis of BD and schizophrenia have been associated with more severe clinical course, higher complication and/or comorbidity rates and resistance to treatment. To determine these disorders in their early phases and elaborate biological risk factors, various studies have been conducted among high-risk groups, covering fields of clinical, genetic, neuro-cognition, and neuroimaging research. Several clinicians also attempted to determine possible prodromal and high-risk criteria for these conditions. Prodromal phase of schizophrenia has more specific definitions such as ultra-high risk state (which includes attenuated psychotic symptoms, brief limited intermittent psychotic symptoms and Genetic Risk and Deterioration Syndrome). However, prodromal phase of BD has recently started to be explored and consensus on definitions and characteristics is still not unanimous. Clustering of certain clinical features such as mood lability, mood swings, cyclothymic features, depressive mood, racing thoughts, irritability, agitation, sub-threshold manic symptoms, sleep disturbances and intense anxiety in high-risk population for BD makes it possible to talk about a “prodromal phase”; but most of the symptoms are non-specific for distinct psychiatric disorders and can be seen during normal developmental phases. On-going trend in psychiatric research tends to shift towards prevention strategies in these critical populations. Most of the prevention interventions comprise of psycho-therapeutical approach which includes cognitive-behavioral, family-focused or interpersonal and social rhythm therapies. However; issues like whether or not pharmacological interventions should be used or which medication should be selected are still unclear. This gap of knowledge makes room for an under-explored but important field and creates valuable opportunities to take advantage of these rising stars of psychiatric clinical research.

Keywords: high-risk, early intervention, prevention, bipolar disorder, schizophrenia

1. INTRODUCTION

Psychiatric disorders are generally chronic illnesses with substantial negative economic, societal and global health impacts; therefore researchers have been looking at preventing the onset of these disorders. Bipolar disorder (BD) and schizophrenia are the two main psychiatric disorders which gained attention in the prevention studies for their high hereditary natures. Schizophrenia is known to be highly heritable and it is reported that genetic factors may account for about 80% of the variation in risk (1). Studies have also shown that, children of parents with BD diagnosis have 10-15 fold increased risk for having a BD themselves (2,3). Despite the fact that both disorders have age of onset in early adulthood; most patients report that their symptoms had started before the age of 18 (4–6). Using intervention strategies before the onset of the disorder, during the prodromal stage or in the critical period of the early years of illness has the potential to reduce the global burden and severity of the subsequent disease state.

Therefore; high-risk (HR) population (individuals with genetic vulnerability) are at a particular and special interest for clinical research in order to achieve these goals.

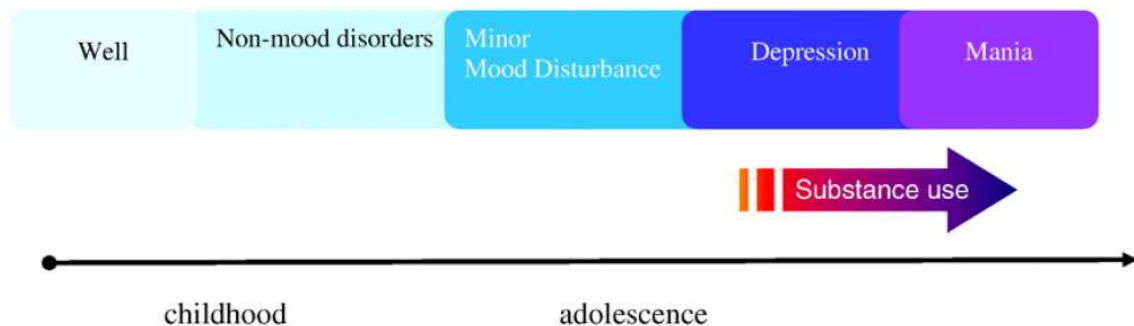
2. BODY

Studies done among patients show that; emergence of both BD and schizophrenia can't be solely explained by genetic load. Other factors (such as environmental and psychological factors) also play important roles in the pathogenesis. Developmental theories trying to explain the pathogenesis and emergence of these disorders are mainly build upon a "two hit" neurodevelopmental trajectory; "first hit" explains the underlying genetic predisposition and "second hit" explains the environmental risk factors. Factors suggested in the literature to be potential vulnerability factors schizophrenia include nutrition, perinatal vitamin D exposure, human endogenous retroviruses infections, smoking, cannabis use, childhood trauma and maltreatment (7). In addition; prenatal infections, maternal smoking, perinatal complications, prematurity, maternal stress during pregnancy, childhood maltreatment, stressful life events and substance misuse are reportedly the most relevant environmental risk factors for BD (8). These environmental vulnerability factors are potentially modifiable; but focusing only on these may left out the genetically at high-risk populations with or without prodromal symptoms.

Studies report that manic/hypomanic or psychotic symptoms in HR groups do not manifest themselves out of the blue; but almost always have specific prodromal indicators (9). Among the offspring of parents with schizophrenia, roughly 60% manifest a range of disturbances in socioemotional and cognitive functioning and exhibit problems in developmental areas of neuro-motor and speech/language (10). Although some psychosocial disturbances can be present in the prodromal phase, they are not exclusively specific to psychosis so it is hard to rely on these signs for detecting psychosis (11). In order to determine clinical high-risk state for schizophrenia more specifically, Ultra High Risk (UHR) criteria have been constructed. The definition of UHR state comprises one or more of the following dimensions: attenuated psychotic symptoms (APS), brief limited intermittent psychotic symptoms (BLIPS) and Genetic Risk and Deterioration Syndrome (GRD). APS involves mild delusions, hallucinations, and disorganized speech, with relatively intact reality testing in the absence of a clear psychotic disorder. BLIPS refers to a clinical state in which psychotic symptoms occur either with a lower intensity or of a shorter duration (resolving without antipsychotic medication) than those seen in full-blown psychosis. On the other hand, GRD defines the individuals with genetic risk for schizophrenia who also has a distinct decline in psychosocial functioning (12). While prodromal phase of schizophrenia has more specific definitions such as UHR; prodromal phase of BD has recently started to be explored and consensus on definitions and characteristics is still not unanimous. Clustering of certain symptoms (such as emotional lability, mood swings, cyclothymic features, depressive mood, racing thoughts, irritability, agitation, subthreshold hypomanic symptoms, sleep disturbances and anxiety) in HR youth who is a first degree relative of a BD patient makes it possible to debate a "prodromal BD phase" (13–16). However; same as prodromal symptoms of schizophrenia, these symptoms are not specific to any psychiatric disorder and can be seen in normal developmental process of children and adolescents so it is a challenge to fully use these in clinical research (17). Clinicians have been trying to systematically gather up prodromal BD symptoms and come up with a definition; in this respect, "cyclothymic-hypersensitive temperament" which is characterized by irritability, aggression, temper outbursts, emotional hypersensitivity and mood lability is found to be more

related to development of consequential BD (18). Also it was observed that, HR youth with “temporary manic symptoms (subthreshold manic symptoms with shorter durations)” switch to BD more frequently in the follow-ups (19). Most authorities recognize that BD-Not otherwise specified diagnosis in DSM-5 is the terminal phase of transition to BD from prodromal phase (20). In addition McNamara et al. (2010) proposed a 3-stage developmental model for the emergence of BD: 1) Presence of possible risk factors (such as having a first degree relative with BD, history of sexual/physical abuse, psychosocial stressors, substance abuse, exposure to stimulant/antidepressant medication, n-3 fatty acid deficit), 2) “Prodromal” clinical features (attention deficit hyperactivity disorder, major depressive disorder, hypomania, anger/irritability, anxiety) and 3) Mania/BD onset (21). Similarly, Correll et al. (2007) came up with a staging model for the phases prior to emergence of BD: 1) Early prodromal phase including sub-clinical, non-specific and attenuated manic symptoms, 2) Late prodromal phase (BD-Not otherwise specified) and 3) Sub-syndromal BD (cyclothymia, hypomania) (22). Duffy et al. (2010) also generated another model for BD pathogenesis which includes frequently seen symptoms such as anxiety, sleep disturbances, mood disturbances and substance abuse (Figure 1)(23).

Figure 1: Staging model for early phases of Bipolar Disorder (23).



In order to determine a more objective indicator for the emergence of these psychiatric disorders, researchers have focused on potential biomarkers such as genetic, neurocognitive and neuroimaging findings (24). With the development in medical technology, neuroimaging methods have gained an increased interest for their high reliability and objectivity. Neuroimaging findings in individuals with UHR for schizophrenia mostly include to abnormalities in prefrontal, temporal and anterior cingulate cortex which occur before the onset of the disorder (25). On the other hand, neuroimaging studies in youth at familial risk for BD show abnormal gray matter volumes, cortical thickness or white matter integrity mainly in prefrontal cortex and disturbed functionality of ventrolateral prefrontal cortex, amigdala and striatum (26). Even though neuroimaging studies in HR population yield valuable information about the potentially altered brain regions and functions; high variability of anatomical features, affectability due to environmental factors and cross-sectional nature, limit the clinical usefulness or generalization of these results to larger groups.

Clinical procedures towards HR individual and treatment/prevention interventions are under-explored and still controversial. Psychotherapies are good candidates for this purpose cause of their non-invasive nature. These interventions include the care of pregnant patients with psychoses who may benefit from prenatal care, social support and family centered programs,

preemptive cognitive remediation and early intervention for children at risk, family focused therapies, cognitive behavioral therapies and interpersonal and social rhythm therapies (10). In fact a previous randomized controlled trial has showed that early intervention with cognitive behavioral therapy is more safer and at least as efficacious as low dose anti-psychotic medications in UHR (27). Another study has demonstrated that omega 3 poly-unsaturated fatty acids prevented the transition to a full-threshold psychotic disorder in younger adults in an at-risk mental state (28). A recent meta-analysis concluded that preventative interventions in UHR group are effective in reducing the risk of transition to psychosis by 50% in the first 12 months (12). For the HR youth with first degree relative diagnosed with BD; there are several studies which showed the preventive effects of certain psychotherapeutical interventions such as multi-family psychoeducational psychotherapy (29), cognitive behavioral therapy (30), family focused therapy (31) and interpersonal and social rhythm therapy (32). In addition, McNamara et al. (2010) proposed a more structured treatment plan in accordance with their 3-stage model: 1) Omega-3 fatty acids, vitamins and psychotherapies in the presence of risk factors, 2) Stimulants and mood stabilizers for “prodromal” clinical phase and 3) Antipsychotics for the terminal phase (21).

3. CONCLUSION

In conclusion; high hereditary features of certain psychiatric diagnosis put HR population in a valuable position for research on early preventive and diagnostic approach. In this regard, many clinicians have tried to develop a structured and systematic classification for the developmental processes from prodromal phases towards the full-blown disorder in HR groups. Even though prodromal symptoms of schizophrenia are fairly described; consensus on definitions and characteristics of prodromal phase of BD is still limited. Researchers have focused on neuroimaging findings to determine their roles as objective biomarkers; but some methodological and environmental factors limit their potential. Also how to handle these individuals in clinical settings and which intervention modalities can be chosen are still unclear. All of these relative uncertainties and their potential importance in community health; make HR individuals rising stars of psychiatric clinical research field.

4. REFERENCES

1. Sullivan PF, Kendler KS, Neale MC. Schizophrenia as a Complex Trait: Evidence from a Meta-analysis of Twin Studies. *Arch Gen Psychiatry*. 2003; 60:1187–92.
2. Duffy A, Horrocks J, Doucette S, Keown-Stoneman C, McCloskey S, Grof P. The developmental trajectory of bipolar disorder. *Br J Psychiatry*. 2014; 204:122–8.
3. Hafeman DM, Merranko J, Axelson D, Goldstein BI, Goldstein T, Monk K, Hickey MB, Sakolsky D, Diler R, Iyengar S, Brent D, Kupfer D, Birmaher B. Toward the definition of a bipolar prodrome: Dimensional predictors of bipolar spectrum disorders in at-risk youths. *Am J Psychiatry*. 2016; 173:695–704.
4. Perlis RH, Dennehy EB, Miklowitz DJ, Delbello MP, Ostacher M, Calabrese JR, Ametrano RM, Wisniewski SR, Bowden CL, Thase ME, Nierenberg AA, Sachs G. Retrospective age at onset of bipolar disorder and outcome during two-year follow-up: Results from the STEP-BD study. *Bipolar Disord*. 2009; 11:391–400.
5. Lish JD, Dime-Meenan S, Whybrow PC, Price RA, Hirschfeld RM. The National Depressive and Manic-depressive Association (DMDA) survey of bipolar members. *J*

Affect Disord. 1994; 31:281–94.

6. Chengappa KNR, Kupfer DJ, Frank E, Houck PR, Grochocinski VJ, Cluss PA, Stapf DA. Relationship of birth cohort and early age at onset of illness in a bipolar disorder case registry. *American Journal of Psychiatry*. 2003; 160(9):1636–42.
7. Davis J, Eyre H, Jacka FN, Dodd S, Dean O, McEwen S, Debnath M, McGrath J, Maes M, Amminger P, McGorry PD, Pantelis C, Berk M. A review of vulnerability and risks for schizophrenia: Beyond the two hit hypothesis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 2016; 65:185–94.
8. Rowland TA, Marwaha S. Epidemiology and risk factors for bipolar disorder. *Ther Adv Psychopharmacol*. 2018; 8:251–69.
9. Axelson D, Goldstein B, Goldstein T, Monk K, Yu H, Hickey MB et., Sakolsky D, Diler R, Hafeman D, Merranko J, Iyengar S, Brent D, Kupfer D, Birmaher B. Diagnostic Precursors to Bipolar Disorder in Offspring of Parents With Bipolar Disorder: A Longitudinal Study. *Am J Psychiatry*. 2015; 172:638–46.
10. Liu CH, Keshavan MS, Tronick E, Seidman LJ. Perinatal Risks and Childhood Premorbid Indicators of Later Psychosis: Next Steps for Early Psychosocial Interventions. *Schizophr Bull*. 2015; 41:801–16.
11. Owen MJ, O'Donovan MC, Thapar A, Craddock N. Neurodevelopmental hypothesis of schizophrenia [Internet]. *British Journal of Psychiatry*. 2011; 198(3):173–5.
12. Van Der Gaag M, Smit F, Bechdolf A, French P, Linszen DH, Yung AR, McGorry P, Cuijpers P. Preventing a first episode of psychosis: Meta-analysis of randomized controlled prevention trials of 12month and longer-term follow-ups. *Schizophr Res*. 2013; 149:56–62.
13. Skjelstad D V., Malt UF, Holte A. Symptoms and signs of the initial prodrome of bipolar disorder: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*. 2010; 126(1-2):1–13.
14. Howes OD, Lim S, Theologos G, Yung AR, Goodwin GM, McGuire P. A comprehensive review and model of putative prodromal features of bipolar affective disorder. *Psychological Medicine*. 2011; 41(8):1567–77.
15. Bechdolf A, Ratheesh A, J. Wood S, Tecic T, Conus P, Nelson B, M. Cotton S, M. Chanen A, P. Amminger G, Ruhrmann S, Schultze-Lutter F, Klosterkotter J, Fusar Poli P, R. Yung A, Berk M, D. McGorry P. Rationale and First Results of Developing At-Risk (Prodromal) Criteria for Bipolar Disorder. *Curr Pharm Des*. 2012; 18:358–75.
16. Hafeman DM, Merranko J, Axelson D, Goldstein BI, Goldstein T, Monk K, Hickey MB, Sakolsky D, Diler R, Iyengar S, Brent D, Kupfer D, Birmaher B. Toward the definition of a bipolar prodrome: Dimensional predictors of bipolar spectrum disorders in at-risk youths. *Am J Psychiatry*. 2016; 173:695–704.
17. Hauser M, Correll CU. The significance of at-risk or prodromal symptoms for bipolar i disorder in children and adolescents. *Canadian Journal of Psychiatry*. 2013; 58(1):22–31.
18. Kochman FJ, Hantouche EG, Ferrari P, Lancrenon S, Bayart D, Akiskal HS. Cyclothymic temperament as a prospective predictor of bipolarity and suicidality in children and adolescents with major depressive disorder. *J Affect Disord*. 2005; 85:181–9.
19. Nadkarni RB, Fristad MA. Clinical course of children with a depressive spectrum disorder and transient manic symptoms. *Bipolar Disord*. 2010; 12:494–503.

20. Birmaher B, Axelson D, Goldstein B, Strober M, Gill MK, Hunt J, Houck P, Ha W, Iyengar S, Kim E, Yen S, Hower H, Esposito-Smythers C, Goldstein T, Ryan N, Keller M. Four-year longitudinal course of children and adolescents with bipolar spectrum disorders: The course and outcome of bipolar youth (COBY) study. *Am J Psychiatry*. 2009; 166:795–804.
21. McNamara RK, Nandagopal JJ, Strakowski SM, DelBello MP. Preventative strategies for early-onset bipolar disorder: Towards a clinical staging model. *CNS Drugs*. 2010; 24(12):983–96.
22. Correll CU, Penzner JB, Lencz T, Auther A, Smith CW, Malhotra AK, Kane JM, Cornblatt BA. Early identification and high-risk strategies for bipolar disorder. *Bipolar Disorders*. 2007; 9(4):324–38.
23. Duffy A, Alda M, Hajek T, Sherry SB, Grof P. Early stages in the development of bipolar disorder. *J Affect Disord*. 2010; 121:127–35.
24. Hauser M, Correll CU. The Significance of At-Risk or Prodromal Symptoms for Bipolar I Disorder in Children and Adolescents. *Can J Psychiatry*. 2013; 58:22–31.
25. Jung WH, Jang JH, Byun MS, An SK, Kwon JS. Structural brain alterations in individuals at ultra-high risk for psychosis: A review of magnetic resonance imaging studies and future directions. *Journal of Korean Medical Science*. 2010; 25(12):1700–9.
26. Nery FG, DelBello MP. Neuroimaging findings in youth at risk for bipolar disorder. In *Bipolar Disorder Vulnerability: Perspectives from Pediatric and High-Risk Populations* Elsevier, 2018, p. 115–38.
27. McGorry PD, Nelson B, Phillips LJ, Yuen HP, Francey SM, Thampi A, Berger GE, Amminger P, Simmons MB, Kelly D, Thompson AD, Yung AR. Randomized controlled trial of interventions for young people at ultra-high risk of psychosis: Twelve-month outcome. *J Clin Psychiatry*. 2013; 74:349–56.
28. Markulev C, McGorry PD, Nelson B, Yuen HP, Schaefer M, Yung AR, Thompson A, Berger G, Mossaheb N, Schlögelhofer M, Smesny S, de Haan L, Riecher-Rössler A, Nordentoft M, Chen EYH, Verma S, Hickie I, Amminger GP. NEURAPRO-E study protocol: a multicentre randomized controlled trial of omega-3 fatty acids and cognitive-behavioural case management for patients at ultra high risk of schizophrenia and other psychotic disorders. *Early Interv Psychiatry*. 2017; 11:418–28.
29. Nadkarni RB, Fristad MA. Clinical course of children with a depressive spectrum disorder and transient manic symptoms. *Bipolar Disord*. 2010; 12:494–503.
30. Leopold K, Bauer M, Bechdolf A, Correll CU, Holtmann M, Juckel G, Lambert M, Meyer TD, Pfeiffer S, Kittel-Schneider S, Reif A, Stamm TJ, Rottmann-Wolf M, Mathiebe J, Kellmann EL, Ritter P, Krüger-Özgürdal S, Karow A, Sondergeld LM, et al. Efficacy of cognitive-behavioral group therapy in patients at risk for serious mental illness presenting with subthreshold bipolar symptoms: Results from a prespecified interim analysis of a multicenter, randomized, controlled study. *Bipolar Disord*. 2020.
31. Miklowitz DJ, Schneck CD, Walshaw PD, Singh MK, Sullivan AE, Suddath RL, Forgey Borlik M, Sugar CA, Chang KD. Effects of Family-Focused Therapy vs Enhanced Usual Care for Symptomatic Youths at High Risk for Bipolar Disorder: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Psychiatry*. 2020; 77:455–63.

32. Goldstein TR, Fersch-Podrat R, Axelson DA, Gilbert A, Hlastala SA, Birmaher B, Frank E. Early intervention for adolescents at high risk for the development of bipolar disorder: Pilot study of interpersonal and social rhythm therapy (IPSRT). *Psychotherapy*. 2014; 51:180–9.

OBEZ ÇOCUK VE ADÖLESANLARDA VİTAMİN D DURUMU

VITAMİN D STATUS IN OBESE CHILDREN AND ADOLESCENTS

Dr. Öğr. Üyesi Beril DİLBER

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp fakültesi, Çocuk Nöroloji Bölümü

ORCID: 0000-0002-7633-0060

ÖZET

Obezite yani aşırı miktarda vücut yağı tüm dünyada epidemiyolojik bir problemdir. Dünya sağlık örgütü 2015 yılında yaklaşık olarak 2.3 milyar fazla ağırlıklı insan olduğunu ve 700 milyonunun obez olduğunu bildirmiştir (%30). Tam olarak yüzde elli oranında mortaliteye katkı sağlamaktadır ve vitamin D eksikliği ile ilişkilidir. Vitamin D kemik sağlığı ve metabolizmasında önemli bir role sahiptir. Çocuklarda iskelet deformitesi erişkinlerde osteoporoz ve kırık riskini artırır. Literatüre göre adipoz doku ile vitamin D ilişkisinin ters olduğu vurgulanmaktadır. Aşırı vücut ağırlığı ile serum 25(OH)D₃ seviyesi düşüklüğü ilişkilendirilebilir ve prevalansı yüksektir. Avrupada erkeklerde %10-25 kadınlarda %10-30 dur. 1995-2014 yılları arasında yapılan ve yayınlanan tüm makalelerin taranarak düzenlendiği bir meta-analizde; Obez çocuklarla sağlıklı çocuklar karşılaştırıldığında obezlerde vitamin D eksikliği %35 sıklıkta olduğu ve bu durumun yaş, enlem, mevsimle oldukça değişkenlik gösterdiği bu meta-analizde bildirilmiştir. (PR:1.35; 95% CI:1.21–1.50). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde serum 25(OH) D ile vücut kitle indeksi arasında ilişki araştırma konuları arasında önemli bir yer tutmaktadır. Fazla vücut ağırlığı, gösterildiği gibi, azalmış serum 25 (OH) D₃ konsantrasyonları ve D vitamini eksikliği ilişkilidir. Süt, kahvaltılıklar, margarinler, diğer diyetsel destekler gibi zenginleştirilmiş gıdalar, yağlı balık, ciğer gibi gıdalardan kısıtlı miktarlarda alınmaktadır. Ancak en önemli alım kaynağı; UVB (290-315 nm)'nin direk cilt yoluyla previtamin D den aktif formuna bir mekanizma ile dönüştürülerek sentezlenmesidir. Yağda depolanarak gerekli durumlarda salınır ve bu yüzden sentezlenme ve depolanma mevsimsel farklılıklar gösterir. Nisan ve eylül arası aylarda en yoğun sentez edilebildiği aylardır. Trabzon ili adölesan yaş grubundaki obez orta öğretim ve lise öğrencilerinde vitamin D düzeylerini sağlıklı öğrencilerin vitamin D düzeyleri ile karşılaştırmak ve mevsimsel faktörlerle ilişkisini araştırmaktır.

MATERYAL-METOD: Adölesan grubundaki orta öğretim ve lise öğrencilerinden toplam 166 (K/E: 90/76) obez çalışmaya alındı. Kontrol grubu sağlıklı öğrenciler ise tabakalı örneklem ile seçildi ve kış sonu (Mart-Nisan; ilkbahar dönemi; 116 öğrenci) ile yaz sonu (Eylül-Ekim; sonbahar dönemi; 100 öğrenci) dönemde verileri karşılaştırıldı. Obezite; VKİ (Vücut kitle indeksi) yaş ve cinsiyete göre standartize merkez eğriler temel alınarak yapıldı. Obezite VKİ≥95th persentil olarak tanımlandı. Serum 25(OH)D₃ konsantrasyonu high liquid cromotografy (HPLC, Thermo, Immuchrom GmbH, Germany) ile ölçüldü. Öğrencilerin antropometrik ölçümleri yapıldı ve kan örnekleri alındı. Alınan örneklerden serum 25-hidroksivitamin D [25(OH)D₃], parathormon (PTH) düzeyleri çalışıldı. Verilerin istatistiksel analizi, Windows için SPSS 16.0 kullanılarak gerçekleştirildi. Gruplar arasındaki sonuçlar tek

yönlü ANOVA kullanılarak karşılaştırıldı. Ek olarak, student t testi kullanıldı. VKİ, 25 (OH) D3, PTH, AP, kalsiyum, fosfor, yaş ve cinsiyet arasındaki korelasyonlara lineer regresyon analizi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık $p < 0,05$ değerleri olarak tanımlandı. Veriler ortalama \pm SE spesifik merkez eğrileri ile standardize edildi.

BULGULAR: Obez öğrencilerin ortalama yaşları $14.3 \pm 1,9$ (11-18 yaş) yıl ve ortalama VKİ ise $29,5 \pm 4,1$ kg/m^2 idi. Tüm obez öğrencilerin ortalama vitamin D düzeyi $11,9 \pm 6,7$ $\mu\text{g/l}$ bulundu ve kontrol grubunun vitamin D düzeylerine göre anlamlı olarak düşüktü ($p < 0,05$) (Tablo 1.). İlkbahar döneminde obez öğrencilerin vitamin D düzeyleri sonbahar dönemine göre düşüktü ($p < 0,05$) (Tablo 2.). Obez kız ve erkek öğrencilerin vitamin D düzeyleri arasında anlamlı farklılık vardı. İlkbahar döneminde obez öğrencinin vitamin D düzeyi $10,7 \pm 7,4$ $\mu\text{g/l}$ kontrol grubunda ise ilkbahar döneminde vitamin D düzeyleri ($11,1 \pm 5,6$ $\mu\text{g/l}$) ile arasında anlamlı fark yokken sonbahar döneminde toplam obez öğrencinin vitamin D düzeyi $13,8 \pm 5,1$ $\mu\text{g/l}$ idi ve kontrol grubunun sonbahar dönemindeki vitamin D düzeylerine ($16,3 \pm 7,9$ $\mu\text{g/l}$) göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p = 0,000$). Obez kız öğrencilerin mevsimsel olarak vitamin D düzeyleri arasında anlamlı fark yokken erkek obez öğrencilerin sonbahar döneminde vitamin D düzeyleri ($16,2 \pm 4,3$ $\mu\text{g/l}$) ilkbahar dönemine ($11,4 \pm 3,9$ $\mu\text{g/l}$) göre daha yüksek bulundu ($p < 0,05$). Vitamin D düzeyleri ile PTH düzeyleri arasında negatif ilişki saptandı ($r = -0,341$, $p = 0,009$).

SONUÇ: Bölgemizde 11-18 yaş arası obez çocukların sağlıklı okul çocuklarına göre vitamin D düzeylerinin daha düşük olduğu ve böylece obezitenin vitamin D sentezindeki olumsuz etkisi ortaya konulmuştur. Ayrıca vitamin D desteği verileceği zaman vitamin D'nin kış aylarındaki dozunun daha yüksek olmasını gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Obezite, vitamin D, adölesan, mevsimsel farklılık

KAYNAKLAR

1. Holick MF, Mayo ClinProc 2006;81:353-73
2. Heaney RP, Am J ClinNutr 2004;80:1706-9
3. Kimyamu HK, Am J ClinNutr 1997;66:790-797
4. World Health Organization. Obesity and Overweight. 2006 (WWW document)
5. Curr Med Res Opin. The relationship between vitamin D and obesity. 2014 Jun;30(6):1197-9
6. Obesity and vitamin D deficiency: a systematic review and meta-analysis. Pereira-Santos M et al. Obes Rev 2015.
7. Stokić E, Kupusinac A, Tomic-Naglic D, Smiljenic D, Kovacev-Zaviscic B, Srdic-Galic B, Soskic S, Isenovic ER. Angiology. Vitamin D and Dysfunctional Adipose Tissue in Obesity. 2015 Aug;66(7):613-8.
8. Purshahidi LK et al. Vitamin D and obesity: current perspectives and future directions. Proc Nutr Soc. 2015

Tablo 1: Obez ve kontrol grubunun özellikleri (ortalama±SD).

Ortalama ± SD	Obesite(n:166)	Kontrol(n:226)	P
Yaş (yıl)	13,8±1,92	13,84±1,92	p>0,05
VKİ (kg/m ²)	29,5±4,27	20,6±2,9	P<0,01
Vitamin D (µg/l)	12,03±6,8	13,7±6,9	P<0,01
Kalsiyum (mg/dl)	10,07±0,37	9,8±0,43	P<0,01
Fosfor (mg/dl)	4,07±0,65	4,2±0,7	p>0,05
AlkalenFosfataz (IU/l)	173,03±93,14	175,5±98,7	p>0,05
Paratiroid hormon (pg/ml)	40,8±26,2	48,2±33,5	p>0,05

Tablo 2: Obez ve kontrol grubu çocukların mevsimsel özellikleri (ortalama±SD).

	İlkbahar	Sonbahar	p
Obez			
Kız/Erkek (n)	58/42	38/18	
Yaş (yıl)	14,4±1,6	12,7±2,0	p>0,05
BMI (kg/m ²)	30,2±5,1	28,3±1,8	p>0,05
Vitamin D (µg/l)	10,7±7,4	13,8±5,1	p<0,05
Kalsiyum (mg/dl)	10,2±0,3	9,8±5,3	p<0,05
Fosfor (mg/dl)	4,0±0,5	4,0±0,7	p>0,05
AlkalenFosfataz (IU/l)	168,2±93,7	180,8±93,5	p>0,05
Paratiroid hormon (pg/ml)	43,7±29,2	36,1±19,3	p<0,05
Kontrol			
Kız/Erkek (n)	58/60	46/52	
Yaş (yıl)	14,4±1,6	12,8±1,9	p>0,05
BMI (kg/m ²)	20,8±2,9	20,2±2,9	p>0,05
Vitamin D (µg/l)	11,1±5,6	16,3±7,9	p<0,05
Kalsiyum (mg/dl)	9,9±0,4	9,5±0,3	p<0,05
Fosfor (mg/dl)	4,0±0,7	4,3±0,5	p>0,05
AlkalenFosfataz (IU/l)	168,1±98,7	186,1±98,2	p<0,05
Paratiroid hormon (pg/ml)	51,3±38,4	43,9±16,9	p<0,05

MEDÜLLER TİROİT KANSERİ. PRİMER GENİŞ CERRAHİ REZEKSİYONUN SONUÇLAR ÜZERİNE ETKİSİ

MEDULLARY THYROID CARCINOMA: THE EFFECT OF EXTENDED PRIMARY SURGICAL RESECTION ON OUTCOME

Kamer Tوماođlu

Doktor Öğretim Üyesi, Esenyurt Üniversitesi, Sağlık Meslek Yüksek Okulu, İstanbul, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-8009-0354

ÖZET

Başlık: Medüller Tiroit Kanseri. Primer geniş cerrahi rezeksiyonun sonuçlar üzerine etkisi.

Amaç: Medüller tiroit kanseri (MTK) tüm tiroit kanserlerinin %3-10 unu ve tiroit kanserlerine bağlı ölümlerin %14 ünü oluşturmaktadır (1,2). Bu çalışmada primer geniş cerrahi rezeksiyonun sonuçlar üzerindeki etkisini vurgulamak amacıyla Endokrin Cerrahi Kliniğimizde tedavi edilmiş olan 41 olgu retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Materyal ve Metod:1984-1996 yılları arasında kliniğimizde ameliyat edilmiş olan 41 olgunun tıbbi kayıtları retrospektif olarak incelendi. Hastalar iki guruba ayrıldı. A gurubunda primer cerrahi tedavisi kliniğimizde gerçekleştirilmiş olan 35 olgu, B gurubunda ise daha önce dış merkezlerde cerrahi tedavisi uygulandıktan sonra servisimize refere edilmiş olan 6 olgudan oluşmaktaydı. Tüm hastalar postoperatif dönemde serum kalsitonin düzeyi ölçümleri ile takip edildiler.

Sağkalım özellikleri ve kıyaslaması Kaplan Meier yöntemi ve Log-rank testi ile değerlendirildi. 0,05 den düşük p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi ve tüm testler iki yönlü olarak uygulandı. Tüm analizler SPSS (versiyon 18) yazılımı ile gerçekleştirildi.

Bulgular: 41 olgudan 23 ü kadın 18 i erkekti. Ortalama yaş 41,8 (6-81) bulundu. A gurubu hastalarında postoperatif dönemde serum kalsitonin düzeylerinde >%60 oranında kalıcı normal değerler elde edilmekle birlikte 4 olguda reoperasyonlar uygulandı. B gurubundaki olguların ise ancak <% 25 inde aynı başarı sağlanabildi. Her iki grup kıyaslandığında, A gurubu hastalarda postoperatif serum kalsitonin düzeylerinde anlamlı düşüş olduğu görüldü (p<0,05).

Sonuç: Primer cerrahi rezeksiyonun genişliği ile hastalığın evresi medüller tiroit kanseri olgularının sonuçlarını anlamlı olarak etkilemektedir. Primer cerrahi tedavi sırasında uygulanan geniş lenfadenektomi sonuçları anlamlı olarak olumlu yönde etkilemektedir. Reoperasyonlardan sonra serum kalsitonin değerlerinin normale dönmesi seyrek olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tiroit - Medüller kanser - Kalsitonin- Tiroidektomi.

ABSTRACT

Title: Medullary thyroid carcinoma: The effect of extended primary surgical resection on outcome.

Objective: Medullary thyroid carcinoma (MTC) constitutes 3-10% of all thyroid cancers and is responsible for 14% of deaths due to thyroid cancer (1,2). In the present study, the medical records of 41 patients were retrospectively examined in order to emphasize the impact of primary surgical resection on outcome.

Methods: The medical records of 41 patients with MTC who underwent surgery between 1984 and 1996 were retrospectively examined. The patients were divided into two groups. Group A was consisted of 35 patients without any previous surgery and Group B was consisted of 6 patients who were previously thyroidectomized in various institutions. All patients had regular serum calcitonin level measurements during the follow up period.

Survival analysis and comparison was evaluated by Kaplan Meier and Log-rank test. P values of less than 0.05 were considered statistically significant and all tests were two sided. All analyses were conducted with SPSS software (Version.18).

Results: 23 patients were male and 18 patients were female. The mean age was 41.8 (6-81). >60 patients in group A had major and persistent reduction in postoperative calcitonin levels. Four patients underwent reoperations in this group. In group B patients, reduction in postoperative calcitonin levels was achieved in only <25% of patients. In terms of postoperative calcitonin levels, significant improvement was achieved in group A patients ($p<0,05$).

Conclusion: The extent of the primary surgical resection and the evidence of local or distant metastases significantly influence the outcome of MTC patients. Extensive lymphadenectomy performed during the primary surgery significantly improves the outcome. Re-operations rarely result in normalized calcitonin levels.

Keywords: Medullary thyroid carcinoma - Calcitonin - Thyroidectomy.

Introduction

MTC is a neuroendocrine tumor derived from parafollicular C cells mostly located at the junction of the upper third and lower two thirds of the gland. It constitutes 3 to 10% of all thyroid cancers (1). 14% of deaths due to thyroid cancers are from MTC (2). MTC occurs in different clinical forms, such as sporadic (75%) and hereditary forms (25%). Hereditary MTC can occur as part of MEN IIa syndrome.

Early spread to regional lymph nodes is one of the characteristics of the disease. Lymph node involvement is present in 35%–50% of patients at initial diagnosis. Mediastinum, liver, lungs, and bone are the most frequent locations for metastatic disease. The outcome depends on the extent of the disease, the aneuploidy, tumour biology, and the overall efficacy of primary surgical resection which is considered to be the most effective therapy. For tumors smaller than 1 cm, total thyroidectomy and central compartment lymphadenectomy is recommended. For tumors larger than 1 cm. or when central lymph node involvement is present, modified ipsilateral radical neck dissection is advised in addition to central compartment lymphadenectomy.

Basal or pentagastrin stimulated serum calcitonin levels represent a highly sensitive diagnostic tool in the preoperative period. On the other hand, when elevated levels of calcitonin is found in the postoperative period, microscopic residual disease, local-regional lymph node infiltration or metastases to distant organs may be suspected (2,5-7). The persistence of high serum calcitonin levels is associated with higher rates of local and distant recurrence and mortality (8).

The objective of the present study was to retrospectively evaluate the outcome of 41 patients with diagnosis of MTC who underwent treatment in our institution.

Methods

The Local Ethics Committee of XXX approved (approval number: 12483425-799-E.4153 - 2020/06-04) this clinical study. Written and oral consent was obtained from the patients included in the study and data was evaluated within the scope of the study.

Between 1984 and 1996, medical records of 41 consecutive patients who underwent surgical treatment for MTC at the Department of Endocrin Surgery of Antiquaille Hospital in Lyon/France were retrospectively examined. Data gathered included patient demographics, pre and postoperative serum calcitonin, types of surgical resection, histopathology, clinical outcomes, and status at follow-up.

Patients were divided into two groups: Group A included 35 patients who underwent primary surgical treatment in our institution. Group B was consisted of six patients who were previously treated in other institutions and were referred for recurrent or persistent elevation of plasma calcitonin levels, with or without local-regional or distant metastatic disease.

Preoperative cervical ultrasonography was performed i to identify cervical nodal disease in patients who presented with a palpable thyroid nodule or lymph node in the neck on clinical examination. Fine-needle aspiration biopsy was performed in cases suspected of having MTC. CT-scan was performed to identify distant metastases where appropriate.

Serum calcitonin levels were assessed in preoperative and postoperative follow-up periods in our clinical laboratory. Patients with normal or undetectable calcitonin values were re-assessed by pentagastrin stimulation test with calcium (2 mg/kg per min) and pentagastrin (0.5 µg/kg per15 s) stimulation. Values < 150 were considered as normal.

All patients were screened for pheochromocytoma through a 24-hour urine collection for catecholamines, metanephrine, vanillylmandelic acid and and plasma metanephrine levels. Abdominal CT and I¹³¹ MIBG scintigraphy were performed when elevated levels were found. All patients were screened for hyperparathyroidism through measurements of PTH and serum calcium levels.

Nine patients in group A underwent unilateral or total thyroidectomy for cold nodule, multinodular goitre or recurrence of multinodular goitre. In three cases the diagnosis of MTC was made in the postoperative period by histopathologic examination of the specimen. In 28 patients in group A, the diagnosis of MTC was made in the preoperative period. These patients underwent total thyroidectomy with central compartment lymphadenectomy (CND). When the tumor size was >1cm, an ipsilateral modified radical neck dissection (MRND) was performed. Frozen section examinations were performed in these patients.

In group A, seven patients presented with MEN IIa syndrome. 4 patients underwent total thyroidectomy with central compartment lymphadenectomy, one patient underwent unilateral and one patient bilateral MRND. Preventive total thyroidectomy was realized in a 6 year old boy. Unilateral and bilateral surrenalectomies were performed in three patients and in one patient respectively. Surrenalectomies for pheochromocytome were always performed primarily before thyroidectomies after initiation of medical treatment by alpha or beta blockers. Subtotal parathyroidectomy was performed for hyperparathyroidism in one patient.

Group B included six patients who were referred after a surgical procedure in other centers and who presented with elevated basal calcitonin plasma levels. These were considered as patients with incomplete surgical resection and underwent re-excision of the central neck compartment unilateral or bilateral modified radical neck dissection and anterior or total mediastinal lymph node dissection by partial or total sternotomy.

Distribution of patients depending on clinical forms and gender is illustrated in Figure 1. Surgical procedures realized in different clinical forms is summarized in Table 1.

Adjuvant therapy, including external beam irradiation and chemotherapy, was performed in eight patients (five patients from group A and three patients from group B) who presented with recurrent or persistently high calcitonin levels, indicating an aggressive and progressive metastatic disease.

The primary outcome measures of the study were the most recent calcitonin levels, overall survival and disease-free survival. Recurrence-free survival was calculated from the time of initial surgery until the first evidence of recurrence, either local or distant. Disease recurrence was defined by clinically evident tumor, radiologically apparent disease, or a raised serum calcitonin level.

Statistical analysis

Survival analysis and comparison was evaluated by Kaplan Meier and Log-rank test. P values of less than 0.05 were considered statistically significant and all tests were two sided. All analyses were conducted with SPSS software (Version.18).

Results

Medical records of 41 patients who were treated in our institution with diagnosis of MTC were retrospectively analyzed. 18 patients (43.9%) were male and 23 patients (56.1%) were female. Male/Female ratio was 1/1.3. The mean age at diagnosis was 41.8 (range 6-81).

In group A, nine patients out of 35 underwent unilateral or total thyroidectomy for cold nodule, multinodular goitre or recurrence of multinodular goitre. The diagnosis of MTC was made in the postoperative period by histopathologic examination of the specimen. Of these, seven patients presented with sporadic and two patients with hereditary MTC. In eight patients, serum calcitonin levels were stabilized within normal ranges during the follow up period. One patient was reoperated 4 years after the first operation due to elevation of serum calcitonin levels who underwent a totalization of thyroidectomy, CND and bilateral MRND. Serum calcitonin level remained high 30 months after the reoperation.

Twelve patients and seven patients in group A presented with sporadic and hereditary MTC respectively. These patients underwent total thyroidectomy with central compartment lymphadenectomy (CND). When the tumor size was >1cm, an ipsilateral or bilateral modified radical neck dissection (MRND) was performed. Basal calcitonin levels were normalized in nine out of twelve sporadic MTC cases. Three patients had persistently high basal calcitonin plasma levels and showed metastatic lymph nodes detected with radiological investigations and consequently underwent additional neck dissection. One patient underwent total and two patients underwent anterior mediastinal lymph dissection with total and partial sternotomy respectively. Plasma calcitonin levels remained elevated in these patients, Basal calcitonin levels were normalized in five out of seven patients in familial MTC cases.

Seven patients presented with MEN IIa syndrome. Four patients underwent total thyroidectomy with central compartment lymph dissection. In one patient additional ipsilateral MRND and in one patient additional bilateral MRND was performed. Two boys of 6 and 9 year old underwent preventive total thyroidectomy and total thyroidectomy with central compartment lymph dissection (CND) respectively. The latter patient was reoperated one year later. Serum

calcitonin level was elevated (1500 pg./ml.) and there was radiologic evidence of bilateral metastatic lymph nodes. Bilateral cervical lymph node dissection was performed. One year after the second operation the calcitonin level was decreased to 112 pg/ml.

Four patients were operated upon for pheochromocytoma. Unilateral and bilateral surrenalectomies were performed in three and one patients respectively. In order to prevent complications related to pheochromocytoma, operations for pheochromocytoma were always performed before thyroidectomies. Basal calcitonin levels were normalized in six out of seven patients.

One patient underwent subtotal parathyroidectomy.

Six patients were included in group B since they had been previously surgically treated for MTC in other centers. These were considered as patients with incomplete surgical resection and underwent re-excision of the central neck compartment and bilateral modified radical neck dissection, anterior mediastinal and total mediastinal lymph node dissection. Two patients died 3 and 6 months after due to liver metastases related to MTC. Persistent hypercalcitoninemia was still present in remaining four patients.

Systemic chemotherapy and local regional radiotherapy were ineffective in our treated patients (five patients in group A and three patients in group B) with aggressive disease as demonstrated by the rapidly increasing plasma calcitonin levels and the clinical evidence of recurrent disease. Four patients, two in group A and two in Group B died from metastatic disease and represent those patients that presented with a more advanced tumor stage.

During the follow up period, local recurrence and distant metastases were documented in six patients in group A and three patients in group B. In the postoperative period, Group A and Group B patients showed an overall decrease in serum calcitonin levels of >60% and >25% respectively when compared to the pre-operative levels.

Statistical analysis showed that after a mean follow up period of 52 months, on 36th month 32.8% of patients in group A and 70.2% of patients in group B showed elevated basal serum calcitonin levels showing residual or recurrent disease. On 60th month 70.2% of patients in group A and on 42th month 19.8% of patients in group B showed normal basal serum calcitonin levels. Survival comparison of both groups is illustrated in Figure 2.

Group A and Group B patients had an average disease free interval of 66.9 months and 29.5 months respectively. Recurrent or residual disease was significantly lower in group A patients ($p < 0,05$). Due to the limited sample size multivariate analysis was not studied in terms of TNM classification.

Number of patients in terms of histopathologic features and related surgical procedures are given in Table 2.

Postoperative complications included nine cases of transient hypocalcemia, one case of permanent hypoparathyroidism (one patient from group B), three cases of lymphoedema, two cases of permanent unilateral and two cases of permanent bilateral recurrent laryngeal nerve paralysis one of which had the inferior laryngeal nerve included within the tumour mass, one case of Horner syndrome, and one case of hematoma (Table 3).

Discussion

A thorough identification of clinically occult lesions which can be suspected by an abnormal response to pentagastrin stimulation test which represent a highly sensitive marker and aggressive treatment of MTC is crucial in order to improve survival rates (2,5-7).

When the tumor is smaller than 1 cm, total thyroidectomy associated to bilateral central node dissection is curative and is advised in the absence of local regional or metastatic lymph nodes and distant metastases (9). Central neck dissection results in a cure rate that is higher than that seen with a thyroidectomy alone in patients with clinically evident MTC (10).

In up to 80% of patients ipsilateral nodal metastases are present (11) and contralateral lateral nodal metastases have been reported in up to 49% of patients (9,12). Ipsilateral neck dissection is recommended for tumors > 1 cm in size or when of positive nodes on ultrasound or physical exam in the central neck are present (9,12). Bilateral neck dissection should be considered in patients with bilateral tumors (9,12).

32% of patients with nodal disease at the time of their operation have undetectable calcitonin levels postoperatively (2,8). The persistence of high serum calcitonin levels after surgery is associated with higher rates of local and distant metastatic recurrence (13,14). In our experience, six out of 35 patients (17.1%) had persistently high plasma calcitonin levels, indicating the importance of the extent of primary surgical resection on outcome.

Several studies have demonstrated that delayed diagnosis, incomplete primary surgical resection, the presence of tumour invasion of the thyroid capsule, and distant metastases negatively affect the prognosis (15). Early diagnosis is important in improving remission rates (16).

Many authors recommend to perform a more extensive lymphadenectomy at the time of initial thyroidectomy and to consider re-operative cervical lymphadenectomy in patients with persistently high calcitonin levels after thyroidectomy (7, 17,18). Several studies reported increased complication rates after lymph node dissection; a standard central neck dissection often involves the removal of inferior parathyroid glands, with an increased incidence of permanent hypoparathyroidism (19, 20). In our experience, surgical-related complications essentially occurred in patients in group B, indicating that a more radical primary approach is usually recommended to avoid reoperations .

Pheochromocytomas can be seen in up to 50% of cases in MTC. They should be resected before MTC (21,22). We performed 3 unilateral and one bilateral surrenalectomies following the abovementioned precautions without any complications. Hyperparathyroidism occurs in 20%–35% of patients with MEN-2A. One patient underwent subtotal parathyroidectomy in our series. In hereditary form, it is generally accepted that a total thyroidectomy should be performed. Some authors advise to perform central neck dissection in addition to total thyroidectomy arguing that even in screened patients, clinically occult disease with nodal metastasis can be present in 6% of patients (23). In our experience we had two patients, 6 and 9 year age who underwent preventive total thyroidectomy and total thyroidectomy with central compartment lymph dissection (CND) respectively. The latter patient was reoperated one year later. Serum calcitonine level was elevated (1500 pg./ml.) and there was radiologic evidence of bilateral metastatic lymph nodes. Bilateral cervical lymph node dissection was performed. One year after the second operation the calcitonine level was decreased to 112 pg/ml. In order to minimize the risks of this prophylactic operations, it is essential that these procedures be performed only by experienced surgeons.

Recurrent disease develops in approximately 50% of patients with MTC. The surgical treatment option in this case is debated. If a patient has had an inadequate initial operation or is found to have only locoregional disease, then surgical resection should be performed. The best results have been obtained with meticulous “microdissection,” as pioneered by Tisell et al. (24), and according to compartment-oriented anatomy as described by Dralle et al. (25).

Conclusion

At the time of initial diagnostic workup it is essential to precisely localize all tumoral tissue including lymph nodes which may be surgically excised.

The first surgical approach should be “the good one” which will be decisive on the quality of healing or remission of the disease because re-excision surgery of “catch up” would be finished with failure and disappointment. Based on our results and according to previous literature, it is well recognized that incomplete primary surgical resection and advanced tumour stages in the treatment of patients with MTC negatively affect the outcomes.

Accordingly, additional or secondary neck dissection rarely brings calcitonin levels back to normal and is associated with a high incidence of persistent hypercalcitoninemia and higher morbidity after surgery.

The general philosophy of surgical treatment of MTC has been evolved. The surgeons are more and more confronted to very particular patients. Usually, these are young patients who present with infraclinical disease for whom “good-result” is an obligation. The surgeon has to perform the surgical procedure without complications. Because of these highly demanding operations and the stress on the surgeon, these procedures are best performed in expert hands experienced in these sorts of pathologies in order to achieve minimal morbidity.

References

1. Landis SH, Murray T, Bolden S, Wingo PA. Cancer statistics. *CA Cancer J Clin* 1998;48:6-29.
2. Gulben K, Berberoglu U, Boyabatli M. Prognostic factors for sporadic medullary thyroid carcinoma. *World J Surg* 2006; 30(1):84-90.
3. Harris PE. The management of thyroid cancer in adults: a review of new guidelines. *Clin Med* 2002; 2:144-146.
4. Kendall-Taylor P, Working Group Guidelines for the management of thyroid cancer. *Clin Endocrinol* 2003;58:400-402.
5. Machens A, Schneyer U, Holzhausen H-J, Dralle H. Prospects of remission in medullary thyroid carcinoma according to basal calcitonin level. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90(4): 2029-34. Epub 2005 Jan 5.
6. Modigliani E, Cohen R, Campos JM, et al. Prognostic factors for biochemical cure in medullary thyroid carcinoma: results in 899 patients. *Clin Endocrinol* 1998;48:265-273.
7. Thyroid carcinoma. National Comprehensive Cancer Network Guidelines 2005.
8. Roman S, Lin R, Sosa JA. Prognosis of medullary thyroid carcinoma. *American Cancer Society. Cancer*. 2006;107(9): 2134-42.
- 9 Moley JF, DeBenedetti MK. Patterns of nodal metastases in palpable medullary thyroid carcinoma: Recommendations for extent of node dissection. *Ann Surg* 1999;229:880–887; discussion 887–888.

- 10 Greenblatt DY, Elson D, Mack E et al. Initial lymph node dissection increases cure rates in patients with medullary thyroid cancer. *Asian J Surg* 2007;30:108 –112..
- 11 Machens A, Hauptmann S, Dralle H. Increased risk of lymph node metastasis in multifocal hereditary and sporadic medullary thyroid cancer. *World J Surg* 2007;31:1960 –1965.
- 12 Scollo C, Baudin E, Travagli JP et al. Rationale for central and bilateral lymph node dissection in sporadic and hereditary medullary thyroid cancer. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:2070 –2075.
13. Tisell LE, Dilley WG, Wells SA. Progression of postoperative residual medullary by plasma calcitonin levels. *Surgery* 1996; 119:34-39.
14. Gagel RF, Robinson MF, Donovan DT, Alford BR: Clinical Review 44. Medullary Thyroid Carcinoma: Recent Progress. *J Clin Endocrinol Metab* 1993;76(4):809-14.
15. van Heerden JA, Grant CS, Gharib H, Hay ID, Ilstrup DH. Long-term course of patients with persistent hypercalcitoninemia after apparent curative primary surgery for medullary thyroid carcinoma. *Ann Surg* 1990;212(4):395-400.
16. Vierhapper H, Niederle B, Bieglmayer C, Kaserer K, Bamgartner- Parzer S. Early diagnosis and curative therapy of medullary thyroid carcinoma by routine measurement of serum calcitonin in patients with thyroid disorders. *Thyroid* 2005;15(11): 1267-72.
17. Fleming JB, Lee JE, Bouvet M, et al. Surgical strategy for the treatment of medullary thyroid carcinoma. *Ann Surg* 1999;230(5):697-707.
18. Dralle H, Damm I, Scheumann GFW, et al. Compartmentoriented microdissection of regional lymph nodes in medullary thyroid carcinoma. *Surg Today* 1994;14:112-121.
19. Evans DB. The surgical treatment of sporadic Medullary Thyroid Carcinoma. *Ann Surg Oncol* 2000;7(5):393-398.
20. Quayle FJ, Moley JF. Medullary thyroid carcinoma: management of lymph node metastases. *Curr Treat Options Oncol* 2005 Jul;6(4):347-54.
21. Tibblin S, Dymling JF, Ingemansson S, Telenius-Berg M. Tibblin S, et al. Unilateral versus bilateral adrenalectomy in multiple endocrine neoplasia IIA. *World J Surg.* 1983 Mar;7(2):201-8.
22. Van Heerden JA, Sizemore GW, Carney JA, Grant CS, ReMine WH, Sheps SG. Surgical management of the adrenal glands in the multiple endocrine neoplasia type II syndrome. *World J Surg.* 1984 Aug;8(4):612-21.
23. Skinner MA, Moley JA, Dilley WG et al. Prophylactic thyroidectomy in multiple endocrine neoplasia type 2A. *N Engl J Med* 2005;353:1105–1113.
24. Tisell LE, Hansson G, Jansson S et al (1986) Reoperation in the treatment of asymptomatic metastasizing medullary thyroid carcinoma. *Surgery* 99:60–66
25. Dralle H, Damm I, Scheumann GFW et al (1994) Compartmentoriented microdissection of regional lymph nodes in medullary thyroid carcinoma. *Surg Today* 24:112–121

Table 1: Number of patients in terms of surgical procedures and clinical forms.

<i>Surgical procedures</i>	<i>Sporadic</i>	Group A		Group B
		<i>Familial</i>	<i>MEN IIa</i>	
LTT	1			
RTT+LST	2	1		
LTT+RST	1	1		
TT	3		1	
TT+CND	3	3	4	
TT+CND+unilateral MRND	4	1	1	
TT+CND+bilateral MRND	4	1	1	
TT+CND+bilateral MRND + AMD (without partial sternotomy)	2			
TT+CND+bilateral MRND+ AMD (with partial sternotomy)	1			
Re-excision bilateral neck dissection (bilateral MRND)				3*
Re-excision bilateral neck dissection (bilateral MRND)+TMD (with total sternotomy)				1*
Re-excision bilateral neck dissection (bilateral MRND)+AMD (with partial sternotomy)				1**
Re-excision unilateral neck dissection (bilateral MRND)+AMD (with partial sternotomy)				1*

LTT: Left total thyroidectomy; RTT: Right total thyroidectomy; LST: Left subtotal thyroidectomy; RST: Right subtotal thyroidectomy; TT: Total thyroidectomy; CND: Central node dissection MRND: Modified radical node dissection; AMD: Anterior mediastinal dissection; TMD: Total mediastinal dissection.

***Sporadic MTC**

****Familial MTC**

Table 2: Number of patients in terms of histopathologic results (TNM classification) according to type of surgery.

<i>Surgical procedure</i>	<i>Stage I</i>	<i>Stage II</i>	<i>Stage III</i>	<i>Stage IVa</i>	<i>Stage IVb</i>	<i>Stage IVc</i>
RTT+LST	3					
LTT+RST	1				1	
TT	2					
TT+CND	5	4	1			
TT+CND+unilateral MRND	1	2	2	2		
TT+CND+bilateral MRND		2	1	5		
TT+CND+bilateral MRND+ AMD (without partial sternotomy)		1	1			
TT+CND+bilateral MRND+ AMD (with partial sternotomy)					1	
Re-excision unilateral MRND+ AMD (with partial sternotomy)					1*	
Re-excision bilateral MRND		1*		1*		1*
Re-excision bilateral neck dissection (bilateral MRND)+TMD (with total sternotomy)				1*		
Re-excision bilateral neck dissection (bilateral MRND) +AMD (with partial sternotomy)						1*

LTT: Left total thyroidectomy; RTT: Right total thyroidectomy; LST: Left subtotal thyroidectomy; RST: Right subtotal thyroidectomy; TT: Total thyroidectomy; CND: Central node dissection MRND: Modified radical node dissection; AMD: Anterior mediastinal dissection; TMD: Total mediastinal dissection.

* Patients referred from other centers

Table 3: Postoperative complications

<i>Complications</i>	<i>No. of cases</i>	<i>percentage</i>
Transient hypocalcemia	9	26%
Permanent hypoparathyroidism	1	3%
Seroma	3	8,6%
Horner's syndrome	1	3%
Unilateral RLN injury	2	5,7%
Bilateral injury	2	5,7%
Hematoma	1	3%

RLN: Recurrent Laryngeal Nerve

Figure Legends:

Figure 1: Distribution of patients depending on clinical forms and gender.

Figure 2: Survival comparison of group A and group B

Figure 1: Distribution of patients depending on clinical forms and gender.

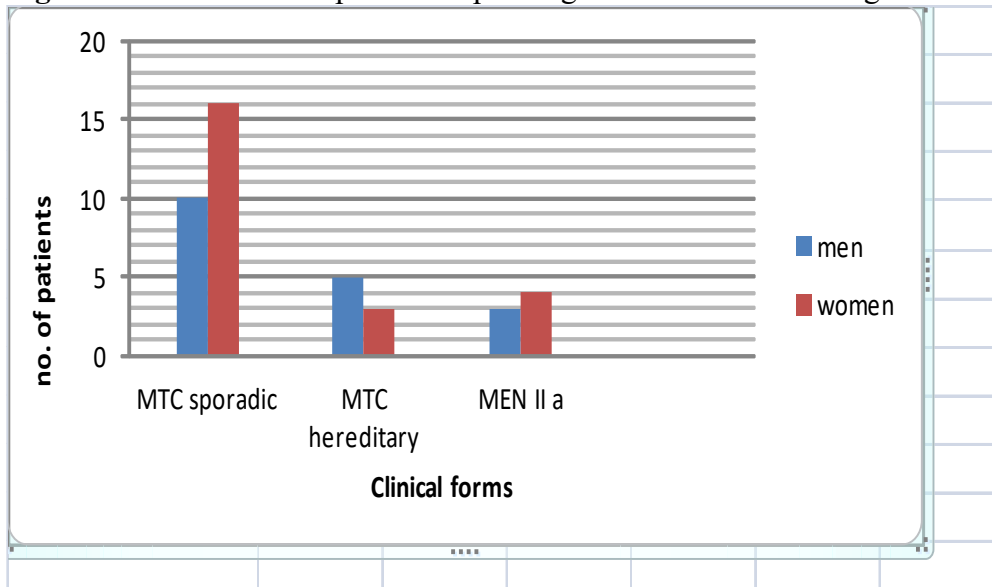
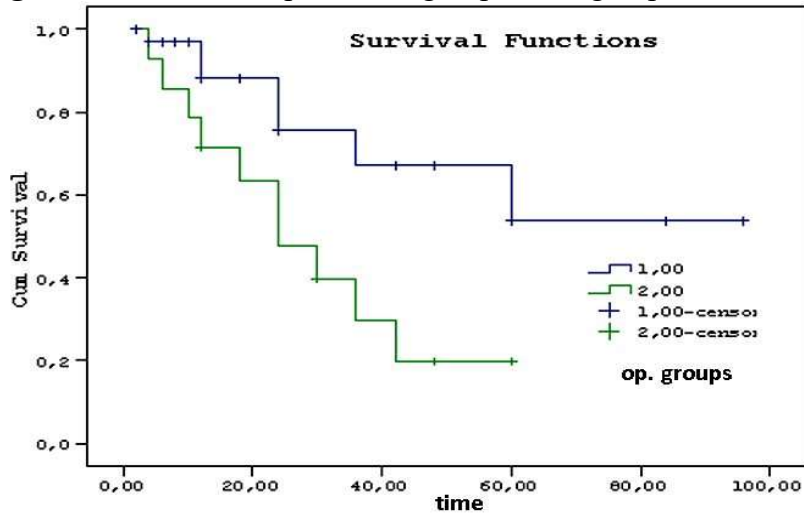


Figure 2: Survival comparison of group A and group B



GELENEKSEL KONUTLARIN ÖZGÜNLÜK BAĞLAMINDA İRDELENMESİ: MALATYA EVLERİ

EXAMINATION OF TRADITIONAL HOUSES IN THE CONTEXT OF ORIGINALITY:
MALATYA HOUSES

Murat ŞAHİN

Araştırma Görevlisi, Fırat Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, ELAZIĞ
ORCID: 0000-0001-6733-1136

Bahtiyar EROĞLU

Doktor Öğretim Üyesi, Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü,
KONYA
ORCID: 0000-0002-2159-4472

ÖZET

İnsanoğlunun varoluşundan itibaren günümüze kadar tasarladığı ve ortaya koyduğu soyut ve somut; yeraltındaki ve üstündeki, su altındaki bütün taşınır ve taşınmaz varlıklar kültürel miras olarak tanımlanmaktadır. İnsanların yaşamları boyunca kültür, toplumları ve insanları süreç içerisinde şekillendirerek dönüştürmektedir. Yeryüzünde toplumlar ve gruplar arttıkça ve çeşitlendikçe, kültürler de çeşitlenerek farklılaşmaktadır. Bu nedenle bulunduğumuz kültür ortamında kimliklerimizde biçimlenmektedir. Böylesi bir kültür ortamında kimliklerimiz bizleri birbirimize bağlayan ve diğer insanlardan ayrılmamızı sağlayan önemli bir değerdir. Toplumlar, kültürlerine uyumlu bir şekilde çevresini yapılandırır. Böylece yapılı çevremizden, toplumun kültürel ipuçlarına ulaşmak mümkündür. Kültürel miras kavramı süreç içerisinde tanımı ve kapsamı genişleyerek değişime uğramış, zaman ve sınır algısı olmayan çok boyutlu bir kavrama dönüşmüştür. Kültürel miras; bizleri bir yere, topluma, kültüre bağlayan, geçmiş ve gelecek nesiller arasında bir köprü kurarak bilgi ve becerilerimizi aktaran; ortak değer ve normların güçlenerek gelişmesini ve sürdürülebilir olmasını sağlayan önemli bir etkidir. Kültürel mirasımızın önemli bir kısmını oluşturan taşınmaz kültür varlıklarından geleneksel konutlar, önemini arttırarak günümüze kadar gelmiştir. Kullanıcıların ve dönemin sosyo-kültürel ortam, ihtiyaç, gelenek ve görenek, örf ve adetleri gibi normlar hakkında detaylı ve kapsamlı bilgiler sunan geleneksel konutları; koruyarak gelecek nesillere aktarmak önemlidir. Çalışma kapsamında Malatya bölgesinde geleneksel dokusunu ve özgünlüğünü büyük ölçüde koruyarak günümüze kadar gelmiş Yeşilyurt ilçesinin Yakınca Mahallesi'nde ki evler ele alınmıştır. Bu çalışmanın amacı, Malatya Yakınca geleneksel konutları ve dokusunu kültürel miras değerleri bakımından özgünlük kriteri özelinde inceleyerek değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada geleneksel konutlar, iç mekan ve cephe olmak üzere iki bölümde irdelenerek özgünlükleri üzerinden değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmeler neticesinde geleneksel konutların ve dokunun daha iyi korunması için bir farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Böylece Malatya özelinde kültürel miras değerlerine sahip geleneksel konut ve dokunun korunarak gelecek nesillere aktarılması bağlamında katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geleneksel konut, Kültürel miras, Özgünlük, Kültür, Malatya evleri

ABSTRACT

Abstract and concrete, which mankind has designed and put forward since its existence; Underground and above all movable and immovable assets under water are defined as cultural heritage. Culture transforms societies and people throughout their lives by shaping them in the proces. As societies and groups increase and diversify in the world, cultures also diversify and differ. For this reason, our identities are shaped in the cultural environment we are in. In such a cultural environment, our identities are an important value that connects us to each other and enables us to stand apart from other people. Societies structure their environment in accordance with their culture. Thus, it is possible to reach the cultural clues of the society from our built environment. The concept of cultural heritage has changed in the process by expanding its definition and scope, and has turned into a multi-dimensional concept that does not have a perception of time and limits. Cultural heritage; that connects us to a place, society and culture, and conveys our knowledge and skills by establishing a bridge between past and future generations; It is an important factor that ensures the strengthening and development of common values and norms and their sustainability. Traditional houses, one of the immovable cultural assets that constitute an important part of our cultural heritage, have come up to the present day by increasing their importance. Traditional residences that provide detailed and comprehensive information about the users and norms such as the socio-cultural environment, needs, traditions and customs, customs and traditions of the period; it is important to transfer it to future generations. Within the scope of the study, the houses in the Yakınca Neighborhood of Yeşilyurt district, which has survived to the present day by preserving its traditional texture and originality to a great extent, were discussed. The aim of this study is to examine the traditional residences and texture of Malatya Yakınca in terms of cultural heritage values in terms of authenticity criteria. In the study, traditional houses are examined in two parts, interior space and facade, and evaluated over their originality. As a result of the evaluations made, it was aimed to create an awareness for better protection of traditional houses and texture. Thus, it is aimed to contribute in the context of preserving traditional houses and textures with cultural heritage values in Malatya and transferring them to future generations.

Keywords: Traditional residence, Cultural heritage, Originality, Culture, Malatya houses

1.GİRİŞ

Tarih boyunca Anadolu'nun her bölgesinde yer alan geleneksel konutlar; süreç içerisinde ortaya çıkan çok zengin ve eşsiz güzellikte ki mimari mirasın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Günümüze kadar mimari özelliklerini koruyan tarihi yapılar; dönemin sosyo- kültürel ortam, yaşanmışlıkları, mimari üslup, yapım tekniği, gelenek ve görenekler gibi birçok alanda bizlere bilgiler sunarak, bu normları gelecek nesillere aktaran önemli birer kaynaklardır. Orta Asya(Türkistan) Türk kültürü, İslam inancı ve yerleşik Anadolu kültürünün sentezinden ortaya çıkan Geleneksel Türk mimarisi, bizlere kültürlerimiz ve kimliklerimiz hakkında bilgiler sunmaktadır(Eldem S.H.,1989; Işık Z., 1992).

İnsanoğlunun tarih boyunca ürettiği ve tasarladığı somut ve soyut değerlere sahip kültürel mirasımız; geçmişimizi yansıtan ve toplumlar arasında bağ kurarak geleceğimize ışık tutmaktadır(Çakırca D., 2010). Tarih boyunca insanların ve toplumların değişen, dönüşen sosyal, kültürel, fiziki ortam ve algıları nedeniyle; kültür, kültürel miras kavramı ve değerleri farklılaşarak gelişim göstermiştir. Bu bağlamda UNESCO, ICOMOS, ICCROM gibi uluslararası kurum ve kuruluşların kurulması ile kültürel ve mimari mirasın korunmasına

yönelik çalışmalar ve tekniklerde hızlanmıştır. Bu kapsamda uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından birçok çalışma ve tüzükler hazırlanmış, bu alanda koruma kapsamında çok değerli ve olumlu çalışmalar gerçekleşmiş; kültürel mirasın tanımı, kavramı, kültürel miras değer kriterlerinin kapsamı ve tanımı genişleyerek ve gelişerek günümüz değerlerine ulaşmıştır.

Malatya; coğrafik ve topoğrafik özellikleri nedeniyle sürekli yerleşim alanı olarak kullanılmış bu nedenle günümüze kadar bölge birçok kültürden kalan zengin kültürel miras kaynaklarına sahiptir. Fakat Malatya özellikle merkez bölgesi geleneksel yapılarını ve dokusunu büyük ölçüde kaybetmiştir. Bu bağlamda kent merkezine yakın konumda bulunan Yeşilyurt ilçesi ve Yakınca Mahallesi, yöreye özgü zengin geleneksel yapıları ile öne çıkmaktadır. Dönemin sosyo- kültürel ve fiziki normlara göre şekillenen ve çeşitlenen geleneksel konutlar; yapıldığı dönemin kültürel, ekonomik, teknolojik, yapım tekniği, mimari üslup gibi değerler hakkında bilgiler sunan çok önemli kültürel miraslarımızdır. Çalışma kapsamında kültürel miras kavramı, tanımı ve kriterleri hakkında bilgilere yer verilmiştir. Malatya geleneksel konutların genel özelliklerine değinilmiştir. Bu araştırmalar ışığında Malatya'nın Yakınca Mahallesinde bulunan geleneksel konutlarından üç örnek üzerinden analizler yapılmıştır. Çalışma yöntemi ise literatür araştırmaları ve özgünlük kriterleri kapsamında rölovesi alınan evlerin incelenmesi yapılmış ve özgünlükleri değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda elde edilen analiz verileri ve bu verilere yönelik olarak yapılan değerlendirmelerle, özgünlükleri kıyaslanan yapıların korunarak gelecek nesillere aktarılması ve literatüre katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Çalışmanın amacı, geleneksel konutları kültürel miras değerleri kapsamında özgünlük kriteri konusunda irdeleyerek, yapıların özgünlüklerinin kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu değerli kültürel miraslarımız zaman içerisinde birçok nedenden dolayı kullanım dışı kalarak yok olmaktadır. Bu kapsamda yapıların tamamen yok olmadan gelecek nesillere aktarabilmesi için geleneksel konutların değerlerini ortaya koyarak farkındalığın oluşması ve daha iyi korunması hedeflenmiştir.

2. KÜLTÜR, KÜLTÜREL MİRAS KAVRAMI, DEĞERLERİ VE TARİHSEL GELİŞİMİ

Kültür, kültürel miras kavramı ve değerleri tarihi süreç içerisinde değişime ve dönüşüme girmiş; kavramları ve içerikleri genişleyerek günümüze kadar gelmiştir. Bu kapsamda konunun uzmanları ve paydaşları bu konu hakkında birçok tanım ve değerlendirmede bulunmuşlardır. Kültür insanlar tarafından ortaya konulan üretim, ulaşım, teknoloji, iletişim gibi maddi kültür normları ile gelenek, örf adet gibi manevi kültürel normların içine alan, kısacası insanların yaptığı ve ortaya koyduğu her şey olarak ifade edilmiştir(White A. K.,1959). Günümüzde en kapsamlı anlamıyla kültürel miras; yer altındaki ve üstündeki, su altındaki her türlü taşınır, taşınmaz öğelerin ve geçmişin izlerini taşıyan; belge, tarihi, estetik, özgünlük gibi değerlere sahip soyut ve somut her türlü varlık olarak tanımlanmaktadır(Asetekin N. G., 2004). Toplumların yaşanmışlıklarını, birlik ve dayanışma hislerini kuvvetlendiren ve perçinleyen kültürel mirasımız; insanların süreç içerisinde deneyimledikleri gelenek ve göreneklerinin devamını sağlayan ve bu normlar içerisinde geleceklerini şekillenmesinde etkili bir rol oynamaktadır. Kültürel miraslarımız insanların gelecek ve geçmiş arasında duygusal, fiziksel bir bağ kurmasını sağlayan; çevremizi ve dünyayı şekillendirerek geleceğimizin oluşturulmasında önemli bir altlık oluşturarak hayatlarımızı zenginleştirmektedir. Kültürel miras kavramı; ilk zamanlarda sadece bazı anıtsal yapı ve gruplarını kapsasa da, zaman içerisinde bu alanda kurulan uluslararası kurum, kuruluşların ve uzmanların kültürel miras

kavramı ve değerleri hakkındaki çalışmaları ve değerlendirmeleri neticesinde; bu kavram ve değerleri genişleyerek belli değere ve özelliğe sahip her şeyi kapsamıştır. Süreç içerisinde kültürel miras değerleri kapsamı ve kriterleri hakkında tanımlamalar ve çıkarımlar ortaya konmuştur. Bu kapsamda kültürel mirasın değerlerini daha iyi kavramak ve anlamak için değer kriterleri oluşturulmuştur. Kültürel mirasın değer kriterleri dönem, bölge, çalışma alanı ve konunun uzmanlarına göre çeşitlilik ve farklılık göstermiş; süreç içerisinde kültürel miras değer kriterlerinin önem sıralaması değişikliğe uğramıştır. Zaman içerisinde kültürel miras kavramı ve tanımındaki farklılaşmalar kültürel miras değerlerin de farklılaşmasına ve değişmesine de etkili olmuş, kültürel miras kavramı zaman içerisinde genişleyerek ve değişerek günümüze kadar gelmiştir. İlk dönemlerde kültürel miras koruma kavramı ve algısı sadece anıtsal yapıları kapsarken, zaman içerisinde sivil yapıları, kentsel ve kırsal alanlar gibi somut öğelerin yanında somut olamayan; şiir, dil, örf ve adetler, müzik gibi değerleri de içine almıştır.

İnsanlar ve toplumlar tarihi ve kültürel varlıkların işlevselliğini daha fazla uzatmak için koruma anlayışı oluşmaya başlamıştır. İlk dönemlerde toplum içerisinde belli bir gücü ve otoritesi olan kişiler kendi bakış açıları ve görüşleri doğrultusunda, özellikle dini açıdan önemli olan öğeleri koruma yoluna gitmişlerdir. Romalılar tarihi eserleri korumak için başka bölgelere taşımışlar, gelişme döneminde tarihi eserlere ilgi duymuşlardır(Erder C., 1971). Rönesans Döneminde ise özellikle Helen ve Roma Döneminden kalma eşsiz eserlerin güzelliğinin farkına vararak, koruma bilinci gelişmeye başlamıştır(Erder C., 1971). 18. yy la birlikte insanların ve toplumların yaşantıları, ihtiyaçları, teknoloji, sosyo- kültürel ortam gibi normlar değişmeye başlamasıyla birlikte geçmiş insanların ortaya koyduğu verileri inceleyen arkeoloji; bilim dalı olarak görünmeye başlanmış ve koruma kavramı ve algısı da genişlemiştir(Kaderli L, 2014). Kültürel miras kavramı ve tanımı; 20. yy sonlarına doğru çevre ve arkeolojik alanları, inanışları, gelenekleri, anılar ve yaşam tarzı gibi kültürel mirası etkileyen sosyo- kültürel değerleri de içine alacak şekilde genişlemiştir. 20. yy la birlikte kültürel miras kavramının içine peyzaj öğeleri de eklenerek kültürel ve doğal mirası da kapsayan geniş bir yelpaze oluşturulmuştur.

Tablo 1: Kültürel miras değerlerinin dönemsel olarak değişimini gösteren bir tablo(Korumaz Güleç, A,S., 2015)

KÜLTÜREL MİRAS DEĞERLERİNİN KORUMA SÜRECİNDEKİ GELİŞİMİ												
DÖNEMLER	YILLAR	ESTETİK		ANITSAL		BİLİMSSEL	SOSYAL	KÜLTÜREL	EKONOMİK		BELGE	ÖZGÜNLÜK
		Güzelik	Photoesk (resim)	Tarih	Yaş				Ticari Değeri (Kullanım)	Ticari Dış		
Globalleşme D.	1900-2000..	X	X			X Sürdürülebilirlik	X	X	X		Sembolik	X
Dünya Savaşları D.	1900-2000..	X	X	X		Sanatsal	X	Evremsel				
Endüstriyel Dönem	1900-2000..	X	X			Sanatsal			X		X	X
Aydınlanma Çağı	1900-2000..	X	X			X					X	
Rönesans	1500-1800	X	X			X		Sosyo-Politik				
Rönesans Öncesi	1500-1800	X			X			Manevi				
Hıristiyanlık D.	400-1600	X	X		X			Kanun			Sembolik	
Hıristiyanlık Öncesi	400-1600	X		X		Malzeme	X					X

Süreç içerisinde kültürel mirasın tanımı ve kapsamında meydana gelen değişimler ve dönüşümler nedeniyle kültürel miras değer kriterleri de değişime ve dönüşüme uğramış dönem dönem bazı değer kriterleri önemini ve etkisini arttırmıştır. Korumaz kültürel miras değerlerinin

gelişimini kronolojik olarak 8 bölümde incelenebileceğini vurgulamıştır. Rönesans Öncesi ve Rönesans Dönemi, 17-19. yy Dönemi ve 20. 21. yy. Dönemi diye üç ana bölüme ayırarak incelemiştir¹ (Korumaz Güleç, A,S.,2015). Korumaz tarih boyunca öne çıkan kültürel değeri estetik, tarihi, bilimsel, sosyo-kültürel, özgünlük ve manevi değerler olarak belirtmiştir.

2.1 Özgünlük Değeri ve Kriterleri

Özgünlük kavramı kültürel miras değerlerinin yanı sıra her alanda önemli bir konuma sahiptir. Bu bağlamda özgünlük üzerine birçok uzman tanımlamalarda bulunmuştur. Zaman içerisinde kültürel mirasın koruma anlayışı Violletüle Duc'un Uslup Birliği anlayışından John Ruskin'in hiçbir müdahale de bulunmama anlayışı olan Romantik Akıma, Luca Beltrami'nin tarihi belgelere dayanan restorasyon anlayışına evrilmiş ve sonra Camillo Boito günümüz çağdaş restorasyon anlayışının ilkelerini ortaya koymuştur. Camillo Boito ise koruma yaklaşımın da restorasyon yerine basit onarımı, basit onarım yerine ise sağlamlaştırmayı önererek 'özgünlük' kavramı üzerine durmuştur(Binan, C., 1999; Ahunbay, Z., 2009). Kültürel mirasın korunması bağlamında özgünlük kavramı, tasarım, malzeme, işçilik, çevresi ve konumu yani tarihi süreçte kazandığı kimliği olarak ifade edilmiştir. Süreç içerisinde özgünlük kavramı 19. yy la birlikte değişime ve dönüşüme girmiştir. Atina Kararları, Venedik Tüzüğü gibi birçok uluslararası antlaşmalar ve sözleşmelerin yanında en son NARA Konferansında özgünlüğün tanımı ve kriterleri belirlenmiştir. Bu kapsamda tarihi ve kültürel mirasların korunması ve restorasyon ilkelerinin belirlenmesi ve uygulanması ne kadar önemliyse kültürel mirası tanımlayan ve algılanmasını sağlayan değerlerin ve normların korunması o kadar önemli olduğu vurgulanmıştır(Binan, C., 2001).

Bu nedenle kültürel miras değerleri arasından özgünlük değeri üzerinden irdelemeler yapılmıştır. Çalışmada uluslararası kurum ve kuruluşların ve konunun uzmanları tarafından ortaya konulan özgünlük kriterleri içinden ve Nara Konferansı ve UNESCO Dünya Mirası Listesi Uygulama Rehberi'ndeki özgünlük kriterleri referans alınarak özgünlük değerleri belirlenmiştir(ICOMOS,1994).

Tablo 2: Kültürel miras özgünlük değerinin kriterlerini gösteren tablo

ÖZGÜNLÜK KRİTERLERİ



¹ Kültürel miras değerlerinin süreç içerisinde nasıl değişime ve dönüşüme girdiğini daha detaylı bir şekilde bakmak için bakınız; Korumaz Güleç A,S., 2015. Kültürel Miras Yönetiminde Karar Destek Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Bir Model Önerisi, Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi 197s.

Bu bağlamda ortaya çıkan sanat o yönüyle özgün, o dönem için özgün, bu durumuyla özgün gibi perspektifiyle bakıldığında, her sanat eserinin özgünlüğü bulunmaktadır. Mimarlar ise tasarladıkları ve oluşturdukları eserlerinde özgünlük değerlerini mekânsal kurgu, form, malzeme-teknoloji ve bulunduğu konum(yer) gibi kriterlerle ifade etmişlerdir (Özorhan, F. İ., 2008). Bu nedenle çalışma alanında yer alan geleneksel konutların özgünlüklerini değerlendirmek için NARA’da belirlenen özgünlük kriterleri eşliğinde bir değerlendirme yapılarak, yapıların özgünlükleri üzerinden değerleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

3.MALATYA –YEŞİLYURT GELENEKSEL EVLERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanı olan Malatya Geleneksel Türk evleri; Osmanlı Dönemi sivil mimari örneklerinin genel özelliklerini taşımaktadır. Bu yapılar dönemin yaşam koşullarını, yapıım tekniğini, ihtiyaçları ve örf ve adetleri gibi bir çok konuda bizlere veriler sunan çok değerleri kültürel miraslarımızdır(Turgut H., 1990; Turgut H., 1997). Çalışma alanı olarak belirlenen Yeşilyurt, Malatya’nın merkez ilçesi konumundadır. Bu bağlamda geleneksel, tarihi ve organik dokusunu büyük ölçüde korumuş olan Yakınca Mahallesiindeki evler ele alınmıştır.



Şekil 1: Yakınca Mahallesi’nden bir sokak görünüşü

Malatya geleneksel evleri ve kültürel dokusu hakkında önemli veriler sunan Yeşilyurt evleri; sokak ölçeğinde dokusunu büyük ölçüde koruyarak günümüze ulaştırmış ender bölgelerdendir. Bu bölgedeki evler XIX. yy ortaları ile XX. yy ilk çeyreği arasında yapılmıştır. Yeşilyurt evleri genel olarak iki kat olarak tasarlanmış, üst kat ana yaşama alanı olarak kullanılmıştır. Yapıların zemin katları depo, kiler, ahır, yaşama alanı gibi birçok alana hizmet verecek şekilde kurgulanmıştır.

Geleneksel konutların yapımında ana malzeme olarak kerpiç kullanılmış, taş ve ahşap malzemelerde tercih edilmiştir. Evlerin temelinden belli bir kota kadar taş malzeme kullanılmış, diğer kısımlar kerpiç malzeme kullanılarak hımış tekniği ile yığma sistem ile örülmüştür. Yapıların tavan ve döşeme taşıyıcıları, çatı ve saçakları, balkon ve çıkmaları, kiriş, kirişleme ve doğramaları, iç duvar taşıyıcıları gibi alanlar ahşap malzemelerden oluşmaktadır. Yapıların mekanlarında bölücü duvarlar da ahşap çatki iskeletlerinde ahşap malzeme kullanılarak hımış veya bağdadi tekniği ile duvarlar oluşturulmuştur.



Şekil 2: Evlerin yapı malzemesini gösteren cephe görüntüleri Yakınca, Malatya

Yapılara genellikle zemin kattan, bir ucu avlu veya bahçelere açılan eyvanlardan giriş yapılmaktadır. Yapıların zemin katında ya eyvanlardan ya da dış sofa olarak adlandırılan yarı açık balkonlardan üst katlara geçiş yapılmaktadır. Yeşilyurt evlerinde genellikle iç sofa, dış sofa ve bu iki plan tipinin beraber kullanıldığı plan tipi karşımıza çıkmaktadır. Yapılar da dış sofa ile iç sofayı bir kapı ile bağlantı sağlanmış ve iç sofadan diğer mekanlara geçiş yapılan bir planlama kurgulanmıştır.



Şekil 3: Yapıların dış sofa alanlarına yönelik görüntüler Yakınca, Malatya

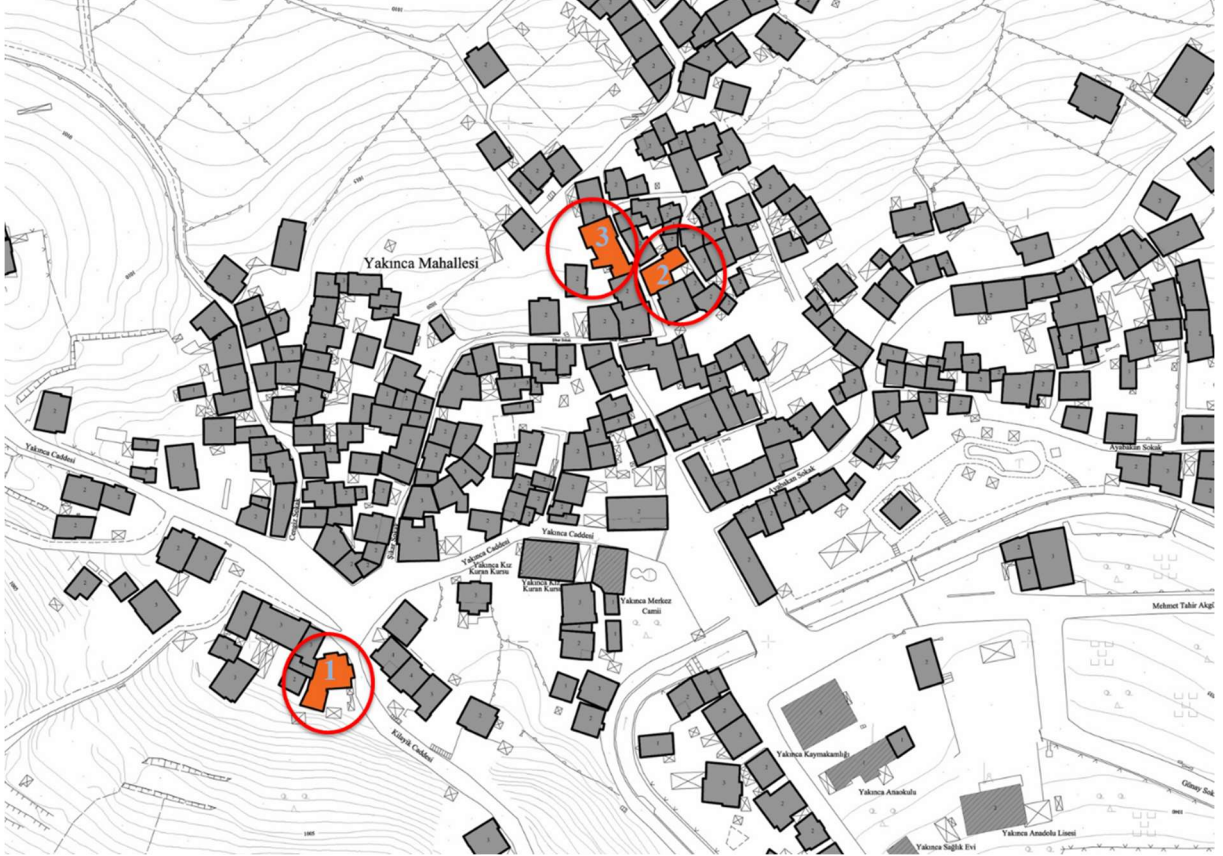
Geleneksel konutların iç mekanlarında dönemin ihtiyaçları ve koşullarına karşılayacak şekilde yüklükler, dolaplar ve raflar, nişler, sekiler gibi mimari öğeler bulunmaktadır. Yapılarda helalar, avlunun bir köşesinde ya da zemin kattın bir kenarında konumlanmışlardır.



Şekil 4: Evlerin iç mekanlarında ki mimari öğeleri gösteren görüntüler Yakınca, Malatya Yeşilyurt evlerinde iç mekan ve dış cephede süslemelere sıklıkla karşılaşılmaktadır. Geleneksel konutlarda dış cepheye önem verilmiş; kapı, pencere, söve, çıkma gibi mimari öğelerle cepheler zenginleştirilmiştir. Yapıların iç mekanlarında tavan, dolap, ocak, raf, gibi mimari öğelerde bitkisel ve geometrik dekoratif desenler sevilerek tercih edilmiştir (Aytaç İ.,2015). Yapıların dış cephelerinde ise; taş malzemeye yapılan motifler ve desenlerle, yapıların köşelerinde mukarnas oluşumlu şekillerle, pencerelerde ise ‘gantamarlı oymalı’ forma sahip silmelerle, saçaklarda ise ahşap işçilikle yapılmış motiflerle cepheler zenginleştirilmiştir.

3.1 Malatya Geleneksel Konutlarının Özgünlük Kapsamında Değerlendirilmesi

Süreç içerisinde Malatya geleneksel dokusunun büyük bir bölümünü birçok sebepten dolayı kaybetmiştir. Çalışma alanı olarak belirlenen Yeşilyurt ilçesindeki Yakınca Mahallesi, organik sokak dokusu ve geleneksel konutları ile birlikte kültürel miras bağlamında önemli bir değer olarak karşımıza çıkmaktadır.



Şekil 5: Yakınca Mahallesi vaziyet planı ve çalışma konusu olan evlerin yerini gösteren harita, 1-Cumali ÖZTÜRK evi, 2-Adıgüzel VANLI evi, 3- Hacı YILMAZ evleri Yakınca, Malatya Çalışma kapsamında Yakınca Mahallesinde farklı konumlarda bulunan üç tane ev seçilmiştir. Bu evlerin mekânsal tipolojileri çıkartılmış, özgünlük bağlamında iç mekan ve dış cephe olarak ayrı ayrı kültürel miras değerleri kapsamında özgünlük değeri irdelenmiştir. Bu kapsamda geleneksel konutların özgünlüklerini değerlendirmek için özgünlük değerlendirme kriterlerini cephe ve iç mekan olarak iki gruba ayırarak ayrı ayrı değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tablo 3: Geleneksel konutların iç mekan ve mimari cephe özgünlük kriterlerini gösteren tablo

ÖZGÜNLÜK DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	
MİMARİ CEPHE ÖZGÜNLÜK KRİTERLERİ	İÇ MEKAN MİMARİ ÖZGÜNLÜK KRİTERLERİ
<ul style="list-style-type: none">Malzeme ÖzgünlüğüForm(Biçim) ÖzgünlüğüYapım Tekniği (İşçilik) ÖzgünlüğüKentsel Çevre ve Konum ÖzgünlüğüYapının Ruhu ve Kimliği Özgünlüğü	<ul style="list-style-type: none">Malzeme ÖzgünlüğüForm(Biçim) ÖzgünlüğüYapım Tekniği (İşçilik) ÖzgünlüğüKullanım ve İşlev ÖzgünlüğüKentsel Çevre ve Konum ÖzgünlüğüYapının Ruhu ve Kimliği Özgünlüğü

Çalışma kapsamında geleneksel konutların her biri için yapı kataloğu oluşturulmuş, bu kataloglar eşliğinde yapıların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Tablo4: Cumali ÖZTÜRK evinin yapı kataloğunu göstermektedir.



Yukarıda belirtilen Cumali ÖZTÜRK evine bakıldığında; Yapı köşede olacak şekilde konumlandırılmıştır. Halen konut olarak kullanılan yapı, şuan aktif olarak kullanılmamaktadır. Yapının arka tarafında avlu ve bahçesi bulunmaktadır. Yapıya ön tarafından ve avlu bölümünden girişi bulunmaktadır. İki kattan oluşan yapıda dış sofa ve iç sofa plan tipi beraber kullanılmıştır. Yapının üst katına iç sofa bölümünden ve dış sofa alanından merdivenlerle ulaşım sağlanmaktadır. Günümüzde iç sofa alanında yer alan ve zemin kat eyvan bölümünden yukarı çıkan merdivenin üst kısmı kapatılarak iptal edilmiştir. Yapının dış sofa ve mekanlarında dönemin ihtiyaçları ve koşullarına göre yapılmış; ocak, niş, taka, dolap, sedir gibi mimari öğeler özgün haliyle durmaktadır. Yapının zemin ve üst katında sadece bir bölümünde sonradan örülen duvarlarla mekanlar yapılmıştır. Yapının meydana gelen değişimler ve dönüşümler planlarda şablonlar eşliğinde işlenmiştir. Yapının dış cephesi; çıkmalar, pencere, kapı, silme gibi mimari öğelerle zenginleştirilmiş ve genel özgünlüklerini de korudukları görülmektedir. Yapının iç mekan ve dış mekanına; özgünlük değeri özelinde bakıldığında, özgünlük kriterleri olan 6 kriterin büyük ölçüde ve iyi şekilde korunduğu ve çok iyi durumda oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo5: Adıgüzel VANLI evinin yapı katalogunu göstermektedir.

Yapı kataloğu: Adıgüzel VANLI Evi Yakınca /MALATYA	
Konumu 	Zemin Kat Planı
Şablon DUVAR <ul style="list-style-type: none">Orjinal MalzemeSonradan Değişmiş Orjinal MalzemeYeni Malzeme PENCERE-KAPI-MERDİVEN <ul style="list-style-type: none">Ahşap Orjinal MalzemePimapen-Plastik MalzemeDemir MalzemeBeton- Betonarme Malzeme YAPI KESİT GÖRÜNÜŞ RENKLERİ <ul style="list-style-type: none">Kesite Giren YerlerGörünüğe Giren Yerler	Üst Kat Planı
Açıklama <p>Yapılış tarihi: 20. yy ilk yarısında yapılmıştır. Güncel durumu ve işlevi: Halen aktif olarak konut işlevini sürdürmektedir. Plan tipi: Dış sofa ve orta sofa plan tipine sahiptir. Kat sayısı: İki kattan oluşan yapı sokakdan girişi bulunmaktadır. Konumu: Yapı bitişik nizam ve köşede yer alacak şekilde konumlandırılmıştır. Evin arka tarafında etrafı yüksek duvar ve evlerle çevrili avlu bulunmaktadır. Tescil durumu: Yapı tescilli değildir.</p>	

bulunmasına rağmen üst kat, iki farklı aileye hizmet verecek şekilde kurgulanmıştır. Yapıda iç sofa ve dış sofa plan tipi beraber kullanılmış, yapı üst katta dış sofa bölümünde bir kapı ile ayrılarak iki konut yapısı olarak işlevini sürdürmektedir. Bu plan tipi Yakınca evlerinde sıklıkla tercih edilmiş, akrabalar böylece ortak alanları beraber kullanarak yaşamlarını sürdürmüşlerdir. Yapının iç mekan ve dış sofa alanlarında ocak, taka, niş, dolap, seki gibi mimari öğeler sıklıkla kullanılmış ve günümüze kadar büyük ölçüde korunarak gelmiştir. Yapının dış cephesi çıkıntılar, kapı ve pencereler gibi mimari öğelerle zenginleştirilmiştir. Yapının zemin katında avlunun bir köşesinde sonradan yapılan hela yapısından başka bir değişiklik yapılmamış ve bu değişimler planlara işlenmiştir. Yapının iç mekan ve dış cephe özgünlüğüne bakıldığında, yapının büyük oranda özgünlüğünü koruduğu anlaşılmaktadır.

4. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Malatya; tarih boyunca coğrafik, topografik özellikleri, tarihi baharat ve ipek yollarının kesişim bölgesinde yer alması nedeniyle sürekli yerleşim alanı olarak kullanılmıştır(Malatya Valiliği,2004). Bu bağlamda Malatya, zengin ve çeşitli kültürel mirasa ve dokuya sahiptir. Fakat süreç içerisinde hızlı kentleşme, bilinçsizlik, rant gibi bir çok nedenden dolayı Malatya geleneksel dokusunu hızla kaybetmiştir. Malatya Merkez ilçesinde yer alan Yakınca bölgesi, geleneksel konut ve dokusunu günümüze kadar büyük ölçüde koruyarak gelmesinden dolayı önemli bir konuma sahiptir. Yapılan değerlendirme neticesinde Yakınca evleri; benzer dönemlerde ve bölgede yapılması, aynı işlevlere sahip yapılar olması nedeniyle tarihi, belge, estetik, sosyo- kültürel yönden benzer kültürel miras değerleri sahip olduğundan; yapılar özgünlük değeri özelinde incelenmiştir. Belirlenen bu üç yapı; iç mekan ve dış cephe olmak üzere iki alana ayrılarak, özgünlük değeri özelinde belirlenen 6 kriter(malzeme özgünlüğü, form(biçim) özgünlüğü, yapı tekniği(işçilik) özgünlüğü, kullanım ve işlev özgünlüğü, kentsel çevre ve konum özgünlüğü, kentsel çevre ve konum özgünlüğü, yapının ruhu ve kimliği özgünlüğü) kapsamında değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan detaylı değerlendirmeler neticesinde evlerin ve mahallenin organik dokusunun büyük ölçüde korunduğu belirlenmiştir. Bu üç yapının; dış mekan özgünlüğüne bakıldığında; belirlenen kriterler eşliğinde, özgünlük değerlerini çoğunlukla koruduğu belirlenmiştir.

Bütün evler konut işlevini sürdürseler de günümüzde Vanlı evi aktif olarak kullanılmaktadır. Yapılan detaylı iç mekan değerlendirilmesi ve alınan rölöveler neticesinde, yapıların mekanlarında küçük değişiklikler dışında genel anlamda mekan kurgusu ve formunu koruduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda üç evinde iç mekanın özgünlük bağlamında değerlerinin çoğunlukla korunduğu gözlenmiştir. Bu nedenle ortaya çıkan veriler neticesinde yapıların iç mekan ve dış cephe olmak üzere genel özgünlüklerini büyük oranda korudukları anlaşılmaktadır. Bizlere ve gelecek nesillere dönemin sosyo- kültürel ortam, yaşanmışlıkları, teknoloji, ihtiyaçları gibi önemli veriler sunan ve kültürel mirasımızın önemli bir bölümünü oluşturan bu geleneksel konutların; yapılan çalışma neticesinde evlerin özgünlük bağlamında değerlerini ortaya konmuş, gelecek nesillere daha iyi korunarak aktarılmasını sağlanması ve farkındalığın artırılması amaçlanmıştır. Yakınca Mahallesi geleneksel evleri ve dokusu, sahip olduğu özgünlük değeri başta olmak üzere kültürel miras değerleri sayesinde çok önemli bir konuma sahiptir. Yakınca bölgesindeki geleneksel dokunun ve evlerin yok olmadan korunması için gerekli adımla atılması gerekmektedir. Çalışma neticesinde bu geleneksel konutların; kültürel miras değerleri bağlamında özgünlük kriteri özelinde irdeleyerek, kültürel miras değerleri kapsamında önemini farkındalığının oluşturulması hedeflenmiştir. Yapılan çalışmada

bölgenin yok olmadan korunması ve gelecek nesillere özgünlüğünü kaybetmeden aktarılması konusunda bir altlık oluşturması amaçlanmıştır.

5. KAYNAKÇA

- Ahunbay, Z., (2009). Tarihi Çevre Koruma ve Restorasyon, Beşinci Baskı, Yem Yayınları, İstanbul.
- Asatekin, N.G. (2004). Kültür ve Doğa Varlıklarımız Neyi, Niçin, Nasıl Korumalıyız? Ankara: T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı DÖSİM Basımevi, 36-48.
- Aytaç, İ., (2015). Geleneksel Malatya Evleri Envanteri, Malatya Büyükşehir Belediyesi, Malatya, s.220.
- Binan, C., (1999). Mimari Koruma Alanında Venedik Tüzüğü'nden Günümüze Düşünsel Gelişiminin Uluslararası Evrim Süreci, YTU Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Binan, C., (2001). "Türkiye'de Anıtsal Mimari Mirasın Restorasyonu ve Özgünlüğünün Korunması İle İlgili Riskler", TAÇ Vakfı'nın 25 Yılı Türkiye'de Risk Altındaki Doğal ve Kültürel Miras, TAÇ Vakfı, İstanbul, 109-114.
- Düzgün Çakırca D., (2010). Su politikaları bağlamında firat-dicle havzası'nda kültürel mirası korumanın koşulları, Trakya Üniversitesi, Doktora, Fen Bilimleri Enstitüsü, 414 s
- Eldem, S. H., (1989). Türk Evi, Türkiye Anıt Çevre Turizm Değerlerini Koruma Vakfı, İstanbul.
- Erder C., (1971). 'Yorumlar Üzerine' Vakıflar Dergisi, Ankara: Sayı IX, 409-417.
- ICOMOS, (1994). "The Nara Document on Authenticity" , 1-6 November 1994, Nara, Japan. <http://whc.unesco.org/events/gt-zimbabwe/nara.htm>.
- Işık, Z., (1992). Geleneksel ve günümüz konutlarının iç mekan analizi, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Kaderli L., (2014). Kültürel Miras Koruma Yaklaşımlarının Tarihsel Gelişimi, TÜBA-KED 12/2014ss29-41
- Korumaz Güleç A.S., (2015). Kültürel Miras Yönetiminde Karar Destek Sistemlerinin Kullanımına Yönelik Bir Model Önerisi, Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi 197s.
- Malatya Valiliği., (2004). Sosyal Kültürel ve Ekonomik Yönleriyle Malatya, Malatya Valiliği, ss.261
- Özorhan F. İ., (2008). Mimarlıkta özgünlük arayışları: 1950-60 arası Türkiye modernliği, İTÜ, Fen bilimleri enstitüsü, doktora, 153s.
- Turgut, H. S. (1990). Kültür- Davranış- Mekan Etkileşiminin Saptanmasında Kullanılabilecek Bir Yöntem. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Turgut, H., (1997). Geleneksel Malatya Evleri: Kültür ve Mekan, Yapı dergisi, (186): 74-81.
- White, A.K., (1959). Strüktürün Evrimi, s.3-33, New York.

ENDÜSTRİYEL ROBOTLARDAN KAYNAK ROBOTUNUN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ KAPSAMINDA FINE-KINNEY METODU İLE RİSK ANALİZİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF RISK ANALYSIS WITH THE FINE-KINNEY METHOD IN THE SCOPE OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY OF THE ROBOT FROM INDUSTRIAL ROBOTS

Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞİMŞEK

İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID: 0000-0002-0593-8036

Öğr. Gör. Emel ADIYAMAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Güvenlik Meslek Yüksek Okulu

ORCID: 0000-0002-2509-5320

Dr. Öğr. Gör. Hatice ŞİMŞEK

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO

ORCID: 0000-0003-0041-3406

ÖZET

Türkiye’de iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenliğine yönelik risk değerlendirmesi yapılmasının esasları 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanununda ve iş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesi yönetmeliğinde belirtilmiştir. Bu mevzuata göre “işveren risk değerlendirmesini yapar veya yaptırır” denilerek yükümlülük işverene bırakılmıştır. Risk değerlendirmesi iş yeri bölümlendirilmek suretiyle detaylandırılır ve işyerinde iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi, çalışan temsilcisi, destek elemanı ve tecrübeli çalışanlardan oluşturulacak bir ekip tarafından gerçekleştirilir.

Bu çalışmada kaynakhane bir işyeri bölümü olarak ele alınmış ve bu kaynakhanede kullanılan MIG/MAG kaynak robotu üzerine özelleştirilmiş bir risk değerlendirme raporu hazırlanmıştır. İş yerleri farklı özellikleri barındırır da kaynakhanelerde ve özellikle konumuz olan MIG/MAG kaynak robotlarının çalışma yöntemlerinde belli standartlar söz konusudur.

Bu çalışmada kavramsal çerçeve olarak Türkiye’de herhangi bir iş yerinin kaynakhane bölümünde kullanılan MIG/MAG kaynak robotu imalatçı tarafından hazırlanmış kullanım kılavuzlarına ve ulusal iş sağlığı ve güvenliği mevzuatına göre değerlendirilmiştir. İş yeri koşulları raporu hazırlayanın tecrübelerine dayanılarak öncesi koşulların yetersiz olduğu varsayılmıştır. FİNE-KINNEY risk değerlendirme metoduna göre risk derecesi bu koşullarda belirlenen tehlike ve risklere göre hesaplanmış, akabinde düzeltici önleyici faaliyetlerin tamamlandığı varsayılarak risk derecesi düzeltme sonrası tekrardan hesaplanarak rapor nihayete erdirilmiştir.

Bu çalışmada MIG/MAG kaynak robotu için belirlenmiş tehlike ve bu tehlikelere bağlı riskler ve alınması gereken önlemler ve dokümanite edilmiş şekli konuyla ilgili çalışanlara ve akademisyenlere yol gösterici niteliktedir.

5 duyu organımızla hissettiğimiz her şey tehlikedir. Risk ise soyuttur. Tehlike kaynaklı görülen zararın somut olarak gözlenmesi zordur. Örnek verecek olursak; su bir tehlikedir, boğulma ise suyun riskidir. Yükseklik bir tehlikedir, düşme ise yüksekliğin riskidir. Elektrik bir tehlikedir, çarpılma ise elektriğin riskidir. Aynı tehlikenin birçok riski bünyesinde barındırabileceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı, Kaynak Robotu, Risk Analizi

ABSTRACT

Risk assessment for occupational health and safety in the work place in Turkey No. 6331 made the principles of occupational health and safety are specified in the laws and regulations of occupational health and safety risk assessment. According to this legislation, the obligation is left to the employer, saying "the employer makes or has it done a risk assessment". The risk assessment is detailed by dividing the workplace and is carried out in the workplace by a team of occupational safety experts, workplace physicians, employee representatives, support staff and experienced employees.

In this study, the welding room is considered as a workplace section and a customized risk assessment report has been prepared on the MIG / MAG welding robot used in this welding shop. Although the workplaces have different features, there are certain standards in welding shops and especially in the working methods of MIG / MAG welding robots.

In this study, the conceptual framework of any business on the part of Turkey weld house used for MIG / MAG welding robot to the user manual prepared by the manufacturer and the national occupational health and safety were evaluated according to the legislation. Based on the experience of the author of the workplace conditions report, it was assumed that the preconditions were insufficient. According to the FİNE-KINNEY risk assessment method, the risk level was calculated according to the hazards and risks determined under these conditions, and then, assuming that the corrective and preventive actions were completed, the risk rating was recalculated after adjustment and the report was finalized.

In this study, the danger determined for the MIG / MAG welding robot and the risks associated with these dangers and the precautions to be taken and the documented form are guiding the employees and academicians on the subject.

Everything we feel with our 5 sense organs is danger. Risk is abstract. It is difficult to observe the damage caused by the danger. For example; water is a hazard, drowning is a risk of water. Height is a danger, falling is a risk of height. Electricity is a hazard, and shock is a risk of electricity. It should not be forgotten that the same danger may contain many risks.

Keywords: Occupational Health, Welding Robot, Risk Analysis

MIG/MAG KAYNAK ROBOTU GENEL BİLGİLERİ

Bu cihaz; makine imalatı, çelik imalatı, vinç yapımı, gemi yapımı, kazan üretimi vb. alanlarda ticari işletmelerde ve sanayide kullanılır. Klasik çelik, galvanizli sac, krom / nikel ve alüminyum içeren manuel ve otomatik uygulamalara sahiptir.

Mig ve mag kaynağı bir gazaltı kaynak yöntemidir. Mig ve mag kaynağı, makaraya sarılı kaynak teli sürekli şekilde torca doğru beslenir. Kaynak makinesinde, torç kullanıldığı sürece (tetiğe basılı süre zarfında), tel ilerlemesi ve gaz akışı olmaktadır [1]. MIG (Metal Inert Gaz); inert gazların yani kimyasal olarak tepkimeye girmeyen gazların kullanıldığı tiptir. MAG (Metal Aktif Gaz); kimyasal olarak tepkimeye giren gazların kullanıldığı tiptir.

Güç kaynaklarının merkezi kontrol ve regülasyon ünitesi bir dijital sinyal işlemci ile birbirine bağlanır. Merkezi kontrol ve regülasyon ünitesi ve sinyal işlemci tüm kaynak prosesini kontrol eder. Değişik malzemeleri profesyonel olarak işlemek için özellikle bu malzemelere uyarlanmış kaynak programları gerekir. Dijital güç kaynaklarının özel modelleri bu gereksinimlere tamamen uygun hale getirilmiştir. Bu nedenle en önemli kaynak programları doğrudan doğruya kumanda paneli üzerinde bulunmaktadır.

Kaynak robotu; uzaktan kumandalar, torç, tel sürme üniteleri, bağlantı hortum paketleri, robot aksesuarı, güç kaynakları, soğutma cihazları, taşıyıcı araba ve gaz tüp taşıyıcıları, şasi ve elektrot kablosu bileşenlerinden oluşur.

İşin yapılmasında kullanılan herhangi bir makine, alet, tesis ve tesisat iş ekipmanı olarak adlandırılır [2]. Bu durumda MIG/MAG kaynak robotu bir iş ekipmanıdır. İş ekipmanının kullanımı; çalıştırılmasını, durdurulmasını, kullanılmasını, taşınmasını, tamirini, tadilini, bakımını, hizmete sunulmasını ve temizlenmesini içeren her türlü faaliyetler grubudur. İş ekipmanını kullanma görevi verilen çalışana operatör denir.

TEHLİKE VE RİSK KAVRAMLARI

Günlük hayatta “tehlike” ve “risk” kavramlarını aynı anlamda kullanmakta aralarında önemli bir farklılık bulunmaktadır. Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini ifade eder. Risk ise; Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalidir [3].

Bir başka anlatımla tehlike somuttur. 5 duyu organımızla hissettiğimiz her şey tehlikedir. Risk ise soyuttur. Tehlike kaynaklı görülen zararın somut olarak gözlenmesi zordur. Örnek verecek olursak; su bir tehlikedir, boğulma ise suyun riskidir. Yükseklik bir tehlikedir, düşme ise yüksekliğin riskidir. Elektrik bir tehlikedir, çarpılma ise elektriğin riskidir.

Aynı tehlikenin birçok riski bünyesinde barındırabileceği unutulmamalıdır.

MIG/MAG KAYNAK ROBOTUNA İLİŞKİN TESPİT EDİLEN TEHLİKELER

Yukarıdaki açıklamalar ışığında MIG/MAG kaynak robotuna ilişkin aşağıdaki 18 adet tehlike kaynaklarının tespiti yapılmıştır. Tehlike kaynağı en iyi alınacak önlemleri ile tanımlanabilir.

- 1. Amacı dışında kullanım;** hiçbir iş ekipmanı amacı dışında kullanılmamalıdır. Kaynak robotlarının bazen boruların buzunu çözme, pil ve aküleri şarj etme ve motorlara yol verme gibi amacı dışındaki işlemlerde kullanıldığı bilinmektedir.
- 2. Uygunsuz ortam koşulları;** iş ekipmanları kullanım kılavuzunda belirtilen kullanım koşulları haricinde kullanılmamalıdır. Kaynak robotu çalıştırılırken ortam ısısı -10 C ila +40 C derece, depolanırken -20 C ila +55 C derece sıcaklıkta olmalıdır. Bağıl hava nemi 40 C derecede %50'ye, 20 C derecede %90'a kadar olmalıdır. Deniz seviyesinden yükseklik en fazla 2000 metre olmalıdır. Ortam havası; tozdan, asitlerden, aşındırıcı gazlardan ve kimyasal maddelerden arındırılmış olmalıdır.
- 3. Enerji ağ bağlantısı;** Enerji ağı bağlantısının güvenli bir topraklamaya sahip olmasına dikkat edilmelidir. Elektrik bağlantısının yapılıp yapılamayacağına elektrik dağıtım şirketine danışılarak karar verilmelidir.
- 4. Kıvılcım;** Ortam koşulları uygun olmalı, etrafta yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı madde bulunmamalıdır. Operatör uygun kişisel koruyucu donanımlarla göz ve vücut korumasını sağlamalıdır. Uygun yangın söndürücüler hazır bulundurulmalıdır.

5. **Elektrik;** Enerji ağı bağlantısının güvenli bir topraklamaya sahip olmasına dikkat edilmelidir. Elektrik bağlantısının yapılıp yapılamayacağına elektrik dağıtım şirketine danışılarak karar verilmelidir. Cihazın içindeki ve dışındaki gerilim altında bulunana parçalara dokunulmamalıdır. Cihaz üzerinde çalışmadan önce cihazı kapatılmalı ve şebeke fişi çekilmelidir. İş parçası klemensinin iş parçasına sağlam bir şekilde bağlanmalıdır. Kullanılmayan torç / elektrot tutucu için yeterli düzeyde yalıtılmış bir depolama alanı sağlanmalıdır. Otomatik MIG/MAG uygulamalarında, tel sürme için sadece kaynak teli fiçisinden, büyük makaradan ya da tel makarasından izole edilen kaynak teli sürülmelidir. Tel sürme ünitesi daima yeterli şekilde yalıtılmış alt zemine yerleştirilmeli ya da uygun yalıtılmış tel sürme ünitesi tespit yuvası kullanılmalıdır. Toprak ya da toprak potansiyeli karşısında bulunan yeterli şekilde yalıtılmış ve tüm bölgeyi kaplayan kuru altlık ya da kapak kullanılmalıdır. Tüm kablo ve iletim hatları sıkı, hasarsız, izole edilmiş ve yeterli ölçülere sahip olmalıdır. Kablo ve iletim hatları gövde ve gövde parçaları etrafına sarılmamalıdır. Elektrotlar soğutmak için sıvı içine daldırılmamalı, devrede bulunan güç kaynağına asla temas ettirilmemelidir. Şebeke kablosu yetkili bir elektrikçiye düzenli olarak kontrol ettirilmelidir. Cihaz sadece koruyucu iletken içeren bir şebekede ve koruyucu iletken kontağı olan bir prizde çalıştırılmalıdır. Kullanılmayan cihazların enerjisi kesilmeli, kapatılmalıdır.
6. **Zararlı gazlar ve buharlar;** Arkın ışının alanından uzak tutulmalıdır. Malzeme güvenlik bilgi formlarında belirtilen güvenlik tedbirlerine uyulmalıdır. Baş bölgesi kaynak dumanı ve gazlardan uzak tutulmalıdır. Yeterli taze hava girişi sağlanmalıdır. Uygun standartta maske kullanılmalı ve ortaya çıkan duman ve gaz solunmamalıdır.
7. **İlgisiz çalışan ve şahıslar;** İlgisiz çalışan ve ziyaretçilerin çalışma sahasına girişi engellenmelidir. Buna rağmen etrafta insanlar bulunuyorsa ortaya çıkabilecek tehlikeler konusunda bilgilendirilmelidirler ve uygun koruyucu duvar ve perdeler inşa edilmelidir veya uygun koruma araçları temin edilmelidir.

Koruyucu gaz tüpleri; Sıkıştırılmış gaz içeren koruyucu gaz tüpleri aşırı ısıya, mekanik şoklara, çapağa, çıplak ateşe, kıvılcıma ve arka karşı korunmalıdır. Dikey monte edilmeli ve devrilmeye karşı korunmalıdır. Torç asla gaz tüpüne asılmamalı, elektrotla dokunulmamalıdır. Gaz tüpü üzerinde kaynak yapılmamalıdır. Regülatör, hortum ve bağlantı elemanları orijinal olmalıdır ve uygun durumda bulundurulmalıdır. Vana ile açılması durumunda operatör yüzünü ağızdan öteye çevirmelidir.

8. **Teknik güvenlik denetimi;** Cihaz yılda en az bir defa lisanslı, uzman bir elektrikçi tarafından yapılarak uygunluk raporu düzenlenmelidir.
9. **Uygunsuz kişisel koruyucu donanımlar;** Operatörlere ve çalışma alanına girecek şahıslara aleve dayanıklı, yalıtıcı ve kuru, tüm bedeni kaplayan, hasar görmemiş ve iyi durumda, koruyucu kask ve paçasız pantolon içeren giysiler temin edilmelidir. Uygun filtre içeren koruyucu siperlik vasıtasıyla gözler ve yüz UV ışınlarına, ısıya ve kıvılcıma karşı korunmalıdır. Koruyucu siperlik gerisinde kenar koruması olan uygun bir koruyucu gözlük takılmalıdır. Sağlam, ıslak yüzeylerde bile yalıtım sağlayan ayakkabı giyilmelidir. Eller elektrik yalıtımlı ve ısıdan korumalı eldivenler ile korunmalıdır. Uygun kulak koruyucu seçilerek kullanılmalıdır.
10. **Cihazın taşınması;** Uygun yük taşıma ekipmanının ön görülen tüm askı noktalarına zincir ya da halat asılmalıdır. Taşıma esnasında gaz tüpü ve tel sürme ünitesi uzaklaştırılmalıdır.

11. **Yüksekte çalışma;** Gerekli yaşam hatlarına ve dayanımı uygun noktalara sabitlenerek düşmeye karşı korumalı emniyet kemerleri kullanılmalıdır.
12. **Cihaz üzerindeki güvenlik işaretlemeleri;** Cihaz üzerindeki tüm güvenlik notları okunur durumda bulunmalı, zarar görmemeli, yerinden çıkarılmamalı, üzeri kapatılmamalıdır.
13. **Cihazı kullanan çalışanlar;** Cihazın devreye alınması, kullanılması, bakım ve onarımı mesleki yeterliliğe sahip operatörler tarafından yapılmalıdır.
14. **Etrafa saçılan sıcak metal parçalar;** Ortam koşulları uygun olmalı, etrafta yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı madde bulunmamalıdır. Operatör uygun kişisel koruyucu donanımlarla göz ve vücut korumasını sağlamalıdır.
15. **Manyetik alan;** Kalp pili olan çalışanlar çalışma ortamına sokulmamalıdır.
16. **Gürültü;** Gürültü seviyesi seçilen çalışma yöntemine, akım tipine, güç aralığına, kaynatılmış metal tipine, iş parçasının rezonans karakteristiğine ve iş yeri ortamına göre değişiklik gösterir. Ortamda gürültü ölçümü yapılarak ve kişisel mazuriyet tespit edilerek, çalışanlara uygun standartta kulak koruyucu verilmeli ve kullanılmalıdır.
17. **Hareketli parçalar;** Hareketli parçalara temas edilmemelidir. Tel tahrik motorunun dönen dişlilerine karşı dikkatli olunmalı, kapaklar ve yan parçalar sadece bakım faaliyeti esnasında açılmalıdır. Diğer zamanlarda devamlı kapalı olmalıdır.
18. **Yakıcı, aşındırıcı maddeler;** Torç vücuttan uzak tutulmalı ve koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmalıdır. Kaynak esnasında ve kaynaktan sonra iş parçasına dokunulmamalıdır. Soğuması beklenmelidir. İleri ve geri su akışı için bağlantıları tanımlamadan önce soğutma ünitesi devre dışı bırakılmalıdır. Soğutma maddesi malzeme güvenlik ve bilgi formundaki güvenlik kurallarına uyulmalıdır.

MIG/MAG KAYNAK ROBOTUNA İLİŞKİN TESPİT EDİLEN RİSKLER

Önceki bölümde bahsedildiği üzere aynı tehlikenin birden fazla riskleri bulunabilir. Kaynak robotu ile ilgili tespit edilen 18 adet tehlikeye ilişkin 34 adet risk belirlenmiştir. Aşağıdaki tabloda tespit edilen tehlikeler ve bu tehlikelerin riskleri gösterilmiştir;

SIRA	TEHLİKE	RİSK
1	Amacı dışında kullanım	Kaynak robotunun amacı dışında kullanımı sonucu kaza ve hastalıkların meydana gelmesi
2	Uygunsuz ortam koşulları	Kaynak robotu belirtilen alanlar dışında çalıştırılması ya da depolanması sonucu kazaların meydana gelmesi
3	Enerji ağ bağlantısı	Yüksek güçlü akım tüketimi nedeniyle şebekenin enerji ünitelerinde ve cihaz üzerinde ve çevrede yanma, patlama, çarpılma vb. kazaların meydana gelmesi
4	Kıvılcım	Yaralanmalar ve patlamalar
5	Elektrik	Çarpılma sonucu yaralanma ve ölüm
6	Zararlı gazlar ve buharlar	Alev alma sonucu yangın ve patlama olaylarının yaşanması
7	Elektrik	Bakım esnasında cihazın açık olması sonucu kazaların yaşanması

8	İlgisiz çalışan ve şahıslar	Yaralanma ve ölümlerin yaşanması
9	Koruyucu gaz tüpleri	Basıncılı gaz tüplerinin patlaması sonucu yaralanma ve ölümlerin yaşanması
10	Koruyucu gaz tüpleri	Uygun aksesuar kullanılmaması sonucu patlama yaşanması
11	Teknik güvenlik denetimi	Yılda en az bir defa teknik güvenlik denetiminin yapılmaması sonucu kazaların yaşanması
12	Zararlı gazlar ve buharlar	Doğum kusurları ve kansere yol açması
13	Uygunsuz kişisel koruyucu donanımlar	İkinci bir tehlike oluşturabileceği gibi, uygun nitelikte koruma sağlamayacağı için yaralanma ve hastalıklara neden olması
14	Cihazın taşınması	Cihazın düşmesi sonucu yaralanma, ölüm veya maddi hasar yaşanması
15	Yüksekte çalışma	Düşme sonucu yaralanma ve ölüm yaşanması
16	Elektrik	İş parçası klemensinin iş parçasına sağlam bir şekilde bağlanmaması sonucu yangın çıkması
17	Elektrik	Kullanılmayan torç / elektrot tutucu kaynaklı yangın çıkması
18	Elektrik	Kaynak teli kaynaklı yangın yaşanması
19	Elektrik	Tel sürme ünitesinden kaynaklı kazaların yaşanması
20	Elektrik	Çalışılan zemin kaynaklı kazaların yaşanması
21	Elektrik	Kablo ve iletim hatları kaynaklı kazaların yaşanması
22	Elektrik	Elektrot kaynaklı kazaların yaşanması
23	Elektrik	Şebeke kablosu kaynaklı kazaların yaşanması
24	Elektrik	Priz kaynaklı kazaların yaşanması
25	Elektrik	Kullanılmayan cihazların çalışır vaziyette olması sonucu kazaların meydana gelmesi
26	Cihaz üzerindeki güvenlik işaretlemeleri	Okunur durumda olmaması, yerinden çıkarılması, üzeri kapatılması veya boyanması sonucu tedbir alınmaması ve kazaların meydana gelmesi
27	Cihazı kullanan çalışanlar	Gerekli yetkinliğe sahip olunmaması, kaynak bilgisine sahip olunmaması, mesleki yeterliliğinin bulunmaması ve kullanım kılavuzunu okumaması sonucu kazaların meydana gelmesi
28	Etrafa saçılan sıcak metal parçalar	Kıvılcım sonucu yaralanmalar ve patlamalar
29	Manyetik alan	Kalp pili taşıyan çalışanlar için hayati risk teşkil eder.
30	Gürültü	Duyum kayıplarının yaşanması
31	Hareketli parçalar	Vantilatör, dişliler, makaralar, akslar, tel makaraları veya kaynak telleri gibi hareketli parçalara temas sonucu yaralanmaların yaşanması

32	Yakıcı, maddeler	aşındırıcı	Torçtan kaynak teli sızıntısı sonucu elin delinmesi, yüz ve gözde yaralanmalar yaşanması
33	Yakıcı, maddeler	aşındırıcı	İş parçasına dokunulması sonucu uzuv yanmasının yaşanması
34	Yakıcı, maddeler	aşındırıcı	Kaçak soğutucu madde nedeniyle yanık oluşması

KULLANILAN RİSK DEĞERLENDİRME METODU

Tespit edilen tehlikeler, FINE KİNNEY RİSK DEĞERLENDİRME yöntemiyle değerlendirilmiştir. Tehlikelerden kaynaklanabilecek risklerin derecelendirilmesi ve analizi yapılmıştır. Risk analizi yapılan tehlikeler değerlendirilerek tehlikelerin ortadan kaldırılması ve risklerin kontrol altına alınması için alınması gereken ilave önlemler belirlenmiştir.

Yapılan risk değerlendirme çalışmasında tehlikelerin gerçekleşme olasılığı yapılan işin çeşidine, iş yoğunluğuna, ortam şartlarına ve mevcut personelin bilgi düzeyi ile mevcut organizasyon sistemine göre değişkenlik göstermektedir.

Bu metotta riskler, Risk = Olasılık x Şiddet x Frekans formülü ile değerlendirilmektedir. Tehlikelerin gerçekleşmesi halinde olabilecek şiddet ise tehlike kaynağı ile tehlikeye maruz kalan çalışan sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir. Risklerin puanlanmasında aşağıda verilen tablodaki Olasılık, Şiddet ve Frekans değerleri kullanılmıştır.

RİSK DEĞERLENDİRME		RİSK = OLASILIK x ŞİDDET x FREKANS			
OLASILIK DEĞERİ	OLASILIK zararın gerçekleşme olasılığı	ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrar
10	beklenir, kesin	100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)
6	yüksek / oldukça mümkün	40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	6	sık (günde bir veya birkaç defa)
3	olası	15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)
1	mümkün fakat düşük	7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)
0,5	beklenmez fakat mümkün	3	küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	1	seyrek (yılıda birkaç defa)
0,2	beklenmez	1	ucuz atılma / çevresel zarar yok	0,5	çok seyrek (yılıda bir veya daha seyrek)

RİSK DEĞERİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
$400 \leq R$	tolerans gösterilemez risk, hemen gerekli önlemler alınmalı / veya tesis, bina, çevrenin kapatılması düşünülmelidir
$200 \leq R < 400$	esaslı risk, kısa dönemde iyileştirilmelidir (birkaç ay içinde)
$70 \leq R < 200$	önemli risk, uzun dönemde iyileştirilmelidir (yıl içinde)
$20 \leq R < 70$	olası risk, gözetim altında uygulanmalıdır
$R < 20$	önemsiz risk, önem öncelikli değildir

A- Tolerans Gösterilemez Risk; ($400 \leq R$)

Belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. Gerçekleştirilen faaliyetlere rağmen riski düşürmek mümkün olmuyorsa, faaliyet engellenmelidir.

B- Esaslı Risk; ($200 \leq R < 400$)

Bu risklere birkaç ay içerisinde müdahale yapılmalı, müdahale sonucuna göre faaliyetin devamına karar verilmelidir.

C- Önemli Risk; ($70 \leq R < 200$)

Bu risklere; riskin değerlendirilmesinden itibaren 1 yıl içerisinde gerekli kontrol tedbirleri belirlenmeli ve uygulanma yapılarak iyileştirme yapılmalıdır.

D - Olası Risk; ($20 \leq R < 70$)

Belirlenen riskleri azaltmak için ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir. Ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin devamlılığı sağlanmalıdır. Riskin gerçekleşme ihtimaline karşılık çalışmalar gözetim altında tutulmalıdır.

E – Önemsiz Risk; ($R < 20$)

Bu riskleri önlemek ya da iyileştirmeler yapmak için acil tedbir gerekmez. Yasal düzenlemeler göz önünde bulundurularak; risklerin kabul edilebilir düzeye çekilmesi hususunda önlemlerin alınması ve uygulanması sağlanmalıdır.

Hazırlanan risk değerlendirme tablosu aşağıdaki şekildedir:

A												Düzeltilici Önleyici Faaliyet Tablosu								
No	Tarih	Departman	Tehlike	Risk	Etkilenecek Kişiler	Mevcut Durum	Olasılık	Şiddet	Sıklık	İlk Risk Değeri	Riskin Tanımı	Yapılması Gereken DÖF	Düzeltilici Önleyici Faaliyet Sonrası Riskin Değerlendirilmesi					Sorumlu	Hedef Tarih	Durum
													Olasılık	Şiddet	Sıklık	Risk Değeri	Risk Tanımı			
1	gg.a a.yy	KAYNAKHANE	Amacı dışında kullanım	Kaynak robotunun amacı dışında kullanımı sonucu kaza ve hastalıkların meydana gelmesi	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YETERSİZ	3	100	2	600	Tolerans Gösterilemez Risk	Kullanım kılavuzundaki tüm bilgi ve notlara riayet edilmelidir. Boruların buzunu çözme, pil ve aküleri şarj etme ve motorlara yol verme işlemleri için asla	1	40	1	40	Olası Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı

2	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Uygun suz ortam koşulla rı	Kaynak robotu belirtile n alanlar dışında çalıştırıl ması ya da depolan ması sonucu kazaları nın meydan a gelmesi	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	10 0	2	600	Tolera ns Göster ilemez Risk	kullanılma malıdır. Cihaz çalıştırılırk en ortam ısısı -10 C ila +40 C derece, depolanırk en -20 C ila +55 C derece sıcaklıkta olmalıdır. Bağıl hava nemi 40 C derecede %50'ye, 20 C derecede %90'a kadar olmalıdır. Deniz seviyesind en yükseklik	1	40	1	40	Olas ı Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland ı
---	--------------	----------------	--	---	---	------------------	---	---------	---	-----	--	---	---	----	---	----	-------------------	--	--------------	--------------------

										en fazla 2000 metre olmalıdır. Ortam havası; tozdan, asitlerden, aşındırıcı gazlardan ve kimyasal maddelerden arındırılmış olmalıdır.										
3	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Enerji ağ bağlantısı	Yüksek güçlü akım tüketimi nedeniyle şebekenin enerji ünitelerinde ve cihaz üzerinde	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YET ERSİZ	3	100	2	600	Tolerans Gösterilemez Risk	Enerji ağı bağlantısının güvenli bir topraklama ya sahip olmasına dikkat edilmelidir. Elektrik bağlantısının yapılıp	1	40	1	40	Olası Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı

				e ve çevrede yanma, patlama, çarpılma vb. kazaların meydana gelmesi															yapılamaya çağına elektrik dağıtım şirketine danışılarak karar verilmelidir.															
4	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Kıvılcım	Yaralanmalar ve patlamalar	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YET ERSİ Z	3	100	2	600	Tolerans Gösterilemez Risk	Ortam koşulları uygun olmalı, etrafta yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı madde bulunmamalıdır. Operatör uygun kişisel koruyucu donanımlar	1	40	1	40	Olası Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı														

5	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektri k	Çarpılm a sonucu yaralan ma ve ölüm	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	10 0	2	600	Tolera ns Göster ilemez Risk	la göz ve vücut korumasını sağlamalıdı r. Uygun yangın söndürücül er hazır bulundurul malıdır.	1	40	1	40	Olas 1 Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

6	gg.a a.yy	KAYNAKHANE	Zararlı gazlar ve buharlar	Alev alma sonucu yangın ve patlama olaylarının yaşanması	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YETERSİZ	3	100	2	600	Tolerans Gösterilemez Risk	Arkın ışının alanından uzak tutulmalıdır	1	40	1	40	Olası Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı
7	gg.a a.yy	KAYNAKHANE	Elektrik	Bakım esnasında cihazın açık	Operatör, diğer çalışan,	YETERSİZ	3	100	2	600	Tolerans Gösterilemez Risk	Cihaz üzerinde çalışmadan önce cihazı kapatılmalı	1	40	1	40	Olası Risk	Operatör, üretim	gg.a a.yy	Tamamlandı

				olması sonucu kazaları nın yaşanm ası	ziyare tçi												yetki lisi			
8	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	İlgisiz çalışan ve şahısla r	Yaralan ma ve ölümleri nın yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	10 0	2	600	Tolera ns Göster ilemez Risk	ve şebeke fişi çekilmeli dir.								
											İlgisiz çalışan ve ziyaretçiler in çalışma sahasına girişi engellenme lidir. Buna rağmen etrafta insanlar bulunuyors a ortaya çıkabilecek tehlikeler konusunda bilgilendiril melidirler ve uygun koruyucu duvar ve		1	40	1	40	Olas 1 Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

9	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Koruy ucu gaz tüpleri	Basınçlı gaz tüplerini n patlama sı sonucu yaralan ma ve ölümleri n yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	10 0	2	600	Tolera ns Göster ilemez Risk	perdeler inşa edilmelidir veya uygun koruma araçları temin edilmelidir.	1	40	1	40	Olas 1 Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

											yüzünü ağızdan öteye çevirmelidi r.									
1 1	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Teknik güvenli deneti mi	Yılda en az bir defa teknik güvenli k denetim inin yapılma ması sonucu kazaları n yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Lisanslı, uzman bir elektrikçi tarafından yapılarak uygunluk raporu düzenlenm elidir.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1
1 2	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Zararlı gazlar ve buharlar	Doğum kusurlar ı ve kansere yol açması	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Malzeme güvenlik bilgi formlarında belirtilen güvenlik tedbirlerine	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

1	gg.a	KAYNA	Uygun	İkinci	Opera	YET	3	40	2	240	Esaslı	uyulmalı r. Baş bölgesi kaynak dumanı ve gazlardan uzak tutulmalı r. Yeterli taze hava girişi sağlanmalı dır. Uygun standartta maske kullanılmalı ve ortaya çıkan duman ve gaz solunmama lıdır.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Operatör, üretim	gg.a	Tama mland 1
3	a.yy	KHANE	suza kişisel koruyucu	bir tehlike oluşturabileceği	tör, diğer çalışan,	ERSİ Z					Risk	Operatörler ve çalışma alanına girecek								

			donanımlar	gibi, uygun nitelikte koruma sağlama yacağı için yaralanma ve hastalıklara neden olması	ziyaretçi															şahıslara aleve dayanıklı, yalıtıcı ve kuru, tüm bedeni kaplayan, hasar görmemiş ve iyi durumda, koruyucu kask ve paçasız pantolon içeren giysiler temin edilmelidir. Uygun filtre içeren koruyucu siperlik vasıtasıyla gözler ve yüz UV ışınlarına,								yetkilisi		
--	--	--	------------	---	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--

15	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Yüksekte çalışma	Düşme sonucu yaralanma ve ölüm yaşanması	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Gerekli yaşam hatlarına ve dayanımı uygun noktalara sabitlenerek düşmeye karşı korumalı emniyet kemerleri kullanılmalıdır.	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı
16	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektrik	İş parçası klemensinin iş parçasına sağlam bir şekilde bağlanması sonucu	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	İş parçası klemensinin iş parçasına sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı

				yangın çıkması																
17	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektrik	Kullanılmayan torç / elektrot tutucu kaynaklı yangın çıkması	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YETERSİZ	3	40	2	240	Esaslı Risk	Kullanılmayan torç / elektrot tutucu için yeterli düzeyde yalıtılmış bir depolama alanı sağlanmalıdır.	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı
18	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektrik	Kaynak teli kaynaklı yangın yaşanması	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YETERSİZ	3	40	2	240	Esaslı Risk	Otomatik MIG/MAG uygulamalarında, tel sürme için sadece kaynak teli fiçisinden, büyük makaradan ya da tel makarasında	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı

											an izole edilen kaynak teli sürülmelidir.									
19	gg.a a.yy	KAYNAKHANE	Elektrik	Tel sürme ünitesinden kaynaklı kazaların yaşanması	Operatör, diğer çalışan, ziyaretçi	YETERSİZ	3	40	2	240	Esaslı Risk	Tel sürme ünitesi daima yeterli şekilde yalıtılmış alt zemine yerleştirilmeli ya da uygun yalıtılmış tel sürme ünitesi tespit yuvası kullanılmalıdır.	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim yetkilisi	gg.a a.yy	Tamamlandı
20	gg.a a.yy	KAYNAKHANE	Elektrik	Çalışılan zemin kaynaklı kazaları	Operatör, diğer çalışan,	YETERSİZ	3	40	2	240	Esaslı Risk	Toprak ya da toprak potansiyeli karşısında bulunan	1	15	1	15	Önemsiz Risk	Operatör, üretim	gg.a a.yy	Tamamlandı

				n yaşanm ası	ziyare tçi											yetki lisi			
2 1	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektri k	Kablo ve iletim hatları kaynaklı kazaları n yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Opera tör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy 1	Tama mland 1

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH – III
OCTOBER 2-4, 2020
ANKARA-TURKEY
THE BOOK OF FULL TEXTS
(APPLIED SCIENCES)

WEB: <https://www.ankarakongresi.org/>
E-MAIL: inimasorg@gmail.com

2	gg.a	KAYNA	Elektri	1	Opera	YET	3	40	2	240	Esaslı	1	15	1	15	Öne	Oper	gg.a	Tama
2	a.yy	KHANE	k	kaynakl	tör,	ERSİ					Risk					msiz	atör,	a.yy	mand
				1	diğer	Z										Risk	üreti		
				kazaları	çalışa												m		
				n	n,												yetki		
				yaşanm	ziyare												lisi		
				ası	tçi														
2	gg.a	KAYNA	Elektri	1	Opera	YET	3	40	2	240	Esaslı	1	15	1	15	Öne	Oper	gg.a	Tama
3	a.yy	KHANE	k	kaynakl	tör,	ERSİ					Risk					msiz	atör,	a.yy	mand
				1	diğer	Z										Risk	üreti		
				kazaları	çalışa												m		
				n	n,												yetki		
				yaşanm	ziyare												lisi		
				ası	tçi														

24	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektri k	Priz kaynakl ı kazaları n yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Cihaz sadece koruyucu iletken içeren bir şebekede ve koruyucu iletken kontaklı olan bir prizde çalıştırılma lıdır.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1
25	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Elektri k	Kullanıl mayan cihazlar ın çalışır vaziyett e olması sonucu kazaları n meydan a gelmesi	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Kullanılma yan cihazların enerjisi esilmeli, kapatılmalı dır.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

26	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Cihaz üzerin deki güvenlik işaretle meleri	Okunur durumd a olmama sı, yerinde n çıkartılm ası, üzeri kapatıl ması veya boyanm ası sonucu tedbir alınama ması ve kazaları n meydan a gelmesi	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Cihaz üzerindeki tüm güvenlik notları okunur durumda bulunmalı, zarar görmemeli, yerinden çıkartılmam alı, üzeri kapatılma malıdır.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1
27	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Cihazı kullan an	Gerekli yetkinli ğe sahip	Opera tör, diğer	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Cihazın devreye alınması,	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti	gg.a a.yy	Tama mland 1

28	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Etrafa saçılan sıcak metal parçala r	Kıvılcı m sonucu yaralan malar ve patlama lar	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Ortam koşulları uygun olmalı, etrafta yanıcı, parlayıcı ve patlayıcı madde bulunmam alıdır. Operatör uygun kişisel koruyucu donanımlar la göz ve vücut korumasını sağlamalıdır.	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Opera tör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1
29	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Manye tik alan	Kalp pili taşıyan çalışanlar için hayati	Opera tör, diğer çalışa n,	YET ERSİ Z	3	40	2	240	Esaslı Risk	Kalp pili olan çalışanlar çalışma ortamına	1	15	1	15	Öne msiz Risk	Opera tör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

3 1	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Hareke tli parçala r	Vantilat ör, dişliler, makaral ar, akslar, tel makaral arı veya kaynak telleri gibi hareketl i	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	15	2	90	Öneml i Risk	ve kişisel mazuriyet tespit edilerek, çalışanlara uygun standartta kulak koruyucu verilmeli ve kullandırıl malıdır.									
											Hareketli parçalara temas edilmemel idir. Tel tahrik motorunun dönen dişlilerine karşı dikkatli olunmalı, kapaklar ve yan										
											Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi								gg.a a.yy	Tama mlandı r

				parçalar a temas sonucu yaralan maların yaşanm ası																														
3 2	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Yakıcı, aşındır ıcı madde ler	Torçtan kaynak teli sızıntısı sonucu elin delinme si, yüz ve gözde yaralan malar yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	15	2	90	Öneml i Risk	Torç vücuttan uzak tutulmalı ve koruyucu gözlük ve eldiven kullanılmal ıdır.	1	7	1	7	Öne msiz Risk	Oper atör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1														

33	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Yakıcı, aşındır ıcı madde ler	İş parçasın a dokunul ması sonucu uzuv yanması nın yaşanm ası	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	15	2	90	Öneml i Risk	Kaynak esnasında ve kaynaktan sonra iş parçasına dokunulma malıdır. Soğuması beklenmeli dir.	1	7	1	7	Öne msiz Risk	Opera tör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1
34	gg.a a.yy	KAYNA KHANE	Yakıcı, aşındır ıcı madde ler	Kaçak soğutuc u madde nedeniy le yanık oluşmas ı	Opera tör, diğer çalışa n, ziyare tçi	YET ERSİ Z	3	15	2	90	Öneml i Risk	İleri ve geri su akışı için bağlantıları tanımlama dan önce soğutma ünitesi devre dışı bırakılmalı dır. Soğutma maddesi malzeme güvenlik ve bilgi	1	7	1	7	Öne msiz Risk	Opera tör, üreti m yetki lisi	gg.a a.yy	Tama mland 1

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

MIG/MAG kaynak robotu için iş yeri şartları önce vasat olarak farz edilerek; olasılık, frekans (sıklık) ve şiddet değerleri atanmış ve böylelikle ilk risk değeri ortaya çıkarılmıştır. Bu değerler sonucunda (10) adet riskin 400 değerinden büyük olduğu ve böylelikle **tolerans gösterilemez risk** grubunda bulunduğu, (19) adet riskin değerinin 200 den büyük ve 400'den küçük olması sebebiyle **esaslı risk** grubunda bulunduğu ve (5) adet riskin değerinin ise 70'den büyük 200'den küçük olması sebebiyle **önemli risk** grubunda bulunduğu tespit edilmiştir.

İlk risk değerlendirme değerleri elde edildikten sonra düzeltici tedbirlerin verilen termin tarihine kadar uygulandığı ve tamamlandığı farz edilmiş ve düzeltme sonrası tekrar hesaplama yapılarak; (10) adet riskin derecesinin 40'a düşürülerek **olası risk** grubuna düşürüldüğü, geriye kalan (24) adet riskin değerinin ise 7 ve 15 değerlerine düşürülerek **önemsiz risk** grubuna indirgenmiştir.

KAYNAKLAR

[1] <https://www.metalurjimalzeme.net/mag-kaynagi/> Erişim Tarihi: 02.03.2020

[2] İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarih: 25.04.2013 Sayı: 28628

[3] İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi Yönetmeliği, Resmî Gazete Tarih: 29.12.2012 Sayı: 28512

BİYO FİLİK ŞEHİR YAKLAŞIMI AÇISINDAN KENT ÇEPERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

THE EVALUATION OF URBAN FRINGES IN TERMS OF BIOPHILIC CITY APPROACH

Fulya SINACI ÖZFINDIK

Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
ORCID: 0000-0002-0239-9516

ÖZET

Doğayı merkezine alan bir yaşam arayışı insanlık tarihi içinde sürekli var olmuştur. İnsan, doğanın bir parçası olarak diğer sistemlerle doğrudan etkileşimini uzun süre korumuş ve zamanla farklı bilgi ve tekniklerle doğayı dönüştürerek yaşam alanları oluşturmuş olsa da, hiçbir zaman son yıllarda olduğu kadar doğadan kopmamıştır. Özellikle üretim biçimlerinin değişmesi ve sanayileşme ile kentleşme sürecinin hız kazandığı yıllardan itibaren büyük kentlerde yoğunlaşan nüfus ile doğal çevre arasına belirgin bir mesafe girmeye başlamıştır. Günümüzde, doğa ile insan arasına giren bu mesafenin fizyolojik ve psikolojik etkilerini konu alan çalışmaların sayısı giderek artmaktadır. Ekolojik kentler, düşük karbonlu kentler, yeşil kentler gibi planlama yaklaşımlarının temelinde doğal ekosistemlerin korunması, insan ve doğa etkileşiminin artırılması ve gelecek nesillere sürdürülebilir bir çevre ve yaşam bırakılabilmesi kaygıları yer almaktadır. 2000’li yılların başından itibaren kuramsal altyapısı ve ilkeleri geliştirilen biyofilik şehir yaklaşımı da aynı kaygılar üzerinde durarak, insan yaşamının her alanına doğal yapıya ilişkin belirli unsurları katmayı hedeflemektedir. Doğa dostu ve yaşam dostu biyofilik şehir uygulamaları son yıllarda artmakla birlikte, kent içinde ve kent çeperlerinde yapılan çalışmaların toplumun daha sağlıklı, esenlikli ve üretken olması yönünde önemli katkılar sağladığı görülmektedir.

Bu çalışmada, en güncel planlama yaklaşımlarından biri olan biyofilik şehir yaklaşımının kuramsal çerçevesi açıklanmakta, şehirdeki doğa, doğa etkinlikleri ve mekanların doğası kategorileri altında tanımlanan biyofilik şehir ilkeleri ve kriterleri incelenmekte, bölge, kent, mahalle, sokak ve bina olmak üzere farklı düzeylerdeki biyofilia göstergeleri belirtilmektedir. Başarılı biyofilik uygulamalar ile öne çıkan kentlerin incelenmesinin ardından özellikle yerleşik kentsel alan ile kırsal alan arasında bir geçiş bölgesi niteliğinde olan ve insanların doğa ile temasının geliştirilmesi açısından büyük fırsatlar sunan kent çeperlerinde biyofilik çözümler üretilmesinin çevresel, toplumsal ve ekonomik avantajları tartışılmaktadır. Araştırmada aynı zamanda kent içinde, kenti çepere bağlayan güzergahlarda ve kent çeperinde yapılan biyofilik uygulamaları bütünlük bir sistem olarak planlamanın önemi üzerinde durulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Biyofilia, Biyofilik Şehir, Sürdürülebilirlik, Kent Çeperi.

ABSTRACT

The search for a life centered on nature has always existed in human history. The people have kept their direct interaction with other systems for a long time as a part of nature and have created living spaces by transforming nature with different knowledge and techniques over time. However, they have never been disconnected from nature as in recent years. Especially

since the changes in production methods and the acceleration of the industrialization and urbanization process, a significant distance has begun to occur between the population concentrated in metropolitan cities and the natural environment. The number of studies on the physiological and psychological effects of the distance between nature and human beings has increased in recent years. The main concerns of planning approaches such as ecological cities, low-carbon cities, and green cities have been the conservation of natural ecosystems, increasing human and nature interaction, and ensuring sustainable environment and life for the next generations. The biophilic city approach, which the theoretical framework and principles have been developed since the early 2000s, also emphasizes the same concerns. This approach aims to attach certain elements of nature to all aspects of human life. Although environment-friendly and life-friendly biophilic city applications have increased in recent years, it is seen that the studies carried out in the city and at the fringe have made significant contributions to the society to be more healthy, well-being and productive.

The theoretical framework of the biophilic city approach, one of the most current planning approaches, is detailed in this study. The biophilic city principles and criteria are defined under the categories of nature in the city, nature activities, and nature of spaces, and the biophilic indicators at different spatial levels are explained such as region, city, neighborhood, street, and building. Following the reviewing of cities that become prominent with their successful biophilic applications, the environmental, social, and economic advantages of producing biophilic solutions at the fringe areas are discussed. Fringe areas, which are defined as a transition zone between settled urban areas and rural areas, offer great opportunities for people to increase their connection with nature. The research also emphasizes the importance of planning biophilic implementations at the city, on the routes connecting the city to the fringe and at the fringe as an integrated system.

Keywords: Biofilia, Biophilic City, Sustainability, Urban Fringe.

1. GİRİŞ

Maslow (1970) temel ihtiyaçlar hiyerarşisi piramidinde tabandan yukarı doğru; fiziksel gereksinimler, güvenlik gereksinimi, sosyal gereksinimler, saygı görme gereksinimi ve kendini gerçekleştirme gereksinimi olarak beş basamak tanımlanmaktadır. Bu gereksinimlerin karşılanabilmesi ve kaliteli bir yaşam sürdürülebilmesi için eğitim, gelir, emniyet, aidiyet gibi konularda belirli bir düzeye ulaşılmasının yanı sıra insanların fiziksel, zihinsel ve ruhsal açıdan sağlıklı olmaları da oldukça önemlidir. Farklı dönemlerde ve farklı yaşam çevrelerinde insanların yaşam kalitesi her ne kadar değişken olsa da, insanın doğa ile kurduğu yakın ilişkinin sağlığını, hayat motivasyonunu ve yaşam kalitesini doğrudan etkilediği açıktır. Kentlerdeki üretim biçimlerinin değişmesi ve sanayileşme ile birçok şehrin nüfus ve yapı yoğunluğu hızla artmış, sağlıksız ve stresli bir kentsel iklim oluşmuş ve bu koşullar altında doğa ile insan arasındaki bağlantı giderek zayıflamıştır. Doğal çevre ve insan arasına giren bu mesafenin fizyolojik ve psikolojik etkilerinin belirginleşmesiyle birlikte, bireylerin yaşam motivasyonunu konu alan çalışmaların sayısı artmaya başlamıştır. Doğadan uzak bir yaşam sürmenin insan psikolojisi üzerinde olumsuz etkilerini araştıran Roger S. Ulrich (1984), doğanın insan refahı üzerindeki etkisini ölçmek üzere hastalarla yaptığı bir çalışmada, kalp atışı, beyin dalgaları, kan basıncı gibi ölçümleri değerlendirmiş, çalışma sonucunda doğa manzaralarının kişilerin fizyolojik ve psiko-fizyolojik tepkilerini pozitif yönde etkilediğini, ağaç manzaralı odadaki hastaların şikayetlerinin ve ilaç taleplerinin daha az olduğunu belirlemiştir (Ulrich, 1984).

Ayrıca, Genç vd. (2018) ve Oktay vd. (2019)'nin belirttiği gibi, doğa ile daha fazla temasın artan üretkenlik, öğrenme oranlarındaki iyileşme, stresin azalması ve daha hızlı iyileşme süresi ile bağlantılı olduğunu gösteren araştırmalar mevcuttur.

1980'li yıllarda geliştirilen ve doğayı yaşamın merkezine alan biyofili hipotezi, ekolojik sürdürülebilirliğin öneminin giderek arttığı 2000'li yılların başında insanları doğayla daha fazla buluşturmayı hedefleyen biyofilik tasarım konularına zemin hazırlamıştır. Sonraki yıllarda yenileyici ve iyileştirici çevresel tasarımın bir parçası kabul edilen biyofilik tasarım, kentlerde yaşanan birçok soruna çözüm alternatifleri sunabileceği görüşüyle şehir planlama alanında da yerini almaya başlamıştır. Doğa dostu ve yaşam dostu uygulamaları temel alan biyofilik şehir yaklaşımına odaklanan bu çalışmada ilk olarak biyofilia hipotezi ve biyofilik tasarım konularına değinilmektedir. Biyofilik şehir yaklaşımının kavramsal çerçevesi açıklanmakta, biyofilik uygulamaları başarılı olarak nitelendirilen örnekler, insanların doğa ile ilişkisinin geliştirilmesi açısından büyük fırsatlar sunan kent çeperlerinde gerçekleştirilen uygulamalar odağında ele alınmaktadır. Son olarak, kent çeperlerinde biyofilik çözümler üretilmesinin çevresel, toplumsal ve ekonomik avantajları tartışılmaktadır.

2. BİYOFILIA VE BİYOFİLİK TASARIM

Yunanca kökenli bir terim olan ve yaşam sevgisi anlamına gelen biyofili kavramı ilk kez 1964 yılında sosyal psikolog Erich Fromm tarafından kullanılmış, “yaşam ve canlılara karşı duyulan güçlü sevgi” olarak tanımlanmıştır. 1984 yılında Amerikalı ekolojist ve sosyobiolog Edward O. Wilson tarafından geliştirilen biyofili hipotezine göre ise (Kellert ve Wilson, 1993) insanın canlı organizmalara karşı duyduğu ilgi ve sevgi evrimin ilk dönemlerine uzanmaktadır. İnsan ve diğer sistemler arasında içgüdüsel bir bağ mevcuttur. Doğayla etkileşim temel bir gereksinimdir ve çevresinde canlı varlıklar oldukça insanlar kendilerini psikolojik olarak daha iyi hissetmektedir. Wilson'un yaptığı çalışmada doğal unsurlarla daha fazla temas halinde olmanın üretimde artışa, öğrenme hızında gelişmeye, stresin azalmasına ve daha hızlı iyileşmeye sebep olduğu sayısal verilerle kanıtlanmıştır.

İnsan psikolojisi ile ilgili bu tür çalışmaları referans alan Stephen Kellert, 2003 yılında “insan için fiziksel, duygusal, entelektüel ve moral verici doğaya karşı genetik bir eğilim” olarak ifade ettiği biyofilyayı yenileyici çevresel tasarımın bir parçası olarak kabul etmiştir. Doğa ve doğal formlar ile temasın insanlar için temel bir ihtiyaç olduğunu belirterek, biyofilik tasarım hipotezini oluşturmuştur. Biyofilik tasarım insanları doğayla buluşturacak ve bütünleştirecek şekilde mekanı tasarlama yöntemidir. Kellert, insanların fiziksel ve duygusal gelişimi ile ilgilenen biyofilik tasarım yöntemi ile insanların neden yeşille ve doğal yaşamla iç içe olmaktan hoşlandıklarını, bitki yetiştirdiklerini ya da ev hayvanları beslediklerini açıklamıştır (Kellert, 2005). Yaşam-dostu tasarım olarak da ifade edilen biyofilik tasarım, “günlük yaşantıda stres seviyesinin düşürülmesi ve iyi olma halinin (refahın/esenliğin) artırılması için yapılı çevrenin doğayla bütünleştirilmesi ile daha sağlıklı yaşam mekanları tasarlama yaklaşımı” olarak açıklanmaktadır (Browning vd., 2014; Kellert, 2005). Bu açıdan sürdürülebilir doğal yapının daha çok benimsenmesi ve tasarımların içine dahil edilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Biyofilik tasarımın amacı; yaşam alanlarının doğayla bağının yeniden kurulmasını ya da geliştirilmesini sağlamak, insanlar için sağlık, zindelik ve refah düzeylerini geliştiren iyi bir yaşam ortamı yaratmak, doğal sistemlerin işleyişini ve verimliliğini sürdürmek, daha ekolojik ve sürdürülebilir yaşam çevreleri oluşturmaktır (Beyaz, 2017; Demirbaş vd., 2019). Kellert ve Calabrese (2015)'e göre, biyofilik tasarımın etkili bir şekilde uygulanabilmesi için ekolojik

olarak sürdürülebilir doğal ortamlar desteklenmeli, insanlarla doğa arasındaki uyuma odaklanılmalı ve etkileşimleri geliştirilmeli, insanların sağlık ve refah düzeyi artırılmalı, belirli mekanlarla duygusal bağ kurmak teşvik edilmeli, karşılıklı olarak birbirini destekleyen ve bütünleşmiş yapısal çözümler desteklenmelidir. 2014 yılında Browning vd., biyofilik tasarım modelinin 14 temel unsurunu aşağıdaki gibi tanımlamışlardır:

Tablo 1. Biyofilik tasarım modelinin 14 temel unsuru (Browning vd., 2014)

Doğa ile görsel bağlantı	Doğanın unsurları, yaşayan sistemler ve doğal süreçlere görsel bağlantı
Doğa ile görsel olmayan bağlantı	Duyuları uyaranlar ve doğaya, yaşayan sistemlere veya doğal süreçlere referans veren unsurlar
Ritmik olmayan duysal uyaranlar	Doğayla ilgili geçici olan, net olarak öngörülemeyen ancak istatistiksel olarak analiz edilebilen bağlantılar
Isı – hava akımı değişkenliği	Hava sıcaklığındaki değişiklikler, hava akımı ve doğal ortamları taklit eden yüzey sıcaklıkları
Suyun varlığı	Suyu görme, duyma veya suya dokunma aracılığı ile bir yerin deneyimini zenginleştiren koşullar
Dinamik ve dağınık ışık	Doğada zamanla değişen ışık ve gölge yoğunluklarının oluşturduğu etki
Doğal sistemlerle bağlantı	Ekosistemlerin mevsimsel ve zamansal doğal değişimlerini fark etme
Biyomorfik formlar ve örüntüler	Doğanın mevcut kontur, desen, doku veya sayısal düzenlemelerine sembolik referanslar
Doğa ile malzeme bağlantısı	Yerel ekolojiyi veya jeolojiyi yansıtan malzemeleri ve elementleri minimum müdahale ile kullanmak
Karmaşa ve düzen	Doğada karşılaşılanlara benzer bir mekansal hiyerarşi ile desenlerin şekillenmesi
Gözlem	Gözlem ve planlama için uzaktan engelsiz bir görüş
Sığınma	Korunaklı bir alanda çevresel koşullardan veya faaliyet akışından geri çekilme
Gizem	Kısmen gizlenmiş görünümle oluşturarak gizli bir bilgi veya keşfedilecek bir çevre olduğu vaadi
Risk ve tehlike	Güvenli bir koruma önlemi ile birleştirilmiş planlı bir tehdit

3. BİYOFİLİK ŞEHİR YAKLAŞIMI

İnsanların fiziksel ve zihinsel durumlarını çevresel değerler ile birlikte değerlendiren biyofilik uygulamaları, iç mekan tasarımından mimariye, peyzaj çalışmalarından kentsel ve bölgesel planlamaya kadar farklı düzeylerde görmek mümkündür. Kellert ve Wilson'ın sürdürülebilir mimarlık kapsamındaki çalışmalarında biyofilik tasarım konusu incelenmiş, biyofilik mimarlık ile insan refahı ve verimliliğini doğa ve doğal formlar üzerinden elde etmenin mümkün olduğu savunulmuştur. Biyofilia konusunda kapsamlı birçok çalışması bulunan Beatley (2017), “insan ve doğa ilişkisinin açıkça var olduğu, bu ilişkinin amaçlı olarak tasarlandığı, planlamasında ve yönetiminde doğayı ilk sıraya koyan şehirleri” biyofilik şehirler olarak tanımlamakta, biyofilik

şehirlerde doğa ile temasın kent sakinlerine fiziksel, psikolojik ve ekonomik faydalar sağladığını belirtmektedir. İnsanların doğayı deneyimleyerek kendinden başka yaşamları tanıdığını, doğanın insanları daha duyarlı ve dayanıklı hale dönüştürdüğünü, sürdürülebilir ve sağlıklı ekolojiler için gerekli olan nitelikleri geliştirdiğini ifade etmektedir. Ayrıca, kentlerde doğayı korumak ve doğayla teması arttırmak için atılan her adımın kenti daha dayanıklı hale getirdiğini belirtmektedir.

3.1. Biyofilik Şehir Yaklaşımının Amacı ve İlkeleri

Biyofilik şehir yaklaşımının amacı (Kellert ve Calabrese, 2015; Beatley, 2017; Xing, 2019); insanların ekosistemlerin bir parçası olduğunu kabul etmek, doğayı eski haline getirmek ve şehre yeniden kazandırmak, doğayı inşa edilmiş yapılarla bütünleştirmek için tüm fırsatları değerlendirmek, doğadan kopuk olan günlük kentsel yaşama doğal deneyimleri entegre etmek, kent sakinlerin doğa ile bağlarını güçlendirmek, yaşayanlara sağlık ve esenlik sağlamak, sosyal sermaye ve güven inşasına yardımcı olmak, kentsel dayanıklılığı arttırmak, kentsel ısı adası etkilerini hafifletmek ve hava kirliliğini azaltmaktır. Biyofilik şehir yaklaşımı, kentin biyolojik çeşitliliğe sahip doğal dokusunun, kentsel gelişme ve yapılaşma baskısı karşısındaki durumunu değiştirmeyi hedeflemektedir. Biyofilik şehirlerin temel değerleri; sevgi ve özendir. Beatley'e (2016) göre biyofilik şehirler;

- Erişilebilirdir, kent sakinleri günlük yaşamlarında doğaya eşit erişime sahiptir,
- Bölgesel düzeyden sokak düzeyine kadar doğa ile mutlaka temas sağlanır,
- Manzaralar, görünümler, kokular ve sesler çoklu duyuşsal deneyimleri destekler,
- Doğadan ilham alan ve doğayı taklit eden formlara ağırlık verilir, katı formulu ve yapay tasarımlardan kaçınılır,
- Yalnızca kentteki yeşil alanların sayısını arttırmak yeterli değildir, farklı ölçeklerdeki biyofilik tasarım öğeleriyle insanlar doğrudan ve aktif olarak çevrelerindeki doğayla ilgilenmeye ve eğlenmeye teşvik edilir.

3.2. Biyofilik Şehirleri Oluşturan Unsurlar

Bir şehrin biyofilik alanlarının veya unsurlarının fiziksel olarak haritalanmasını sağlamak ve buna uygun tasarımlar gerçekleştirebilmek için Baetley'in, Kellert'in ve Browning'in tanımları doğrultusunda biyofilik şehirler çerçevesi formüle edilmiştir. Browning vd.'ne (2014) göre, bu unsurlar doğal çevre ile yapılı çevrenin entegrasyonu için tasarımcılara bir kılavuz niteliğinde olup kontrol listesi sunmaktadır. Biyofilik şehirlerin özellikleri aşağıdaki sınıflandırmaya göre tanımlanmaktadır (Zari, 2017):

a) *Şehirdeki doğa - biyofilik koşullar ve altyapı*: Bu kategori, kentsel ortamlarda doğanın varlığını ele alır, insanın doğal çevre ile temasını ve ilişkisini içerir. Doğal peyzajlar, su varlığı ve hayvanların yanı sıra sesler, kokular, ışık, rüzgar ve diğer doğal unsurları kapsar. Şehirde doğaya ait unsurları korumanın ve tasarlayarak geliştirmenin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini hafifletme, kentsel biyolojik çeşitliliği koruma, yağmur suyunun etkin kullanımı gibi birçok faydası vardır. Görünmeyen doğa ve duyuşsal uyarıcılar başlıkları altında; insanların koku, tatlar ve sesler aracılığı ile duyuşlarının harekete geçirilmesi kastedilmektedir. İnsanlar zamanlama açısından tahmin edilemeyen, beklenmeyen seslerle ya da hareketlerle karşılaştıklarında bu deneyimler fiziksel ve psikolojik olarak olumlu etkiler oluşturmaktadır (ağaçlardan düşen yapraklar, rüzgarla hareket ettirilen nesnelere gibi).

b) *Doğa etkinlikleri – şehirdeki doğayı öğrenmek ve etkileşim kurmak*: Biyofilik bir şehir, kent sakinleri ve kente gelen turistler için doğayla bağlantı kurmayı ve doğadan keyif almayı mümkün kılan, o yerin kendine özgü doğası hakkında bilgi edinmeyi teşvik eden, ekosistemleri koruyan veya onları yenileyen uygulamalar ve etkinlikler içermektedir. Açık hava etkinlikleri ile sosyalleşmeye, öğrenmeye veya egzersiz yapmaya odaklanan gruplara verilen destek, insanların dışarı çıkmalarına ve şehrin doğal yönlerini öğrenmelerine ve eğlenmelerine olanak tanır. Bu şekilde tasarlanan mekanlar insanların şehrin ikliminin ve ekolojisinin tadını çıkarmasını sağlar. Örneğin, kamp yapmak insanların doğayla sıradan durumlarından farklı bir şekilde bağlantı kurmalarını sağlar ya da bir şehrin doğal mirasını, ekolojik tarihini, flora ve faunasını korumaya ve öğrenmeye yönelik müze ve eğitim tesisleri, insanların kendi ekolojik ortamını anlamasını ve bu ortama daha çok değer vermesini sağlar.

c) *Yerlerin ve mekanların doğası - tasarlanmış biyofilik binalar ve mekanlar*: Bu kategori, doğa ile kenti veya binayı buluştururken yakın çevrenin ötesini görebilmeyi, yukarıdan bir alana genel olarak bakabilmeyi ve heyecan verici veya keşfe yönelik deneyimler sağlamayı içerir. Aynı zamanda manzara, temiz havaya erişim ve biyoklimatik tasarım öğeleriyle iklime, coğrafyaya ve ekolojiye uygun mimari tasarımları da kapsamaktadır. Doğayı çağrıştıran malzemeler ve örüntüler kullanılabilir. Binalar enerji ve malzeme açısından verimli olurken konforlu koşullar yaratmak için doğa ile (güneş, rüzgar, yağmur vb.) etkileşimli tasarlanır. Böyle bir tasarım, insanların mevsim değişimlerini ve iklimi anlamalarına yardımcı olur. Biyomorfik formlar doğayla ilişkili şekillerin veya dokuların soyutlanmış temsilleri aracılığıyla doğayla bağlantı kurulmasını sağlar, stresi azaltır ve daha çok tercih edilen ortamlar yaratır. Tablo 2’de tüm bu kategoriler ve alt unsurları belirtilmektedir.

Tablo 2. Biyofilik Şehirleri Oluşturan Unsurlar (Zari, 2017)

	Kategori	Unsurlar				
A	Şehirdeki doğa -biyofilik koşullar ve altyapı	Parklar	Yeşil kuşaklar, ekosistemler ve vahşi doğa alanları	Habitat	Nehirler, dereler, sulak alanlar ve deniz rezervleri	Su özellikleri
		Sokak ağaçları ve gölgelikler	Yeşil çatılar, duvarlar ve çatı bahçeleri	Topluluk bahçeleri ve yenilebilir peyzaj	Görünmeyen doğa	Duyusal uyarıcılar
B	Doğa etkinlikleri -şehirdeki doğayı öğrenmek ve etkileşim kurmak	Doğa kulüpleri ve grupları	Açık hava aktivite merkezleri	Kamp alanları	Yaya bölgeleri bisiklet yolları ve yürüyüş yolları	Doğada ve oyun alanında toplanma
		Kafeler, açık alanlı restoranlar	Doğa tarihi müzesi, botanik bahçeleri ve çevre eğitimi girişimleri	Doğa tarihi işaretleri ve kutlamalar ¹	Ekosistem restorasyon ve koruma projeleri	Yerel ve uluslararası sürdürülebilirlik kuruluşları
C	Yerlerin ve mekanların doğası - tasarlanmış biyofilik binalar ve mekanlar	Biyoklimatik binalar	Biyomorfik binalar ve mekanlar	Dinamik doğal ışık	Termal ve hava akışı değişkenliği	Doğa ile malzeme ve renk bağlantıları
		Doğanın, iklimin, biyobölgenin kutlanması	Beklenti, görünüm	Sığınma	Gizem, sürpriz ve merak	Risk ve tehlike

Beatley ve Newman (2013), bir kentnin niceliksel ve niteliksel olarak biyofilik olma durumunun 4 göstergeye dayanılarak açıklanabileceğini belirtmektedir: *a) Biyofilik koşullar ve altyapı:* Birkaç yüz metredeki park ve yeşil alanların yüzdesi; ağaç ve bitki ile kaplı olan kentsel arazinin yüzdesi; yeşil tasarım elemanlarının sayısı (yeşil çatılar, yeşil duvarlar, yağmur bahçeleri vb.); şehirlerde ve mimaride kullanılan doğal imgelerin, şekillerin, formların kapsamı; şehirlerde bulunan fauna ve floranın kapsamı. *b) Biyofilik davranışlar, uygulamalar ve yaşam tarzları:* Dışarıda geçirilen gün ortalaması; şehir parkları için ziyaret oranları, yürüyerek yapılan

gezilerin yüzdesi; yerel doğa kulüpleri ve organizasyonlarına üyelik ve katılımın yaygınlığı. c) *Biyofilik tutumlar ve bilgi*: Doğaya özen ve kaygı duyan kent sakinlerinin yüzdesi; yaygın flora ve fauna türlerini tanımlayabilen kent sakinlerinin yüzdesi. d) *Biyofilik kurumlar ve yönetim*: Yerel yönetimler tarafından doğanın korunmasına verilen öncelik, biyofilik programlara ayrılan belediye bütçesinin yüzdesi; biyofilik koşulları destekleyen tasarım ve planlama düzenlemelerinin varlığı (zorunlu yeşil çatı bahçeleri gereksinimi, kuş dostu bina tasarım rehberi gibi); akvaryumdan doğal tarih müzelerine, eğitimi teşvik eden kurumların varlığı ve önemi, doğa bilinci; yerel okullardaki doğa ile ilgili öğretmeyi amaçlayan eğitim programlarının sayısı/kapsamı; destekleyici gruplardan sosyal gruplara kadar şehirdeki çeşitli doğa organizasyonları ve kulüplerin sayısı.

Ekonomik açıdan incelendiğinde ise, The Economics of Biophilia adlı çalışmasında Wilson, biyofilik uygulamaların ofis tasarımlarında yer almasının şirketlere çalışan başına yılda 2000 dolardan fazla kazandırabileceğini, buna karşılık hastalara benzer imkânlar sunulmasının sağlık harcamalarında yılda 93 milyon dolardan fazla kazanç sağlayacağını öne sürmektedir (Beyaz, 2017). Ayrıca kent içinde ya da yakın çeperde bulunan doğa ile iç içe konut alanlarının sunduğu sağlık ve konfor imkanları nedeniyle bu imkanlara sahip olmayan konut yerleşmelerine göre ekonomik olarak daha yüksek değerde olduğu bilinmektedir. Biyofilik yerleşmelerde enerji korunumuna dikkat edilmesinden dolayı, ısıtma, soğutma gibi konularda enerji talebi azalmakta, otomobil kullanımı yerine yürüme ve bisiklet kullanımı teşvik edildiği için hareketlilik açısından da tasarruf sağlanmaktadır.

2013 yılında kurulan ve 2020 yılında 23 üyesi¹ bulunan Biyofilik Şehirler Ağı'nın 2020-2022 yılları için hazırlanan stratejik planında misyonu “farklı ve benzersiz kültürler ve ekosistemler bulunan şehirleri biyofilik hale getirmenin önündeki engellerin üstesinden gelmek için partner kentlerle birlikte çalışmak” olarak belirlenmiştir. Bu şekilde doğal ekosistemlerin tüm kentliler için erişilebilir olduğu ve yaşayanların kentsel ekosistemlere merak ve ilgi duyduğu bir yaşam hedeflenmiştir. Bireylerin ve çeşitli kuruluşların da katılabildiği Ağ çeşitli ölçütlere bağlı olarak takip edilmektedir. Biyofilik Şehirler Ağı resmi internet sayfasında (2020) Ağ kapsamında düzenli olarak konferansların, seminer ve forumların düzenlendiği, pilot proje uygulamalarına hibe sağlandığı, çalışma konuları ile ilgili filmler üretildiği, üyeler arasında biyofilik çalışmaların paylaşıldığı ve süreli yayınlar çıkarıldığı belirtilmektedir.

3.3. Biyofilik Şehirler için Tasarım Düzeyleri

Biyofilik bir şehir tasarlamak için kentteki mevcut altyapıdan, yeşil alanlardan, kamusal alanlardan ve su ögelerinden yararlanmak önemlidir. Yeşil altyapılar şehrin doğal omurgasını oluşturmaktadır. Bölgesel düzeyden sokak düzeyine kadar farklı ölçeklerde değerlendirilebilen bu omurga, toprak, hava, su vb. doğal kaynakların bütünlüğünü koruduğu gibi insanların yaşam kalitelerini arttırmaya yönelik çeşitli işlevleri de destekleyebilirler. Farklı düzeylere göre biyofilik şehir uygulamalarına ve biyofilik olma seviyesine Şekil 1'de bulunan fonksiyonlar/uygulamalar örnekler verilebilir (Beatley, 2016; Xing, 2019):

¹Arlington (Virginia), Austin (Teksas), Barselona (İspanya), Birmingham (UK), Curridabat (Costa Rica), Edinburgh (İskoçya), Edmonton (Kanada), Fremantle (Avustralya), Milwaukee (Wisconsin), Norfolk (Virginia), Panama City (Panama), Pittsburgh (Pensilvanya), Richmond (Virginia), Phoenix (Arizona), Portland (Oregon), Reston (Virginia), San Francisco (Kaliforniya), Singapore, St. Louis (Missouri), Visakhapatnam (Hindistan), Vitoria-Gasteiz (İspanya), Washington DC (ABD), Wellington (Yeni Zelanda).

Bölgesel düzey	<ul style="list-style-type: none">• Bölge parkları, büyük koruma alanları, doğal yaşam alanları, yaban hayatı koruma alanları ve koridorları, yeşil koridorlar, su varlığı, nehir kenarı ekosistemleri, kamp alanları, botanik parkı
Kentsel düzey	<ul style="list-style-type: none">• Yeşil koridorlar, kent parkları, şehir ormanları, topluluk bahçeleri, kentsel tarım alanları (kentsel çiftlikler, yenilebilir bahçeler), açık hava etkinlik merkezleri, kamp alanları, botanik bahçesi, yeşil altyapı uygulamaları
Mahalle düzeyi	<ul style="list-style-type: none">• Yeşil koridorlar, mahalle parkları, oyun alanları, yeşil okullar, su kanalları kenarındaki parkurlar, yol kenarları, yeşil altyapı uygulamaları, yenilebilir peyzaj alanları, yenilebilir peyzaj (edible landscape), meyve bahçeleri
Sokak düzeyi	<ul style="list-style-type: none">• Yeşil koridorlar, meydanlar, ağaçlandırma, bitkilendirme, yağmur suyunun cadde sokak düzeyinde yönetimi (yağmur hendekleri, yağmur bahçeleri, yüksek su geçirgenliği vb.), su kanalları kenarındaki parkurlar, yol kenarları, yeşil altyapı uygulamaları, cep parkları/bahçeleri
Yapı düzeyi	<ul style="list-style-type: none">• Yeşil çatılar, yeşil duvarlar (binaların cephelerindeki yatay bitkilendirme), yeşil avlular, gökyüzü bahçeleri/çatı bahçeleri, iç mekan bitkilendirmeleri

Şekil 1. Farklı düzeylere göre biyofilik şehir uygulamaları/fonksiyonları

Geleceğin binalarının biyofilik tasarım prensipleri ile tasarlanmasının insan sağlığını iyileştirmeye, iklim değişikliğini hafifletmeye, yenilenebilir bir toplum için kaynakların uygun bir şekilde yönetilmesine ve toplulukların yeniden ekosisteme bağlanmasına olanak sağlayacağı görüşünün yayılması ile farklı düzeylerdeki biyofilik tasarım ve uygulamalar zamanla artmaktadır (Beyaz, 2017).

4. KENT ÇEPERLERİNDE BİYOFİLİK UYGULAMALAR

Kent çeperinin niteliği ve sınırları bir kentten diğerine ve farklı zaman dilimlerine göre değişiklik gösterse de literatürdeki tanımların çoğu ortak özellikler ve parametreler içermektedir. Kent çeperi (Harris, 1964; Pryor 1968; Marchand ve Charland 1992; Heimlich ve Anderson, 2001) “kentsel arazi kullanımları ile kırsal kullanımlar arasında sürekli olarak değişikliklerin meydana geldiği, kentin merkezkaç ve merkezci güçleri arasında etkileşimin olduğu dinamik ve heterojen bir geçiş bölgesi” olarak tanımlanabilmektedir. Bir mekândan çok bir evre/aşama olarak tasvir edilmektedir. Kent çeperi, farklı kentsel ve kırsal arazi kullanım faaliyetlerini içermektedir. Çeperde yer alan başlıca arazi kullanım kategorileri (Marchand ve Charland, 1992, Heimlich ve Anderson, 2001); atık yönetim tesisleri, eski maden sahaları, rekreasyonel arazi kullanımları, ulaşım altyapısı, koruma alanları, enerji üretimi ve dağıtımına yönelik alanlar, hafif sanayi alanları, düşük yoğunluklu konutlar, çiftçilik ve ormancılık sahaları olarak belirtilmektedir. Nüfus yoğunluğu çevresindeki kırsal alanlardan daha yüksek olmakla birlikte kentsel alanlardan daha düşüktür.

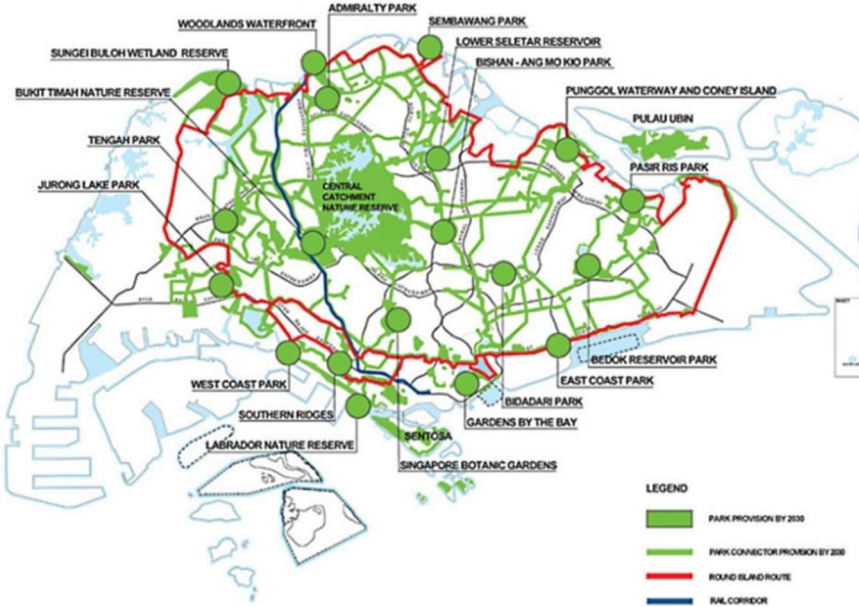
Andrews (1942) kent çeperini *kentsel çeper* (urban fringe) ve *kırsal çeper* (rural fringe) olarak ikiye ayırırken, Marchand ve Charland (1992) *iç çeper* (inner fringe) ve *dış çeper* (outer fringe) olmak üzere iki grupta tanımlamaktadır (Lal, 1987). Bu tanımlara göre iç çeper veya kentsel çeper; sürekli ve hızlı bir yapıda değişkendir, kentsel kullanımlara yönelik baskılar yüksek seviyededir, kentin aktif olarak genişleyen kısmıdır, onaylı mekansal planlar yakın gelecekte değişimi öngörür, karma kullanımları içerir, tüm çeperin ortalama yapı ve nüfus yoğunluğundan daha yüksek yoğunluğu mevcuttur. Arazinin büyük bölümü halihazırda kentsel kullanımlara dönüştürülmüştür veya kentsel kullanım için tasarlanmıştır, kentteki işe gidip gelme oranı dış

çepere göre yüksektir, yerleşimler birbirine yakındır, arazi kullanımı için yüksek rekabet mevcuttur, yarı kırsal bir yapı bulunur, kent-çeper ilişkisi güçlüdür, konut sakinleri ve işletmeler büyük ölçüde otomobile bağımlıdır. Dış çeper veya kırsal çeper olarak tanımlanan çeper ise; süresiz ve düşük hızda değişkendir, kentsel kullanımlara yönelik baskılar iç çepere göre düşük seviyededir, tüm çeperin ortalama yapı ve nüfus yoğunluğundan daha düşük yoğunluğu mevcuttur. Kentteki işe gidip gelme oranı düşüktür, yerleşimler birbirine mesafelidir, arazi kullanımı için rekabet düşük seviyededir, kırsal yapıya daha yakındır ve kent-çeper ilişkisi iç çepere göre daha zayıftır.

Büyük şehirlerde özellikle 1980'li yıllardan itibaren büyüme politikaları, şehir planlama kararları ve konut piyasası eğilimlerinin etkisiyle inşaat faaliyetleri hız kazanmış, kent çeperi üzerindeki yapılaşma baskısı artmıştır. Kentlerdeki hızlı büyüme ile çeperdeki arazi kullanımlarına olan talep artmış, kent, kent çeperi ve kırsal alan arasındaki sınırı belirlemek daha da zorlaşmıştır. Bu şekilde aralarındaki alansal geçiş belirsizleşmiştir. Kentlerin çeperlere doğru kontrolsüz yayılması verimli tarım arazilerinin, sulak alanların ve ormanlık alanlarının kaybı, doğal habitatların tahribatı, yakın su kaynaklarında kirliliğin artması, akarsulardaki biyolojik çeşitlilik kaybı, içme suyu kalitesinin azalması gibi birçok soruna neden olmaktadır (Sınacı, 2016). Kent çeperindeki doğal kaynakları ve doğal ekosistemleri koruyan bir yaklaşım ise aksine, kentsel yayılmayı kontrol etmeyi, kente yakın kırsal alanların kendine özgü kimlik özelliklerini korumayı, biyoçeşitliliği, verimli tarım arazilerini ve kırsal peyzajları korumayı, hava ve su kalitesini iyileştirmeyi, sürdürülebilir altyapı sistemleri uygulamayı, açık alanları korumayı, insanların doğa etkinliklerine katılımını teşvik etmeyi ve ekolojik farkındalığın artırılmasını kolaylaştırmaktadır.

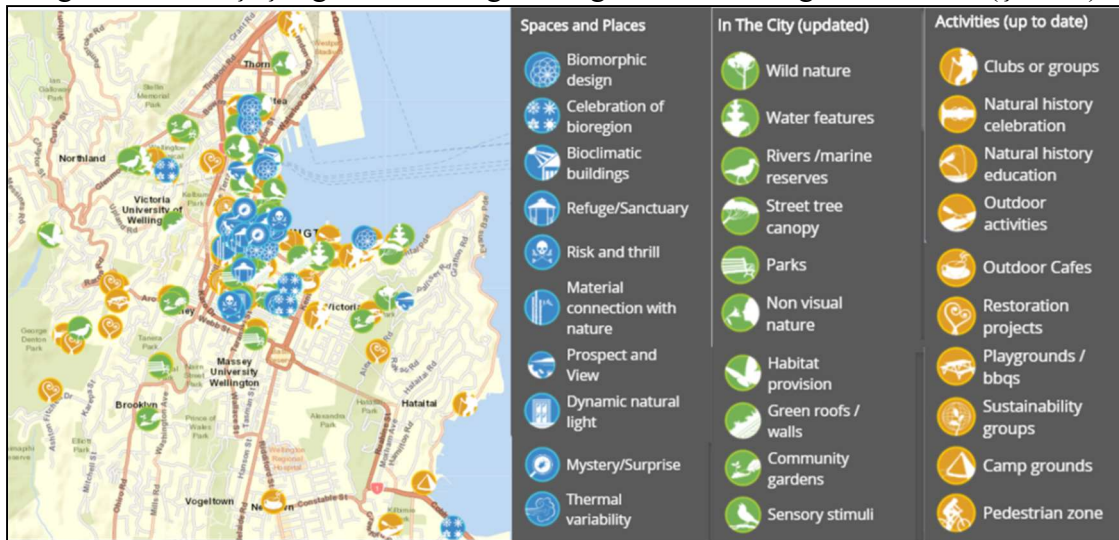
Bu konuları içeren ve insan-doğa etkileşiminin artırılmasını hedefleyen biyofilik şehir yaklaşımı, az sayıda kentin plan vizyonu olarak gündeme gelmiş, bu kentlerde kent içinde, kenti çepere bağlayan güzergahlarda ve kent çeperinde biyofilik uygulamalar yapılmaya başlanmıştır. “City in a garden, city in a park, city in a forest” gibi tanımlamalar ile yola çıkan Singapur, Portland, Chicago, Toronto, San Francisco, Pittsburgh, Oslo, Rotterdam ve Wellington kentleri bu tür uygulamalar ile öne çıkan kentlerdir. Bu kentlerde çevresel, toplumsal ve finansal olanaklara bağlı olarak bölgesel düzeyden kente, mahalle ölçeğinden sokak düzeyine ve yapısal düzeye kadar etki eden birçok politika geliştirildiği görülmektedir. Bu şehirlerin bir bölümünde biyofilik zonları ve biyofilik koridorları belirten bölge planları, biyofilik zon haritaları veya rehber dökümanlar oluşturulmuştur.

Örneğin, Güneydoğu Asya metropollerindeki en yeşil şehir kabul edilen ve biyofilik uygulamaları ile birçok kent için örnek teşkil eden Singapur’da, 1980’lerin sonunda yeşil koridor ağı çalışmaları hız kazanmış, 2002 yılında yayınlanan ve Singapur’un çevresel olarak sürdürülebilirlik vizyonunu içeren bir bölge planı niteliğindeki “Singapur Yeşil Planı 2012” hazırlanmıştır. Yeşil alanların ve yeşil alanlar arasındaki bağlantı koridorlarının şematik olarak gösterildiği (Şekil 2) planın öncelikleri; doğal alanları geliştirmek, erişilebilirliklerini arttırmak, biyolojik çeşitlilik araştırmaları yoluyla yerli flora ve fauna hakkında bilgi sağlamak, yeni parklar oluşturmak, mevcut parkları bağlayıcı sistemlerle doğanın korunmasını sağlamaktır. Bu alanların ve koridorların detayları, merkez, kuzey, güney, doğu ve batı güzergahları içeren ayrı şemalarda da detaylandırılmıştır (Newman, 2014; Acar vd., 2020; <https://www.nparks.gov.sg>, 2020).



Şekil 2. Singapur’da doğal alanlar ve koridorlar (<https://www.nparks.gov.sg>, 2020)

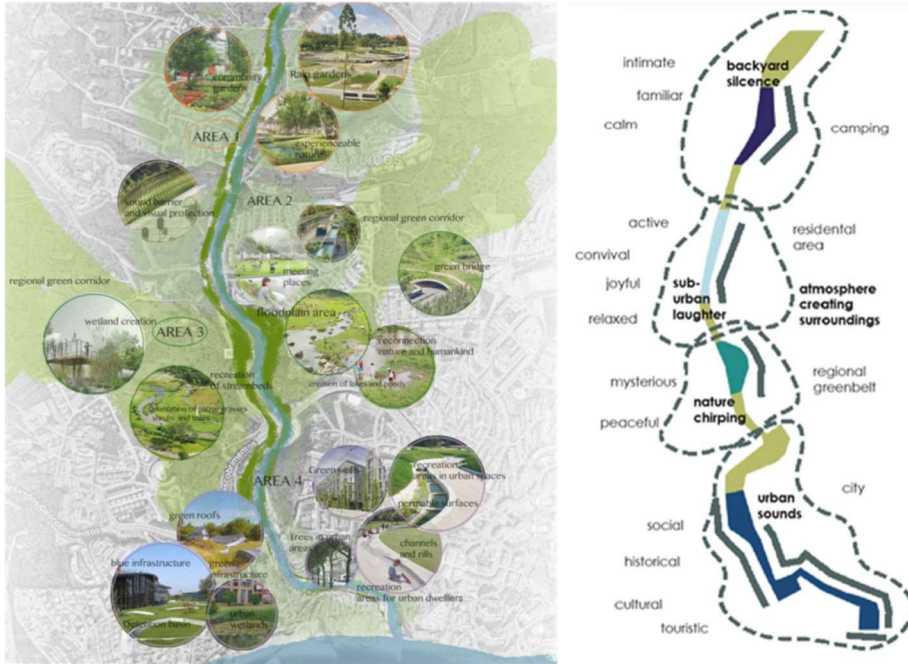
Londra’da “biyofilik tur rehberi” içinde kentin doğal dokusunun ve biyofilik uygulamaların ziyaret edilmesini amaçlayan bir güzergah belirtilmektedir. Yeni Zelanda’da bulunan Wellington kentinde ise şehirde doğa stratejisi ile yeşil kuşaklar, bağlantılı ekosistemler, vahşi doğal alanlar, nehirler, akarsular, sulak alanlar ve kıyılar, biyofilik şehrin temel unsurlarına göre kategorilendirilmiş içeriği ile “Wellington Doğa Haritası”nda görülmektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Wellington Doğa Haritası (<https://wellington.govt.nz>, 2020)

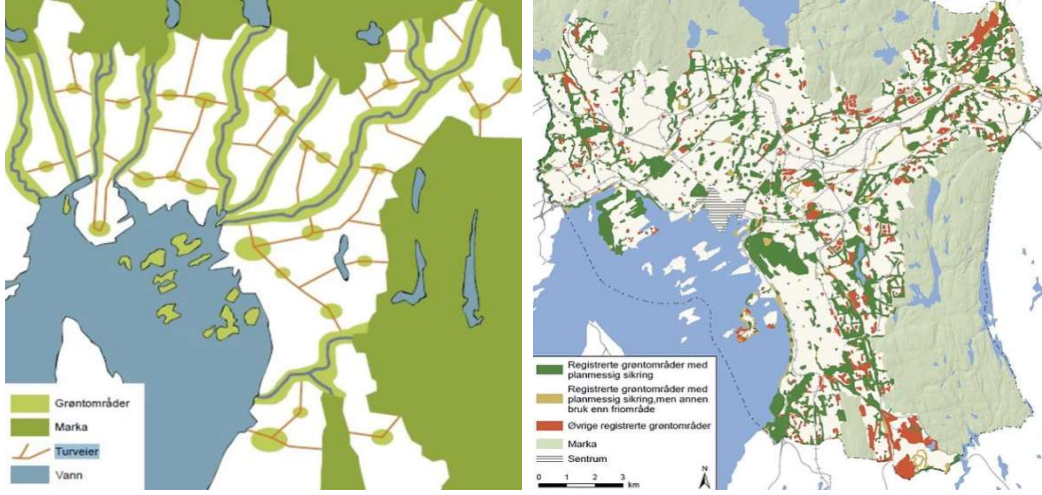
Biyofilik kentlerde yapılan çalışmalar incelendiğinde, kent çeperinde ağırlıklı yeşil koridor bağlantılarının güçlendirildiği, fonksiyonel olarak ise şehir ormanı, botanik park, kent parkı, kıyı düzenlemeleri, kentsel tarım alanı, terapötik bahçe, yeşil cadde ve sokak düzenlemeleri ve yağmur bahçesi uygulamaları görülmektedir. Aşağıda kent çeperlerinde yer seçen bu uygulamalardan örnekler yer almaktadır.

Yeşil koridorlar: Singapur'da, Şekil 2'de görüldüğü gibi, The Park Connector Network ile ağaçlandırma, koruma, eğitim ve rekreasyon amaçlı olarak 300 km'lik bir yeşil bağlantı oluşturulmuştur. Portekiz'de bulunan Albufeira kentinde ise biyofilik kent yaklaşımı doğrultusunda yeşil koridor kurgusu oluşturmuş, koridor üzerinde topluluk bahçeleri, doğa deneyim alanları, bostanlar, sulak alanlar, rekreasyon alanları, yeşil köprüler ve ağaçlandırma çalışmaları öngörülmüştür (Şekil 4) (Blau vd., 2018).



Şekil 4. Albufeira kenti biyofilik koridoru (Blau vd., 2018)

Avrupa Komisyonu tarafından 2019 yılında Avrupa'nın yeşil başkenti seçilen Oslo'da yeşil kuşak çalışmaları kent formunu korumada, erişilebilirliği ve sürdürülebilirliği sağlamada önemli bir strateji olarak kabul edilmektedir. Nehir güzergahlarının değerlendirildiği yeşil koridorlar üzerinde topluluk bahçeleri, kentsel tarım alanları, bostanlar, bisiklet ve yürüyüş rotaları yer almaktadır.



Şekil 5. Oslo kenti yeşil koridor uygulamaları

Şehir ormanları: Biyofilik kentlerin çoğunda Orman Master Planı bulunmaktadır. Portland'da Şehir Ormanları Aksiyon Planında ve Yeşil Altyapı Planında yeşil alanların artırılması, hava kirliliğinin azaltılması, doğanın eğitim amaçlı kullanılması ve gönüllü çalışmalar ile katılımcılığın geliştirilmesi hedeflenmiştir. Oslo'da ise yerel yönetim toplumun doğa ile temasını arttırmak amacıyla kenti doğa ile buluşturan biyofilik çalışmaları arttırmış, kent çeperinde yer alan orman alanlarının daha fazla ziyaret edilmesini sağlamıştır.



Şekil 6. Şehir ormanı örnekleri (Portland, Oslo, Singapur)

Botanik parklar: Farklı coğrafyalarda ve iklimlerde yetişen bitkilerin belli bir düzen içinde sergilendiği, insanlara tanıtıldığı, bilimsel araştırmalar için de yararlanılabilen botanik parklar biyofilik kentlerin birçoğunda bulunmakta ve bir doğa laboratuvarı işlevi görmektedir. Botanik parklar aynı zamanda doğa müzesi olma özelliği sayesinde buldukları kentlerin turizmine katkı sağlamaktadır.



Şekil 7. Botanik park örnekleri (Singapur, Wellington, Chicago)

Kent parkları: Singapur'da Southern Ridge Park'ta bulunan Hort Park, biyofilik Ar-Ge içermekte, biyoçeşitliliği korurken insanları rekreasyon ve araştırma faaliyetleri ile doğaya yakınlaştırmayı hedeflemektedir. Nature in the City stratejisine sahip olan Toronto'da bulunan Rouge Parkı ise yerel ekosistemi korumakta, göletler, kamp alanları, çiftlikler, yürüyüş, tırmanma ve bisiklet parkurları ile dinlenme ve aktivite imkanı sunmaktadır.



Şekil 8. Kent parkı örnekleri (Singapur, Toronto, Pittsburgh)

Kıyı düzenlemeleri: Biyofilik kentlerde su ögeleri kıyı ıslahı, kıyı canlandırma, kıyı restorasyonu gibi isimlerle gerçekleştirilen çalışmalarla kent ile daha fazla ilişkilendirilmektedir. Örneğin, Singapur Marina Bay Sands bölgesinde kıyının doğal estetik güzelliğinin geri kazanılması amacıyla gündüz gölge oluşturan, gece ışık ve ses gösterimi ile canlandırılan büyük kanopilerle, 25-50 metre yüksekliğindeki ağaç benzeri dikey bahçeler tasarlanmıştır. Chicago’da ise kıyı planları ile yeşil alan sürekliliği sağlanmış, yaya hareketliliği desteklenmiş, kentin tarihi alanlarına erişilebilen bu aks üzerinde ticari kullanımlar ve turizm faaliyetleri geliştirilmiştir.



Şekil 9. Kıyı düzenlemesi örnekleri (Singapur, Chicago)

Kentsel tarım alanları: Kent içinde veya kent çeperinde bitkisel ve hayvansal ürünlerden gelir elde etmeyi veya kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla yapılan tarımsal üretimi ifade etmektedir. Singapur’da sosyal amaçlı eko çiftlikler ve topluluk bahçeleri kurulmuştur. Singapur’un Bahçecilik Ağı kapsamında konut alanlarında, eğitim kurumlarında, hayır kurumlarında, şirketlerde ve otellerde kentsel tarım yapılmaktadır. Chicago’daki kentsel tarım alanlarının bir bölümünde ise toplum sağlığı merkezi ile anlaşmalı olarak çalışılmakta, kentsel tarım konusunda eğitimler verilmekte ve aile işletmeleri desteklenmektedir.



Şekil 10. Kentsel tarım alanı örnekleri (Toronto, Chicago, New York)

Terapötik bahçeler: Doğanın iyileştirici özelliklerinin rehabilitasyon amaçlı kullanıldığı bu bahçelerin, kişilerin konsantrasyon ve sosyalleşme özelliklerini geliştirmede ve stres seviyesinin azaltılmasında etkili olduğu belirtilmektedir. Doğanı keşfetme ve öğretme amaçlı tasarlanmasının yanı sıra, belirli bir engel ya da hastalık durumu olan insanları fiziksel, sosyal, zihinsel ve ruhsal yönlerden iyileştirmenin bir yöntemi olarak da (nature-based therapy) kullanılmaktadır.



Şekil 11. Terapötik bahçe örnekleri (A.B.D.)

Yeşil caddeler-sokaklar: Farklı kullanıcılar için kapsayıcı, güvenli, doğayı koruyan ve doğal unsurları geliştiren özelliklere sahip cadde ve sokaklar biyofilik olarak nitelendirilmektedir. Singapur'da, The Streetscape Greenery Master Plan ile tüm ana yolların üzerinde kesintisiz bir ağaç örtüsü oluşturmak hedeflenmiştir. Portland'da yeşil sokak olarak tasarlanan sokaklarda yağmur suyu akışını yönetmek için bitki örtüsü kullanılmakta, sokaklar su kaynağının kullanılması stratejisi altında değerlendirilmektedir. Kentteki hava kalitesinin artmasına da yardımcı olan yeşil sokakların birçoğu aynı zamanda dinlenme, güvenli yürüyüş ve bisiklet sürüşü mekânlarıdır.



Şekil 12. Yeşil cadde ve sokak örnekleri (Portland, San Francisco, Singapur)

Yağmur bahçeleri: Suya duyarlı kentsel tasarım (water-sensitive urban design) kapsamında tasarlanan yağmur bahçeleri, yağmur suyunu toplamakta, kimyasal kullanılmadan suyu doğal olarak filtrelemekte ve temizlemekte, habitat oluşumunu ve biyolojik çeşitliliği teşvik etmekte, peyzaj niteliği ile kentteki yeşil alanları arttırmaktadır. Bitki örtüsü yüzeyi yağmur suyunu gözenekli yapısından içeri alırken yüzey akışını düzenlemektedir. Bir kentsel akupunktur yöntemi olarak kullanılan ve yaşam alanlarına veya çalışma alanlarına yakın mesafede küçük alanlarda tasarlanan cep parkları da, dinlenme alanı olmakla birlikte yağmur suyu toplama alanı olarak kullanılabilir. Yağmur bahçeleri ve cep parkları kent içinde olduğu gibi kent çeperindeki yerleşme alanlarında planlanabilmektedir.



Şekil 13. Yağmur bahçesi örnekleri (Toronto, Portland, New York)

Yapılı çevre uygulamaları: Singapur'da Jewel Changi Havaalanı, Khoo Teck Puat Hastanesi, Cumhuriyet Politeknik Kampüsü ve Alexandra Hastanesinde biyofilik uygulamalar yapılmıştır. Jewel Changi Havaalanında özel ortamlarda yetiştirilen tropikal bitki türlerinin bulunduğu, 15 metre yüksekliğinde ve 300 metre genişliğinde dikey yeşil bahçe duvarı tasarlanmıştır. Khoo Teck Puat Hastanesinde yeşil alanlar, su ögesi, ses, koku, doğal ışık, doğal havalandırma gibi biyofilik unsurlar kullanılmış ve kat bahçeleri tasarlanmıştır. Rotterdam'da ise tamamen doğal malzemeler ile inşa edilen ve doğa ile içiçe konseptinde tasarlanan bir ilkokulda öğrencilerin doğaya yakınlığının, sağlık durumlarının, yaşam konforunun ve konsantrasyonlarının yüksek seviyede olması hedeflenmiştir.



Şekil 14. Yapılı çevre uygulama örnekleri (Singapur, Rotterdam)

5. SONUÇ

Özünde yaşam sevgisi ve canlılara karşı duyulan sevgi bulunan biyofilik tasarım, ekosistemin doğal bir parçası olan ancak doğa ile bağları son dönemlerde zayıflamış olan insanların doğa ile mesafesinin azalmasının ve birlikte işlerliğinin desteklenmesinin bir yöntemi olarak gündeme gelmiştir. Biyofilik tasarımın kentler düzeyinde gerçekleşmesi ile doğanın eski haline getirilmesi ve şehre yeniden kazandırılması, inşa edilmiş yapılarla bütünleştirilmesi, bunları yaparken tüm canlıların korunması, günlük kent yaşamına doğal deneyimlerin entegre edilmesi, bu sayede yaşayanların sağlık ve esenlik düzeylerinin artırılması amaçlanmaktadır.

Başarılı biyofilik uygulamalar ile öne çıkan kentlerde kent içindeki biyofilik uygulamalar kadar kenti çepere bağlayan güzergahlardaki ve kent çeperindeki uygulamalar da dikkat çekmektedir. Bölgesel düzeyden kentsel düzeye kadar doğal ekosistemleri korumak ve bununla beraber kentin mevcut doğal yapısını iyileştirmek biyofilik kentlerin temel özelliklerindedir. Bu nedenle, doğal alanları parçacıl bir şekilde korumak ya da tasarlamak yerine, bölgesel düzeyden başlayarak birbirinden kopuk doğa parçalarını ilişkilendirmek ve bu sayede bir “yeşil sistem kurgusu” oluşturmak hedeflenmektedir. Biyofilik zonları ve koridorları içeren bölge planları, biyofilik zon haritaları gibi belgelerde veya rehber dökümanlarda bölge düzeyinden yapısal düzeye kadar stratejiler belirtilmektedir. Kent çeperini kuşatan ve kent içine yeşil akslar ile bağlanan yeşil kuşak (green belt), biyofilik kentler için önemli bir stratejidir. Örneklerde belirtilen ve ağırlıklı kent çeperinde bulunan botanik parklar, kent parkları ve kentsel tarım alanları ile kent çeperiyle bağlantılandırılan şehir ormanları, kıyı restorasyonları ve yeşil caddeler bu sistemi oluşturmakta veya güçlendirmektedir. Bu uygulamaların bütünlük olarak planlanması ekosistemin bütünüyle korunabilmesi açısından önemlidir.

Yerleşik kentsel alan ile kırsal alan arasında geçiş bölgesi niteliğinde olan kent çeperlerinde biyofilik çözümler üretilmesinin çevresel, toplumsal ve ekonomik yönlerden birçok avantajı mevcuttur. Çevresel avantajları; biyoçeşitliliğin, doğal ekosistemlerin, kırsal peyzajların ve verimli tarım arazilerinin korunması, hava ve su kalitesinin artması, kentsel yayılmanın olumsuz etkilerinin azaltılmasıdır. Toplumsal avantajları; yakın kırsal alanların kendine özgü kimlik özelliklerinin korunması, insanların doğaya ilgisinin ve merakının canlı tutularak ekolojik farkındalığın artması, doğa etkinliklerine katılımın teşvik edilmesi, insan ve diğer sistemler arasında içgüdüsel bağın geliştirilmesi, toplumun psikolojik, zihinsel ve ruhsal olarak daha sağlıklı olması, stres seviyesinin azalması, suç oranlarının azalması, insanların daha yaratıcı ve üretken olmasıdır. Ekonomik avantajları ise; sürdürülebilir altyapı sistemleri ile uzun vadeli ve daha az maliyetli çözümler geliştirilmesi, yaratıcı ve üretken insanların katma değere katkısı, sağlık harcamalarının azalması, enerji tasarrufu ve turizm sektöründe meydana gelen olumlu etkiler olarak özetlenebilir. Tüm bunları sağlayabilmek için kent çeperindeki düzenlemelerin fiziksel ve ekonomik olarak “erişilebilir” olması gerekir. Ayrıca yerel yönetimlerin yanı sıra çeşitli dernek ve vakıfların, farklı düzeylerdeki eğitim birimleri vb. kurum ve kuruluşların ve kentlilerin bir araya geldiği katılımcı süreçlerin desteklenmesi de biyofilik kentleşmenin sürdürülebilirliği ve gelecek nesillere daha sürdürülebilir bir çevre ve yaşam bırakılması için öncelikli konulardandır.

6. KAYNAKLAR

1. Acar C., Acar H., 2020, Kentsel Mekanlarda Biyofilik Peyzaj Yaklaşımları ve Yeşil Altyapı: Singapur Örneği, Peyzaj - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi, 1, 33-45.
2. Beatley, T., Newman, P., 2013, Biophilic Cities Are Sustainable, Resilient Cities. Sustainability, 5, 3328-3345.
3. Beatley, T., 2016, Handbook of Biophilic City Planning and Design, Island Press, USA.
4. Beatley, T., 2017, Biophilic Cities and Healthy Societies, Urban Planning, 2(4).
5. Beyaz E., 2017, Beyşehir'deki XIII. ve XIV. Yüzyıl Camilerinin Biyofilik Kriterler Üzerinden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTO Karatay Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı.
6. Biyofilik Şehirler Ağı Resmi Web Sitesi, <https://www.biophiliccities.org/>, 2020.
7. Blau, M.L., Luz, F., Panagopoulos, T., 2018, Urban River Recovery Inspired by Nature-Based Solutions and Biophilic Design in Albufeira, Portugal, Land, 7.
8. Browning W.D., Ryan C., Clancy J., 2014, 14 Patterns of Biophilic Design, Improving Health and Well-Being in the Built Environment, New York: Terrapin Bright Green.
9. Demirbaş G.U., Demirbaş Ö.O., 2019, Biyofilik Tasarım Kapsamında Peyzaj Mimarlığı ve İç Mimarlık Arakesiti: Eğitim Programlarının Karşılıklı Değerlendirilmesi, Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi, 2(2).
10. Genç G., Selçuk S.A., Beyhan F., 2018, Biyofilik Kavramının Tarihi Binalar Bağlamında Değerlendirilmesi: Tokat Mustafa Ağa Hamamı, Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(58).
11. Harris, C.C., 1964, Problems on the Rural-Urban Fringe, Urban Growth and Agricultural Land Use in Sacramento County, Hilgardia, 18(4).
12. Heimlich, R.E., Anderson W.D., 2001, Development at the Urban Fringe and Beyond: Impacts on Agriculture and Rural Land, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No.803.
13. Kellert S.R., Wilson E.O., 1993, The Biophilia Hypothesis, Washington DC: Island Press.
14. Kellert S.R., 2005, Building for life: Understanding and Designing The Human-Nature Connection, Washington DC: Island Press.
15. Kellert S.R., Calabrese E.F., 2015, The Practice of Biophilic Design, www.biophilic-design.com.
16. Lal, H., 1987, City and Urban Fringe: A Case Study of Bareilly, Concept Publishing Company, California, USA.
17. Marchand, C., Charland, J., 1992, The Rural-Urban Fringe: A Review of Patterns and Development Costs, The Intergovernmental Committee on Urban and Regional Research, Icurr Press, 5-9.
18. Maslow, A., 1970, Motivation and Personality, New York: Longman.
19. Newman, P., 2014, Biophilic Urbanism: A Case Study on Singapore, Australian Planner, 51(1), 47-65.
20. Oktay H.E., Erdoğan R., Bayram Ş., 2019, Peyzaj Estetiği ve Bu Bağlamda Üretilmiş Olan Teoriler, Uluslararası Sanat ve Estetik Dergisi, Sayı:2, s.81-95.
21. Oslo Kenti Yeşil Koridor Uygulamaları, <https://tsk637.wixsite.com/milton-keynes/olso-norway>, 2020.

22. Pryor, J.R., 1968, Defining the Rural-Urban Fringe, *Social Forces*, 47(2), 202-215.
23. Sınacı, F., 2016, Growth Control at the Urban Fringe: Planning and Policy Instruments - The Case of Ankara, Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Ankara.
24. Singapur the Park Connector Network, <https://www.ura.gov.sg/>, 2020.
25. Ulrich, R. S., 1984, View Through a Window May Influence Recovery From Surgery, *Science*, 224, 420-421.
26. Wellington Doğa Haritası, <https://wellington.govt.nz/>, 2020.
27. Xing R., 2019, An Application of Biophilic City Design Principles to the Jane-Finch Neighbourhood of Toronto, Master Thesis of Landscape Architecture, the University of Guelph, Ontario, Canada.
28. Zari M.P., 2017, What makes a City ‘Biophilic’? Observations and Experiences From the Wellington Nature Map Project, 51st International Conference of the Architectural Science Association, Wellington.

MUĞLA İLİNDE DOĞAL OLARAK YAYILIŞ GÖSTEREN *Crocus mathewii* ve *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* TÜRLERİNİN MİNERAL BESLENME DURUMU VE TOPRAK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

MINERAL NUTRITIONAL STATUS AND INVESTIGATION OF SOIL PROPERTIES OF *Crocus mathewii* and *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* NATURALLY SPREAD IN MUĞLA PROVINCE

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut YILDIZTEKİN

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Köyceğiz, Muğla

ORCID: 0000-0002-0206-0117

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kontrolsüz ve aşırı toplanması hem doğal florayı tahrip etmekte, hem de çok değerli endemik bitki türlerinin zamanla doğada azalmasına ve hatta yok olmasına yol açmaktadır. Bu sebeple Muğla ilinde doğal olarak yayılış gösteren Iridaceae familya üyesi *Crocus* L. cinsine ait endemik olan *Crocus mathewii* ve *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* türler seçilmiş ve tıbbi değeri yüksek olan bu bitkilerin mineral madde kapsamaları ile yetiştiği ortamın toprak özellikleri de yapılan analizlerle karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Bu çalışmada, toprak örneklerinde saturasyon, EC, % tuz, pH, Kireç (%), organik madde (%), azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), sodyum (Na), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu) ve bor (B) analizleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, bitki örneklerinde ise bazı makro (N, P, K, Ca ve Mg) ve mikro element (Fe, Mn, Zn, Cu ve B) içeriklerine bakılmıştır. Türlerin yayılış gösterdiği toprak özellikleri genel anlamda değerlendirildiğinde; organik madde bakımından zengin, hafif asit, tuzsuz, kireç kapsamı düşük ve killi olduğu yapılan analizlerle belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında, Cm ve Ccl türlerinin yapraklarında belirlenen makro element kapsamaları sırasıyla; N: % 3.82- 4.25; P: % 0.51- 0.56; K: % 2.29- 2.18; Ca: % 0.93- 0.91 ve Mg: % 0.25- 0.23 şeklinde saptanmıştır. Dahası topraküstü aksamlarındaki mikro element kapsamalarına bakıldığında ise, Fe: 197-425 ppm; Mn: 28.35- 30.13 ppm; Zn: 61.89-51.45 ppm; Cu: 13.82-12.88 ppm ve B: 34.25- 18.34 ppm olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, araştırmaya konu olan türlerin mineral besin element kapsamaları çoğu kültür bitkileri için önerilen referans seviyeleri arasında kaldığı belirlenmiştir. Ancak, bu bitkilerin daha detaylı ve çok yönlü olarak araştırılması hem nesillerinin devamı hemde halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Crocus*, Mineral Beslenme, Toprak, Muğla.

ABSTRACT

Uncontrolled and excessive collection of medicinal and aromatic plants both destroys the natural flora and causes the decline and even extinction of very valuable endemic plant species in nature over time. For this reason, Iridaceae family member, which naturally spreads in Muğla province, *Crocus mathewii* and *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* endemic species have been selected. Mineral nutrients, of these medicinally active plants were analyzed and compared with that of soil nutrients. During this study, EC, salt, pH, Lime (%), organic matter (%), nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), sodium (Na), iron (Fe),

manganese (Mn), zinc (Zn), copper (Cu) and boron (B) analyzes were carried out in soil samples. In addition, some macro (N, P, K, Ca and Mg) and micro element (Fe, Mn, Zn, Cu and B) contents were examined in the plant samples.

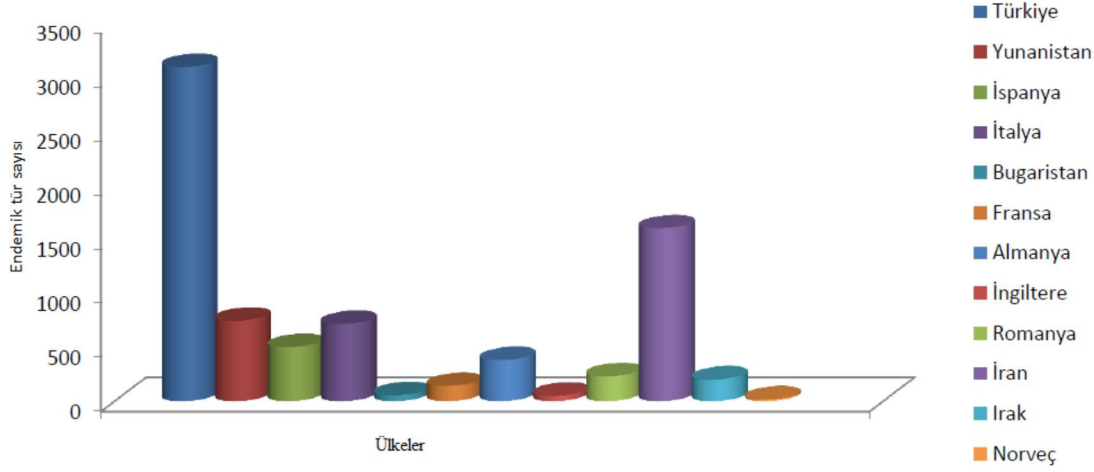
When the soil properties of the species are evaluated in general terms, It was determined by the analysis that it is rich in organic matter, slightly acid, salt-free, low lime content and clay. In this study, the mineral nutritional status of *Crocus mathewii* and *Crocus cancellatus subsp. lycius* species were also investigated and macroelemental analysis performed on the leaves of Cm and Cbi provided the following data; N: 3.82 - 4.25 %; P: 0.51- 0.56 %; K: 2.29 - 2.18 %; Ca: 0.93 - 0.91 % and Mg: 0.25 - 0.23 %. Moreover, the micro elements of the aerial parts were Fe: 197-425; Mn: 28.35-30.13; Zn: 61.89-51.45; Cu: 13.82-12.88 and B: 34.25- 18.34 ppm. As a result, the mineral nutrient contents of the species under study were under the recommended levels for most cultivated plants. However, a more detailed and versatile research of these plants is of great importance both for the continuation of their generations and for public health.

Keywords: *Crocus*, Mineral Nutrition, Soil, Muğla.

1. GİRİŞ

Bitkiler antik çağlardan beri tedavi amacıyla kullanılmakta ve bu bitkilerin miktarı devamlı artış göstermektedir. Bitkisel ilaçlar, kırsal toplumların kültür ve geleneklerinin önemli bir parçasını oluşturur. Tıbbın günümüzdeki kadar gelişmediği zamanlarda insanlar doğal olarak yayılış gösteren bitkileri kullandıkları bilinmektedir (Berber vd., 2013). Günümüz dünya nüfusunun büyük bir bölümü için bitkiler, ilaç hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde nüfusun %80'i sağlık gereksinimlerini ilk etapta geleneksel tıbbi bitkilerden sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerde reçete ile satılan ilaçların yaklaşık %25'i bitkisel kökenli kimyasallardır (Farnsworth, 1990). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kontrolsüz ve aşırı toplanması hem doğal florayı tahrip etmekte hem de çok değerli endemik bitki türlerinin zamanla doğada azalmasına ve hatta yok olmasına yol açmaktadır (Yılmaz vd., 2005).

Ilıman kuşak içerisinde yer alan Türkiye, bitki çeşitliliği bakımından birçok çevre ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkat çekmektedir. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yetişen bitki türlerinin sayısına yakın olup, bitkisel çeşitlilik bakımından oldukça zengin bir Floraya sahiptir. Türkiye Florası yaklaşık olarak 12.006 taksondan oluşmaktadır. İklim, bitki örtüsü, kısaca floristik yapısı bakımından farklı üç bitki coğrafya bölgesinin kesiştiği bir konumda olması (Avrupa-Sibirya; Akdeniz ve İran-Turan bitki coğrafyası bölgeleri), Anadolu'nun Avrupa ve Asya kıtası arasında köprü konumunda olması ve buna bağlı olarak iki kıta arasında karşılıklı bitki göçleri ile çeşitliliğin artması, birçok cins ve seksiyonun farklılaşma merkezinin Anadolu oluşu, Edafik (toprak) faktörlerin oldukça çeşitlilik göstermesi ülkemiz florasının zengin olmasının başlıca sebepleri arasında sayılabilir (Erik ve Tarikahya, 2004). Ayrıca, Türkiye endemizm oranı (%34) bakımından da dünyada önemli bir yere sahiptir. Türkiye'den 15 kat büyük olan Avrupa kıtasıyla karşılaştırıldığında, bu zenginliğimiz daha iyi anlaşılacaktır. Nitekim Avrupa'da Yunanistan 800 ile en fazla endemik türe sahip iken bu rakam ülkemizde 3000'den fazladır (Şekil 1.).



Şekil 1. Ülkelere göre endemik tür sayıları (Yoğunoğlu, 2011)

Birçok bitki cinsi ve türünde olduğu gibi geofitler içerisinde değerlendirilen Türkiye'nin doğal çiğdem türleri de oldukça zengin bir konumda olduğu görülmektedir. Ancak baharın müjdecisi olarak doğada beyaz, sarı, mor, kırmızı, turuncu renklerde rengârenk çiçekler açan çiğdem (*Crocus*) türlerinin büyüme ortamlarında da büyük tahribatın olduğu gözlenmektedir (Kravkaz vd., 2006).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kontrolsüz ve aşırı toplanması hem doğal florayı tahrip etmekte, hem de çok değerli endemik bitki türlerinin zamanla doğada azalmasına ve hatta yok olmasına yol açmaktadır (Yılmaz vd., 2005). Bu nedenle, talebi fazla ve ekonomik değeri yüksek olan türlerin tarımının yapılması önerilmektedir (Özhatay vd., 1997, Özgüven vd., 2005). Dolayısıyla gerek aktarlarda gerekse bölge insanı tarafından toplanarak halka sunulan tıbbi ve aromatik bitkilerin sadece sekonder metabolitler yönünden değil, aynı zamanda mineral beslenme ve toprak karakteri bakımından da detaylıca incelenmesi insan sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Bu veriler ışığında gerçekleştirilen bu çalışmada, Muğla ilinde doğal olarak yayılış gösteren, *Crocus* L. cinsine ait *Crocus mathewii* KERNDORFF ET PASCHE ve *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* HERBERT endemik türler tercih edilmiş ve mineral madde kapsamları ile yetiştiği ortamın toprak özellikleri yapılan analizlerle karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmaya konu olan bitkilerin lokaliteleri Flora of Turkey (Davis, 1984; 2000) kitabında yapılan ön incelemelerden elde edilen verilerin ve Muğla il sınırları içinde daha önce yapılmış olan flora çalışmalarının taranması ile ilgili kaynaklar taranarak tespit edilmiştir ve bu türlerin çiçeklenme dönemi, yayılış gösterdikleri lokaliteleri, habitatları ve yükseklikleri doğrultusunda bir arazi çalışması planı hazırlanmıştır. Bu arazi planı sayesinde türler doğru zaman ve lokalitelerden toplanmıştır. Bitki materyali Muğla ili Fethiye ilçe sınırlarında yer alan Babadağ'ından toplanmıştır. Bu işlemler yapıldığı zaman ekolojik dengenin bozulmaması ve endemik türlerin tahrip edilmemesi hususuna özen gösterilmiştir. Mineral analizlerin ön

aşamaları Köyceğiz Meslek Yüksekokulu öğrenci Laboratuvarı'nda yapıldıktan sonra alet okuma aşaması için özel bir analiz laboratuvarından destek alınmıştır.

Türlerin Yayılış Gösterdiği Lokalitelerin Özelliklerini Belirleme Çalışmaları

Toprak örnekleri araziye temsil edecek şekilde 5 farklı yerden alınarak karıştırılmış ve içindeki taş ve bitki atıkları temizlenmiştir. Yaklaşık 1.5- 2 kg'lık torbalara konularak laboratuvara getirilen örnekler, gölgede kurutularak çapı 2 mm olan elekten geçirilmiş ve elek altı toprak örnekleri saklama kaplarına konularak analiz işlemlerine kadar muhafaza edilmiştir. Analiz aşamasında toprak örneklerinde; bünye (kum, kil, mil oranı) hidrometre yöntemi ile, kireç; kalsimetrik olarak, organik madde miktarı (Walkley ve Black, 1934) yöntemine göre, toprak örneklerinde alınabilir Zn, Fe, Mn ve Cu; DTPA (diethylene-triamine-penta-acetic-acid) (Lindsay ve Norvell, 1978) yöntemine göre, alınabilir K, Ca ve Mg kapsamı (Thomas, 1982), alınabilir Na kapsamı (Knudsen vd., 1982) 1 N nötr amonyum asetat çözeltisiyle elde edilen ekstraktlarda atomik absorpsiyon spektrofotometre'sinde belirlenmiştir. Ayrıca, Suda Çözünebilir Fosfor içeriği ise Bingham (1982) yöntemine göre kolorimetrik olarak spektrofotometre'de belirlenmiştir. Toprakta bitki tarafından alınabilir B ise 0,01 M manitol+CaCl₂ ekstrakt yöntemine göre yapılmış ve B miktarı ICP-AES cihazında (Kacar ve Fox, 1966), pH ve EC ise kombine pH-EC metre ile belirlenmiştir. Toprak örneklerinde toplam azot tayini Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır.

Bitki Besin Element Kapsamlarının Belirlenmesi

Makro ve mikro element analizleri Kacar (1992)'a göre yapılmıştır. Laboratuvara getirilen taze yaprak örnekleri çeşme suyu ile yıkandıktan sonra bolca saf sudan geçirilmiş ve 70 °C' ye ayarlanmış etüvde 48 saat süresince kurutulmuştur. Kurutulan bitki örnekleri daha sonra öğütülmüş ve öğütülen bu örneklerden 1 g alınarak 6 saat süreyle 550°C' de kül fırınında yakılmıştır. Yakma işleminden sonra elde edilen külün 2 N ılık HCl ve saf su ile ekstraksiyonu yapılmış ve makro elementlerden P, K, Ca, Mg ve Na ile mikro elementlerden Fe, Cu, Mn, Zn ve B kapsamları ICP-AES cihazında her bir elemente özgü ayrı dalga boyu kullanılarak belirlenmiştir. Toprak örneklerinde toplam azot tayini ise Kjeldahl yöntemi ile yapılmıştır. Sonuçlar kuru madde ilkesine göre % ve ppm olarak verilmiştir.

3. BULGULAR

Türlerin Yayılış Gösterdiği Toprak Özelliklerinin Belirlenmesi

Türlerin yayılış gösterdiği lokalitelerin toprak özellikleri genel anlamda değerlendirildiğinde; hafif asit, tuzsuz, az kireçli, killi, organik madde bakımından zengin olduğu yapılan analizlerle belirlenmiştir. Bununla birlikte, *Crocus mathewii* türünün yayılış gösterdiği toprak örneğinin N içeriği % 0.20, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* türünün yetiştiği alanın ise % 0.23 olduğu belirlenmiştir. Her iki türün toplandığı lokaliteye ait diğer toprak makro element kapsamlarına bakıldığında sırasıyla P kapsamı (4.79-2.45 ppm); K (385-234 ppm); Ca (3485-3102 ppm); Mg (132-143 ppm) ve Na (24.79-21.85 ppm) olarak saptanmıştır. Ayrıca Cm ile Ccl türlerinin yayılış gösterdiği lokalitelerin toprak örneklerinin mikro element kapsamlarına bakıldığında ise; sırasıyla Fe (37.21-47.53 ppm), Mn (114-127 ppm), Zn (2.55-4.13 ppm), Cu (3.27-3.92 ppm) ve B (1.09-0.92 ppm) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1.).

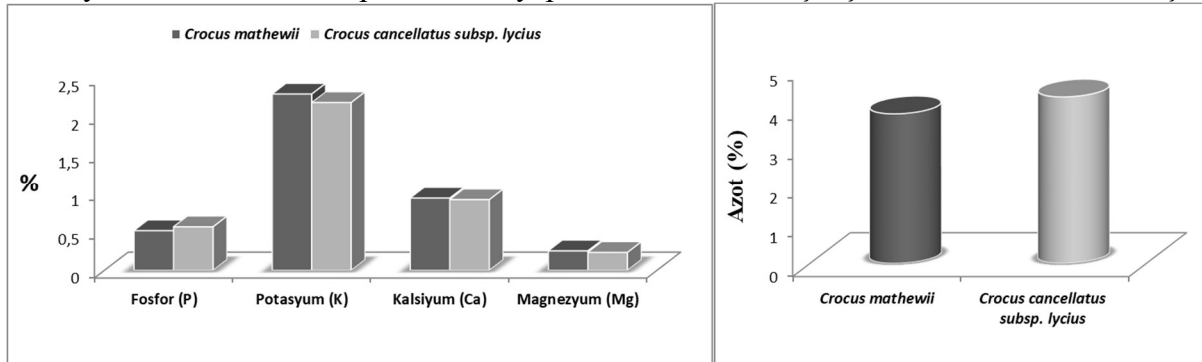
Çizelge 1. Türlerin yayılış gösterdiği lokalitelerin toprak analiz bulguları

Parametreler		*Cm lokalitesine ait toprak örneği	*Ccl lokalitesine ait toprak örneği
Bünye (%)	Kum	35	31
	Kil	51	55
	Mil	19	16
pH		6.38	5.87
EC (dS/m)		1	1
Kireç (%)		2.2	1.9
Organik Madde (%)		3.72	4.12
Makro Element (%)	Azot (N)	0.2	0.23
Makro Elementler (ppm)	Fosfor (P)	4.79	2.45
	Potasyum (K)	395	234
	Kalsiyum (Ca)	3485	3102
	Magnezyum (Mg)	132	143
	Sodyum (Na)	24.79	21.85
Mikro Elementler (ppm)	Demir (Fe)	37.21	47.53
	Mangan (Mn)	114	127
	Çinko (Zn)	2.55	4.13
	Bakır (Cu)	3.27	3.92
	Bor (B)	1.09	0.92

*Cm: *Crocus mathewii*, Ccl: *Crocus cancellatus* subsp. *lycius*

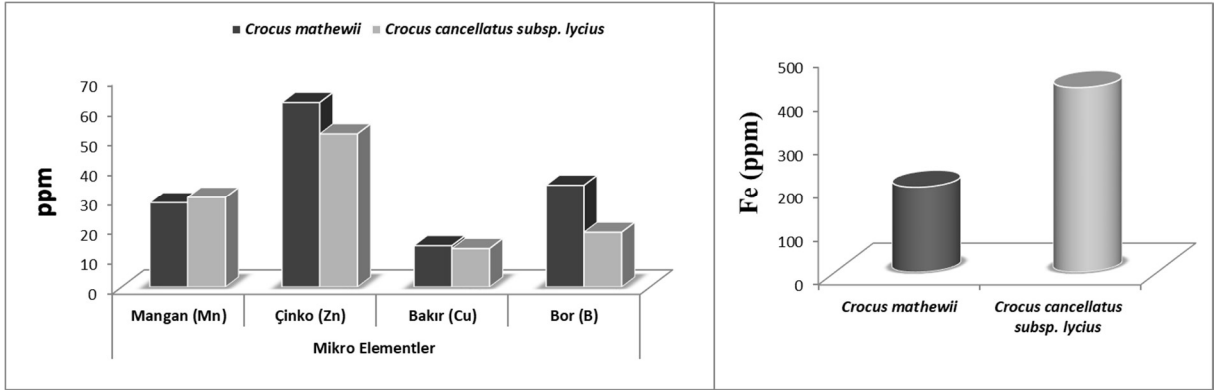
Türlerin Bitki Besin Element Kapsamlarının Belirlenmesi

Muğla ilinde doğal olarak yayılış gösteren *Iridaceae* familyası üyesi *Crocus* L. cinsine ait bazı endemik türlerin araştırılması kapsamında, doğal ortamlarındaki beslenme durumlarının tespiti amacıyla mineral madde kapsamları da yapılan analizlerle karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır.



Şekil 2. *Crocus mathewii* ve *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* türlerine ait yaprakların makro element kapsamları

Türlerin yaprak makro element kapsamlarındaki değişimler Şekil 2.'de gösterilmiştir. Yapraklarda belirlenen makro elementlerden azot kapsamına bakıldığında, *Crocus mathewii* türünde % 3.82 olarak görülürken, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttüründe ise % 4.25 olarak tespit edilmiştir. Cm ve Ccl türlerinin yapraklarında belirlenen diğer makro element kapsamları sırasıyla; P: % 0.51-% 0.56; K: % 2.29-% 2.18; Ca: % 0.93-% 0.91 ve Mg: % 0.25-% 0.23 olarak saptanmıştır.



Şekil 3. *Crocus mathewii* ve *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* türlerine ait Yaprakların Mikro Element Kapsamları

Türlerin mikro element kapsamlarındaki değişimler Şekil 3.'de gösterilmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde, yaprak örneklerinin Fe içeriği *Crocus mathewii* türünde 197 ppm olarak belirlenirken, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttürü yapraklarında yaklaşık 2 kat daha fazla (425 ppm) tespit edilmiştir. Ayrıca yapraktaki diğer mikro element kapsamlarına bakıldığında Cm ve Ccl türleri için sırasıyla, Mn: 28.35-30.13 ppm; Zn: 61.89-51.45 ppm; Cu: 13.82-12.88 ppm ve B: 34.25- 18.34 ppm olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Son yıllarda gerek ülkemizde ve gerekse dünya genelinde tıbbi ve aromatik bitkilerin makro ve mikro besin elementi içeriklerinin belirlenmesi konusu giderek ilgi çekmeye başlamıştır. Bu çalışmanın amacı Muğla ilinde doğal olarak yayılış gösteren *Iridaceae* familya üyesi *Crocus* L. cinsine ait endemik türlerin doğal ortamlarındaki beslenme durumlarının tespiti ve gerektiğinde güvenli tüketimleri açısından makro ve mikro besin elementi içeriklerinin belirlenmesidir.

Türlerin yayılış gösterdiği toprakta bulunan K ve Ca miktarlarının uygun sayılabilecek düzeyde olduğu, P ve Mg kapsamının ise düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca ortamdaki mikro elementlere bakıldığında ise; Fe, Mn ve Zn kapsamının yüksek olduğu tespit edilirken, Cu ve B kapsamı ise uygun değerlerde bulunmuştur. İncelenen her iki toprak örneğinin makro element kapsamlarına bakıldığında Ca>K>Mg>Na>P şeklinde azalan bir sıra izlerken mikro elementler ise Mn>Fe>Cu>Zn>B şeklinde sıralanmıştır (Çizelge 1.).

Bitkilerin en fazla gerek duydukları besin elementlerden biri olan azot; amino asitlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin yapısına girdiği için hayati öneme sahip bir elementtir (Taiz ve Zeiger, 2008; Kacar vd., 2009).

Çizelge 2. Bitki yapısında olması istenilen makro elementlerin genel referans düzeyleri (Kacar ve Katkat, 2007)

Birimi	Makro elementler	Referans aralığı
%	N	1.5-5
	P	0.20-0.75
	K	2-6
	Ca	1-3
	Mg	0.25-1

Yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen makro elementlerden azot kapsamına bakıldığında, *Crocus mathewii* türünde % 3.82, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttüründe ise % 4.25 olarak tespit edilmiştir (Şekil 2.). Benzer şekilde Korkmaz vd. (2014), bazı tıbbi ve aromatik bitkilerde (defne, papatya, ısırgan, civanperçemi, kantaron ve ihlamur) azot içeriklerinin % 1.41 ile % 3.78 arasında değişen değerler aldığını bildirmişlerdir. Literatür bulguları, tıbbi ve aromatik bitkilerin azot içerikleri yönünden oldukça geniş bir varyasyon bulunduğunu ve bu çalışmada elde edilen azot kapsamı ile uyum içerisinde olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada tespit edilen P kapsamı Cm: % 0.51-Ccl: % 0.56 arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 2.). Sınır değerler arasında yer aldığından her hangi bir sakınca bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada, bazı *Lamiaceae* familyası üyelerinde (kekik, biberiye, lavanta, adaçayı, fesleğen ve oğulotu) P içerikleri % 0.07-0.34 (Kara vd., 2014) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmanın P içeriğine baktığımızda yukarıda belirtilen literatürlerle desteklenmiştir. Çalışmaya konu olan türlerin K kapsamı Cm: % 2.29-Ccl: %2.18 arasında değişmektedir (Şekil 2.). Yapılan bir araştırmada, Ege Bölgesi'nde sebze olarak tüketilen ebegümeci, yabancı hindiba yabancı kuşkonmaz, sirken, rezene, gelincik ve çobandeğneğinde potasyum miktarının 0.29-0.58 mg/100g arasında değiştiği belirlenmiştir (Kaya vd., 2004). Diğer bir çalışmada, Kilis ve Gaziantep yöresinde yabancı bitkilerin potasyum miktarının ağırlıklı olarak % 2.5-3 arasında olduğunu belirlemiştir (Akgünlü, 2012). Araştırma konusu olan türlerimizin Ca içeriği Cm: % 0.93-Ccl: % 0.91 olarak elde edilmiştir (Şekil 2.). Ashraf vd., (2010), *Artemisia* cinsinden Pakistan'a endemik 17 tür üzerinde yaptıkları çalışmada kalsiyum içeriğinin % 0.057-1.069 arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Hindistan'ın kuzey-doğusunda yetişen 10 tıbbi bitkide ise kalsiyum içeriğinde %0.166-3.20 sınırları arasında geniş bir varyasyon olduğu bildirilmiştir (Bhanisana ve Sarma, 2013). Son olarak çalışmamızdaki yaprak Mg kapsamı Cm: % 0.25-Ccl: % 0.23 olarak saptanmıştır (Şekil 2.). Bazı baharat ve tıbbi bitkilerde magnezyum içeriğinin % 0.0117–0.114 arasında (Corlett vd., 2002), bazı yabancı sebzelerde % 0.03–% 0.293 olarak tespit etmişlerdir (Turan vd., 2003).

Bu çalışmanın sonuçlarına bakılarak genel bir değerlendirmeye gidildiğinde, her iki bitki örneğinin yaprak N, P ve K kapsamı referans sınırları arasında olduğu, ancak Ca ve Mg miktarları referans değerlerinin altında belirlenmiştir (Şekil 2.). Bu durum elementler arasındaki interaksiyon ve mevsimsel farklılığa bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Yapmış olduğumuz çalışma sonucunda elde ettiğimiz veriler ile yukarıda bahsedilen literatür araştırmaları arasında genel bir benzerlik söz konusudur.

Bununla birlikte, mikro elementler canlı organizmalarda çok çeşitli biyokimyasal fonksiyonları olan ve insan sağlığı için hayati önem taşıyan mineral elementler olmakla birlikte, yüksek konsantrasyonlarda alındıklarında zararlı etkiler yapabilmektedirler (Gürel, 2014).

Çizelge 3. Bitki yapısında olması istenilen mikro elementlerin genel referans düzeyleri (Kacar ve Katkat, 2007)

Birimi	Mikro elementler	Referans aralığı
ppm	Fe	50-250
	Mn	25-200
	Zn	25-150
	Cu	6-30
	B	20-60

Bu çalışmada bitki yaprak örneklerinin Fe içeriği *Crocus mathewii* türünde 197 ppm olarak belirlenirken, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttürü yapraklarında yaklaşık 2 kat daha fazla (425 ppm) tespit edilmiştir. Sınır değerleri göz önüne alındığında *C. mathewii* bitki yapraklarında belirlenen Fe kapsamı tavsiye değerler arasında yer alırken, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttürü yapraklarında uygun görülen sınır değerlerinin yaklaşık 2 katı kadar yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 3.). Bu durum Ccl türünün yayılış gösterdiği toprağın Fe içeriğinin, Cm türünün yayıldığı toprağın Fe kapsamına göre daha yüksek olmasından kaynaklı olabileceğini düşündürmektedir. Benzer bir çalışma, Baydar ve Erdal (2004) tarafından bitki büyüme düzenleyicilerin İzmir kekiği (*O. onites* L.)'nin yaprak kalitesine etkisinin araştırıldığı çalışmada bitkilerin demir içerikleri (Fe: 47.25-97.50 ppm) yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Diğer bir çalışmada, Türkiye'nin Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Ordu, Samsun ve Giresun illerindeki aktarlardan temin edilen 12 tıbbi ve aromatik bitkide demir içeriğinin 93 ppm (civanperçemi) ile 105.3 ppm (fesleğen) arasında değiştiği bildirilmektedir (Açıkgöz ve Karnak, 2013). Yukarıda verilen literatür çalışmaları bulgularımızı desteklemektedir.

Araştırma konusu olan türlerin Mn kapsamlarına bakıldığında Cm: 28.35 ppm-Ccl: 30.13 ppm olarak tespit edilmiştir. Meraler (2010), mangan içeriği bakımından mahlep bitkisinin incelenen bitki kısımlarına göre farklılıklar olduğunu tespit etmiştir. En yüksek Mn içeriğine mahlebin yapraklarında (36 ppm), en düşük orana (8 ppm) ise mahlebin resin kısmında rastlanmıştır. Ordu ili ve yöresinde doğal olarak yetişen ve sebze olarak tüketilen bitkiler üzerinde yapılan bir araştırma sonucunda bitkilerin mangan kapsamının 21.40–77.40 ppm arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekeroğlu vd., 2005). Literatür bulguları manganın tıbbi ve aromatik bitkilerde en fazla bulunan mikro elementlerden birisi olduğunu ortaya koymaktadır ve bizim araştırmamız da bu bulguyu destekler niteliktedir. Bu çalışmada yaprak Zn kapsamı Cm: 61.89 ppm-Ccl: 51.45 ppm olarak bulunmuştur (Şekil 2.). Çinko bakımından örneklerin normal değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Antalya için endemik olan *Origanum (Lamiaceae)* türlerinin bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerinin incelendiği çalışmada *Origanum* türüne ait *O. solymicum*, *O. husnucanbaseri*, *O. bilgeri*, *O. minutiflorum* bitkilerinin yapraklarının yıllık ortalama çinko içeriğinin sırasıyla 14.5 ppm, 31.75 ppm, 38.75 ppm ve 32.75 ppm olduğu bildirilmiştir (Ünal, 2003). Araştırma alanlarında toplanan bitkilerin yaprak Cu içeriği Cm: 13.82 ppm-Ccl: 12.88 ppm şeklinde belirlenmiştir. Kayseri'de 30 tıbbi bitkinin incelendiği bir çalışmada (Tokatlıoğlu,

2012), bakır içeriği açısından 3.32 (hünnap)-30.2 µg/g (fesleğen) arasında oldukça geniş bir varyasyon olduğu tespit edilmiştir. Benzer bir sonuç Ordu ilinde sebze olarak tüketilen yabancı bitkilerin bakır içeriğine yönelik olarak Şekeroğlu vd. (2006) tarafından da elde edilmiş ve bakır oranları 2.7-21.3 ppm arasında değişmiştir. Bitkilerde bakır için normalden fazla düzey 20-100 ppm olarak belirtilmiştir (Kabata-Pendias ve Pendias, 1992). Bitkilerde bakır kapsamı 20 ppm'den fazla olduğu zaman toksik etkiler ortaya çıktığı belirtilmiştir (Yılmaz vd., 2006). Çalışmamız bu açıdan literatür bilgilerine uygundur. Son olarak yapılan çalışmanın her iki bitki türünün yaprak B kapsamları incelendiğinde Cm:34.25-Ccl:18.34 ppm olarak saptanmış olup, sınır değerleri arasında yer almaktadır. Turan (2014) yapmış olduğu çalışmada, bitki yapraklarında ortalama bor miktarları sırasıyla en yüksek avokado (78 ppm), altın başak (39 ppm), karakafes otu (33 ppm); en düşük basur otu (1.55 ppm), kurtpençesi (0.25 ppm) ve yeşil çay (0.07 ppm) bitkilerinde olduğunu bildirmiştir.

Bitkilerin yapraklarındaki makro ve mikro besin elementlerinin incelenmesi sonucunda, elde edilen değerlerin genel olarak literatür bilgilerine uygun olduğu görülmüştür (Şekil 2-3.). Çalışmada elde edilen verilere göre, incelenen tıbbi değeri yüksek olan bu bitkilerin mineral besin elementi kapsamları açısından da çoğu kültür bitkileri için önerilen referans seviyeleri arasında kalmıştır. Sonuç olarak, her iki bitki örneğinin yaprak N, P ve K kapsamlarının referans sınırlar arasında, ancak Ca ve Mg içeriklerinin referans değerlerinin altında olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, sınır değerleri göz önüne alındığında *Crocus mathewii* bitki yapraklarında belirlenen Fe kapsamları tavsiye değerler arasında yer alırken, *Crocus cancellatus* subsp. *lycius* alttürü yapraklarında uygun görülen sınır değerlerinin yaklaşık 2 katı kadar yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmada araştırılan türlerin genel bir beslenme durumu ortaya konulmuş olmakla beraber daha detaylı araştırmaların yapılması gerektiği ön görülmektedir. Çünkü mikro element veya ağır metallerin belirli bir sınır değer üzerinde bulunmasının bitkiler ve insan sağlığı açısından toksik etki yaptığı ve bazı tıbbi bitkilerde mikro element ve ağır metal içeriklerinin sınır değerlerin üzerinde olduğu araştırmalarda ortaya konulmuş durumdadır. Bizim çalışmamızda incelenen türlerde Fe dışında diğer mikro elementler (Mn, Cu, Zn ve B) için tespit edilen değerler, maksimum sınır değerlerin altında olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, M.A. ve Karnak, E.E. (2013) Micro-nutrient composition of some medicinal and aromatic plants commonly used in Turkey. *The International Conference of the University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine Bucharest. Life For Agriculture, Agriculture For Life.* Lune 5-8, 2013, Bucharest, Romania.
- Akgünlü, S.B. (2012) *Kilis ve Gaziantep yöresinde tüketilen bazı yabancı sebzelerin mineral içerikleri ve mikrobiyolojik analizleri*, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Kilis, 71s.
- Ashraf, M., Hayat, M.Q. ve Mumtaz, A.S. (2010) A study on elemental contents of medicinally important species of *Artemisia* L. (Asteraceae) found in Pakistan. *J Med Plants Res*, 4(21): 2256-2263.
- Baydar, H. ve Erdal, İ. (2004) Bitki büyüme düzenleyicilerinin İzmir kekiğinin (*Origanum onites* L.) yaprak kalitesine etkisi. *Tar Bil Derg*, 10 (1): 9-13.

- Berber, İ., Avşar, C., Çine, N., Bozkurt, N. Elmas, E. (2013) 'Determination of Antibacterial and Antifungal Activities of Methanolic Extracts of Some Plants Growing in Sinop Karaelmas. *Science and Engineering Journal* 3(1), 10-16.
- Bhanisana Devi, R.K. ve Sarma, H.N.K. (2013) Profile of trace elements in selected medicinal plants of North East India. *J Appl Phys*, 4(3): 47-51.
- Bingham, F.T. (1982) Boron. *Methods of Soil Analysis*. Part 2, Second edition American society of Agronomy, Inc., Wisconsin USA, 431-447.
- Corlett, J.L., Clegg, M.S., Keen, C.L. ve Grivetti, L.E. (2002) Mineral content of culinary and medicinal plants cultivated by Hmong Refugees living in Sacramento, California. *Inter J Food Sci Nutr*, 53: 117-128.
- Davis, P.H. (1984) *Flora of Turkey and The Aegean Islands*, Edinburgh Univ. Press., Vol: 8, Edinburgh.
- Davis, P.H. (2000) *Flora of Turkey and The Aegean Islands*, Edinburgh Univ. Press., Vol: 11, Edinburgh.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B. (2004) Türkiye Florası Üzerine, *Kebikeç*, 17: 139-163.
- Farnsworth, N.R., (1990) The role of the ethnopharmacology in drug development. In Bioactive Compounds from Plants, *CIBA Foundation Symposium*, Chichester, 154: 2-21.
- Gürel, M. (2014) *Türkiye'de yaygın olarak kullanılan çeşitli tıbbi bitkilerin bazı makro ve mikro element içeriklerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, 35s.
- Kabata-Pendias, A. ve Pendias, H. (1992) *Trace Elements in Soil and Plants*, 2nd Edn.– Lewis, Boca Boca Raton FL, USA, 365s.
- Kacar, B. (1992) *Yapraktan Bardağa Çay*, T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No:23, T.C. Ziraat Bankası Matbaası, Ankara.
- Kacar, B. ve Fox, R.L. (1966) *Boron status of some Turkish soils*, University of Ankara, Yearbook of the faculty of Agriculture, Ankara, 9-11.
- Kacar, B. ve Katkat, A.V. (2007) *Bitki Besleme*, Nobel Yayın Dağıtım, 3. Baskı, Ankara.
- Kacar, B., Katkat, A.V. ve Öztürk, Ş. (2009) *Bitki Fizyolojisi*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kara, Ş. M., Özkutlu, F., Açıkgöz, M. A. ve Batı, E. (2014) Essential macro nutrient profiles of selected medicinal and aromatic plants from the family of Lamiaceae. *8th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries*, May 19-22, Durres, Albania.
- Kaya, İ., İncekara, N. ve Nemli, Y. (2004) Ege Bölgesi'nde sebze olarak tüketilen yabancı kuşkonmaz, sirken, yabancı hindiba, rezene, gelincik, çobandeğneği ve ebegümecinin bazı kimyasal analizleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tar Bil Derg*, 14 (1): 1-6.
- Knudsen, D., G.A. Peterson ve Pratt, P.F. (1982) *Lithium, sodium and potassium, Methods of soil analysis*, Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Agronomy Monograph No:9 (2. Ed.), ASA-SSSA, Madison-Wisconsin, USA, 225-246.
- Korkmaz, K., Kara, Ş.M., Akgün, M. ve Batı, E. (2014) Determination of macro nutrient status in some medicinal plants from the Black Sea provinces in Turkey, *8th Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries*, May 19-22, Durres, Albania.

- Kravkaz İ.S., Vurdu, H. ve Türkyılmaz, E. (2006) Potansiyel Süs Bitkisi Olarak Çiğdemler (*Crocus spp.*), *Gazi Üniversitesi, Orman Fak Derg*, Kastamonu, 6: 1.
- Lindsay, W.L. ve Norvell, W.A. (1978) Development of a DTPA Soil Test for Zinc, Iron, Manganese and Copper, *Soil Sci Soc Am J*, 42: 421-428.
- Meraler, S.A. (2010) *Mahlep (Prunus mahaleb L.)'in bitki kısımlarında mineral bileşiminin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji A.B.D., Kilis, 56s.
- Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F. ve Ekren, S. (2005) Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti, *VI. Teknik Tarım Kongresi*, 3-7 Ocak 2005, Ankara, Bildiriler Kitabı 1. Cilt: 481-501.
- Özhatay, N., Koyuncu, M., Atay, S. ve Byfiled, A. (1997) *Türkiye'nin doğal tıbbi bitkilerinin ticareti hakkında bir çalışma*. Doğal Hayatı Koruma Derneği, İstanbul, 121s.
- Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Deveci, M., Dede, Ö. ve Yılmaz, N. (2005) Ordu ve yöresinde sebze olarak tüketilen bazı yabancı bitkilerin besin değeri yönünden incelenmesi. *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya. Araştırma Sunusu Cilt I, Sayfa 523-528
- Şekeroğlu, N., Özkutlu, F., Deveci, M., Dede, Ö. ve Yılmaz, N. (2006) Evaluation of some wild plants aspect of their nutritional values used as vegetable in Eastern Black Sea Region of Turkey. *Asian J Plant Sci*, 5(2): 185-189.
- Taiz, L. ve Zeiger, E. (2008) *Bitki Fizyolojisi*. Türkan, İ. (Editör), Palme Yayıncılık, Ankara.
- Thomas, G.W. (1982) Exchangable cations, 159-165, *Chemical and Microbiological properties*, Agronomy Monograph No. 9 (2nd Ed) ASASSSA, Madison, Wisconsin, USA.
- Tokatlıoğlu, Ş. (2012) Determination of trace elements in commonly consumed medicinal herbs by ICP-MS and multivariate analysis. *Food Chem*, 134: 2504–2508.
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A. ve Sezen, Y. (2003) Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia, *Acta Agriculturae Scandinavica Section B, Soil & Plant Sci*, 53: 129-137.
- Turan, Ş. (2014) *Ülkemizde yaygın olarak kullanılan bazı tıbbi bitkilerin yapraklarında ağır metal mineral besin element içeriklerinin tayini*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 246s.
- Ünal, O. (2003) *Antalya için endemik olan Origanum L. (Lamiaceae) türlerinin bazı biyolojik ve ekolojik özelliklerinin saptanması üzerinde araştırmalar*, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 172s.
- Walkley, A. ve Black, I.A. (1934) An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Sci*, 37:29-38.
- Yılmaz, N., Deveci, M., Dede, Ö., Şekeroğlu, N. (2005) Ordu ilinde doğal olarak yetişen tıbbi ve aromatik bitkilerin tespiti, kullanılma alanları ve yetiştirme koşullarının belirlenmesi, *Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi*, 5-9 Eylül 2005, Antalya.
- Yılmaz, R., Sakcalı, S., Yarcı, C., Aksoy, A. ve Ozturk, M. (2006) Use of *Aesculus hippocastanum L.* as a biomonitor of heavy metal pollution, *Pak J Bot*, 38: 1519-1527.

**ADAÇAYI (*SALVIA*) TÜRLERİNDEN ELDE EDİLEN UÇUCU YAĞLARIN
KİMYASAL KOMPOZİSYONU VE KLİNİK ÖNEMİ OLAN BAZI BAKTERİLERE
KARŞI ETKİNLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

CHEMICAL COMPOSITION OF ESSENTIAL OILS OBTAINED FROM SAGE (*SALVIA*)
SPECIES AND INVESTIGATION OF THEIR EFFECTIVENESS AGAINST SOME
CLINICALLY IMPORTANT BACTERIA

Belgin COŞGE ŞENKAL

Prof. Dr. Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
ORCID: 0000-0001-7330-8098

Tansu USKUTOĞLU

Arş. Gör. Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
ORCID: 0000-0001-6631-1723

ÖZET

Uçucu yağlar bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, tohum, kök vb kısımlarından farklı yöntemlerle (distilasyon, ekstraksiyon vb) elde edilen kompleks karışımlardır. Uçucu yağların kimyasal yapılarında çok sayıda bileşen bulunmakla birlikte, kuvvetli biyolojik aktivite sergilemelerinden ötürü terpenler ve fenilpropanoitler en önemli moleküllerdir. Söz konusu bu bileşikler nedeniyle bitkilerden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal etkileri oldukça güçlüdür. Antibakteriyel etki sergileyen çok sayıda bitki olmasına rağmen, taşıdığı potansiyel bakımından Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası öne çıkmaktadır. *Salvia* (Adaçayı) bu familyanın en önemli cinslerinden biridir. Farklı *Salvia* türleri dünya genelinde çok çeşitli hastalık ve rahatsızlıkların tedavisinde çok eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Bu türlerden elde edilen uçucu yağların antioksidan, antimikrobiyal, antispazmodik ve uyarıcı özellikler sergilediği bilinmektedir. Türkiye Florasında 99 *Salvia* türü vardır ve bu türlerden 51'i endemiktir.

Bu çalışmanın amacı, kültür koşullarında biri endemik (*S.cyanescens* BOISS. ET AL.) üç adaçayı (*S. aethiopsis* L. ve *S. tomentosa* L.) türünden elde edilen uçucu yağların kimyasal kompozisyonu ile antibakteriyal etkilerinin araştırılmasıdır. Bitkiler %50 çiçeklenme döneminde hasat edilmiş ve çiçekli toprak üstü aksamaları (veya herba) gölgede kurutulmuştur. Kurutulmuş örneklerde Clevenger cihazı ile elde edilen uçucu yağların kimyasal kompozisyonu GC/MS ile belirlenmiştir. Antibakteriyal aktivitenin değerlendirilmesi için disk difüzyon tekniği (Kirby-Bauer metodu) kullanılmış olup, testlerde 7 Gram (-) bakteri (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae* ve *Klebsiella pneumoniae*) ve 3 Gram (+) bakteri (*Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) yer almıştır.

Türlerin uçucu yağ oranları %0.15-0.40 arasında değişmiştir. Araştırmada yer alan *Salvia* türlerinin çiçekli herbalarından elde edilen uçucu yağda “germacrene D, β -caryophyllene, α ve β -pinene, α -copaene ve caryophyllene oxide” ana bileşenler olarak kaydedilmiştir. Uçucu yağlar “*S.aureus*, *S.epidermidis*, *S.typhimurium*, *P. vulgaris*, *K.pneumoniae* ve *E. coli*” bakterilerine karşı değişen seviyelerde aktivite sergilemiştir. *S. tomentosa* türünden elde edilen

uçucu yağın, diğer iki türden elde edilen uçucu yağlara göre daha güçlü aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Adaçayı, Herba, Uçucu yağ, GC/MS, Gram negatif, Antibakteriyel.

ABSTRACT

Essential oils are complex mixtures obtained from parts of plants such as leaves, flowers, fruits, seeds, roots, etc. by different methods (distillation, extraction, etc.). Although there are many components in the chemical structure of essential oils, terpenes and phenylpropanoids are the most important molecules due to their strong biological activity. Due to these compounds, the antibacterial effects of essential oils obtained from plants are quite strong. Although there are many plants exhibiting antibacterial effects, the Lamiaceae family stands out in terms of its potential. *Salvia* (Sage) is one of the most important genera of this family. Different *Salvia* species have been used throughout the world for the treatment of a wide variety of diseases and ailments since ancient times. It is known that essential oils obtained from these species exhibit antioxidant, antimicrobial, antispasmodic and stimulating properties. There are 99 species of *Salvia* in Turkey Flora, and 51 of these species are endemic.

The aim of this study was to investigate the chemical composition and antibacterial effects of essential oils obtained from three species of sage (*S. aethiopsis* L. and *S. tomentosa* L.), one of which is endemic (*S. cyanescens* BOISS. ET AL.) grown under culture conditions. Plants were harvested at 50% flowering and their flowering aboveground parts (or herbage) were dried in the shade. The chemical composition of the essential oils obtained with the Clevenger device in the dried samples was determined by GC / MS. Disc diffusion technique (Kirby-Bauer method) was used for the evaluation of antibacterial activity and 7 Gram (-) bacteria (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae* and *Klebsiella pneumoniae*) and 3 Gram (+) bacteria (*Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*).

The essential oil ratios of the species varied between 0.15-0.40%. "germacrene D, β -caryophyllene, α and β -pinene, α -copaene and caryophyllene oxide" were recorded as the main components in the essential oil obtained from flowering herbage of *Salvia* species included in the study. Essential oils exhibited varying levels of activity against "*S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *K. pneumoniae* and *E. coli*" bacteria. It was observed that the essential oil obtained from *S. tomentosa* species has stronger activity than the essential oils obtained from the other two species.

Keywords: Sage, Herbage, Essential oil, GC / MS, Gram negative, Antibacterial.

1. GİRİŞ

Yüzyıllardır gıda, baharat, çay, kozmetik ve ilaç ham maddesi olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin dünya pazarlarındaki talebi her geçen gün artış göstermektedir. Ülkemiz gerek coğrafi yapısı gerekse değişik ekolojik koşulları nedeniyle dünyanın çok önemli gen ya da orijin merkezlerinin (Akdeniz ve Yakın Doğu) kesiştiği bir konumdadır. Aynı zamanda topografya, iklim ve jeomorfolojik yönden geniş çeşitlilik göstermesinin doğal sonucu olarak habitat tipleri yönünden de zengindir. Bu faktörler dikkate alındığında, ülkemiz doğadan toplanan ve kültürü yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler açısından büyük bir ekonomik potansiyele sahiptir. Türkiye’de 9 753 doğal tür yayılış göstermekte, bunlardan 3 035’i endemik olup, tür altı taksonlar ilave edildiğinde ise 3 649’u (%31.82) endemik 11 707 takson yer almaktadır

(Güner ve ark., 2012). Türkiye florasında 174 familya bulunmakta ve tür sayısı bakımından en zengin familyalardan biriside Ballıbabagiller olarak bilinen Lamiaceae (Labiatae) familyasıdır (Tubives, 2020).

Genelde hoş kokulu bitkilerin bulunduğu ve 45 cins ile temsil edilen *Salvia* cinsinin de dahil olduğu Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayinde önemlidir (Baydar, 2013).

Uçucu yağlar bitkilerin yaprak, çiçek, meyve, tohum, kök vb kısımlarından farklı yöntemlerle (distilasyon, ekstraksiyon vb) elde edilen kompleks karışımlardır. Uçucu yağların kimyasal yapılarında çok sayıda bileşen bulunmakla birlikte, kuvvetli biyolojik aktivite sergilemelerinden ötürü terpenler ve fenilpropanoitler en önemli moleküllerdir. Söz konusu bu bileşikler nedeniyle bitkilerden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal etkileri oldukça güçlüdür. Antibakteriyel etki sergileyen çok sayıda bitki olmasına rağmen, taşıdığı potansiyel bakımından Lamiaceae familyası öne çıkmaktadır. *Salvia* (Adaçayı) bu familyanın en önemli cinslerinden biridir. Farklı *Salvia* türleri dünya genelinde çok çeşitli hastalık ve rahatsızlıkların tedavisinde çok eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Bu türlerden elde edilen uçucu yağların antioksidan, antimikrobiyal, antispazmodik ve uyarıcı özellikler sergilediği bilinmektedir (Karik ve ark., 2018). Türkiye Florasında 99 *Salvia* türü vardır ve bu türlerden 51'i endemiktir (Güner ve ark., 2012).

Bitkilerden elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimleri yetiştikleri bölgenin coğrafik özellikleriyle ilişkili olarak büyük değişkenlikler sergilemektedir. Öte yandan, uçucu yağın biyolojik aktivitelerinin uçucu yağın bileşimindeki majör bileşenlerle doğrudan ilişkili olduğu da bilinmektedir.

Bu çalışmanın amacı, kültür koşullarında biri endemik (*S.cyanescens* BOISS. ET AL.) üç adaçayı (*S. aethiopsis* L. ve *S. tomentosa* L.) türünden elde edilen uçucu yağların kimyasal kompozisyonu ile antibakteriyal etkilerinin araştırılmasıdır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma kapsamında üç adaçayı türü kullanılmıştır (Şekil 1). Bunlar:

- 1-*S. cyanescens* BOISS. ET AL. (endemik)
- 2-*S. aethiopsis* L.
- 3-*S. tomentosa* L.

***Salvia cyanescens* BOISS. ET BAL.:** Ülkemizin endemik türüdür. IUCN-Kırmızı liste kategorisinde LR (lc) sınıfında yer almaktadır. Çok yıllık ve otsu yapıdadır. Bu türün çiçeklenme tarihi Haziran-Eylül aylarıdır. 0-2300 m yüksekliklerde kireçtaşı ve volkanik yamaçlar, *Pinus nigra* ormanları ve çakıllı nehirlerde yetişmektedir (DAVIS, 1982; Tubives, 2020).

***Salvia aethiopsis* L.:** İki veya çok yıllık, otsu yapıda olup, Güney Doğu Anadolu hariç ülke genelinde 0-2100 m yüksekliklerde bozkır, volkanik ve kireçtaşı yamaçlar, nadas alanları, yol kenarları ve kıyılarda yayılış göstermektedir (DAVIS, 1982; Tubives, 2020).

***Salvia tomentosa* L.:** Nisan-Ağustos aylarında çiçeklenen, çok yıllık bir türdür. Kireçtaşı yamaçlar, *Pinus brutia* ve *Pinus nigra* ormanlarında, *Quercus pubescens* makisinde ve 90-2000 m yüksekliklerde yetişmektedir (DAVIS, 1982; Tubives, 2020).



Şekil 1. Türlerin deneme alanındaki görüntüleri (A: *S. tomentosa* L., B: *S. cyanescens* BOISS. ET BAL., C: *S. aethiopsis* L.)

Araştırma alanına (Mudurnu/BOLU) plantasyonun kurulmasında *S. cyanescens* türünün doğal alandan toplanan köklü küçük bitkicikleri, *S. aethiopsis* türünün tohumdan elde edilen fideleri, *S. tomentosa* türünün ise çeliklerden köklendirilen fideleri kullanılmıştır. Fideler 60 x 40 cm bitki sıklığında dikilmiştir. Sulama, yabancı ot kontrolü gibi gerekli kültürel mücadele işlemleri gerçekleştirilmiştir. Deneme alanının toprağı killi tınlı bir yapıya sahip olup, nötr karakterde, fazla kireçli, tuzsuz, fosfor oranı çok yüksek, potasyum bakımından yeterli olup organik maddece yetersizdir. Bolu Meteoroloji İl Müdürlüğü verilerine göre deneme alanının uzun yıllara ilişkin aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri sırasıyla 10.4, 72.5 ve 542.4 mm olarak kaydedilmiştir. Plantasyonun ikinci yılında bitkiler %50 çiçeklenme döneminde hasat edilmiş ve çiçekli toprak üstü kısımları (veya herba) gölgede kurutulmuştur. Kuru herbada uçucu yağ oranı ile uçucu yağ bileşenleri tespit edilmiş olup, elde edilen uçucu yağ örneklerinde antibakteriyel aktivite testleri gerçekleştirilmiştir.

2.1. Uçucu Yağ Tayini

Araştırma alanından elde edilen bitkilerin toprak üstü kısımları (herba) gölgede kurutulmuş ve ortalama 50'şer g bitki örnekleri Clevenger cihazı kullanılarak 3 saat süre ile su distilasyonuna tabi tutulmuştur. Kuru madde üzerinden uçucu yağ miktarları % olarak belirlenmiştir. Uçucu yağlar analiz edilinceye kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.2. Uçucu Yağ Bileşen Analizi

Doğal alan uçucu yağ bileşenleri ve kültür şartlarında yetiştirilen bitkilerin uçucu yağ bileşenleri her bir tür için ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu amaç için HP-5 MS kapiler kolon (30 m x 0.25 µm) ve HP 5973 mass selektif dedektore sahip Hewlett Packard 6890 N model GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) cihazı kullanılmıştır. GC-MS tespitinde, 70 eV iyonizasyon enerjiye sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak helyumdan yararlanılmış ve akış oranı 1 mL/dk olacak şekilde ayarlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 220 °C'ye MS transfer sıcaklığı ise 290 °C'ye ayarlanmıştır. Kolon sıcaklığı ilk 3 dk için 50 °C'ye, ardından 3 °C/dk'lık artışlarla 150 °C'ye artırılmış ve bu sıcaklıkta 10 dk tutulduktan sonra 250 °C/dk'ya yükseltilmiştir. Splitless yöntemde 1.0 µL seyreltilmiş örnekler (1/100 aceton, v/v) otomatik olarak enjekte edilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (Flavor2.L, Wiley7n.1 ve NIST98.L) kullanılarak yapılmıştır.

2.3. Antibakteriyel Aktivite Testi

Antimikrobiyal aktivitenin değerlendirilmesi için disk difüzyon tekniği (Kirby-Bauer metodu) kullanılmıştır. Testlerde 7 Gram(-) bakteri (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae* ve *Klebsiella pneumoniae*) ve 3 Gram (+) bakteri (*Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*) kullanılmıştır. Pozitif kontrol için 5 ayrı antibiyotik diski kullanılmıştır (erythromycin, ampicillin, carbenicillin, tetracycline ve chloramphenicol). *Salvia* türlerinden elde edilen uçucu yağlarda herhangi bir seyreltme işlemi yapılmadan saf olarak kullanılmıştır. Antibakteriyel aktivite testi Cosge ve ark. (2009)'a göre gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan bakteriler insanlarda önemli hastalıklara yol açmaktadır. Bu hastalıklar Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan bakterilerin insanlar üzerindeki etkileri (Levinson, 2014)

Patojen	Hastalık
<i>Escherichia coli</i>	İshal
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Sıcak küvet folikülit
<i>Salmonella typhimurium</i>	Tifo
<i>Serratia marcescens</i>	Nozokomiyal enfeksiyon ve hastane kökenli pnömoni, idrar yolu enfeksiyonu, sepsis (kan zehirlenmesi)
<i>Proteus vulgaris</i>	İdrar yolu enfeksiyonu, sepsis (kan zehirlenmesi)
<i>Enterobacter cloacae</i>	Hastane kökenli pnömoni, idrar yolu enfeksiyonu, sepsis (kan zehirlenmesi)
<i>Klebsiella pneumonia</i>	Zatürre
<i>Streptococcus pyogenes</i>	Kızıl hastalığı
<i>Staphylococcus aureus</i>	Gıda zehirlenmesi, kusma, toksik şok sendromu, stafilokokal haşlanmış deri sendromu
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Endokardit, yenidoğan sepsisi ve bebek ölümleri, protez kalça iltihabı

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1. Uçucu yağ miktarı ve kimyasal kompozisyonu

Araştırmada kullanılan *Salvia* türlerinin çiçekli toprak üstü aksamalarına ait uçucu yağ içerikleri ve uçucu yağ kompozisyonları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Türlerin uçucu yağ oranları ve bileşenleri (%)

Bileşenler	R.T. ¹	Türler		
		<i>S. tomentosa</i>	<i>S. cyanescens</i>	<i>S. aethiopsis</i>
α -pinene	9.83	13.83	12.45	0.23
camphene	10.45	5.25	2.81	-
sabinene	11.33	-	3.01	-
β -pinene	11.67	44.74	19.68	0.61
myrcene	12.36	0.62	-	-
limonene	14.03	1.86	1.91	-
eucalyptol	14.19	0.90	-	-
ocimene	14.54	0.48	-	-
γ -terpinene	14.76	-	0.99	-
β -thujone	18.23	-	1.10	-
camphor	19.54	6.72	-	-
isoborneol	20.53	0.31	1.60	0.16
myrtenal	21.95	-	0.48	-
α -cubebene	28.87	0.80	-	1.11
α -ylangene	29.80	-	1.86	-
α -copaene	29.96	-	-	18.66
β -bourbonene	30.35	0.62	-	-
β -elemene	30.37	-	1.84	-
β -caryophyllene	31.78	7.07	13.00	10.19
β -cubebene	32.25	-	0.60	2.74
α -humulene	33.20	5.36	1.25	2.41
α -amorphene	34.22	1.66	-	-
germacrene D	34.35	-	20.22	9.85
bicyclogermacrene	34.67	-	-	3.68
germacrene B	34.96	-	0.36	-
α -muurolene	35.15	-	-	-
γ -cadinene	35.71	1.67	-	-
δ -cadinene	36.06	0.14	0.28	1.66
1,5-epoxysalvial	37.79	-	0.54	-
spathulenol	38.17	-	3.47	8.76
caryophyllene oxide	38.36	0.85	5.30	31.27
ledene	38.63	-	-	-
valeranone	40.80	-	-	-
α -amorphene	41.15	-	3.41	-
sclareoloxide	44.30	-	0.25	-
Toplam		92.88	96.41	91.33
Uçucu Yağ Oranı (%)		0.40	0.15	0.33

¹ Tutulma Zamanı

S. tomentosa türünün uçucu yağ miktarı %0.40 olarak belirlenmiştir. Bu yağın %92.48'ini temsil eden 17 bileşen tespit edilmiştir. β -pinene (%44.74) ile α -pinene (%13.83) majör bileşenler olarak kaydedilmiştir. Bu bileşenleri sırasıyla β -caryophyllene (%7.07), camphor (%6.72), α -humulene (%5.36) ve camphene (%5.25) takip etmiştir (Tablo 2). *S.tomentosa* uçucu yağı pinene veya pinene/borneol grubu içerisinde yer aldığı ifade edilmektedir (Başer, 2002; Bardakci ve ark., 2019). α -pinene değeri %5-33, β -pinene değeri ise %5-39 arasında değiştiği bildirilmektedir. Bu türün uçucu yağında diğer önemli bileşenler olarak borneol (%4-27), camphor (%9.7-14.9), germacrene D (%7.5), α -humulene (%6), veridiflorol (%3.8), limonene (%3.1), 1,8-cineol (%17), β -caryophyllene (%11) ve δ -cadinene (%6) bulunduğu tespit edilmiştir (Başer, 2002; Haznedaroğlu ve ark., 2001; Bağcı ve Koçak, 2008; Aşkun ve ark., 2010; Bardakci ve ark., 2019). Türkiye florasında yaygın olarak bulunan *S. tomentosa*'nın Isparta yöresinden toplanan populasyonlarında uçucu yağ oran ve bileşenlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada da ortalama uçucu yağ oranı % 2.36, uçucu yağın ana bileşenleri ise % 29.32 oranında borneol ve % 24.65 oranında α -pinene olarak kaydedilmiştir (Avcı, 2013). *S.cyanescens* türünde %0.15 olarak elde edilen uçucu yağda, yağın %96.41'ini oluşturan 22 bileşenin tespiti yapılmıştır. Bu bileşenler içerisinde germacrene D (%20.22), β -pinene (%19.68), β -caryophyllene (%13.00) ile α -pinene (%12.45) en yüksek değerlere sahip olmuşlardır. Diğer bileşenler ise %3.5'in altında değerler almışlardır (Tablo 2). Karaman ve ark. (2007) tarafından yürütülen bir araştırmada, *S. cyanescens* uçucu yağında spathulenol (%32.5) ana bileşen olarak belirlenmiştir. Aynı tür ile ilgili farklı bir araştırmada ise uçucu yağda α -cubebene (% 37.36), 2- α -pinene (% 7.67), transcaryophyllene (% 6.56) ve 1,8-cineole (% 4.96) temel bileşenler ile birlikte 36 bileşen tanımlanmıştır (Yılar ve ark., 2015). *S. aethiopsis* türünde uçucu yağ oranı %0.33 olurken, 13 bileşenin tespiti yapılmıştır. Söz konusu bileşenler yağın %91.33'ünü oluşturmuştur. Bu türün uçucu yağında caryophyllene oxide %31.27 ile en yüksek değere sahip olmuştur. Bu bileşeni sırasıyla α -copaene (%18.66), β -caryophyllene (%10.19), germacrene D (%9.35) ile spathulenol (%8.76) takip etmiştir (Tablo 2). *S. aethiopsis*'in toprak üstü kısımlarından hidrodistilasyonla elde edilen uçucu yağın GC-MS analizi sonucunda toplam yağın %98'ini temsil eden 32 tane bileşenin tanımlandığı bir araştırmada temel bileşenleri, germacrene D (%29), α -copaene (%19,8), β -cubebene + β -elemene (%9.9), bicyclgermacrene (%9.3), δ -cadinene (%8.7). β -caryophyllene (%7.3) oluşturmuştur (Güllüce ve ark. 2006). Yürütülen bir diğer araştırmada ise türün uçucu yağın ana bileşenleri α -copaene (%17.8), germacrene D (%12.7), bicyclgermacrene (%11.8), β -caryophyllene (%6.9) ile δ -cadinene % (4.3) olarak tespit edilmiştir (Yaşar ve ark., 2018).

3.2. Antibakteriyal Aktivite

Araştırmada yer alan üç *Salvia* türünden elde edilen uçucu yağların Gram-negatif ve Gram-pozitif bakterilere karşı antibakteriyal aktivitesi Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. *Salvia* türlerinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyal aktivitesi

Uygulamalar	İnhibisyon zon bölgesi (mm)									
	Gram (+)			Gram (-)						
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>S. tomentosa</i> uçucu yağı	32.7	45.7	-	10.0	-	25.0	10.0	13.7	-	-
<i>S. cyanescens</i> uçucu yağı	22.0	19.0	-	-	-	9.7	-	-	-	-
<i>S. aethiopsis</i> uçucu yağı	14.7	14.7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ampicillin (10 mg)	40.0	31.0	48.0	28.0	-	27.0	-	20.0	14.0	27.0
Carbenicillin (100mg)	43.8	40.0	42.8	25.2	10.0	36.8	8.0	24.4	28.0	32.0
Chloramphenicol (30 mg)	25.0	32.6	32.0	28.0	9.0	27.0	29.2	28.2	16.8	28.8
Erythromycin (15 mg)	32.0	40.0	35.2	10.8	-	13.6	13.0	12.0	11.0	9.6
Tetracycline (30 mg)	32.0	8.0	37.4	25.2	16.0	37.6	29.8	28.8	23.8	30.6
Su	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*1 *Staphylococcus aureus*, 2 *Staphylococcus epidermidis*, 3 *Streptococcus pyogenes* (Gram +); 4 *Salmonella typhimurium*; 5 *Pseudomonas aeruginosa*; 6 *Proteus vulgaris*; 7 *Klebsiella pneumoniae*, 8 *Escherichia coli*, 9 *Serratia marcescens*, 10 *Enterobacter cloacae* (Gram -)

S. tomentosa uçucu yağı iki Gram (+) (*S. aureus*, *S. epidermidis*) ve dört Gram (-) (*S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *K. pneumoniae*, *E. coli*) bakteriye karşı aktivite sergilemiştir. *S. cyanescens* uçucu yağı iki gram (+) (*S. aureus*, *S. epidermidis*) ve bir Gram (-) (*P. vulgaris*) bakterisine karşı; *S. aethiopsis* uçucu yağı ise sadece iki Gram (+) (*S. aureus*, *S. epidermidis*) bakteriye karşı aktivite göstermiştir. *S. pyogenes*, *P. aeruginosa*, *S. marcescens* ve *E. cloacae* bakterilerine karşı araştırmada kullanılan üç uçucu yağda etkisiz olmuştur. *P. aeruginosa* ve *K. pneumoniae* bakterilerine karşı ticari antibiyotiklerden Ampicillin ile Erythromycin de etki göstermemiştir. Araştırmada kullanılan uçucu yağlardan *S. tomentosa* türünden elde edilen uçucu yağ diğer iki türün uçucu yağından daha yüksek aktivite sergilemiştir. Özellikle *S. tomentosa* uçucu yağı *S. aureus*, *S. epidermidis* ve *P. vulgaris* bakterilerine karşı kontrol olarak kullanılan antibiyotiklerden daha yüksek veya eşit seviyede aktivite sergilediği tespit edilmiştir.

Adaçayı türlerinin antibakteriyal aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalarda, Tepe ve ark. (2005), doğal ortamdan topladıkları *S. tomentosa*'nın toprak üstü organlarından su ile hazırlanan ekstraktların hiçbir antibakteriyel aktivite sergilemediğini, hexan ve metanol ekstraktlarının ise orta derecede aktivite gösterdiğini, bununla birlikte uçucu yağın tüm bu ekstraktlardan daha kuvvetli bir etkiye sahip olduğunu; Haznedaroğlu ve ark. (2001), *S. tomentosa* uçucu yağının *Pseudomonas aeruginosa* hariç, araştırmada yer alan Gram (+) ve Gram (-) bakterilerine karşı kayda değer aktivite sergilediğini; Bozin ve ark. (2007), doğal ortamdan temin ettikleri *S. officinalis*'e ait uçucu yağın *Escherichia coli* bakterisine karşı önemli antibakteriyal aktivite sergilediğini; Hayoni ve ark. (2008), kültürü yapılan *S. officinalis*'in toprak üstü organlarından elde edilen uçucu yağın *Pseudomonas aeruginosa* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerine karşı herhangi bir antibakteriyel aktivite sergilemediğini, *Escherichia coli* ve *Klebsiella pneumoniae* bakterilerine karşı ise zayıf bir aktivite sergilediğini vurgulamışlardır. Antibakteriyal aktivite konusunda çeşitli araştırmalardan oldukça farklı sonuçlar alınmıştır. Bizim elde ettiğimiz bulgular ile benzerlikler olsa da farklı sonuçlarda bulunmaktadır. Bitkilerin antimikrobiyal aktivitesi üzerini tür, ekolojik faktörler, bitkilerin yetiştirme koşulları ve toplanma zamanı, bitkilerin kullanılan kısmı, uçucu yağın elde edilme şekli, antibakteriyal aktivite test yöntemi, bitki ekstraktlarının hazırlanış şekli gibi birçok faktörün etkili olduğu bilinmektedir. Bütün bu etmenler araştırma bulguları arasında farklılıklara neden olmaktadır.

4. SONUÇ

Türlerin uçucu yağ oranları %0.15-0.40 arasında değişmiştir. Araştırmada yer alan *Salvia* türlerinin çiçekli herbalarından elde edilen uçucu yağda “germacrene D, β -caryophyllene, α ve β -pinene, α -copaene ve caryophyllene oxide” ana bileşenler olarak kaydedilmiştir. Uçucu yağlar “*S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. typhimurium*, *P. vulgaris*, *K. pneumoniae* ve *E. coli*” bakterilerine karşı değişen seviyelerde aktivite sergilemiştir. *S. tomentosa* türünden elde edilen uçucu yağın, diğer iki türden elde edilen uçucu yağlara göre daha güçlü aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir.

Not: Bu çalışmada yer alan verilerin bir kısmı TÜBİTAK tarafından desteklenen 108 O 619 nolu projeden alınmıştır.

KAYNAKÇA

Aşkun, T., Başer, K.H.C., Tümen, G., Kürkçüoğlu, M. 2010. Characterization of essential oils of some *Salvia* species and their antimycobacterial activities, Turkish Journal of Biology, 34, 89-95.

Avcı, A.B. 2013. Essential Oil Content and Composition of *Salvia tomentosa* Mill. from Gölcük, Isparta. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Suleyman Demirel, University Journal of Natural and Applied Science 17:1-4.

Bağcı, E., Koçak, A. 2008. *Salvia palaestina* Bentham ve *S. tomentosa* Miller Türlerinin Uçucu Yağ Kompozisyonu, Kemotaksonomik Bir Yaklaşım. Fırat Üniv. Fen Müh. Bil. Dergisi, 20 (1), 35-41.

Bardakci, H., Servi, H., Polatoglu, K. 2019. Essential Oil Composition of *Salvia candidissima* Vahl. occidentalis Hedge, *S. tomentosa* Miller and *S. heldreichiana* Boiss. Ex Bentham from Turkey. Journal of essential oil bearing plants.22:1467-1480.

Başer, K.H.C. 2002. Aromatic Biodiversity among the Flowering Plant Taxa of Turkey. Pure and Applied Chemistry, 74 (4), 527-545.

Baydar, H. 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:51, Isparta.

Bozin, Mimica-Dukic N., Samojlik I., Jovin E. 2007. Antimicrobial and Antioxidant Properties of Rosemary and Sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L., Lamiaceae) Essential Oils, J. Agric. Food Chem., 55,7879-7885.

Cosge B., Turker, A., Ipek, A., Gurbuz, B., Arslan N. 2009. Chemical Compositions and Antibacterial Activities of the Essential Oils from Aerial Parts and Corollas of *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart, an Endemic Species to Turkey. Molecules 2009, 14, 1702-1712; doi:10.3390/molecules14051702.

Davis, P.H. 1982. Flora of Turkey and The East Aegeans Islands, Vol:7, The University Press. Edinburg, İngiltere.

Güllüce, M., Özer, H., Barış, Ö., Daferera, D., Şahin, F., Polissiou, M. 2006. Chemical composition of the essential oil *Salvia aethiops* L. 41:231-233.

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.

Hayouni, A., Chraif I., Abedrabba M., Bouix M., Leveau J.Y., Mohammed H., Moktar H. 2008. Tunisian *Salvia officinalis* L. and *Schinus molle* L. Essential oils: their Chemical Compositions and their Reservative Effect against *Salmonella* Inoculated in Minced Beef Meat, International journal of Food Microbiology, 125,242-251.

Haznedaroglu, Z., Karabay, N.U., Zeybek, U. 2001. Antibacterial activity of *Salvia tomentosa* essential oil. Fitoterapia, 72: 829-831.

Haznedaroglu, M.Z., Karabay, N.U., Zeybek, U. 2001. Antibacterial activity of *Salvia tomentosa* essential oil. Fitoterapia 72:829-831.

Karaman, Ş., İlcim, A. ve Çömlekçioglu, N. 2007. Composition of the essential oils of *Salvia aramiensis* Rech. Fil. and *Salvia cyanescens* Boiss. & Bal. Pakistan Journal of Botany, 39: 169-172.

Karik, Ü., Çınar, O., Tunçtürk, M., Sekeroglu, N., Gezici, S. 2018. Essential Oil Composition of Some Sage (*Salvia* spp.) Species Cultivated in İzmir (Turkey) Ecological Conditions. Indian J of Pharmaceutical Education and Research. 52:102-107.

Levinson, W. (2014). Review of Medical Microbiology and Immunology. The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference. doi:10.1017/CBO9781107415324.004

Tepe, B., Daferera D., Sökmen A., Sökmen M., Polissiou M. 2005. Antimicrobial and Antioxidant Activities of the Essential Oil and Various Extract of *Salvia tomentosa* Miller (Lamiaceae). Food Chemistry, 90, 333-340.

Tübives-2020. Türkiye Bitkileri Veri Servisi. Web sitesi: <http://www.tubives.com/> Erişim tarihi: 28.09.2020.

Yaşar, A., Barbaroe, S. Yücel, Y., Alkan, M., Polatoğlu, K. 2018. AChE-inhibitory properties and the chemical composition of *Salvia aethiopsis* L. essential oil. Physics, Chemistry and Technology Vol. 16, No 1, Special Issue, 2018, p. 171 49th International Symposium on Essential Oils (ISEO2018).

Yılar, M., Kadioğlu, İ., Telci, İ. 2015. Tokat İlinde Yayılış Gösteren Bazı Adaçayı Türlerinin Uçucu Yağ Kompozisyonlarının Belirlenmesi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 2: 313-319.

FARKLI EKİM YÖNTEMLERİ ALTINDAKİ YALANCI TÜYLÜ FİĞ VE ARPA KARIŞIM ORANLARININ VERİMİNE İLİŞKİN MALİYET ANALİZİ

COST ANALYSIS OF THE YIELD OF WOOLYPOD VETCH AND BARLEY MIXTURE
RATES UNDER DIFFERENT SOWING METHODS

Dr. Öğr. Üyesi Hülya DOĞAN

Yozgat Bozok Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
ORCID: 0000-0003-1970-4123

Prof. Dr. Cafer Sırrı SEVİMAY

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID: 0000-0002-3643-2513

ÖZET

Bu araştırma Ankara koşullarında Yalancı tüylü fiğ (*Vicia dasycarpa* Ten.) ve arpanın (*Hordeum vulgare* L.) farklı karışım oranlarının, farklı ekim yöntemleri altındaki verimliliklerine ilişkin maliyet analizini hesaplamak amacıyla 2011-2013 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırma, bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlı olarak kurulmuştur. Ana parsellere farklı ekim yöntemleri (aynı sıraya, ayrı sıralara, dik sıralara ve serpme ekim); alt parsellere ise farklı karışım oranları (yalın olarak yalancı tüylü fiğ ve arpa, karışım olarak % 25 arpa+ % 75 yalancı tüylü fiğ, % 50 arpa+% 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa+% 25 yalancı tüylü fiğ) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek yeşil ot verimi yalın arpadan (3113.00 kg/da) elde edilmiştir. Karışım oranları içinden en yüksek ot verimi % 50 arpa + % 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa + % 25 yalancı tüylü fiğ karışımlarından alınmıştır. Dik sıralara ekim yöntemi her iki yılda da diğer yöntemlere göre etkisi daha yüksek olmuştur (sırasıyla, 3001.20 ve 750.57 kg/da). En düşük ot verimi ise serpme ekimden alınmıştır (sırasıyla, 1989.10 ve 497.73 kg/da). Çalışmada bu sonuçlara göre yapılan maliyet analizinde ekim yöntemleri içinde, toplamda en yüksek kâr sırasıyla aynı sıralara, dik sıralara, ayrı sıralara ve serpme ekim yöntemlerinden alınmıştır. Karışım oranları içerisinde % 50 arpa +% 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa +% 25 yalancı tüylü fiğ oranları kârlı bulunmuştur. Aynı sıralara ekim yöntemi söz konusu karışım oranları için her iki yılda da en kârlı uygulama olmuştur. Dik sıralara ekim yöntemi ise yağışın ve iklim koşullarının olumsuz olduğu yıllarda varlığını daha iyi gösterdiği gözlemlenmiştir. Serpme ekim ise en az kâr getiren ekim yöntemi olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Arpa, ekim yöntemi, karışım oranı, maliyet analizi, yalancı tüylü fiğ

ABSTRACT

This study was carried out between 2011 and 2013 in Ankara conditions to calculate the cost analysis for the effect of different mixture ratio of wooly pod vetch (*Vicia dasycarpa* Ten.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) under different sowing methods on hay yield. The study was designed split plot experimental design with 3 replicates. The main parcels included sowing methods (sowing in same row, different row, upright row and spreading sowing); sub parcels included different mixture ratios (sole wooly pod vetch and sole barley, as a mixture 25 % barley + 75 % wooly pod vetch, 50 % barley + 50 % wooly pod vetch and 75 % barley + 25 %

woolypod) were applied. According to the results, the highest green hay yield was obtained from sole barley (3113.00 kg/da). Among the mixture ratios, the highest hay yield were observed in 50 % barley + 50 % woolypod vetch and 75 % barley + 25 % woolypod vetch, respectively. Two years results, sowing methods strongly affected green and dry hay yield. Upright sowing found to be more effective on green and dry hay yield (3001.20 and 750.57 kg/da, respectively). The lowest hay yield were obtained from spreading sowing method (1989.10 and 497.73 kg/da, respectively). In the study, according to cost analysis; the highest profit ratio among sowing methods were obtained from same row, upright row, different row and spreading sowing, respectively. Among the mixture ratios, the highest profit ratio were observed in 50 % barley + 50 % woolypod vetch and 75 % barley + 25 % woolypod vetch, respectively. Sowing in same row has been the most profitable method in both years for mixture ratios. The method of upright row was observed to be the best in years when rainfall and climatic conditions were unfavorable. Spreading sowing has been the least profitable sowing method.

Keywords: Barley, sowing methods, mixture ratios, cost analysis, wooly pod vetch

1.GİRİŞ

Yaşantımızın istenilen bir düzeyde yürütülebilmesi ve muhafazası başlıca beslenme, giyinme ve barınma gereksinimlerimizin karşılanmasına bağlıdır. İnsanoğlunun özellikle beslenme ve giyim gibi önemli ihtiyaçlarının karşılanmasında hayvansal ürünler özel bir yere sahiptir. Hayvansal üretime hammadde sağlayan kaynakların başında mera alanları ve tarım alanlarında yetiştirilen yem bitkileri gelmektedir. Meralar sadece hayvanlara yem temin etmekle kalmaz, aynı zamanda toprak ve su muhafazası, tabiatın korunması ve güzelleştirilmesi gibi değişik fonksiyonları da üstlenirler (Holecek vd. 2004). Ancak geçmişten günümüze kötü kullanımdan dolayı meralarda ciddi tahribatlar söz konusu olmuştur. Hayvancılığın darboğazdan geçtiği günümüzde, kârlı hayvancılık yapabilmek için hayvan yemini üretmek zorunluluktur. Çünkü hayvancılıkta giderlerin % 70' ini yem masrafları oluşturmaktadır. Ülkemizde hayvancılık meraya dayalı olarak yapılmaktadır. Fakat meralarımızda uzun yıllar kapasitelerinin 2-3 katı yoğunlukta kullanıldıkları için verimleri oldukça düşmüştür. Orta Anadolu gibi birde kuraklığın problem olduğu bölgelerimizde artık meralar tarım dışı arazi grubuna dahil edilmiştir. Meralarımızın verimlerini artırmak için amenajman ve ıslah çalışmaları kaçınılmazdır. Fakat bu durumda uzun yıllara ihtiyaç vardır. Bunun yanında yapılan ıslahın başarılı olması için yem bitkileri yetiştiriciliği kaçınılmazdır (Parlak ve Ekiz 2011). Tarım uzmanları gıda üretiminin artırılması için sadece ekim ve dikim alanlarının artırılmasının yeterli olmadığına ve bu yüzden gıda üretimini artırmak için birim alandaki verimi artırmak gerektiğine inanmaktadırlar. Tarımda farklı ihtiyaçlar her zaman farklı çözümler ortaya çıkmasına yol açmıştır (Kharazmi ve Masoudnia 2011). Baklagil taneleri protein, enerji, bazı mineral ve vitaminler bakımından zengin olup, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan veya baklagil üretiminin fazla yapıldığı ülkelerde daha çok protein kaynağı olarak insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmaktadır (Kaya ve Yalçın 1999). Bitkilerde besin kompozisyonunun değişimine; bitki türü, mevsim, hava, toprak tipi ve gübreleme, toprak nemi, yaprak gövde oranı, fizyoloji ve morfoloji gibi birçok özellikler etki etmektedir (Türk vd. 2007). Hayvan beslemede kullanılan başlıca baklagil taneleri; fiğ (*Vicia sativa* L.), koca fiğ (*Vicia narbonensis* L.), burçak (*Vicia ervilia* Wild.), bakla (*Vicia faba* L.), bezelye (*Pisum arvense* L., *P. sativum* L.), fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.), lüpen (*Lupinus* L.), mercimek (*Lens culinaris* L.),

mürdümük (*Lathyrus sativus* L.), nohut (*Cicer arietinum* L.) ve soya fasülyesidir (*Glycine hispida* Maxim) (Akyıldız, 1986). Baklagil tane yemleri, yüksek protein ve enerji içeriklerinden dolayı özellikle ruminant beslemede önemli yem maddelerindedir. Yem bitkileri karışımları, hayvanların besin maddeleri ihtiyaçlarının karşılanması yönünden özellikle farklı familyadan bitkileri içerdiklerinde eksiklikleri kapatan dengeli bir yem üretebilmektedir. İyi hazırlanmış yem bitkileri karışımları, karışımı oluşturan türlerin yalın ekimlerden daha verimli olmaktadır. Yani aynı tarla üzerinde ayrı ayrı parsellere ekilen yem bitkilerinin verim ortalamaları bu türlerin aynı tarlaya karışım olarak ekimlerdeki ortalama verimlerinden daha düşüktür (Uncuer, 2003; Peker 2013). Bu doğrultuda karışık ekimlerde beklenen başarının sağlanabilmesi için, uygun bitki türlerinin, uygun karışım oranının ve uygun ekim yöntemlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Verimi ve besin değeri iyi olan fiğlerin yetiştiricilikte en büyük sorunu ince olan gövdesinin gelişme döneminde yatmaya yatkın olması ve bundan dolayı gölgelemenin artmasıyla birlikte alt yapraklarda dökülme ve çürümenin başlamasıdır. Sonuç olarak da yatan bitkilerde hasat zorlaşmaktadır. Bu da ot verimi ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Karışım olarak yapılan ekimlerde yatma riskini önlemek asıl amaçtır. Tahıl ile birlikte yapılan karışık ekimde, fiğler yaprak uçlarındaki sülüklerle dik büyüyen tahıl gövdesine sarılarak tutunmakta ve yatmadan gelişebilmektedirler. Arpa ve yulaf bu tür karışımlarda en çok tercih edilen türlerdir (Kılavuz 2006). Araştırmamızda, tek yıllık bir baklagil yem bitkisi türü olan yalancı tüylü fiğ ve tek yıllık bir buğdaygil türü olan arpa'nın, değişik karışım oranları ve farklı ekim yöntemleri altında karışım etkinliğine ilişkin maliyet analizi hesaplanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Bu çalışma Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür. Materyal olarak, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından temin edilen 'Seğmen 2002' yalancı tüylü fiğ çeşidi ve 'Çetin 2000' arpa çeşidi tohumluk olarak kullanılmıştır.

2.2. Metod

Araştırma, 2012-2013 yılları arasında bölünmüş parsel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ana parsellere farklı ekim yöntemleri (aynı sıraya, ayrı sıralara, dik sıralara ve serpme ekim); alt parsellere ise farklı karışım oranları (yalın olarak yalancı tüylü fiğ ve arpa, karışım olarak % 25 arpa+% 75 yalancı tüylü fiğ, % 50 arpa+% 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa+% 25 yalancı tüylü fiğ) uygulanmıştır. Dekara ekilen tohum miktarı yalancı tüylü fiğ 10 kg ve arpa için 20 kg olup, kullanılan tohumlar her parsel için ekim yöntemlerine ve karışım oranına göre hesaplanmıştır (Gençkan 1985).

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Denemeye ait veriler SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için 0.05 önemlilik düzeyinde DUNCAN testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Yeşil Ot Verimi (kg)

Yeşil ot verimine ilişkin varyans analizi sonuçlarına göre, karışım oranı ve ekim yöntemi 2012 ve 2013 yılları için; yıllar, karışım oranı, ekim yöntemi ve karışım oranı x yıl interaksiyonlarının etkisi her iki yılın ortalaması için önemli bulunmuştur (Tablo 1, Tablo 2).

Tablo 1. 2012 yılı, farklı karışım oranları ve ekim yöntemlerinde yeşil ot verimine ait ortalamalar (kg/da)

Karışım Oranları	Ekim Yöntemleri				Ortalama
	Aynı Sıralar	Ayrı Sıralar	Dik sıralar	Serpme	
Yalın YTF	890.66	1022.33	1346.66	1070.66	1082.60 C
% 25 A+% 75 YTF	2437.33	2880.66	2609.00	1685.33	2403.20 B
% 50 A+% 50 YTF	3069.66	3132.00	3307.00	2043.33	2887.80 A
% 75 A+% 25 YTF	2938.66	2662.00	3458.66	2057.33	2779.20 A
Yalın A	3479.33	3089.33	3072.00	2533.33	3043.50 A
Ortalama	2562.90 A	2557.30 A	2758.70 A	1878.00 B	2439.23

(*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

Ekim yöntemlerine ait ortalama yeşil ot verim değerleri 2012 ve 2013 yılları için sırasıyla 1878.00- 2758.70 kg/da ve 2100.30- 3243.70 kg/da arasında belirlenmiştir. İlk yıl en yüksek yeşil ot verimi serpme ekim yöntemi hariç diğer ekim yöntemlerinden elde edilirken, ikinci yıl dik sıralar (3243.70 kg/da) ve aynı sıralara ekim (2855.30 kg/da) yöntemlerinden alınmıştır. Her iki yıl ortalamasında ise en yüksek yeşil ot verimi dekara 3001.20 kg ile dik sıralar ekim yönteminden elde edilirken, en düşük yeşil ot verimi dekara 1989.10 kg ile serpme ekimde tespit edilmiştir (Tablo 1, Tablo 2).

Tablo 2. 2013 yılı, farklı karışım oranları ve ekim yöntemlerinde yeşil ot verimine ait ortalamalar (kg/da)

Karışım Oranları	Ekim Yöntemleri				Ortalama
	Aynı Sıralar	Ayrı Sıralar	Dik sıralar	Serpme	
Yalın YTF	1678.00	2055.66	2426.00	1744.66	1976.10C
% 25A+% 75YTF	2683.66	2750.33	2992.00	2167.00	2648.30B
% 50A+% 50YTF	3208.33	2600.33	3388.00	2062.66	2814.80AB
% 75A+% 25YTF	3158.33	2688.00	3408.66	2104.66	2839.90AB
Yalın A	3548.33	2755.66	4004.00	2422.33	3183.60A
Ortalama	2855.30AB	2570.00B	3243.70A	2100.30C	2692.33

(*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur.

Filiz (2000) Trakya koşullarında İtalyan çimi ve adi fiğın farklı ekim yöntemlerinde denendiğı çalışmada, en yüksek yeşil ot veriminin dik sıralara ekimden elde edildiğini bildirmektedir. Çakmakçı vd (2005), Antalya sahil kuşağında fiğ ve ingiliz çimi karışımlarında ekim yöntemlerindeki farklılıkların ot verimleri üzerine etkilerinin belirlendiğı çalışmada, en yüksek yeşil ot veriminin 1867 kg/da ile dik sıralara ekimden alındığını bunu 1851 kg/da ile ayrı sıralara ekim yönteminin takip ettiğini vurgulamışlardır. Peker (2013), Ankara koşullarında yapmış olduğu çalışmada, ekim yöntemlerini, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda yaş ot verimi üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu tespit etmiş, dik sıralara ve aynı sıraya ekim yöntemlerinin, diğer yöntemlere göre etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Belirtilen araştırma bulguları çalışma sonuçlarımızla uygunluk göstermektedir. Buna karşılık çalışmamızdan farklı olarak, Parlak (2005) Orta Anadolu kıraç koşullarında, bazı yapay mera karışımlarında ekim yöntemleri ve azot dozlarının yem verimi ve kalitesini etkisi belirlemek için yaptığı çalışmada, yeşil ot verimi en yüksek ayrı sıralara ekim yönteminden elde etmiştir. Açıkgöz (2001), dik sıralara ekim yönteminin, aynı sıraya ekim ile ayrı sıralara ekim yöntemleri arasında yer aldığını belirtirken, Uncuer (2003) ekim yöntemlerinin tritikale ve tüylü fiğ karışımlarının yeşil ot verimlerine etkisinin olmadığı ancak aynı sıraya ve dik sıralara ekim yöntemlerinin biraz daha öne çıktığını belirtmiştir. Gummadov ve Acar (2007) Konya’da yürüttükleri çalışmada ekim yöntemlerinin tek yıllık baklagil+tahıl karışımlarının yeşil ot veriminde önemli farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir. Araştırma sonuçlarında görüldü gibi en yüksek yeşil ot verimleri yalnız tahıllardan elde edilirken bunu tahıl oranının yüksek olduğu karışımlar izlemiştir. Arslan ve Gülcan (1996), Carr vd. (1998), Başbağ vd. (1999), Uncuer (2003), Bedir (2010), Gündüz (2010), Peker (2013) baklagil+tahıl ile yapmış oldukları karışımlarda tahıl oranlarının artmasıyla yeşil ot verimlerinin arttığı bulgusu araştırma sonuçlarımızı desteklemektedir. Buna karşın Özel (2010), Hatay koşullarında yaptığı çalışmada, en yüksek yeşil ot verimini % 80 fiğ + % 20 arpa karışım oranından (3921,7 kg/da) ve en düşük yeşil ot verimini ise % 20 fiğ + % 80 arpa karışım oranından (2857,5 kg/da) elde etmiştir.

3.2. Kuru Ot Verimi (kg)

Kuru ot verimine ilişkin 2012 ve 2013 yıllarına ait varyans analizi sonuçlarına göre, karışım oranı ve ekim yöntemi 2012 ve 2013 yılları için; yıllar, karışım oranı, ekim yöntemi ve karışım oranı x yıl interaksiyonlarının etkisi her iki yılın ortalaması için önemli bulunmuştur (Tablo 3, Tablo 4).

Tablo 3. 2012 yılı, farklı karışım oranları ve ekim yöntemlerinde kuru ot verimine ait ortalamalar (kg/da)

Karışım Oranları	Ekim Yöntemleri				
	Aynı Sıralar	Ayrı Sıralar	Dik sıralar	Serpme	Ortalama
Yalın YTF	219.66	253.66	337.33	265.33	269.00C
% 25A+% 75YTF	610.66	722.66	653.33	421.33	601.83B
% 50A+% 50YTF	769.00	786.33	826.66	506.00	722.00A
% 75A+% 25YTF	731.33	665.66	861.00	514.66	693.17A
Yalın A	866.00	772.66	767.33	631.33	759.33A
Ortalama	639.33 A	640.07 A	689.13 A	467.73 B	609.06

(*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Ekim yöntemlerine ait ortalama kuru ot verim değerleri 2012 ve 2013 yılları için sırasıyla 467.73- 689.13 kg/da ve 527.73- 812.00 kg/da arasında belirlenmiştir. İlk yıl en yüksek kuru ot verimi serpme ekim yöntemi hariç diğer ekim yöntemlerinden elde edilirken, ikinci yıl dik sıralar (812.00 kg/da) ve aynı sıralara ekim (713.07 kg/da) yöntemlerinden alınmıştır. Her iki yıl ortalamasında ise en yüksek kuru ot verimi dekara 750.57 kg ile dik sıralar ekim yönteminden elde edilirken, en düşük kuru ot verim dekara 497.73 kg ile serpme ekimde tespit edilmiştir (Tablo 3, Tablo 4).

Tablo 4. 2013 yılı, farklı karışım oranları ve ekim yöntemlerinde kuru ot verimine ait ortalamalar (kg/da)

Karışım Oranları	Ekim Yöntemleri				
	Aynı Sıralar	Ayrı Sıralar	Dik sıralar	Serpme	Ortalama
Yalın YTF	421.00	514.33	602.66	443.33	495.33C
% 25A+% 75YTF	672.33	691.66	747.00	547.00	664.50B
% 50A+% 50YTF	804.33	648.66	845.33	512.33	702.67AB
% 75A+% 25YTF	782.33	678.66	847.33	524.66	708.25AB
Yalın A	885.33	691.66	1017.66	611.33	801.67A
Ortalama	713.07AB	645.13B	812.00A	527.73C	674.48

(*) Aynı harfi taşıyan ortalamalar arasında 0.05 düzeyinde fark yoktur

Filiz (2000) Trakya koşullarında İtalyan çimi ve adi fiğın farklı ekim yöntemlerinde denediği çalışmasında, en yüksek kuru ot verimini dik sıralara ekimden elde etmiştir. Peker (2013), Ankara koşullarında yapmış olduğu çalışmasında, ekim yöntemlerinin, her iki yılda ve birleştirilmiş yıllarda kuru ot verimi üzerinde belirgin bir etkisi olduğunu tespit etmiş, dik sıralara ve aynı sıraya ekim yöntemlerinin, diğer yöntemlere göre etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Belirtilen araştırma bulguları çalışma sonuçlarımızla uygunluk göstermektedir. Çalışmamızdan farklı olarak en yüksek kuru ot verimini Çelen (1988), aynı sıraya ekim yönteminden, Parlak (2005), ayrı sıralara ekim yönteminden elde etmişlerdir. Ayrıca, Uncuer (2003) ekim yöntemlerinin tritikale ve tüylü fiğ karışımlarının kuru ot verimlerine etkisinin olmadığı ancak aynı sıraya ve dik sıralara ekim yöntemlerinin biraz daha öne çıktığını belirtmiştir. Gummadov ve Acar (2007) Konya’da yürüttükleri çalışmada ekim yöntemlerinin tek yıllık baklagil+tahıl karışımlarının kuru ot veriminde önemli farklılık bulunmadığını tespit etmişlerdir. Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de en yüksek verimler yalın tahıllardan elde edilirken, bunu tahıl oranının yüksek olduğu karışımlar izlemiştir. Aasen vd. (2004), Kanada’da yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile yaptıkları karışımlarda verim ve kalite parametrelerini incelemişler ve yalın arpa ve yulafın kuru ot verimlerinin bezelye ile yapılan karışımlardan elde edilen kuru ot verimlerinden daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ross vd. (2004), yine Kanada’da yaptıkları araştırmada, İskenderiye üçgülünün arpa ve yulaf ile yapmış oldukları karışımlarında, karışımlarda tahıl oranı arttıkça kuru ot veriminde de artış olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar araştırma bulgularımızla uyum halindedir. Ülkemizde farklı baklagil ve tahıl türleriyle yapılan çalışmalarda da genel olarak karışımların kuru ot verimlerinin yalın tahıllardan düşük veya yakın, yalın baklagillerden ise yüksek kuru ot verimi verdiği bulgularıyla karşılaşılmıştır (Nizam vd. 2007, Uzun ve Aşık, 2009; Yolcu vd. 2009, Koçer 2011). Bu sonuçlar çalışma bulgularımızla uyumlu bulunmuştur. Arslan ve Gülcan (1996), Bayram ve Çelik (1998), Uncuer (2003) ve Peker (2013)’in çalışmalarında diğer karışım oranlarına göre en yüksek kuru ot verimini 25/75 baklagil + buğdaygil karışımlarından elde etmişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile çalışmamıza ait bulgular karşılaştırıldığında genelde uyumlu olduğu görülmektedir.

3.3. EKİM ŞEKİLLERİNİN YILLARA GÖRE MALİYETİ HESABI

Farklı karışım oranları ve ekim yöntemlerinin, karışım etkinliğine ilişkin maliyet analizi hesaplanmasında kullanılan maliyet kalemleri ve satış kg fiyatları; Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında alınmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. Maliyet analizi hesabında esas alınan değerler*

Maliyet Kalemleri	2012		2013		
	Yalancı fiğ (TL/da)	tüylü Arpa (TL/da)	Yalancı fiğ (TL/da)	tüylü	Arpa (TL/da)
Tohum bedeli	36.00	16.00	38.00		18.00
Gübre bedeli	17.00	22.50	19.00		24.00
Zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik	3.00	14.00	3.00		12.00
Bakım ve İşçilik masrafları	45.00	62.00	53.00		68.00
Hasat	12.00	9.00	12.00		9.00
Nakliye	3.00	3.00	3.00		3.00
Arazi kirası	25.00	25.00	25		25.00
Genel idare girdileri (%3)	3.83	4.17	4.22		4.49
Değişken masrafların faizi (%10)	11.60	12.65	12.80		13.60
Beklenmeyen giderler	2.00	2.50	2.00		2.50
Toplam	158.43	170.82	172.02		178.59
Otun kg satış fiyatı	0.40	0.32	0.32		0.16

*Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

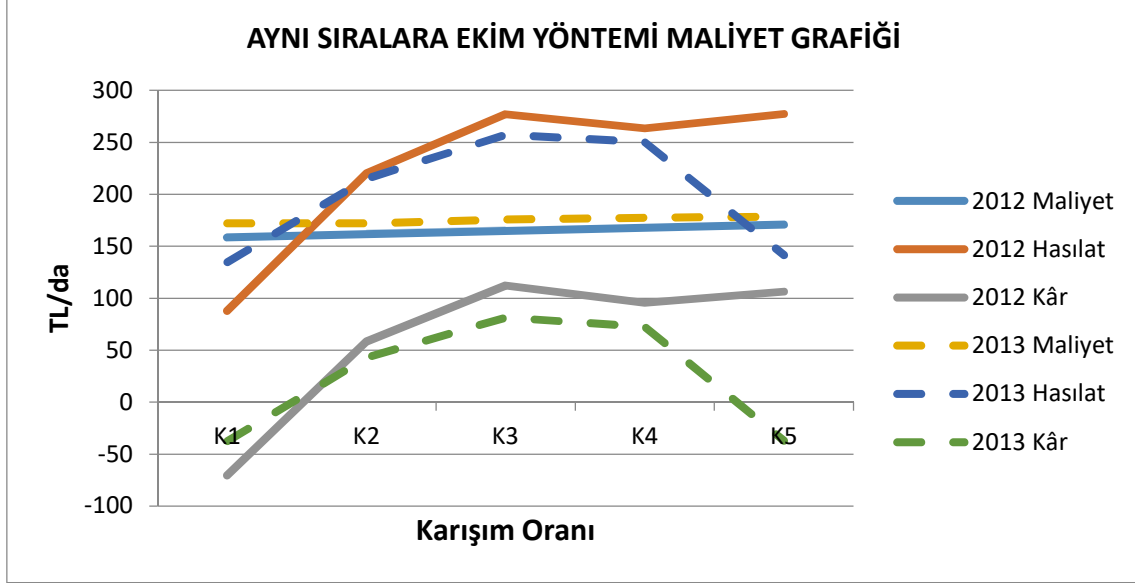
Tablo 5'e göre 2012 yılında yalancı tüylü fiğ ekiminden hasadına kadar geçen süreçte toplam maliyetin içerisindeki en yüksek pay % 28.40 ile bakım ve işçilik masrafları oluşturmuştur. Diğer masraflar ise sırası ile tohum bedeli % 22.72, arazi kirası % 15.78, gübre bedeli % 10.73, hasat % 7.57, değişken masrafların faizi % 7.32, genel idare girdileri % 2.42, zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik ile nakliye % 1.89 ve son olarak beklenmeyen girdiler % 1.26 olarak belirlenmiştir. Arpada ise toplam maliyet içerisindeki en yüksek pay % 36.30 ile yine bakım ve işçilik masrafları olmuştur. Bunu arazi kirası % 14.64, gübre bedeli % 13.17, tohum bedeli % 9.37, zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik % 8.20, değişken masrafların faizi % 7.41, hasat % 5.27, genel idari girdileri % 2.44, nakliye % 1.76 ve son olarak da beklenmeyen giderler % 1.46 izlemektedir. 2013 yılında ise yalancı tüylü fiğ için en yüksek maliyet kalemi % 30.81 ile yine bakım ve işçilik masrafları olmuştur. Bunu tohum bedeli % 22.09, arazi kirası % 14.23, gübre bedeli % 11.05, değişken masrafların faizi % 7.44, hasat % 6.98, genel idare girdileri % 2.45, nakliye ile zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik % 1.74 ve son olarak eklenmeyen giderler % 1.16 izlemektedir. Toplam maliyet kalemleri arpa için ise sırası ile bakım ve işçilik masrafları % 38.08, arazi kirası % 14.00, gübre bedeli % 13.44, tohum bedeli % 10.08, zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik % 6.72, değişken masrafların faizi % 7.62, hasat % 5.04, genel idari girdileri % 2.51, nakliye % 1.68 ve son olarak da beklenmeyen giderler % 1.40 şeklinde gerçekleşmiştir. Her iki yıl için de toplam maliyet kalemleri içerisinde en yüksek maliyet yalancı tüylü fiğ ve arpa için bakım ve işçilik masrafları olmuştur.

Tablo 6. Ekim şekilleri ve karışım oranlarının kârlılık düzeylerinin karşılaştırmalı analizi (TL/da)

Ekim Yöntemi	Karışım oranı	2012			2013		
		Maliyet	Hasılat	Kâr	Maliyet	Hasılat	Kâr
AS	K1	158,43	87,86	-70,57	172,02	134,72	-37,3
	K2	161,53	219,84	58,31	172,17	215,15	42,98
	K3	164,63	276,84	112,21	175,81	257,39	81,58
	K4	167,73	263,28	95,55	177,69	250,35	72,66
	K5	170,82	277,12	106,3	178,59	141,65	-36,94
ARS	K1	158,43	101,47	-56,96	172,02	164,59	-7,43
	K2	161,53	260,16	98,63	172,17	221,33	49,16
	K3	164,63	283,08	118,45	175,81	207,57	31,76
	K4	167,73	239,64	71,91	177,69	217,17	39,48
	K5	170,82	247,25	76,43	178,59	110,66	-67,93
DS	K1	181,43	134,93	-46,5	199,02	192,85	-6,17
	K2	187,15	235,2	48,05	203,54	239,04	35,5
	K3	192,88	297,6	104,72	208,06	270,51	62,45
	K4	198,6	309,96	111,36	212,58	271,15	58,57
	K5	204,32	247,25	42,93	217,09	162,83	-54,26
SE	K1	120,43	106,13	-14,3	153,02	141,87	-11,15
	K2	120,65	151,68	31,03	154,67	175,04	20,37
	K3	120,88	182,16	61,28	156,31	163,95	7,64
	K4	121,1	185,28	64,18	157,95	167,89	9,94
	K5	121,32	202,03	80,71	159,59	97,81	-61,78

Tablo 6’ da 2012 ve 2013 yılları maliyet, hasılat ve kâr sütunlarında yer alan değerler için; maliyet kalemi hesabı “maliyet= sabit maliyet+ değişken maliyet” esasına göre düzenlenmiştir. Değişken maliyetler; tohum bedeli, gübre bedeli, zirai mücadele ilaç bedeli ve işçilik, hasat, nakliye, bakım ve işçilik masrafları ve değişen masrafların faizi olup, sabit maliyetler; genel idare girdileri, arazi kirası ve beklenmeyen giderlerden oluşmaktadır. Hasılat kalemi ise “hasılat= dekara üretim miktarı x otun kg satış fiyatı” hesabına göre düzenlenmiştir. Kâr kalemi ise “kâr= hasılat- maliyet” hesabına göre yapılmıştır.

Tablo 6 ve Şekil 1’e göre 2012 yılı aynı sıralara ekim yönteminde karışım oranlarında arpa oranı arttıkça maliyetler yükselmiş olsa da dört karışım oranında da maliyetler birbirlerine yakın seyretmiştir. En fazla hasılat % 50 A+ % 50 YTF karışımından alınırken, en düşük hasılat ise yalın yalancı tüylü fiğden elde edilmiştir. Kâra bakıldığında yalın yalancı tüylü fiğ hariç diğer karışım oranlarından kâr elde edilmiştir. % 25 A+ % 75 YTF hariç diğer pozitif kârlar birbirine yakın seyredirken en yüksek kâr tıpkı en yüksek hasılatdaki gibi % 50 A+ % 50 YTF karışımından elde edilmiştir.

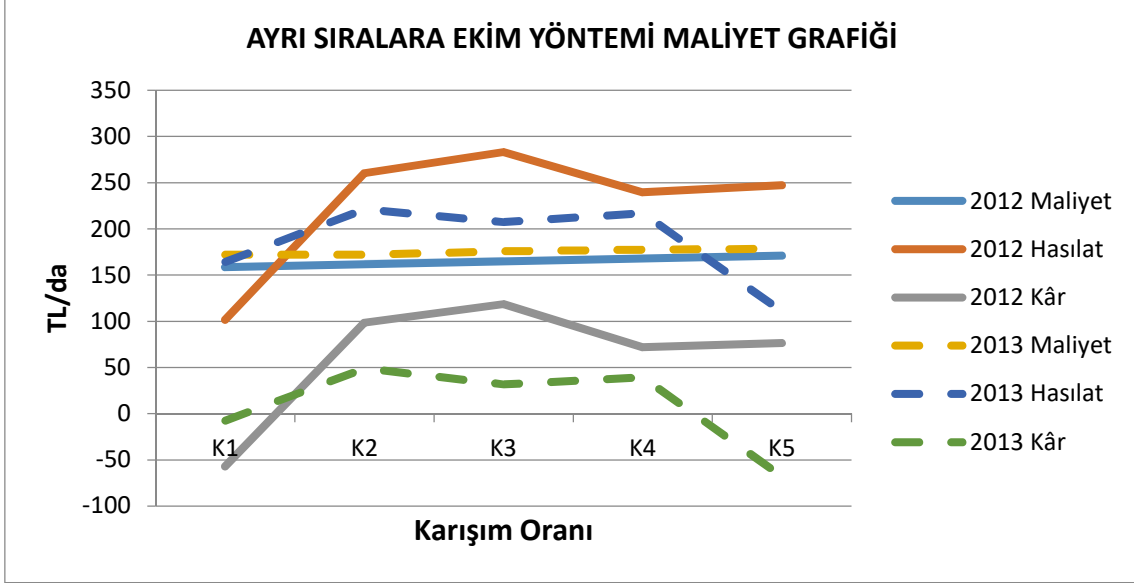


Şekil 1. Aynı sıralara ekim yönteminde karışım oranlarının maliyeti, hasılatı ve kârı (TL/da)

2013 yılında ise maliyetlerde geçen yıla göre bir artış yaşanmakla beraber yine karışım oranlarında arpa oranı artıka maliyetlerin arttığı gözlenmektedir. Bir önceki yıla göre maliyetlerdeki bu artışa karşın hasılatta yalnız yalancı tüylü fiğ hariç diğer karışım oranlarında düşüş gözlenmiştir. Kâra bakıldığında ise yalnız yalancı tüylü fiğ karışımını zararı bir önceki yıla göre azalsa da devam etmektedir. 2013 yılında 2012 yılından farklı olarak yalnız arpa karışımından zarar elde edilmiştir. Her iki yılda da % 50 A+ % 50 YTF karışımından en yüksek kâr elde etmiştir.

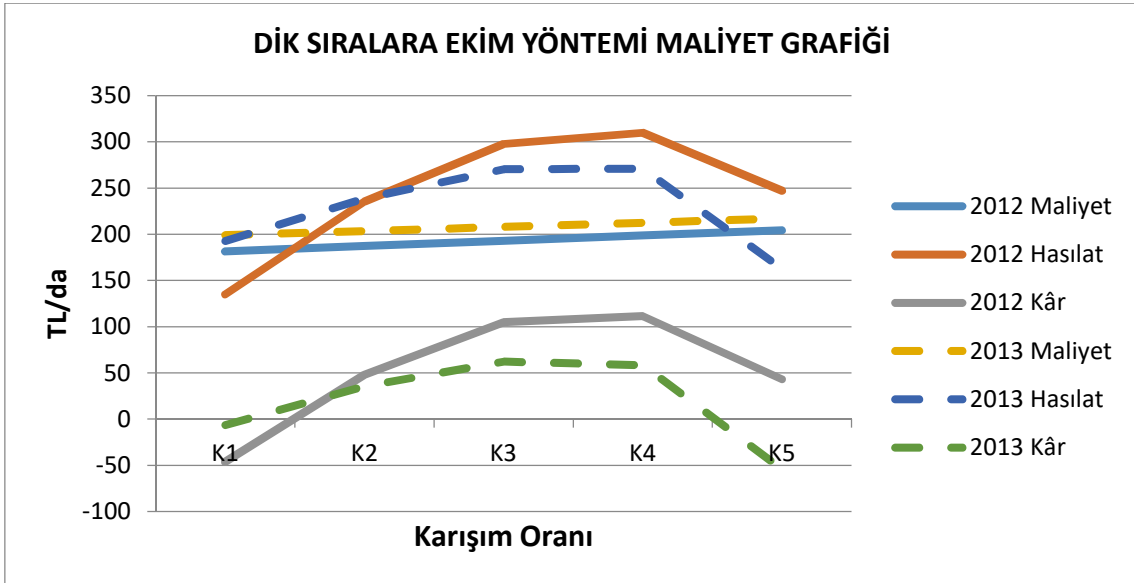
Tablo 6 ve Şekil 2'ye göre 2012 yılı ayrı sıralara ekim yönteminde maliyet ile aynı sıralara ekim yöntemindeki maliyetler sadece ekim yönteminin farklı olması nedeni ile eşittir. Ancak alınan verim dolayısı ile hasılat farklı bulunmuştur. Hasılat yalnız yalancı tüylü fiğden % 50 A+ % 50 YTF karışım oranına kadar artış sağlamıştır. Kâra bakıldığında ise en yüksek kâr % 50 A+ % 50 YTF karışımından elde edilirken bunu % 25 A+ % 75 YTF karışımı izlemiştir. Beş karışım oranında da gözlenen tek zarar yalnız yalancı tüylü fiğde yaşanmıştır. 2012 yılındaki gibi 2013 yılında da maliyetlerin aynı sıralara ekim yöntemi ile eşit olduğu gözlenmiştir. Yine bir önceki yıla göre genel olarak maliyetlerde bir artış olduğu ve karışımlardaki arpa oranının artıka bu bir artışın sürdüğü görülmektedir. Hasılatta ise bir önceki yıla göre yalnız yalancı tüylü fiğ haricindeki karışımlarda bir azalma gözlenmiştir. Bu da kâra önceki yıla göre genel olarak bir düşüşe neden olmuştur.

En yüksek kâr % 25 A+ % 75 YTF karışımında görülürken onu bir önceki yıl üçüncü en yüksek kârı veren % 75 A+ % 25 YTF karışımı izlemektedir. Yalnız yalancı tüylü fiğde yine zarar gözlenirken en yüksek zarar bir önceki yıl kâr eden yalnız arpada yaşanmıştır.



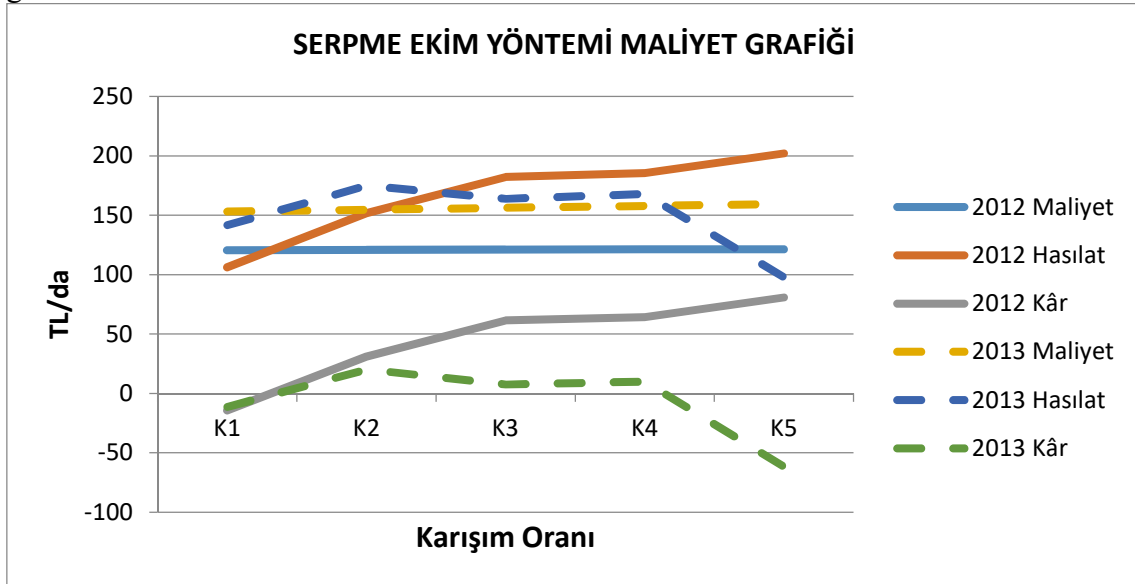
Şekil 2. Ayri sıralara ekim yönteminde karışım oranlarının maliyeti, hasılatı ve kârı (TL/da)

Tablo 6 ve Şekil 3'e göre 2012 ve 2013 yılı dik sıralara ekim yönteminde maliyetler aynı sıra ve ayri sıra ekim yönteminden daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca arpa karışımı artıkça maliyetlerde bir artış gözlenmektedir. 2012 yılı için Şekil 3 incelenirse arpa oranı artıkça yalnız arpaya kadar hasılatta bir artış görülmektedir. Bu artış kâra da yansımış ve en yüksek kâr % 75 A+ % 25 YTF karışımında gözlenmektedir. Bunu % 50 A+ % 50 YTF karışımı takip etmektedir.



Şekil 3. Dik sıralara ekim yönteminde karışım oranlarının maliyeti, hasılatı ve kârı (TL/da)

Yalın arpa ve % 25 A+ % 75 YTF karışımının kârı göreceli olarak yakın ve düşük kalmıştır. 2012 yılındaki tek zarar ise yalın yalancı tüylü fiğde yaşanmıştır. 2013 yılında maliyetler yine bir önceki yıla göre yüksek olmakla beraber karışımındaki arpa oranının artması maliyetlere olumsuz yansımıştır. Hasılatla ise arpa oranının artması yalın arpaya kadar hasılatla olumlu bir etkide bulunmuştur. % 50 A+ % 50 YTF karışımı ve % 75 A+ % 25 YTF karışımı hasılatı birbirine oldukça yakın olmakla beraber en yüksek hasılat % 75 A+ % 25 YTF karışımından sağlanmaktadır. Buna karşın en yüksek kâr % 50 A+ % 50 YTF karışımından elde edilmektedir. Çünkü % 50 A+ % 50 YTF karışımının maliyeti, % 75 A+ % 25 YTF karışımının maliyetinden daha düşük olduğu görülmektedir. Yalın arpa ve yalın yalancı tüylü fiğde yine zarar gözlenmektedir.



Şekil 4. Serpme ekim yönteminde karışım oranlarının maliyeti, hasılatı ve kârı (TL/da)

Tablo 6 ve Şekil 4'e göre 2012 ve 2013 yılı serpme ekim yönteminde maliyetler aynı sıra, aynı sıra ve dik sıralara ekim yönteminden daha düşük olduğu görülmektedir. Her iki yılda da maliyetler karışımındaki arpa oranının artması ile yükselmektedir. 2012 yılında karışımındaki arpa oranındaki artış gelir üzerine olumlu yansımıştır. 2012 yılında karışım oranları maliyetlerinin birbirine yakın seyretmesi hasılatın, kâr üzerinde esas belirleyici olmasına neden olmuştur. Böylece kâr göreceli olarak karışımındaki arpa oranı ile doğru orantılı olarak artmıştır. 2013 yılında ise en yüksek hasılat ve kâr % 25 A+ % 75 YTF karışımından elde edilmiştir. Yalın arpa 2012 yılında en yüksek kârı elde ederken 2013 yılında en yüksek zarara neden olmuştur. Ayrıca genel olarak da 2013 yılında bir önceki yıla göre kâr büyük oranda azalmıştır. Bunun en büyük nedeni maliyetlerin artması ve kuru ot verimindeki düşüştür.

Karışım oranı ve ekim yöntemlerine baktığımızda, ilk yıl en yüksek kârlılık aynı sıralara ve aynı sıralara ekim yöntemlerinden % 50 A+% 50 YTF karışımı ile dik sıralara % 75 A+% 25 YTF karışımından alınmıştır. İkinci yılda ise aynı sıralara ekim yönteminden % 50 A+% 50 YTF ve % 75 A+% 25 YTF karışımından en yüksek kuru ot kârı alınmıştır. İki yılın ortalaması ise, aynı sıralara ekim yönteminin % 50 A+% 50 YTF ile % 75 A+% 25 YTF karışimleri ve dik sıralara ekim yönteminin % 75 A+% 25 YTF ile % 50 A+% 50 YTF karışımından en yüksek

kuru ot kârı alınmıştır. Aynı sıralara ekim yöntemi söz konusu karışım oranları için her iki yılda da en kârlı uygulama olmuştur. Dik sıralara ekim yöntemi ikinci yıl gibi yağışın ve iklim koşullarının olumsuz olduğu yıllarda varlığını daha iyi gösterdiği gözlemlenmiştir. Her iki yılda da serpme ekim ise en az kâr getiren ekim yöntemi olmuştur.

4. SONUÇ

Yeşil ot verimi üzerinde yalancı tüylü fiğ ve arpanın farklı karışım oranlarının etkisi önemlidir. Denemenin her iki yılında ve birleştirilmiş yıllarda arpanın katkısı verimi yükseltmiştir. En yüksek yeşil ot verimi yalın arpadan (3113.00 kg/da) elde edilmiştir. Karışım oranları içinden en yüksek yeşil ot verimi % 50 arpa+% 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa+% 25 yalancı tüylü fiğ (2851.30 ve 2809.05 kg/da) karışımlarından alınmıştır. Ekim yöntemlerinin yeşil ot verimi üzerinde belirgin bir etkisi olmuştur. Dik sıralara ekim yönteminin, diğer yöntemlere göre etkisi daha yüksek olmuştur (3001.20 kg/da). Kuru ot veriminde yaş ot veriminde olduğu gibi arpada etkisi ön planda olmuştur. En yüksek kuru ot verimini karışımlar içerisinde % 50 arpa+% 50 yalancı tüylü fiğ ve % 75 arpa+% 25 yalancı tüylü fiğ (712.33 ve 700.71 kg/da) karışımları vermiştir. Benzer olarak yeşil ot verimindeki gibi, farklı ekim yöntemlerinin kuru ot verimi üzerinde etkisi önemli derecede olmuştur. Dik sıralara ekim yönteminin, diğer yöntemlere göre etkisi daha yüksek olmuştur (750.57 kg/da). En düşük kuru ot verimi ise serpme ekimden alınmıştır. Ekim şekilleri içinde, toplamda en yüksek kâr sırasıyla aynı sıralara, dik sıralara, ayrı sıralara ve serpme ekim yöntemlerinden alınmıştır. Karışım oranları içerisinde % 50 A+% 50 YTF ve % 75 A+% 25 YTF oranları kârlı bulunmuştur. Aynı sıralara ekim yöntemi söz konusu karışım oranları için her iki yılda da en kârlı uygulama olmuştur. Dik sıralara ekim yöntemi ikinci yıl gibi yağışın ve iklim koşullarının olumsuz olduğu yıllarda varlığını daha iyi gösterdiği gözlemlenmiştir. Serpme ekim ise en az kâr getiren ekim yöntemi olmuştur.

5. TEŞEKKÜR

Çalışma, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yürütülen ‘Ankara koşullarında yalancı tüylü fiğ (*Vicia dasycarpa* Ten.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışım oranlarının ve ekim yöntemlerinin yem verimine etkisi’ konu başlıklı doktora tezinin bir bölümüdür.

6. KAYNAKLAR

1. Açıkgöz, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 3. Baskı
2. Aasen, A., Baron, V.S., Clayton, G.W., Dick, A.C., McCartney, D.H. 2004. Swath grazing potential of spring cereals, field pea and mixtures with other species. Canadian Journal of Plant Science. 84(4): 1051-1058.
3. Akyıldız A.R., 1986. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 358. Uygulama Kılavuzu, 122-214.
4. Arslan, A., ve Gülcan, H., 1996. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Kışlık Ara Ürün Olarak Yetiştirilen Değişik Fiğ ve Arpa Karışımlarında Biçim Zamanının Ot verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklere Etkisi. Türkiye 3. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, (17-19 Haziran 1996), Erzurum, 341-347s.
5. Başbağ M., Gül, İ., Saruhan, V. 1999. Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil ve Buğdaygil Karışımlarında Farklı Karışım Oranlarının Verim ve Verim Unsurlarına

- Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, 1999. Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 69-74.
6. Bayram G. ve Çelik N., 1998. Yulaf (*Avena sativa* L.) ve Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karma Ekimlerinde Karışım Oranları ve Azotlu Gübrenin Ot Verim ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Cilt III, Çayır Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, Adana, s53-58.
 7. Bedir S., 2010. Karaman İli Şartlarında Yetiştirilecek Macar Fiği + Arpa Karışımında Uygun Karışım Oranının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D. Adana, 49s.
 8. Çakmakçı S., Aydınoglu B., Arslan, M., ve Bilgen, M., 2005, Farklı Ekim Yöntemlerinin Fiğ (*Vicia sativa* L.) + İngiliz Çimi (*Lolium perenne* L.) Karışımlarının Ot Verimine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2005, Antalya, 18 (1), 107-112.
 9. Carr, P.M., Martin, G.B., Caton, J.S., Poland, W.W. 1998. Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops. *Agronomy Journal*. 90(1): 79-84.
 10. Çelen A.E., 1988. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* var. *westerwoldicum*) Acem Üçgülü (*Trafolium resupinatum* L.) ve İskenderiye Üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.)'nde Değişik Karışım Oranları ve Farklı Ekim Yöntemlerinin Verim ve Diğer Bazı Karakterlere Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ege Ün. Ziraat Fakültesi Tarla Bit. Bölümü Doktora Tezi, İzmir.
 11. Filiz B., 2000. İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* L.) ve Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karışımında Ekim Yöntemlerinin Bu Bitkilerin Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., Tekirdağ, 39s.
 12. Gençkan M.S., 1985. Çayır_ Mer'a Kültürü Amenajmanı Islahı. E. Ü. Z .F. Yayınları, No, 483.
 13. Gummadov N., Acar, R. 2007. Kışlık Baklagil Yem Bitkileri Tahıl Karışımlarında Farklı Ekim Metotlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, 2007. Bildiriler, 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri, 324-327. Erzurum.
 14. Gündüz, T, E., 2010. Diyarbakır Koşullarında Karışım Oranlarının Macar Fiği + Buğday Karışımında Ot Verimi ve Kalitesine Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana. 37s.
 15. Holechek, J. L., Pieper R. D. and Herbel C. H., 2004. Range management: Principles and Practices. Prentice Hall, New Jersey, 607 p.
 16. Kaya, İ., Yalçın, S., 1999. Baklagil Tane Yemleri ve Ruminant Rasyonlarında Kullanımı. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg. 39 (1) 101 – 114.
 17. Kharazmi K., Masoudnia L., 2011. Yonca ve Korunga Karışımlarında ot Verimi ve Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
 18. Kılavuz D., 2006. Ekim zamanında bazı fiğ+arpa karışımlarında verim ve verim kriterlerine etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., Van, 26s.
 19. Koçer, A., 2011. Isparta Koşullarında Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* spp. *Arvense* L.)'nin Yulaf (*Avea sativa* L.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımlarının Ot Verimi

- ve Kalitesini Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri A.B.D., Isparta, 47s.
20. Nizam İ., Orak, A., Kamburoğlu, İ., Çubuk, M.G., Moralar, E. 2007. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) ve Macar Fğı (*Vicia pannonica* Crantz.) Karışım Oranlarının Farklı Sıra Arası Mesafelerindeki Performansları. Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-27 Haziran, 2007. Bildiriler, 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri, 114-118. Erzurum.
 21. Özel A., 2010. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) + Macar Fiğ (*Vicia pannonica* Cratz.) ve Arpa (*Hordeum vulgare* L.) + Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Karışık Ekimlerinde Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay, 62s.
 22. Parlak A. Ö., 2005. Bazı Yapay Mera Karışımlarında Ekim Yöntemleri ve Azot Dozlarının Yem Verimi ve Kalitesine Etkileri. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D. Ankara, 171s.
 23. Parlak A.Ö., Ekiz H., 2011. Kılçıksız Bromda (*Bromus inermis* Leyss) Yırtma ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Keçeleşmenin Giderilmesi Üzerine Etkileri. Türkiye 9. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül 2011, Bursa.
 24. Peker C., 2013. Ankara Koşullarında Kırmızı Üçgül (*Trifolium incarnatum* L.) ve İtalyan Çimi (*Lolium multiflorum* cv. Caramba) Karışım Oranı ve Ekim Yöntemlerinin Kaba Yem Verimine ve Verimle İlgili Özelliklerine Etkisi. Doktora Tezi Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D. Adana. 157s.
 25. Ross, S.M., King, J.R., O'Donovan, J.T., Spaner, D. 2004. Forage Potential of Intercropping Berseem Clover with Barley, Oat, or Triticale. *Agronomy Journal*. 96:1013–1020.
 26. Türk, M., Albayrak, S., Yüksel, O., 2007. Effects of phosphorus fertilisation and harvesting stages on forage yield and quality of narbon vetch. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, Vol. 50: 457-462.
 27. Uncuer D., 2003. Ankara Koşullarında Triticale ve Tüylü Fiğ (*Vicia villosa* Roth.) Karışım Oranlarının ve Ekim Yöntemlerinin Yem Verimine Etkileri. Doktora Tezi Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri A.B.D., Ankara, 134s.
 28. Uzun, A., Aşık, F.F. 2009. Bezelye+Yulaf Karışımında Farklı Karışım Oranları İle Biçim Zamanlarının Otun Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, 2009. Cilt I, Çayır Mera Yem Bitkileri, ve Yemeklik Tane Baklagiller, 584-588. Hatay.
 29. Yolcu, H., Daşçı, M., Tan, M. 2009. Farklı Oranlarda Ekilen Yem Bezelyesi + Tahıl Karışımlarının Verim Ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 8. Tarla Bitkileri Kongresi, Cilt I, Poster Bildiriler, 846-849. Hatay.

GIDA DEĞER ZİNCİRİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING THE FOOD VALUE CHAIN

Yüksek Lisans Öğrencisi Tarık Sercan BALOĞLU

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü

ORCID: 0000-0001-7594-4338

ÖZET

Hızla gelişen ekonomik dünyaki büyüyen iş bölümü, üretimin küresel dağılımı, bileşenlerin artması, rekabetçilik giderek daha önemli hale gelmesi, üretimde verimliliğin artırılmasının ihtiyacı, çok fazla insana ulaşmanın gerekliliği, sürdürülebilir gelir sağlayacak Pazar alanları ihtiyacı değer zincirini zorunlu hale getiren faktörlerdendir. bir üretim döngüsünden tüketime kadar yolcuğunu şeklinde tanımlanabilmekte olan gıda zinciri, işletmelerde sürdürülebilirliğin, rekabet avantajı yaratmak için değer zincirini analizi kullanmak önemlidir. Ülkeler kalkınma stratejilerini belirlerken değer zincirindeki elemanlarını iyi bilmeli ve ölçülebilir olmalıdır. Gıda değer zincirindeki eksiklikler giderildikten sonra gelişen küresel piyasaya uygun dinamik politikalar hazırlamak için değer zinciri analizi kullanmak uygun bir araç olacaktır. Nitekim işletmelerde değer zincirini yaratmak hem tüketiciye tükettiği üründe değeri artırarak faydasını artıracak hem de üretici açısından ürüne olan talep ve ödenecek olan bedelin artmasını sağlayacaktır. Değer zinciri en basit haliyle ele alındığında hammadde, üretim ve dağıtım gibi bileşenlerden oluşurken daha komplike bir değer zincirinde tasarım, ürün geliştirme, pazarlama, dağıtım ve tüketim yer almaktadır. Değer zinciri artışı ile ürünler daha kaliteli ürünler olma yolunda ilerler. Kaliteli ürünlerle birlikte gelen müşteri menüyeti ile artan satış hacmi kazanır. İşletmeler küresel ekonomi ve gelişmiş ekonomiye bağlı olarak rekabetin olduğu karmaşık bir sistemdir. Bu rekabette ayakta kalabilmenin koşulu sürdürülebilir rekabet avantajı yaratmaktır. İşletmeler bu avantajı sağlamak için müşterilerin isteklerini tahmin ederek uzun süreli ilişkiler kuracak ürünler sunmalıdır. İşletmeler bu değeri oluşturabilmek için birbiriyle bağlantılı olan üretim faaliyetlerinden elde ettiği kar ile oluşur. İşletmeler değer yaratabilmesi için ya rakiplerinden daha düşük maliyetlere sahip olması ya da değer ortaya koyması gerekmektedir. İşletmeler değer yaratarak ürünlerini alan insanlarla bir bağ kurarak , müşterinin o ürünü devamlı alıcısı konumuna gelir. Bu çalışmada Porter'in 1985 de yazmış olduğu "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance" adlı çalışmasından dayanarak yapılmış çalışmalar incelenmiş ve irdelenmiştir. Değer zinciri kavramını, değer zinciri kavramını, Türkiye gıda sektörünü genel bakış ve değer zincirinde kullanılan Politika analiz matrisi(PAM) açıklanmıştır. Son olarak, değer zincirinin neden işletmeler için gerekli olduğu açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Değer zinciri, Politika Analiz Matrisi, Porter.

ABSTRACT

The growing division of labor in the rapidly developing economic world, the global distribution of production, the increase of components, the increasing importance of competitiveness, the need to increase productivity in production, the need to reach too many people, the need for market areas that will provide sustainable income are the factors that make the value chain mandatory. The food chain, which can be defined as the journey from a production cycle to

consumption, is important to use value chain analysis to create sustainability and competitive advantage in businesses. Countries should know and measure the elements in the value chain while determining their development strategies. After the deficiencies in the food value chain are eliminated, using value chain analysis will be an appropriate tool to prepare dynamic policies suitable for the developing global market. As a matter of fact, creating the value chain in enterprises will increase the benefit of the product by increasing the value of the product consumed to the consumer and will increase the demand for the product and the price to be paid for the producer. When considered in its simplest form, the value chain consists of components such as raw materials, production and distribution, while a more complex value chain includes design, product development, marketing, distribution and consumption. With the increase in the value chain, the products move towards becoming higher quality products. It gains increased sales volume with customer satisfaction that comes with quality products. Businesses are a complex system of competition due to the global economy and developed economy. The condition for surviving in this competition is to create a sustainable competitive advantage. In order to provide this advantage, businesses should anticipate the wishes of their customers and offer products that will establish long-term relationships. Businesses are formed with the profit they get from production activities that are linked to each other to create this value. Businesses must either have lower costs than their competitors or show value in order to create value. Businesses become the permanent purchaser of that product by establishing a bond with the people who buy their products by creating value. In this study, studies based on "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance" written by Porter in 1985 were examined and examined. The concept of the value chain, value chain concept, the policy analysis matrix used in the food industry overview Turkey and value chain (PAM) is explained. Finally, it is explained why the value chain is necessary for businesses.

Keywords: Value chain, value chain analysis, PAM, Porter.

1. GİRİŞ

Gıda değer zinciri bir üretim döngüsünden tüketime kadar yolcuğunu şeklinde tanımlayabiliriz. Yani üretimde kullanılan girdilerden nihai tüketiciye ulaşana kadar ki üretim dağıtım gibi üretim faaliyetlerinin hepsinin kullanıldığı süreci gösterir.

Türkiye doğal kaynakları yönünden zengin bir ülkedir. Bunun yanında büyüme potansiyeli güçlü olduğunu bilinmektedir. Ancak gelişen küresel ekonomide ülkeler rekabet boyutunu şiddetlendirerek işletmelerin birbirlerini yok etme yarışı yerine rekabeti sürdürülebilir kılarak üretim faaliyetlerindeki üstünlüklerini artırmak eksik yanlarını ise satın alarak karını maksimize etmiş olur. Bunun içinde faktör yoğun teknoloji üretmek yerine verimliliğe odaklanmanın daha yararlı ve faydalı olduğu günümüz ekonomisinde gerekli görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı üretim sürecini öne çıkmaktadır. Bu aşamada gıda değer zinciri incelenmesi gerekir. Her bir üretim sürecinin incelenip ona göre strateji geliştirmek politika yapımcıları ve akademisyenler için önem arz etmektedir (Yazıcı, 2017).

Gıda sektörü, rekabetin yüksek olduğu ve karmaşık yapıya sahip bir çevre bulunduğu için bu sektörü iyi anlamlı ve analiz edilmelidir. Değer zinciri analizi bu çerçevede üretimi en az maliyet ve istenilen kaliteyi sağlamak için kullanılan araçtır. Gıda sektörünün sürdürülebilir tarım yapılması, karlılığın artırılması ve tarımsal faaliyetlerin gelişmesi için değer zinciri içerisindeki bağlantıların anlaşılması gerekmektedir.

2. TEMEL KAVRAMLAR VE LİTERATÜR TARAMASI

Değer kavramı Türk Dil Kurumunda “soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet, bir varlığın parayla ölçülebilen karşılığı fiyat” olarak tanımlanmıştır. Michael E. Porter değer kavramını; ürünü veya hizmeti satın aldığı anda satıcıya ödemeye razı oldukları parasal tutar olarak ifade etmiştir (Savcı, 2012).

Michael E. Porter makalesinde işletmeler için asıl önemli nokta rekabettir. Ona göre rekabet şirketin başarılı veya başarısız olma ana unsur olarak görmektedir. Öyle ki rekabet sayesinde şirket faaliyetlerinin performansı, inovasyon ve kültürel ürün gelişimini belirleyebildiği ifade etmiştir (Porter, 1985).

Ateş, (2007) “*Perakendecilik Sektöründe Zincir Mağazalarda Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi: Bir Uygulama*” adlı çalışmada, tedarik zinciri yönetiminin zincir mağazalardaki yeri ve önemini göstermektedir. Tez çalışması kapsamında, konu hakkında verilen teorik bilgi ve gerçekleştirilen bir uygulama ile bu gösterilmektedir.

Adanacıoğlu, (2018) “*Sürdürülebilir Gıda Değer Zinciri Yaklaşımı*” adlı çalışmada, Sürdürülebilir gıda değer zincirinin nihai hedefi, hem mevcut hem de gelecek nesiller için bir toplumun refahında geniş tabanlı bir iyileşmeye önemli ölçüde katkıda bulunmaktır. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilir gıda değer zincirinin çerçevesini ortaya koyarak ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyutta sürdürülebilir değer zinciri için belirlenen hedefleri açıklamaktır. Çalışmada esas olarak, sürdürülebilir gıda değer zinciri kapsamında dünyada yapılan bazı örnek girişimler incelenerek tartışılmış ve bazı öneriler getirilmiştir.

Savcı (2019), “*Çay İşletmelerinde Üretim Maliyetlerinin Değer Zinciri Analizi*” adlı çalışmada, çay işletmelerinde değer zinciri analizinin üretim maliyetlerine etkisi incelenerek, maliyet liderliği avantajının nasıl sağlanacağı incelenmiştir. Böylece değer zinciri analizinin üretim maliyetine etkisinin bulunup bulunmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre üretim maliyetleri içinde % 82’lik paya sahip olan direkt ilk madde ve malzeme giderinin değer zinciri analizi açısından çok önemli olduğu tespit edilmiştir.

3. DEĞER ZİNCİRİ

Bir malın veya hizmetin tasarımdan başlayıp girdilerin çeşitli üretim süreçlerinden geçerek nihai tüketiciye erişimine ve kullanılmaya başlamasına kadar ki aşamadır. Nihai tüketiciye ulaşmasına ve tüketilmesine kadar ki üretim faaliyetlerini değer zinciri olarak tanımlanmaktadır.

Devanney (2006) değer zincirini, işletmelerin aktörlerinin bilgi ve becerisiyle birbirlerine ve ürünlere değer katarak tüketicinin istek ve ihtiyaçlarına göre şekillendirerek diğer işletmelerle rekabet üstünlüğü yaratarak daha fazla kar elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu karı elde etmenin yolunun üretimde katma değer yaratan faaliyetlerin iş birliği olarak görülüdür (Sarı, 2012).

Değer zincirinin yaratacağı etkiler:

1. İşletmelerin ürünün farklılaşma yoluna giderek tarımsal ürünlerin çeşitlenmesi
2. Maliyetlerin düşürülmesi ve kalitenin iyileştirilmesi
3. Daha çok üretim işletmeleri için yapılan bir analiz olduğu için tarımsal üretimi geliştirme potansiyelinin yüksek olması
4. Üretimdeki faaliyetler arasında koordinasyonun artmasına yardımcı olmaktadır.

Hızla gelişen küreselleşme ile değer zincirinin 3 ana sebebi vardır. Bunlar:

1. Büyüyen iş bölümü ve üretimin küresel dağılımı ile bileşenler artmakta ve rekabetçilik giderek daha önemli hale gelmektedir.
2. Küresel marketler, oluşturmak üretimde verimlilik ve çok fazla insana ulaşmakta gerekli bir koşuldur.
3. Değer zincirinde sürdürülebilir gelir sağlayacak Pazar alanları açılmalı ve küreselleşme sağlayan dinamik faktörlerin belirlenmesini sağlamak gerekir.

3.1 Değer Zincirinin Yararları

Değer zinciri analizi yürütülen faaliyetleri iyileştirme çabasıdır. Piyasaya yeni giren firmalar için piyasanın zayıf ve güçlü yanlarını görmesini sağlar. Piyasada oluşan karmaşık yapıyı daha rahat görmeyi sağlar ve piyasayı daha iyi analiz etmeye yardımcı olur.

Değer zincirinin yararlarını aşağıdaki şekil yardımıyla özetlenebilir (Özdoğan, 2009).

Şekil 1: Değer Zinciri Analizinin Yararları



3.2 Değer Zincirinin Amacı

Değer zincirinin amacı maliyeti minimize ederken yaratılan değeri maksimize etmeyi hedefler. Bir firma gelişebilmesi için rekabet avantajı yaratacak faaliyetlerini iş bölümüne ayırarak onları iyi analiz ederek sorunlarına çözümler sunarak performanslarını artırmalıdır. Bu sayede işletmeye yarar sağlayacak değer zinciri olarak adlandırılan bir dizi faaliyetler bütünü oluşturmuş olacaktır. Değer zincirinde temel fikir farklılaşarak rekabet üstünlüğüyle sağlanan değer, daha fazla müşteriye ulaşarak o ürünün alıcı haline getirmektir. Ancak bu durumun karlı olabilmesi için sağlanan değer katlanılan maliyetten fazla olması gerekir (Eraslan, 2008).

3.3 Değer Yaratan Faaliyetler

Zincirdeki elemanların aktiviteleri, temel (birincil) faaliyetler ve destek (ikincil) faaliyetler olarak iki genel başlık altında toplanmakta olup bir üretim sürecinde gerçekleşen tüm işlemleri içermektedir. Şekil 1’de bu faaliyetlerin Şematik bir gösterimi yapılmaktadır (Sarı, 2012).

Değer yaratan faaliyetler, mal veya hizmetin değerini artırıp gelir elde edilen çalışmalardır. Porter’ın değer zinciri analizine göre bir firmanın faaliyetleri 9 farklı kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar iki grupta incelenir temel faaliyetler ve destek faaliyetler.

Şekil 2: Değer zinciri faaliyetleri (Porter, 1985; Sarı, 2012)



İşletmelerde değer yaratan temel faaliyetler işletmeler için ön koşullardan biridir. Bunlar: İçe yönelik lojistik, üretim operasyonları, dışa yönelik lojistik, pazarlama/satış ve satış sonrası hizmet unsurlarından oluşur (Porter M. E., 1985).

1. İçe Doğru Lojistik: Mal ve hizmet tedarikine yönelik pazarlama, sevkiyat, depolama, satın alım ve benzeri faaliyetleri kapsamaktadır (Kuyucak ve Şengür, 2009).
2. Operasyon: faaliyetlerin işleme, paketlenme, birleştirme, ekipman bakımı, test etme, baskı ve tesis operasyonlarıyla hammadde ve girdi kaynaklarının dönüştürerek nihai tüketiciye hazır halde sağlanabilmesini sağlar (Porter, 1985).
3. Dışa Doğru Lojistik: Üretimi sona ermiş ürünlerin depolama, siparis, tarifeleme, müşteriye ulaştırılması gibi faaliyetleri içerir.
4. Pazarlama ve Satış: Fiyatlama, dağıtım kanalları seçimi ve ilişkileri, promosyon gibi pazarlama faaliyetleri ile satış süreçlerini içermektedir.
5. Satış Sonrası Hizmetler: satış öncesi ve sonra müşteri memnuniyeti sağlamak amacıyla satış sonrasında tamir, bakım, kurulum gibi satış sonrası hizmetlerini kapsar (Porter, 1985). Tüm faaliyetler destek faaliyetleri tarafından mevcut yaptığı işi iyileştirici faaliyetlerdir. Firma alt yapısı, insan kaynakları yönetimi, teknoloji geliştirme ve tedarik faaliyetleri temel faaliyetleri destekleyerek işletmeye değer yaratan işletme içi diğer faaliyetlerden oluşmaktadır.

Bunlar:

1. Firma Altyapısı: İşletmenin yönetsel altyapı faaliyetleri; yönetim tekniği ve yaklaşımları, stratejik planlama, organizasyon, yürütme ve kontrol fonksiyonları gibi yönetsel faaliyetlerdir.
2. Tedarik: Tedarik işletmelerde üretimin yapılabilmesi için temel kaynak girdisi ve altyapı girdileri olarak ikiye ayrılır. Temel kaynak girdileri hammadde örnek verilebilir. Altyapı girdileri ise binalar makine ofis örnek verilebilir.
3. İnsan Kaynakları Yönetimi: İşletmede kurulan örgütsel yapıyı oluşturmak kısa ve uzun dönemde rekabet avantajı yaratmak için stratejik öneme sahiptir. İnsan kaynakları yönetimi, işe alım, eğitim, geliştirme, ücretlendirme ve prim gibi personel faaliyetleridir.
4. Teknoloji: Teknoloji AR-GE çalışmalarıyla ürünün maliyetini azalmada ya da ürünü farklılaştırmada kullanılarak rekabet avantajı sağlayan günümüzde önemi git gide artan bir alandır. Teknoloji sadece yeni faaliyetler üretmekle kalmaz mevcut olan faaliyetleri geliştirerek pratiklik ve düşük maliyet avantajı yaratabilirler (Güvener, 2016).

4. ANALİZ YÖNTEMİ POLİTİKA MATRİS ANALİZİ

Son yirmi yılda ulusal tarım politikasını etkilenen pek çok şey yaşanmıştır. Bunlardan en önemlisi Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT) anlaşmasıdır. GATT bir ülke tarım politikasının politika maliyetleri, refah etkileri, gelir dağılımı, ekonomik verimlilik gibi konularda etkili olmuştur. Uygulanan faaliyetlerin mikro ve makro modeller ile uygulamalar oluşturarak genel ve kısmi denge analizi yapılmaktadır. Gohin ve Moschini tarafından tavsiye edilen bazı modeller ise, OECD tarafından geliştirilen ekonometrik kısmi ve genel denge modelleri, Hesaplanabilir Genel Denge Modeli (CGE), Sosyal Muhasebe Matrisi (SAM), Üretici ve Tüketici Destek Tahminleri ve Monke ve Pearson (1989) tarafından geliştirilen Politika Analiz Matrisidir. Politika analiz matrisi hem bölgesel hem de mikro ölçekte inceleme yapabilmektedir. Bu yüzden tarım politikasının amaçlarının etkilerini ölçmekte kullanılan yaygın bir yöntemdir.

4.1 Politika Analiz Matrisi

Monke ve Pearson (1989) tarafından bulunmuş ve Masters, Winter Nelson (1995) tarafından geliştirilmiş olan Politika Analiz Matrisi yöntemi, girdi-çıktı oranı, rekabet avantajı ve devlet müdahalelerinin etkisini belirlemek için kullanılan yöntemdir. Politika Analiz Matrisi yönteminin temeli kâr zarar denkliğine dayanmaktadır. Politika analiz matrisi esasen tarım politikaları üreticinin gelirine olan etkilerini tespit etmeyi amaçlar. Aynı zamanda üreticiler ve tüketiciler arasında anahtar grupların faaliyetlerinde transfer etkilerini incelemektedir (Candemir, 2018).

5. TARIMSAL DEĞER ZİNCİRİ

Birçok sektörde olduğu gibi tarım sektöründe de rekabet git gide artmıştır. Mevcut müşteri koruyabilmek ve yeni müşterilere ulaşabilmeleri için işletmeler devamlı gelişmelidir. Bu gelişim tüketici talepleri doğrultusunda gerçekleştiği için üretilecek gıdanın sadece tadı, fiyat, besin değeri değil aynı zamanda gıda güvenliği, işlevsellik, çevre duyarlılığı, hayvan refahı ve iyi tarım uygulamaları gibi özellikler rekabet avantajı yaratan etmemlerdir. Bu unsurların yürütebilmesi için gıda değer zincirindeki elemanların birebirleriyle koordineli iş birliği içinde olması gerekir (Sarı, 2012).

Neven'e (2014:16) göre, değer zinciri tarımsal sistemlerin gelişmesi ve büyümesi için önemlidir. Tarımsal değer zincirinin diğer değer zincirinden ayıran dört temel özelliği vardır. Bunlar:

- Gıda değer zincirinde her bir birey tüketici de dahil zincirin bir üyesidir.
- Yemek yiyen herkesi ilgilendiren bir husustur. Bu nedenle herkesi ilgilendirir.
- Tarım ister gelişmiş isterse gelişmekte olan ülkeler için stratejik öneme sahiptir.
- Tarımsal üretim dış faktörlere iklim doğa olaylarının etkisine doğrudan bağlıdır.

Bu nedenle üretim maliyetleri dalgalı olabilmektedir.

Ürün kalite standartları gelişmiş değildir. Bu nedenle kaliteyi kontrol altına almak için sertifikalı tarım, gübre, iyi tarımsal uygulamalar, standartlar ve teknolojinin kullanımını gerekmektedir (Yazıcı, 2017).

Değer zinciri analizi yapmayan işletmeler sadece girdi temini yaptığı tedarikçiyle veya ürünün satıldığı kişiye odaklanmaktadır. Tüketicie ulaşırken hangi aşamalardan geçmiş olduğu pek bilinmemektedir. Bu durum gıda ürünün her zaman aynı kalite de olmayışının sebebidir. Eğer işletmeler nihai tüketiciye ulaşana kadar ki süreci bilirlerse sorunu tespit edebilir ve çözebilir. Değer zinciri analizi nihai tüketiciye ulaşana kadar ki süreci tespit etmeye yardımcı olur. Bu süreçte olan aktörlerle iş birliği yaratarak değer katacak ve ürünün kalitesindeki esas sorun konusunda şeffaflık katacaktır.

5.1 Tarımsal Değer Zincirinde Değer Yaratan Faaliyetler

Tarımda değer yaratacak faaliyetler rekabeti artırıp maliyeti azaltıcı etki yapan her işleme denir. Tarımda yer, şekil, zaman faydası da değer oluşturur. Değer yaratan faaliyetler Çizelge 5.3' de gösterilmiştir. Değer ürünün farklılaşma yoluyla ürünlerinin satışlarını artırmaya çalışmaktadır (Başer, 2018).

Girdi Tedariki	Üretim	Üretici birlikleri ve kooperatif
<ul style="list-style-type: none">• Organik gübre temini• Biyolojik mücadele araç temini• Sertifikalı tohum temini• Kalifiye iş gücü• Gelişmiş sulama sistemleri temini• Modern tarımsal mekanizasyon• Organik yem temini• Bitkisel üretimde aşılama gibi teknik donanım• Hayvansal üretimde suni tohumlama• Vadeli satışlar	<ul style="list-style-type: none">• Sözleşmeli üretim• İyi tarım uygulamaları• Organik tarım• Çevre amaçlı tarım arazilerini koruma programı (ÇATAK)• Tarım sigortaları (TARSİM)• Kalite belgeleri• Hayvancılıkta serbest üretim sistemi (serbest besi ve tavukçuluk vb.)• Üretim izleme sistemleri• Örgütlenme• Soğuk depolama sistemleri• Markalaşma	<ul style="list-style-type: none">• Aktif üye sayısı• Ürün toplayabilme ve pazarlama• İş hacmi• Lisanslı depoculuk faaliyetleri• Kredi tedariki• Girdi tedariki• Markalaşma
<p>Tüccarlar</p> <ul style="list-style-type: none">• Anlaşmalı alım• Modern nakliye ve taşıma sistemleri• Lisanslı depolama• Soğuk hava deposu	<p>İşleyiciler</p> <ul style="list-style-type: none">• Hijyen ve ürün kalitesini geliştirmek için gerekli ekipmanlar• Modernizasyon• İşlenebilir atıkların değerlendirilmesi ve ara ürünlerin yeniden işlenebilmesi için ekipman ve tesisler• Kalite kontrolü• Kalite yönetim sistemleri ve belgeleri• Helal gıda sertifikası• Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi (HACCP)• İşletmelerin kendi tüketimi için yenilenebilir enerji üretimine yönelik makine ve ekipman• Ürünlerde kalite ve sağlık testi yapan ekipmanlar• İzleme yazılım sistemleri• Soğuk hava depoları• Gıda güvenliği yönetim sistemleri• Yıkama, kurutma ve mumyalama işlemleri• Ödeme imkânları çeşitliliği	<p>Perakendeciler</p> <ul style="list-style-type: none">• Kalite• Promosyon• Markalaşma• Reklam• Ambalaj ve paketleme• Lezzet• Kalite belgeleri• Helal gıda sertifikası• Doğal görünümün muhafazası• İzlenebilirlik• Tutundurma• Menşei• Kalifiye personel• Fiyat ayarlaması• Stok• Ürün çeşitliliği• Ödeme imkânları çeşitliliği• Temizlik ve hijyen

Çizelge 5.3: Tarımsal Değer Zincirinin Değer Yaratan Faaliyetleri Kaynak: Başer, 2018

Tarımsal değer zinciri girdi tedariki ile başlar. Daha sonra üretim aşamasına geçer. Asıl değer yaratılması gereken süreçtir. Çünkü değer yaratırken yaşanan bir olumsuzluk tüm değer zincirini etkileyecektir. Günümüzde tarım işletmelerinin en çok değer yaratan faaliyetler organik tarım ve sözleşmeli üretim örnek verilebilir. Organik üretim olarak çıkan ürünün farklılaşması yönünden ürüne değer katmaktadır. Değer zinciri içindeki önemli halkalardan biri üretici birlikler ve kooperatifler örnek verilebilir. Öyle ki kurulan bu birlikler üyelerine kattıkları ayrıcalıklarla onların birliğe daha bağlı olarak katma değeri artıracak faaliyetlerde bulunmasına etki eder. Bir diğer değer katan unsur tüccarlar ve perakendecilerdir. Perakendeciler promosyon, markalaşma, ambalaj ve paketlenme ile değer yaratırken tüccar da depolama işlemleri, anlaşmalı alım ile değer katmaktadır. Tarım sektöründe tüketiciler ürünü hem perakendecilerden hem de üreticilerden alabilirler. Değer zincirinden gereksiz halkaları çıkarmak diğer birimlerin kâr marjını artıracaktır. Yapılacak politik önlemlerde tarımsal alanda üretilecek katma değeri artıracaktır. Örneğin hayvancılık destekleri, kırsal kalkınmayı geliştirecek destekler, gümrük tarife ve tarife dışı korumaların, düşük faizli krediler olarak belirtilebilir (Başer, 2018).

KAYNAKLAR

- Başer, U. V. 2018. Tarımsal değer zincirinde değer yaratan faaliyetlerin belirlenmesi. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(8); 1007-1008.
- Eraslan, İ. H. 2008. The effects of competitive strategies on firm performance. a study in turkish textile and apparel industry considering mediating role of value chain Activities. Doktora Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Güvener, T. 2016. İstanbul'daki bilişim firmalarında kullanılan bilişim sistemlerini değer zinciri analizi ve proje yönetimi açısından değerlendirme ve bulut bilişim teknolojileri kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuyucak, F., Şengür, Y. 2009. Değer Zinciri Analizi. Havayolu işletmeleri için genel bir çerçeve. KMU İİBF Dergisi, 11 (16), 132-147.
- Özdoğan, Y. G. 2009. Sofralık zeytin sektöründe değer zinciri analizi ve ISO 22000 uygulamalarında karşılaşılan sorunlar. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Porter, M. E. 1985. Competitive advantage, creating and sustaining superior. NewYork. Free Press.
- Sarı, B. 2012. Süt Sektöründe inovasyon ve değer analizi. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antalya.
- Savcı, M. 2012. Çay işletmelerinde üretim maliyetlerinin değer zinciri analizi. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kocaeli.
- Yazıcı, N., Uçma Uysal, T., Kurt, G. 2017. Türkiye'de Tarımsal Gıda Sektörünün Değer Zincirinin Analizi İle Değerlendirilmesi. İstanbul. İstanbul Sanayi Odası.
- Adanacıoğlu. H., Saner, G., Ağır, H.B. 2018. Sürdürülebilir Gıda Değer Zinciri Yaklaşımı. KSÜ Tar Doğa Derg 21.
- Ateş, A., 2014. Tüketici tarafından algılanan değer market performansı üzerine etkisi: Türkiye'de zincir marketler (gıda) üzerine bir uygulama. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ ÜZERİNE OLUMLU ETKİLİ BAZI NUTRİSYONELLER

SOME NUTRITIONALS WITH POSITIVE EFFECT ON THE IMMUNE SYSTEM

Vet. Hek. Doktora Öğrencisi Nil SİPAHIOĞLU

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-6028-7045

Prof. Dr. Gültekin YILDIZ

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-1003-9254

ÖZET

Hayvan sağlığını etkileyen, bağışıklığı güçlendiren birçok besinsel, etkili madde vardır. Bunların bir kısmı besin maddesi olarak bilinirken bir kısmı katkı maddesi olarak tanınmaktadır. Bu maddelerin içinde yer alan bazı etken maddeler de bu etkiyi daha da güçlendirmektedir. Vitaminler, vitamin ön maddeleri, kimyasal bağ farklılığı olan bazı antinutrisyoneller farklı fizyolojik etkiler de ortaya koymaktadır. Askorbik asit immünolojik görevlerde yer alan bir vitamindir. İnsanlarda soğuk algınlığında, solunum yolu enfeksiyonlarında, efüzyonlu otitis mediada, demir emiliminde, damar hastalıklarında, aterosklerozda, kanser, yara iyileşmesinde, H. pylori enfeksiyonunda, dikkat eksikliği, hiperaktivite hastalığı (Attention Deficit Hyperactivity Disorder, ADHD) ve alkaptonürde tavsiye edilen dozlarda kullanımı halinde güvenilir bir kimyasaldır. Bu vitamin lökosit fonksiyonlarını güçlendirerek interferon aktivite ve seviyesini, antikor sayısı ve cevabının artıran, sinir dokusundaki hormonların ve transmitterlerin yapımında da yer alır. C vitamini immün sistem üzerinde, karnitin sentezinde ve diğer besin maddelerinin kullanım ve emiliminde çok önemli bir yer tutar. Bunun yanında hayvan beslemede antinutrisyonel etkisinden daha çok immün sistem stimülatörü görevi ön plana çıkan β -glukan, başta kardiyovasküler sistem ve immün sistem olmak üzere vücudun birçok sistemi üzerinde etkilidir. Makrofajlar üzerindeki güçlü uyarıcı etkileri nedeniyle, makrofajların sitotoksitesini ve fagositik kapasitesini arttırmırlar. Raporlar beta-glukanların antioksidan, antiviral, antibakteriyel ve antifungal aktiviteler gösterdiğini ve yaralar üzerinde iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. β -glukan gibi inülininde bağışıklığa olumlu etkili olduğu gözlenmiş, hindibağ ve yer elmasının köklerinden izolasyonu yapılmıştır. Hazırlanan prebiyotik etkili preparatlar insan ve hayvan beslenmesinde kullanılmıştır. Prebiyotiklerle yapılan birçok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalarda probiyotiklerinde salgıladıkları metabolitleriyle bağışıklığa etki edebildiği gözlenmiştir. Vücutlarımızda kimyasal tepkimelerde gerekli olan minerallerin varlığı ve yeterli seviyede olması bağışıklığı destekleyici güçlendirici etkiye sahiptir. Ülkemizde zengin yatakları bulunan bor minerali birçok sektörel alanda kullanılmaya başlanmış ve yenmesi durumunda ortaya çıkacak etkilerle ilgilide çalışmalar yürütülmüştür. Hayvan yemlerinde katkı maddesi olarak denenmiştir. Bağışıklık için etkili olan bir diğer konuda aminoasitlerdir. Aminoasitlerin yeterli seviyede olması bağışıklığa pozitif yönde etkilidir.

Anahtar Kelime: Beslenme, Bor, β -glukan, İmmün Sistem, Mineraller, Vitamin.

ABSTRACT

There are many nutritional and effective substances that affect animal health and strengthen immunity. Some of these are known as nutrients, while some are known as additives. Some active substances included in these substances also strengthen this effect. Vitamins, vitamin precursors, some antinutritionals with chemical bond differences also exhibit different physiological effects. Ascorbic acid is also a vitamin that takes part in immunological tasks. It is a safe chemical when used at recommended doses in human cold, respiratory tract infections, otitis media with effusion, iron absorption, vascular diseases, atherosclerosis, cancer, wound healing, H. pylori infection, attention deficit, hyperactivity disease and alkaptonuria. This vitamin is also involved in the production of hormones and transmitters in the nervous tissue that increase the activity and level of interferon, the number and response of antibodies by strengthening the functions of leukocytes. Vitamin C plays a very important role in the immune system, in the synthesis of carnitine and in the use and absorption of other nutrients. In addition, β -glucan, which stands out as an immune system stimulator rather than its antinutritional effect in animal nutrition, is effective on many systems of the body, especially the cardiovascular system and immune system. Due to their powerful stimulating effect on macrophages, they increase the cytotoxicity and phagocytic capacity of macrophages. Reports show that beta-glucans show antioxidant, antiviral, antibacterial and antifungal activities and have a healing effect on wounds. Like-glucan, inulin was observed to have a positive effect on immunity, and isolation was made from the roots of chicory and Jerusalem artichoke. The preparations with prebiotic effect have been used in human and animal nutrition. There are many studies with prebiotics. It has been observed in studies that it can affect immunity with the metabolites they secrete in probiotics. The presence of minerals required in chemical reactions in our bodies and their sufficient level have a strengthening effect that supports immunity. Boron mineral, which has rich deposits in our country, has started to be used in many sectoral areas and studies have been carried out on the effects that will occur if it is eaten. It has been tested as an additive in animal feeds. Another important issue for immunity is amino acids. Having sufficient amino acids has a positive effect on immunity.

Keywords: Boron, β -glucan, Immune System, Minerals, Nutrition, Vitamins.

1.GİRİŞ

Hayvan yetiştiriciliğinde hayvanların hastalanması hayvanın hasta olduğu süre boyunca ürün verememesine canlı ağırlığının düşmesine sebep olduğu gibi iyileştikten sonra eski performansına ulaşması da zaman almaktadır. İlaç verilen hayvanların etleri sütleri veya yumurtaları belirli süre ya da hiç değerlendirilememektedir. Hasta hayvanların tedavileri zaman almakta, iş gücü gerektirmekte, verim kaybına sebep olduğu gibi tedavi masrafları da eklenmektedir. Hastalığın türüne göre diğer hayvanlara bulaşmaması için hayvanlara ayrı bölmeler yapılması gerekmektedir. Tüm bu sorunlarla yüz yüze kalmak koruyucu hekimlik kapsamında hayvanların bağışıklığını yüksek tutulmayı zorunlu kılmaktadır. Bağışıklığın düşmemesi için stresi uzak tutmak ve yeterli besin sağlanması gerekir. Fakat hastalık riskinin yüksek olduğu durumlarda bu rutin uygulamalar yeterli olmamaktadır. Rutin uygulamaların yeterli olmadığı yüksek bağışıklığa ihtiyaç duyulması gereken durumlarda yeme eklenecek maddeler ön plana çıkmaktadır.

2. C VİTAMİNİ

Suda eriyen C vitamini kollajen, karnitin, nörotransmitter biyosentezinde önemli rol oynar (Karabayır ve Gökçay, 2006). Bağışıklık sistemi üzerine de olumlu etkileri olan güçlü bir antioksidan etkiye sahiptir. C vitaminin birçok immün mekanizmada rol alır. Enfeksiyon sırasında göreceli C vitamini eksikliği meydana gelir. Bunun nedeni normal zamanda lökositlerde biriken yüksek C vitamini düzeyinin enfeksiyonda hızlıca azalmasıdır. C vitaminin interferon benzeri etkileri vardır. C vitamininin immün sistem etkisine baktığımızda lökosit fonksiyonlarını kuvvetlendirmesi, interferon seviyesi ve aktivitesini artırması, antikor sayısı ve cevabını artırması ile timus hormonlarının üretimini artırarak immün sistemi etkilediğini görürüz.

C vitaminin kollajen sentezine etkisi de çok önemlidir. Eksikliğinde, kollajen üretimi zarar gördüğünden yara iyileşmeleri geciktiği gibi, deride açık yaralar da oluşur, bilinen diğer bir etkisi de diş etlerinde görülen kanamalardır. C vitamin noksanlığının ileri ucunda felç ve diş dökülmeleri ile kimi zaman ölüm görülür (Arıkan, 2013).

C vitamini immün sistem üzerinde lökosit etkinliğini artırarak interferon düzeyini ve etkisini, antikor sayısı ve cevabını artırmaktadır. Ayrıca sinir dokusundaki hormonların ve transmitterlerin yapımında, karnitin sentezlenmesinde ve diğer besin maddelerinin emiliminde, kullanımında etkili bir yeri vardır (Synlab, 2018). Antioksidan etkili son derece önemli bir bileşiktir askorbik asit. Bu bağlamda beslenmede büyük öneme sahiptir. C vitamini vücutta sentezlenemez, idrarla atılır, dışarıdan günlük alınması zorunludur, çeşitli dejeneratif hastalıklara karşı koruyucu etkilere sahiptir (Çetin ve ark., 2012).

3. İNÜLİN

İnülin genellikle, kök ve kök saplarında bulunur ve çoğu bitki tarafından enerji depolamak amacıyla kullanılır. İnsan vücudunun mikroflorası aracılığıyla kalın bağırsaklarda fermente edilirler ve mikroflorada bulunan mikroorganizmaların sağlıklı büyümesini desteklerler (Srinivasjois ve ark., 2009). Ana inülin kaynakları hindiba ve yerelmasıdır. Saflaştırılmış inulin yerelması veya hindiba'nın yumrularından elde edilebilir (Niness, 1999). Hindibağ kökleri glikoz, fruktoz ve sakkaroz içerir (% 6-10 şeker) (Sabater-Molina ve ark., 2009). β -2,1- bağlantılar inülinin spesifik özelliklerini belirler, gastrointestinal sistem üst kısmındaki sindirime karşı korur (Niittynen ve ark., 2007). Yüksek SCFA konsantrasyonu, daha fazla sayıda doğal öldürücü (NK) hücrelere neden olur ve bunların hücrelerini uyarır (Kelly-Quagliana ve ark., 1998). Oligofruktoz ile zenginleştirilmiş inülinin, NK hücrelerinde üretilen NK hücrelerinin sitotoksitesini arttırdığı tespit edilmiştir. Kanserojen ajanlara karşı bağışıklık tepkisi üzerinde uyarıcı özelliklere sahiptir (Watzl ve ark., 2005).

4. β -GLUKAN

β -glukanlar tane yemlerde bulunabilen nişasta yapısında olmayan polisakkaritlerdir. Glukanlar çok sayıda glikoz molekülünün farklı konformasyonlarda bir araya gelmesiyle oluşurlar. Biyolojik aktif glukan eldesinde birçok kaynak kullanılır. Bunlardan en yaygını maya (*Sacharomyces cerevisiae*) olup bunu mantar, deniz yosunu, bakteri ve yulaf tanesi izolasyonları takip eder (Vetvicka, 2003). Polisakkaritlerin immün sistem uyarıcı olduğu son yıllarda ortaya çıkarıldı (Vetvicka, 2003). İmmün sistemi düzenleyici olarak yer alan kimyasal özellikli maddeler ve biyolojik maddeler vardır. Ancak hayvan beslenmede kullanılan β -glukan doğal kaynaklardan izole olduğundan önemli bulunmuştur. Literatür raporları beta-glukanların

antioksidan, antiviral, antibakteriyel ve antifungal aktiviteler gösterdiğini ve yaralar üzerinde iyileştirici bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Wei ve ark., 2002; Chen ve Seviour 2007). Araştırmalar doğuştan gelen nonspesifik bağışıklık sistemine ait hücreleri β -glukanın harekete geçirebildiğini göstermiştir. Bu etki sayesinde β -glukan tüketen hayvanlar virüs, bakteri enfeksiyonları ile mantar ve paraziter enfeksiyonlardan kolay kurtulmaktadır (Engstad ve Robertsen, 1994).

Vücutta savunma sisteminde β -glukanın avantajı ilk basamakta farklı hücre tipleri üzerinde yer alan özellikli reseptörlere bağlanmasıdır. Bu sayede glukanlar özellikle makrofaj stimülasyonunda etkili rol oynarlar (Vetvicka, 2003). Glukanların makrofaj ve nonspesifik tümör yok edici aktivasyonu vardır. Bu özellik yanında glukan varlığı kemik iliğini etkiler, genel immün sistemi uyaran ve harekete geçiren maddelerin çoğalmasına etki eder, daha çok sitokin salınmasında önemli rol oynar. Yaşlılık, kötü beslenme, uzun süreli enfeksiyonlar immün sistem uyarımında bireylere özgü farklar yaratmaktadır. Bu durum ve immün sistemin bireysel farklı uyarımlarının ortadan kalkmasında, kanserde, geç yara iyileşmelerinde, artritlerde, fungal, bakteriyel, viral enfeksiyon riskinin arttığı durumlarda, immün sistemi harekete geçirmek amaçlı β -glukan kullanılabilir. Aynı şekilde beyaz ve kırmızı kan hücrelerinin sayısının azalmasıyla ilişkili olarak kemik içerisindeki iliğin uyarılmasının gerektiği durumlarda da kullanılabilir (Price ve Makinodan, 1972).

β -glukanımının geniş antienfektif faydası onun immüностimülan özelliği ile açıklanıyor. β -glukan kullanımı *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* gibi bakteriyel kaynaklı hastalıklarda, *Herpes* virusdan etkilenmiş hayvanlarda antibiyotik tedavisine ek olarak verildiğinde antibiyotik ya da antiviral madde kullanım miktarını azaltmaktadır. β -glukan kullanımının antifungal etkisi özellikle *Candida albicans*'a karşı görülmüştür (Wyde, 1989).

Gebe kısıraklar ve taylar üzerinde gerçekleştirilen bir araştırmada (Krakowski ve ark, 1999) gebe kısıraklara levamisol ve 1,3/1,6 β -glukan uygulanmıştır. Bu çalışmada kolostrum immünglobulin miktarı tespit edilmiş, taylarda şekillenen nonspesifik hücresel yanıt ve humoral yanıtlar ele alınmıştır. Kısıraklara kevamisol ve β -glukan verilmesi sonucu kolostrum IgG düzeyinde önemli artış şekillenmiştir. Klinik olarak babesiosis ile karşı karşıya kalan bağışıklığın baskılandığı düşünülen bu atlarda *Saccharomyces Cerevisiae* kaynaklı β -glukanın oral yolla verilmesinin immüностimülan etkisi ele alınmıştır ve çalışmada (Altıntaş, 2007) levamisol ile kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Çalışmada atlar kontrol, β -glukan ve levamisol olarak üç farklı gruba ayrılmıştır. Babesiosis teşhisi konan atlar sırayla bu gruplara birer birer dağıtılmıştır. Babesiosis teşhisi konan ve tedavisi yapılacak atlardan kontrol grubu atlarına imidocarb, oksitetrasiklin ve sıvı sağaltım içeren standart tedavi yöntemi uygulanmıştır. β -glukan grubunda yer alan atlara araştırma boyunca standart tedaviye ek olarak her gün oral yolla *Saccharomyces Cerevisiae*' den elde edilen β -glukan (İmuneks) 0,2 mg/kg CA dozunda verilmiştir. Üçüncü grupta (levamisol grubu) yer alan atlara da standart tedaviye ek olarak çalışma süresince levamisol (Nilverm) gün aşırı oral yolla 2,5 mg/kg CA dozunda verilmiştir. Atların IgG değerleri levamisol grubunda kontrole göre yüksek bulunurken, β -glukan grubunda da levamisol grubuna göre oldukça yüksek olarak tespit edilmiştir. Geline nokta, β -glukanın yem katkı maddesi olarak yararlı olduğu ve görülen bu etkinin klasik babesiosise sağaltımı ve levamisol'e göre daha üstün olduğu kan parametrelerinde görülmüştür.

5. MİNERALLER

Yetersiz beslenme veya besin madde eksiklikleri doğuştan, kazanılmış ve hücrel immün yanıtı etkilemekte ve immün fonksiyonları baskılamaktadır. Çok düşük miktarlarına gereksinim duyulan iz mineraller; normal büyüme ve pek çok metabolik olaylarda çok önemli rol oynamaktadırlar. Ayrıca iz minerallerin pek çoğunun immün sistem fonksiyonlarında işlevlerinin olduğu ortaya konmuştur. Başta Zn, Cu ve Se olmak üzere söz konusu iz minerallerin çiftlik hayvanlarının rasyonlarına ilave edilmesinin özellikle stres koşullarında olumlu etkileri gözlenmektedir. Çiftlik hayvanlarında iz minerallerin immün sistem üzerindeki etkileri incelenirken genellikle inorganik ve organik kaynakların etkileri karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçlarının büyük çoğunluğunda organik formların biyoyararlılığının daha yüksek ve immün sistem üzerinde daha etkili oldukları anlaşılmaktadır (Saçaklı, 2019).

Bor; insan, hayvan ve bitkiler için esansiyel bir elementtir. Borun immün fonksiyon ile ilgili olduğu, memeli makrofajında interlökin-6 üretimini artırdığı bildirilmiştir. Diğer taraftan kolesterol, trigliserit seviyesinin azaldığı, lipid peroksidasyonunu azalttığı, antioksidan etkili enzimlerin dayanıklılığını artırdığı, mineral madde dengesini iyileştirdiği, bazı steroid hormonların sentezini artırdığı belirtilmiştir (Yıldız, Abacıoğlu, 2007).

6. VALİN

Thornton ve ark. (2006), D1 ve D2 grupları üzerinde araştırılan ikinci dönemde farklı valin oranlarının bağışıklık sistemi üzerindeki etkisinin sonuçlarıyla, 21. ve 42. günler arasındaki farklı valin kullanımlarını kapsamaktadır. Her iki çalışmada da ikinci dönemdeki farklı valinatlar lenfoid organ gelişimini artırmamaktadır. Bhargava ve ark. (1971) bir aminoasit olan valinin rasyondaki artışı ile antikor titrelerinin arttığından bahsetmiştir. Valin üzerine yapılan araştırmada (Kaplan ve Yıldız, 2017) en yüksek timus ağırlık seviyesine % 0,1 ve % 0,2 ilave valin miktarları ile sağlanmıştır, valin katılımı timusun organsal gelişimi ve rölatif organ ağırlığını artırmıştır. Etlik piliç rasyonlarında ilk dönem beslenmesinde valin oranının % 1, ikinci dönem rasyonda ise NRC (1994) tarafından önerilen düzey olan % 0,82 olmasının uygun olabileceği düşünülmektedir (Kaplan ve Yıldız, 2017).

7. SONUÇ

Bağışıklığın öneminin daha iyi anlaşıldığı günümüzde hayvanlar içinde bağışıklığın yüksek tutulması son derece önemlidir. Oral yolla alınabilecek birçok madde bağışıklığın yükseltilmesinde rol oynayabilmektedir. Hayvan yemlerine ya da mamalarına belirli düzeylerde katılacak C vitamini, inülin, β -glukan, bor ve valin eklenebilecek katkı maddelerinden olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. ALTINTAŞ İ (2006). Babesiosisli Atlarda Lavamisol ve Beta Glukanın Bazı Kan Parametreleri İle IgG Üzerine Etkilerinin Araştırılması. AÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi.
2. ARIKAN I C Vitamini. Erişim Adresi: <https://yalansavar.org/2013/03/11/c-vitamini-mucize-mi-yoksa-safsata-mi>. Erişim tarihi: 06.03.2019.
3. BHARGAVA KK, HANSON RP, SUNDE ML (1971). Effects of methionine and valine on growth and antibody production in chicks infected with live or killed Newcastle disease virus. *Poult. Sci.* **50**:614-619.
4. CHEN J, SEVİOUR R (2007). Medicinal importance of fungal β -(1-- >3), (1-->6)-glucans. *Mycol Res*, **111**:635-52.
5. ÇETİN ES, BABALIK Z, GÖKTÜRK BAYDAR N (2012). Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinde Tanelerdeki Toplam Karbonhidrat, Fenolik Madde, Antosiyanin, B-Karoten ve C Vitamini İçeriklerinin Belirlenmesi. IV. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 151-159, Antalya.
6. ENGSTAD RE, ROBERTSEN B (1994). Specificity of a β -glucan receptor on macrophages from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Developmental Comparative Immunol.*, **18**: 397-408.
7. KAPLAN M, YILDIZ G (2017). The effects of dietary supplementation levels of valine on performance and immune System of broiler chickens *Journal of Agricultural and Crop Research*, **5**:25-31.
8. KARABAYIR N, GÖKÇAY G (2006). Vitamin C *Türkiye Klinikleri J Pediatr Sci.* **2**:37-41.
9. KELLY - QUAGLIANA KA, BUDDİNGTON RK, VAN LOO J, NELSON PD. (1998). Immunomodulation by oligofructose and inulin. *Faseb J*, **12**:904.
10. KRKOWSKI L, KRZYZANOWSKI J, WRONA Z, SİWICKI AK (1999). The effect of nonspecific immunostimulation of pregnant mares with 1,3/1,6 glucan and levamisol on the immunoglobulins levels in colostrum, selected incidences of nonspecific cellular and humoral immunity in foals in neonatal and postnatal period. *Vet. Immunol. and Immunopathol.*, **68**:1-11.
11. MANSELL PWA (1986). Employment of soluble glucan in the treatment of patients with Acquired Immunodeficiency Syndrome. M.D Anderson Cancer Center, IND., 1986.
12. NİİTTYNEN L, KAJANDER K, KORPELA R (2007). Galacto-oligosaccharides and bowel function. *Scand J Food Nutr* **51**:62.
13. NİNESS KR (1999). Inulin and oligofructose: What are they? *J. Nutr.* **129**: 1402–1406.
14. PRİCE GB, MAKİNODAN T (1972). Immunologic deficiencies in senescence. *The Journal of Immunology.* **108**:403-412.
15. SABATER-MOLİNA M, LARQUE E, TORRELLA F, ZAMORA S (2009). Dietary fructooligosaccharides and potential benefits on health. *J Physiol Biochem.* **65**:315–328.
16. SAÇAKLI P (2019). Mineraller ve bağışıklık ilişkisi. Demirel G, editör. Hayvanlarda Beslenme ve Bağışıklık İlişkisi. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 35-41.

17. SRİNİVASJOİS R, RAO S, PATOLE S (2009). Prebiotic supplementation of formula in preterm neonates: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* **28**:237–242.
18. Synlab (2018) C Vitamini Erişim Adresi: https://www.synlab.com.tr/fileadmin/standortseiten/synlab_tr/pdf/SYNLAB_VITAMIN_C_ASKORBIK_ASIT_.pdf
Erişim Tarihi: 20.08.2020.
19. THORNTON SA, CORZO GT, PHARR WA, DOZİER III, MİLES DM, KİDD MT (2006). Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age. *Br. Poult. Sci.* **47**:190-199.
20. VETVİCKA, V (2003). Beta Glukan. Immuneks Toplantı Programı. Atatürk Kültür Merkezi, İzmir.
21. WATZL B, GİRRBACH S, ROLLER M (2005). Inulin, oligofructose and immunomodulation. *Brit. J. Nutr.* **93**: 49–55.
22. WEİD, ZHANG L, WİLLİAMS DL, BROWDER IW (2002). Glucan stimulates human dermal fibroblast collagen biosynthesis through a nuclear factor-1 dependent mechanism. *Wound Repair Regen*; **10**: 161-168.
23. WYDE, P (1989). NSC-24™: Research report on oral and intraperitoneal applications in mice. ImmuDyne, Inc. Unpublished.
24. YILDIZ G, ABACIOĞLU Ö (2007). Sağlık ve Hayvan Besleme Açısından Bor. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa. 481-487. Poster Tebliğ.

KÖPEK VE KEDİLERİN BESLENMESİNDE PELET YEMLER

PELLETS FOR THE NUTRITION OF DOGS AND CATS

Vet. Hek. Doktora Öğrencisi Nil SİPAHİOĞLU

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-6028-7045

Prof. Dr. Gültekin YILDIZ

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-1003-9254

ÖZET

Kedi ve köpekler en yaygın olarak beslenen çevremizde sıkça gördüğümüz karnivor sınıfta yer alan canlılardır. Evlerimizde bakımlarını üstlendiğimiz evcil hayvanlar insanlara canlılarla ortak yaşamayı, paylaşmayı öğretmekle birlikte psikolojik yönden de destek sağlamaktadır. Bu canlıların bakımıyla ilgili en önemli kelimelerden birini beslenme oluşturmaktadır. Beslenme sağlıklarıyla bire bir bağlantılıdır. Bizden farklı beslenme ihtiyaçları ve farklı besinlere sahip olan kedi köpeklerin beslenmeleri de özel şekilde sağlanmalıdır. Sağlıklı beslenebilmeleri için gereken besin içeriklerini ev ortamında hazırlamanın zorluğu sebebiyle ağız sağlıklarını bozmayacak, esansiyel yağ ve aminoasit, ihtiyaçlarını karşılayacak her öğünde gerekli karbonhidrat, protein, yağ almalarını sağlayacak, bağırsak sağlığını bozmayacak, dışkıda koku yapmayacak, hazırlanması gerekmeyen hazır ticari mamalar üretilmiştir. Kedi köpek mamalarının hazırlanışı diğer pelet mamalarla benzerlik gösterir. Pelet mama temizlenen mama ham maddelerinin, öğütülüp, belirli oranda karıştırılıp pelet makinesinin peletleyebileceği standartlara getirilip peletlenmesiyle elde edilir. Mamalar hayvanların türüne, ırkına, yaşına, cinsiyetine sterillik durumlarına, hareketliliklerine ve sağlık durumlarına göre üretilirler. Bu üretimlerin gerçekleştirilebilmesi için gerekli formüller ve katsayılar firmalarca kullanılır. Tüm bu hesaplama ve süreçlerin ev ortamında yapılabilmesi hayli zordur. Her öğünlerinde evde dengeli ve sağlıklı bir öğün hazırlamak zordur. Özellikle günde 10 öğünün üstünde yemek yemeyi tercih eden kedilerinde göz önüne alınmasıyla mamaların büyük bir kolaylık olduğu kabul edilmelidir. Bunun yanı sıra hayvanların fizyolojik özelliklerinin dikkate alınmamasıyla hazırlanan besinler sağlıklarına saatler, günler ve yıllar içinde olumsuz etkili olacaktır. Mineral dengesizliği karbonhidrat protein dengesizliği bulunan öğünler sindirim sistemi ve sağlığa olumsuz etkide olacaktır.

Mevcut evlerde ve sokaklarda beslenen hayvan sayısının da gittikçe artmasıyla büyüyen bir sektöre de dönüşmüştür. Son yıllarda ülkemizde üretilen hayvan gıdası ve çığneme malzemesi üretiminde de artış gözlenmiştir. İnsanların hayvanlara bakış açısı değişmiş çoğu hayvan sahibi hayvanı için sektörden en iyisini talep etmeye başlamıştır. Hayvan sahiplerinin bir kesimi ise günceli takip edip en son elde edilen bilimsel çalışmaların sonucuna göre hayvanlarına mama

hazırlanmasını ve çok zengin besinsel içerikte mamaların yapılmasını talep etmektedir. Bu taleplerin en büyüğü beslenmeleriyle ilgili konularda olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Beslenme, Kedi, Köpek, Pelet Mama, Pelet Mama Üretimi

ABSTRACT

Cats and dogs are the creatures belonging to the carnivore class that we frequently see in our environment. The pets that we take care of in our homes teach people to live and share with living things, as well as provide psychological support. One of the most important items related to the care of animals is nutrition. It is directly linked to their nutritional health. Nutrition for cats and dogs with different nutritional needs and different nutrients should be provided in a special way. Due to the difficulty of preparing the nutritional contents required for healthy nutrition in the home environment, ready-made commercial foods that will not harm the oral health, provide essential fat and amino acid, necessary carbohydrate, protein and fat in every meal that will meet their needs, will not disturb the intestinal health, do not smell in the stool, and do not need to be prepared. The preparation of cat and dog foods is similar to other pellet foods. Pellet printing is basically achieved by pelletizing the cleaned food raw materials by grinding them, mixing them at certain rates and bringing them to the standards that the pellet machine can pellet. Foods are produced according to the type, race, age, gender, sterility, mobility and health conditions of the animals. The necessary formulas and coefficients are used by the companies in order to realize these productions. It is very difficult to perform all these calculations and processes in a home environment. It is difficult to prepare a balanced and healthy meal at home with every meal. It should be accepted that the food is a great convenience, especially considering the cats who prefer to eat more than 10 meals a day. In addition, foods prepared by ignoring the physiological characteristics of animals will have a negative effect on their health in hours, days and years. Meals with mineral imbalance, carbohydrate protein imbalance, will have a negative effect on the digestive system and health. It has also turned into a growing industry with the increasing number of animals fed in existing houses and streets. In recent years, an increase has been observed in the production of animal food and chewing material produced in our country. People's perspective on animals has changed and most animal owners have started to demand the best from the industry for their animals. Some of the animal owners, on the other hand, follow the current and demand that their animals be prepared and prepared with very rich nutritional content according to the results of the latest scientific studies. The biggest of these demands are on issues related to nutrition.

Keywords: Cat, Dog, Nutrition, Pellet Food, Pellet Food Production

1. GİRİŞ

İnsanlar varoluştan bu yana hayvanlarla iç içe yaşamaktadır. Bu ilişki başta mağara önünde insan atıkları tüketim ile başlamakta olup günümüzde insanlarla aynı evlerde beraberce yaşamaya devam etmektedir. Türkiye'de 18 milyona yakın hayvan besleyen insan bulunmaktadır ve 4 milyon insan kedi köpek beslemektedir (Çelebi, 2012). Evlerimizde bakımlarını üstlendiğimiz evcil hayvanlar insanlara canlılarla ortak yaşamayı, paylaşmayı öğretmekle birlikte psikolojik yönden de destek sağlamaktadır. Hayvanlar kendileriyle beraber yaşayan çocuklarda sorumluluk duygusu ve paylaşımcılık duyguları gelişmesine yardımcı olurken yaşlı insanlarda yalnızlık psikolojisini azalttığı görülmüştür (Friedmann ve Son, 2009; Bryant, 2015; Garrity ve ark., 2015). Evcil hayvanlar insan varlığı için bu kadar önemli iken

evcil hayvanların beslenmeleri barınmaları sağlıkları gibi konularda, hayvanları kendilerine hayat arkadaşı olarak benimseyen insanlar için son derece önemli olmaktadır. Bu konuların en önemlilerinden biri ise beslenmedir. Beslenme durumu ve aldığı besinler canlının sağlığıyla doğrudan ilişkilidir (Budağ, 2016). Hayvanlar insanlar kadar fazla çeşitteki besini alamazlar ve aldıkları her besinde onlar için yararlı değildir. Buna en iyi örnek hayvanlara verilen ev yemeklerinin hayvanlarda çeşitli hastalıklara neden olmasıdır. Ev yemeklerini veya artıklarını evcil hayvanlar hepsini sindiremez veya evcil hayvanın türüne göre toksik etki gösterebilirler. Evsel atıklarla beslenen hayvanlarda Ca başta olmak üzere esansiyel aminoasit eksikliğine bağlı rahatsızlıklar ağız sağlığında bozulmalar kemik yoğunluğunda azalmalar raşitizm ve osteoporaza yatkınlık görülmektedir. Tüm bu risklerin elimine edilmesi için evcil hayvanlar için özel olarak onların ihtiyaçları gözlenerek yaş veya kuru mama üretimi yapan şirketler kurulmuştur (Ergün ve Muğlalı, 1998; Ergün ve ark., 2013).

2. ÜLKEMİZDE MAMA ÜRETİMİNİN DURUMU

Pet sektöründe kurulan kuruluşların ürettikleri mamaların aldığı pay ülkemizde 250 milyon TL'ye ulaşmış ve yerli mama üreten firma sayısı 2'den 6'ya yükselmiştir (Çelebi, 2012). 2018 T.C Tarım ve Orman bakanlığı verilerine göre ise yerli firma sayısı 35'e çıkmıştır. Türkiye'de 35 işletme kedi-köpek maması ve çiğneme ürünü üretmektedir. Yılda 187,19 ton üretim yapılmaktadır. 2013 verisine göre kedi köpek üretiminde yerli üretimin payı %40'dır (Karaboğa, 2013). Yıllık mama tüketimi 30 bin tondur. Toplam hayvan besleyen kişi sayısı 18 milyona yakındır (Karaboğa, 2013). Dünyadaki ciro ise 69 milyar dolara yakındır (Çelebi, 2012). Tüm bu rakamlar mama sektörünün önemini kazançlılığını ve ülkemizdeki büyüme hızını göstermektedir. Öne çıkan bazı mama markaları tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Önde gelen mama markaları (Çelebi, 2012)

	Şirket adı	Ürünler	Ülke
1	Tropikal	Goody-Champion	Türkiye
2	Lider	Proline	Türkiye
3	Kaner Şirketler Grubu	Eukanuba	Türkiye
4	ÇağatayYem San. /temizmama.com		Türkiye
5	Mars	Whiskas-Pedigree	Amerika
6	Mopsan	Hills	Amerika
7	Şadanlar	Bonnie	Muhtelif
8	Nestle	Pro plan- friskies	İsviçre
9	Global Bicet	Love Dog- La Cat	İsrail
10	Anadolu Akvaryum	Royal Canin	Fransa

3. KEDİ KÖPEK MAMALARININ SINIFLANDIRILMASI

Hayvanlarımıza günümüzde verdiğimiz mamalar amaçlarına ve formlarına göre hazırlanmaktadır. Bunlar üretici ve tüketici açısından 4 gruba ayrılır.

1. Generik yemler
2. Etiketli yemler
3. Popüler markalar
4. Yalnız veteriner kliniklerde satılabilenler (prescription)

1. Generik Yemler: Ekonomiktir. Fiziksel tokluğa yöneliktir. Üretilen yemde lezzet ve sindirilebilirlik önemsenmez. Kullanılması durumunda sağlık sorunları ortaya çıkar. Üretimi ve kullanımı giderek azalmaktadır (Ergün ve Muğlalı, 1998).

2. Etiketli Yemler: Marketlerde satılan mamalardır. Üretimleri sırasında, imal edilen bölgedeki hammadde nitelikleri değişeceği için yemlerin kalite, tat ve kokusu birbirini tutmaz (Ergün ve Muğlalı, 1998).

3. Popüler Markalar: Satış alanı tüm dünyadır. Uzun araştırma ve laboratuvar çalışmaları sonucunda üretilirler. İçerdiği maddeler ve değerler ayrıntılı bilindiğinden her türlü kalite garantisine de sahiptirler. Bu nedenle fiyatları da çok yüksektir (Ergün ve Muğlalı, 1998).

4. Yalnız Veteriner Kliniklerde Satılabilenler: Veteriner hekimler doğrultusunda belli bir hastalığı önlemek ya da tedavi etmek için üretilip tüketilmektedir. Yemlerin içerikleri sabittir. Yemin lezzeti önemsenmez (Ergün ve Muğlalı, 1998).

Mamalarla ilgili son yıllarda önem kazanan bir diğer konu ise GDO'lu bazı besinlerin insanlara yasakken hayvan yiyeceklerinde serbest olması hayvan sahiplerini rahatsız etmiş ve mama tercihlerinde rol oynamıştır. Fakat insan yiyeceğiyle hazırlanan ve GDO içermeyen besinlerle hazırlanan mamalar çok daha yüksek fiyatlara satılmaktadır.

Fiyatından dolayı generik ve etiketli yem kullanılabilir ama bu yemler hayvanlar için yeterli ve sağlıklı değildir. Bu yemlerin uzun ve hatta kısa süreli kullanımları bile hayvanlarda sağlık sorunlarına yol açar (İlhan, 2003). Tedavi masraflarının hastalığın türüne bağlı olarak maliyet gerektirmesi ve hayvanın acı çekmesi ölümüne sebep olması manevi olarak bir yıkımdır.

Piyasada bulunan yemlerin fiyatlarını kullanılan hammaddeler belirler. Evcil hayvanları dengeli ve düzgün beslemek maliyetlidir. Artan nüfusla beraber besin hammaddesi azalmaktadır (Stuart, 2009). Nihayetinde geri dönüşüm ve sürdürülebilirlikle karşılaşılır (Papargyropoulou ve ark., 2014). Fabrikalarda hayvan mamalarında hammadde olarak gıda artığı kullanmak hem geri dönüşüm sağlayacak hem de yemlerin maliyetini azaltıp yem fiyatlarını düşürüp hayvanların daha kaliteli besine ulaşması için çalışmalar yapılmış patentler alınmıştır. Gıda artıklarının içeriği standardize edilerek ve besin değeri düzgün seviyeye getirilerek sağlıklı ve dengeli mamalar beslenme için tercih edilebilmektedir. Fakat bu işlemlerden geçirilmemiş gıda artıklarının ve sofraya yemeklerinin verilmesi hayvan sağlığını olumsuz etkileyecektir.

4. EVSEL BESİNLER VE HAZIR MAMALAR

Evsel besinleri direkt hayvanların önüne koymak onlarda sağlık sorunlarına yol açar. Evcil hayvanların besin ihtiyacı insanlarınkinden farklıdır. Yeterli ve dengeli beslenmesi için gerekli şeyleri karşılamaz. Artık homojen olmadığı için seçerek yiyecektir. Yediği gıda artığını tam sindiremediği için ondan yeterli besini alamaz. Kaptaki bekleme süresi arttıkça koku ve bozulmaya yol açar. Gıda artığının içeriği analiz edilerek besin seviyesi düzenlenip zenginleştirilmeli ve yemler peletlenirse bu sıkıntıların önüne geçilecektir.

Mineral ve vitaminler açısından değerlendirdiğimizde ise insan besinleri köpeklerin mineral ve vitamin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmakta bu durum kas ve kemik sisteminde hasarlara yol açmaktadır. Gerek maddi sebeplerden gerekse başka sebeplerle köpeklerin ihtiyaç duyduğundan daha farklı besin içeriğindeki öğünle beslenmesi hayvan sağlığının bozulmasına sebep olacaktır. Sağlığını zindeliğini kaybeden ailenin bir parçası olan bu hayvanların durumu sahipleri içinde üzüntü verici olacaktır. Sağlık harcamalarını da artıracaktır.

Ucuz mamaların tercih edilmesi durumunda hayvanlarda sağlık sorunları gözlenmektedir. Köpek besinini sadece protein yağ miktarları olarak görmek yanlıştır, buradaki özellikle proteinlerin ve yağların türleri köpeklerin ihtiyaç duyduğu ile aynı türden değildir. Proteinler ve yağlar arasındaki bu yapı farkı hayvanların büyüme ve gelişimlerine zarar verici geciktirici yavaşlatıcıdır.

5. MAMA ÜRETİM SÜREÇLERİ

Mama üretimi hammaddelere, hedef içeriğe ve firmaların kendileri için kullandıkları yöntemlere göre değişiklik gösterirler. Mamanın hazırlanmasında kullanılacak yem maddelerinin ve toplam karışımın içeriğindeki nemin mama yapımında uygulanacak işlemlerde önemi büyüktür. Mama üretiminde sıvı içeriğin bulunması üretim masraflarını ve teknoloji gereksinimini artırır. Mama üretiminde izlenmesi gereken basamaklar genel olarak şu şekildedir (Temiz mama):

1. Mikro öğütme: Tüm karışımın homojenliği için gereklidir.
2. Sırasıyla mıknaşlar, filtre ve temizleyiciden geçirme: Hammaddeler içerisinde toprak çivi ot ve türevi yabancı maddeler uzaklaştırılmalıdır.
3. Pnomatik kurutma makinesi-(Flash Dryer): Karışımın peletlenebilmesi için belirli bir nem oranının altında olmalıdır.
4. Tartı: İstenen yağ, protein, karbonhidrat seviyelerinin tutturulması için komponentler tartılarak eklenmelidir.
5. Besin içerik analizi: Besin içeriğinin analizi
6. Zenginleştirme: Besin maddesi eksiklik tespiti sonucu giderilmesi.
7. Tartı
8. Mikro öğütme (Gerek varsa ikinci bir öğütme)
9. Dik mixer
10. Yatay mixer
11. Pişirme
12. Ekstrüzyon: Extruder ile mamele edilmesi
13. Kurutma: Extruderden çıkan peletler soğutulup nemlerinin uçması beklenir
14. Kaplayıcı: Peletlerin belirli aromalarla kaplanması
15. Soğutma
16. Sırasıyla mıknaşlar, filtre ve temizleyiciden Geçirme
17. Paketleme
18. Havasını alma
19. Kalite kontrol

6. MAMALARIN HAZIRLANMASINDA VE HAYVAN TÜKETİMİNDE KULLANILAN FORMÜLLER

Mama yapımı konusunda bilinmesi gereken en temel bilgi hayvanın günlük alması gereken kalori miktarının hesaplanmasıdır. Bu hesaplama Tablo 2’de gösterildiği üzere öncelikli olarak hayvanların hareketsiz haldeki yaşamak için kullandıkları enerji miktarı hesaplanır.

Tablo 2: Kedi ve köpeklerin enerji ihtiyacının hesaplanmasında kullanılan formüller (Butterwick, 2000; NRC, 2006, Khoo ve ark., 2019).

Hareketsiz Enerji İhtiyacı (RER)	
Köpek	$70 (CA \text{ kg})^{0,75}$
Kedi	Günlük hayatında Hareketli $70 \times CA \text{ (kg)}$ Günlük hayatında Hareketsiz $50 \times CA \text{ (kg)}$

Hesaplanan sayı hayvanın durumuna göre Tablo 2’de belirtilen katsayılardan uygun olan bir tanesiyle çarpılır ve hayvanın bir günde alması gereken kilokalori cinsinden enerji miktarı hesaplanmış olunur.

Tablo 3. RER’in çarpılacağı katsayılar (McRee, 2009; Anonim 2016; Denis, 2018).

	Kedi	Köpek
Steril edilmiş	RER x 1.2	RER x 1.6
Yetişkin	RER x 1.4	RER x 1.8
Obezite eğilimli	RER x 1.0	RER x 1.4
Hareketli yetişkin	RER x 1.6	
Hafif hareketli		RER x 2
Orta derece hareketli		RER x 3
Çok hareketli		RER x 4-8
Ağırlık kaybı için	RER x 0.8	RER x 1

7. SONUÇ

Beslenme hayvanların sağlıklı bir şekilde üreme, büyüme ve yaşam sürdürebilmesi için sağlanması gereken koşulların başında gelir. Günümüz koşullarında kedi ve köpeklerin beslenmesi pelet mamalarla sağlanmaktadır. Bu durum pelet mamaların ne hassasiyetle üretildiği ve kullanılan malzemelerinde ne kadar kaliteli olduğu ile canlıların sağlığının doğrudan bağlantılı olmasına sebep olmaktadır.

KAYNAKLAR

1. ANONİM (2016). Pet nutrition reference manual. Erişim Adresi: [https://www.Slideshare.net/growelagrovvet/pet-nutrition-reference-manual?qid=21fd589f-7879-4e49-9697-34b0b82e6df1&v=&b=&from_search=1] Erişim Tarihi: 24.05.2020.
2. BRYANT BK (2015). The Richness of the Child-Pet Relationship: A Consideration of Both Benefits and Costs of Pets to Children. Erişim Adresi: [<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/089279390787057469>]. Erişim Tarihi: 2/26/2020.
3. BUDAĞ C (2016). Evcil kedilerin beslenmesi. Erişim Adresi: [https://www.researchgate.net/profile/Cemal_Budag2/publication/301546778_EVCIL_KEDILERIN_BESLENMESI/links/57187b0f08ae30c3f9f17fa2/EVCIL-EDILERIN-BESLENMESI.pdf] Erişim Tarihi: 20.05.2020.
4. BUTTERWICK R(2000).How fat is that cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. 2:91–94.
5. ÇELEBİ E (2012). erişim adresi: <https://www.hurriyet.com.tr/evlerde-250-milyon-liraya-4-milyon-kedi-kopek-besliyoruz-20548513> erişim tarihi:12.09.2020.
6. DENİS KS (2018). Companion Animal: Senior Cat Preventative Care and Management Erişim Adresi: [<https://www.canadianveterinarians.net/news-events/news/2018-cvma-convention-proceedings#page=339>] Erişim Tarihi: 25.05.2020.
7. ERGÜN A, MUĞLALI ÖH (1998): Köpek ve Kedi Besleme, Beslenme Hastalıkları ve Klinik Besleme. Genç Büro, Ankara.
8. ERGÜN A, MUĞLALI, ÖH, Saçaklı, P (2013). Köpek ve Kedi Besleme, Beslenme Hastalıkları ve Klinik Besleme. İstanbul: Gezegen Basım.
9. FRIEDMANN E, SON H (2009). The human-companion animal bond: how humans benefit. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 39: 293-326.
10. GARRITY TF, STALLONES LF, MARX MB, JOHNSON TP (2015). Pet Ownership and Attachment as Supportive Factors in the Health of the Elderly. Erişim Adresi: [<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2752/089279390787057829>]. Erişim Tarihi: 2/26/2020.
11. İLHAN F (2003). Evcil Hayvanlarda Testis Dejenerasyonları. *YYÜ Vet Fak Dergisi*, 14: 51-56.
12. KARABOĞA K (2013). <https://www.dunya.com/gundem/kedi-kopek-mamasinda-yerli-payi-40-haberi-204157>.
13. KHOO AWS,TAYLORSM, OWENS TJ(2019). Successful management and recovery following severe prolonged starvation in a dog. *J Vet Emerg Crit Care*,;29:542–548.
14. MCREE AE (2009). The comparison of the effect of dietary changes or dirlotapide treatment on canine obesity in a small animal veterinary. Maryville College, A Report of a Senior Study, USA.
15. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2006). Nutrient Requirements of Dogs and Cats. Washington, DC: National Academy Press.
16. PAPARGYROPOULOU E, LOZANO R, STEINBERGER JK, WRIGHT N, UJANG Z (2014).The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Jornal of Cleaner Production*,76: 106-115.
17. STUART T (2009). Waste: Uncovering the Global Food Scandal. New York. XV-XXII.

18. T.C TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI (2018). Faaliyer Raporu. Erişim Adresi: https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Genel/2018_Faaliyet_Raporu.pdf
Erişim Tarihi:12.09.2020.
19. TEMİZ MAMA. Erişim Adresi: Üretim Teknolojilerimiz <https://www.temizmama.com/uretim-teknolojimiz#> Erişim Tarihi: 3.30.2002.

6061 T6 AL ALAŞIMININ LASER KAYNAĞI İLE BİLEŞTİRİLMESİ VE KAYNAK HIZININ MEKANİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ

THE JOINING OF 6061 T6 AL ALLOY WITH LASER WELDING AND THE EFFECT OF WELDING SPEED CHANGE ON MECHANICAL PROPERTIES

Öğr. Gör. Emine GÜNDOĞDU İŞ

İstanbul Gedik Üniversitesi, Gedik Meslek Yüksekokulu
ORCID: 0000-0002-7614-9165

Cankat KUŞ

IPG Photonics Eurasia
ORCID: 0000-0001-8194-2486

Prof. Dr. Muharrem YILMAZ

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID: 0000-0001-6401-4354

ABSTRACT

Aluminum alloys (AA), which have been used a lot recently, provide better results in terms of mechanical properties. Since such materials are generally light and have good corrosion resistance, they are mostly used in aviation, defense, aerospace and automotive industries. It can be seen that Al alloys are preferred in transportation sector especially in high speed train manufacturing. Energy should be used efficiently in this areas. In order to achieve this, studies on materials that provide light and low energy consumption are needed. Also, Al alloys are preferred for safety because they have high mechanical properties. Therefore, in some cases 6000 series Al alloy with good weldability and mechanical properties are favored. For example, the Inter City Express (ICE) train in Germany is almost entirely made of AA 6061 alloy due to its strength and lightness. However, these structures have a wall thickness of 3mm and are designed as sandwiches and joined with the metal inert gas welding method.

In this study, 6061 T6 Al alloy was joined with laser welding and mechanical properties were investigated. The Al alloy with dimensions of 300 * 150 * 6 mm was welded as butt welding without opening the welding mouth. No mechanical treatment was applied to the welding surfaces, the surfaces only were cleaned with acetone. An IPG YLS 6000 device was used for welding. Applications were carried out at different welding speeds and both root and surface protection were provided with Argon + He gas mixture. After welding processes, macro structure frames were taken and also tensile test, hardness test and bending test procedures were carried out.

After these tests, it has been determined that the welding seam varies considerably depending on the welding speed in terms of mechanics and metallurgy. With the effect of the helium gas used and the welding speed decreasing, the pore amount in the welding seam decreased and the strength values also increased. Increasing the welding speed caused an increase in solidification

speed. Therefore, the amount of pore in the weld seam has also increased. The best seam geometry and strength values are obtained in welding seam at a speed of 20 mm / s according to constant laser power, focal distance, laser diameter parameters.

Keywords: Welding Speed, AA 6061 T6, Al Alloys, Butt Welding

1. INTRODUCTION

The reason why aluminum alloys have been used so much recently is their good mechanical properties, low density and high resistance to atmospheric corrosion. However, these alloys have very low oxidation resistance, while their thermal conductivity is also very high. Due to such properties, weldability is not as good as plain carbon steel [1]. It is possible to encounter different problems during welding These are defects such as pore, cold crack, inclusion, and hot tear. In a study, it was stated that these errors cause strength decreases [2]. In some studies, they stated that LASER beam power should be used in order to minimize these errors. [3,4]. In addition to laser beam, changes in welding speed, used shielding gas and laser parameters reduce the occurrence of these errors [5-8]. Among these parameters, the change in the content of the shielding gas has been noted for significant changes in both mechanical and metallurgical properties [6,9-11]. Ar and He shielding gas is generally used in the welding of Al alloys. Argon gas is the most preferred due to its low cost. A narrow weld seam is obtained in welds combined with argon gas protection, but the amount of pores in the weld seam may increase [12]. L. Pellona et al. used 50% of He in the shielding gas in their study and stated that there was a decrease in the amount of pores in the weld seam [6]. In the welding of Al alloys, Ar and He, which are inert gases or mixed gases are generally used as shielding gases. The higher ionization energy of He gas than Ar causes a good stability during the welding process [13]. In addition, the use of He in other studies is that it reduces the negative effect of plasma formed during welding [10,14]. In literature reviews, He gas has effects on weld seam. Therefore, in this study, the effect of Ar and He mixed gas on laser joining of 6061 T6 Al alloy was investigated.

2. MATERIAL AND METHOD

In this study, 6 mm thick 6061 T6 Al alloy was joined to butt-face by LASER welding method. Chemical analysis of the main material is given in Table 1.

An IPG LASER YLS 6000 device was used for the welding process. Applications were carried out at different welding speeds and both root and surface protection were provided with Argon + He (70% Ar-30% He) mixed gas.

Subsequently, The welded parts are then specially prepared and tested for tensile, flexure and hardness tests.

In addition, samples were prepared for macro imaging and etched with weck solution.

Table 1.Chemical Analysis of 6061 T6 Al Alloy

EnAW 6061	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Other	Al
%	0,72	0,4	0,25	0,12	0,9	0,18	0,04	0,02	0,02	remaining

Welding applications were carried out at five different welding speeds and under 30% He added shielding gas. Gas flow rate is determined as 25 l / min for root protection and 50 l / min for surface protection. Welding speeds are given in Table 2 with laser parameters.

Table 2. Laser Welding Parameters

Shielding Gas Mix	Gas flow rate l/min (Surface)	Welding Speed mm / s	Focus Distance (mm)	Wobble Diameter (mm)	Wobble Frequency (hz)	Gas flow rate l/min (Root)	Laser Power (watt)
30% Helium 70% Argon	50	20	-7	1,8	22	25	4950
		25					
		35					
		40					
		50					

Tensile test procedures were prepared according to the measurements in Figure 1 and the tests were carried out on Zwick / Roell Z600 device. Welding processes took place at room temperature.

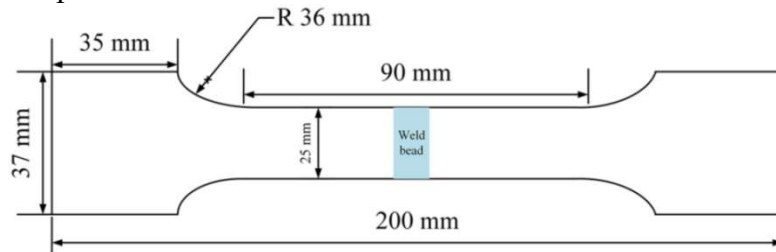


Figure 1. Tensile test dimensions

Hardness values (Vickers) for each sample were measured by Metkon DUROLINE-M Microhardness Tester by loading 500 grams. Measurement points are shown in Figure 2.

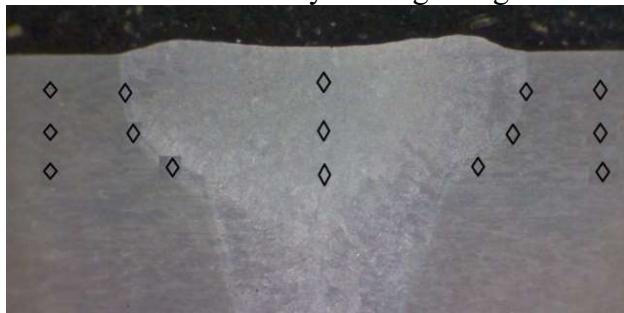


Figure 2. Hardness test measurement points

Bending tests have been prepared in the dimensions specified in Figure 3. Later, both root and surface bending were done with two different samples.

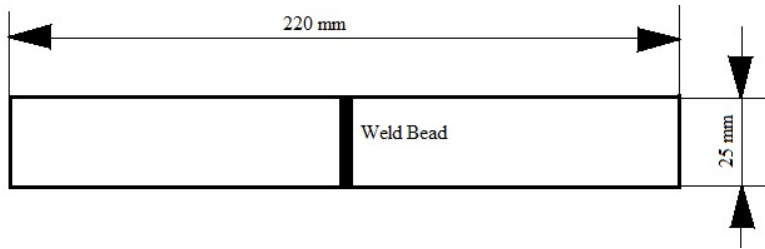


Figure 3. Bending test specimen dimensions

3. EXPERIMENTAL PROCEDURES

3.1. Macro Structure

When the macro structures of welded seams are examined, it has been determined that there are pores in the seam as the welding speed changes. Figure 4a shows the sample coupled at a speed of 50 mm / s. When the weld seam is analyzed, it is seen that there are 0,65 mm long pores on the root side and these pores are more than one. On the other hand, as the welding speed slows (20 mm / s), we see that the pores in the seam do not remain and the seam width increases in parallel. In another study we conducted using argon gas [15], a reduction in pores was found depending on the welding speed. However, at speeds of 40 mm / s, 35 mm / s and 25 mm / s, the pore amount is both bigger and larger compared to He protection.

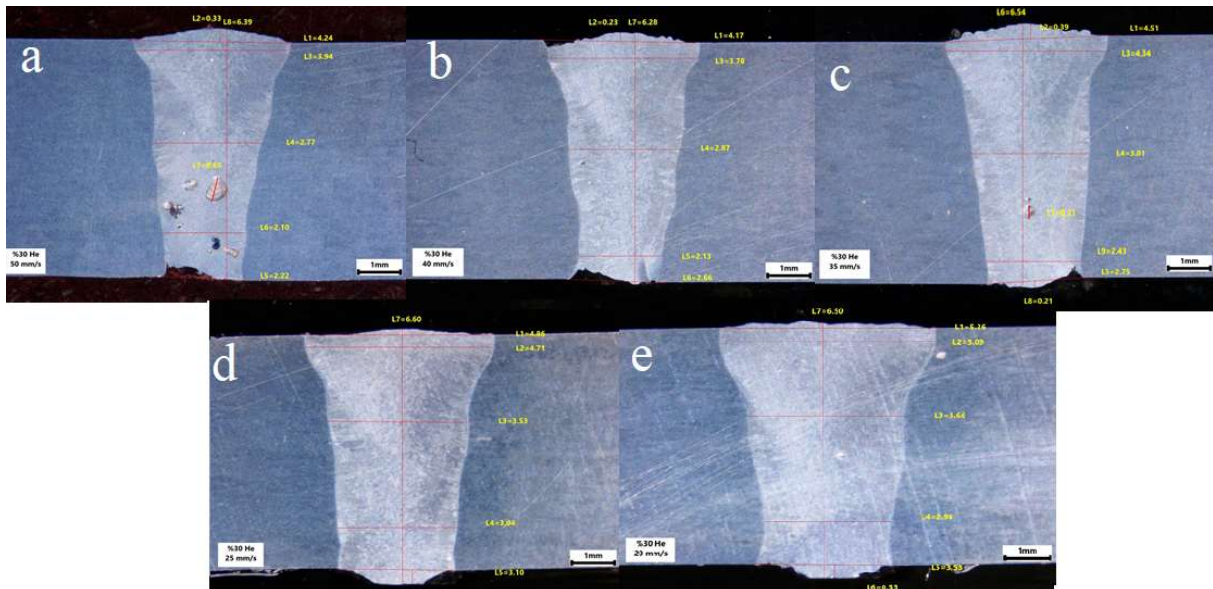


Figure 4. Joints made at different welding speeds a) 50 mm / s b) 40 mm / s, c) 35 mm / s, d) 25 mm / s, e) 20 mm / s

While the penetration of the weld seam increases in the joints welded with 100% argon gas, the weld seam width increases in the joints welded with He addition. Ionization energy of He gas is higher than Ar gas. This situation causes an increase in the amount of heat generated during welding. Increasing the amount of heat in the weld zone also increased the seam width.

In addition, the high heat transfer coefficient of He gas is very effective in increasing the weld seam width. Thus, the pores formed during welding came to the surface with the expansion of the weld seam. They have moved away from the weld center. In Ar protection, a narrower weld seam was obtained and therefore the pores remained in the weld metal.

When the macro images are examined, it is seen that the weld seam width increases as the welding speed decreases. The decline in the welding speed causes the melted metal solidify more slowly. When the weld metal hardened slowly, the gas gaps inside it came to the surface with the difference in density. Thus, a non-porous weld seam was obtained.

Ionization energy of He gas is higher than Ar gas. This situation causes high plasma temperature generated during welding. Thus, the escalating in amount of heat in the weld zone also increased the seam width.

3.2. Tensile Test

The joined materials were prepared in the form of the sample whose dimensions are given in Figure 2 and tests were made at room temperature. Tensile test results are given in Figure 5. The tensile strength in the joint at a speed of 50 mm / s was determined as 145 Mpa on average. The results obtained at speeds of 40 mm / s, 35 mm / s, 25 mm / s, 20 mm / s are 201 Mpa, 226 Mpa, 227 Mpa and 236 Mpa, respectively. The tensile strength of the base material is approximately 332 MPa. In this case, when the literature reviews were examined, a formula was found as the weld strength performance value. When these values in the literature are compared with the values we find, it has been determined that there are similar results [16-20]. Welding Strength Performance (WSP) value is calculated as in Formula 1. % WSP = (Welding Tensile Strength*100) / (Base Metal Tensile Strength) Formula 1 The WSP values we find are in the range of approximately 60% to a maximum of 71%. The WSP value at a speed of only 50mm / s is calculated as 43%. Bulunan bu değerler literatür verileri ile uyuşmaktadır. All samples that showed strength performance broke off from HAZ. However, the strength performance values are consistent with the results of the literature [16-20].

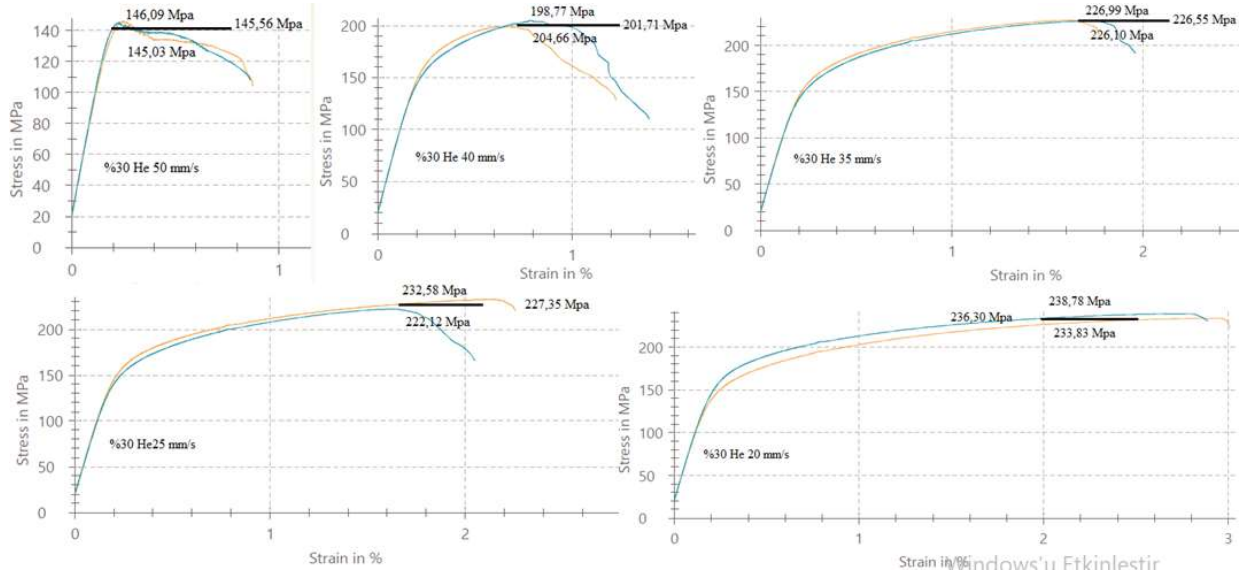


Figure 5. Tensile test results

When the fracture surfaces are examined after the tensile test, the amount of pores in the weld seam can be clearly seen depending on the welding speed (Figure 6). The differences in tensile test results depend on the amount of pores in the seam.

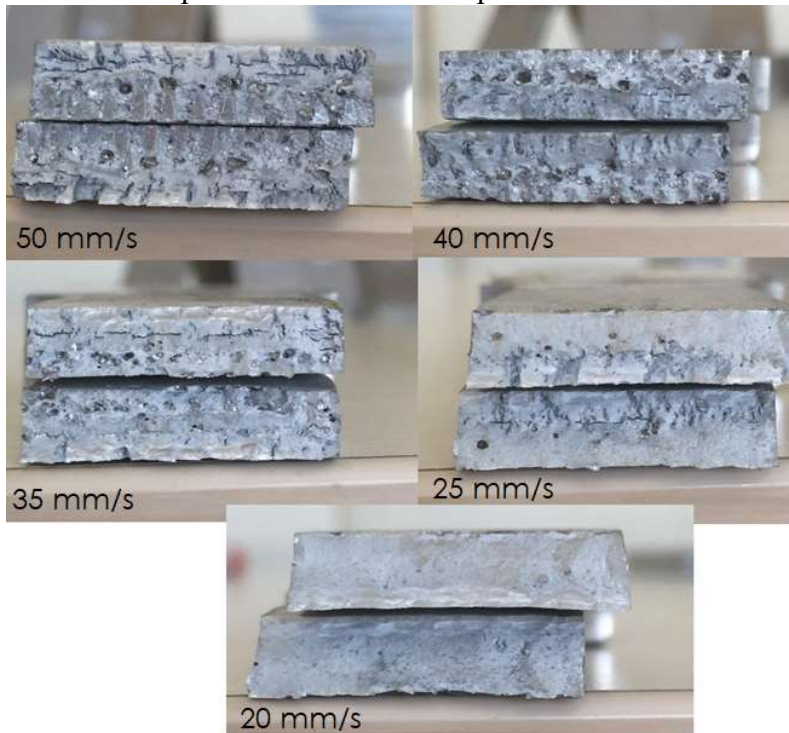


Figure 6. Fracture surfaces after tensile testing

3.3 Hardness Test

The hardness values are generally between 45-65 Vickers in the literature [6,16, 21]. In addition, hardness values were measured between approximately 60-75 Vickers in studies performed with gas metal arc welding [22-24]. In this study, the hardness values are between about 60-70 Vickers and are shown in Figure 7.

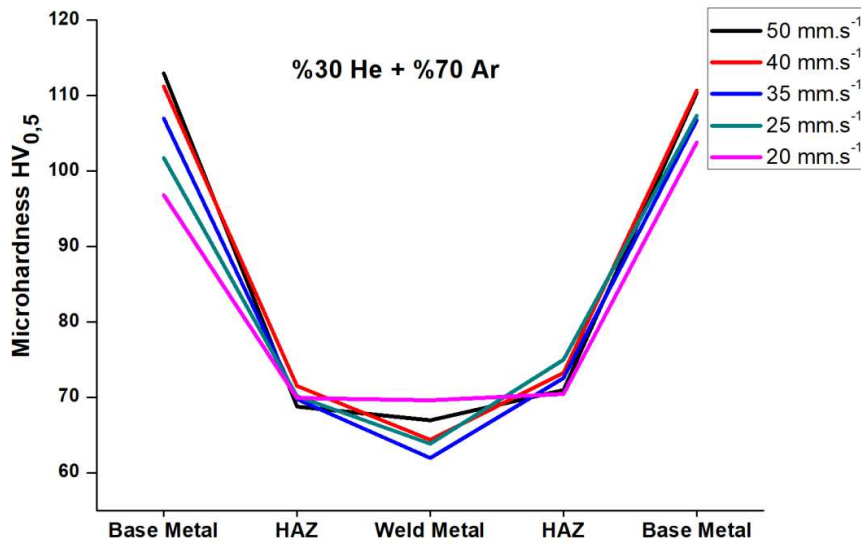


Figure 7. Hardness test results

When the graph is examined, there is very little difference between the hardness values in the weld metal and HAZ region. Hardness values were found to be low depending on the amount of pores in the weld metal. In the HAZ region, it was observed that the welding speed did not have any effect on the hardness values. It is thought that the most important parameter affecting the hardness values is the amount of pores.

3.4 Bending Test

Between the mechanical tests of welded samples, bending test is also an important measure. Welding process is considered successful if the sample can be bent in a U shape after the bending test. The bending test results of welded samples joined with laser welding are given in Figure 8. As can be seen, a U-shaped bend has not occurred in any of the welded joints. The reason for this is that the pores in the seam create a brittle effect on the weld metal.

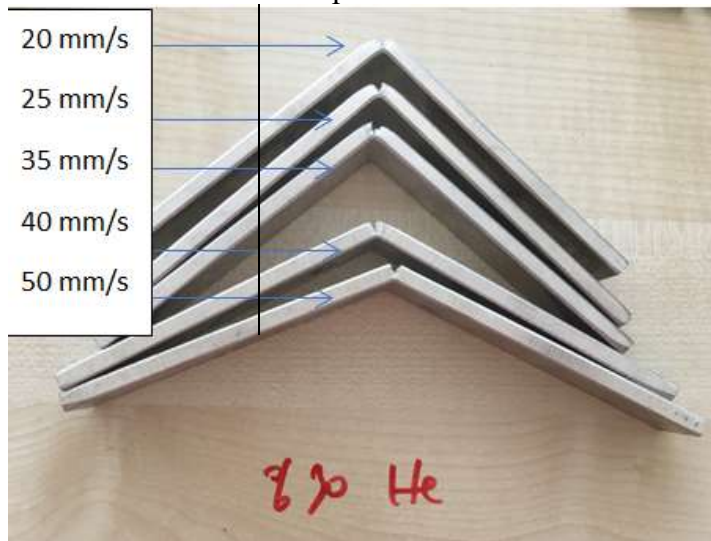


Figure 8. Bending test results

4. RESULTS

- When the macro images of the weld seams are examined, it has been determined that there are pores in the weld metal depending on the welding speed. As the welding speed increases, the gas gaps in the molten metal remain as pores because they do not have the opportunity to rise to the surface. Decrease in welding speed increases the solidification time of molten metal. Thus, these gas gaps can rise to the surface and a reduction in the amount of pores is observed. In addition, in the joints we have made in 100% Argon protection before, the weld width is quite narrow and the pore amount is high. Even if the welding speed is slow, there are pores in the seam. The addition of He into the shielding gas increased the width of the weld seam and the area where the pores would surface expanded. Thus, a more stable seam is obtained.
- When the tensile strength results are examined, the amount of pore formed depending on the welding speed has also affected the tensile strength considerably. The pores formed in the seam both formed brittleness and showed a notch effect in the weld metal. Thus, as the welding speed decreased, the tensile strength increased, but rupture from the weld metal was observed. The reason for this is that the Mg₂Si precipitates in the 6061 T6 Al alloy dissolved during welding and the material strength decreased. Thus, the tensile strength of the weld is lower than the tensile strength of the base metal.
- In the hardness measurements taken from the welded seams, it was found that it was quite low compared to the base metal hardness values. The reason for this is that the precipitates that give the material hardness dissolved in the HAZ and the weld metal with the effect of heat and the required hardness value could not be reached. Weld metal

hardness values are lower compared to HAZ. Because the weld metal has pores. However, in the HAZ region, this value is close to the basic metal hardness value.

- Bending tests were carried out both as root and cap bending. In the root bending tests, the bending angle increased up to approximately 90 degrees. Ancak kep eğme testlerinde gözenekleri yüzeye yakın yerlerde olduğu için eğme açısı yaklaşık 30 derecelerde hesaplanmıştır. When examined depending on the welding speed; The bending angle decreases as the speed increases, while the angle of bending increases as the speed decreases. In other words, the fracture occurred at a point close to 30 degrees in the bending of the sample welded at 50 mm / s speed. On the other hand, when the welding speed was reduced to 20 mm / s, it was determined that the bending angle was approximately 90 degrees. This is due to the pores formed in the material.

5. REFERENCES

- [1] J. YI, J. ming ZHANG, S. fen CAO, P. cheng GUO, Effect of welding sequence on residual stress and deformation of 6061-T6 aluminium alloy automobile component, Transactions of Nonferrous Metals Society of China (English Edition). (2019). doi:10.1016/S1003-6326(19)64938-1.
- [2] G. Mathers, The welding of aluminium and its alloys, 2002. doi:10.1533/9781855737631.
- [3] J.C. Ion, Laser beam welding of wrought aluminium alloys, Science and Technology of Welding and Joining. 5 (2000) 265–276. doi:10.1179/136217100101538308.
- [4] N.C. Sekhar, B. Bjørneklett, Laser welding of complex aluminium structures, Science and Technology of Welding and Joining. 7 (2002) 19–25. doi:10.1179/136217102225002024.
- [5] L. Wang, M. Gao, X. Zeng, Experiment and prediction of weld morphology for laser oscillating welding of AA6061 aluminium alloy, Science and Technology of Welding and Joining. 24 (2019) 334–341. doi:10.1080/13621718.2018.1551853.
- [6] L. Pellone, G. Inamke, K.M. Hong, Y.C. Shin, Effects of interface gap and shielding gas on the quality of alloy AA6061 fiber laser lap weldings, Journal of Materials Processing Technology. 268 (2019) 201–212. doi:10.1016/j.jmatprotec.2019.01.025.
- [7] L. Wang, M. Gao, C. Zhang, X. Zeng, Effect of beam oscillating pattern on weld characterization of laser welding of AA6061-T6 aluminum alloy, Materials and Design. 108 (2016) 707–717. doi:10.1016/j.matdes.2016.07.053.
- [8] M. Kutsuna, C. Yan, Study on porosity formation in laser welds in aluminium alloys (Report 1): Effects of hydrogen and alloying elements, Welding International. 12 (1998) 937–949. doi:10.1080/09507119809448539.
- [9] C. Kim, D.C. Ahn, Influence of process parameters on welding quality during lap welding of aluminum sheets using high brightness disk laser, Advanced Materials Research. 264–265 (2011) 361–366. doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.264-265.361.
- [10] C. Cai, S. He, H. Chen, W. Zhang, The influences of Ar-He shielding gas mixture on welding characteristics of fiber laser-MIG hybrid welding of aluminum alloy, Optics and Laser Technology. 113 (2019) 37–45. doi:10.1016/j.optlastec.2018.12.011.
- [11] J. Ahn, E. He, L. Chen, J. Dear, C. Davies, The effect of Ar and He shielding gas on fibre laser weld shape and microstructure in AA 2024-T3, Journal of Manufacturing

- Processes. 29 (2017) 62–73. doi:10.1016/j.jmapro.2017.07.011.
- [12] S. Katayama, Y. Kawahito, M. Mizutani, Elucidation of laser welding phenomena and factors affecting weld penetration and welding defects, *Physics Procedia*. 5 (2010) 9–17. doi:10.1016/j.phpro.2010.08.024.
- [13] B. Hu, I.M. Richardson, Autogenous laser keyhole welding of aluminum alloy 2024, *Journal of Laser Applications*. 17 (2005) 70–80. doi:10.2351/1.1896964.
- [14] Z. Sun, A. S. Salminen, T. J. I. Moision, Quality improvement of laser beam welds by plasma control, *Journal Of Materials Science Letters* . 12 (1993) 1131-1133. doi.org/10.1007/BF00420544
- [15] E. Gündoğdu İş, P. Topuz, E. Akman, M. Yılmaz, " Effect Of Welding Speed On Pore Ratio Of 6061 T6 Al Alloys in Laser Welding", *Materials Testing*, 62/10 (2020) (in press)
- [16] Lei Wang , Ming Gaoa, Chen Zhanga, Xiaoyan Zeng, “Effect of beam oscillating pattern on weld characterization of laser welding of AA6061-T6 aluminum alloy”, *Materials and Design* 108 (2016) 707–717
- [17] F. Xu, W. Lu, L. Chen L. Guo, “Microstructure and Mechanical Properties of 6061 Aluminum Alloy Welded by Fiber Laser Beam Welding”, 2015. 2nd International Conference on Material Engineering and Application (ICMEA 2015) ISBN: 978-1-60595-323-6
- [18] M. Pakdila, G. C. amb, M. Koc, akc, S. Erim, “Microstructural and mechanical characterization of laser beam welded AA6056 Al-alloy”, *Materials Science and Engineering A* 528 (2011) 7350– 7356
- [19] Fuheng Nie, Honggang Dong, Su Chen, Peng Li, Leyou Wang, Zhouxing Zhao, Xintao Li, Hai Zhang, “Microstructure and Mechanical Properties of Pulse MIG Welded 6061/A356 Aluminum Alloy Dissimilar Butt Joints”, *Journal of Materials Science & Technology* 34 (2018) 551–560
- [20] Junjie Lia, Junqi Shena, Shengsun Hua, Ying Lianga, Qian Wanga, “Microstructure and mechanical properties of 6061/7N01 CMT+P joints”, *Journal of Materials Processing Tech.* 264 (2019) 134–144
- [21] Qiaoling Chu, Ruixiang Bai, Haigen Jian, Zhenkun Lei, Ning Hu, Cheng Yan, “Microstructure, texture and mechanical properties of 6061 aluminum laser beam welded joints”, *Materials Characterization* 137 (2018) 269–276
- [22] R. Ahmad, M.A. Bakar, “Effect of a post-weld heat treatment on the mechanical and microstructure properties of AA6061 joints welded by the gas metal arc welding cold metal transfer method”, *Materials and Design* 32 (2011) 5120–5126
- [23] Firouz FADAEIFARD, Khamirul Amin MATORI, Farhad GARAVI, Muath AL-FALAH, Gholamreza Vahedi SARRIGANI, “Effect of post weld heat treatment on microstructure and mechanical properties of gas tungsten arc welded AA6061-T6 alloy”, *Trans. Nonferrous Met. Soc. China* 26(2016) 3102–3114
- [24] Bekir Burak Gündüz, “6082-T6 Alüminyum Alaşımının MIG Kaynağında Mikroyapı Ve Mekanik Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek lisans Tezi, Kasım 2017

MATLAB/SİMULİNK İLE FİZİKSEL SİSTEMLERİN BENZETİM MODELLERİNİN OLUŞTURULMASI VE ANALİZİ

CREATION AND ANALYSIS OF SIMULATION MODELS OF PHYSICAL SYSTEMS WITH MATLAB / SIMULINK

Gülten YILMAZ

Öğr. Gör. Kocaeli Üniversitesi, Hereke Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Elektronik Otomasyon Bölümü

ORCID: 0000-0002-7555-6658

ÖZET

Benzetim, gerçek hayattaki bir sistemin veya sürecin çalışmasının taklit edilmesidir (genellikle bilgisayar üzerinde). Gerçek hayatta karşılaşılan sistemlerin bir çoğu karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu sistemlerin modellerini matematiksel metotlar ile çözmek mümkün değildir. Bu tür sistemlerin tasarımları ve analizleri, benzetim modelleri ile yapılır. Benzetim tekniği, analitik metotları uygulamaktan daha kolaydır. Ayrıca benzetim modelinden veri elde etmek, gerçek sistemden aynı verileri elde etmekten daha ucuzdur.

MATLAB, bilim ve mühendislik alanlarında sayısal hesaplamalar için kullanılan bir yazılımdır. SİMULİNK ise Matlab altında çalışan grafiksel tasarım ve analiz imkanı sunan bir benzetim programdır. Akademik alanda ve endüstride, dinamik sistemlerin modellenmesi ve simülasyonu (benzetim) için dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Çalışması, diferansiyel denklemler ile matematiksel olarak modellenebilen dinamik sistemlerin çeşitli giriş parametrelerinin değişimine bağlı olarak sistem çıkışının değişiminin gözlenmesi mümkündür. Bu ise tasarımcıya olası hataları önceden görme imkanı sunmaktadır.

Bu çalışmada, Matlab(Simulink R2016a programı kullanılarak elektriksel, mekaniksel ve hidrolik üç sistemin benzetim modeli oluşturulmuş ve analizleri gerçekleştirilerek bulunan sonuçlar yorumlanmıştır. Matlab ve Simulink programlarının, endüstride yeni sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi üzerine yapılan araştırma geliştirme çalışmalarında ayrıca eğitim alanında makine, elektrik, elektronik ve mekatronik bölümlerinde okutulan pek çok teknik dersin daha kalıcı öğrenilebilmesi amacıyla kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Benzetim, Dinamik Sistem, Matematiksel Model, Mekanik, Hidrolik

ABSTRACT

Simulation is the imitation of a real-life system or process (usually on a computer). Many of the systems encountered in real life have a complex structure. It is not possible to solve the models of these systems with mathematical methods. Designs and analyzes of such systems are made with simulation models. Simulation technique is easier than applying analytical methods. In addition, it is cheaper to obtain data from the simulation model than to obtain the same data from the real system.

MATLAB is software used for numerical calculations in the fields of science and engineering. SIMULINK is a simulation program that provides graphical design and analysis working under Matlab. It is widely used worldwide in the academic field and industry for modeling and simulation (simulation) of dynamic systems. It is possible to observe the change of system

output depending on the change of various input parameters of dynamic systems whose operation can be modeled mathematically with differential equations. This allows the designer to anticipate possible errors.

In this study, simulation models of three electrical, mechanical and hydraulic systems have been created by using Matlab (Simulink R2016a program) and the results of analysis have been interpreted. It was concluded that Matlab and Simulink programs can be used in the research and development studies on the design and development of new systems in the industry, in order to learn more technical courses in the field of education, electrical, electronic and mechatronics.

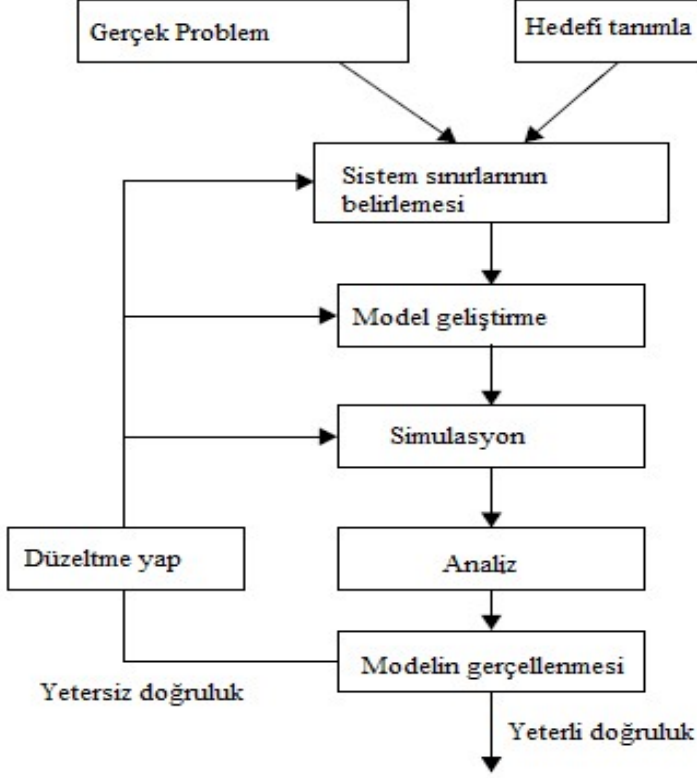
Keywords: Simulation, Dynamic System, Mathematical Model, Mechanical, Hydraulic

1. GİRİŞ

Modelleme, gerçek bir sistemin soyutlanması sürecidir. Bir model, bir sistemi tanımlamak için kavramsal bir çerçeve tasvir eder ve gerçek bir sistemin bir soyutlaması (özü) veya bir sistemin veya bir durumun fiziksel bir kopyası olarak görülebilir. [1].

Soyutlanmış model mantıksal veya matematiksel olabilir. Matematiksel bir model, sistemdeki özelliklerin ve etkileşimlerin matematiksel bir açıklamasıdır. Matematiksel bir modelin geliştirilmesi, sistem sınırına, sistem bileşenlerine ve bunların etkileşimlerine bağlıdır. Ayrıca, kararlı durum veya geçici analiz gibi gerçekleştirmek istediğimiz analiz türüne ve model geliştirme sırasında dikkate alacağımız varsayımlara da bağlıdır. Varsayımlar daha fazlaysa, model daha basit olacaktır, ancak modelin yanıtının doğruluğu daha az olacaktır. Daha az varsayım varsa, model karmaşık olacak ve doğruluk daha iyi olacaktır. Bu nedenle, model geliştirme sırasında iki şeyi optimize etmek gerekir. Bunlar; modelin sadeliği ve doğruluk derecesidir [1].

Fiziksel bir sistemin modelleme sürecinde takip edilen işlem adımları şekil 1’de görülmektedir. Gerçek model, farklı değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlayan işlevler kümesidir. Matematiksel modelleme problemleri, sistem için ne kadar önceki bilginin mevcut olduğuna bağlı olarak genellikle beyaz kutu veya kara kutu modelleri olarak sınıflandırılır



Şekil 1 Modelleme Süreci İşlem Adımları.

Matematiksel modelleme işlemi, fiziksel sistemlerin analizi ve tasarımında önemli bir adımdır. Bu bölümde, mekaniksel, elektriksel ve hidrolik sistemler için matematiksel model geliştirilerek Matlab/Simulink yardımı ile analizleri gerçekleştirilecektir. Sistemlerin matematiksel modelleri, bu sistemleri oluşturan bileşenlerin doğasını yöneten temel fiziksel yasalar uygulanarak elde edilir. Örneğin, Newton yasaları mekaniksel sistemlerin matematiksel modellenmesinde kullanılır. Benzer şekilde, Kirchhoff yasaları, elektriksel sistemlerin modellenmesinde ve analizinde kullanılır [2].

Doğrusal ve zamanla değişmeyen sistemlerin matematiksel model denklemlerine Laplace dönüşümleri uygulanarak sistemlerin transfer fonksiyonları elde edilir. Transfer fonksiyonları ise bir sistemin giriş ve çıkış değişkenleri arasındaki ilişkiyi verir [6].

Durum değişkenlerinden oluşan tüm sistem türleri için durum uzayı modeli de kullanılabilir[2].

2. MEKANİKSEL SİSTEMLERİN MODELLENMESİ

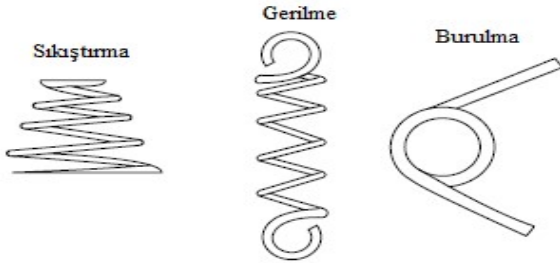
Bir araç, robotik kol, füze veya mekanik bir bileşen içeren herhangi bir başka sistem mekaniksel sistemlere örnek gösterilebilir. Mekanik sistemler, ya öteleme hareketi yapan kütle, yay ve sönümleme elemanlarının birbirleri ile çeşitli şekilde bağlanmasından ya da dönme hareketine maruz eylemsizlik momenti, burulma yayı dönel sönümleme elemanlarının birbirleri ile bağlanmasından oluşmuş sistemlerdir [6].

Öteleme hareketi yapan mekaniksel bir sistemin girdisi, kütleyle etki eden kuvvet (F), çıktısı ise bu kütlenin yer değiştirme miktarı (y) dir.

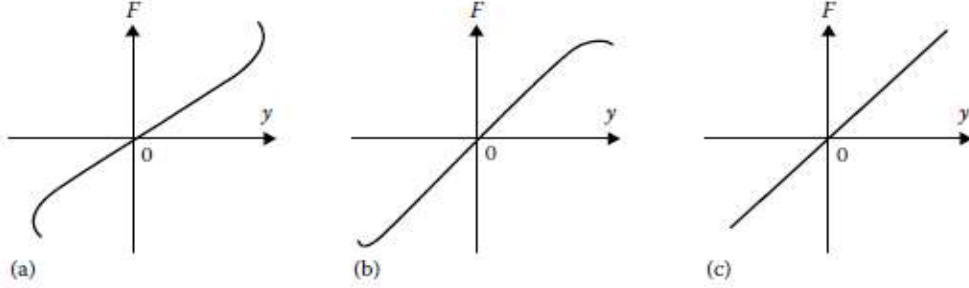
2.1 Yay Elemanı

Yaylar, Şekil 2.'de gösterildiği gibi enerjiyi depolayan elemanlardır ve çoğu mekanik sistemde gecikme elemanı olarak kullanılırlar. Şekil 3'te gösterildiği gibi, bazı yaylar sert, bazıları yumuşak ve bazıları doğrusaldır. Sert veya yumuşak bir yay, denge durumundan küçük sapmalar için doğrusallaştırılabilir. Bu bölümdeki analizde, bir yayın kütsüz olduğu veya önemsiz bir kütleyle sahip olduğu varsayılacaktır, yani yayın her iki ucundaki kuvvetlerin büyüklük olarak eşit ancak ters yönde olduğu varsayılmaktadır. Doğrusal bir yay için, y uzama miktarı, denklem (1)'de verildiği gibi uygulanan F kuvveti ile orantılıdır.

$$F = ky \quad (1)$$



Şekil 2 Farklı kuvvet çeşitleri altında yaylar.



Şekil 3. (a) Sert yay, (b) Yumuşak yay, (c) Doğrusal yay için deformasyon miktarı – kuvvet ilişkisi.

Burada k sertlik sabiti olarak bilinir. Esnetildiğinde yayda depolanan enerji denklem (2)'deki gibi ifade edilir.

$$E = \frac{1}{2} ky^2 \quad (2)$$

Bu enerji, yay orijinal uzunluğuna geri döndüğünde açığa çıkan enerjidir. Bazı uygulamalarda yaylar paralel veya seri olabilirler. n adet yay paralel bağlandığında, eşdeğer sertlik sabiti k_{eq} , tüm bireysel yay sertlik sabitlerinin toplamına eşittir. Eşitlik (3)

$$k_{eq} = k_1 + k_2 + \dots + k_n \quad (3)$$

Benzer şekilde, n adet yay seri bağlanırsa, eşdeğer sertlik sabiti k_{eq} 'in tersi, tek tek yay sertliklerinin terslerinin toplamına eşittir [3]:

$$\frac{1}{k_{eq}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n} \quad (4)$$

2.2 Sönümlenme Elemanı

Mekaniksel sistem elemanı olan sönümleyici, silindir içinde viskoz bir ortamda hareket eden bir pistonla temsil edilebilir. Piston hareket ettikçe sıvı pistonun kenarlarından geçerek pistonun hareketini azaltır. Pistonu hareket ettiren F kuvveti, piston hareketinin hızıyla orantılıdır ve şu şekilde ifade edilir [2]:

$$F = b \frac{dy}{dt} \quad (5)$$

Bir sönümlenme elemanı enerji depolamaz.

2.3 Kütle Elemanı

Mekaniksel sistem elemanı olan kütleye bir F kuvvetinin uygulanması, kütlelerin ivmelenmesine neden olur. Kuvvet ve ivme arasındaki ilişki Newton'un ikinci yasası tarafından $F = ma$ olarak açıklanır. İvme, hızın zamanla değişimi, hız ise yer değiştirmenin zamanla değişimi olduğu için,

$$F = m \frac{d^2y}{dt^2} \quad (6)$$

Bir kütle hareket halindeyken depolanan enerji, kütlelerin hızına bağlı olan kinetik enerjidir ve şu şekilde verilir:

$$E = \frac{1}{2} mv^2 \quad (7)$$

Bu enerji, kütle durduğunda açığa çıkmaktadır [2].

2.4 Mekaniksel Sistem Örneği

Şekil 4'te kütle, yay ve sönümlenme elemanlarından oluşan bir mekaniksel sistem örneği görülmektedir. Sisteme giriş olarak uygulanan bir $f(t)$ kuvvetini, çıkışı olarak ta kütlelin yerdeğiştirilmesi $y(t)$ 'yi alarak sistemin matematiksel modeli oluşturulacak olursa; Şekil 4'teki sistemde kütle üzerine etki eden kuvvetlerin toplamı, Newton'un dinamik yasasına göre eşitlik 8'deki gibi yazılabilir [1]:

$$F - ky - b \frac{dy}{dt} = m \frac{d^2y}{dt^2} \quad (8)$$

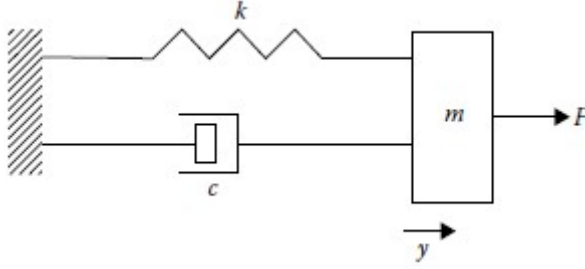
Veya

$$F = m \frac{d^2y}{dt^2} + ky + b \frac{dy}{dt} \quad (9)$$

Eşitlik (9)'un Laplace dönüşümünü alınarak, sistemin transfer fonksiyonu şöyle yazılabilir:

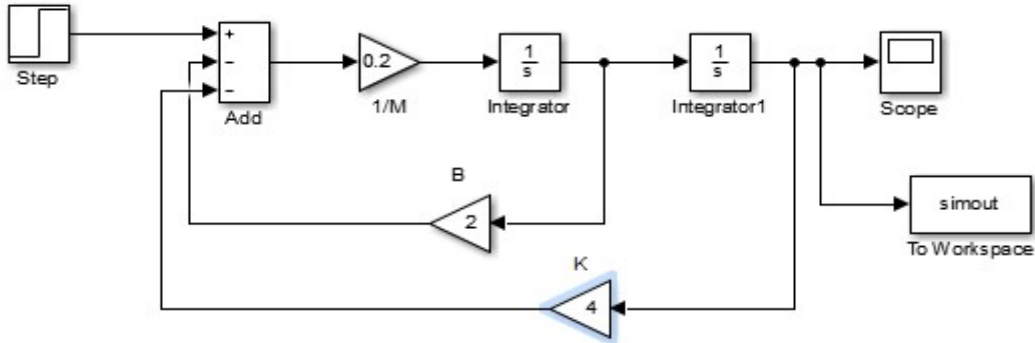
$$F(s) = ms^2Y(s) + bsY(s) + kY(s) \quad (10)$$

$$\frac{Y(s)}{F(s)} = \frac{1}{ms^2 + bs + k} \quad (11)$$



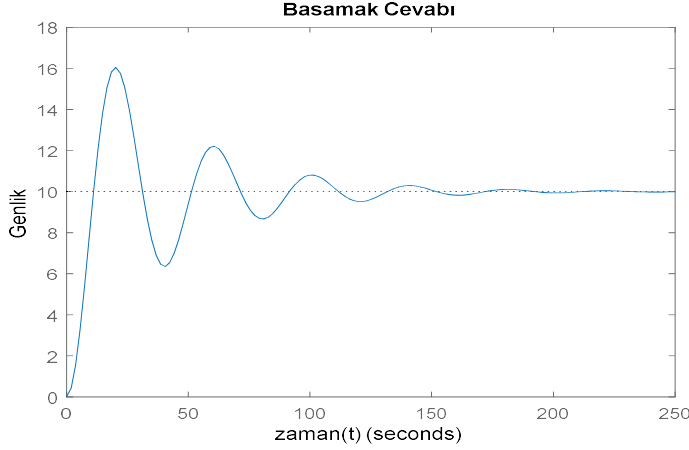
Şekil 4. Mekaniksel sistem örneği

Şekil 4'te görülen mekaniksel sistemin giriş ve çıkış değişkenleri arasındaki ilişkiyi ifade eden diferansiyel denklemler, Simulink blokları ile şekil 5'teki gibi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5. Mekaniksel sistem Simulink modeli

Bu sistemde giriş, kütleye uygulanan kuvvet (F), çıkış ise bu kuvvetten dolayı kütlelin yer değiştirilmesidir (y - denge noktası etrafında salınım). Uygulanan kuvvet sabit olursa, şekil 6'da görüldüğü gibi mekaniksel sistemin titreşim genliği ilk etapta oldukça yüksek olur ve giderek sistem uygulanan bu kuvvetin etkisini sönümler. Mekaniksel sistemin Simulink modelinde giriş olarak sabit birim basamak fonksiyonu kullanılmıştır.



Şekil 6. Mekaniksel sisteme ait birim basamak cevabı

3. ELEKTRİKSEL SİSTEMLERİN MODELLENMESİ

Elektriksel sistemlerin temel elemanları direnç, bobin ve kondansatördür (Şekil 7). Bir elektriksel sistemde giriş voltaj (V) veya akım (i) olabilir.

Bir direnç üzerindeki voltaj ile içinden geçen akım arasındaki ilişki, Ohm yasası tarafından belirlenmiştir (Denklem (12)).

$$V_R = R \times i \quad (12)$$

Elektriksel sistem örneği olan seri RLC devresinde R direnç, L bobinin indüktansı, C ise kondansatörün kapasitansıdır. Bobinin uçları arasındaki potansiyel farkı, bobinden geçen akımın değişim oranına bağlıdır ve şu şekilde ifade edilir:

$$V_L = L \frac{di}{dt} \quad (13)$$

Yukardaki eşitlik aynı zamanda aşağıdaki gibi yazılabilir.

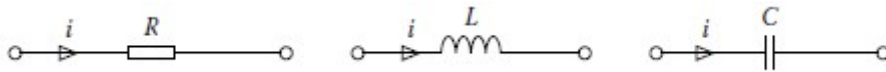
$$\dot{I} = \frac{1}{L} \int V_L dt \quad (14)$$

Kondansatörden geçen akım ile üzerindeki gerilim arasındaki ilişki şu şekilde verilir:

$$\dot{I}_C = C \frac{dV_C}{dt} \quad (15)$$

Veya;

$$V_C = \frac{1}{C} \int i_C dt \quad (16)$$



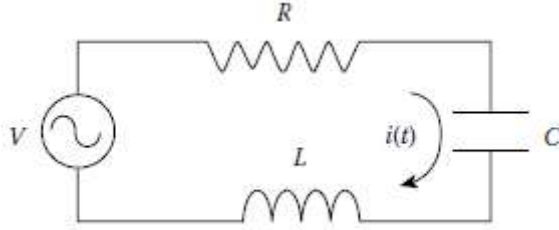
Şekil 7. Elektriksel sistem elemanları

Elektrik devreleri, Kirchhoff yasaları kullanılarak modellenmiştir. İki kanun vardır: Kirchhoff'un akımlar kanunu ve Kirchhoff'un gerilimler kanunudur. Akımlar kanununa göre; bir düğüm noktasına gelen akımların toplamı, o düğüm noktasından ayrılan akımların toplamına eşittir. Gerilimler kanununa göre ise; Bir devredeki herhangi bir döngü etrafındaki

voltajların toplamı sıfırdır, yani bir voltaj kaynağı içeren devrede, her devre elemanındaki gerilim düşümlerinin cebirsel toplamı, uygulanan emk ların cebirsel toplamına eşittir [5].

3.1 Elektriksel Sistem Örneği

Elektriksel sistem örneği olarak şekil 8’deki seri RLC devresi ele alınacaktır. Devrenin çalışması ile ilgili elektrik yasalarından faydalanılarak matematiksel modeli tanımlanacak ve durum-uzay modeli Matlab/Simulink yardımı ile analiz edilecektir.



Şekil 8. Elektriksel sistem örneği

Elektrik devresinde tüm elemanlar seri bağlı olduklarından üzerlerinden geçen akımlar eşittir.

$$\dot{I}(t) = i_R(t) = i_C(t) = i_L(t) \quad (17)$$

Kirchoff’un gerilimler kanununa göre;

$$V_L(t) = V - V_R - V_C \quad (18)$$

İndüktör içerisinde geçen akımın zamanla değişimi ifadesinden yararlanılarak;

$$\frac{di_L}{dt} = \frac{1}{L} (V - R i(t) - V_C) \quad (19)$$

$$\frac{dV_C(t)}{dt} = \frac{i_C(t)}{C} = \frac{i(t)}{C} \quad (20)$$

Dinamik eleman sayısı = durum denklemlerinin sayısı = 2’dir.

Bu sistemde, durum değişkenleri olarak $V_C(t)$ ve $i_L(t)$ alınacaktır. Bu durumda elektriksel sisteme ait durum ve çıkış denklemlerinden oluşan durum uzayı modeli aşağıdaki gibi yazılabilir:

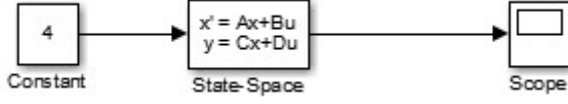
$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_L(t) \\ V_C(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R}{L} & -\frac{1}{L} \\ \frac{1}{C} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_L(t) \\ V_C(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{1}{L} \\ 0 \end{bmatrix} e(t) \quad (21)$$

$$e_C(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_L(t) \\ V_C(t) \end{bmatrix} \quad (22)$$

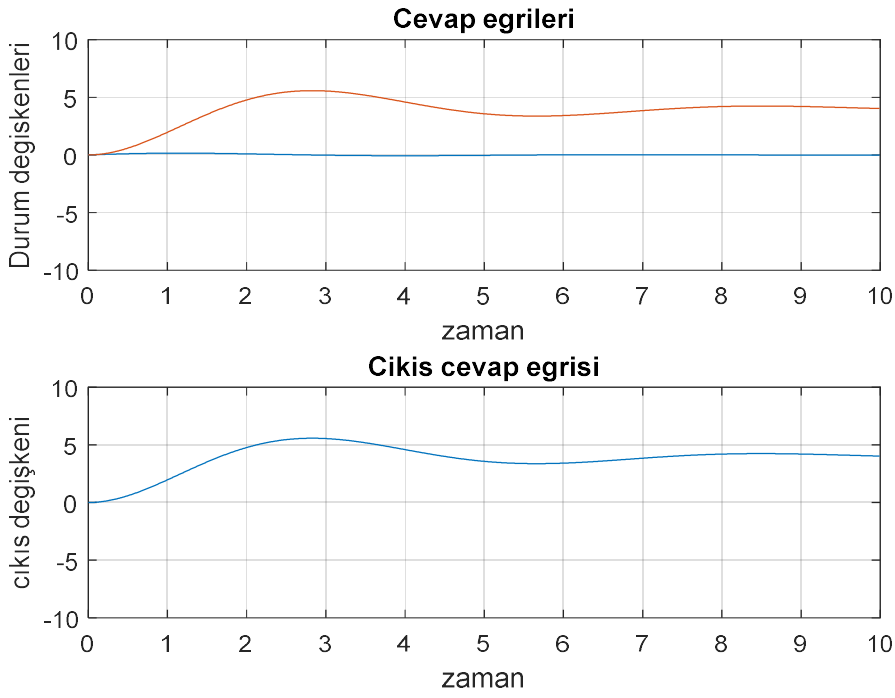
Matematiksel durum uzayı modeli yukarıdaki gibi oluşturulan elektriksel sistemin analizi için Matlab/Simulink programında, oluşturulan model şekil 9’da görülmektedir. Durum uzayı modelindeki A, B, C ve D matrislerinin eleman değerlerini elde etmek için elektriksel sistem elemanlarına (R, L, C) şu değerler atanmıştır [4];

R = 10 ohm, L = 15 H, C = 0.05 F. Bu durumda;

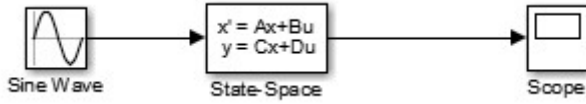
$$A = \begin{bmatrix} -\frac{10}{15} & -\frac{1}{15} \\ \frac{1}{0.05} & 0 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} \frac{1}{15} \\ 0 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{ve} \quad D = \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix} \quad \text{dır.} \quad (23)$$

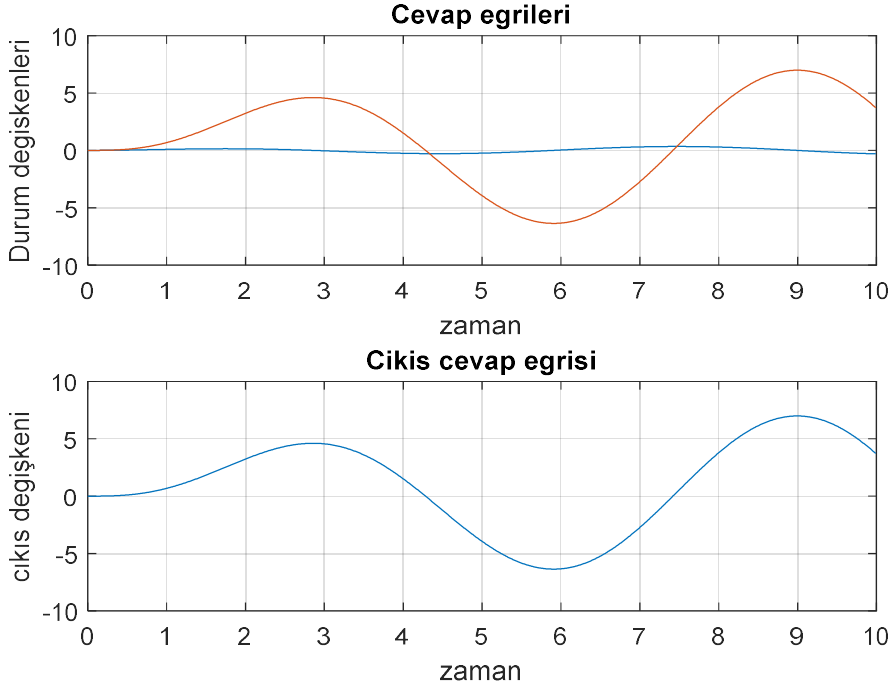


Şekil 9. Elektriksel sistemin Matlab/Simulink durum uzayı modeli



Şekil 10. Sabit 4 V giriş için sistem çıkışı ve durum değişkenlerinin zamana bağlı değişimi
Şekil 10'da görüldüğü üzere çıkış değişkeni olan kondansatör gerilimi (v_C), durum değişkeni olan indüktör akımı (i_L)nın değişimine göre giriş gerilimini takip etmektedir.





Şekil 11. Sinüsoidal giriş için sistem çıkışı ve durum değişkenlerinin zamana bağlı değişimi
Şekil 11’de görüldüğü üzere, sistem girişine sinüzoidal bir giriş sinyali uygulandığında, çıkış gerilimi kondansatör üzerindeki gerilim değişimine eşittir. Simulasyonlar ile farklı giriş fonksiyonları karşısında elektriksel sistem elemanlarının gösterecekleri tepkiler gözlemlenebilmektedir.

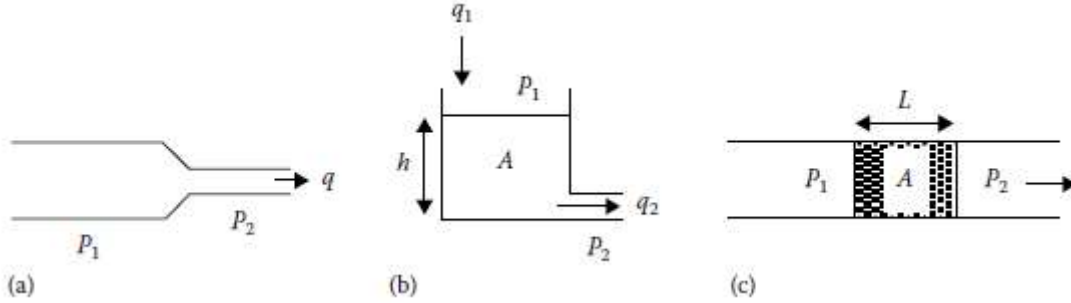
4. HİDROLİK SİSTEMLERİN MODELLENMESİ

Hidrolik sistemlerin temel elemanları; akışkan direnci, tankın kapasitesi ve atalettir (bkz. Şekil 12). Bu elemanlar elektriksel sistemdeki direnç, kapasitans ve endüktansa eşdeğerdirler. Benzer şekilde, elektrik akımı hacimsel akış hızına eşittir ve elektrik devrelerindeki potansiyel fark, hidrolik sistemlerdeki basınç farkına benzer.

Hidrolik direnç, belirli bir çapa sahip borudan farklı bir çapa sahip boruya sıvı akışı gerçekleştiğinde (bir basınç farkı olduğunda) ortaya çıkar. Hidrolik direncin her iki tarafındaki basınçlar P_1 ve P_2 ise, hidrolik direnç R şu şekilde tanımlanır [5]:

$$P_1 - P_2 = R \frac{dg}{dt} \quad (24)$$

Burada $\frac{dg}{dt} = q$, sıvının hacimsel akış hızıdır (m^3/s).



Şekil 12. Hidrolik sistem elemanları. a) Hidrolik direnç, b) Hidrolik kapasitans, c) Hidrolik atalet

Hidrolik kapasite, hidrolik sistemlerde enerji depolamanın bir ölçüsüdür. Hidrolik kapasitans ise enerjiyi potansiyel enerji biçiminde depolayan bir tanktır. Şekil 12b'de gösterilen tank gibi. q_1 ve q_2 sırasıyla tanka sıvı giriş ve çıkış akıları ise ve V tankın içindeki sıvının hacmi ise, şu eşitliği yazabiliriz:

$$q_1 - q_2 = \frac{dV}{dt} = A \frac{dh}{dt} \quad (25)$$

Oluşan basınç farklarına ait eşitlik aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$P_1 - P_2 = h\rho g = p \quad \text{veya} \quad h = \frac{p}{\rho g} \quad (26)$$

Yukarıdaki iki eşitlik birleştirilirse;

$$Q_1 - q_2 = \frac{A}{\rho g} \frac{dp}{dt} = C \frac{dp}{dt} \quad \text{yazılırsa, hidrolik kapasitans;}$$

$$C = \frac{A}{\rho g} \quad \text{olur.} \quad (27)$$

Hidrolik atalet, elektrik sistemlerindeki indüktansa benzer ve bir borudaki sıvıyı hızlandırmak için gereken atalet kuvvetinden türetilir. $P_1 - P_2$, A kesit alanında ivmeli akışın oluşturduğu basınç düşümü olsun, burada m akışkan kütlesi ve v akışkanın hızı olmak üzere Newton'un ikinci yasasını uygularsak;

$$m \frac{dv}{dt} = A (P_1 - P_2) \quad (28)$$

Akışkanın aktığı boru uzunluğu L ise, içerisindeki akışkan kütlesi $m = L\rho A$ ile bulunabilir. Bu durumda basınç farkı eşitliğini tekrar yazacak olursak;

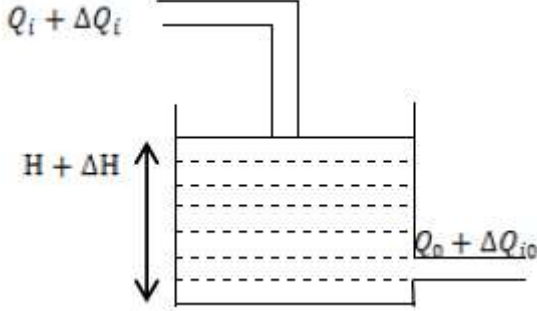
$$(P_1 - P_2) = L \rho \frac{dv}{dt} = \frac{L\rho}{A} \frac{dq}{dt} \quad (29)$$

Bu eşitlikte, $\frac{L\rho}{A}$ atalet olarak tanımlanır ve I ile gösterilir ($I = \frac{L\rho}{A}$).

Basınç farkı ve akış hızı, bir indüktördeki potansiyel fark ile akım akışı arasındaki ilişkiye benzer, yani,

$$(P_1 - P_2) = I \frac{dq}{dt} \quad (30)$$

4.1 Hidrolik Sistem Örneği



Şekil 13. Tank sıvı seviye kontrol sistemi

Kararlı durumda ;

$Q_i = Q_o$ 'dir.

ΔQ_i , sıvı giriş hızının kararlı durum değerinden küçük bir artış olsun, bu artan sıvı giriş hızı, tanktaki sıvı seviyesinin ΔH kadar artmasına neden olur [6].

$$\Delta Q_o = \frac{\Delta H}{R} \quad (31)$$

Tanktaki sıvı depolama oranı = Sıvı Giriş Hızı - Sıvı Çıkış Hızı

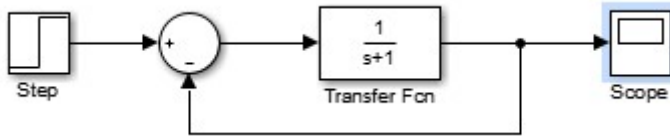
$$C \frac{d\Delta H}{dt} = \Delta Q_i - \Delta Q_o \quad (32)$$

$$C \frac{d\Delta H}{dt} = \Delta Q_i - \frac{\Delta H}{R} \quad (33)$$

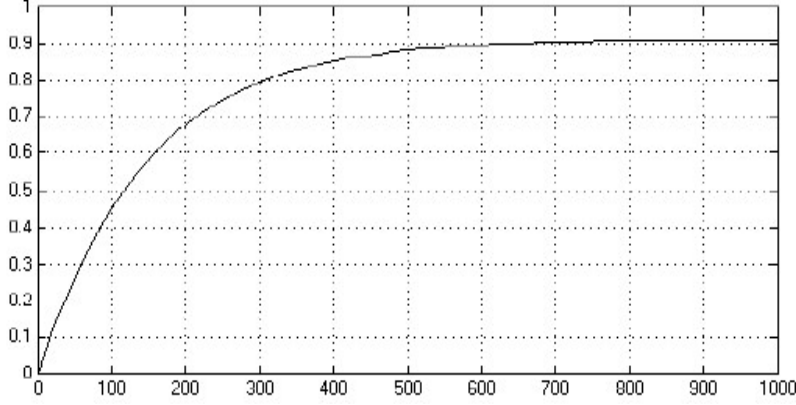
$$RC \frac{d\Delta H}{dt} + \Delta H = R (\Delta Q_i) \quad (34)$$

Son eşitlikte her iki tarafın Laplace dönüşümü alınarak transfer fonksiyonu yazılacak olursa;

$$\frac{H(s)}{Q_i(s)} = \frac{R}{RCs+1} \quad (35)$$



(a)



(b)

Şekil 14. a. Hidrolik sistem transfer fonksiyonu modeli **b.** Basamak fonksiyonu cevabı

Hidrolik sistemin transfer fonksiyonu modelinin birim basamak giriş fonksiyonuna göstermiş olduğu cevap eğrisi şekil 14 b’teki gibidir. Sistemin girişi akışkan akış miktarı (Q), çıkışı ise tankın akışkan seviyesidir. Tanktaki akışkan seviyesi sürekli olarak girişteki basamak sinyali ile karşılaştırılarak tanka giren akışkan akışı azalarak devam etmekte ve seviye, istenen değerin %90’ı civarında iken durmaktadır.

5. SONUÇ

Sistemlerin davranışını anlamak için Matematiksel Modellere ihtiyaç vardır. Bunlar, gerçek sistemin belirli yönlerinin basitleştirilmiş temsilleridir. Böyle bir model, sistemin girdisi ve çıktısı arasındaki ilişkiyi açıklamak için denklemler kullanılarak oluşturulur ve daha sonra, belirli koşullar altında bir sistemin davranışının tahmin edilmesini sağlamak için kullanılabilir. Bu çalışmada mekaniksel, elektriksel ve hidrolik olmak üzere üç çeşit fiziksel sistemin yaklaşık matematiksel modelleri açıklanarak Matlab programı yardımı ile simülasyonları gerçekleştirilmiştir. Matlab’ın sunmuş olduğu imkanlara örnek olması açısından modellemede üç sistem için üç ayrı yaklaşım kullanılmıştır. Bunlar;

1. Sistemlerin çalışmasını açıklayan diferansiyel denklemlerin Simulin blokları ile gerçekleşmesi,
2. Modele ait diferansiyel denklemlerden durum uzayı modelinin kullanılması,
3. Laplace dönüşümü ve transfer fonksiyonu modelinin kullanılması.

Ayrıca bu çalışma ile Matlab / Simulink programlarının, endüstride yeni sistemlerin tasarımı ve geliştirilmesi üzerine yapılan araştırma geliştirme çalışmalarında ve eğitim alanında makine, elektrik, elektronik ve mekatronik bölümlerinde okutulan pek çok teknik dersin daha kalıcı öğrenilebilmesine katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] : Chaturvedi, D., K., “Modeling and Simulation of Systems Using Matlab and Simulink”, https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=7WfMBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Chaturvedi,+D.,+K.,+%E2%80%9CModeling+and+Simulation+of+Systems+Using+Matlab+and+Simulink%E2%80%9D,&ots=WlzCRMO0Um&sig=wW3kirg4ndxPl3HUwYWYrKmTUhU&redir_esc=y#v=onepage&q=Chaturvedi%2C%20D.%2C%20K.%2C%20%E2%80%9CModeling%20and%20Simulation%20of%20Systems%20Using%20Matlab%20and%20Simulink%E2%80%9D%2C&f=false
- [2] : Patil, A., More, S., Mathematical Modeling of Physical System, *IOSR Journal of Electrical and Electronics Engineering (IOSR-JEEE) e-ISSN: 2278-1676,p-ISSN: 2320-3331, Volume 9, Issue 3 Ver. II (May – Jun. 2014), PP 57-64*
- [3] : R.K. Bansal, Matlab and its application in engineering, Pearson Publication. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=rweneNQZTyUC&oi=fnd&pg=PA6&dq=R.K.+Bansal,+Matlab+and+its+application+in+engineering,+Pearson+Publication.&ots=9sj8TQc6ta&sig=uS-NbGRf5vdFxMBwNiIx1SNYeKc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- [4] : The MathWorks, Inc., MathWorks Documentation-MATLAB Version 9.0.324 (R2016a). Symbolic Math Toolbox,
- [5] : Keviczky, L., Bars, R., Hetthessy, J., Banyasz, C., “Control Engineering MATLAB Exercises”, ISSN 1439-2232 ISSN 2510-3814 (electronic) Advanced Textbooks in Control and Signal Processing ISBN 978-981-10-8320-4 ISBN 978-981-10-8321-1 (eBook) <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8321-1>
- [6] : Yüksel, İ., “Otomatik Kontrol Sistem Dinamiği ve Denetim Sistemleri”, Uludağ Üniversitesi yayını, 1997

**CUZN15 PİRİNÇ MALZEMENİN DELİNMESİ SÜRECİNDE YÜZEY
PÜRÜZLÜLÜĞÜ, TOLERANSLARDAN SAPMA, ÇAPAK OLUŞUMU VE TAKIM
AŞINMASININ İNCELENMESİ**

INVESTIGATION OF SURFACE ROUGHNESS, DEVIATION FROM TOLERANCES,
BURR FORMATION AND TOOL WEAR IN THE DRILLING OF CUZN15 BRASS
MATERIAL

Hüseyin GÖKÇE

Öğretim Görevlisi Doktor, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Makine ve
Metal Teknolojileri Bölümü

ORCID: 0000-0002-2113-1611

ÖZET

Pirinç temelde bir bakır çinko alaşımıdır. Çinko, pirincin mukavemetini arttırarak ona sertlik ve aşınma direnci sağlar. Pirinç, üretilmesi kolay ve şekillendirilebilme kabiliyeti yüksek bir bakır alaşımıdır. Bu nedenle birçok sektörde yaygın ve uzun soluklu kullanım imkânı bulmuştur. Modern üretim teknolojilerinin gelişmesine rağmen geleneksel talaş kaldırma yöntemleri ile şekillendirme (tornalama, frezeleme, delme) halen güncelliğini korumaktadır. Matkapla delik delme basit yapısı ve ekonomikliği ile halen yaygın olarak kullanılan imalat yöntemlerinden biridir. Bu çalışmada, CuZn15 pirinç malzeme kesme sıvısı kullanılmadan dik işleme merkezi ile delme deneylerine tabi tutulmuştur. Değişen delme şartları (kesme hızı, ilerleme miktarı, matkap uç açısı, kaplama durumu) sonucunda oluşan ortalama yüzey pürüzlülüğü (Ra), çaptan sapma (ÇS) ve silindiriklikten sapma (SS) değerleri ölçülmüştür. Ayrıca kesici takımında oluşan aşınmalar, delik sonlarında meydana gelen çapak oluşumları optik mikroskop yardımıyla elde edilen görüntülerle incelenmiştir. Matkaplar Ø5 mm çapında, 30° helis açısına sahip HSS malzemedен imal edilmiş olup, kaplamalı matkaplar 5 µm kalınlığında CVD - AlTiN kaplama ile kaplanmıştır. 10 – 20 – 30 – 40 m/dak kesme hızları, 0,025 – 0,050 – 0,075 – 0,100 mm/dev ilerleme miktarları ve 90° – 105° – 118° – 140° matkap uç açıları kullanılmıştır. Deneyler, L16 dikey dizisi yardımıyla tasarlanmıştır. Regresyon analizi ile Ra, ÇS ve SS değerleri için matematiksel modeller oluşturulmuş ve varyans analizi ile delme değişkenlerinin etkileri belirlenmiştir. Regresyon analizi sonucu elde edilen determinasyon katsayıları (R²) Ra için %70,9, ÇS için %72,5 ve SS için ise %85,7 olarak hesaplanmıştır. Regresyon analizi sonucunda silindiriklikten sapma üzerinde kesme hızının, çaptan sapma ve yüzey pürüzlülük değeri üzerinde ise ilerleme miktarının sonuçlar üzerinde önemli derecede etkili olduğu görülmüştür (P<0,05). Delik girişlerinde çapak oluşumunun önemsiz derecede küçük olduğu ancak delik sonlarında ilerleme miktarının artması ile çapak oluşumunu arttırdığı, kesme hızının artan değerlerinde ise azaldığı görülmüştür. Deneyler sonunda matkaplar incelendiğinde, kaplamasız matkapların kaplamalı matkaplara nazaran daha fazla iş parçası yapışma eğiliminde olduğu görülmektedir. Neredeyse bütün kaplamasız matkapların radyal ağızlarında iş parçası malzemesinin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pirinç, delme, Regresyon analizi, çapak oluşumu, takım aşınması

ABSTRACT

Brass is basically a copper-zinc alloy. Zinc increases the strength of the brass, adding hardness and wear resistance to it. Brass is a copper alloy that is easy to produce and capable of forming. Therefore, it has found widespread and long-term use in many sectors. Despite the development of modern manufacturing technologies, forming (turning, milling, drilling) with traditional chip removal methods still remains current. Drilling is one of the widely used manufacturing methods with its simple and economy. In this study, CuZn15 brass material was subjected to drilling experiments with vertical machining center without using coolant. Average surface roughness (Ra), deviation from diameter (ÇS) and deviation from cylindrical (SS) values were measured as a result of varying drilling conditions (cutting speed, feed amount, drill bit angle, coating state). In addition, wear occurring in the cutting tool, burr formations at the end of the hole were examined with images obtained with the help of an optical microscope. The drills are made of high speed steel (HSS) material with Ø5 mm diameter, 30° helix angle, and coated drills are coated with CVD - AlTiN - 5 µm thickness. Cutting speeds: 10 - 20 - 30 - 40 m / min, feed rates: 0.025 - 0.050 - 0.075 - 0.100 mm/rev and drill bit angles: 90° - 105° - 118° - 140° were used. Experiments were designed with the help of L16 orthogonal array. With the regression analysis, mathematical models were created for Ra, ÇS and SS values, and the effects of drilling variables were determined by analysis of variance. The determination coefficients (R²) obtained as a result of the regression analysis were calculated as 70.9% for Ra, 72.5% for ÇS and 85.7% for SS. As a result of the regression analysis, it was observed that the cutting speed on the deviation from the cylindrical and the feed rate on the deviation from diameter and the surface roughness value were found to have a significant effect on the results (P <0.05). It was observed that the burrs formation in the hole entrances is insignificantly small, but the increase in the feed rates at the end of the holes increases the burr formation and decreases in increasing values of the cutting speed. When the drills are examined at the end of the experiments, it is seen that uncoated drills tend to stick more workpieces than coated drills. It has been observed that almost all uncoated drills have workpiece material in radial cutting edges.

Keywords: Brass, drilling, Regression analysis, burr formation, tool wear

1. GİRİŞ

Pirinç, bakır ve çinkodan meydana gelen yeni bir malzemedir. Bakır eriyik içerisinde kolaylıkla ve homojen olarak karışabilen çinko ile elde edilen pirinç, bakırın nispeten zayıf özelliklerini iyileştirerek mukavemetini, sertliğini ve aşınma direncini arttırmaktadır. Pirinç kolay şekillendirilebilmesi, üretilebilmesi, yüksek korozyon direnci ve görsel çekiciliğinden ötürü yaygın olarak kullanılmaktadır. Pirinç alaşımları genellikle makine parçaları, bağlantı elemanları ve sıhhi tesisat projelerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [1-4]. Modern imalat yöntemlerinin gelişmesine rağmen klasik tornalama, frezeleme ve matkapla delme halan güncelliğini korumaktadır. Yaygın olarak kullanılan matkap ile delik delme, ekonomikliği ve basitliğinden dolayı pek çok endüstri alanında oldukça yaygın kullanılan imalat yöntemlerinden biridir [5].

Timata vd. dövme pirinç malzemenin karbür matkaplarla delinmesinde kesme hızı ve ilerleme miktarının delik sonu çapak yüksekliğine ve delik çapına etkilerini varyans analizi ile incelemiştir. Sonuçlar üzerinde kesme hızının ve ilerleme miktarının 0,05 anlamlılık

düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ifade etmişlerdir [6]. Iwata vd. paslanmaz ve pirinç malzemeler üzerinde 0,1 mm çapında karbür matkaplarla yüksek hızda delme deneyleri gerçekleştirmişlerdir. Kesme sıvısı kullanılarak gerçekleştirilen deneylerde kesme hızı ve ilerleme miktarındaki değişimlerin kesici takım aşınması ve delik kalitesi üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [7]. Ayrıca Iwata vd.'nin yaptıkları diğer bir çalışmada ise 0,1-0,9 mm aralığında değişen matkap çapları ile paslanmaz çelik ve pirinç malzemeleri yüksek hızda işleme deneylerine tabi tutmuşlardır. Kesme kuvvetini, kesme torkunu, kesici takım aşınmasını ve çapak oluşumunu incelemişlerdir [8]. Kato vd. pirinç malzemedan üretilen entegre devrelerin yüksek hızda delinmesinde matkap geometrisinin etkilerini incelemişlerdir. En uzun takım ömrünün 15° helis açısına sahip kesici takımlarda olduğunu belirtmişlerdir. Kesme kenarına dik olarak açılan çentiğe sahip yeni geliştirilen matkap geometrisinin nispeten kesme kuvvetlerini düşürdüğünü ve talaşın daha rahat tahliye edilebildiğini belirtmişlerdir [9]. Rahman vd. pirinç malzemeyi HSS kesici takımlarla mikro delik delme yöntemi ile delme deneylerine tabi tutmuşlardır. Deneylerde talaş kaldırma oranı, yüzey pürüzlülüğü, boyutsal doğruluk ve çapak oluşumunu incelemişlerdir. Kesme hızı ve ilerleme miktarının artması ile yüzey pürüzlülüğünün ve boyutsal doğruluğunun azalacağını ayrıca takım aşınmasının ve çapak oluşumunun artacağını ifade etmişlerdir [10]. Imai vd. toz metalurjisi yöntemiyle üretilen yüksek mukavemetli pirinç malzemeye (Cu-40Zn) kuru şartlarda delme deneyleri yapmışlardır. Malzeme üretim metodundaki değişimlerin (sinterlenme sıcaklıkları, koruyucu atmosfer) işlenebilirlik üzerindeki etkilerini incelemişlerdir [11]. Balout vd. ön ısıtma ve ön soğutma yapılmış 6061 dövme, A356 alüminyum ve 70-30 pirinç alaşımlarının kuru delinmesinde kesme kuvvetlerini ve talaş oluşumunu incelemişlerdir. Ön soğutmanın kesme koşullarına da bağlı olarak kesme kuvvetlerini düşürdüğünü ve talaşın kırılarak daha kolay tahliye edilebildiğini ifade etmişlerdir [12]. Gaitondea vd., pirinç malzemenin minimum yağlayıcı yönteminin karbür kesici takımlarla tornalaması sürecine etkilerini Taguchi metodu kullanarak incelemişlerdir [13].

Bu çalışmada CuZn15 pirinç malzeme HSS kesici takımlarla 4 farklı kesme hızı (V_c), 4 farklı ilerleme miktarı (f), 4 farklı matkap uç açısı (β) ve 2 farklı kaplama durumunun (KD) ortalama yüzey pürüzlülüğü (Ra), çaptan sapma (ζS), silindiriklikten sapma (SS), takım aşınması ve çapak oluşumu üzerindeki etkileri incelenmiştir.

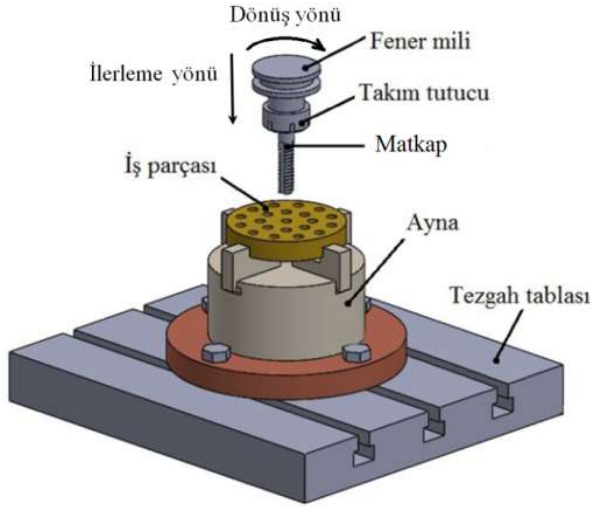
2. MATERYAL VE METOD

2.1. Malzeme, Deney Düzeneyi, Ölçüm Cihazları ve Kesici Takımlar

Deneylerde kullanılan pirinç malzemeye (CuZn15) ait bazı özellikler Tablo 1'de verilmiştir. Ø60 mm çapında 15 mm kalınlığında hazırlanan deney parçası Arion IMM-600 CNC dik işleme tezgâhının tablasına 4 ayaklı bir ayna ile bağlanmıştır. Ra değerleri Mitutoyo SJ-410 marka/model profilometre kullanılarak ölçülmüştür. ζS ve SS ölçümleri Hexagon Global Agvantage marka/model CMM cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Takım aşınması ve çapak oluşumunun gözlemlenmesi için led aydınlatmalı, 5 megapiksel 2592x1944 çözünürlüğe sahip, parlaklığı azaltma özelliği bulunan, dijital 240 büyültme özelliği olan bir mikroskop kullanılmıştır. Şekil 2'de, kurulan deney düzeneğinin tasarımı gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Pirinç malzemenin bazı özellikleri [14]

Özellik	Birim	Pirinç
Kimyasal Bileşim	%	84-86 Cu, 15 Zn, $\leq 0,05$ Fe, $\leq 0,06$ Pb
Yoğunluk (20°C'de)	g/cm ³	8,75
Ergime noktası	°C	990-1025
Rockwell sertliği	HR	56
Akma gerilmesi	MPa	69
Çekme gerilmesi	MPa	270
Elastikiyet modülü	GPa	115
Poison oranı		0,307
Isı iletim katsayısı (20°C'de)	[W/(mK)]	159



Şekil 1. Deney düzeneği

Matkaplar Ø5 mm çapında, 30° helis açısına sahip HSS malzemeden imal edilmiştir. 90°, 105°, 118° ve 140° uç açılına sahip matkaplar Ø5-6 mm pens takımı ile takım tutucuya bağlanmıştır. Kaplamasız ve kaplamalı (CVD - AlTiN - kaplama kalınlığı: 5 µm) HSS kesici takım Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. HSS kesici takım

Deney malzemesine HSS kesici takımlarla farklı kesme parametreleri kullanılarak boydan boya (15 mm) delik delme işlemleri uygulanmıştır. Sonuçlar Ra, ÇS, SS, kesici takım aşınması ve çapak oluşumu açılarından incelenmiştir. Deneyler L16 dikey dizisi yardımıyla tasarlanmış ve deneylerde kullanılan değişkenler Tablo 2’de verilmiştir. İlgili malzeme için değişkenler ve seviyeleri kesici takım kataloglarında önerilen ve literatürde yer alan çalışmalar dikkate alınarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Kontrol faktörleri ve seviyeleri

Kontrol faktörleri	Birim	Kod	Seviyeler			
			1	2	3	4
Kesme hızı (Vc)	m/dak	A	10	20	30	40
İlerleme miktarı (f)	mm/dev	B	0,025	0,050	0,075	0,100
Uç açısı (β)	°	C	90	105	118	140
Kaplama durumu (KD)	-	D	Kaplamasız ve kaplamalı			

2.2. Regresyon Analizi

Regresyon analizi, bağımlı (kalite karakteristiği) ve bağımsız (kontrol faktörleri) değişkenleri içeren matematiksel bir modeldir ve bağımlı değişkeni bağımsız değişkenlerle ifade edilebilmesine olanak verir [15]. Denklem sonucunda elde edilen belirtme katsayısı (determinasyon katsayısı, R^2) bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlerle ifade edilebilme oranını verir. R^2 değeri 1’e ne kadar yakın olursa regresyon modelinden o denli doğru sonuçlar elde edilebilecektir.

Regresyon analizi çok bilinen ve bilim insanları tarafından da yaygın olarak kullanılan istatistiksel bir araçtır. Karaca, cam elyaf takviyeli plastik kompozitlerde delme sürecinde oluşan deformasyon faktörünü kesme hızı, ilerleme miktarı ve matkap uç açısı gibi delme parametrelerinin etkisi incelemiştir. En uygun delme parametrelerini çoklu regresyon analizi kullanılarak tespit etmeye çalışmıştır [16]. Bayraktar ve Turgut, elyaf takviyeli polimer matrisli kompozit malzemelerin delme işleminde, delik giriş ve çıkışında oluşan yüzey hasarları, kesici takım, kesme parametreleri ve kesici takım geometrisi gibi faktörleri dikkate alarak araştırılmışlardır. Elde edilen verileri, Taguchi, varyans analizi, yapay sinir ağları ve regresyon analizi gibi yöntemler kullanılarak yorumlanmaya çalışılmışlardır. Çalışmalar neticesinde yüksek kesme hızı ve düşük ilerleme değerlerinin kullanılması gerektiği vurgulanmıştır [17]. Meral vd., AISI 1050 malzemenin delinmesinde elde edilen ilerleme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüklerini deney parametrelerine bağlı olarak (matkap geometrisi, matkap çapı, ilerleme miktarı ve kesme hızı gibi) lineer regresyon, ikinci dereceden regresyon ve üstel regresyon metotları ile modellemişlerdir [18].

Yapılan deneysel çalışma sonuçlarından yola çıkılarak Ra, ÇS ve SS için matematiksel bir model geliştirilmiş ve varyans analizleri (ANOVA) yapılmıştır. Regresyon analizi ve ANOVA gibi istatistiksel hesaplamalarda Minitab17 yazılımından yararlanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Pirinç malzeme üzerinde 4 farklı kesme hızı, 4 farklı ilerleme miktarı, 4 farklı matkap uç açısı ve 2 farklı kaplama durumu kullanılarak gerçekleştirilen boydan boya delik delme deneylerinde ölçülen Ra, ÇS ve SS değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Pirinç malzemenin belirlenen kontrol faktörleri ile delinmesi sonucunda elde edilen Ra değerlerinin ortalaması 2,685 η m, ortalama ÇS değeri 0,021 mm ve ortalama SS değeri ise 0,033 mm'dir. Tablo 3 incelendiğinde kalite karakteristiklerinin en yüksek değerlerinin Ra için 3,498 η m, ÇS değeri için 0,040 mm, SS değeri için 0,047 mm olduğu ayrıca en düşük değerlerinin ise Ra için 1,933 η m, ÇS değeri için 0,002 mm, SS değeri için 0,015 mm olduğu görülmektedir. Bu değerler N9-N10 yüzey toleranslarında kaba yüzeye sahip delikler için kabul edilir sınırlar dâhilindedir. Sonuçlar arasındaki bu farklar delme deneylerinde kullanılan değişkenlerin delinme performansını önemli derecede etkilediğinin bir göstergesidir.

Tablo 3. Deneylerde ölçülen Ra, ÇS ve SS değerleri

Test no	Ko d	Vc (m/dak)	Ko d	f (mm/dev)	Ko d	β (°)	Ko d	KD	Ra (η m)	ÇS (mm)	SS (mm)
1	A1	10	B1	0,025	C1	90	D1	Kaplaması z	2,840	0,022	0,015*
2	A1	10	B2	0,050	C2	105	D1	Kaplaması z	2,639	0,040*	0,023
3	A1	10	B3	0,075	C3	118	D2	Kaplamalı	2,513	0,009	0,017
4	A1	10	B4	0,100	C4	140	D2	Kaplamalı	2,756	0,013	0,018
5	A2	20	B1	0,025	C2	105	D2	Kaplamalı	2,244	0,002*	0,020
6	A2	20	B2	0,050	C1	90	D2	Kaplamalı	1,933*	0,012	0,018
7	A2	20	B3	0,075	C4	140	D1	Kaplaması z	3,488	0,033	0,045
8	A2	20	B4	0,100	C3	118	D1	Kaplaması z	3,357	0,037	0,038
9	A3	30	B1	0,025	C3	118	D1	Kaplaması z	2,062	0,006	0,040
10	A3	30	B2	0,050	C4	140	D1	Kaplaması z	2,174	0,013	0,045
11	A3	30	B3	0,075	C1	90	D2	Kaplamalı	2,864	0,026	0,040
12	A3	30	B4	0,100	C2	105	D2	Kaplamalı	3,048	0,035	0,040

13	A4	40	B1	0,025	C4	14 0	D2	Kaplamalı	2,157	0,006	0,040
14	A4	40	B2	0,050	C3	11 8	D2	Kaplamalı	2,391	0,015	0,038
15	A4	40	B3	0,075	C2	10 5	D1	Kaplaması z	3,003	0,028	0,047*
16	A4	40	B4	0,100	C1	90	D1	Kaplaması z	3,498*	0,039	0,041
Ortalama									2,685	0,021	0,033
* En küçük değer, ** En büyük değer											

3.1. Regresyon Analizi ve Kontrol Faktörlerinin Etkileşimi

Değişken değerlerinin (Ra, ÇS ve SS) hesaplanabilmesi için gerekli olan regresyon denklemleri sırasıyla Eşitlik 1, Eşitlik 2 ve Eşitlik 3'te verilmiştir.

$$Ra = 2,62 + 0,0007 Vc + 0,320 f - 0,0573 \beta - 0,394 KD \quad (1)$$

$$\text{ÇS} = 0,0309 + 0,00020 Vc + 0,00689 f - 0,00353 \beta - 0,0125 KD \quad (2)$$

$$SS = 0,0122 + 0,00807 Vc + 0,00227 f - 0,00263 \beta - 0,00787 KD \quad (3)$$

Tablo 4'te regresyon denklemi elde edildikten sonra bulunan katsayılar tablosu verilmiştir. P değerlerinin 0,05'ten küçük olması kontrol faktörünün istatistiksel olarak anlamlı olduğunun bir kanıtı niteliğindedir.

Tablo 4. Regresyon denklemlerinin katsayılar tablosu

	Tahmin unsuru	Katsayı	Vc	f	β	KD	R-Sq (R ²)	R-Sq(adj) (R ² adj)
Ra	Coef	2,6184	0,00072	0,32005	-0,05726	-0,3945	% 70,9	% 60,3
	SE Coef	0,3994	0,07145	0,07145	0,07145	0,1598		
	T	6,56	0,01	4,48	-0,80	-2,47		
	P	0,000	0,992	0,001	0,440	0,031		
ÇS	Coef	0,030860	0,000204	0,006887	-0,003527	-0,012547	% 72,5	% 62,4
	SE Coef	0,009933	0,001777	0,001777	0,001777	0,003973		
	T	3,11	0,12	3,88	-1,98	-3,16		
	P	0,010	0,910	0,003	0,073	0,009		
SS	Coef	0,012188	0,008075	0,002275	0,002625	-0,007875	% 85,7	% 80,5
	SE Coef	0,006516	0,001166	0,001166	0,001166	0,002607		
	T	1,87	6,93	1,95	2,25	-3,02		
	P	0,088	0,000	0,077	0,046	0,012		

Coef: değerlerin katsayıları, SE Coef: katsayılarıdaki standart hata, T: test istatistiklerinin sonucu, P: regresyon analizinin anlamlı olup, olmadığını göstermekte.

Ra için elde edilen regresyon denkleminde (Eşitlik 1) göre en yüksek katsayı KD'ye aittir ve bunu sırasıyla f, β ve Vc takip etmektedir. Tablo 4'deki Ra için P değerleri incelendiğinde f ve KD'nin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. ÇS için elde edilen regresyon denkleminde (Eşitlik 2) göre en yüksek katsayı KD'ye aittir ve bunu sırasıyla f, β ve Vc takip etmektedir. Tablo 4'deki P değerleri incelendiğinde ÇS üzerinde f ve KD'nin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. SS için elde edilen regresyon denkleminde (Eşitlik 3) göre en yüksek katsayı Vc'ye aittir ve bunu sırasıyla KD, β ve f takip etmektedir. Tablo 4'deki P değerleri incelendiğinde SS üzerinde Vc, β ve KD'nin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Regresyon denklemlerine ait varyans analizi

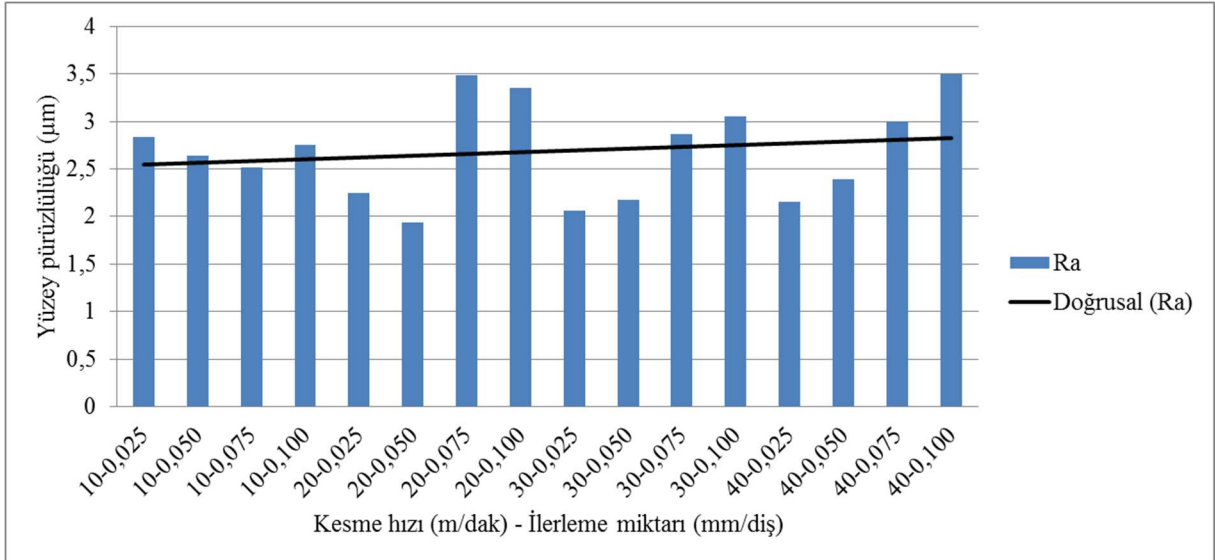
	Kaynak	DF	SS	MS	F	P
Ra	Regresyon	4	2,7367	0,6842	6,70	0,006
	Ölçüm hatası	11	1,1230	0,1021		
	Toplam	15	3,8597			
ÇS	Kaynak	DF	SS	MS	F	P
	Regresyon	4	0,001828	0,000457	7,24	0,004
	Ölçüm hatası	11	0,000695	0,0000632		
	Toplam	15	0,002523			
SS	Kaynak	DF	SS	MS	F	P
	Regresyon	4	0,001794	0,000449	16,50	0,000
	Ölçüm hatası	11	0,000299	0,000027		
	Toplam	15	0,002093			

Tablo 4'teki determinasyon katsayıları (R^2) incelendiğinde elde edilen regresyon denklemlerinin deney sonuçlarını; Ra için %70,9, ÇS için %72,5 ve SS için ise %85,7 oranlarında açıklayabildiğini görürüz. Başka bir ifade ile değişkenler arasında nispi bir ilişkiden söz edilebilir. Ayrıca Tablo 5'de elde ettiğimiz çoklu doğrusal regresyon denkleminde ait varyans analizleri verilmiştir. Bu tabloya göre istatistiksel olarak anlamlı regresyon denklemlerimiz vardır denilebilir ($P < 0,05$).

3.2. Takım Aşınması

Şekil 3'teki grafik incelendiğinde CuZn15 malzemenin delinmesi sonucu ölçülen Ra değerlerinin özellikle f değerindeki değişimlerden etkilendiği görülmektedir. İlerleme miktarının artması Ra üzerinde olumsuz açıdan etkili olmaktadır. Aynı grafikte Vc'nin artan değerlerinin Ra üzerinde önemli ölçüde etkili olmadığı anlaşılmaktadır.

Deneyler sonucunda matkaplarda oluşan aşınmalar (Şekil 4) incelendiğinde özellikle yüksek ilerleme miktarlarında iş parçası malzemesinin matkap yüzeyine yapışma eğilimine girdiği görülmektedir. Ra'nın artan f değerleriyle yükselmesi matkap üzerindeki yapışmanın etkisinden kaynaklandığının bir göstergesidir.



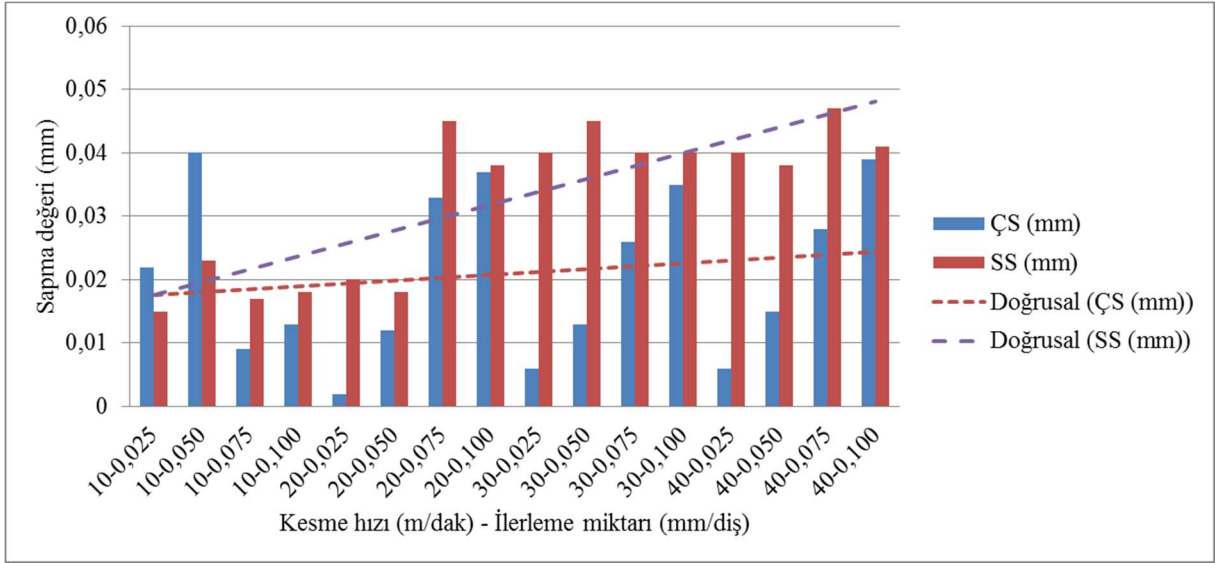
Şekil 3. Yüzey pürüzlülük değerleri



Şekil 4. Kesici takım aşınmaları

Yapılan regresyon analizine göre Ra değerinin en çok KD'den etkilendiği belirtilmiştir. Şekil 4'te kaplamasız kesici takımlarda kaplamalı takımlara nazaran yapışmanın daha etkili olduğu görülmektedir. Neredeyse bütün kaplamasız kesici takımların radyal ağızlarında yapışma görülmektedir.

Şekil 5'teki grafiklere bakıldığında, V_c ve f 'teki değişimlerin $\dot{C}S$ ve SS üzerinde benzer etki yaptığı söylenebilir. Özellikle f değerindeki artışa bağlı olarak sapma değerleri önemli derecede etkilenmiş ve sapma miktarları artmıştır. Çaptan ve silindiriklikten sapma üzerinde özellikle radyal ağza (chisel edge) yapışan iş parçalarının etkili olduğu söylenebilir.



Şekil 5. Çaptan ve silindiriklikten sapma değerleri

3.3. Çapak Oluşumu

Talaşlı imalat sonrası işlenmiş malzeme üzerinde kalan artık iş parçası malzemeleri (çapaklar) iş parçası kalitesini ve talaşlı imalat verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Oluşan bu çapakların ikici bir operasyonla giderilmesi gerekmektedir ve bu süreç maliyetleri artırıcı olumsuz bir işlem olacaktır. Bu nedenle çapak oluşumu, ya tamamen önlenmeli ya da mümkün olan en düşük seviyede tutulmaya çalışılmalıdır [19, 20].

Şekil 6'da deney sonucunda oluşan deliklerin çıkış kısımlarının görüntüleri verilmiştir. Şekil incelendiğinde deliklerin çıkış kısımlarında çapak ve şapka oluşumunun nispeten az olduğu gözlenmektedir. Özellikle kaplamalı matkaplarla delinen deliklerde çapak oluşumunun önemsizmeyecek şekilde az olduğu söylenebilir. Bunun nedeni olarak kaplamanın, kesici takım üzerinde talaşın daha rahat ilerlemesine ve talaşın daha kolay ve hızla uzaklaştırılmasına olanak vermesi ile açıklanabilir.



Şekil 6. Delik sonlarında çapak oluşumu

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, kesme hızı, ilerleme miktarı, matkap uç açısı ve kaplama durumu olarak 4 farklı değişken kullanılarak, pirinç malzemenin HSS kesici takımlarla delinmesi sonucu ölçülen yüzey pürüzlülük değerleri, çaptan sapma ve silindiriklikten sapma değerleri incelenmiştir. Ayrıca deney sonucunda meydana gelen takım aşınmaları ve çapak oluşumu değişen delme parametrelerine göre değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Regresyon analizi sonucunda ortalama yüzey pürüzlülük değeri, çaptan ve silindiriklikten sapma üzerinde kaplama durumunun sonuçlar üzerinde önemli derecede etkili olduğu görülmüştür.
- Düşük ilerleme miktarlarında yüzey kalitesinin arttığı ve geometrik sapma değerlerinin düştüğü görülmüştür.
- Kaplamalı kesici takımlarla elde edilen deliklerin daha düşük yüzey pürüzlülük değerlerine sahip olduğu ve geometrik sapmaların daha düşük değerlerde olduğu görülmüştür.
- Delik sonlarında yüksek ilerleme miktarı değerlerinde çapak oluşumu artarken, yüksek kesme hızlarında azaldığı görülmüştür.
- Neredeyse tüm deneylerde iş parçası malzemesinin kesici takıma yapışması gözlemlenmiştir. Kesme hızının artmasıyla yapışma önemli ölçüde azalmıştır.
- İlerleme miktarının yükselen değerlerinde, iş parçası malzemesinin kesici takım üzerine yapışması artmış ve bununla beraber iş parçası kalitesi olumsuz yönde etkilemiştir.

KAYNAKLAR

1. Şentürk, B.S., “Pirinç alaşımlarının ekstrüzyonunda meydana gelen üretim hatalarının tespiti, nedenleri ve çözüm yolları”, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2007.
2. Brady, G.S., “Materials handbook: An encyclopedia for purchasing managers, engineers, executives and foremen”, McGraw-Hill Book Company INC, New York, 1991.
3. Mindivan, H., Çimenoglu, H., Kayalı, E.S., “Microstructures and wear properties of brass synchroniser rings”, Wear, 254, 532-537, 2003.
4. Ersümer, A., “Bakır ve Alaşımlarının Dökümü ve Isıl İşlemleri”, İTÜ Matbaası, İstanbul, 1976.
5. Kurt, M., Kaynak, Y., Bakır, B., Köklü, U., Atakök, G., Kutlu, L. “Experimental investigation and Taguchi optimization for the effect of cutting parameters on the drilling of Al 2024-t4 alloy with diamond like carbon (DLC) coated drills”, 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), Karabük, Türkiye, 2009.
6. Timata, M., Saikaew, C. “Influences of Spindle Speed and Feed Rate on Exit Burr Height and Workpiece Diameter in Drilling Forging Brass”, Solid State Phenomena - Metallurgy Technology and Materials VI, 279, 67-71, 2018.
7. Iwata, K., Moriwaki, T., Hoshi, T. “Basic Study of High Speed Micro Deep Drilling”, CIRP Annals, 30(1), 27-30, 1981.

8. Iwata, K., Moriwaki, T., Hoshikawa, T. “Fundamental Study of High Speed Micro Deep Drilling”, Journal of the Japan Society of Precision Engineering, 49(2), 240-246, 1983.
9. Kato, H., Nakata, S., Ikenaga, N., Sugita, H. “Improvement of Chip Evacuation in Drilling of Lead-Free Brass Using Micro Drill”, International Journal of Automation Technology, 8(6), 874-879, 2014.
10. Rahman, A.A., Mamat, A., Wagiman, A. “Effect of Machining Parameters on Hole Quality of Micro Drilling for Brass”, Modern Applied Science, 3(5), 221-230, 2009.
11. Imai, H., Li, S., Kondoh, K., Kosaka, Y., Kojima, A., Atsumi, H., Umeda, J. “Effect of Chromium Precipitation on Machinability of Sintered Brass Alloys Dispersed with Graphite Particles”, Materials Transactions, 52(7), 1426, 2011.
12. Balout, B., Songmene, V., Masounave, J. “An Experimental Study of Dust Generation During Dry Drilling of Pre-Cooled and Pre-Heated Workpiece Materials”, Journal of Manufacturing Processes, 9(1), 23-34, 2007.
13. Gaitondea, V.N., Karnik, S.R., Davimc, J.P. “Selection of optimal MQL and cutting conditions for enhancing machinability in turning of brass”, Journal of Materials Processing Technology, 204 (1-3), 459-464, 2008.
14. <http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=7ab6a79123db439aada79e65876e0e96&ckck=1>.
15. Başar, G., Kahraman, F. "Delik işleme prosesinde kesme parametrelerinin Taguchi metodu ve regresyon analizi kullanılarak modellenmesi ve optimizasyonu" 2nd International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2017), 688-695, 2017.
16. Karaca, F., “Cam elyaf takviyeli plastik kompozitlerde delme parametrelerinin deformasyon faktörüne etkisinin araştırılması”, Science and Eng. J of Fırat Univ., 28(2), 23-27, 2016.
17. Bayraktar, Ş., Turgut, Y. “Elyaf takviyeli polimer kompozit malzemelerin delinmesi üzerine bir araştırma”, 3.Ulusal Talaşlı İmalat Sempozyumu, Ankara, Türkiye, 2012.
18. Meral, G., Dilipak, H., Sarıkaya, M. “AISI 1050 malzemenin delinmesinde ilerleme kuvvetleri ve yüzey pürüzlülüğünün regresyon analiziyle modellenmesi, TÜBAV Bilim Dergisi, 4(1), 31-41, 2011.
19. Bahçe, E. ve Özel C., “Al-5005’in delinmesinde işleme parametrelerinin çapak boyutları üzerine etkilerinin deneysel incelenmesi”, Makine Magazin, 4, 89-94, 2014.
20. Bayraktar, Ş. ve Turgut, Y., “AL-5083 alaşımının frezelenmesinde kesme kuvveti, yüzey pürüzlülüğü ve çapak yüksekliğinin optimizasyonu”, 7th International Symposium on Machining, November 3-5, Marmara University, İstanbul, 2016.
21. Gökçe, H., “Frezeleme sürecinde takım geometrisinin yüzey pürüzlülüğü ve çapak oluşumu üzerindeki etkisi”, Euro Asia 7th. International Congress on Applied Sciences, 85-94, Trabzon, Turkey, 2020.

SU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE OPTİMİZASYON

OPTIMIZATION IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS

Prof. Dr. Nermin ŞARLAK

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

ORCID: 0000-0003-3632-2725

ÖZET

İş gücü, yatırım ve işletim maliyetleri gerektiren suyun kaynağından tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen süreçte planlanan yapıların etkin tasarımı ve işletilmesi günümüzde giderek daha önemli hale gelmektedir. Su dağıtım şebekeleri mevcut durum ve planlanan gelecekteki artışlar göz önüne alınarak projelendirilmesine rağmen, su ihtiyacının beklenenden daha fazla olması veya şebekedeki arızalardan dolayı su ve basınç gerekliliğini karşılayamama durumları oluşabilmektedir. Eski sistemler kırılma ve sızma oluşmasına daha yatkın olduklarından, su temin miktarının azalmasına neden olurlar ve şebekenin performansı düşer. Düzenli bakım ve onarım ile oluşan bazı problemlerin önüne geçilebilmesine rağmen, korozyon ve kabuklaşma problemleri borunun yavaş ve sürekli zarar görmesine neden olmaktadır. Zamanla oluşan bu problemler şebekenin gerekli su ihtiyacını karşılayamaması ile sonuçlanmakta ve gerekli basıncı sağlayacak daha fazla pompa basma yüksekliği gerektirmektedir. Bu durum mevcut ve gelecekteki su ihtiyacı ve basınç yüksekliğini karşılamak ve gelecekteki işletim ve bakım maliyetlerini azaltmak için şebekenin yenilenmesi, iyileştirilmesi veya genişletilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. İyileştirme için toplam maliyet genelde onarım veya yenileme ilk maliyeti, yıllık pompalama maliyeti ve bakım maliyetlerini içermektedir. Bugüne kadar edinilen tecrübe pompalamadaki enerji maliyetinin şebekenin yatırım maliyetinden daha fazla olduğu ve bakım maliyetlerinin çözüm önerilerinde çok fazla değişkenlik göstermediği şeklindedir. Bu sebepten, minimum yatırım ve işletim maliyetine göre en ekonomik olacak ve aynı zamanda ihtiyacı karşılayacak şebeke iyileştirme çözüm arayışı uzun zamandır çalışılan bir konudur. Bu konuda pek çok optimizasyon çalışması yapılmıştır, bunlardan bazıları pratikte bu çalışmaların uygulama alanı bulamama sebeplerini anlama ile ilgilidir. Bu çalışmalarda maliyetlerin minimize edilmesine odaklanılmasından kaynaklı projeden sağlanacak faydalarda azaltmaya gidilmesi eğilimi eleştirilmiştir. Optimizasyon için kullanılan yöntemlerin son kullanıcı açısından yorumlanması ve kullanılmasında yaşanan zorluklar araştırmacıları daha farklı çözümler sunmaya teşvik etmiştir. Martin-Candilejo vd. (2020) su talep rejimlerinde mevsimsel değişkenliğin olduğu su iletim sistemlerinde, değişken su talep akışı toplam maliyetine eş değer sabit akış oranı kullanarak basit bir iyileştirme tasarım metodolojisi sunmuşlardır. Sunulan metodoloji, düğüm noktalarında gerekli basınç ve suyun sağlandığı kabulü ile akış oranının sabit kabul edildiği Granados değişim gradyanına dayandırılmıştır. Bu çalışmanın amacı, Martin-Candilejo vd. (2020) tarafından sunulan metodoloji hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Su dağıtım şebekeleri, optimizasyon modelleri, iyileştirme

ABSTRACT

The efficient design and operation of the structures, which requires significant labor, investment, and operating costs, planned in the process from the source of the water to the consumers, becomes more and more important in these days. Even though water distribution networks are designed taking into account the current demands and planned future increases, there may be situations where the water demand is higher than expected or the water and pressure requirement cannot be met due to malfunctions in the network. Since the older systems are more prone to breaking and leaking, they cause a reduction in the water supply amount and the network performance decreases. Although some problems could be alleviated with regular maintenance and repair, corrosion and encrustation problems cause the pipe to be damaged slowly and continuously. These problems occurring over time result in the network not meeting the required water demand and needs more pumping head to provide the necessity pressure. This situation points out the need for restore, rehabilitation or expansion of the network to meet current and future water demand and pressure levels and to reduce future operating and maintenance costs. Total cost for rehabilitation generally includes repair or replacement initial cost, annual pumping cost and maintenance costs. The experience gained so far is that the energy cost of pumping is higher than the investment cost of the network and the maintenance costs do not vary much in each solution proposals. Therefore, the issue about searching for network rehabilitation solutions, which will be the most economical according to the minimum investment and operating cost, and at the same time to meet the needs, has been studied for a long time. Many optimization studies have been carried out on this subject, some of which are related to understanding the reasons why these studies cannot be applied in practice. The tendency to reduce some benefits providing with the project due to focusing on minimizing costs has been criticized in these studies. The difficulties in interpreting and utilizing the optimization methods by the end user were encouraged the researchers to offer different solutions. Martin-Candilejo et al. (2020), presented a simple rehabilitation design methodology in water distribution systems with seasonal variability in water demand regimes. They utilized constant flow rate, the total cost of which is equivalent to variable water demand flow. The presented methodology was based on the Granados change gradient, where the flow rate was considered as constant assuming that the required pressure and water amount were provided at the nodes. The aim of this study is to give information about the methodology presented by Martin-Candilejo et al., (2020).

Keywords: Water distribution networks, optimization models, rehabilitation

1. GİRİŞ

Nüfusun giderek artması ve sanayileşme suya talebi her geçen gün artırmaktadır. Artan su talebine karşın temiz su kaynaklarının giderek azalması, suyun farklı kaynaklardan toplanmasına ya da havzalar arası su transfer edilmesine neden olmuştur. “Büyük İstanbul Su Temin Projesi” ile Batı Karadeniz Havzasının önemli akarsularından Büyük Melen çayı su potansiyelinden istifade edilerek İstanbul ili su ihtiyacının giderilmesi planlanmıştır. Melen nehrinden gelen su İstanbul’un Avrupa yakasına İstanbul boğazının 135 m altında 5551 m uzunluğunda yapılan Boğaziçi su tüneli ile iletilecektir. Konya, Aksaray, Karaman, Niğde, Kırıkkale, Yozgat, Nevşehir ve Kırşehir illerini kapsayan Konya Ovası Projesi, bölgesinin en önemli geçim kaynağı olan tarımın mevcut şekilde sürdürülebilmesi için havza dışından su

getirilmesi şeklinde planlanmıştır. Tamamlanan Bağbaşı Barajı ve Mavi tünel ile Doğu Akdeniz Havzasında yer alan Göksu nehrinden su getirilmiş olması; Sakarya, Fırat, Kızılırmak, Seyhan nehirleri ve Manavgat çayından su getirilmesi fikirlerinin tartışılmasına sebep olmuştur. Söz konusu projeler göstermektedir ki, önemli bir iş gücü, yatırım ve işletim maliyetleri gerektiren suyun kaynağından tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen süreçte planlanan yapıların etkin şekilde tasarlanması ve işletilmesi her geçen gün daha da önem kazanmaktadır.

Suları bulunduğu yerden ihtiyaç bölgelerine götüren tesislere iletim hattı adı verilir. Suyun iletilmesi için açık kanallar, tüneller, akuadükler ve muhtelif malzemedeki yapılan borular kullanılır. Kaptajdan iletim hatları ile alınan sular sarfiyatların dengelenmesi, işletme emniyeti, gerekli basınç ve yangın söndürme suyunun temini gibi amaçlarla bir haznede biriktirildikten sonra sarfiyat yerlerine dağıtılmaktadır. İletim hatları ile haznelere getirilen suları sarfiyat yerlerine dağıtan boru sistemlerine de su dağıtım şebekesi adı verilmektedir. Su dağıtım şebekeleri borular, vanalar, pompalar, depo (gömülü veya ayaklı) gibi elemanların toplamıdır ki, en temel amacı düğüm noktalarında ihtiyaç duyulan suyu minimum basınç ile sağlayabilmektir.

Şebekeler mevcut durum ve planlanan gelecekteki artışlar da göz önüne alınarak projelendirilse dahi, su ihtiyacının beklenenden daha fazla olması veya şebekedeki arızalardan dolayı su ve basınç gerekliliğini karşılayamama durumu oluşabilmektedir. Eski sistemler kırılma ve sızma oluşmasına daha yatkın olduklarından iletilen su miktarında azalmaya ve şebeke performansının düşmesine neden olmaktadır. Düzenli bakım ve onarım ile oluşan bazı problemlerin önüne geçilebilmesine rağmen, korozyon ve kabuklaşma problemleri borunun yavaş ve sürekli zarar görmesine neden olmaktadır. Zamanla oluşan bu problemler şebekenin gerekli su ihtiyacını karşılayamaması ile sonuçlanmakta ve gerekli basıncı sağlayacak daha fazla pompa basma yüksekliği gerektirmektedir. Bu durum mevcut ve gelecekteki su ihtiyacı ve basınç yüksekliğini karşılamak ve gelecekteki işletim ve bakım maliyetlerini azaltmak için şebekenin yenilenmesi, iyileştirilmesi veya genişletilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Şebekenin iyileştirilmesi boruların onarımı, iç yüzeylerinin uygun hale getirilmesi (kaplama yapılması gibi) ve temizlenmesi ile; paralel boru eklenmesi veya boruların yerlerinin değiştirilmesi ile; ihtiyacı karşılama adına basınç yüksekliğinin artırılması ile sağlanabilmektedir. İyileştirme için toplam maliyet genelde onarım veya yenileme ilk maliyeti, yıllık pompalama maliyeti ve bakım maliyetlerini içermektedir. Bugüne kadar edinilen tecrübe pompalamadaki enerji maliyetinin şebekenin yatırım maliyetinden daha fazla olduğu ve bakım maliyetlerinin çözüm önerilerinde çok fazla değişkenlik göstermediği şeklindedir. Bu sebepten, minimum yatırım ve işletim maliyetine göre en ekonomik olacak ve aynı zamanda ihtiyacı karşılayacak şebeke iyileştirme çözüm arayışı uzun zamandır çalışılan bir konudur. Konu üzerinde yapılan çalışmalar iki grupta toplanabilir: 1) Şebekedeki yetersizliğin nerede ve ne zaman oluşabileceğini tahmin etme (Shamir ve Howard, 1979, Sinske ve Zietsman, 2004); 2) şebeke iyileştirme toplam maliyetini minimize etme üzerine olanlardır (Halhal vd., 1997, Zecchin vd., 2007). Alperovits ve Shamir (1977) gözlü şebekeler için lineer programlama (LP) gradyanı olarak adlandırılan bir metot önermiştir. Çalışmada amaç fonksiyonu, şebeke düğümlerinde istenilen su ve basıncı sağlamak koşulu ile işletim maliyetinin bugünkü değerine eklenen toplam sermaye maliyetinin minimum olması olarak belirlenmiştir. Temel değişken akış olarak alınmıştır. Her bir akış dağılımı için diğer tasarım parametreleri lineer program ile optimize edilmeye çalışılmıştır. LP çözümlerindeki bilgiler, sistem maliyetindeki azaltmayı gerçekleştirmek için gözlerdeki bağlantı akışların

değiştirilmesine yardımcı olan gradyan yönünü hesaplamada kullanılabilir. Başka bir deyişle, gradyan yerel optimum değere yaklaşabilmesi için akışın değiştirilmesinde kullanılmıştır. Walski (1982) daha uygun maliyetli alternatifler belirleyebilmek için artan pompa kapasitesi ile birlikte enerji gereksinimi ve onarım maliyeti arasında bir ilişki geliştirmiştir. 1985 yılında yaptığı bir diğer çalışmada pompa yenilenmesinin mümkün olmadığı veya garanti edilmediği durumlarda, paralel boru kullanımı ve onarım alternatiflerini kıyaslayacak bir denklem geliştirmiştir. Fujiwara vd. (1987) en iyi çözüm tarama yönünün belirlenmesinde quasi-Newton ve minimuma yöneltecek adım aralığı parametresinin bulunmasında sabit yerine geri izleme hat arama yöntemlerini kullanarak Alperovits ve Shamir (1977) yöntemini modifiye etmişlerdir. Yaptıkları modifikasyon ile yakınsama hızının doğrusaldan ziyade süper doğrusala evrildiğini ifade ederek daha iyi sonuçlar elde edildiğini iddia etmişlerdir. Lansley vd. (1992) yenileme, temizleme ve onarım alternatiflerini göz önüne alan şebeke simülasyon modeli ile bağlantılı lineer olmayan optimizasyon modeli ortaya koymuşlardır. Konu özelinde pek çok optimizasyon çalışması yapılmasına rağmen, pratikte bu çalışmaların uygulama alanı bulamama sebeplerini anlama üzerine de çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan birini gerçekleştiren Walski (2001), optimizasyon ile yapılan çalışmalarda maliyetlerin minimize edilmesine odaklanılmasından kaynaklı projeden sağlanacak faydalarda azaltmaya gidilmesini eleştirmiştir. Durumu yeni bir arabayı minimum maliyet ile almak isterken danıştığınız arkadaşımızın seçtiğiniz arabada otomatik vites, klima, ses düzeni, ön ve arka sensor gibi özelliklerden vazgeçmeniz halinde 1000\$ kazandıracağını övünerek söylemesine benzetmiştir. Maliyetin azaltılmış olabileceğini ama kişilerin bu özellikler için belki de 2000\$ daha fazla vermeye razı olabileceğinin göz ardı edilmemesi gerekliliğine değinmiştir. Ayrıca, optimizasyon çalışması yapanların uygulamacılar ile istişare etmesi halinde su dağıtım şebeke kapasitelerinin azaltılmaması gerektiğini öğreneceklerini ve uygulayıcıların gelecek ihtiyaç tahminlerindeki belirsizlikleri karşılayabilecek güvenilir kapasiteye para harcamamayı ekonomik bulmayabileceklerine vurgu yapmıştır. İkinci sebep olarak da fayda maliyet farkı olarak ifade edilen neredeyse aynı net faydaya sahip pek çok alternatif geliştirilmesinin uygulayıcı açısından kafa karışıklığı oluşturduğunu ifade etmiştir. Optimizasyon için kullanılan yöntemlerin son kullanıcı açısından yorumlanması ve kullanılmasında yaşanan zorluklar araştırmacıları daha farklı çözümler sunmaya teşvik etmiştir. Bunlardan biri de Gomes vd. (2008) tarafından basınçlı su dağıtım şebekelerinin iyileştirilmesinde toplam maliyeti optimize etmek için sunulan Granados eğim gradyanına dayalı iteratif yöntemdir. Boruların değiştirilmesi, kaplama yapılması ve pompa basma yüksekliğinin artırılması iyileştirme opsiyonları olarak belirlenmiştir. Yetersiz olan şebeke için ilk çözüm, tüm düğüm noktalarındaki basınç ve su ihtiyacını karşılayabilecek gerekli pompa basma yüksekliği belirlenerek elde edilmiştir. Yöntemde pompa basma yüksekliği aşamalı olarak düşürülmekte ve boru iyileştirme yıllık temel maliyeti yıllık pompa işletim maliyet azalmasını aştığında en uygun çözüme ulaşılmaktadır. Martin-Candilejo vd. (2020) su talep rejimlerinde mevsimsel değişkenliğin olduğu su iletim sistemlerinde, değişken su talep akışı toplam maliyetine eş değer sabit akış oranı kullanarak basit bir iyileştirme tasarım metodolojisi sunmuşlardır. Sunulan metodoloji, düğüm noktalarında gerekli basınç ve suyun sağlandığı kabulü ile akış oranının sabit kabul edildiği Granados değişim gradyanına dayandırılmıştır. Bu çalışma, Martin-Candilejo vd. (2020) tarafından sunulan çalışmanın tanıtılması üzerinedir.

2. YÖNTEM

2.1 Granados Değişim Gradyanı

Granados değişim gradyanı, Granados tarafından daha az maliyet artışı sağlayan en düşük boru çapını elde etmek için 1986 yılında önerilen bir kavramdır. Belirli bir boru çapı artışı için değişim gradyanı (DG) (€/m), daha büyük çaplı boru seçim maliyetindeki artışın yük kaybındaki azalışa oranı olarak tanımlanmıştır. Başka bir ifade ile boruda oluşacak yük kaybının bir metre azaltılması için en az maliyetli boru çapı artışını temsil etmektedir ve aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Gomes vd., 2008):

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q = \frac{P_j - P_i}{\Delta h_f^q} \quad (1)$$

eşitlikteki P_i ve P_j (€) L (m) uzunluğundaki boru maliyetleri; \emptyset_i ve \emptyset_j ticari olarak mevcut boru çapları (m); Δh_f^q q debisi (m^3/s) için boru değişiminden kaynaklı yük kaybı değişimidir (m). Borularda yük kaybı hesabında literatürde en çok tercih edilen formül Darcy-Weisbach olmasına rağmen Martin-Candilejo vd. (2020) Manning formülünü kullanmışlardır. Manning formülü yük kaybı hesabında yerine konulunca aşağıdaki ifade elde edilmiştir:

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q = \frac{\pi^2}{n^2 2^{20/3}} \frac{(P_j - P_i)}{\left(\frac{1}{\emptyset_i^{16/3}} - \frac{1}{\emptyset_j^{16/3}} \right)} \left(\frac{1}{q^2} \right) \quad (2)$$

eşitlikte n borulardaki pürüzlülük için Manning katsayısı ve q borudan geçen debidir. Değişim gradyanı formülünü sadece q cinsinden ifade edebilmek için Eşitlik 2’teki ilk iki çarpan K_{DG} olarak tanımlanmıştır:

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q = K_{DG} \left(\frac{1}{q^2} \right) \quad (3)$$

İki veya daha fazla borunun paralel şekilde bağlanıp çözüm aranması durumu için de formül verilmiştir:

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^{q/bs} = \frac{\pi^2}{n^2 2^{20/3}} \frac{bs(P_j - P_i)}{\left(\frac{1}{\emptyset_i^{16/3}} - \frac{1}{\emptyset_j^{16/3}} \right)} \left(\frac{1}{(q/bs)^2} \right) = bs^3 DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q \quad (4)$$

eşitlikteki bs aynı özelliklerde olma koşulu ile paralel bağlanacak boru sayısıdır.

Artan boru çapı, boru uzunluğu boyunca yük kaybının azalması anlamına gelirken genişleme ekstra maliyet getirecektir ama şebekede yük kaybındaki azalma pompalama maliyetinde azalma ile sonuçlanacaktır. Pompalama sırasında enerji tüketimi pompalanacak su miktarına, pompa basma yüksekliğine, elektro-mekanik verime, pompalama süresine ve enerji birim fiyatına bağlıdır. n farklı pompalanacak su miktarları ($q_1, q_2, q_i \dots q_n$) için yıllık enerji tüketim maliyeti (c_E) aşağıdaki ifade ile belirlenebilmektedir:

$$c_E = \sum E_i p_i = \sum_1^n \gamma q_i h_i \frac{1}{\mu_{B_i}} \frac{1}{\mu_{M_i}} t_i p_i = \sum_1^n 9,81 \frac{V_i}{3600} h_i \frac{1}{\mu_{B_i}} \frac{1}{\mu_{M_i}} p_i \quad (5)$$

eşitlikteki c_E pompa tarafından tüketilen yıllık enerji maliyeti (€/yıl); E_i durumu için yıllık tüketilen enerji (kWh); p_i durumu için enerji birim fiyatı (€/kWh); $g_{su} = 9,81$ kN/m³; q_i durumu için pompalanan debi (m^3/s); h_i durumu için pompa basma yüksekliği (m); μ_{B_i} ve μ_{M_i} durumu için sırasıyla pompa ve motor verimi; t_i durumu için yıllık süre (saat); ve V_i durumu süresince pompalanan yıllık hacimdir (m^3). c_E maliyet hesabı pompa ekonomik ömür süresi (yıl) boyunca tekrarlanır.

İyileştirme sürecinde ekonomik analizin toplam maliyet üzerinden yapıldığı daha önce vurgulanmıştı. Toplam maliyetin, sistemin iyileştirilmesinde gerekli sermaye maliyetlerini ve sistemin beklenen işletim süresi boyunca pompalama ve bakım maliyetlerinden oluşan işletim maliyetlerini içerdiğine de değinilmişti. Bakım maliyetlerinin tüm alternatifler için yaklaşık aynı olacağı varsayımı ile sermaye ve pompalama maliyeti toplamı en düşük olan alternatif iyileştirme için en iyi seçim olmaktadır. Bu durum işletim maliyetinin günümüz değerlerine dönüştürülmesine işaret etmektedir ve aşağıdaki ifadeden belirlenebilmektedir:

$$C_E = f_{ACE} \quad (6)$$

eşitlikteki C_E işletim süresi boyunca enerjiye harcanan toplam maliyeti; f_A günümüz değer faktörüdür ve başlıca indirim oranı (i), sistemin ekonomik ömrü (n_u) ve sistemin yapım tamamlanma süresine (n_c) bağlıdır ve aşağıdaki ifadeden hesaplanabilmektedir:

$$f_A = \frac{((1+i)^{n_u}-1)}{(1+i)^{n_u i}} \frac{1}{(1+i)^{n_c}} \quad (7)$$

2.2 Sabit Akış Oranı İçin İterasyon Süreci

Pompa istasyonu sabit debi ile çalıştırıldığında pompa işletme noktası değişmemektedir. Bir başka deyişle enerji maliyetini etkileyen diğer tüm değişkenler (q_i , h_i , m_{B_i} , m_{M_i} ve p_i) sabittir. q ve $DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q$ ticari olarak üretimi yapılan \emptyset_i boru çapının bir büyüğüne $\emptyset_i = \emptyset_{i+1}$ artırılması ile hesaplanabilmektedir. Pompa sürekli aynı işletme noktasında çalıştırılacağından, pompa verimi m_{B_i} , motor verimi m_{M_i} ve pompa basma yüksekliği h_i sabit kalacaktır (h , m_B , m_M şeklinde ifade edilmeleri mümkün hale gelmektedir). Bu durumda Eşitlik 6'da verilen toplam enerji maliyeti C_E aşağıdaki gibi ifade edilebilmektedir:

$$C_E = f_A C_E = f_A \sum_1^n 9,81 \frac{V_i}{3600} h_i \frac{1}{\mu_{B_i}} \frac{1}{\mu_{M_i}} p_i = 9,81 f_A \frac{\sum_1^n V_i}{3600} h \frac{1}{\mu_B} \frac{1}{\mu_M} p \quad (8)$$

Eşitlik 8'de $h=1m$ ve $\sum_1^n V_i = V$ (pompalanan yıllık toplam hacim) alınarak her bir metre yükseklik için gerekli enerji maliyeti, C_{E1} :

$$C_{E1} = \frac{C_E}{h} = 9,81 f_A \frac{V}{3600} \frac{1}{\mu_B} \frac{1}{\mu_M} p \quad (9)$$

Eşitlik 9'daki pompa performansı m_B , dışındaki değişkenlerin proje kapsamında önceden bilindiğini söylemek yanlış olmaz. V pompalanan toplam su hacmi, p enerji birim ücreti ve f_A Eşitlik 7'den hesaplanabilmektedir. Motor verimi seçilen motor modeline ve pompa işletme noktasına göre teorik olarak değişkenlik gösterse de motor performans değişimleri oldukça düşük olduğundan sabit düşünülmesinde bir sakınca görülmemiştir. Değişmeyen parametreler KC_{E1} gibi bir katsayı ile tanımlanarak, Eşitlik 9 pompa verimi tek değişken olacak şekilde aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

$$C_{E1} = KC_{E1} \frac{1}{\mu_B} \quad (10)$$

$$KC_{E1} = f_A 9,81 \frac{V}{3600} \frac{1}{\mu_M} p \quad (11)$$

Bu bilgiler ışığında boru çapı seçimi için sunulan işlem adımları:

- Eğer $DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q < C_{E1}$ ise boru çapını artırmak ile yük kaybını bir (1) m azaltma maliyeti, pompa basma yüksekliğinin bir (1) m fazla olma maliyetinden daha ucuz demektir. Bu sebepten \emptyset_{i+1} boru çapı \emptyset_i 'ye tercih edilir,
- Eğer $DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_j}^q > C_{E1}$ ise boru çapını artırmak ile yük kaybını bir (1) m azaltma maliyeti, pompa basma yüksekliğinin bir (1) m fazla olma maliyetinden daha pahalı demektir. Bu durumda \emptyset_i boru çapı ile devam edilir.

C_{E1} 'in seçilen pompa modeline ve daha spesifik olarak pompa işletme noktasındaki verimine bağlı olduğu belirtilmişti. Bu sebepten teorik olarak boru çapını belirleyebilmek için önce pompa seçilmelidir. İşletme noktasında m_B verimi, işletme noktası bilindiğinde belirlenebilmektedir ki o da boru çapına bağlıdır. Bu sebepten, pompanın işletme noktası ve dolayısı ile verimini belirlemek için önce boru çapı bilinmelidir. Bu kısır döngüyü yenmek için Martin-Candilejo vd. (2020) karşılaştırılacak her bir boru çapı için pompa verimliliğini çözmeyi içeren bir yöntem önermiştir. \emptyset_i boru çapı, Eşitlik 12 sağlandığında en uygun (optimum) seçim olmaktadır:

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q > C_{E1} \Rightarrow DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q > KC_{E1} \frac{1}{\mu_B} \Rightarrow \mu_B > \frac{KC_{E1}}{DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q} \Rightarrow \text{seç } \emptyset_i \quad (12)$$

değilse:

$$DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q < C_{E1} \Rightarrow DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q < KC_{E1} \frac{1}{\mu_B} \Rightarrow \mu_B < \frac{KC_{E1}}{DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q} \Rightarrow \text{seç } \emptyset_{i+1} \quad (13)$$

Bunun anlamı piyasada, hesaplanan pompa veriminden (m_B) daha büyük pompa var ise optimum çap \emptyset_i olacaktır. Ancak, bu değer çok yüksek olduğundan bu performansa erişecek ticari bir pompa bulunamayacağından bir üst çapın seçilmesi gerekli olacaktır. Bu sebepten önerilen yöntemin uygulanabilmesi için pompanın erişeceği maksimum performansın bilinmesine gerek vardır. Martin-Candilejo vd. (2019) 226 adet ticari pompa için pompa verimini araştırmışlar ve q (litre/s) ile optimum m_B (ortalama ve maksimum) arasında ampirik ilişkiler elde etmişlerdir:

$$\mu_B^{\text{Ortalama}} = 0,1286 \ln(2,047 \ln q - 1,7951) + 0,5471; r^2 > 0,98 \quad (14)$$

$$\mu_B^{\text{Maksimum}} = 0,0576 \ln(2,047 \ln q - 1,7951) + 0,741; r^2 > 0,90 \quad (15)$$

Önerilen yöntemde:

- 1) Eşitlik 10 ile göz önüne alınan her bir boru çapı için $\mu_B = \frac{KC_{E1}}{DG_{\emptyset_i \rightarrow \emptyset_{i+1}}^q}$ değerleri hesaplanır,
- 2) Eşitlik 14 ile optimum m_B^{Ortalama} bulunur,
- 3) optimum m_B^{Ortalama} değerinin hesaplanan m_B değerinden büyük olduğu çap optimum boru çapı olarak seçilir.

2.3 Değişken Akış Miktarları İçin İterasyon Süreci

İnşaat mühendisliği uygulamalarında pompaların mevsimsel değişkenlik gösteren akış miktarlarına göre tasarlanması gerekir. Sabit akış miktarı ile tasarımda maksimum debi esas alındığından çoğu zaman ihtiyaçtan daha fazla su pompalanmasına neden olmaktadır. Bu durum yük kaybı ile birlikte enerji maliyetinin artması ile sonuçlanmaktadır. Tabii ki sistemin yeterli bir verimde maksimum gerekli debiyi temin etmesi önemlidir. Ancak ekonomik bakış açısından, sistemlerin zamanın çoğunda işletileceği debiler için optimize edilmesi daha da önemlidir. Bu sebepten değişken akış miktarları için sistemleri düzenlemek daha karmaşıktır. Bazı durumlarda iki pompa kullanılması önerilmektedir ancak iki pompa kullanımı, maliyeti artırmaktadır. Martin-Candilejo vd. (2020) değişim gradyanı yaklaşımının değişken akış durumunda kullanılabilmesini sağlamak için eş değer akış miktarı fikrini ortaya koymuşlardır. Eş değer akış miktarı, $q_{eş}$, yılda gerekli tüm hacmin (V) pompalanması durumunda pompalama enerji maliyeti değişken akış rejimindeki pompalama maliyeti ile aynı olacak olan sabit teorik akış miktarı olarak tanımlanmıştır:

$$q_{eş} = \sqrt{\frac{\sum_1^n V_k q_k^2}{V}} \quad (16)$$

eşitlikte q_k t_k zamanında (Nisan ayı için $t_k=30 \times 86400$ saniye) pompalanacak debi; $V_k (=q_k \times t_k)$ t_k zamanında pompalanacak hacim; $V (= \sum_1^n V_k)$ yıllık toplam hacimdir. Eş değer akış miktarı bulunduktan sonra takip edilecek işlem adımları sabit akış adımı için verilenlerle aynıdır. Yalnız bu durumda maksimum akım miktarının sistem tarafından karşılanamama durumu ortaya çıkacağı akılda tutularak, gerekli kontrollerin yapılması önem arz edecektir.

3. SONUÇ

Su dağıtım şebekelerinde istenilen kısıtları sağlayan en düşük maliyetli sistemlerin belirlenmesi optimizasyon problemi olarak görülmektedir. Pek çok araştırmacı, yeni planlanacaklar kadar iyileştirme gerektiren şebekelerin en az maliyetle tasarımı için optimum çözümler sunmaya çalışmaktadırlar. Günümüze kadar geliştirilmiş optimizasyon algoritmalarının neredeyse tamamının bu problem için uygulandığını söylemek yanlış olmayacaktır. Literatürde bu konu ile ilgili pek çok çalışma olmasına rağmen, pratikte uygulama alanı bulamadıkları yönünde eleştiriler bulunmaktadır. Söz konusu durumun pratikte kullanılabilecek, uygulaması daha kolay ve aynı zamanda etkin yöntemlerin geliştirilme gerekliliğine işaret etmesini motivasyon olarak kabul eden çalışmalar da vardır. Bu çalışmalardan biri olan Martin-Candilejo vd. (2020) çalışması, değişken akış miktarlarını hesaba katabilen Granados değişim gradyanı kavramına dayanan pratik bir yaklaşımdır. Sunulan yöntemin basitliği ve enerji maliyetlerinin sürece dahil edilmesinin yöntemin pratikte uygulanabilirliği açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Unutulmamalıdır ki, her türlü şebeke problemi için tek bir optimizasyon yönteminin işe yarama olasılığı düşüktür.

KAYNAKÇA

1. Alperovits, E., Shamir, U. (1977) "Design of Optimal Water Distribution Systems" *Water Resources Research*, 13, 885-900.
2. Fujiwara, O., Jenchaimakakoon, B., Edirisinghe, N. (1987) "A Modified Linear Programming Gradient Method for Optimal Design of Looped Water Distribution Networks", *Water Resources Research*, 23, 977-982.
3. Gomes, H.P., Bezerra, S.T.M., Srinivasan, V.S. (2008) "An Iterative Optimization Procedure for the Rehabilitation of Water-Supply Pipe Networks", *Water SA*, 34 (2), 225-235.
4. Halhal, D., Walters, G.A., Ouzar, D., Savic D.A. (1997) "Water Network Rehabilitation with Structured Messy Genetic Algorithm" *Journal of Water Resources Planning Management*, ASCE, 123 (3), 137-146.
5. Lansley, K.E., Basnet, C., Mays, L.W., Woodburn, J. (1992) "Optimal Maintenance Scheduling for Water Distribution Systems", *Civil Engineering Systems*, 9 (3), 211-226
6. Martin-Candilejo, A., Santillan, D., Iglesias, A., Garrote, L. (2019) "Pump Efficiency Analysis for Proper Energy Assessment in Optimization of Water Supply Systems" *Water*, 12 (132).
7. Martin-Candilejo, A., Santillan, D., Iglesias, A., Garrote, L. (2020) "Optimization of the Design of Water Distribution Systems for Variable Pumping Flow Rates" *Water*, 12 (359).
8. Shamir, U., Howard, C.D. (1979) "An Analytical Approach to Scheduling Pipe Replacement" *Journal American Water Works Association*, 71 (5), 248-258.
9. Sinske, S.A., Zietsman, H.L. (2004) "A Spatial Decision Support System for Pipe-break Susceptibility Analysis of Municipal Water Distribution Systems" *Water SA*, 30 (1), 71-79.
10. Walski, T.M. (1982) "Economic Analysis of Rehabilitation of Water Mains", *Journal of Water Resources Planning Management*, ASCE, 108, 296-304.
11. Walski, T.M. (1985) "Cleaning and Lining vs. Parallel Mains", *Journal of Water Resources Planning Management*, ASCE, 111, 43-53.
12. Walski, T.M. (2001) "The Wrong Paradigm-Why Water Distribution Optimization Doesn't Work", *Journal of Water Resources Planning Management*, ASCE, 127 (4), 203-205.
13. Zecchin, A.C., Maier, H.R., Simpson, A.R., Leonard, M. (2007) "Ant Colony Optimization Applied to Water Distribution System Design: Comparative Study of Five Algorithms", *Journal of Water Resources Planning Management*, ASCE, 133 (1), 87-92.

GERİ DÖNÜŞTÜRÜLMÜŞ A356 ESASLI HİBRİT METAL KOMPOZİTLERİN FARKLI TAKVİYE TOZLARI İLE ETKİLEŞİMLERİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF INTERACTIONS OF RECYCLED A356 BASED HYBRID METAL COMPOSITES WITH DIFFERENT REINFORCEMENT POWDERS

Halil Murat ENGİNSOY

Araş. Gör. Dr. Uşak Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü
SUPMECA, School of Mechanical and Manufacturing Engineering, Paris / France
ORCID: 0000-0002-8080-3238

ABSTRACT

In this study, micro and macro-scale behaviors of interactions between different reinforcement powders added to the A356 aluminum-based main matrix component in the form of recycled fresh scrap chips in different ratios were analyzed using Sintering and Sinter + Forging integrated manufacturing methods. A more economical and faster manufacturing was achieved with A356 material, which was used as recycled material.

The hybrid metal composite material developed in the study was manufactured in a very complex structure. MoS₂ was added to the chemical composition of these hybrid metal composite materials to increase their alloying and machining capabilities. Al₂O₃ fibres have been added to increase the impact resistance against impact loads by establishing a bond between the two grains of the composite material. B₄C, a very hard ceramic particles, has been added to give the composite material hardness. TiH₂ and Zn-Stearate, which were used as a good lubricant during the ball milling process and leave the chemical structure during manufacturing processes, were added. Zn powders were added as reinforcement elements to help create a mutual diffusion between matrix and reinforcement powders. In order to increase the toughness capability of the composite structure, Nb₂Al reinforcement element was added using two different ratios.

The micro-scale formation stages of hybrid metal composite materials developed with chemical compositions created by using these components in fixed and variable ratios were analyzed in detail, SEM (Scanning Electron Microscopy), EDS (Energy Dispersive Spectrometer) and Mapping analysis techniques were used in these analyzes. In addition, the effects of the formations that occur in the internal structures of these hybrid composite materials on the macro-scale behavior of the composite material were examined by conducting many different types of experiments.

The mechanical behaviors were analyzed by quasi-static compression, three-point bending and low velocity impact tests (considering the relationships between hybrid metal composite materials and the methods they were manufactured in), which were performed at laboratory scale and according to the relevant standards. In these analyzes, it was determined that the increasing use of the Nb₂Al reinforcement element increased the interactions with the matrix material and the reinforcement powders together with the Sinter + Forging integrated

manufacturing method, and the mechanical performance of the hybrid metal composite material developed in this situation further increased.

Keywords: Hybrid Metal Matrix Composites, Sinter+Forging, Quasi-Static Compression, Low Velocity Impact, Three Point Bending

1. INTRODUCTION

Today, materials that are recycled and reused are of great economic importance. Especially constantly increasing costs and long manufacturing processes seriously affect the prices of materials in industrial use. Although many types of materials are used in industrial applications, aluminum-based hybrid metal composite materials are widely used to provide optimum usability against various service conditions. In such composite materials, advantages such as lightness, high strength and good bonding with other reinforcement elements can be obtained with the main matrix component being aluminum-based. In addition, many different additional properties can be created with the reinforcement elements included in the chemical compositions of hybrid metal composites. These additional features can be a great advantage in that the material can be designed according to the operating parameters under service conditions.

Within the scope of this study, aluminum-based recycled fresh scrap chips A356 material was used as the main matrix component and manufacturing was made faster and more economically. Basically, two main manufacturing methods are used in order to highlight this situation more clearly. The hybrid metal composites obtained as a result of the manufacturing using Sintering and integrated method of Sinter + Forging have been provided with a higher sensitivity in terms of dimensions and the interactions between the components that make up the chemical composition have been realized at a higher level.

As a result of the literature researches, many different reinforcement powders were added to the chemical composition of aluminum-based hybrid metal composite materials in order to add many different additional properties. First of all, MoS₂ was added to increase the internal structure of alloying and machining capabilities. Al₂O₃ fibres have been added to increase the impact resistance against impact loads by establishing a bond between the two grains of the composite material. B₄C, a very hard ceramic particles, was added to give the composite material hardness. During the ball milling process, only TiH₂ and Zn-Stearate, which were used as a good lubricant and leave the chemical structure during manufacturing processes, were added. Zn powders were added as reinforcement elements to help create a mutual diffusion between matrix and reinforcement powders. In order to increase the toughness capability of the composite structure, Nb₂Al reinforcement element was added using two different ratios.

2. MATERIALS AND METHOD

2.1. Preparation of Hybrid Metal Composites

The recycled fresh scrap chips A356 material, which was used as the main matrix component of the hybrid metal composite materials manufactured during the research, was supplied by a French Aerospace company. This matrix component was subjected to atomization before participating in the manufacturing process, and then high energy milling was applied for approximately 120 minutes through the planetary ball mill. First of all, Nb₂Al reinforcement element was doped in this matrix component. Subsequently, other reinforcement powders were added according to the targeted chemical composition. This composition, which was prepared

with all its components in powder form, was subjected to the homogenization process by ball milling process for approximately 360 minutes. The chemical composition of the A356 material provided and analyzed by the relevant aerospace company is given in Table 1, and the compositions of the composites designed within the scope of the study (with specimen names) are given in Table 2.

Table 1. Fresh scrap chips A356 (wt. %) chemical composition

Element	Al	Cu	Fe	Mg	Mn	Si	Ti	Zn
wt. %	92	0.15	0.15	0.30	0.10	7.10	0.15	0.05

Table 2. Compositions of the designed composite (wt. %)

Specimen Name	A356 (Matrix)	Nb ₂ Al	MoS ₂	Al ₂ O ₃ fibres	B ₄ C	TiH ₂	Zn-St	Zn
MRT-1	64	20	1.5	3	5	0.25	1.25	5
MRT-2	54	30	1.5	3	5	0.25	1.25	5

2.2. Experimental Setup

In the density calculations made using Archimedes technique, it was determined that the specimens were between 2.96 and 3.55 g/cm³ on average. SEM-EDS and Mapping analyzes were used in the microstructure research of hybrid metal composites produced with aluminum-based and reinforcement elements. In order to determine the mechanical behavior of materials manufactured at laboratory scale, according to relevant international standards; Quasi-static compression (DIN 50106-Zwick Z250 test device), three-point bending (ASTM D790-Zwick Z250 test device) and low velocity impact (with drop weight test setup-impact velocity of 3 m/s) tests were performed. These experiments were carried out by taking the average of the data obtained by repeating an average of 3 specimens.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Microstructural Analysis

The results of SEM and EDS analysis performed on the test specimen of MRT-1 (manufactured by sintering method) are given in Figure 1. According to these results, it was determined that the components forming the hybrid metal composite tend to form a relatively homogeneous structure and the chemical bonds formed as a result of eutectic reactions between matrix-reinforcement powders were at a good level.

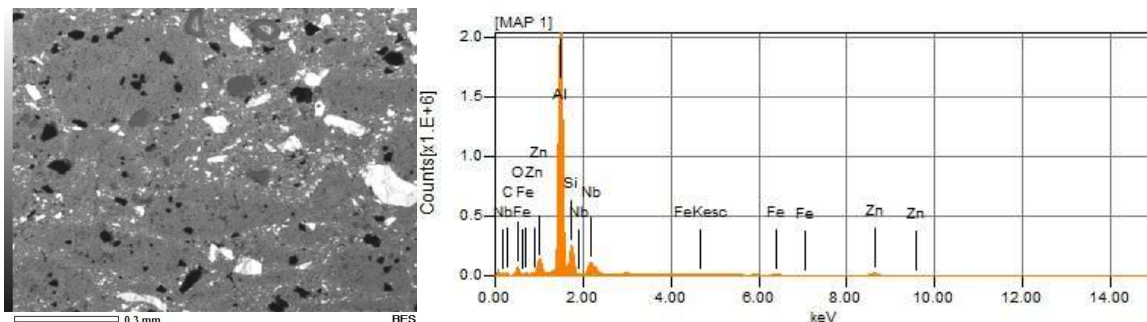


Figure 1. Microstructure of MRT-1 by chemical analysis of "EDS" obtained on SEM

The results of the Mapping analysis made on the MRT-1 test specimen are shown in detail in Figure 2, and the distribution characteristics of all components that make up the internal structure have been determined in detail.

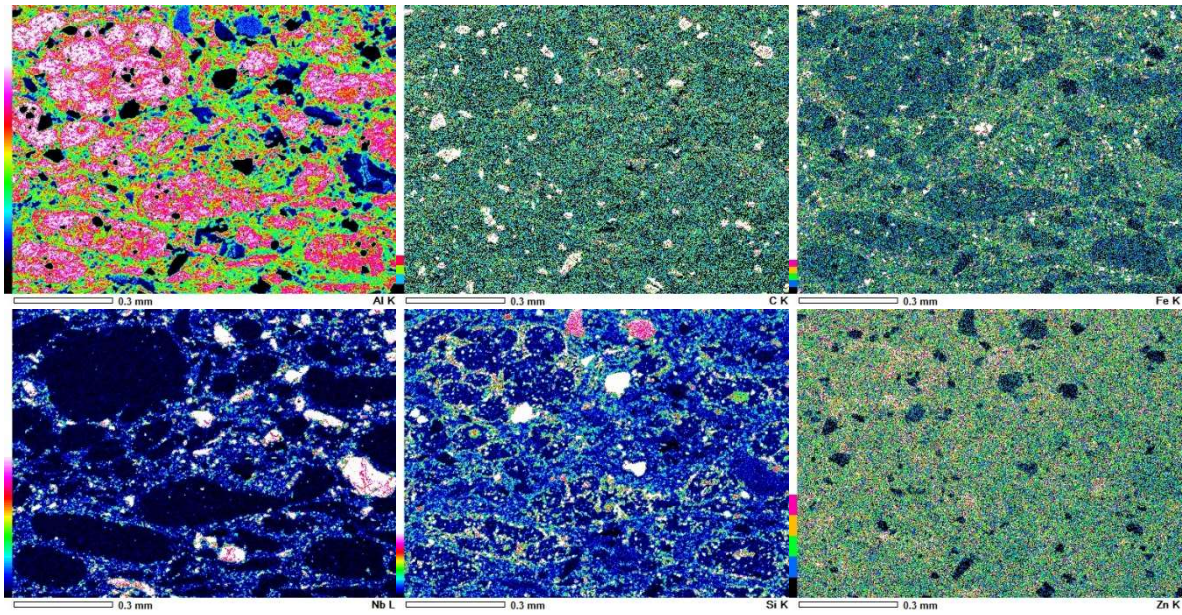


Figure 2. Mapping analyses of MRT-1

Although the behavior of the components in this distribution is strictly dependent on the stages of the manufacturing process, this distribution characteristic in micro scale directly affects the formation of mechanical behaviors on the macro scale. Therefore, on macro scale mechanical behavior; manufacturing methods-related stages and distribution-type of reinforcement powders were found to be important factors.

The results of SEM and EDS analysis performed on the test specimen of MRT-2 (manufactured by sintering method) are given in Figure 3. According to these results, it was determined that the increasing amount of Nb_2Al reinforcement tended to form a relatively homogeneous structure with other components forming the hybrid metal composite and that the chemical bonds formed as a result of eutectic reactions between matrix-reinforcement powders were at a good level.

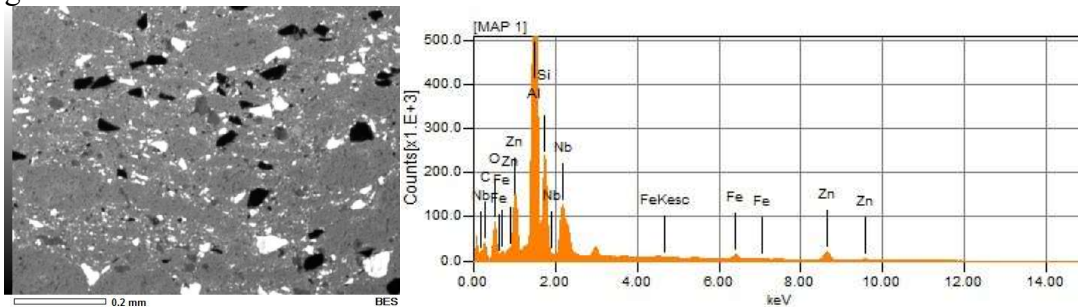


Figure 3. Microstructure of MRT-2 by chemical analysis of "EDS" obtained on SEM

The results of the Mapping analysis made on the MRT-2 test specimen are shown in detail in Figure 4, and the distribution characteristics of all components that make up the internal structure have been determined in detail. The behaviors of Nb₂Al reinforcement, which is used in increasing amounts, within this distribution with other components are strictly dependent on the stages of the manufacturing process, this distribution characteristic in micro scale directly affects the formation of mechanical behaviors on the macro scale.

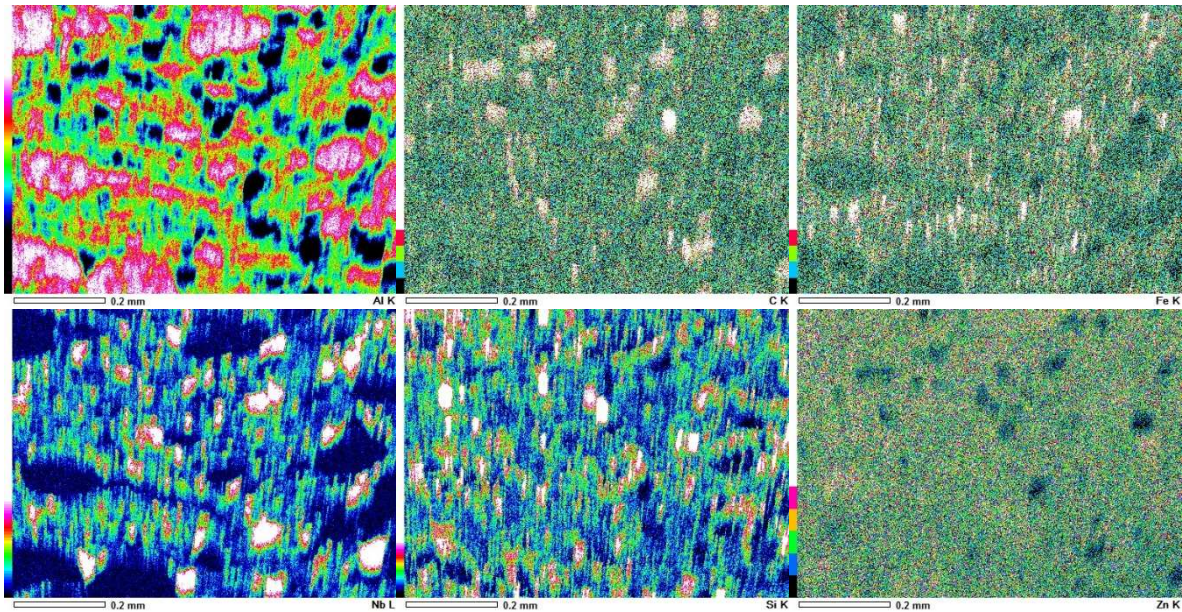


Figure 4. Mapping analyses of MRT-2

3.2. Quasi-Static Compression Test Results

The results obtained from the quasi-static compression tests on aluminum-based hybrid metal composite specimens according to the relevant standards are presented in Figure 5. Within the scope of the study, two main chemical compositions, MRT-1 and MRT-2, and two main manufacturing methods, Sintering and Sinter + Forging were used.

The effects of both the Nb₂Al reinforcement element added to the chemical composition in different proportions and the manufacturing methods were compared with each other. In this context, when Figure 5 was evaluated, it was observed that the increased Nb₂Al reinforcement amount and the use of Sinter + Forging manufacturing method enabled the hybrid metal composite to have a higher compression capacity.

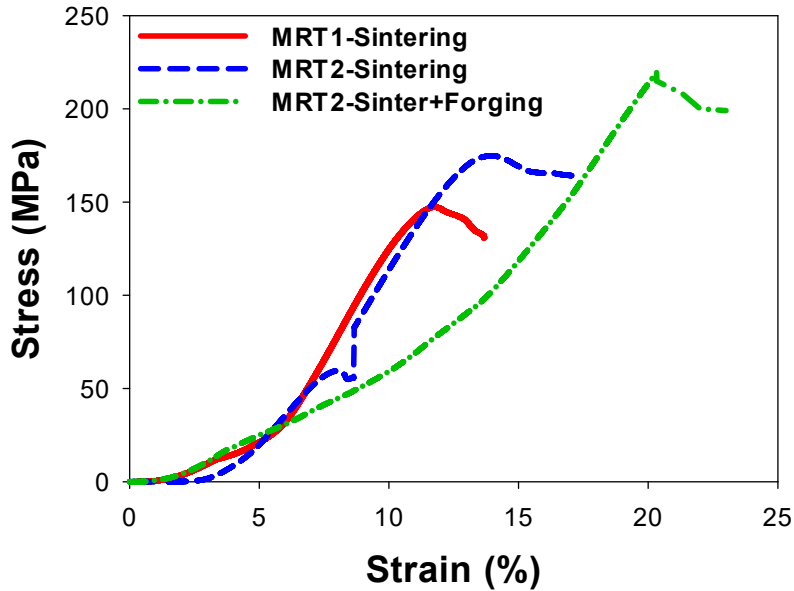


Figure 5. Quasi-static compression test results

3.3. Three-Point Bending Test Results

Parts used in industry face different stresses under service conditions, one of which is bending forces. The mechanical behavior of hybrid metal composites manufactured against this stress type was determined by performing three-point bending tests. The results obtained from the three-point bending tests on the specimens manufactured within the scope of the study are shown in Figure 6. It has been observed that the increase in the amount of Nb_2Al reinforcement used in the chemical composition of the composite material enables it to withstand higher bending stresses.

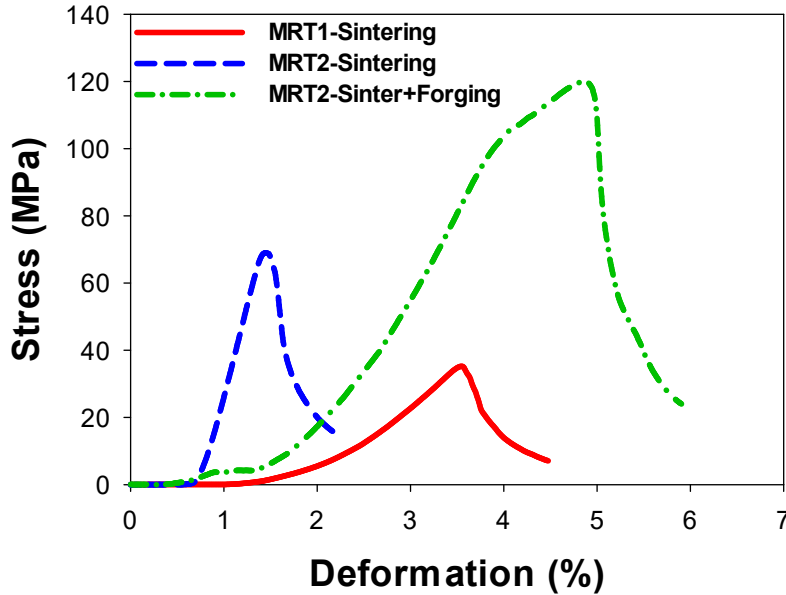


Figure 6. Three-point bending test results

In addition, although it is the same chemical composition, its manufacturing with different method (Sinter + Forging integrated method) has been identified as an important factor that significantly increases the bending strength of the composite material (especially the toughness of the material).

3.4. Low Velocity Impact Test Results

The low velocity impact test method is based on the measurement of the reaction forces of the material against these instantaneous loads by creating instantaneous loads on composite specimens by means of the test setup. By determining how much of the impact energy generated by the test setup is absorbed by the composite specimens, the impact resistance behavior of the composite specimens can be determined. In Figure 7, the results of low velocity impact test performed at room temperature on hybrid metal composite specimens manufactured within the scope of the study are presented. It was determined that the increasing amount of Nb_2Al reinforcement elements used in the formation of the hybrid metal composite increased the impact resistance. In addition, it has been observed that the Sinter + Forging integrated method used in the manufacturing of the composite specimen provides the material to have a harder and tougher character, and in this case, it directly resists to higher impact forces.

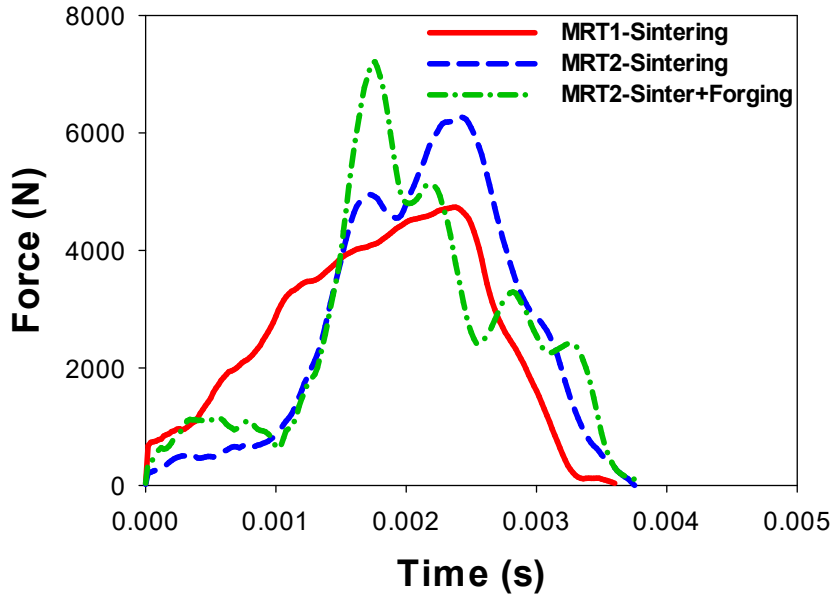


Figure 7. Low velocity impact test results

4.CONCLUSION

In this research, reinforcement elements in fixed (MoS_2 , Al_2O_3 fibres, B_4C , TiH_2 , Zn-St, Zn) and different (A356, Nb_2Al) proportions were added to aluminum-based hybrid metal composites (A356-based in recycled fresh scrap chips). In addition, their interactions with Sintering and Sinter + Forging integrated manufacturing methods were analyzed in detail in micro/macro scale.

In micro scale analyzes, SEM-EDS and Mapping techniques were used to examine the distributions and formations in the internal structure. In macro-scale analyzes, mechanical behaviors were examined using quasi-static compression-three-point bending and low velocity impact tests. In addition, the interaction of manufacturing methods with micro and macro scale behaviors has been investigated. Based on the data obtained from all the analyzes performed, it was determined that the hybrid metal composite specimens had a tougher internal structure and higher mechanical performance by manufacturing the Nb_2Al reinforcement element used in increasing amounts together with the Sinter + Forging integrated method. It was determined that this study, which was carried out in laboratory scale, has the potential to be applied to different industrial scale parts.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been carried out at Supmeca/Paris-FRANCE Aeronautics Research Laboratory. Author acknowledges and appreciates so much Prof. Dr. E. BAYRAKTAR from Supmeca/Paris-FRANCE for valuable contributions and Dr. G. ZAMBELIS from Airbus-Helicopter-Paris/FRANCE for supplying materials and for technical help. Author acknowledges the technical staff of Supmeca/Paris, Mr. Christophe BEN BRAHIM and Mr. Abdelghani LARBI for mechanical tests and data acquisition system analyses and installation of electronic measurement devices.

REFERENCES

- [1] Wagih A, Fathy A. Experimental investigation and FE simulation of nano-indentation on Al–Al₂O₃ nanocomposites. *Adv. Powder Technolgy*, 2016; 27 (2): 403–410.
- [2] Reddy MP, Manakari V, Parande G, Shakoor RA, Mohamed AMA, Gupta M. Structural, mechanical and thermal characteristics of Al-Cu-Li particle reinforced Al-matrix composites synthesized by microwave sintering and hot extrusion. *Compos Part B Eng* 2019;164:485–92. doi:10.1016/j.compositesb.2019.01.063.
- [3] Katundi D, Ferreira LP, Bayraktar E, Miskioglu I, Robert MH. Design of magnetic aluminium (A356) based composites through combined method of sinter + forging. *SEM, Mech. Composite Multi-funct. Mater.*, 2017; 6: 89–101.
- [4] Enginsoy HM, Bayraktar E, Katundi D, Gatamorta F, Miskioglu I. Comprehensive analysis and manufacture of recycled aluminum based hybrid metal matrix composites through the combined method; sintering and sintering + forging, *Composites Part B: Engineering*, 2020; 194: 108040.
- [5] Karbalaei Akbari M, Baharvandi HR, Mirzaee O. Fabrication of nano-sized Al₂O₃ reinforced casting aluminum composite focusing on preparation process of reinforcement powders and evaluation of its properties. *Compos Part B Eng* 2013;55:426–32.
- [6] Choi DH, Kim YH, Ahn BW, Kim Y Il, Jung SB. Microstructure and mechanical property of A356 based composite by friction stir processing. *Trans Nonferrous Met Soc China (English Ed* 2013. doi:10.1016/S1003-6326(13)62466-8.
- [7] Enginsoy HM, Gatamorta F, Bayraktar E, Robert MH, Miskioglu I. Numerical study of Al-Nb₂Al composites via associated procedure of powder metallurgy and thixoforming. *Composites Part B: Engineering*, 2019; 162: 397-410.
- [8] Ferreira LFP, Bayraktar E, Robert MH, Miskioglu I. Particles reinforced scrap aluminium-based composites by combined processing sintering + thixoforming. *SEM, Mech. Composite Multi-funct. Mater.*, 2016; 17: 145-152.
- [9] Chawla N. *Metal Matrix Composites in Automotive Applications*. *Adv Mater Process* 2006:29–31.
- [10] Jiang X, Liu W, Li Y, Shao Z, Luo Z, Zhu D, et al. Microstructures and mechanical properties of Cu/Ti₃SiC₂/C/graphene nanocomposites prepared by vacuum hot-pressing sintering and hot isostatic pressing. *Compos Part B Eng* 2018;141:203–13.
- [11] Bayraktar E, Ayari F, Tan MJ, Tosun Bayraktar A, Katundi D. Manufacturing of aluminum matrix composites reinforced with iron-oxide nanoparticles: microstructural and mechanical properties. *Metallurgical and Materials Transactions B*, 2014; 45B (26): 352-362.
- [12] Need RF, Alexander DJ, Field RD, Livescu V, Papin P, Swenson CA, Mutnick DB. The effects of equal channel angular extrusion on the mechanical and electrical properties of alumina dispersion-strengthened copper alloys. *J. Mater. Sci. Eng. A.*, 2013; 565: 450–458.
- [13] Shehata F, Fathy A, Abdelhameed M, Moustafa SF. Preparation and properties of Al₂O₃ nanoparticle reinforced copper matrix composites by in situ processing. *Mater. Design*, 2009; 30 (7): 2756–2762.
- [14] Sadoun AM, Fathy A. Experimental study on tribological properties of Cu–Al₂O₃ nanocomposite hybridized by graphene nanoplatelets. *Ceramic International*, 2019; 45: 24784–24792.

BELLEKLE İLGİLİ GENLERİN BİYOİNFORMATİK ANALİZİ İLE BİYOLOJİK YOLAKLAR VE ETKİLEŞİMLERİN İNCELENMESİ

BIOINFORMATICS ANALYSIS OF MEMORY RELATED GENES INVESTIGATES ASSOCIATION WITH BIOLOGICAL PATHWAYS AND INTERACTIONS

Tuba SEVİMOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi, Üsküdar Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Biyomühendislik Bölümü

ORCID: 0000-0003-4563-3154

Fatma Nur DOLU

Lisans Öğrencisi, Üsküdar Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi Moleküler
Biyoloji ve Genetik Bölümü

ORCID: 0000-0001-8665-2701

SUMMARY

Parallel with the recent advancements on technology-dependent techniques, memory, which is an important part of cognition, has been studied intensively. Memory has a multi-layered structure that comprises behavioral level on one side and molecular level on the other side. Aside from this multilayered structure, researchers should consider miscellaneous processes that constitute the memory, namely, encoding, storage, retrieval etc. as well. Due to its aforementioned properties, memory is a challenging biological storage unit, which is in the center of a wide variety of disciplines and approaches. This study used a systems biology approach and aimed at the identification of transcription factors, protein interactions, signaling pathways and diseases associated with memory. In this study, previously identified memory-related gene list was enriched in order to put forth interconnectivities between memory and biological pathways and interactions.

A total of 1010 upregulated and 522 downregulated genes were enriched with bioinformatics tools. 13 different gene set libraries such as transcription factors, protein interactions, signaling pathways, disease associations and Gene Ontology Terms were used in the analysis.

Results indicated that Wnt signaling pathway - particularly canonical Wnt/ β -catenin pathway-, circadian rhythm mechanism, and epigenetic mechanisms were associated with memory. CTNNB1, STAT3 and ESR1 were some of the memory related transcription factors. The memory gene list was significantly enriched with Gene Ontology terms such as ligand-gated ion channel activity, rRNA binding, and translation initiation factor activity for molecular function; synaptic signaling for biological process and synapse, axon, and neuron projection for cellular component. These results support the theories of molecular mechanism of memory. One unanticipated finding was that memory genes are associated with some types of cancers, eye disorders and hematocyte related disorders. The association with eye disorders can justify the relationship between visual perception and memory. Moreover, taste transduction, another associated signaling pathway, confirms the relationship between taste and memory. This study

has important implications for using new methods for integrating data and employing different tools in memory researches. To develop a full picture of memory, additional studies from a variety of disciplines are needed. We believe that revealing memory will give us an insight on human life. These discoveries might also help elucidate memory-related diseases such as Alzheimer's and dementia. A better understanding of such diseases will eventually contribute to improved bioengineered therapeutics.

Keywords: Memory, gene expression, bioinformatics tools, taste, eye disorders

1. INTRODUCTION

Memory is an important part of cognition. Findings of memory studies will contribute to knowledge on biological sciences (Kandel, 2001). Nevertheless, studying memory is not an easy since memory has multi-layers comprises behavioral level on one side and molecular level on the other side. Each discipline approaches memory from their own perspective. One of them is studying memory on a molecular level. This approach is sometimes criticized for being reductionist as the Nobel Prize winner neuroscientist Eric Kandel who preferred this approach stated. To him, this way is the most experimental one. Dubnau and Tully (1998) states that genetic approach can uncover cellular, anatomical, biochemical and behavioral aspects of memory and learning. Similarly, Beyond the multilayered structure of memory, one should also consider miscellaneous processes constitute the memory, namely, encoding, storage, retrieval etc. There are not many gene expression studies utilized to identify the genetic components of memory. The aim of this study is identification of biomolecules related to memory via integration of gene expression data with biological networks for the illumination of genetic mechanism of memory. In the present study, memory-related genes which Tan et. al. (2019) identified in their study were enriched with gene enrichment tools Enrichr and Toppgene for different aspects. Genes were analyzed distinctively as upregulated and downregulated genes.

2. MATERIALS AND METHODS

Listing of Memory-related genes

Memory-related down and upregulated gene list were obtained from the study of Tan et. al. (2019). In their study, they found 8383 upregulated and 7243 downregulated genes for the cortical areas, and 7642 upregulated and 7984 downregulated genes for the subcortical areas. In this study, cortical and subcortical genes were combined and not treated as two groups. But, downregulated and upregulated genes were enriched separately.

Gene Enrichment Analysis

We used Toppgene and Enrichr as enrichment tools. 1010 upregulated genes and 522 downregulated genes were analyzed. 9 different gene set libraries in Enrichr and 4 gene set libraries in Toppgene were used and adjusted p-value < 0,05 was accepted for statistical significance (Chen et al., 2013; Kuleshov et al., 2016). The adjusted p-values are obtained through the Benjamini-Hochberg method. Genes were also enriched in Gene Ontology Terms. Uniprot (UniProt Consortium., 2019) and QuickGO (Bins et al., 2009) were employed to get detailed information. Upregulated and downregulated genes and their annotations were compared by MolBioTools/Multiple List Comparator.

3. RESULTS

In this study, 1010 upregulated genes and 522 downregulated genes were enriched to identify transcription factors, signaling pathways and Gene Ontology terms associated with memory genes. Top 5 Transcription Factors associated with memory genes are given in Table 1.

Table 1: Top 5 Transcription Factors Associated with Memory Genes

Upregulated Genes			Downregulated Genes		
Index	Name	Adjusted p-value	p-	Name	Adjusted p-value
1	CTNNB1	1,187E-23		RAD21	1,646E-30
2	STAT3	3,509E-08		ILF3	5,943E-23
3	HTT	3,249E-07		POU5F1	2,8E-17
4	NR3C1	4,676E-07		EED	2,054E-16
5	ILF3	1,013E-06		ILF2	2,408E-15

Signaling pathways (KEGG) associated with memory genes are given in Table 2. The analysis resulted in 240 pathways related to upregulated genes and 227 pathways for downregulated genes in total. 197 pathways were common for up and downregulated genes.

Table 2. Top 5 Signaling Pathways Associated with Memory Genes

Upregulated Genes			Downregulated Genes		
Index	Name	Adjusted p-value	Name	Adjusted p-value	p-
1	Axon guidance	1,577E-36	Alcoholism	4,609E-16	
2	Endocytosis	8,643E-32	RNA transport	1,851E-15	
3	MAPK signaling pathway	2,159E-20	Systemic lupus erythematosus	3,097E-15	
4	Rap1 signaling pathway	7,091E-19	RNA degradation	5,63E-11	
5	Calcium signaling pathway	3,065E-18	Homologous recombination	7,249E-10	

Table 3. Tissues Associated with Memory Genes

Upregulated Genes			Downregulated Genes		
Index	Name	Adjusted p-value	Name	Adjusted p-value	p-
1	Hypothalamus	1,302E-87	Cervical carcinoma cell	4,203E-35	
2	Brain	9,28E-79	Brain	7,495E-35	
3	Parietal lobe	2,972E-76	BTO:0005453	2,248E-33	
4	Temporal lobe	4,068E-76	Monocyte	9,887E-31	
5	Frontal lobe	7,392E-75	Ascites	1,217E-30	
6	Occipital lobe	3,524E-67	Erythroleukemia cell	1,51E-30	
7	Corpus callosum	5,658E-63	B-lymphocyte	2,322E-30	
8	Amygdala	4,303E-55	Vascular system	9,959E-30	
9	Spinal cord	3,009E-54	Hypothalamus	7,103E-29	
10	Prefrontal cortex	7,565E-50	Spinal cord	1,692E-28	

Table 3 presents tissues associated with memory genes and Table 4 gives diseases related to these genes.

Table 4. Top 5 Diseases Associated with Memory Genes

Upregulated Genes			Downregulated Genes	
Index	Name	Adjusted p-value	Name	Adjusted p-value
1	Toxic encephalopathy	1,479E-11	Diamond-Blackfan anemia	5,628E-12
2	Kidney cancer	2,609E-11	X-linked endothelial corneal dystrophy	2,906E-06
3	Huntington's disease	1,563E-08	Werner syndrome	0,0002616
4	Carcinoma	1,515E-07	Nijmegen breakage syndrome	0,0003582
5	Dementia	4,485E-07	Lymphoid leukemia	0,0005991

Table 5 presents Top 3 metabolites that interact with the analyzed genes from Human Metabolome Database (HMDB). The analysis shows that the upregulated genes interact with 3483 metabolites, while the downregulated genes interacts with 121 metabolites. However, only three metabolites are significant for downregulated genes.

Table 5. Top 3 Metabolites Associated with Memory Genes

Upregulated genes		Downregulated Genes	
Metabolite	Adjusted p-value	Metabolite	Adjusted p-value
Guanosine triphosphate	0,002001	S-Adenosylhomocysteine	0,001969
(2S)-1-(hexadecyloxy)-3-hydroxypropan-2-yl octadecanoate)	0,04092	Guanosine monophosphate	0,006555
(1,2-dinervonoyl-rac-glycerol)	0,04097	Nicotinic acid mononucleotide	0,04631

Table 6 presents the Top 5 Gene Ontology Terms that are related to the up and downregulated memory genes and their GO identifiers.

Table 6. Gene Enrichment Terms Associated with up/down regulated memory genes

Upregulated Genes				Downregulated Genes		
GO Term	ID	Name	Adjusted p-Value	ID	Name	Adjusted p-Value
Molecular Function	4	neurotransmitter receptor activity	5,111E-037	5	structural constituent of ribosome	3.544E-55
	2	signaling receptor binding	5,111E-037	3	RNA binding	4.588E-43
	4	protein domain specific binding	8,359E-037	7	catalytic activity, acting on DNA	9.876E-32
	4	transmitter-gated channel activity	1,175E-034	8	structural molecule activity	9.876E-32
	5	transmitter-gated channel activity	1,175E-034	2	chromatin binding	2.277E-24

Biological Process	GO:0007267	cell-cell signaling	5.189E-160	GO:1901361	organic compound catabolic process	cyclic 2.085E-127
	GO:0099536	synaptic signaling	2.450E-157	GO:0019439	aromatic compound catabolic process	1.405E-124
	GO:0007268	chemical synaptic transmission	2.450E-157	GO:0046700	heterocycle catabolic process	3.106E-122
	GO:0098916	anterograde trans-synaptic signaling	2.450E-157	GO:0044270	cellular nitrogen compound catabolic process	1.391E-119
	GO:0099537	trans-synaptic signaling	3.208E-157	GO:0034655	nucleobase-containing compound catabolic process	6.841E-116
Cellular Component	GO:0045202	synapse	1.052E-202	GO:0022626	cytosolic ribosome	1.786E-92
	GO:0098794	postsynapse	1.662E-143	GO:0044391	ribosomal subunit	4.431E-70
	GO:0043005	neuron projection	6.282E-124	GO:0005840	ribosome	4.044E-64
	GO:0098793	presynapse	2.764E-112	GO:0022627	cytosolic ribosomal subunit	small 1.474E-47
	GO:0098978	glutamatergic synapse	4.252E-107	GO:0022625	cytosolic ribosomal subunit	large 2.141E-45

Together these results provide important insights into memory through related genes.

4. DISCUSSION

Memory attracts attention of researchers from various disciplines. In spite of numerous efforts, the exact mechanism of memory has not yet been deciphered. Eric Kandel's efforts add an exceptional contribution to the understanding of mechanism of memory. Succeeding studies have accumulated on the road that Kandel had opened. However, very little was found on the question of which genes are related to memory and their functions. Memory can be understood through methods and tools of genetics. In the present study the biomolecules, biological processes, molecular functions, cellular components, diseases, pathways and biological networks that are related to memory were illuminated through enrichment analysis.

Transcription factors effect gene expression at transcription level as binding to their target genes (Walhout, 2006). Dysregulation of transcription factors can cause diseases and unveiling TFs can lead to therapeutic approaches (Francois et. al., 2020). CTNNB1 (Catenin beta-1 or β -catenin), which is an upregulated TF, mainly enables cadherin binding, transcription factor binding and is involved in cell adhesion and Wnt signaling pathway. It is a coactivator T-cell factor/lymphoid enhancer factor (TCF/LEF) in Wnt signaling pathway (Yang et al., 2006). This TF forms a canonical intracellular pathway with Wnt, which is the Wnt/ β -catenin pathway and regulates cell fate determination during development. In addition, mutations in the components of this pathway, including of CTNNB1, may cause cancer (Miller, 2001). Another TF of upregulated memory genes, STAT3 (signal transducer and activator of transcription 3), regulates cell growth, anti-apoptosis, and malignant transformation (Tsai, 2000). HTT (Huntington protein) is associated with Huntington disease. Human Huntington gene mutant zebra fish had vocal learning disruptions that were associated with Huntington disease-related neuropathology and dysfunction (Liu et al., 2015).

Signaling pathway enrichment of up/down regulated memory genes resulted in several signaling pathways. For upregulated memory genes axon guidance pathway was significant, during which axons are navigated to specific regions to make synapses. Some of the molecules required for axon guidance participate in synaptogenesis and synaptic plasticity (Shen & Cowan, 2010). Canonical Wnt/ β -catenin pathway mediates attraction of axons (Zou, 2004). Endocytosis is another pathway associated with upregulated memory genes. AMPA endocytosis takes part in consolidation of LTP through activity-regulated cytoskeleton associated protein, which induces F-actin formation (Chen et al., 2014). GABA-A receptor endocytosis in the basolateral amygdala may be involved in reinstatement of fear memory (Lin et. al., 2011). Alcoholism as an addiction that stimulates mesolimbic dopamine system, which is known as reward pathway. It also increases synaptic dopamin level that causes euphoria. Chronic alcohol use leads to alterations in GABA-A receptor subunits expression (Enoch, 2008). GABARAP is also one of the hub proteins for downregulated memory genes. This protein links GABA-A to cytoskeleton (Wang et al, 1993). Acute alcohol use generally inhibits glutamatergic neurotransmission, as chronic alcohol use enhances it. Acute alcohol exposure also inhibits N-methyl-D-aspartate receptors (Roberto & Varodayan, 2017). GRIN2B which is a subunit of NMDAR is a hub protein for upregulated memory genes. Taste transduction is another associated pathway. Taste recognition and memory has a survival value from evolutionary perspective. It comprises learning and memory processes. Taste cells are similar to neurons in terms of being excitable, functioning like a presynaptic neuron, having membrane receptors and forming synapses. Taste receptors are not located only in tongue, but in stomach, intestine, pancreas and airways (Triverdi, 2012). Two kinds of taste memory traces -safe and aversive- differ in biochemical and molecular mechanisms. Also, brain loci differ in terms of involvement in taste recognition memory (Bermúdez-Rattoni, 2004). Amygdala and insular cortex are crucial areas for taste memory as well (Miranda, 2012).

The enrichment analysis resulted in different brain tissues for up and downregulated memory genes. One of the associated tissues is hypothalamus. Zhang et al. (2015) discovered that hypothalamus participates in learning and memory, which are described as learning and memory of sensory properties of food. Zhou et al. (2019) found a hypothalamus-hippocampus connection that associates endocrine signals with synaptic plasticity through nuclear receptor corepressors (NCORs) which regulates GABA signaling via gene expression by its effects on

histone deacetylation. For downregulated memory genes, associated tissues are mostly not from brain areas. For instance, cervical carcinoma cell as a related tissue is difficult to explain.

Memory genes were also enriched in various diseases such as toxic encephalopathy, dementia, intellectual disability, neurodegenerative disease, Huntington disease and Nijmegen breakage syndrome. Additionally, Werner syndrome as a premature aging can cause deficits in hippocampus-dependent cognitive tasks (Rekik et al., 2017). Though, other disorders are difficult to relate to memory genes, interestingly, they are grouped into three categories: cancer types, disorders related to cornea such as posterior polymorphous corneal dystrophy and bone-marrow related diseases such as dyskeratosis congenita, diamond-Blackfan anemia and lymphoid leukemia.

Metabolite presence and concentrations change during diseases and treatment. Thus, they can be biological biomarkers for disease prognosis and diagnosis (Emwas, Merzaban, & Serrai, 2015). In reviewing the literature, no study was found on metabolites associated with memory genes. Thus, present results are inspiring for future research. HMDB01273 is a purine ribonucleoside triphosphate which can be located on cerebrospinal fluid (CSF) and neurons (Wishart et al., 2018). Abnormal concentrations of it was found on neurological diseases such as rachialgia, stroke, epilepsy, subarachnoid hemorrhage and neuroinfection (Czarnecka, Cieślak & Michał, 2005). Also, Graham et al. (2020) revealed that its level is higher in people with autism spectrum disorder than control group. HMDB00939 is a 5'-deoxy-5'-thionucleoside which was increased in patients with Alzheimer's diseases (Paglia et al., 2016).

Molecular functions such as ligand-gated ion channel activity, rRNA binding and translation initiation factor activity support Kandel (2001)'s theory of how the memory functions and assumption that long term memory requires protein synthesis. Most of the GO biological processes for upregulated genes are related to synaptic functions such as neuron projection development. However, for downregulated genes, biological processes are mostly catabolic. A possible and generic explanation for this might be that memory is mostly an anabolic process, rather than catabolic. Annotated GO cellular components for upregulated genes including synapse, axon and neuron projection are as expected. Though, downregulated genes differ in cellular components which are mainly ribosome-related.

In conclusion, memory related upregulated and downregulated genes were enriched to identify biomolecules, disorders, pathways, gene ontology terms with the ultimate goal of revealing memory mechanism. The present study utilizes bioinformatics tools to analyze memory genes *in silico*. This study has important implications for using new methods as integrating data and employing different tools to study memory. Lets not forget that induced proteins in learning and memory processes do not have to be necessary, despite of being sufficient (Hernandez & Abel, 2008). Definitely, to develop a full picture of memory, additional studies from a variety of disciplines will be needed. Further studies with different memory gene sets and bioinformatics tools are therefore suggested. These studies are paving blocks on the way to understand memory. We believe that revealing memory will give us an insight on whole biology and hopefully, on the human and life.

REFERENCES

- Alberini, C. M. (2009). Transcription factors in long-term memory and synaptic plasticity. *Physiological reviews*, 89(1), 121-145.
- Allen, K. D., Gourov, A. V., Harte, C., Gao, P., Lee, C., Sylvain, D., Splett, J. M., Oxberry, W. C., van de Nes, P. S., Troy-Regier, M. J., Wolk, J., Alarcon, J. M. & Hernández, A. I. (2014). Nucleolar integrity is required for the maintenance of long-term synaptic plasticity. *PLoS One*, 9(8).
- Allen KD, Regier MJ, Hsieh C, Tsokas P, Barnard M, Phatarpekar S., Wolk, J., Sacktor, T. C., Fenton, A. A. & Hernández, A. I. (2018) Learning-induced ribosomal RNA is required for memory consolidation in mice—Evidence of differentially expressed rRNA variants in learning and memory. *PLoS ONE* 13(10): e0203374. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203374>
- Bailey, C. H. & Chen, M. (1989). Time course of structural changes at identified sensory neuron synapses during long-term sensitization in *Aplysia*. *Journal of Neuroscience*, 9, 1774-1780.
- Belvin, M. P., Zhou, H., & Yin, J. C. (1999). The *Drosophila* dCREB2 gene affects the circadian clock. *Neuron*, 22(4), 777-787.
- Bermúdez-Rattoni, F. (2004). Molecular mechanisms of taste-recognition memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(3), 209-217.
- Berto, S., Wang, G. Z., Germi, J., Lega, B. C., & Konopka, G. (2018). Human genomic signatures of brain oscillations during memory encoding. *Cerebral Cortex*, 28(5), 1733-1748.
- Binns D, Dimmer E, Huntley R, Barrell D, O'Donovan C, Apweiler R. (2009) QuickGO: a web-based tool for Gene Ontology searching. *Bioinformatics*. 2009; 25(22):3045-6.
- Bliss, T. V., & Collingridge, G. L. (1993). A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus. *Nature*, 361(6407), 31-39.
- Busto, G. U., Guven-Ozkan, T., & Davis, R. L. (2017). MicroRNA function in *Drosophila* memory formation. *Current opinion in neurobiology*, 43, 15-24.
- Cárdenas, A., & Chopra, S. (2002). Chylous ascites. *The American journal of gastroenterology*, 97(8), 1896.
- Czakoff, B. N., & Howland, J. G. (2011). AMPA receptor endocytosis in rat perirhinal cortex underlies retrieval of object memory. *Learning & Memory*, 18(11), 688-692.
- Chen, E. Y., Tan, C. M., Kou, Y., Duan, Q., Wang, Z., Meirelles, G. V., Clark N. R. & Ma'ayan, A. (2013). Enrichr: interactive and collaborative HTML5 gene list enrichment analysis tool. *BMC bioinformatics*, 14(1), 128.
- Chen, T. J., Wang, D. C., Hung, H. S., & Ho, H. F. (2014). Insulin can induce the expression of a memory-related synaptic protein through facilitating AMPA receptor endocytosis in rat cortical neurons. *Cellular and molecular life sciences*, 71(20), 4069-4080.
- Cunha, C., Brambilla, R., & Thomas, K. L. (2010). A simple role for BDNF in learning and memory?. *Frontiers in molecular neuroscience*, 3, 1.
- Czarnecka, J., Cieślak, M., & Michał, K. (2005). Application of solid phase extraction and high-performance liquid chromatography to qualitative and quantitative analysis of nucleotides and nucleosides in human cerebrospinal fluid. *Journal of Chromatography B*, 822(1-2), 85-90.
- Dubnau, J., & Tully, T. (1998). Gene discovery in *Drosophila*: new insights for learning and memory. *Annual review of neuroscience*, 21(1), 407-444.

Emwas, A. H. M., Merzaban, J. S., & Serrai, H. (2015). Theory and applications of NMR-based metabolomics in human disease diagnosis. In *Applications of NMR Spectroscopy* (pp. 93-130). Bentham Science Publishers.

Enoch, M. A. (2008). The role of GABAA receptors in the development of alcoholism. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 90(1), 95-104.

Ferbinteanu, J. (2019). Memory systems 2018—towards a new paradigm. *Neurobiology of learning and memory*, 157, 61-78.

Francois, M., Donovan, P., & Fontaine, F. (2020, March). Modulating transcription factor activity: Interfering with protein-protein interaction networks. In *Seminars in cell & developmental biology* (Vol. 99, pp. 12-19). Academic Press.

Gerstner, J. R., & Yin, J. C. (2010). Circadian rhythms and memory formation. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(8), 577-588.

Graham, S. F., Turkoglu, O., Yilmaz, A., Ustun, I., Ugur, Z., Bjorndhal, T., ... & Bahado-Singh, R. O. (2020). Targeted metabolomics highlights perturbed metabolism in the brain of autism spectrum disorder sufferers. *IRB*, 2014, 142.

Gupta, S., Kim, S. Y., Artis, S., Molfese, D. L., Schumacher, A., Sweatt, J. D., Paylor, R. E. & Lubin, F. D. (2010). Histone methylation regulates memory formation. *Journal of Neuroscience*, 30(10), 3589-3599.

Hernández, A. I., Alarcon, J. M., & Allen, K. D. (2015). New ribosomes for new memories?. *Communicative & integrative biology*, 8(2), e1017163.

Hernandez, P. J., & Abel, T. (2008). The role of protein synthesis in memory consolidation: progress amid decades of debate. *Neurobiology of learning and memory*, 89(3), 293-311.

Hess, S. D., Daggett, L. P., Crona, J., Deal, C., Lu, C. C., Urrutia, A., Chavez-Noriega, L., Ellis, S. B., Johnson, E. C. & Velicelebi, G. (1996). Cloning and functional characterization of human heteromeric N-methyl-D-aspartate receptors. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 278(2), 808-816.

Impey, S., Smith, D. M., Obrietan, K., Donahue, R., Wade, C., & Storm, D. R. (1998). Stimulation of cAMP response element (CRE)-mediated transcription during contextual learning. *Nature neuroscience*, 1(7), 595-601.

Jagodzik, P., Tajdel-Zielinska, M., Ciesla, A., Marczak, M., & Ludwikow, A. (2018). Mitogen-activated protein kinase cascades in plant hormone signaling. *Frontiers in plant science*, 9, 1387.

Janowski, B. A., Huffman, K. E., Schwartz, J. C., Ram, R., Nordsell, R., Shames, D. S., Minna, J. D. & Corey, D. R. (2006). Involvement of AGO1 and AGO2 in mammalian transcriptional silencing. *Nature structural & molecular biology*, 13(9), 787-792.

Jeong, H., Mason, S. P., Barabási, A. L., & Oltvai, Z. N. (2001). Lethality and centrality in protein networks. *Nature*, 411(6833), 41-42.

Kandel, E. R. (2001). The molecular biology of memory storage: a dialogue between genes and synapses. *Science*, 294(5544), 1030-1038.

Kelly, J. D., Hoff, N. A., Spencer, D. A., Musene, K., Bramble, M. S., McIlwain, D., ... & Bjornson, Z. (2019). Neurological, cognitive, and psychological findings among survivors of Ebola virus disease from the 1995 Ebola outbreak in Kikwit, Democratic Republic of Congo: a cross-sectional study. *Clinical Infectious Diseases*, 68(8), 1388-1393.

Kim, S., & Kaang, B. K. (2017). Epigenetic regulation and chromatin remodeling in learning and memory. *Experimental & molecular medicine*, 49(1), e281-e281.

Koeppen, B. M., & Stanton, B. A. (2017). *Berne and levy physiology e-book*. Elsevier Health Sciences.

Kuleshov, M. V., Jones, M. R., Rouillard, A. D., Fernandez, N. F., Duan, Q., Wang, Z., Koplev, S., Jenkins, S.L., Jagodnik, K.M., Lachmann, A., McDermott, M. G., Monteiro, C. D., Gundersen, G. W. & Ma'ayan, A. (2016). Enrichr: a comprehensive gene set enrichment analysis web server 2016 update. *Nucleic acids research*, 44(W1), W90-W97.

Lakhina, V., Arey, R. N., Kaletsky, R., Kauffman, A., Stein, G., Keyes, W., Xu, D. & Murphy, C. T. (2015). Genome-wide functional analysis of CREB/long-term memory-dependent transcription reveals distinct basal and memory gene expression programs. *Neuron*, 85(2), 330-345.

Lin, H. C., Tseng, Y. C., Mao, S. C., Chen, P. S., & Gean, P. W. (2011). GABAA receptor endocytosis in the basolateral amygdala is critical to the reinstatement of fear memory measured by fear-potentiated startle. *Journal of Neuroscience*, 31(24), 8851-8861.

Liu, W. C., Kohn, J., Szwed, S. K., Pariser, E., Sepe, S., Haripal, B., Oshimori, N., Yang, C. K., Kim, J. H., Li, H., & Stallcup, M. R. (2006). Differential use of functional domains by coiled-coil coactivator in its synergistic coactivator function with β -catenin or GRIP1. *Journal of Biological Chemistry*, 281(6), 3389-3397.

Liu, X., Ramirez, S., & Tonegawa, S. (2014). Inception of a false memory by optogenetic manipulation of a hippocampal memory engram. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1633), 20130142.

MacQueen, G. M., Campbell, S., McEwen, B. S., Macdonald, K., Amano, S., Joffe, R. T., Nahmias, C. & Young, L. T. (2003). Course of illness, hippocampal function, and hippocampal volume in major depression. *Proceedings of the national academy of sciences*, 100(3), 1387-1392.

Maes, O. C., Chertkow, H. M., Wang, E., & Schipper, H. M. (2009). MicroRNA: implications for Alzheimer disease and other human CNS disorders. *Current genomics*, 10(3), 154-168.

Marsala, M., Miyanohara, A. & Lee, R. (2015). Human mutant huntingtin disrupts vocal learning in transgenic songbirds. *Nature neuroscience*, 18(11), 1617.

McDermott, C. M., Liu, D., Ade, C., & Schrader, L. A. (2015). Estradiol replacement enhances fear memory formation, impairs extinction and reduces COMT expression levels in the hippocampus of ovariectomized female mice. *Neurobiology of learning and memory*, 118, 167-177.

Miller, J. R. (2001). The wnts. *Genome biology*, 3(1), reviews3001-1.

Miranda, M. I. (2012). Taste and odor recognition memory: the emotional flavor of life. *Reviews in the Neurosciences*, 23(5-6), 481-499.

Mouritsen, O. G. (2015). The science of taste. *Flavour* 4, 18 (2015). <https://doi.org/10.1186/s13411-014-0028-3>

Niyogi, S. K. (2005). Shigellosis. *Journal of microbiology (Seoul, Korea)*, 43(2), 133-143.

Nygren, M. K., Døsen-Dahl, G., Stubberud, H., Wälchli, S., Munthe, E., & Rian, E. (2009). β -catenin is involved in N-cadherin-dependent adhesion, but not in canonical Wnt signaling in E2A-PBX1-positive B acute lymphoblastic leukemia cells. *Experimental hematology*, 37(2), 225-233.

O’Keefe, J. & Nadel, L. (1978). *The Hippocampus as a Cognitive Map*. Oxford University Press: Oxford, UK. pp. 108.

Paglia, G., Stocchero, M., Cacciatore, S., Lai, S., Angel, P., Alam, M. T., ... & Astarita, G. (2016). Unbiased metabolomic investigation of Alzheimer’s disease brain points to dysregulation of mitochondrial aspartate metabolism. *Journal of proteome research*, 15(2), 608-618.

Pinkerton, R., Oriá, R. B., Lima, A. A., Rogawski, E. T., Oriá, M. O., Patrick, P. D., Moore, S. R., Wiseman, B. L., Niehaus M. D. & Guerrant, R. L. (2016). Early childhood diarrhea predicts cognitive delays in later childhood independently of malnutrition. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 95(5), 1004-1010.

Ploski, J. E., Park, K. W., Ping, J., Monsey, M. S., & Schafe, G. E. (2010). Identification of plasticity-associated genes regulated by Pavlovian fear conditioning in the lateral amygdala. *Journal of neurochemistry*, 112(3), 636-650.

Purves, D., Augustine, G. J., & Fitzpatrick, D. (2012). *Taste Receptors and the Transduction of Taste Signals*. Neuroscience. 2nd ed. Sunderland, Massachusetts.: Sinauer Associates.

Rahman, M. R., Islam, T., Turanli, B., Zaman, T., Faruquee, H. M., Rahman, M. M., ... & Moni, M. A. (2019). Network-based approach to identify molecular signatures and therapeutic agents in Alzheimer’s disease. *Computational biology and chemistry*, 78, 431-439.

Rekik, K., Francés, B., Valet, P., Dray, C., & Florian, C. (2017). Cognitive deficit in hippocampal-dependent tasks in Werner syndrome mouse model. *Behavioural brain research*, 323, 68-77.

Roberto, M., & Varodayan, F. P. (2017). Synaptic targets: chronic alcohol actions. *Neuropharmacology*, 122, 85-99.

Roper, S. D. (1989). The cell biology of vertebrate taste receptors. *Annual review of neuroscience*, 12(1), 329-353.

Rudov, A., Rocchi, M. B. L., Accorsi, A., Spada, G., Procopio, A. D., Olivieri, F., ... & Albertini, M. C. (2013). Putative miRNAs for the diagnosis of dyslexia, dyspraxia, and specific language impairment. *Epigenetics*, 8(10), 1023-1029.

Sakai, T., Tamura, T., Kitamoto, T., & Kidokoro, Y. (2004). A clock gene, period, plays a key role in long-term memory formation in *Drosophila*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(45), 16058-16063.

Santangelo, V., Pedale, T., Macri, S., & Campolongo, P. (2020). Enhanced cortical specialization to distinguish older and newer memories in highly superior autobiographical memory. *Cortex*.

Schaeffer, H. J., & Weber, M. J. (1999). Mitogen-activated protein kinases: specific messages from ubiquitous messengers. *Molecular and cellular biology*, 19(4), 2435-2444.

Schacher, S., Castellucci, V. F., & Kandel, E. R. (1988). cAMP evokes long-term facilitation in *Aplysia* sensory neurons that requires new protein synthesis. *Science*, 240(4859), 1667-1669.

Schacter, D. L., Norman, K. A., & Koutstaal, W. (1998). The cognitive neuroscience of constructive memory. *Annual Review of Psychology*, 49(1), 289–318.

Schrick, C., Fischer, A., Srivastava, D. P., Tronson, N. C., Penzes, P., & Radulovic, J. (2007). N-cadherin regulates cytoskeletally associated IQGAP1/ERK signaling and memory formation. *Neuron*, 55(5), 786-798.

Shen, K., & Cowan, C. W. (2010). Guidance molecules in synapse formation and plasticity. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 2(4), a001842.

Shepherd G.M. & Shepherd-Barr K. (2009) Proust Effect. In: Binder M.D., Hirokawa N., Windhorst U. (eds) *Encyclopedia of Neuroscience*. Springer, Berlin, Heidelberg

Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiology of learning and memory*, 82(3), 171-177.

Squire, L. R., & Zola-Morgan, S. (1991). The medial temporal lobe memory system. *Science*, 253(5026), 1380-1386.

Tai, C. Y., Kim, S. A., & Schuman, E. M. (2008). Cadherins and synaptic plasticity. *Current opinion in cell biology*, 20(5), 567-575.

Tanaka, K. Z., & McHugh, T. J. (2018). The Hippocampal Engram as a Memory Index. *Journal of experimental neuroscience*, 12, 1179069518815942.

Tan, P. K., Ananyev, E., & Hsieh, P. J. (2019). Distinct genetic signatures of cortical and subcortical regions associated with human memory. *eNeuro*, 6(6).

Thompson, R. F. (2005). In search of memory traces. *Annu. Rev. Psychol.*, 56, 1-23.

Tonegawa, S., Liu, X., Ramirez, S., & Redondo, R. (2015). Memory engram cells have come of age. *Neuron*, 87(5), 918-931.

Trivedi, B. (2012). Neuroscience: Hardwired for taste. *Nature* 486, S7–S9. <https://doi.org/10.1038/486S7a>

Tsai, Y. T., Su, Y. H., Fang, S. S., Huang, T. N., Qiu, Y., Jou, Y. S., Shih, H. M., Kung, H.J. & Chen, R. H. (2000). Etk, a Btk family tyrosine kinase, mediates cellular transformation by linking Src to STAT3 activation. *Molecular and cellular biology*, 20(6), 2043-2054.

UniProt Consortium. (2019). UniProt: a worldwide hub of protein knowledge. *Nucleic acids research*, 47(D1), D506-D515.

Vandereyken, K., Van Leene, J., De Coninck, B., & Cammue, B. (2018). Hub protein controversy: taking a closer look at plant stress response hubs. *Frontiers in plant science*, 9, 694.

Walhout, A. J. (2006). Unraveling transcription regulatory networks by protein–DNA and protein–protein interaction mapping. *Genome research*, 16(12), 1445-1454.

Wang, H., Bedford, F. K., Brandon, N. J., Moss, S. J., & Olsen, R. W. (1999). GABA A-receptor-associated protein links GABA A receptors and the cytoskeleton. *Nature*, 397(6714), 69-72.

Weng, F. J., Garcia, R. I., Lutz, S., Alviña, K., Zhang, Y., Dushko, M., ... & Hung, M. (2018). Npas4 is a critical regulator of learning-induced plasticity at mossy fiber-CA3 synapses during contextual memory formation. *Neuron*, 97(5), 1137-1152.

Wishart, D. S., Feunang, Y. D., Marcu, A., Guo, A. C., Liang, K., Vázquez-Fresno, R., Sajed, T., Johnson, D., Li, C., Karu, N., Sayeeda, Z., Lo, E., Assempour, N., Berjanskii, M., Singhal, S., Arndt, D., Liang, Y., Badran, H., Grant, J., Serra-Cayuela, A., ... Scalbert, A. (2018). HMDB 4.0: the human metabolome database for 2018. *Nucleic acids research*, 46(D1), D608–D617. <https://doi.org/10.1093/nar/gkx1089>

Woldemichael, B. T., Bohacek, J., Gapp, K., & Mansuy, I. M. (2014). Epigenetics of memory and plasticity. In *Progress in molecular biology and translational science* (Vol. 122, pp. 305-340). Academic Press.

Yin, J. C. P., Del Vecchio, M., Zhou, H., & Tully, T. (1995). CREB as a memory modulator: induced expression of a dCREB2 activator isoform enhances long-term memory in *Drosophila*. *Cell*, 81(1), 107-115.

Yu, N. K., Baek, S. H., & Kaang, B. K. (2011). DNA methylation-mediated control of learning and memory. *Molecular brain*, 4(1), 5.

Zhang, Y., Liu, G., Yan, J., Zhang, Y., Li, B., & Cai, D. (2015). Metabolic learning and memory formation by the brain influence systemic metabolic homeostasis. *Nature communications*, 6(1), 1-13.

Zhou, W., He, Y., Rehman, A. U., Kong, Y., Hong, S., Ding, G., Yalamanchili, H. K., Wan, Y. W., Paul, B., Wang, C., Gong, Y., Zhou, W., Liu, H., Dean, J., Scalais, E., O'Driscoll, M., Morton, J., DDD study, Hou, X., Wu, Q., Tong, Q., Liu, Z., Liu, P., Xu, Y. & Sun, Z. (2019). Loss of function of NCOR1 and NCOR2 impairs memory through a novel GABAergic hypothalamus-CA3 projection. *Nature neuroscience*, 22(2), 205–217. <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0311-1>.

Zou, Y. (2004). Wnt signaling in axon guidance. *Trends in neurosciences*, 27(9), 528-532.

THE IMPLICATION OF GRANITOID INTRUSION ON THE FORMATION OF GOYDAGH PORPHYRY MINERALIZATION

Dr. Fuad HUSEYNOV

Azergold CJSC

ORCID: 0000-0001-7402-5903

Ph.D. Student Shamil ZABITOV

Azerbaijan State Oil and Industrial Univeristy, Geological Exploration

ORCID: 0000-0001-8712-3756

M.Sc. Samir VERDIYEV

Azergold CJSC

ORCID: 0000-0001-6318-5573

Ph.D. Student Coşqun İSMAYIL

Konya Technical University, Geological Engineering

ORCID: 0000-0002-3735-3841A

ABSTRACT

The Lesser Caucasus in Azerbaijan is parts of the Alpine-Himalayan Mountain that marks the collision of the African and Indian continental plates with the Eurasian plate. The Tethyan Metallogenic Belt is host to several types of deposits such as massive sulfide, porphyry Cu-(Mo) and epithermal Au deposits. The Goydagh porphyry mineralization area (Bashkendchay basin) is located in the Julfa district of Nakhchivan Autonomous Republic belong to Azerbaijan in the Tethyan Metallogenic Belt mention above.

Bashkendchay Basin includes Goydagh, Ortakend, Khanagha and Khoshkeshin perspective areas. The large outcrops of granitoid intrusions and presence of deep fault made this area attractive for explorations with hope to discovery porphyry mineralization. Bashkendcay basin belongs to Nakhchivan folded province which is a southern fragment of Lesser Caucasus segment of Mediterranean belt.

Magmatic and volcanic rocks play an important role in the formation of Goydagh porphyry Cu mineralization. Volcanoclastic, volcanogenic-sedimentary and subvolcanic, as well as intrusive rocks, are commonly observed in the research area from the Lower Eocene to the Oligocene. The Lower Eocene rocks consist of andesite, andesite-dacite composition agglomerates, tuff-sandstones in the region. As in every classical porphyry mineralization, the main source of Goydagh porphyry Cu mineralization is plutonic intrusions in the region. According to the studies, the host-rocks bearing the mineralization were determined as syenite-diorite with quartz. It is observed that the contact points of these intrusives with volcanic are subjected to wall-rock alteration. Phyllic, argillic and propylitic alteration zones determined in the investigation indicate that Goydagh mineralization has the characteristics of a typical porphyry Cu mineralization.

Keywords: Azerbaijan, Bashkendchay basin, Goydagh, Nakhcivan, Porphyry mineralization

1. INTRODUCTION

Azerbaijan is an internationally recognized country with significant underground resources. In general, we can divide the country's underground resources into east and west. The eastern part of the country is concentrated on hydrocarbon resources, while the western part is concentrated with metallic mineralizations. The mineral deposits are located in the Lesser Caucasus part of Azerbaijan. The Lesser Caucasus is located in the central segment of the Neotethyan. This study focuses on the Goydagh mineralization in the southeast of Nakhchivan Autonomous Republic where is located in the Lesser Caucasus within the Tethys Metallogenic Belt.

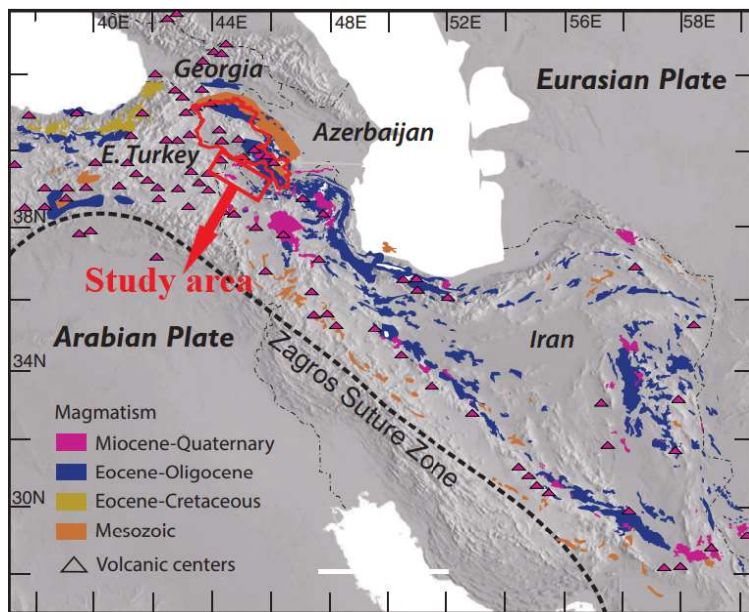


Figure 1. Compilation of the Mesozoic and Cenozoic magmatism along the Turkish–Caucasus–Iranian collision zone (modified from Rezeau et al., 2018)

2. DISCUSSION

2.1 Geological Setting

Nakhchivan province including the Goydagh mineralization area is a southern fragment of the Lesser Caucasus. There are Cambrian-Lower Paleozoic, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic aged volcanogenic-sedimentary and volcanic sediments in the investigation field.

The underwent strong metamorphism Cambrian-Lower Paleozoic aged gneiss-crystalline shale and green shale rocks, occurs the basis of the southern fold belt of the Lesser Caucasus. The Middle Paleozoic-Triassic aged terrigenous-carbonate layer formed in the Araz myogeosynclinal depression. The Lower Jurassic-Upper Eocene formation is represented by carbonate-terrigenous, volcanic and volcanic-terrigenous accumulated in the Ordubad basin. The main tectonic element of this period is the Ordubad depression. The Oligocene-Miocene aged rocks consist of carbonate-terrigenous and continental red volcanic sediments. This layer coincides with the formation of Nakhchivan depression (*Sanqalanq and Musayev, 2010*).

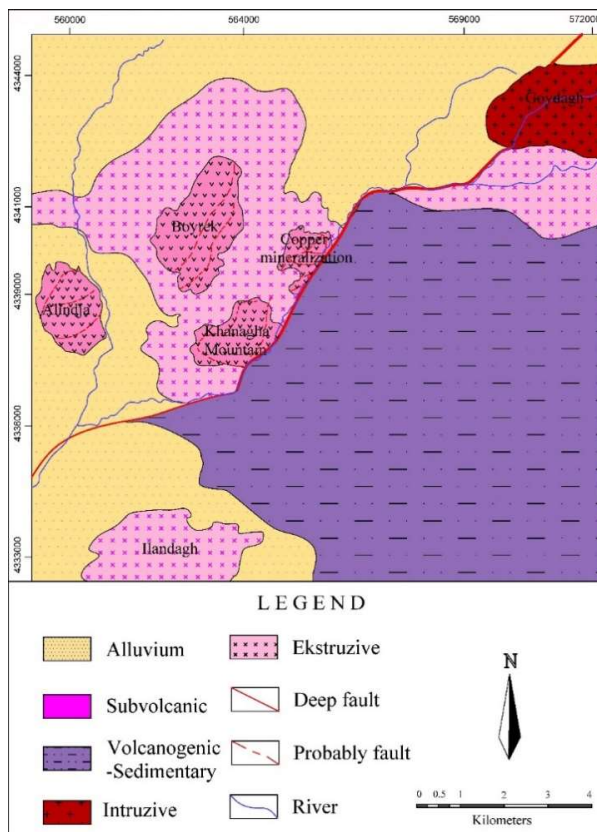


Figure 2. Geological map of Bashkendchay basin

2.2 Goydagh Porphyry Mineralization

Goydagh deposit is represented by four ore bodies, namely Cacighli, Dikyurd, Muradhanlı and Gumusdere. Goydagh Cu-Mo mineralization is ore-controlled by the deeper fault in the Bashkendchay basin (Fig.1) .

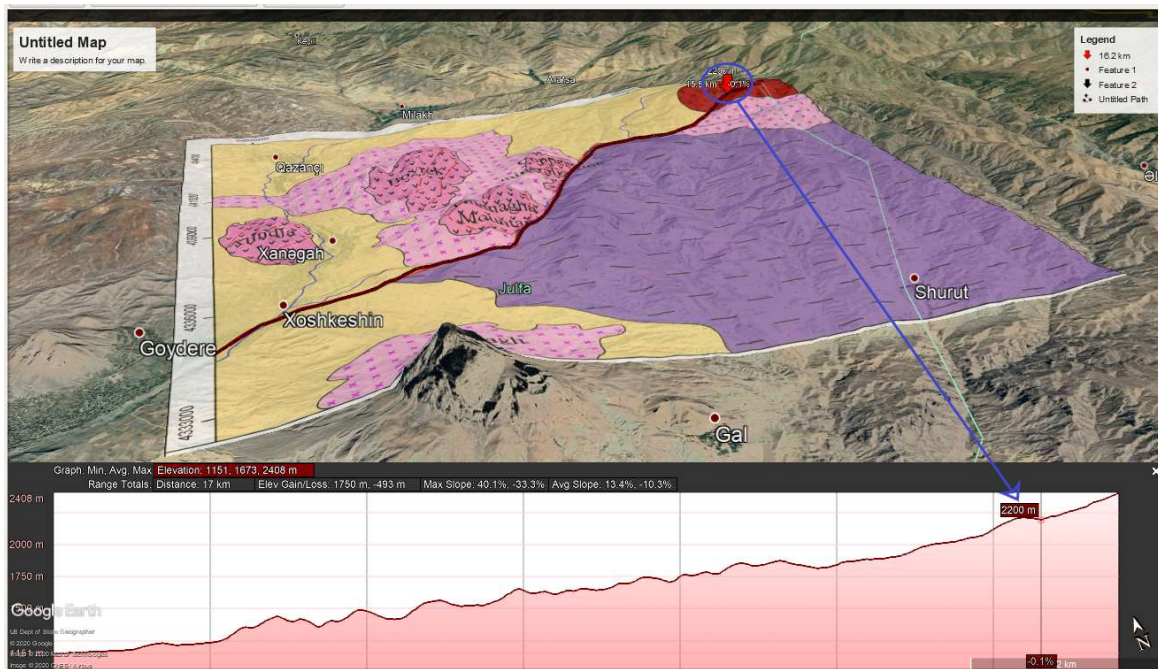


Figure 3. The topography of the investigation area followed along the deeper fault.

The Cacighli ore body is located in the northwest of the Goydagh field and this mineralization is observed with intensively crushed, hydrothermally altered, Lower Eocene aged andesite-dacite porphyry, Middle Eocene tuff-sandstones, tuff-conglomerates, argillite. Also, the quartz-syenite-diorite plutonic rocks intruding volcanic, volcanogenic-sedimentary rocks in the region have an important place in the formation of mineralization. Dikyurd mineralization occurred within the orebody between fractures. Granodiorite porphyry was settled through the centre of this mineralization similar to dyke. The Muradhanli mineralization is located on the southwestern slope of Goydagh mountain and this mineralization consist of Lower Oligocene andesite-dacite porphyries and Middle Eocene sandstones cut by quartz syenite-diorite and granocyenites. The Gumushdere ore body occurred at the intersection of two large tectonic structures with intensively fractured and hydrothermally altered rocks in the north-west (Sanqalanq and Musayev, 2010; Azizbeyov, 1961; Azadaliyev et al., 2002)

All of the mineralizations mentioned above belong to the Goydagh deposit and the main ore minerals are pyrite, chalcopyrite, molybdenite, bornite, malachite and a small amount of sphalerite and galena (Musayev and Karimov, 2003; Musayev et al, 2004 ; Fig. 4).

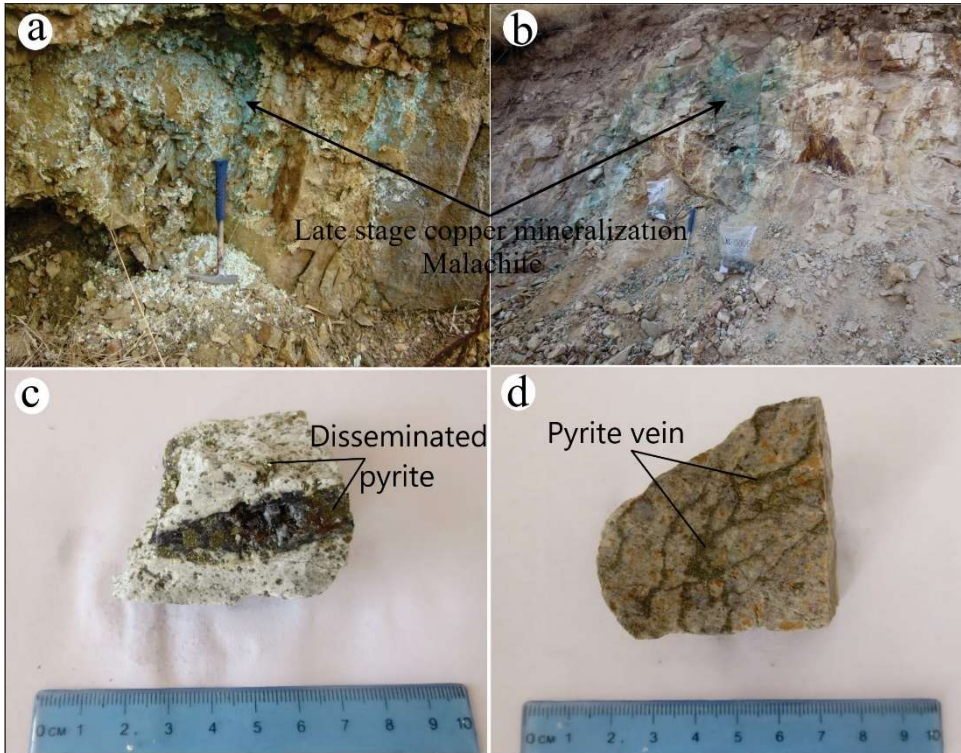


Figure 4. Malachite zone (a-b), rhyodacite with ore vein (c), granodiorite porphyry (d)

3. CONCLUSION

1. Goydagh mineralization is located in the Nakhchivan Autonomous Republic in the Lesser Caucasus region of the Tethys Metallogenic belt, one of the important metallogenic provinces of the world.
2. The volcanic rocks in the region are generally of andesite-dacite composition. However, the main factor that led to the formation of Goydagh mineralization is plutonic intrusions within these volcanic. During the magmatism period, intrusive masses with diorite, quartz-diorite-syenite and granosenite composition undergo a hydrothermal alteration of the volcanic rocks after intruded in the region and as a result of this, mineralization began to precipitate.
3. Mineralizations caused by plutonic intrusion are generally disseminated and stockwork type. This investigation is in close relationship with plate tectonics and occurred at active volcanic-plutonic arcs like all of the porphyry mineralization.
4. Considering the regional geology of the investigate area, mineralization type and the close relationship between mineralization and intrusive rocks, all these information reveal that Goydagh Cu-Mo mineralization is a porphyry deposit.

Acknowledgment

Thanks to Azergold CJSC's Geological Exploration Department and especially the head of the department, honored engineer of Azerbaijan Republic Sahbeddin Musayev for the data support they showed in the execution of this scientific study.

REFERENCES

1. Sanqalanq, Luisito A., Musayev Sh., Geological-exploration on Goydagh Contract Area, AIMROC report, 2010
2. Azizbeyov Sh.A. Geology of Nakhchivan AR. Moscow, 1961
3. Azadaliyev J., Musayev Sh., Karimov F. Prospects of search of scattered gold deposits in Nakhchivan AR, 2002
4. Musayev Sh.C., Karimov F.A. Gold-bearing placers of Bashkendchay (Nakhchivan AR) "Bilgi dergisi", №1,2003
5. Musayev Sh.C., Karimov F.A., Isayeva N.C. Gold-bearing placers of Alinjachay "Bilgi dergisi", №2,2004
6. Rezeau, Hervé, et al. "Incremental Growth of Mid-to Upper-Crustal Magma Bodies During Arabia–Eurasia Convergence and Collision: A Petrological Study of the Calc-Alkaline to Shoshonitic Meghri–Ordubad Pluton (Southern Armenia and Nakhitchevan, Lesser Caucasus)." *Journal of Petrology* 59.5 (2018): 931-966.

KURAL TABANLI SINIFLANDIRMA ALGORİTMLARI KULLANILARAK DİYABET HASTALIĞI RİSK TAHMİNİ

DIABETES DISEASE RISK PREDICTION USING RULE BASED CLASSIFICATION ALGORITHMS

Dr.Öğr. Üyesi, Kristin S. BENLİ

Üsküdar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
ORCID: 0000-0001-6282-6703

ÖZET

Veri Madenciliği büyük verileri analiz ederek onlardan ilginç ve anlamlı örüntüler ortaya çıkarma sürecidir. Veri madenciliği yöntemleri sağlık, eğitim, finans sektörü gibi farklı alanlardaki problemlere uygulanmaktadır. Sağlık alanındaki uygulamalar diyabet, hipotiroid, kanser gibi çeşitli hastalıkları tahmin etme ve doktorlara tanı koyma aşamasında yardımcı olmak şeklindedir. Halk arasında yaygın olarak Diyabet adıyla bilinen *Diabetes Mellitus* hastalığı kan şekeri düzenleyen hormonlardan biri olan insülinin pankreas tarafından yeterli üretilmemesi veya etkisiz kalması durumunda ortaya çıkan bir hastalıktır. Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) Diyabet Atlası 9. baskısına göre diyabet, bu yüzyılın en hızlı büyüyen sağlık sorunlarından biridir ve elde edilen verilere göre 20-79 yaşları arasındaki 463 milyon yetişkin diyabet hastalığı ile yaşamaktadır. IDF, bu sayının 2030'da 578 milyona çıkacağı ve 2045'te 700 milyon olacağı tahmininde bulunmuştur. Bu çalışmada, diyabet hastalığı risk tahmini için kural tabanlı sınıflandırma algoritmaları kullanılmış ve bu algoritmaların karşılaştırmalı performans analizleri yapılmıştır. Deneysel Karar Tablosu, JRip, OneR ve PART algoritmaları ile UCI Makine Öğrenme Havuzundan elde edilen diyabet veri seti üzerinde gerçekleştirilmiştir. Diyabet hastalığı belirtileri veri seti, veri toplama aracı olarak anket kullanılarak Bangladesh, Sylhet'teki Sylhet Diyabet Hastanesi hastalarından elde edilmiştir. Ankette katılımcılara aşırı idrar üretimi, aşırı su içme, ani kilo kaybı gibi diyabet hastalığı belirtilerine yönelik sorular sorulmuştur. Kural tabanlı yöntemler ile yapılan sınıflandırma deneylerinde 520 kişiye ait 16 özellik kullanılmıştır. Sınıflandırıcıların performanslarını değerlendirmek için doğruluk oranı, gerçek pozitif oranı, yanlış pozitif oranı, kesinlik, duyarlılık ve f-ölçütü gibi çeşitli performans ölçütleri kullanılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde PART algoritması tüm performans ölçütlerinin ağırlıklı ortalama değerleri bakımından diğer tüm kural tabanlı sınıflandırma algoritmalarından daha iyi performans göstermiştir. PART, Karar Tablosu, JRip ve OneR algoritmalarının doğruluk oranları sırasıyla %96.73, %96.15, %95 ve %82.31 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, kural tabanlı sınıflandırma algoritmaları, diyabet hastalığı dışında çok yaygın görülen hastalıkların teşhisine yardımcı olmak için kullanılabilirler.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Kural Tabanlı Sınıflandırıcılar, Diyabet Hastalığı, Performans Ölçütleri

ABSTRACT

Data Mining is the process of analyzing big data and revealing interesting and meaningful patterns from them. Data mining methods are applied to problems in different areas such as health, education and finance. Applications in the field of health are in the form of predicting various diseases such as diabetes, hypothyroid, cancer, and assisting doctors in the diagnosis. *Diabetes Mellitus* disease, commonly known as Diabetes, is a disease that occurs when insulin, one of the hormones that regulates blood sugar, is not produced adequately by the pancreas or is ineffective. According to the International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas, 9th edition, diabetes is one of the fastest growing health problems of this century, and according to obtained data, 463 million adults between the ages of 20 and 79 are living with diabetes. The IDF has predicted that this number will increase to 578 million by 2030 and 700 million by 2045. In this study, rule based classification algorithms were used for diabetes risk prediction and comparative performance analysis of these algorithms were made. Experiments were carried out on the diabetes symptom dataset obtained from the UCI Machine Learning Repository with Decision Table, JRip, OneR and PART algorithms. Diabetes symptom dataset was obtained from Sylhet Diabetes Hospital patients in Sylhet, Bangladesh, using questionnaire as data gathering tool. In the questionnaire, the participants were asked questions about symptoms of diabetes such as excessive urine production, excessive water drinking, and sudden weight loss. The classification experiments were conducted with rule based algorithms and 16 attributes belonging to 520 people were used. Various performance metrics such as accuracy rate, true positive rate, false positive rate, precision, sensitivity and f-measure were used to evaluate the performances of classifiers. When the results are examined, the PART algorithm has performed better than all other rule based classification algorithms in terms of weighted average values of all performance metrics. The accuracy rates of PART, Decision Table, JRip and OneR algorithms are 96.73%, 96.15%, 95% and 82.31%, respectively. According to these results, rule based classification algorithms can be used to help diagnosis of very common diseases other than diabetes.

Keywords: Data Mining, Rule Based Classifiers, Diabetes Disease, Performance Metrics

1. INTRODUCTION

Data mining is the process of extracting valuable and hidden patterns from the big datasets. Data mining techniques have wide range of applications from healthcare to education, banking to intrusion detection. Data mining techniques are used in different branches of health domain like diabetes, hypertension, renal failure, heart disease and cancer for prediction and decision making purposes. The World Health Organization considered diabetes as one of the 10 deadliest disease [1]. According to obtained data from International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas, 9th edition, today 463 million (approximately 10% of the global population) adults between the ages of 20 and 79 are living with diabetes and this number is expected to increase to 578 million within 10 years [2]. Diabetes is a condition where the insulin hormone is not produced sufficiently or is ineffective and this situation is resulted raised level of glucose in the blood. Common symptoms of the diabetes are increased thirst, urination and hunger, blurred vision and sudden weight loss. Diabetes disease also causes other serious health problems like stroke, kidney and heart diseases, eye and foot problems etc. Considering the research on the prevalence of diabetes and the problems caused by it, the importance of early prediction and diagnosis of diabetes is once again revealed. Classification is one of the most commonly used

data mining technique in predicting diabetes disease. Various researchers performed studies on diabetes detection using different classification algorithms. Some of these studies are described in the following paragraphs.

Manimaran and Vanitha [3] used MLP, BayesNet, JRip, C4.5 and FLR algorithms for prediction of diabetes disease and compared their performances using multiple factors as time, accuracy, positive recall and error rate. They obtained lowest computation time from BayesNet and achieved the highest accuracy with 86% success rate from C4.5 and JRip algorithms. They also reported the C4.5 and JRip algorithms as optimal algorithms for diabetes prediction.

Garg et al. [4] aimed to predict diabetes disease using several classification algorithms namely Decision Table, Naive Bayes, Bayes Net, J48, MLP, SMO, and Random Forest. They evaluated the performances of these algorithms using 10 fold cross validation and percentage split strategies. SMO classifier reached the highest accuracy of 77.34% in cross validation and Decision Table reached the highest accuracy of 81.99% in percentage split.

Verma and Mishra [5] performed the experiments with Naïve Bayes, SMO, REP Tree, J48 and MLP algorithms for predicting diabetes disease. Among all algorithms, SMO reached the highest accuracy rate with 76.80%.

Woldemichael and Menaria [6] examined the performances of various algorithms like Back propagation, J48, Naïve Bayes and Support Vector on diabetes dataset. The highest accuracy is achieved from Back propagation algorithm with 83.11% rate.

Sisodia and Sisodia [7] used Decision Tree, SVM and Naïve Bayes classification algorithms to predict diabetes disease at an early stage and they obtained the best classification performance from Naïve Bayes algorithm with the accuracy rate of 76.30%.

Patil and Tamane [8] evaluated the classification performance of several machine learning algorithms such as Logistic Regression, KNN, SVM, Gradient Boost, Decision Tree, MLP, Random Forest and Gaussian Naïve on diabetes dataset. Logistic Regression and Gradient Boost classifiers outperformed the others with accuracy of 79.5% and 79.2% respectively.

Islam et al. [9] conducted their experiments with newly created diabetes symptom dataset using Naïve Bayes, Logistic Regression, Decision Tree and Random Forest Algorithms. They applied 10 fold cross validation and percentage split testing strategies and in both of them Random Forest algorithm achieved the best results with the success rates 97.45% and 99% respectively.

Kareem et al. [10] presented a diabetes prediction system using different machine learning algorithms namely decision tree-based random forest (RF), function-based multilayer perceptron (MLP) and radial basis function network (RBF). RBF algorithm outperformed other algorithms with the accuracy rate of 98.8%.

In this study four different rule based classification algorithms are used to predict risk of diabetes disease. The performances of the classifiers are investigated using various performance metrics. The organization of the paper is as follows. The methodology will be introduced in Section 2, experimental results will be presented in Section 3 and the paper will be concluded in Section 4.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1 Dataset

In this study, experiments were performed using early stage diabetes risk prediction dataset [9] from UCI Machine Learning Repository [11]. The dataset was collected from the patients of Sylhet Diabetes Hospital in Sylhet, Bangladesh who newly become diabetic or who are non-diabetic yet but have some symptoms. Direct questionnaire was used as data gathering tool. The questions that were asked to the participants all related with the symptoms of diabetes. The dataset contains a total of 520 samples, 320 of them labelled as positive and remaining 200 of them labelled as negative. The attributes information of the diabetes dataset is demonstrated in Table 1. In the last column the frequency of the each attribute value is shown.

Table 1. Attributes of Diabetes Dataset

No	Attributes	Definitions	Values	Frequencies
1	Age	Age of patient	16-90	
2	Sex	Gender of patient	Male Female	328 192
3	Polyuria	Excessive urine production	Yes No	258 262
4	Polydipsia	Excessive thirst	Yes No	233 287
5	Sudden weight loss	Unintentional weight loss	Yes No	217 303
6	Weakness	Loss of muscle strength	Yes No	305 215
7	Polyphagia	Excessive hunger or increased appetite	Yes No	237 283
8	Genital thrush	A common yeast infection	Yes No	116 404
9	Visual blurring	Lack of sharpness of vision	Yes No	233 287
10	Itching	An intense and distracting irritation sensation	Yes No	253 267
11	Irritability	Abnormal or excessive sensitivity to stimuli	Yes No	126 394
12	Delayed healing	Delay in the process of returning to health	Yes No	239 281
13	Partial paresis	Partial loss of voluntary movement	Yes No	224 296
14	Muscle stiffness	The muscles feel tight and difficult to move	Yes No	195 325

15	Alopecia	Hair loss	Yes No	179 341
16	Obesity	Excessive fat accumulation	Yes No	88 432
17	Class	Having a risk of diabetes or not	Positive Negative	320 200

2.2 Rule Based Classifiers

Rule based algorithms are considered as easy to interpret data mining algorithms. In rule based classifiers the relationships between attributes of a dataset and a class label is identified using a set of “If (Condition) then Consequent” rules and extracted rules are stated in the following form [12].

$$(A_1 \text{ op } v_1) \wedge (A_2 \text{ op } v_2) \wedge \dots \wedge (A_k \text{ op } v_k) \rightarrow \text{predicted class} \quad (1)$$

In the equation (A_i, v_i) pair indicates the attribute and its value, the op stands for any logical operator. Left part of the rule indicates set of conditions that are combined to each other with logical operators and the right part indicates the output class.

In the experiments, the dataset is divided into two parts as training and test set. While the training set is used to create a model, the test set is used to validate the model created. In this study, Decision Table, JRip, OneR and PART rule-based algorithms were used to generate various rules and classify diabetes data.

2.2.1 Decision Table

The essential part of the learning process of the decision table is attribute selection. Kohavi proposed a wrapper model to find out the optimal features [13]. In this model, the best-first search strategy is applied for selecting feature subsets. Cross validation performances are calculated for different attribute subsets of decision tables and the best performing subset is selected [14]. In the case of the test data does not meet any of the criteria in the decision table; the label of the majority class is assigned to the sample.

2.2.2 JRip

JRip is the implementation of the *repeated incremental pruning to produce error reduction* (RIPPER) algorithm [15] and it is optimized version of the incremental reduced error pruning (IREP) rule learning algorithm. It is based on separate and conquer strategy. In multiple classes the algorithm firstly orders the classes in increasing order according to the prevalence. The class which contains least samples is separated from other classes and a ruleset is generated to predict this class. The training dataset is divided into two as growing and pruning sets. In growing phase, new conditions which maximize Foil’s information gain criterion are added to the ruleset. This procedure repeated until no negative examples are covered from the rule. After enlarging the rule, the pruning process is started. The conditions are removed from the rule using reduced error pruning [16].

2.2.3 OneR

OneR is a simple rule learning algorithm is proposed by Holte [17]. Unlike its name, the algorithm constructs multiple rules and often achieves high success rates. For each value of an attribute OneR calculates how frequent each class appeared. According to the most frequent class it constructs an "If-then" rule. The classification accuracies of each created rule is calculated and the best performing rule is selected. This rule is put into the candidate rule set. This process is repeated for all attributes. After completing all steps for each attribute, the best rule in the candidate rule set is chosen and assigned as the OneR rule [18].

2.2.4 Part

PART algorithm which is proposed by Frank and Witten, is the combination of C4.5 and Ripper approaches [19]. This algorithm adopts decision tree and separate-and-conquer strategies. In each iteration a partial C4.5 decision tree is constructed and the best leaf is set out as a rule. The instances that are covered by the rule are removed. New rules are constructed from the remaining instances and this process continues until no instances are left.

3. RESULTS

The performance of different rule based classification algorithms were tested on diabetes symptom dataset. Accuracy rate, true positive rate, false positive rate, precision, recall and f-measure metrics were used to evaluate the performances of the rule based classifiers. Table 2 indicates the structure of the confusion matrix which is used in the calculations of the performance metrics.

Table 2. Structure of Confusion Matrix

		Predicted Values	
		Positive	Negative
Actual Values	Positive	TP	FN
	Negative	FP	TN

In the confusion matrix TP and TN stand for true positive and true negative values respectively. These values indicate that actual class and predicted class are matched correctly. For instance, in TP the actual class of the subject is positive which means that the patient has diabetes disease, and predicted class was also found as positive. The other two values, FP and FN, imply for false positive and false negative values respectively. In these cases actual class and predicted class are mismatched. For instance, in FP the actual class of the observation is negative but the predicted class was found as positive. In another words the patient does not have diabetes disease but the classifier predicts that s/he has.

The formulas of the performance metrics are represented in the Table 3. The accuracy rate is the most commonly used parameter for measurement of the classifier's success. It is obtained by dividing the true positive and true negative samples to the total number of samples and gives the percentage of the correctly classified samples. The true positive rate (TP rate) or recall

shows how correctly the classifier detects the people who actually have diabetes disease. The false positive rate (FP rate) represents the cases in which the classifier fails to detect samples without disease. Precision is calculated by dividing correctly predicted positive samples to the all positive predicted samples. F-measure represents the harmonic mean of the recall and precision values.

Table 3. Formulas of the Performance Metrics

Metric	Formula
Accuracy Rate	$(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$
True Positive Rate (TP Rate)	$TP / (TP + FN)$
False Positive Rate (FP Rate)	$FP / (FP + TN)$
Precision	$TP / (TP + FP)$
Recall (Sensitivity)	$TP / (TP + FN)$
F-measure	$(2 * Recall * Precision) / (Recall + Precision)$

Confusion matrices of the rule based algorithms are demonstrated in the Table 4. While the highest true positive and lowest false negative values were obtained from Decision Table, the highest true negative and lowest false positive values were achieved from JRip algorithm. Total numbers of correctly classified samples are 500, 494, 428 and 503 for Decision Table, JRip, OneR and PART algorithms respectively. Although PART algorithm showed secondary best results in both of the cases, it reached the highest value in terms of total number of correctly classified samples.

Table 4. Confusion Matrices of the Rule Based Algorithms

Classified as	Decision Table		JRip		OneR		PART	
	a	b	a	b	a	b	a	b
a=Positive	316	4	299	21	243	77	311	9
b=Negative	16	184	5	195	15	185	8	192

During the testing phase 10 fold cross validation strategy was applied. The dataset is partitioned into 10 equal parts, 9 of them are used for training and the remaining part is used for testing. Thus, with this strategy each part is used once for testing. The accuracies of the PART, Decision Table and JRip algorithms are very close to each other and more than %90. For each classifier the values of the performance metrics are demonstrated in Table 5.

Table 5. Performance Metrics of Rule Based Classifiers

Classifiers	Acc. (%)	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
Decision Table	96.15	0,988	0,080	0,952	0,988	0,969	P
		0,920	0,013	0,979	0,920	0,948	N
		0,962	0,054	0,962	0,962	0,961	WAVG
JRip	95.0	0,934	0,025	0,984	0,934	0,958	P
		0,975	0,066	0,903	0,975	0,938	N
		0,950	0,041	0,952	0,950	0,950	WAVG
OneR	82.31	0,759	0,075	0,942	0,759	0,841	P
		0,925	0,241	0,706	0,925	0,801	N
		0,823	0,139	0,851	0,823	0,825	WAVG
PART	96.73	0,972	0,040	0,975	0,972	0,973	P
		0,960	0,028	0,955	0,960	0,958	N
		0,967	0,035	0,967	0,967	0,967	WAVG

*Acc. = Accuracy, P =Positive, N =Negative, WAVG = Weighted Average

The highest weighted average values for TP, precision, recall and f-measure rates were obtained from PART algorithm. Regarding weighted average of FP rate, PART algorithm outperformed all the other algorithms with % 3.5 rate. While the weighted average precision and recall values are equal in the Decision Table and PART algorithms, there is no significant difference between them in JRip and OneR algorithms.

The lowest TP rate for positive class was obtained from OneR algorithm. OneR algorithm selected “Polyuria” attribute as the only attribute for the determination of positive and negative diabetes instances. OneR classified 428 instances correctly and reached %82.31 accuracy rate. According to this result we can conclude that Polyuria is very informative attribute for detecting risk of diabetes.

The numbers of derived rules by classifiers are 136, 9, 1 and 15 for Decision Table, JRip, OneR and PART algorithms respectively. JRip algorithm generated less rules compare to PART algorithm and achieved very close accuracy results to it. Some of the rules that are extracted from JRip and PART algorithms are demonstrated in Table 6. The first rule obtained from JRip algorithm is interpreted as; “*If a person doesn't have polyuria, polydipsia, delayed healing and irritability symptoms and the gender is male, then the person doesn't have a risk of diabetes disease*”. The first rule extracted from PART algorithm is interpreted as follows; “*If a person has polyuria and polydipsia symptoms, then the person has a risk of diabetes disease*”.

Table 6. Rule Sets Generated by JRip and PART

Classifiers	No	Rule Definition		
		$(A_1 \text{ op } v_1) \wedge (A_2 \text{ op } v_2) \wedge \dots \wedge (A_k \text{ op } v_k)$	=>	class
JRip	1	(Polyuria = No) AND (Sex = Male) AND (Polydipsia = No) AND (Delayed_healing = No) AND (Irritability = No)	=>	N
	2	(Polyuria = No) AND (Alopecia = Yes) AND (Polydipsia = No)	=>	N
	3	(Polydipsia = No) AND (Obesity = Yes) AND (Alopecia = Yes)	=>	N
PART	1	(Polyuria = Yes) AND (Polydipsia = Yes)	=>	P
	2	(Sex = Female) AND (Alopecia = No) AND (Visual_blurring = Yes)	=>	P
	3	(Polyuria = No) AND (Polydipsia = No) AND (Sex = Male) AND (Irritability = No) AND (Partial_paresis = No) AND (Delayed_healing = No)	=>	N

*P=Positive, N=Negative

Decision Table selected age, gender, polyuria, polydipsia, genital thrush, visual blurring, itching, delayed healing, alopecia and obesity attributes for learning process. Polyuria attribute is present in all of the rule sets that are generated from different classifiers. The common features present in the rule sets created by the Decision Table, JRip and PART algorithms are age, gender, polydipsia, delayed recovery, alopecia and obesity.

4. CONCLUSION

Diabetes is a serious health problem that is affecting the lives of nearly half a billion people with worldwide. In this study, a comparative analysis of rule-based classification algorithms to predict the risk of diabetes is performed. The experiments were carried on four rule based algorithms namely Decision Table, JRip, OneR and PART. Various performance metrics were used to evaluate the performances of the classifiers. In terms of correctly classified samples, PART algorithm outperformed the other classification algorithms with the accuracy of 96.73%. Also, Decision Table and PART algorithms had accuracies above 90%. The obtained high classification accuracy rates are very promising in terms of early diagnosis of diabetes and taking precautions. When the rules generated by four different algorithms were examined, it was seen that the polyuria attribute was present in all the rule sets. This study concludes that the rule based classifiers are suitable for diabetes risk prediction and patients who have polyuria symptom, have higher chance of being diabetic. In future studies, rule based classifiers can be applied to different branches of health domain for predicting diseases.

REFERENCES

1. World Health Organization. 2016. *Top 10 Causes Of Death*. [online] Available at: <https://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/causes_death/top_10/en/> [Accessed 28 September 2020].
2. Diabetesatlas.org. 2020. [online] Available at: <https://diabetesatlas.org/upload/resources/2019/IDF_Atlas_9th_Edition_2019.pdf> [Accessed 28 September 2020].
3. R. Manimaran and M. Vanitha, "Prediction of Diabetes Disease Using Classification Data Mining Techniques," *International Journal of Engineering and Technology*, vol. 9, no. 5, pp. 3610-3614, 2017.
4. S. B. Garg, A. K. Mahajan, and T. Kamal, "An Approach for Diabetes Detection using Data Mining Classification Techniques," *Research Cell: An International Journal of Engineering Sciences*, vol. 26, pp. 202-218, 2017.
5. D. Verma and N. Mishra, "Analysis and prediction of breast cancer and diabetes disease datasets using data mining classification techniques," In *2017 International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS)*, 2017, pp. 553-538.
6. F. G. Woldemichael and S. Menaria, "Prediction of Diabetes Using Data Mining Techniques," In *2018 2nd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI)*, 2018, pp. 414-418.
7. D. Sisodia and D. S. Sisodia, "Prediction of Diabetes using Classification Algorithms," *Procedia Computer Science*, vol. 132, pp. 1578-1585, 2018.
8. R. Patil and S. Tamane, "A Comparative Analysis on the Evaluation of Classification Algorithms in the Prediction of Diabetes," *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, vol. 8, no. 5, pp. 3966-3975, 2018.
9. M. M. F. Islam, R. Ferdousi, S. Rahman, and H. Y. Bushra, "Likelihood Prediction of Diabetes at Early Stage Using Data Mining Techniques," In *Computer Vision and Machine Intelligence in Medical Image Analysis*, 2020, pp. 113-125.
10. A. Kareem, L. Shi, L. Wei, and Y. Tao, "A Comparative Analysis and Risk Prediction of Diabetes at Early Stage using Machine Learning Approach," *International Journal of Future Generation Communication and Networking*, vol. 13, no. 3, pp. 4151-416, 2020.
11. D. Dua, C. Graff. "UCI Machine Learning Repository." <<http://archive.ics.uci.edu/ml>>. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.
12. P. Tan, M. Steinbach, and V. Kumar, *Introduction to Data Mining*. Pearson, 2014.
13. R. Kohavi, "The power of decision tables," In *European Conference on Machine Learning*, 1995.
14. I. Witten H. and E. Frank, *Data Mining*. Elsevier, 2005.
15. W. W. Cohen, "Fast Effective Rule Induction," In *Proceedings of the Twelfth International Conference on Machine Learning*, 1995, pp. 115-123.
16. X. Pan, X. Hu, Y. Zhang, K. Feng, S. Wang, L. Chen, T. Huang, and Y. Cai, "Identifying Patients with Atrioventricular Septal Defect in Down Syndrome Populations by Using Self-Normalizing Neural Networks and Feature Selection," *Genes*, vol. 9, no. 4, pp.208, 2018.

17. R.C. Holte, “Very Simple Classification Rules Perform Well on Most Commonly Used Datasets,” *Machine Learning*, vol. 11, no. 1, pp. 63-90, 1993.
18. U. Stańczyk, B. Zielosko, and L. C. Jain, *Advances in Feature Selection for Data and Pattern Recognition*, Springer, 2018.
19. E. Frank and I. H. Witten, “Generating Accurate Rule Sets Without Global Optimization,” In *Proceedings of the Fifteenth International Conference on Machine Learning (ICML '98)*, 1998, pp. 144–151.

EPİLEPSİ HASTALARINDA ANTİEPİLEPTİK TEDAVİ İLE TİROİD FONKSİYON BOZUKLUKLARI İLİŞKİSİ

THE RELATION OF ANTIEPILEPTIC THERAPY AND THYROID FUNCTION DISORDERS IN EPILEPSY PATIENTS

Bengü ALTUNAN

Dr. Öğr. Üyesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı,
ORCID: 0000-0001-6034-8808

Sonat Pınar KARA

Dr. Öğr. Üyesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim
Dalı
ORCID: 0000-0002-8018-4879

Aysun ÜNAL

Prof. Dr. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0002-7702-8437

ÖZET

1990'lı yıllardan itibaren hastaların epileptik nöbetlerini kontrol altına almak için tedavide kullanmakta olduğumuz antiepileptik ilaç sayısında kayda değer bir artış olmuştur. Epilepsi hastalarında antiepileptik ilaç seçeneğinin fazla olması, monoterapi için planlanan tedaviyi hastanın bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlamaya izin verse de, en uygun ilaç seçimi karmaşık bir görev haline gelmiştir. Monoterapi ile nöbetleri kontrol altına alınamayan hastalarda ise politerapi için eklenmesi planlanan ilaç hastanın yaş, meslek, ko-morbid hastalıklar gibi bireysel özellikleri ve hekim bilgi ve tecrübesi ile oldukça değişkenlik gösterebilmektedir. Aynı zamanda bu ilaçların kullanımı epilepsi hastalarında akut ya da kronik dönemde birçok yan etkiye neden olabileceği gibi metabolizmanın farklı bölümlerinde farklı değişikliklere neden olabilmektedir. Bu çalışma antiepileptik tedavi altında olan bir grup erişkin epilepsi hastasının tiroid fonksiyon değişikliklerini retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Epilepsi polikliniğinde 3-6 ay aralıklarla takip edilmekte olan 176 epilepsi hastası ve İç Hastalıkları polikliniğine başvuran ek hastalığı ve almakta olduğu bir tedavi olmayan 72 sağlıklı birey kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Epilepsi hastalarının bilgisayar ortamında kayıt altına alınmış ve tiroid fonksiyonları istenmiş olan son muayene formları incelenmiştir. En az altı haftadır aynı antiepileptik tedavi ya da kombinasyonunu kullanmakta olan hastaların demografik özellikleri, serum tiroid stimulan hormon (TSH), serbest triiyodotironin (fT3) ve serbest tiroksin (fT4) değerleri kayıt altına alınmıştır. Monoterapi, politerapi ve kontrol gruplarının TSH, fT3 ve fT4 değerleri istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Monoterapi ve kontrol grubu kıyaslandığında TSH, fT3 ve fT4 değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Aynı zamanda monoterapi ve politerapi grupları arasında TSH değerlerinde anlamlı fark gözlenmezken ($p=0.08$), fT4 ve fT3 değerlerinde istatistiksel olarak

anamlı bir dūşüklük olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla, $p < 0.001$, $p = 0.002$). Politerapi ve kontrol grupları kıyaslandığında ise TSH değerlerinde istatistiksel anlamlı bir yüksekliğin ($p = 0.008$) yanı sıra, fT4 ve fT3 değerlerinde de istatistiksel bir dūşüklük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla, $p < 0.001$, $p = 0.01$). Bu istatistiksel fark değerlendirildiğinde politerapi almakta olan epilepsi hastalarında tiroid hormonlarında dūřme olabileceği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak antiepileptik tedavi almakta olan epilepsi hastalarında tiroid fonksiyonlarının takibi önemlidir ve kullanılan antiepileptik ilaç sayısının artması tiroid fonksiyonlarında bozulmanın ortaya çıkma riskini arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: epilepsi, antiepileptik tedavi, tiroid stimulan hormon, serbest triiyodotironin, serbest tiroksin

ABSTRACT

Since the 1990s, there has been a significant increase in the number of antiepileptic drugs we use in treatment to control patients' epileptic seizures. Although this wide selection of antiepileptic drugs allows tailoring the planned treatment for monotherapy to the individual needs of the patient, choosing the most appropriate medication has become a tricky task in patients with epilepsy. In patients whose seizures cannot be controlled with monotherapy, the choice of medication planned for polytherapy may vary considerably with the individual characteristics of the patient, such as age, career, co-morbid diseases, and the knowledge and experience of the physician. At the same time, the use of these drugs can cause many side effects in the acute or chronic period in epilepsy patients, as well as causing different changes in different parts of the metabolism. This study aims to retrospectively evaluate the thyroid function changes in a group of adult epilepsy patients under antiepileptic treatment. One hundred seventy-six epilepsy patients who were followed up at intervals of 3-6 months in the epilepsy outpatient clinic and 72 healthy individuals who were admitted to the Internal Medicine outpatient clinic and did not receive any treatment were included in the study as a control group. The final examination forms in which thyroid functions were requested of epilepsy patients were recorded from the computer environmental data. The demographic characteristics, serum thyroid-stimulating hormone (TSH), free triiodothyronine (fT3) and free thyroxine (fT4) values of the patients who had been using the same antiepileptic treatment or combination for six weeks were recorded. TSH, fT3 and fT4 values of monotherapy, polytherapy and control groups were analyzed statistically. When the monotherapy and control groups were compared, no statistically significant difference was found in TSH, fT3 and fT4 values. At the same time, there was no significant difference in TSH values between the monotherapy and polytherapy groups ($p = 0.08$). In contrast, a statistically significant decrease was found in fT4 and fT3 values ($p < 0.001$, $p = 0.002$, respectively). When the polytherapy and control groups were compared, it was observed that there was a statistically significant increase in TSH values ($p = 0.008$), as well as a statistically decrease in fT4 and fT3 values ($p < 0.001$, $p = 0.01$, respectively). When this statistical difference is evaluated, it is concluded that there may be a decrease in thyroid hormones in epilepsy patients receiving polytherapy. In conclusion, monitoring of thyroid functions is important in patients with epilepsy who are receiving antiepileptic treatment, and the increase in the number of antiepileptic drugs used increases the risk of thyroid dysfunction.

Keywords: epilepsy, antiepileptic therapy, thyroid stimulating hormone, free triiodothyronine, free thyroxine

1. GİRİŞ

Epilepsi beyindeki sinir hücrelerinin değişik nedenlerle oluşan nöronal hipereksitabilitesi sonucu gözlenen bir epizodik serebral disfonksiyondur (1). Epilepsi hayatın birçok önemli faktörü üzerinde büyük etkiler yaratabilmektedir. Hastalığın ciddiyeti, iyi nöbet kontrolü ya da kullanılan ilaçtan kaynaklanan küçük yan etkilerle kontrol altına alınabilen nöbetlerden, günlük olarak gözlenen nöbetler nedeni ile politerapi ihtiyacının olduğu, ilaç etkileşimleri ile birlikte majör yan etkilerin gözlemlendiği ve yaşam fonksiyonlarında ağır hasarların olduğu bir hastalığa kadar değişir. Birçok hasta altta yatan bu hastalık ve beraberinde meydana gelen depresyon veya psikiyatrik bozukluklar gibi durumlardan muzdarip olmaktadır (2).

Epileptik nöbetler aynı zamanda sinir yolları üzerinden hipotalamo-hipofizer aksı etkileyerek hormon düzeylerinde değişikliklere de yol açabilmektedirler (1). Yapılan çalışmalarda jeneralize ve farkındalığın bozulduğu fokal epileptik nöbetlerden sonra prolaktin başta olmak üzere seks hormon düzeylerinde artış veya azalmalar olduğu gösterilmiştir (3-4).

Literatürde karbamazepin (CBZ) monoterapisinin endokrin etkileri üzerine yapılmış çalışmalar mevcuttur. CBZ tedavisine başladıktan 2 ay sonra hastaların serum tiroid hormon seviyelerinde, azalmalar olduğu gözlenmiştir (5). CBZ tedavisinin hepatik P-450 enzim sistemini indüklemesi ile triiyodotironin (T3) ve tiroksin (T4) metabolizmasının artışı bu tiroid hormonlarının serum seviyelerinde düşmenin oluşum mekanizmasını açıklamaktadır (6-7). Ancak bu düşük serum konsantrasyonlarının klinik önemi henüz netleşmemiştir (5,8-14).

VPA ile tedavi edilen epilepsi hastalarında ise tiroid hormonu serum düzeyleri hakkındaki raporlar çelişkili olmuştur (4,15).

Antiepileptik ilaçların (AEİ) yan etkilerini hastaları etkileyen diğer birçok faktörden ayırt etmek zor olabilir. Epilepsi dışındaki teşhisler için aynı ilacı kullanan in vitro deneysel çalışmalar, in vivo hayvan çalışmaları ve insanlarda yapılan çalışmalar yardımcı olmaktadır. Çoklu etkileşimlerin olası karmaşıklığından kaçınmak için monoterapi çalışmaları önemlidir (2). Ancak hastaların birçoğunun monoterapi ile kontrol altına alınabilmesinin yanında, kontrol altına alınamayan birçok hasta da politerapi tedavisi ile yaşamlarını sürdürmektedir ve bu nedenle politerapi tedavisinin monoterapi ile kıyaslandığı çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma antiepileptik tedavi altında olan bir grup erişkin epilepsi hastasının tiroid fonksiyon değişikliklerini retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

2. YÖNTEM:

Epilepsi polikliniğinde 3-6 ay aralıklarla takip edilmekte olan 176 epilepsi hastası ve İç Hastalıkları polikliniğine başvuran ek hastalığı ve almakta olduğu bir tedavi olmayan 72 sağlıklı birey kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Epilepsi hastalarının bilgisayar ortamında kayıt altına alınmış ve tiroid fonksiyonları istenmiş olan son muayene formları incelenmiştir. En az altı haftadır aynı antiepileptik tedavi ya da kombinasyonunu kullanmakta olan hastaların yaş ve cinsiyet özellikleri, serum tiroid stimulan hormon (TSH), serbest triiyodotironin (fT3) ve serbest tiroksin (fT4) değerleri kayıt altına alınmıştır.

Verilerin bilgisayara aktarılmasında ve istatistiksel analizlerinde PASW Statistics 20 for Windows istatistik paket programı kullanılmıştır. Değişkenleri ifade etmek için ortalama, standart sapma, yüzde ve minimum-maksimum ifadeleri kullanılmıştır. Değişkenlerin normalite dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirilmiş ve daha sonra bağımsız kantitatif verilerin analizi yapılmıştır. Normal dağılıma sahip değişkenlerin karşılaştırılmasında

Student T-testi ve normal dağılım göstermeyen değişkenlerin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanılmıştır.

3. SONUÇLAR:

Epilepsi polikliniğinde takip edilmekte olan 176 hastanın yaş ortalaması 36.5 ± 16.9 (12-83)'dur. Grubun 84 (%47,8)'ü kadın, 92 (%52,2)'si erkektir. Hastaların 81 (%46)'sı monoterapi almakta iken, 95 (%54)'i politerapi altındadır. Monoterapi tedavisi almakta olan hastaların 41'i kadın, 54'ü erkektir. Politerapi hastalarının 43'ü kadın ve 38'i erkektir. Kontrol grubunun ise 57'si kadın, 15'i erkektir. Hasta ve kontrol gruplarının yaş, serum TSH, fT3 ve fT4 seviyelerinin ortalamaları, standart deviasyonları, minimum ve maximum değerleri tablo-1 de özetlenmiştir.

Tablo-1: Hasta ve kontrol gruplarının yaş, TSH, fT3 ve fT4 değerleri

	Birey sayısı (n)	Yaş	TSH Ortalama (SD) min- max	fT3	fT4
Monoterapi	81	36.1 (18.6) 12-83	1.9 (0.9) 0.1- 4,6	3.2 (0.5) 1.5- 4.6	1.19 (0.2) 0.8-1.6
Politerapi	95	37.3 (15.5) 16-80	2.3 (1.3) 0.3- 6.2	2.9 (0.4) 2-4	1.08 (0.2) 0.6-1.9
Kontrol	72	41.0 (16.5) 20-79	1.7 (0.8) 0.4- 3.7	3.1 (0.4) 2.0- 4.1	1.2 (0.19) 0.8-1.7

Monoterapi ve kontrol grubu kıyaslandığında TSH, fT3 ve fT4 değerlerinde istatistiksel anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır. Aynı zamanda monoterapi ve politerapi grupları arasında TSH değerlerinde anlamlı fark gözlenmezken ($p=0.08$), fT4 ve fT3 değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüklük olduğu tespit edilmiştir (sırasıyla, $p<0.001$, $p=0.002$). Politerapi ve kontrol grupları kıyaslandığında ise TSH değerlerinde istatistiksel anlamlı bir yüksekliğin ($p=0.008$) yanı sıra, fT4 ve fT3 değerlerinde de istatistiksel bir düşüklük olduğu gözlenmiştir (sırasıyla, $p<0.001$, $p=0.01$). Monoterapi, politerapi ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel analiz sonuçları tablo-2'de özetlenmiştir.

Tablo-2: Monoterapi, politerapi ve kontrol grupları arasındaki istatistiksel analiz sonuçları

Analiz edilen gruplar	Yaş p -değeri	TSH p -değeri	fT3 p -değeri	fT4 p -değeri
Monoterapi-Kontrol	0.01 ²	0.2 ²	0.3 ¹	0.07 ²
Politerapi-Kontrol	0.1 ²	0.008 ²	0.01 ¹	<0.001 ²
Politerapi Monoterapi	0.2 ²	0.08 ²	0.002 ¹	<0.001 ²

¹: Student T-testi, ²: Mann-Whitney U testi

4. TARTIŞMA:

Bazı AEİ'lerin tiroid fonksiyonundaki değişikliklerle ilişkili olduğu ilk kez 1981'de Strandjord ve ark tarafından gösterilmiştir. Uzun süreli CBZ tedavisi alan 42 hastada yapılan bu çalışmada, serumda T4, fT4 ve T3 konsantrasyonları kontrollere göre anlamlı derecede düşük bulunurken, T3 alımı ve TSH konsantrasyonları hastalar ve kontroller arasında farklılık göstermemiştir (10). CBZ, VPA veya OXC alan epilepsili 90 erkek ve 25 kontrol erkeği üzerinde yapılan bir çalışma, CBZ veya OXC alan erkeklerde serum T4 ve fT4 konsantrasyonlarının düşük olduğunu, ancak serum T3 ve TSH seviyeleri normal olduğu ve VPA alan erkeklerde tiroid hormonları ve TSH konsantrasyonları normal olduğu tespit edilmiştir (16).

Uzun süreli fenitoin (PHT) veya CBZ tedavisi almakta olan 35 hastadan oluşan başka bir çalışma, bu hastaların ortalama T4, fT4, fT3 ve ters triiyodotironin (rT3) konsantrasyonlarının, (ancak T3'ün değil) 19 kontrolünkinden anlamlı derecede düşük olduğunu bildirmiştir. Bu hastaların klinik muayenesi değerlendirildiğinde, fonksiyonel hipotiroidi klinik bulgularının ortaya çıkmadığı dikkati çekmiştir. Yazarlar ayrıca daha küçük bir hasta alt kümesinde tiroksin tedavisine yanıtı değerlendirmişler ve inceledikleri klinik parametrelerin tedaviden sonra değişmediğini bulmuşlardır. Kesitsel ve tiroksin tedavi çalışmalarından elde edilen verilere dayanarak, yazarlar kronik olarak AEİ alan hastaların ötroid olduğu ve tiroksin desteğine ihtiyaç duymadıkları sonucuna varmıştır (14). Bizim çalışmamız değerlendirildiğinde ise bu çalışma ile uyumlu olarak monoterapi ile kontrol grubunda istatistiksel fark olmadığı gözlenmiş ancak politerapi için içine girdiğinde hastaların serum fT3 ve fT4 seviyelerinin düşmesinin yanında kontrol grubu ile kıyaslandığında TSH seviyelerinde de istatistiksel olarak anlamlı bir yükseklik olduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇ:

Monoterapi ve politerapinin tiroid fonksiyonları üzerindeki etkisinin retrospektif olarak değerlendirildiği bu çalışmamızın sonuçlarına göre antiepileptik tedavi başlanmadan önce bir tiroid bozukluğu olmayan epilepsi hastalarının monoterapi tedavisini tolere etmeleri ile TSH, fT3 ve fT4 kompanzasyonunu sağlamalarının daha kolay olduğu düşünülmüştür. Politerapi tedavisi altında olan hastaların fT3 ve fT4 metabolizmasının artışına olan kompanzasyonunun bozulduğu ve tiroid hormonlarının azaldığı tespit edilmiştir. Hatta politerapi hastalarının fT3 ve fT4 hormonlarındaki düşüklüğün TSH seviyesinin yükselmesine de neden olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle politerapi alan epilepsi hastalarının hipotiroidi kliniği açısından takibi ve tiroid hormonlarının belirli aralıklarla yapılan monitozasyonu önem arz etmektedir.

5. KAYNAKÇA:

1. Bayar BD, Ataklı D, Ülker M, Yüksel B, Soysal A, Arpacı B. Epilepsi hastalarında karbamazepin ve valproik asit kullanımının tiroid hormon fonksiyonları üzerine etkisi. *Epilepsi*. 2008;14(3):181-5.
2. Svalheim S, Sveberg L, Mochol M, Taubøll E. Interactions between antiepileptic drugs and hormones. *Seizure*. 2015 May;28:12-7.
3. Dana-Haeri J, Oxley J, Richens A. Pituitary responsiveness to gonadotrophin-releasing and thyrotrophin-releasing hormones in epileptic patients receiving carbamazepine or phenytoin. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 1984 Feb;20(2):163-8.

4. Fichsel H, Knöpfle G. Effects of anticonvulsant drugs on thyroid hormones in epileptic children. *Epilepsia*. 1978 Aug;19(4):323-36.
5. Isojärvi JIT, Pakarinen AJ, Myllylä VV. Thyroid function in epileptic patients treated with carbamazepine. *Arch Neurol* 1989;46: 1175–8.
6. Connell JMC, Rapeport WG, Gordon S, et al. Changes in circulating thyroid hormones during short-term hepatic enzyme induction with carbamazepine. *Eur J Clin Pharmacol* 1984;26:453–6.
7. Isojärvi JIT, Airaksinen KEJ, Mustonen JN, et al. Thyroid and myocardial function after replacing carbamazepine by oxcarbazepine. *Epilepsia* 1995;36:810–6)
8. Liewendahl K, Majuri H, Helenius T. Thyroid function test in patients on long-term treatment with various anticonvulsant drugs. *Clin Endocrinol* 1978;8:185–91.
9. Rootwelt K, Ganes T, Johannesen SI. Effect of carbamazepine, phenytoin and phenobarbital on serum levels of thyroid hormones and thyrotropin in humans. *Scand J Clin Lab Invest* 1978;38: 731–6.
10. Strandjord RE, Aanderud S, Myking OL, et al. Influence of carbamazepine on serum thyroxine and triiodothyronine in patients with epilepsy. *Acta Neurol Scand* 1981;63:111–21.
11. Isojärvi JIT, Pakarinen AJ, Ylipalosaari PJ, et al. Serum hormones in male epileptic patients receiving anticonvulsant medication. *Arch Neurol* 1990;47:670–6.
12. Isojärvi JIT, Pakarinen AJ, Myllylä VV. Thyroid function with antiepileptic drugs. *Epilepsia* 1992;33:142–8.
13. Isojärvi JIT, Airaksinen KEJ, Repo M, et al. Carbamazepine, serum thyroid hormones and myocardial function in epileptic patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1993;56:710–2.
14. Tiihonen M, Liewendahl K, Waltimo O, et al. Thyroid status of patients receiving long-term anticonvulsant therapy assessed by peripheral parameters: a placebo-controlled thyroxine therapy trial. *Epilepsia* 1995;36:1118–25.)
15. Bentsen KD, Gram L, Veje A. Serum thyroid hormones and blood folic acid during monotherapy with carbamazepine or valproate. *Acta Neurol Scand* 1983;67:235–41.)
16. Isojarvi JIT, Turkka J, Pakarinen AJ, Kotila M, Rattya J, Myllyla V. Thyroid function in men taking carbamazepine, oxcarbazepine, or valproate for Epilepsy. *Epilepsia* 2001;42:930–4).

TURİZM KONAKLAMA İŞLETMELERİNDE MUTFAK PERSONELİNİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ SORUNLARININ ARAŞTIRILMASI

INVESTIGATION OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PROBLEMS OF KITCHEN PERSONNEL IN TOURISM ACCOMMODATION BUSINESSES

Cem YILDIRIM

İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0000-0002-8571-0102

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa YAĞIMLI

İstanbul Gedik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0000-0003-4113-8308

ÖZET

Turizm ülkemizde önemli gelir kaynaklarından birisidir. Burada oluşabilecek her türlü olumsuzluk sektöre yansımakta ve ilerlemesine negatif etki yapmaktadır. Her yıl azımsanmayacak kadar çalışan iş kazası nedeniyle yaşamını yitirmekte, engelli kalabilmekte, mesai kayıplarına ve tazminat davalarına konu olabilmektedir. Endüstriyel mutfaklarda işin nasıl yapıldığı kadar, çalışanların güvenliği de önemlidir. Bu alanda mesleki eğitim ile beraber iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerini planlamak ve uygulamak, risk analizlerini güncel tutmak mutfaktaki iş kazalarının azaltılması ve önlenmesinde önem arz etmektedir. Yapılan bu araştırma ile Antalya ilinde Turizm konaklama hizmeti veren beş yıldızlı otellerde, mutfak personelinin iş sağlığı ve güvenliği şartlarının incelenmesi, otel mutfağındaki iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tespit edilmesi, iş kazası geçirme durumlarının araştırılması ve çözüm önerilerinin ortaya konulmasını amaçlanmıştır.

Bu araştırma Antalya ilinde beş yıldızlı otel ve toplam 165 mutfak personeli ile çalışılmıştır. Anket çalışması için uzman kişilerden destek alınmıştır. Hazırlanan anket iki bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kişisel özellikler, ikinci bölümde ise iş kazaları ile ilgili kısımdan oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlar SPSS programı ile istatistiksel olarak frekans ve yüzde dağılımları elde edilmiş ve ki-kare testi uygulanmıştır.

Anket sonuçlarına göre mutfak personelinin %36,7'sinin çalışma yaşamı boyunca mutlaka en az bir kez iş kazası geçirdiği saptanmıştır. İş kazası geçirme durumları meslek grupları, yaş, cinsiyet ve eğitim seviyelerine göre değişkenlik göstermiştir. Mutfakta görülen başlıca kaza tipleri olarak; yanıklar, düşmeler, kesikler, patlamalar, elektrik çarpması, kimyasal maddelere maruziyet ve ergonomik kazalar olarak tespit edilmiştir. İş kazası geçirme durumları aşçılarda daha fazla, aşçı yardımcılar ve bulaşıkçılarda daha az oranda olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırma sonucunda, çalışma ortamı, yeterli fiziksel koşullar, uzun ve ağır çalışma koşullarının çok önemli etmenler olduğu, bunun yanında; eğitim ve tecrübe gibi özelliklerin kazaların önlenmesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada mutfak kazası nedenleri ve önleme yolları ortaya konulup çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İş Kazası, Mutfak Kazası, Turizm, İş Güvenliği

ABSTRACT

Tourism is one of the important sources of income in our country. Any negativity that may occur here is reflected in the sector and has a negative impact on its progress. Every year, too many employees lose their lives due to an accident at work, remain disabled, may be the subject of overtime losses and compensation lawsuits. As much as how work is done in industrial kitchens, employee safety is important. Planning and implementing occupational health and safety trainings along with vocational training in this field, keeping risk analyses up to date is important in reducing and preventing accidents at work in the kitchen. With this research, it is aimed to examine the occupational health and safety conditions of kitchen personnel in five star hotels providing tourism accommodation services in Antalya province, to determine the occupational health and safety risks in the hotel kitchen, to investigate the situations of accidents at work and to put forward solutions.

This research was studied with five star hotels and a total of 165 kitchen staff in Antalya province. Support was received from experts for the survey study. The prepared survey consists of two parts. In the first part, it consists of personal characteristics, and in the second part about work accidents. Statistical frequency and percentage distributions were obtained with SPSS program and chi-square test was applied.

According to the survey results, 36.7% of kitchen staff had an accident at work at least once during their working life. Occupational accident situations varied according to occupational groups, age, gender and education levels. Burns, falls, cuts, explosions, electric shock, chemical exposure and ergonomic accidents have been identified as the main types of accidents seen in the kitchen. Accidents at work were found to be more common in chefs and less common in chef assistants and dishwashers.

As a result of this research, it was determined that the working environment, adequate physical conditions, long and heavy working conditions are very important factors, as well as characteristics such as education and experience are important in preventing accidents. In this study, the causes of kitchen accident and prevention ways were identified and solution suggestions were presented.

Keywords: Kitchen Accident, Tourism, Work Accident, Work Safety

1. GİRİŞ

Ülkemiz ekonomisi içerisinde turizm endüstrisinin yeri gün geçtikçe artmaktadır. Bunların içinde konaklama hizmeti veren oteller ilk sırada yer almaktadır. Otel işletmeleri, iş sağlığı ve güvenliği tehlike sınıfı içerisinde az tehlikeli sınıfı içerisinde yer almaktadır. Toplu yemek hizmeti sektörü az tehlikeli sınıfta yer almasına rağmen kesilme, yanma, kayma veya takılma sonucu düşme, kimyasallara maruziyet, elektrik ve elektrikli aletler sonucu yaralanma, yangın sonucu çoklu ölüm gibi birçok riski barındırmaktadır. Bu risklere aşçı, aşçı yardımcısı, kasap, pastacı, bulaşıkçı, depo elemanı, temizlik görevlisi gibi meslek gruplarında çalışanlar maruz kalmaktadır. Risklere maruz kalanların oranları işletme mutfaklarına göre farklılık göstermektedir. Mutfak çalışanları bu risklere daha çok mutfak, bulaşıkhanesi, depolar, geçiş yolları, merdivenler, yükleme-boşaltma alanı gibi çalışma alanlarında maruz kalmaktadır (Çekal, 2013; Jeong, 2015; Kurt ve Ceylan, 2001; Maguire ve Howard, 2001).

Son yıllarda yapılan iş kazası araştırmalarında kazaların en sık yaşandığı sektörler inşaat, maden, imalat sanayii gelmekle beraber, toplu yemek hizmeti veren işyerinde rastlanan iş

kazalarının da hiç de azımsanmayacak oranda olduğu bildirilmektedir. Otel işletmelerinde sunulan gurme hizmetlerinin yanında iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının da sektör içerisinde önemi anlaşılmaya başlanmış ve eğitim, risk analiz sistemlerinin kurulmaya başlanmasıyla bu alanda daha başarılı sonuçlar alınmaya başlayacaktır (Sabuncu, 2000; Sarioğlan ve Şahin, 2008; T.C. SGK Veri tabanı, 2020).

Mutfaklarda iş kazalarına neden olan etmenler birden fazla olabilmektedir. Bu etmenlere karşı alınacak tedbirlerle büyük ölçüde kazalar önlenmektedir. Temelde bu etmenler; eğitim eksikliği, iş yoğunluğu, kontrolsüzlük, plansızlık, tasarım hataları olarak sıralanabilir. Mutfaklar kuruluş aşamasında gıdanın gidiş yönü, yeterli alanın ayrılması, uygun ekipman ve cihaz seçimi önem arz etmektedir. Eğitim seviyesi arttıkça, iş kazasına neden olan risk ve tehlikeler de azalabilmektedir (Koç, 2005; Merdol, 2014).

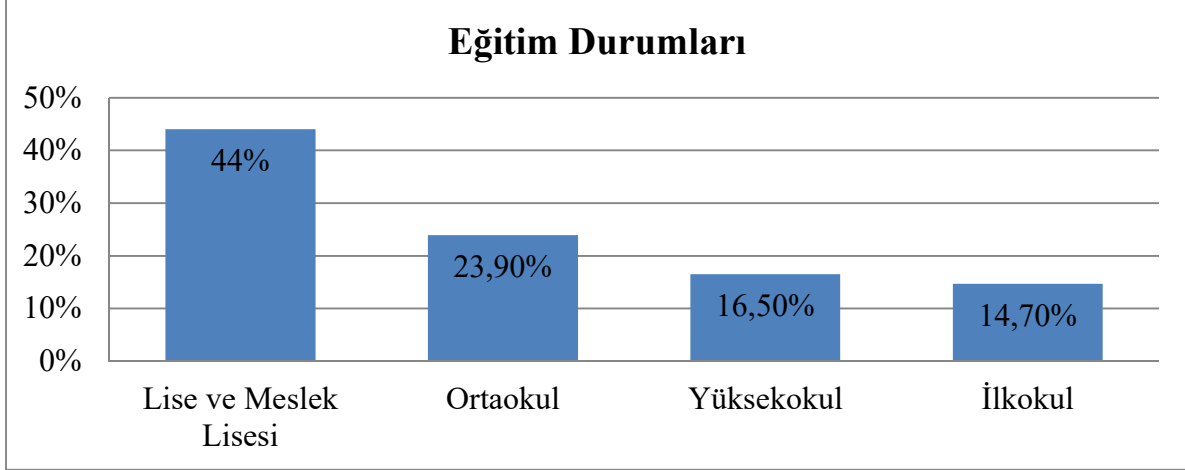
Bu araştırmada, Antalya ilinde Turizm konaklama hizmeti veren beş yıldızlı otellerde, mutfak personelinin çalışma ortam ve şartlarının incelenmesi, otel mutfağındaki iş sağlığı ve güvenliği risklerinin tespit edilmesi, iş kazası geçirme durumlarının araştırılması ve çözüm önerilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma 2020 yılı yaz sezonunda, Antalya ilinde toplam 5 adet, beş yıldızlı otel ve toplam 165 mutfak personeli ile çalışılmıştır. Önce oteller gezilerek ön incelemede bulunulmuş, sorumlularla görüşülmüştür, daha sonra anket formu hazırlanmıştır. Oluşturulan anket 2 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde kişisel özellikler, ikinci bölümde ise iş ve iş kazaları ile ilgili kısımdan oluşmaktadır. Elde edilen sonuçlar SPSS programı ile istatistiksel olarak frekans ve yüzde dağılımları elde edilmiş ve ki-kare testi uygulanmıştır (Koç, 2005; Şahin ve Erkal, 2010; Üner ve Ayberk, 2019).

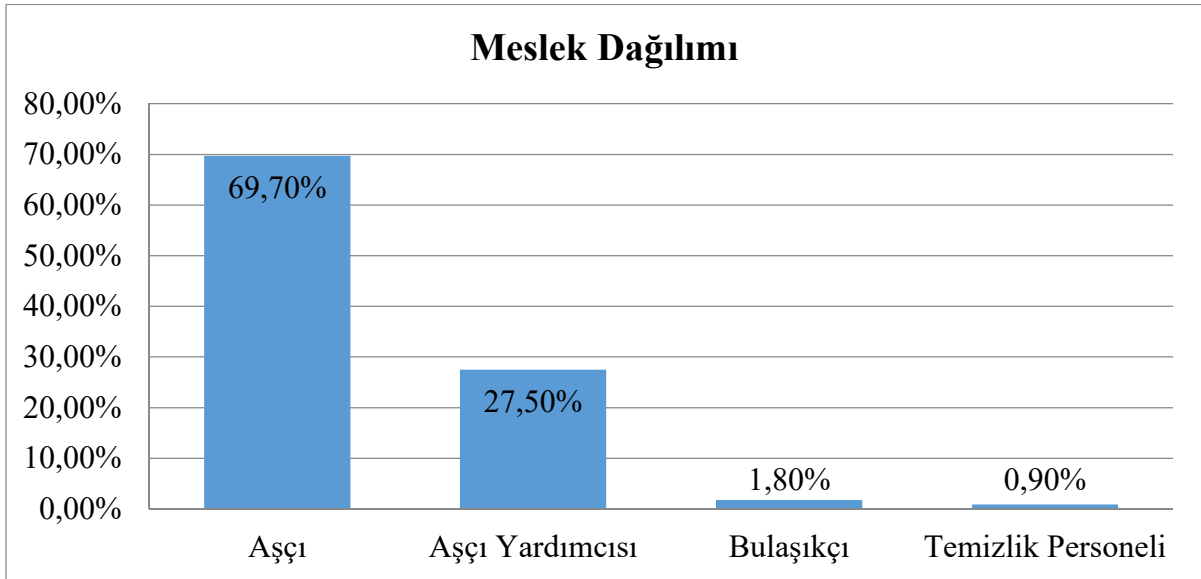
3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırma için hazırlanan anket iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda demografik özellikler yer almaktadır. Ankete katılan 165 mutfak çalışanın %72,4'ü erkek, %27,6'sı kadındır. Bunların %29,4'ü 18-24 yaş, %22,4'ü 25-31 yaş, %22'si 32-38 yaş, %16,5'u 39-45 yaş, %9,2'si 46 yaş ve üzeridir. Çalışanların büyük çoğunluğu 18 ile 38 yaş aralığında genç ve dinamik bir grup olduğu görülmektedir. Eğitim durumları incelendiğinde ise, %44 ile lise ve meslek lisesi mezunları, %23,9 ile ortaokul mezunları, %16,5 ile yüksekokul, %14,7 ile ilkokul mezunları oldukları görülmektedir.



Şekil 1. Ankete katılanların eğitim durumları

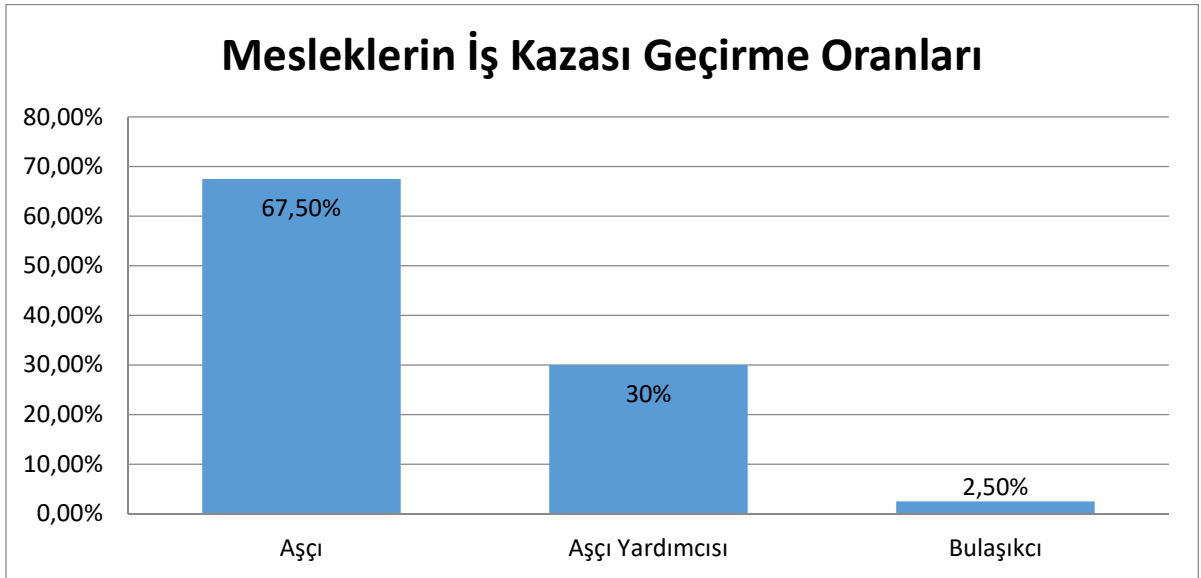
Burada dikkat çeken tablo lise ve meslek lisesi ve ortaokul mezunlarının en büyük grubu oluşturmasıdır. Burada yüksekokul mezunları sayısının, konuya ilginin artmasıyla birlikte, ileriki yıllarda artacağı düşünülmektedir. Metargem'in yaptığı araştırmada da mutfak çalışanlarının çoğunluğunun (%49.5) 21-30 yaş grubunda olduğu görülmektedir (Gülegül, Sunar ve Uygur, 2003). Mutfakların çalışma koşulları ağır olduğu için ve devamlı dikkat gerektiren işler yapıldığı için bu yaş grubunda çalışanların daha çok tercih edildiği anlaşılabilmektedir. Mutfakta çalışan meslek gruplarına bakıldığında (Şekil 2) %69,7 aşçı, %27,5 aşçı yardımcısı, %1,8 bulaşıkçı, %0,9'u temizlik personelidir.



Şekil 2. Mutfak çalışanlarının meslek dağılımı

Günlük çalışma süreleri açısından incelendiğinde %70,4'ü 7-9 saat, %23'ü 10-13 saat çalıştığını bildirmiştir. Vardiyalı çalışma usulünde çalıştıkları görülmektedir. Anket sonucunda tüm otellerde iş hekimi bulunduğu, %98,2'sinde gıda mühendisi (Ziraat mühendisi, tekniker vb.) gibi hijyeni denetleyen teknik elemanın bulunduğu, ankete katılanların %75'lik bir kısmı iş güvenliği eğitimini aldıklarını belirtmiştir. Dörtte birlik bir oranda eğitimde aksama görülmektedir. Bunun vardiyalı çalışma ve personel giriş çıkışının fazla olmasıyla açıklamak mümkündür. Mutfak personelinin %84 gibi yüksek bir yoğunluğu yaptığı işten memnun olduğunu bildirmekle beraber, hemen hepsi yoğun bir tempoda zamana karşı yarıştıklarını dile getirmektedirler (Sarioğlan ve Şahin,2008; Yıldırım ve Bıçakcı, 2018).

Anketin ikinci kısmında iş ve iş kazalarıyla ilgili bölümde ise, ankete katılanların %96,3 gibi büyük bir kısmı kişisel koruyucu donanım kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu da koruyucu malzeme konusunda herhangi bir eksiklik bulunmadığını göstermektedir. Mutfaklarda iş güvenliğine yönelik tüm tedbirler alınmalı ve çalışanlar bu yönde eğitilmelidir. Çalışanlar yaptıkları işlerle ilgili olarak temiz, açık renkli, kolay temizlenebilen malzemeden yapılmış, iş giysileri ile eldiven, saç bonesi, önlük, lastik çizme veya kaymayan cinsten yerden yüksek suya dayanıklı ayakkabı gibi iş kıyafetleri giymelidir. İş kazasının anlamını biliyor musunuz sorusuna %93,6 oranında evet yanıtını vermişlerdir. Bu da işe girişte iş sağlığı ve güvenliği eğitiminden geçtikleri anlaşılmaktadır. Çalışma hayatınız boyunca hiç iş kazası geçirdiniz mi sorusuna %36,7'si evet yanıtı vermiştir. Şekil 3'de iş kazası geçirme oranları görülmektedir. Araştırmamızda aşçılarda iş kazası geçirme oranı %67,5, aşçı yardımcılarında %30 ve bulaşıkçılarda %2,5'dir.



Şekil 3. Mesleklerin iş kazası geçirme oranları

Aşçılarının iş kazası geçirme oranı aşçı yardımcılarını ve bulaşıkçılara göre daha fazladır. Ancak, bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını anlamak için SPSS programının ki-kare analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda asytmotic signficance (2-sided) değerinin (p) 0,821 çıktığı hesaplanmıştır Şekil 4. Bu değer 0,05'den büyük çıkması durumunda ($p > 0,05$) kurulan ilişkinin anlamsız olduğu yorumlanmaktadır. Kaza geçirme oranlarının meslek dağılımını üzerine anlamlı bir ilişkisi bulunmamaktadır (Horozoğlu, 2017; Yağmurluklu, 2016).

Chi-Square Tests

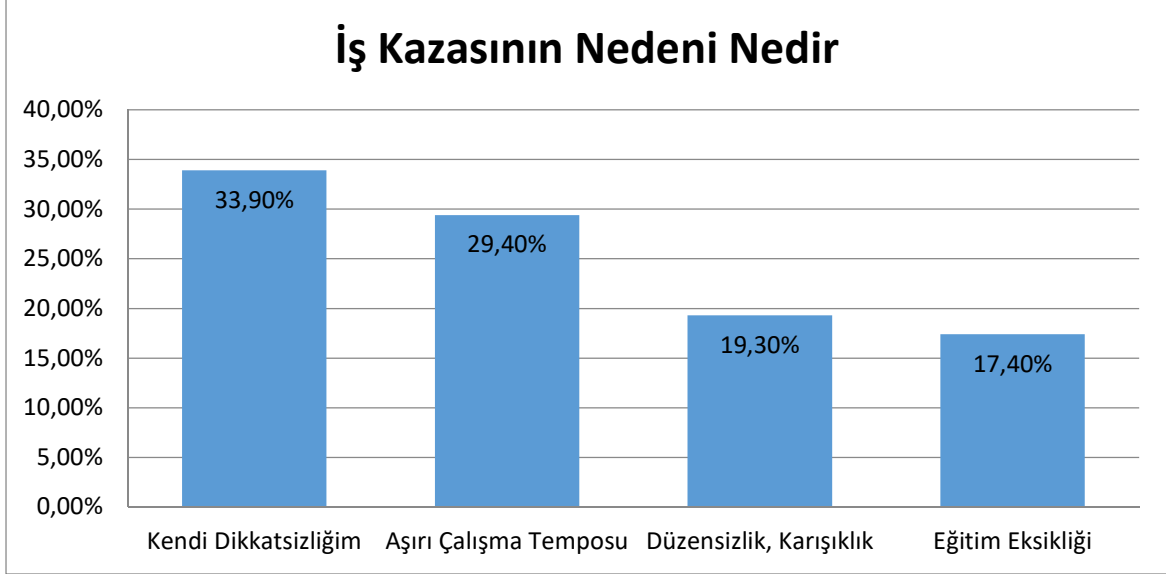
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	,918 ^a	3	,821
Likelihood Ratio	1,246	3	,742
Linear-by-Linear Association	,022	1	,882
N of Valid Cases	109		

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,37.

Şekil 4. Ki-Kare analizi

Şahin ve Erkal (2010) mutfak personelinin %81,7'sinin iş kazası geçirdiğini, bu oranın aşçılarda %88,4, aşçı yardımcılarında %78, bulaşıkçılarda %77,8'dir. Üner ve Ayberk (2019) araştırmasında mutfak çalışanlarının %35,7 iş kazası gözlemleri olduğunu bildirmiştir. Koç (2005) yaptığı çalışmada mutfak çalışanlarının %32,1'inin iş kazası geçirdiğini, bu oranın aşçılarda %36,2, bulaşıkçılarda %22,2 olarak bildirmiştir. Yapmış olduğumuz araştırma sonuçları, yukarıdaki araştırmalardan elde edilen sonuçları destekler şekilde bulunmuştur. Şahin ve Erkal (2010) çalışmasındaki yüksek bulgular otel seçiminden kaynaklanmaktadır. Mutfakta çalışanların iş kazası sayısının diğer sektörlere göre daha az gibi görünüyorsa olmasının nedeni toplu yemek hizmeti veren işletmelerde çalışanların geçirdiği iş kazalarının hepsinin resmi kayıtlara geçmemesi olarak yorumlanabilir. Bu sektörde çalışanlar genellikle kesik-çizik veya hafif yanıklar gibi kazaları önemsemedikleri için resmi kurumlara kazalar bildirmemektedir. Bu netice ile konu ile ilgili kesin sonuçların bulunmamasına neden olmaktadır (Biçer, 2016; Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, 2013; Köse ve Bilici, 2016).

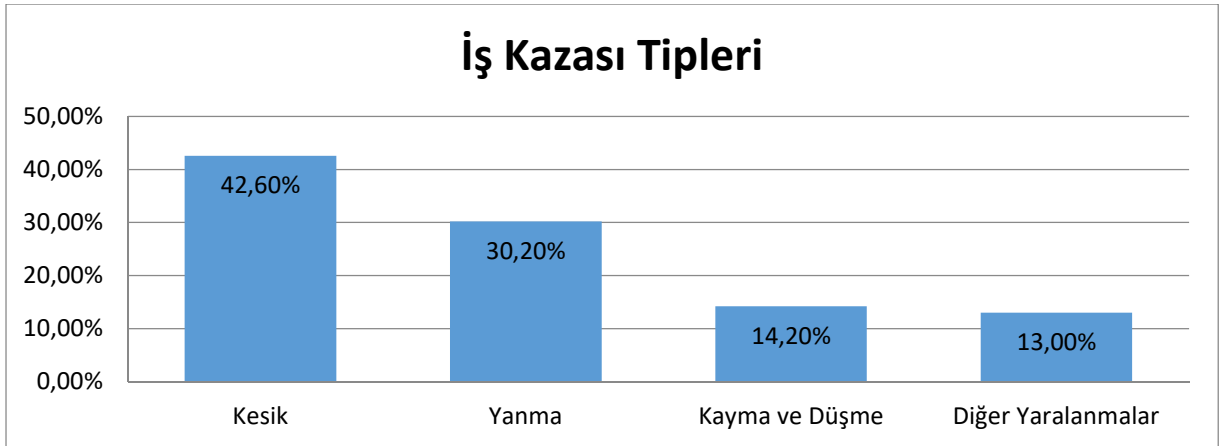
İşyerinde geçirilen kazanın sizce nedeni neydi sorusuna, %33,9 kendi dikkatsizliğim, %29,4 aşırı çalışma temposu, %19,3 düzensizlik, karışıklık, %17,4 eğitim eksikliği cevabını vermiştir. Şekil 5 de iş kazası nedenlerinin yüzdelik dilimleri görülmektedir.



Şekil 5. İş kazasını nedenleri

Bilindiği gibi iş kazaları ile çalışma ortamının fiziksel koşulları arasında ilişki bulunmaktadır. Bizim araştırmamızda bu iki durum arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p>0,05$). Ancak, iş kazası çalışanın anlık bir dikkatsizliğinden ve o an için mutfağın fiziksel şartlarının da uygun olmamasından (aydınlatmanın yetersiz olması, yerlerin kaygan olması, vb.) kaynaklandığı için genel değerlendirme ile kaza arasında ilişki bulunamamış olabilir. Çalışanların aşırı çalışma temposundan dolayı dikkatsizliği ilk sıraya koydukları görülmektedir (Üner ve Ayberk, 2019; Tayar ve Kılıç, 2014).

Mutfak personelinin geçirdiği kaza tipleri incelendiğinde (Şekil 6) %42,6 ile kesikler, %30,2 ile yanma ve haşlanmalar, %14,2 ile kayma düşme tipi yaralanmalar, %13,0 ile diğer yaralanmalar cevabını vermişlerdir. Bulaşıkçılarda cisim düşmesi veya cisme çarpmadan kaynaklanan kazalar diğer kazalara göre daha sık görülmektedir (%47,2).



Şekil 6. İş kazası tipleri

İş yeri kazası sonrası başvuru alan yer sorulduğunda %88'inin iş yeri hekimine müracaat ettikleri görülmektedir. Eğitim durumu ile, iş kazası geçirme durumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$) (Yağmurluklu, 2016).

Koç (2005) yaptığı çalışmada, karşılaşılan kaza türleri sırasıyla kesik çizikler, kırık-çıkıklar ve yanmalar (%34.5, %34.5, %31) olarak bulunmuştur. Mutfak çalışanlarının %74.0 gibi büyük çoğunluğu geçirdikleri iş kazalarının nedeninin kendi dikkatsizlikleri olduğunu belirtmiştir. Bu durum bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Bunu sırasıyla iş yeri ortamının gerekli tedbirleri almayı (%16.7), yeterli bilgi sahibi olmayışları (%7.4) ve kişisel koruyucu kullanmama (%1.9) durumu takip etmektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Mutfaktaki iş kazaları araştırıldığında, mutfak çalışanlarının iş sağlığı ve güvenliği alanında yeterince bilgi sahibi olmadıkları ve güvenlik önlemlerine yeterince önem vermedikleri görülmektedir. Mutfakta, üretim sırasında kullanılan her araç ve gerecin kullanım sırasında karşılaşılabilecek riskler ve bunlara karşı alınacak önlemler mutfak sorumluları (gıda mühendisi, teknikeri vb.) ile iş güvenliği uzmanı birlikte çalışmasıyla, ilgili personellere eğitimler verilerek bilgi düzeyleri artırılmalıdır. Birçok otelin sezonluk çalışmaları personel giriş çıkışını arttırmakta, bu da eğitim hizmetlerinin verilmesi zorlaştırmaktadır. Mutfaklardaki iş yükünü azaltmak için çalışan sayısının artırılması etkili olacaktır. İş yükünün hafifletilmesi aceleci çalışma davranışını etkin bir şekilde azaltarak kaza oranlarını düşürebilecektir. Aşçıların mutfak çalışanları arasında en yoğun, uzun ve ağır çalışma koşullarına sahip meslek grubu olduğu ortadadır. Bu yoğun ve zamanla yarışılan çalışma temposunda KKD (Kişisel koruyucu donanım)'lerin çoğu zaman kullanılmaması olasıdır. Bu durum çoğu zaman işi yetiştirmek için çalışma güvenliğinden tavizler verildiğini göstermekle birlikte, aşçıların kaza sonucu oluşabilecek durumların farkında olmadıklarını da göstermektedir. Verilecek eğitimlerin çalışma alanına, işin tanımına, çalışanın eğitim seviyesine uygun olarak hazırlanması ve düzenli olarak güncellenmesi mutfak çalışmalarının kalitesini artırarak, kazaları önlemek için oldukça etkin bir yoldur. Ayrıca mutfak personelinin karıştığı kazalar mutlaka kayıt altına alınmalı, bu şekilde kaza nedenleri belirlenerek, önleyici programlar geliştirilmelidir.

Öte yandan tüm olumsuz koşullara karşın hazır gıda fabrikaları, otel mutfakları ve restoran gibi yerlerin az tehlikeli iş yerleri sınıfında kabul edilmesi, öneminin anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Birden fazla risk, tehlike ve koşulun bir arada bulunmasının yanı sıra mesleki eğitimin tam anlamıyla yerleşmemesi, buna ek olarak yoğun çalışma koşullarını barındıran mutfakların tehlikeli sınıfta yer alması düşünülmelidir.

KAYNAKLAR

1. Biçer, Ş. (2016), "Kırmızı Et Üretiminde Faaliyet Gösteren Bir İşletmede Risk Değerlendirilmesi," Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye.
2. Çekal, N. (2013), "Yiyecek İçecek İşletmelerinde Mutfak Tasarımında Dikkat Edilmesi Gereken Faktörler," Sosyal Bilimler Dergisi, c. 8, s. 1, ss., 62-66.
3. Gülegül, H., Sunar, F., Uygur, F. (2003), Toplu Beslenme Sektörü Araştırması (Merkezi Mutfaklar), Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
4. Horozoğlu, K. (2017), "İş Kazalarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Analizi," Karabük Üniversitesi," Sosyal Bilimler Dergisi, c. 7, s. 1, ss. 265-281.

5. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik şartları Yönetmeliği (2013), R.G.: 28628, Tarih: 25/04/2013.
6. Jeong, B. Y. (2015), Cooking Processes and Occupational Accidents in Commercial Restaurant Kitchens, Safety Science, Sayı: 80, Sayfa: 87 – 93.
7. Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013), R.G.: 28733, Tarih: 12/08/2013.
8. Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik (2013), R.G.: 28695, Tarih: 02/07/2013.
9. Köse,S., Bilici, S. (2016), “Mutfak ve Yemekhane Çalışanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Değerlendirilmesi,” Beslenme ve Diyet Dergisi, c. 44, s. 3, ss. 239-247.
10. Koç, F. (2005), Toplu Beslenmede Mutfak Çalışanlarının İş Kazası Risklerinin Değerlendirilmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Y. Lisans Tezi 123s.
11. Kurt, M., Ceylan, H. (2001), İş Güvenliğinde Tehlike Değerlendirme Teknikleri, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, October, Vol:14, No:4, pp:1117-1130.
12. Maguire, K., Howard, M. (2001), A Study of the Social and Physical Environment in Catering Kitchens and the Role of the Chef in Promoting Positive Health and Safety Behavior, International Journal of Environmental Health Research, 11, 203-217.
13. Merdol, T. K. (2014), “ Toplu Beslenme Servisi Yapılan Kurumlarda Oluşabilecek Kazalar ve Alınması Gerekli Önlemler, ” Toplu Beslenme Servisi (TBS) Yapılan Kurumlar İçin Sağlıklı Beslenme Rehberi, İstanbul, Türkiye: Okan Üniversitesi Yayınları, 13:(343-360).
14. Sabuncu, H. (2000), İş Kazaları, Türk Tabipler Birliği Yayını, Prizma Ofset Yayıncılık, Ankara.
15. Sarıoğlu, M., Şahin, S. (2008), Turistik Amaçlı Endüstriyel Mutfaklarda Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) Yönetim Sisteminin Öneme İlişkin Kavramsal Bir İnceleme, Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı: 1.
16. Şahin, H., Erkal, S. (2010), “Konaklama İşletmelerinde Çalışan Mutfak Personelinin İş Kazası Geçirme Durumlarının ve Kaza Nedenlerinin Belirlenmesi,” Sağlık ve Toplum Dergisi, Cilt 2, 20:(40-48).
17. Üner, M. H., Ayberk, H. S. (2019), Düzce İlinde Mutfak Çalışanlarının Genel Bilgileri İle Kaza Geçirme Oranlarının İncelenmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(2019):849-860.
18. Tayar, M., Kılıç, V. (2014), Gıda Endüstrisinde Hijyen ve Sanitasyon, ISBN:978-605-4798-88-9, Dora Yayınevi, Bursa.
19. Türkiye Cumhuriyeti Sosyal Güvenlik Kurumu, İstatistik Veri Tabanı (2020).
20. Yağmurluklu, Y. (2016), “Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi,” Yüksek Lisans Tezi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara.
21. Yıldırım, İ., Bıçakçı, S. İ. (2018), "Antalya'da Bulunan Turizm Konaklama Tesislerindeki Gıdaların Mikrobiyolojik Kalitesinin İncelenmesi", Mediterranean Agricultural Sciences 2528-9675, cilt.31.

***ACHILLEA PHRYGIA* TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI
ACHILLEA L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ**

ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *ACHILLEA PHRYGIA* AND PHYTOTERAPIC
PROPERTIES OF SOME *ACHILLEA* L. TAXA.

Eczacı Ömer TEKİN

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

Doç. Dr. Ömer KILIÇ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye
ORCID: 0000-0003-3409-1572

Öğr. Grv. Miray EGE

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-8872-5983

Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.
ORCID: 0000-0002-0947-3096

ÖZET

Bitkiler, geçmişten günümüze kadar birçok hastalığın tedavisinde kullanılmış ve kullanılmaya devam edilmektedir. Sentetik ilaçların artması, yan etkilerinin daha fazla olması ve daha fazla kullanılmasıyla birlikte etnobotaniğe, doğal bitki örnekleri ile bitkisel droglarla tedaviye ve fitoterapiye yönelen bireylerin sayısı her geçen gün artmaktadır. *Achillea* L. cinsi ülkemizde yaklaşık 52 tür ve 58 takson ile temsil edilmekte ve bunların yarısına yakını endemik özelliktedir. *Achillea* türleri halk arasında çoğunlukla “civanperçemi, baytaran, pireotu, yılançiçeği” gibi isimlerle anılmaktadır. *Achillea* türleri halk arasında idrar artırıcı, iştah artırıcı, gaz giderici, tonik, idrar söktürücü, terletici, hazımsızlık giderici, yaraları iyileştirici, üriner antiseptik, öksürük kesici, ödem söktürücü ve adet söktürücü gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte civanperçemi üyelerinin çoğunluğunun potansiyel antifungal, herbisidal, larvisidal, böcek öldürücü, antibakteriyel, antimikrobiyal, antioksidan, immünolojik, anti-inflamatuar, antinosiseptif, genotoksisite, antiproliferatif, anksiyolitik, anti-trombosit, anti-ülserojenik özellikleri ve aktiviteleri yapılan çalışmalar sonucu bulunmuştur. Uçucu yağlar aromatik bitki materyallerinden ekstrakte edilen yağlı aromatik sıvılardır. Genellikle kokulu olan bu maddeler yağ görünümünde olduklarından “esans”, “uçucu yağ” veya “eterik yağ” olarak adlandırılırlar. Bu çalışmada, *Achillea phrygia* Boiss. & Bal. türünün uçucu yağ kompozisyonu belirlenmiş ve *Achillea* taksonlarının fitoterapik önemi üzerinde durulmuştur. Bitkinin uçucu yağı, su distilasyonu yöntemi ile elde edilmiş ve GC-MS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. 100 g bitki örneğinden 0.3 ml uçucu yağ elde edildi ve bitkinin uçucu yağ içeriği bakımından zengin olduğu bulundu. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz altı bileşen tespit edildi. Ana bileşenler camphor (%14.48), borneol (%14.08), verbenon (%12.48)

ve eucalyptol (%8.9) olarak bulundu. Sonuçlar doğal ürünler, yenilenebilir kaynaklar, kullanım alanları ve cins üyelerinin fitoterapik özellikleri açılarından tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: *Achillea*, Asteraceae, Uçucu yağ, Fitoterapi.

ABSTRACT

Plants have been and continue to be used in the treatment of many diseases from the past to the present. With the increase of synthetic drugs, more side effects and more use, the number of individuals who turn to ethnobotany, treatment with natural plant samples and herbal drugs and phytotherapy is increasing day by day. The genus *Achillea* L. is represented by approximately 52 species and 58 taxa in our country and nearly half of them are endemic. *Achillea* species are commonly known by names such as "yarrow, baytaran, pyrethrum, serpentine" among the people. *Achillea* species are popularly used in various fields such as diuretic, appetite enhancer, carminative, tonic, diuretic, diaphoretic, indigestion remover, wound healing, urinary antiseptic, cough suppressant, edema remover and menstrual remover. However, potential antifungal, herbicidal, larvicidal, insecticidal, antibacterial, antimicrobial, antioxidant, immunological, anti-inflammatory, antinociceptive, genotoxicity, antiproliferative, anxiolytic, anti-thrombocyte, anti-ulcerogenic properties and activities of most members of yarrow were found.

Essential oils are oily aromatic liquids extracted from plant materials. These substances, which are generally fragrant, are called "essential oil" or "ethereal oil" because they look like oil. In this study, essential oil composition of the *Achillea phrygia* Boiss. & Ball. species was determined and phytotherapeutic importance of *Achillea* taxa were investigated. Essential oil of plant sample, was obtained by water distillation and analyzed by GC-MS method. 0.3 ml of essential oil was obtained from 100 g plants and this plant was found to be rich in respect to essential oil content. As a result, thirty-six components were ultimately identified from the plant essential oil. The main components were camphor (14.48%), borneol (14.08%), verbenon (12.48%) and eucalyptol (8.9%). Results were discussed in terms of natural products, renewable resources, usage areas and phytotherapeutic properties of the genus members.

Key words: *Achillea*, Asteraceae, Essential oil, Phytotherapy.

1. GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'nün gerçekleştirdiği araştırmaların sonucuna göre, yararlanılıp ihracat ve ithalatı gerçekleştirilen bitkisel drogların toplam sayısının 2000 civarında olduğu bildirilmektedir (WHO, 2002). Türkiye bitki türü ve bitki çeşitliliği açısından zengin olup, 13.000' den fazla bitki taksonu barındırmaktadır (Güner ve ark., 2000). Bu taksonlardan bazıları yabancı kökenli olup kültür bitkisidir. Diğer türler ise ülkemizde doğal olarak bulunan bitkilerdir (Erik ve Tarıkahya, 2004). Ülkemiz endemik bitkiler açısından da zengin olup Avrupa'daki toplam endemik bitki sayısı 2.750 kadarken bu sayı ülkemizde 3700 takson civarındadır (Güner ve ark., 2000). Dünya'da çiçekli bitkilerin yaklaşık % 15'inde kimyasal ve farmakolojik araştırmalar yapılabilmektedir. Dünyadaki tüm bitkiler göz önüne alındığında çok düşük olan bu oran bitkisel drogların farklı ilaç şekillerinde kullanılmalarını gerektiren büyük bir kaynak olduğu anlaşılmaktadır (Tarakçı, 2006). Ülkemiz de sahip olduğu ekonomik değeri yüksek bitkilerden dolayı, bitki kimyası, bitkisel drog, alternatif tıp, etnobotanik, farmakolojik ve buna benzer çalışmalar açısından avantajlı bir potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin daha iyi değerlendirilmesi adına ekonomik değeri yüksek olan

bitkilerin korunması, kültürü ve bu konuda ülkemizin dışarıya bağımlılığını azaltarak daha aktif şekilde piyasaya sürülmesi önem arz etmektedir. Birçok kimyasal madde içeren veya doğal yapılarıyla oynanmış gıda maddeleri ve sentetik ilaçların günümüzde birçok istenmeyen etkilerinin ortaya çıkması doğal ürünlere ve çalışma materyalimiz olan *Achillea phrygia* gibi endemik ile tıbbi aromatik özellikte olan doğal bitkilerden elde edilmiş olan bitkisel droglara olan ilgiyi her geçen gün biraz daha artırmaktadır. *Achillea L. üyeleri* Asteraceae (Compositae) familyasında olup, bu cinsin üyeleri daha çok kuzey yarımkürede yayılış göstermekte olup, dünyanın diğer kısımlarında da yayılışları bulunmaktadır. Ülkemizde yaklaşık 52 tür ve 58 takson ile temsil edilmekte ve bunların yarısına yakını endemik özellikte olup son yıllarda yapılan bir çalışmada bu cinse *Achillea kirschneri* Kılıç & Yıld. isimli yeni bir tür daha keşfedilerek literatüre kazandırıldı (Kılıç ve Yıldırım, 2019).

Uçucu yağlar aromatik bitki materyallerinden ekstrakte edilen yağlı aromatik sıvılar olup, bu çalışmada endemik, tıbbi aromatik özellikte ve çalışma sayısı az olan *Achillea phrygia* bitkisinin uçucu yağ kompozisyonu ile *Achillea* türlerinin fitoterapötik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu sayede bu alandaki bilgi birikimine katkı sağlanacak; ıtrî ve tıbbi bitkiler ile boya bitkilerinin kültür alanlarında üretilen tür ve çeşitlerin artırılması, üretimin iç ve dış talebe uygun bir şekilde geliştirilmesi, doğal ve biyolojik kaynakların korunması ve geliştirilmesi, kırsal kalkınmanın sağlanması ve ülkemizde florada mevcut olan ancak kültür alanlarında üretimi konusunda henüz çalışmaların olmadığı, ancak üretimi halinde uluslararası ticarete ticari değer taşıyan bitkilerle ilgili çalışmalara destek olunacak ve türle ilgili etnobotanik ve diğer çalışmalara da katkısı olacak temel veriler elde edilecektir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki Örneğinin Toplanması

Bitki örneği, Zara (Sivas), Halkalı ve Korkut köyleri karşısı, bozkır, tepe, bayır, karışık orman ve açıklığı civarında toplandı. Lokalite rakımı 1400-1500 m, tarihi 20.06.2018, toplayıcı ismi ve numarası Ö. Kılıç 5201. Bitki örneği araziden toplanıp herbaryum tekniğine uygun olarak kurutulup ve teşhisi Türkiye Florası 5. cildine (Davis, 1975) göre yapıldıktan sonra Adıyaman Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalında saklanmaktadır.

2.2. Uçucu Yağın Elde Edilmesi

100 gram toprak üstü bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağ elde edilmiştir. Bitki materyali küçük parçalar halinde kesilerek uygun boyutlara getirildikten sonra su ile birlikte distilasyon kabına konuldu. Bu distilasyon işlemi için Clevenger apareyi kullanılmış olup su ısıtılmaya başlanır. Suyun kaynamasıyla uçucu yağlar su buharı ile sürüklenerek soğutucu yüzeyde yoğunlaşır ve ayırma kabında toplanır. Böylelikle uçucu yağlar elde edilmiş oldu.

2.3. Uçucu Yağın Analiz Yöntemi

Uçucu yağın kalitatif ve kantitatif bileşenleri GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bitkinin uçucu yağ eldesi ve GC-MS analizleri Harran Üniversitesi (Şanlıurfa) Merkezi Araştırma laboratuvarında yapılmıştır. Kullanılan cihaz: Shimadzu Gaz kromatografi Kütle Spektroskopisi (GCMSQP2010). Kolon Bilgileri: RTX®-5MS, Restek (30m X 0,25mm X 0,25µm). Enjeksiyon Bloğu: SPL. Ekipmanları: AOC-20i Plus, AOC-20s autosampler. Cihazın çalışma şartlarında helyum gazı

taşıyıcı olarak kullanılmıştır (injektör sıcaklığı: 240 C.,split akışı hızı: 1 ml/min., GC'nin sıcaklığı: 40 C, artış: 10 C/dk., bekletmesıcaklığı:150 C, son sıcaklık: 240). Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler kullanılarak yapılmıştır. Enjeksiyon hacmi: 1µL. Split: 1/20. Enjeksiyon bloğu Sıcaklığı: 250°C. Dedektör sıcaklığı: 220°C. Interface : 250°C

3.BULGULAR

Toplanan bitkinin su distilasyonu yöntemi ile uçucu yağları elde edilerek bu uçucu yağların GC-MS tekniği ile analizleri yapılmıştır. 100 g bitki örneğinden 0.3 ml uçucu yağ elde edilerek bitkinin uçucu yağ içeriği bakımından zengin olduğu bulundu. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz altı bileşen tespit edilmiş olup, ana bileşenler camphor (%14.48), borneol (%14.08), verbenon (%12.48) ve eucalyptol (%8.9) olarak bulundu. Diğer bileşenler ise daha küçük oranlarda tespit edilmiş olup, ayrıntıları Tablo 1'de görülmektedir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada endemik ve tıbbi aromatik özellikte olan *Achillea phrygia* türünün uçucu yağ kompozisyonu belirlenmiş ve *Achillea* taksonlarının fitoterapideki önemi genel olarak araştırılmıştır. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz altı bileşen tespit edildi, major bileşenler; camphor (%14.48), borneol (%14.08), verbenon (%12.48) ve 1,8 cineole (%8.9) olarak bulundu. Diğer bileşenler daha düşük oranlarda tespit edildi (Tablo 1).

Bağcı ve arkadaşları, *Achillea wilhelmsii* ve *A. schischkinii* bitki türlerinden su distilasyonu yöntemi ile elde ettikleri uçucu yağların GC ve GCMS ile analizleri sonucunda, sırasıyla otuz iki ve otuz altı bileşen bulmuş olup; *Achillea wilhelmsii*' de major bileşenler, camphor (%48.2) ile camphene (%7.9); *A. schischkinii*' de ise 1,8-cineole (% 14.5) ile camphor (% 12.9) olarak tespit edilmiştir (Bağcı vd., 2008); *Achillea phrygia* ile yaptığımız analizde de camphor ile 1,8-cineol de major bileşenlerden olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak camphene minör bileşenler arasındadır (Tablo 1). Aslan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise, *A. teretifolia* türünün uçucu yağında ve etken piperitone (%21,37), linalool (%18,99) ve 1,8-cineole (%6,79) ana bileşenler olarak bulundu (Aslan vd., 2009); *Achillea phrygia* ile yaptığımız analizde 1,8-cineole major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak piperitol minör bileşenler arasındadır (Tablo 1). Başka bir çalışmada da, *A.millefolium* türünde camphor, 1,8-cineole ve borneol; *A.nobilis* türünde camphor, 1,8-cineole ve terpinen-4-ol major bileşenler olarak bulunmuştur (Baser vd., 2001); *Achillea phrygia* ile yaptığımız analizde Camphor, 1,8-cineole ve borneol major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak terpinen minör bileşenler arasındadır (Tablo 1).

Candan ve arkadaşları (2003), yaptıkları çalışmada *A. millefolium* subsp. *millefolium* bitkisinin metanol ekstraktlarının ve uçucu yağlarının in-vitro şartlarda antimikrobiyal ve antioksidan etkinlikleri üzerinde çalışmış ve bu özelliklerinin fazla olduğunu bulmuşlardır (Candan ve diğerleri., 2003).

Ünlü ve arkadaşları, *Achillea setacea* ve *Achillea teretifolia* türlerinin antimikrobiyal aktivitelerini incelemiştir. *A.setacea* da toplam uçucu yağın % 79.8 ini oluşturan 51 bileşen tespit edilmiştir. *A.teretifolia* türünde ise toplam uçucu yağın % 87.1' ini oluşturan 42 bileşen tespit edilmiştir. Her iki tür içinde etken madde 1,8-cineole (eucalyptol) olup sırasıyla % 18.5

ve % 19.9 luk kısmı teşkil etmektedir (Ünlü ve diğerleri., 2002). *Achillea phrygia* ile yaptığımız analizde 1,8-cineole major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 1). Puerta ve arkadaşları yaptıkları çalışmalarıyla *A. ageratum* uçucu yağı üzerinde major bileşenler olarak artemisia keton, artemisia alkol, β -caryophyllene ve 1,8-cineole ü tespit etmişlerdir. Uçucu yağı Gram (+) *Bacillus* sp. ile *Staphylococcus aureus* ve Gram (-) *Escherichia coli* bakterilerinde etkili oldukları anlaşılmıştır (Puerta vd., 1998). *Achillea phrygia* ile yaptığımız analizde 1,8-cineole major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızdan farklı olarak artemisia keton ile β -caryophyllene minör bileşenler arasında bulunmuş, artemisia alkol ise tespit edilememiştir (Tablo 1).

Achillea türleri halk arasında çoğunlukla “civanperçemi, baytaran, pireotu, yılançiçeği” gibi isimlerle anılmaktadır. *Achillea* türleri halk arasında idrar artırıcı, iştah artırıcı, hazımsızlık giderici, yaraları iyileştirici, üriner antiseptik, öksürük kesici, ödem söktürücü, adet söktürücü ve yaraları iyileştirici gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca bitkinin toprak üstü kısımları, dekoksasyon ve infüzyon halinde menstürasyon ve doğum sonrası ağrılarda kullanılmaktadır (Altundag ve Ozturk, 2011). Araştırmalara göre *Achillea phrygia* türü Alzheimer hastalığında etkili bir bitkidir. Bitkinin çiçekleri tamamen açılmadan toplanıp, gölgede kurutma işlemi yapılır. Kurutulmuş çiçek kaynatma işlemi olmadan çay olarak demlenir. Antispazmodik, kan temizleme, antiemetik, iştah artırıcı etkisi vardır. Basurun tedavisinde ve kadınsal rahatsızlıklarda kullanılır. Ağrıyı keser ve çoğunlukla çocukların karın ve adet ağrılarında kullanılır. İltihap sökme özelliği de mevcuttur (Deniz ve ark., 2010).

Sonuç olarak bu çalışma *Achillea phrygia* türünün uçucu yağ miktarı ve uçucu yağ kimyasal içeriği bakımından zengin olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bitkinin etnobotanik açıdan önemi, kullanım amaçları, ekonomik değeri vurgulanarak konuyla ilgili çalışmalara ışık tutacak sonuçlar elde edilmiş ve endemik ile nadir özellikte olan bu bitkinin korunması, kültüre alınması ve bitkinin farklı sektörler açısından daha fazla çalışılmasının önemine varılmıştır.

KAYNAKLAR

WHO: 2002. “Traditional Medicine Strategy 2002-2005”, Document HO/EDM/TRM/2002.1, World Health Organization, Geneva.

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. 2000. Flora of Turkey, Volume 11, Edinburgh University Press. Edinburgh.

Erik S ve Tarıkahya B. 2004. Türkiye Florası Üzerine. Kebikeç İnsan Kaynakları Dergisi. 17, 139-163.

Baser, K.H.C., Demirci, B., Kaiser, R., Duman, H., 2001. Composition of the essential oil of *Achillea phrygia* Boiss. et Ball. J. Essent. Oil Res. 12 (3), 327–329.

Tarakçı, S. 2006. Beykoz Civarındaki Tıbbi Özellik Taşıyan Bitkiler Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bil. Enstitüsü.

Kılıç Ö., Ş Yıldırımli Remarkable New Species, *Achillea kirschneri* (Asteraceae) From Karakoçan-Elazığ-Turkey, Ot Sistematik Botanik Dergisi, 26, 1, 79-84, 2019.

P.H. Davis, Flora of Turkey and East Aegean Islands. University Press, Edinburgh, 5, 193 (1975).

Bağcı, E., Koçak, A., Yüce, E., (2008). “Achillea wilhelmsii C. Koch ve Achillea schischkinii Sosn. Türlerinin Uçucu Yağ Kompozisyonu” Science and Eng. J of Fırat Univ. 20 (2), 251-255.

Aslan, S., Evren, H., Konuklugil, B., Turkoglu, I., Kartal, M. (2009). Essential oil composition of Achillea teretifolia from Turkey, Chemistry of Natural Compounds, Vol. 45, No. 2.

Candan, F., Ünlü, M., Tepe, B., Deferera, D., Polissiou, M., Sökmen, A., Akpulat, H. A., (2003). “Antioxidant and antimicrobial activity of the essential oil and methanol extracts of Achillea millefolium subsp. millefolium Afan. (Asteraceae)”, Journal of Ethnopharmacology, 87, 215.

Ünlü, M., Daferera, D., Dönmez, E., Polissiou, M., Tepe, B., Sökmen, A, (2002). Compositions and the in vitro antimicrobial activities of the essential oils of Achillea setacea and Achillea teretifolia (Compositae). Journal of Ethnopharmacology, 83, 117–121.

Puerta, R., Saenz, M. T. and Garcia, M. D., (1998). “Antibacterial activity and composition of the volatile oil from Achillea ageratum L.”, Phytoterapy Research, 10, 3, 258.

Altundag E, Ozturk M. Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. 2nd International Geography Symposium-Mediterranean Environment, 2011, 19: 756-777.

Deniz, Serteser ve Kargıoğlu/ AKÜ Fen Bilimleri Dergisi 2010-01 57-72

Tablo 1. *Achillea phrygia* Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri

Retention Time	Area %	Compounds
12.573	1.02	Camphene
17.170	6.60	Sabinene
17.519	8.09	Eucalyptol
18.461	1.40	Terpinene <gamma->
18.849	1.43	Menth-2-en-1-ol
19.720	0.40	Terpinolene
20.837	4.23	Benzene acetaldehyde
21.915	2.11	Safranal
22.267	0.88	Cyclohexene
23.014	14.48	Camphor
25.026	1.13	Isoborneol
25.539	3.44	Terpineol <alpha->
26.850	4.76	Bornyl acetate
27.933	2.53	Ionone <alpha->
28.827	2.35	Acorenol <beta->
29.278	1.60	Isophorone
29.718	1.58	Linalool
32.256	14.08	Borneol
33.635	2.05	Jasmone <(Z)>
36.206	12.48	Verbenone
36.925	1.56	Bulnesene -alpha

ANKARA INTERNATIONAL CONGRESS ON SCIENTIFIC RESEARCH – III

OCTOBER 2-4, 2020

ANKARA-TURKEY

THE BOOK OF FULL TEXTS

(APPLIED SCIENCES)

WEB: <https://www.ankarakongresi.org/>E-MAIL: inimasorg@gmail.com

38.941	2.26	Beta-caryophyllene
40.124	0.52	Bornyl isovalerate
42.893	3.23	Piperitol
43.656	1.48	Artemisia ketone
44.470	0.52	Copaene
46.812	0.72	Beta-farnesene
49.793	0.44	Eudesmol -gamma
52.776	0.60	Spathulenol
54.461	0.44	Cedrol
56.035	0.91	Pentadecanolide
57.961	1.50	Alpha-isomethyl
59.483	0.90	Pentadecanolide
60.517	3.90	Phytol
64.025	0.33	Isoeugenyl phenylacetate
65.486	0.98	Furan <2-heptyl->

***ORIGANUM ACUTIDENS* BİTKİSİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI
ORIGANUM L. TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ**

ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *ORIGANUM ACUTIDENS* PLANT AND
PHYTOTERAPIC PROPERTIES OF SOME *ORIGANUM* L. TAXA.

Eczacı Beyza Nur AKIŞ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-0947-3096

Doç. Dr. Ömer KILIÇ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-3409-1572

Öğr. Grv. Miray EGE

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

OECID: 0000-0002-8872-5983

ÖZET

Türkiye’de 30’dan fazla *Origanum* taksonu doğal olarak yetişmekte olup, bunlardan 21’i dünyada sadece ülkemiz sınırlarında yetiştiğinden endemik özelliğindedir. Dünya’daki *Origanum* türlerinin %60’nın Türkiye’de yayılış göstermesi bu cinsin gen merkezinin ülkemiz olduğunun güçlü bir ispatıdır. Türkiye’de yetişen *Origanum* taksonları tıbbi ve aromatik özelliklerinden dolayı çoğunlukla baharat, kozmetik endüstrisinde, etnobotanikte, fitoterapide ve halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Dünya baharat ticaretinde *Origanum* türlerinin önemli yeri olup, bu yüzden cins üyeleri büyük miktarlarda ihraç edilen bitki sınıfındadır. *Origanum* taksonları romatizmal hastalıklarda, yara iyileştirici, antidepresan, antiviral, solunum sistemi rahatsızlıklarında, iştah açıcı, antiseptik, antimikrobial, antispazmatik, gaz giderici gibi birçok tedavide uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Bronşit, astım, eklem ağrıları ve kas ağrılarında haricen kullanılır. Kan dolaşımını düzenleyici, kansızlık, kalp damarlarını açıcı, tansiyon, damar sertliği, karaciğer hastalıkları, mide ağrısı, barsak sancıları, barsak parazitlerine karşı, şeker hastalığı, ağız kokusu ve diş ağrılarında olumlu yönde etkisi vardır. *Origanum* taksonları süs bitkisi ve insektisit olarak kullanılabilme özelliğine de sahiptir.

Bu çalışmada, *Origanum acutidens* türünün uçucu yağ içeriği belirlenerek bazı *Origanum* taksonlarının fitoterapik özellikleri araştırıldı. Bitki örneğinin toprak üstü kısımlarının uçucu yağı su distilasyon yöntemi ile elde edildi ve GC-MS tekniği kullanılarak analiz edildi. 100 g herbadan 0.6 ml uçucu yağ elde edildi ve bu yağdan 50 bileşen tayin edildi. Ana bileşenler; karvakrol (% 40.26), timol (% 8.82), γ -terpinen (% 6.4) ve α -terpinolen (% 5.59) olarak bulundu. Bitki uçucu yağındaki diğer bileşenlerin miktarı az oranlarda tespit edildi kalitatif ve kantitatif anlamda değişiklik gösterdiği saptandı. Bazı *Origanum* taksonlarının fitoterapik

özellikleri literatür taraması ile belirlendi, konuyla ilgili çalışmalara katkı sağlandı ve çalışılan bitkinin kullanımı konusunda önerilerde bulunuldu.

Anahtar Kelimeler: *Origanum*, Uçucu yağ, Fitoterapi.

ABSTRACT

Origanum taxa are grown naturally in Turkey more than 30 taxa, 21 of which are endemic feature that only grows in the borders of our country in the world. And 60% of *Origanum* species in the world were grown in Turkey, this is a strong proof that Turkey is the gene center of the *Origanum*. *Origanum* taxa have medicinal and aromatic properties, so mostly used as spices, in cosmetics industry, ethnobotany, phytotherapy and has been used in folk medicine. *Origanum* species have an important place in the world spice trade, so the members of the genus are among the plant class that are exported in large quantities. Most *Origanum* taxa have been used for many years in rheumatic diseases, wound healing, antidepressant, antiviral, respiratory system diseases, appetizer, antiseptic, antimicrobial, antispasmodic and carminative. They are also used externally for bronchitis, asthma, joint pain and muscle pain. It has a positive effect on blood circulation, anemia, cardiovascular opening, blood pressure, arteriosclerosis, liver diseases, stomach pain, intestinal pains and intestinal parasites, diabetes, halitosis and toothache. *Origanum* taxa can also be used as ornamental plants and insecticides.

In this study, the essential oil content of *Origanum acutidens* species was determined and phytotherapeutic properties of some *Origanum* taxa were investigated. The essential oil aerial parts of the plant sample was obtained by the water distillation method and analyzed using the GC-MS technique. 0.6 ml of essential oil was obtained from 100 g of herb and 50 components were determined from this oil. The major compounds were; carvacrol (40.26%), thymol (8.82%), γ -terpinen (6.40%) and α -terpinolene (5.59%). Other components in herbal essential oil were found to be found in small quantities and showed a qualitative and quantitative changes. Phytotherapeutic characteristics of some *Origanum* taxa were determined by literature review, contributed to the studies on the subject and suggestions were made on the use of the studied plant.

Keywords: *Origanum*, Essential oil, Phytotherapy.

1. GİRİŞ

Origanum L. cinsi Lamiaceae familyasına ait olup, bu familyanın ülkemizde 49 cinsi ve 630'dan fazla taksonu doğal yayılış göstermektedir. Ülkemizdeki Lamiaceae taksonlarının endemizm oranı yaklaşık %44.2 olup, üye sayısı olarak Asreraaceae, Fabaceae, Brassicaceae familyalarından sonra Türkiye'nin dördüncü familyasıdır (Kocabaş ve Karaman, 2001). Lamiaceae familyasında bulunan bitkiler, tıbbi ve aromatik koku ve güzel görümlü çiçeklerinin olması sebebi ile dikkat çekmekte ve bu familyadaki bitkilerin çoğu süs bitkisi olarak kullanılmak üzere kültüre de alınmaktadır. Familya taksonlarının ülkemizdeki fitocoğrafik bölgelere göre dağılımına bakıldığında; Lamiaceae üyelerinin en çok Akdeniz bölgemizde yayılış gösterdiği bilinmektedir. Lamiaceae familyası, otsu, çalimsı ya da ağaç formlarındaki bitkileri içeren, dünyanın birçok yerinde ekonomik olarak oldukça büyük öneme sahip kozmopolitan bir familya özelliğindedir.

Kekik olarak adlandırılan bitkilerin büyük bir kısmı *Thymus* cinsine ait olmasına karşılık, bazıları ise *Origanum*, *Satureja*, *Majorana* ve *Thymbra* cinslerine dâhildir (Suddee, 2001). *Origanum* dağların süsü anlamında olup, Yunanca da, oros: dağ ve tepe anlamında, ganos: süs

anlamındadır. Türkiye’de 30’dan fazla *Origanum* bitkisi doğal olarak yetişmekte olup, bunlardan 21’i dünyada sadece ülkemiz sınırlarında yetiştiğinden endemik özelliktedir. Dünya’daki *Origanum* türlerinin %60’nın Türkiye’de yayılış göstermesi bu cinsin gen merkezinin ülkemiz olduğunun güçlü bir ispatıdır. *Origanum* taksonları genellikle yarı çalimsı veya otsu, tüylü veya tüysüz çok yıllık bitkiler olup, gövdeler yükselici veya dik, genellikle dallanmış ve birkaç tanedir. Yapraklar hemen hemen sapsız veya az çok saplıdır; eliptik, ovat, kordat veya suborbikular şekildedir. Çiçekler erdişi, çanak yapraklar topluluğu aktinomorfudur. Korolla morumsu kırmızı pembe veya beyaz, az çok eşit 2 dudaklıdır (Davis, 1982). Türkiye’de yetişen *Origanum* taksonları tıbbi ve aromatik özelliklerinden dolayı çoğunlukla baharat, kozmetik endüstrisinde, etnobotanikte, fitoterapide ve halk ilacı olarak kullanılmaktadır (Doğan, 2014). *Origanum* türlerinin daha çok Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde yayılış olduğu belirlenmiştir. *Origanum boisseri* gibi bazı *Origanum* türlerinin endemik ve doğadaki yayılış tehlike sınırında olmasından dolayı, bu bitkilerin bulunduğu yerler koruma altına alınarak, bu türlerin devamlılığı sağlanmalıdır. Özellikle *O.minutiflorum*, *O.onites* ve *O.vulgare* türleri doğal alanlardan toplanarak piyasaya sürülmektedir.

Türkiye’den en fazla ihracatı yapılan kekik tür “bilyalı kekik” ismiyle bilinen *Origanum onites*’tir. İhracatı yapılan kekiklerin % 80’ini bu tür oluşturuyor. *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* türünden çeşni ve tıbbi çay olarak yararlanılıyor. *Origanum minutiflorum* endemik türünden elde edilen uçucu yağda karvakrol oranı % 42-84 arasındadır. *Origanum syriacum* var. *bevanii* özellikle İçel, Hatay ve Kahramanmaraş çevrelerinde doğadan ihracat amacıyla toplanmaktadır. *Origanum majorana* ülkemizin daha çok batı bölgelerince kültürü yapılmakta ve yeşil elmayı andıran tatlı bir kokuya sahip çiçek ve yapraklar olan bu tür çay veya çeşni olarak kullanılıyor (Başer ve ark., 1993).

Origanum taksonlarının büyük bir kısmı tıpta ve etnobotanikte sindirim, romatizmal hastalıklarda, yara iyileştirici, antidepresan, antiviral, solunum sistemi rahatsızlıklarında, iştah açıcı, antiseptik, antimikrobial, antispazmatik, gaz giderici... gibi birçok tedavide uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Bronşit, astım, eklem ağrıları ve kas ağrılarında haricen de kullanılır. Kan dolaşımını düzenleyici, kansızlık, kalp damarlarını açıcı, tansiyon, damar sertliği, karaciğer hastalıkları, mide ağrısı, barsak sancıları ve barsak parazitlerine karşı, şeker hastalığı, ağız kokusu ve diş ağrılarında olumlu yönde etkisi vardır (Doğan, 2014). *Origanum* taksonlarının gıda sektöründe de önemli yerleri olup, gıda sektöründe kullanılan kısımları herbası, yaprakları ve uçucu yağdır. Başlıca et yemeklerinde, bakla yemeklerinde, çorbalarda, sebze yemeklerinde, çeşitli sos ve salatalarda kullanılmaktadır. Gıda sektöründe bitki yaprağının kurutulmuş olanı yaş olanına göre daha çok tercih edilir. Karvakrol içeriklerinin yüksek olmasından dolayı antibakteriyel ve antifungal etkilerinden dolayı gıdaların bozulmadan saklanması için kullanılabilirliği belirlenmiştir. *Origanum* taksonları süs bitkisi ve insektisit olarak kullanılabilirliği özelliğine de sahiptir (Kılıç ve Bağcı, 2008).

Uçucu yağ, bitki, hayvan ve mikroorganizmalar gibi canlılar tarafından üretilen uçucu maddeler karışımı olup, bu çalışma ile endemik *Origanum acutidens* bitkisinin uçucu yağ bileşimi ile bazı *Origanum* taksonlarının fitoterapik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylece bu sahadaki bilgi birikimine katkı sağlanabileceği gibi çalıştığımız türün yararlanma potansiyeli de hatırlanacaktır.

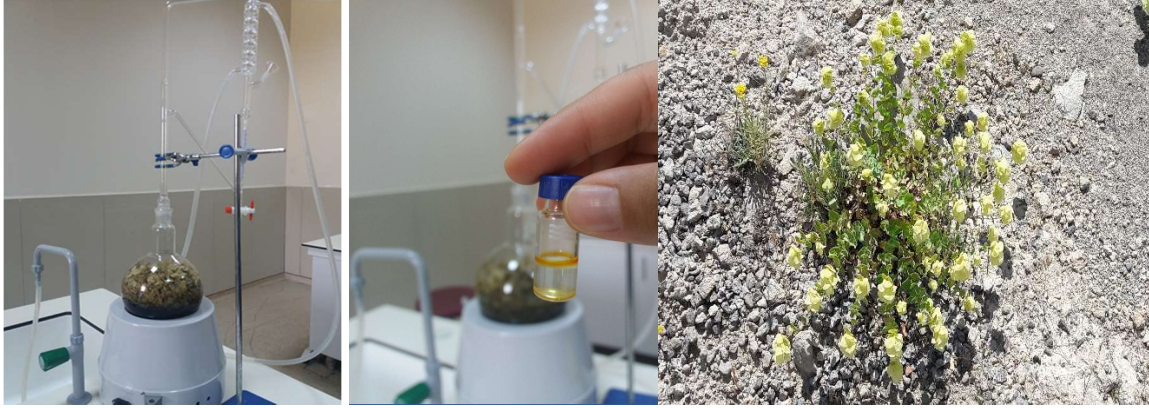
2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki Örneği

Bitki örneği Aksakal - Hazerşah (Solhan-Bingöl) köyleri arası, yolun sağ yamaçlarından, 1350-1450 m yükseltiden, Haziran 2018 tarihinde Ö.Kılıç tarafından toplanıp, 'Türkiye Florası' eserlerinin yedinci cildi kullanılarak (Davis, 1982) teşhis edildi. Bitki örneği Adıyaman Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalında saklanmaktadır.

2.2. Uçucu Yağın Elde Edilmesi

100 gram toprak üstü bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağ elde edilmiştir. Bitki materyali küçük parçalar halinde kesilerek uygun boyutlara getirildikten sonra su ile birlikte distilasyon kabına konulur. Bu distilasyon işlemi için Clevenger aпараты kullanılmış olup su ısıtmaya başlanır. Suyun kaynamasıyla uçucu yağlar su buharı ile sürüklenerek soğutucu yüzeyde yoğunlaşır ve ayırma kabında toplanır. Böylelikle uçucu yağlar elde edilmiş olur.



Şekil 1: Su Distilasyon Aпараты, Elde Edilen Uçucu Yağ ve *O.acutidens*.

2.3. Uçucu Yağın Analiz Yöntemi

Uçucu yağın kalitatif ve kantitatif bileşenleri GC-MS yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bitkinin uçucu yağ analizi Harran Üniversitesi (Şanlıurfa) Merkezi Araştırma laboratuvarında yapılmıştır. Kullanılan cihaz: Shimadzu Gaz kromatografi Kütle Spektroskopisi (GCMSQP2010). Kolon Bilgileri: RTX®-5MS, Restek. Enjeksiyon Bloğu: SPL. Ekipmanları: AOC-20i Plus, AOC-20s autosampler. Cihazın çalışma şartlarında helyum gazı taşıyıcı olarak kullanılmıştır (injektör sıcaklığı: 240 C., split akışı hızı: 1 ml/min., GC'nin sıcaklığı: 40 C, artış: 10 C/dk., bekleme sıcaklığı: 150 C, son sıcaklık: 240). Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler kullanılarak yapılmıştır. Enjeksiyon hacmi: 1µL. Split: 1/20. Enjeksiyon bloğu Sıcaklığı: 250°C. Dedektör sıcaklığı: 220°C. Interface : 250°C

3. BULGULAR

Bitki örneğinin topraküstü kısımlarının uçucu yağı su distilasyon yöntemi ile elde edildi ve GC-MS (Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometrisi) tekniği kullanılarak analiz edildi. 100 g herbadan 0.80 ml uçucu yağ elde edildi ve bu yağdan 50 bileşen tayin edildi. Uçucu yağdaki ana bileşenler; karvakrol (%40.26), timol (%8.82), γ -terpinen (% 6.40) ve α -terpinolen (%5.59) olarak bulundu. Bitki uçucu yağdaki diğer bileşenler az oranlarda tespit edilmiş kalitatif ve kantitatif anlamda değişiklik gösterdiği saptandı. Bitkinin uçucu yağ kompozisyonu Tablo 1’de, görülmektedir. *Origanum acutidens* türü tıbbi aromatik özellikte olup, bitkinin fitoterapik ile etnobotaniksel kullanımları olup, çiçekli kısımlarından hazırlanan infüzyon dahilen karın ağrısı ve sancısının giderilmesinde kullanılır, kurutulmuş çiçekli kısımları yemeklere katılarak iştah açıcı olarak kullanılır, yaprakları ve çiçekli kısımları (taze veya kurutulmuş) koku ve lezzet vermek için yemeklere, çorbalara ve salatalara katılır, toprak üstü kısımları evlere asılarak sinek ve böcek kovucu olarak kullanılır, peynir ve ayran gibi süt ürünlerinin konulacağı derilerin içine derinin kendi kötü kokusunu gidermek ve ürünlere kötü kokunun sinmesini önlemek amacıyla konulur.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde temel sağlık hizmetine ilaveten alternatif tıbbi kullanan insanların sayısı dünya nüfusunun yaklaşık %80' nine denk gelmektedir. Bu nedenle alternatif tıpta kullanılan materyallerin analizleri her geçen gün biraz daha artarak devam etmektedir. Çakır ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada *Origanum acutidens*'in karvakrol oranını %80 bulmuşlardır (Kordalı ve ark., 2008). Bizim sonuçlarımızda ise karvakrol oranı (%40.26) olarak bulunmuştur Başer ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada *Origanum acutidens*'de karvakrol (%60), p-simen (%13.99) oranında major bileşikler olarak tespit etmişlerdir (Duman ve ark., 1997). Bizim sonuçlarımızda ise major bileşikler karvakrol (%40.26), timol (%8.82) olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Chishti ve arkadaşlarının *Origanum* taksonları için yaptıkları çalışmada bitkilerin tıbbi olarak antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, antiparetik ve antihiperглиsemik, antimutajenik özellikleri olduğu belirlenmiştir (Chishti ve ark., 2013). Kordalı ve arkadaşlarının *O. acutidens*in uçucu yağını çıkarmışlar ve ana bileşenlerini Karvakrol (%87.0) ve p-simen (%2.0) olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada uçucu yağın fitotoksik, antifungal ve insektisid özelliği olduğu da belirlenmiştir. Bu özelliklerin karvakrol, timol, p-simenden kaynaklandığı bulunmuştur (Kordalı ve ark., 2008). Karagöz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada *O. acutidens* bitkisinin uçucu yağının antifungal ve antibakteriyel etkileri, bazı tarımsal zararlı böcek türleri için öldürücü ve antioksidan özelliği olduğu belirlenmiştir (Karagöz ve Karagöz, 2019).

Doğan'ın yaptığı etnobotanik çalışmada *Origanum* taksonlarının iştah açıcı, karın ağrısı ve sancı giderilmesinde, çorba ve salatalara katılma, evlere asılarak böcek ve sinek kovma, peynir ve ayran gibi süt ürünlerinin konulacağı derilerin içine derinin kendi kötü kokusunu gidermek ve ürünlere kötü kokunun sinmesini önlemek olarak belirlenmiştir (Doğan, 2014). Kılıç ve Bağcı'nın *Origanum vulgare* subsp. *gracile*'nin çiçekli, çiçeksiz ve tohumlu dönemlerindeki çalışmasında Karvakrol (%7,25-8,45-3,32) her üç dönemde, karvakrol metil eter ise çiçekli ve çiçeksiz dönemde (%6.63-3.77) major bileşenler olarak

ortaya çıkmışlardır (Kılıç ve Bağcı, 2008). Karvakrol oranı ile ilgili bulunan sonuçlar çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ile uyumludur (Tablo 1).

Melegari ve arkadaşları (1995), *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* üzerinde yaptıkları çalışmada timol ve karvakrolü bitkinin kemotipi olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmada da karvakrol (%40.26) ile timol (%8.82), major bileşenler arasında yer almıştır (Tablo 1). Çalıştığımız bitki *O. acutidens* 'ten elde edilen uçucu yağ ve hidrosolünün, genel olarak laboratuvar ve endüstriyel şartlarında seyreltilmesi ve değişik katkı maddeleri ile tatlandırılması sonucunda günlük kullanım özelliğine sahip kekik suyu ve yağının meydana geleceği ve bunun da rahatlıkla tüketilebileceğini söylemek mümkündür. Ayrıca bitki infüzyonunun çay olarak da tüketilebilmektedir.

Yapılan analiz sonuçlarından ve literatür taramasından; çalıştığımız bitkinin uçucu yağ miktarı ve kimyasal içeriği bakımından zengin olduğu, etnobotaniksel ve fitoterapik kullanımlarının yaygın olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışma ile *O. acutidens* bitkisinin toprak üstü kısımlarının uçucu yağ verim ve kompozisyonu belirlenmiş, infüzyonunun çay olarak tüketilebileceği tespit edilmiş, kullanım alanlarına değinilmiş, fitoterapik ve etnobotanik özellikleri vurgulanmış, potansiyel kullanım alanları üzerinde durulmuş, kültüre alınmasının ekonomiye katkısı olacağı belirlenmiş ve bu bitkinin çok amaçlı kullanılması için önemli sonuçlar ortaya konmuştur. Ülkemizin zengin florasının ve zengin biyoçeşitliliğinin yalnızca bir örneğini oluşturan endemik ve tıbbi aromatik özellikte olan *Origanum acutidens*'in daha pek çok yararlı özelliği yapılacak çalışmalarla desteklenmeli ve hak ettiği değer ortaya konmalıdır. Ayrıca bitkinin yaşam alanı, farklı sebeplerle daralmakta olup, biyolojik aktivite anlamında önemli bileşenlerden olan karvakrol açısından oldukça zengin olan *Origanum acutidens*'in geleceği de güvence altına alınmalıdır.

KAYNAKLAR

Kocabaş, Y. Z. and S. Karaman. 2001. Essential oils of Lamiaceae family from South East Mediterranean Region (Turkey), Pakistan Journal of Biological Sciences 4: 1221-1222.

Suddee, S., 2001. A taxonomic revision of tribe *Ocimeae* Dumort. (Labiatae) in continental South East Asia. . PhD thesis (unpublished): Trinity College, Univ. Of Dublin. 408 p.

Davis PH. Flora of Turkeyandthe East AegeanIslands. Edinburgh, UK: EdinburgUniversityPress. 1982; 7: 349-382.

Doğan,A.,2014.Pertek (Tunceli) Yöresinde Etnobotonik Araştırmalar Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,Doktora Tezi,(Danışman Prof.Dr. Ertan Tuzlacı)

K.H.C. Başer, T.Özek, G. Tümen, E. Sezik (1993). Composition of the essential oils of Turkish *Origanum* species with commercial importance, J. Essent. Oil Res.,5,619-623

Kılıç, Ö, Bağcı, E., (2008). *Origanum vulgare* subsp. *gracile*'nin uçucu yağ verimi, kompozisyonu ve çay olarak kullanılabilirliğinin araştırılması üzerine bir çalışma. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi, 20:1, 83-89.

Kordalı,Ş.,Çakır,A.,Özer, H.,Çakmakçı R.,2008. 024 ReadsAntifungal, 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):8788-95 · June 2008 *with* 2,

Duman,H.,Başer,H.,Tümen,G.,1997. Essential Oil of *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart Journal of Essential Oil Research 9(1):91-92 · January 1997 *with* 107.

Chishti,S.,Kaloo,Z.,Sultan,P., Medicinal importance of genus *Origanum*: A review. Journal of Pharmacognosy and PhytotherapyVol. 5(10), pp. 170-177, October, 2013

Karagöz,H., Karagöz,F., Areas of Utilization of *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart and Carvacrol, International Journal of Current Research and Academic Review ISSN: 2347-3215 (Online) Volume 7 Number 2 (February-2019)

Melegari, M., Severi, F., Bertoldi, M., Benvenuti, S., Circetta, G., Fortunato, G. (1995). Chemical characterization of essential oils of some *Origanum vulgare* L. subsp. of various origin. Rivista Italiana EPPOS, 16, 21-29

Tablo 1: *Origanum acutidens* bitkisinin uçucu yağ bileşenleri

Peak	Alıkonma Zamanı	% Miktarı	Bileşenler
1	14.673	0.43	Beta-Myrcene
2	15.906	1.06	Alpha Terpinene
3	16.538	5.59	Benzene,1-methyl-4
4	16.620	0.43	Cyclohexene, 1-Methyl-5
5	16.705	0.50	1,8-Cineole
6	18.161	6.40	gamma-Terpinene
7	18.494	0.56	Trans Sabinene Hydrate
8	23.507	0.42	Bicyclo [2.2.1] Heptan-2-Ol
9	32.313	40.26	Carvacrol
10	33.995	8.82	Thymol
11	36.064	1.47	Caryophyllene
12	36.278	0.35	gamma-Cadinene
13	36.766	2.14	Nealloocimene
14	37.348	0.72	alpha-humulene
15	37.632	0.33	Alloaromadendrene
16	38.256	0.52	d-Cadinene
17	38.494	0.91	Germacrene-D
18	39.092	1.86	p-cymene
19	39.813	0.41	gamma-cadinene
20	40.172	0.66	Spathulene
21	41.558	0.98	2-Methoxy-4-ethyl-6-
22	41.700	0.32	Veridiflorol
23	42.555	1.98	Azulene

24	42.788	1.48	Caryophyllene Oxide
25	44.794	0.31	1H-Cycloprop[E]Azulen-7-Ol
26	45.413	0.41	6-Isopropenyl-4,8a-Dimethyl
27	46.072	0.36	Androstan-17-One
28	46.662	0.36	1-Naphthalenamine,
29	53.105	0.48	1,3-Bis
30	54.440	0.87	Decalin, 1-Methoxymethyl-
31	55.011	0.48	3-Phenylpropanoic Acid
32	55.422	1.28	3-Benzylsulfonyl-2,6,6
33	57.719	0.41	3-Cyclohexenyl Pentyl
34	59.379	1.14	Guaia-3,9-Diene
35	59.696	0.75	7-Isopropyl-1,1,4a-Trimethyl
36	60.288	2.05	Dehydroisoandrosterone
37	60.600	0.83	Cyclotetradecatetraene
38	60.950	0.39	4-P-Hydroxyphenyl
39	61.335	0.78	2-Hexadecen-1-Ol, 3,7,11,15-
40	61.661	1.25	1H-Inden-5-Ol
41	62.074	1.88	Artemisin
42	62.293	1.76	Retinoic Acid
43	62.789	1.97	Indan, 2-Butyl-5-Hexyl-
44	63.593	0.50	Kaur-16-Ene
45	63.967	0.68	3-(3,7-Dimethyl
46	64.174	0.74	2-Buten-1-One
47	64.410	0.40	1-Phenanthrenecarboxaldehyde
48	66.269	0.55	7,9(11),22-Ergostatriene
49	66.836	0.57	Dotriacontane
50	67.406	0.51	1-Phenanthrenemethanol

***SALVIA POCULATA* TÜRÜNÜN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONU VE BAZI *SALVIA* TAKSONLARININ FİTOTERAPİK ÖZELLİKLERİ**

ESSENTIAL OIL COMPOSITION OF *SALVIA POCULATA* AND PHYTOTERAPIC PROPERTIES OF SOME *SALVIA* TAXA

Eczacı Tuba KOCATEPE

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

Öğr. Grv. Miray EGE

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-8872-5983

Doç. Dr. Ömer KILIÇ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

ORCID: 0000-0003-3409-1572

Dr. Öğr. Üyesi Erkan YILMAZ

Adıyaman Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Adıyaman, Türkiye.

ORCID: 0000-0002-0947-3096

ÖZET

Salvia L. Lamiaceae familyasının tıbbi aromatik özellikteki önemli cinslerinden biridir. *Salvia* (adaçayı) türleri halk arasında akrep sokmalarına karşı, astım tedavisinde, bademcik iltihabının giderilmesinde, hazmı kolaylaştırıcı olarak, karın ağrısının giderilmesinde, sigillerin giderilmesinde, soğuk algınlığının tedavisinde, yara tedavisinde, grip tedavisinde, güneş çarpmasına karşı, hemoroitlere karşı, kabızlığa karşı, nezle tedavisinde, pirelere karşı, romatizma tedavisinde, sakinleştirici olarak, ağrı kesici olarak, balgam söktürücü olarak, baş ağrısının giderilmesinde, iştah açıcı olarak, mide ağrısının giderilmesinde ve öksürük kesici olarak çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Yapraklarından hazırlanan infüzyon dahilen kalp-damar hastalıkları, şeker hastalığı ile solunum sistemi rahatsızlıkları tedavisinde, yapraklarından hazırlanan dekoksion ise dahilen mide bulantısının giderilmesinde kullanılmaktadır. Taze bitkinin toprak üstü kısımları ezildikten sonra haricen kan dindirici olarak da kullanılır. Kökleri suda kaynatılarak elde edilen suyun, yünleri siyah renge boyamak için de kullanılabilir. Ayrıca toprak üstü kısımlarından çay yapılır. Günümüz çağdaş tıp ve farmakolojisinde *Salvia* türlerinin antioksidan, antimikrobiyal, antienflamatuar, antidiyabetik ve anti-alzheimer aktiviteleri araştırılmış ve bu özellikleri kanıtlanmıştır. Bu bitkiler aynı zamanda baharat ve gıda koruyucu olarak gıda endüstrilerinde, etnobotanikte ekonomik öneme sahiptir.

Bu çalışmada, *Salvia poculata* Nab. türünün uçucu yağ kompozisyonu belirlenmiş ve bazı *Salvia* taksonlarının fitoterapideki önemi araştırılmıştır. Bitkinin uçucu yağı su distilasyonu yöntemi ile elde edilmiş ve GC-MS yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. 100 g bitki örneğinden 0.4 ml uçucu yağ elde edildi ve bitkinin uçucu yağ içeriği bakımından zengin olduğu bulundu. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz dokuz bileşen tespit edilmiş olup, ana

bileşenler 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), alfa-pinene (%8.99) ve beta-pinene (%7.87) olarak bulundu. Sonuçlar doğal ürünler, yenilenebilir kaynaklar ve bitkinin fitoterapik özellikleri ile kullanım alanları açısından tartışıldı.

Anahtar Kelimeler: *Salvia pocolata*, Fitoterapi, Uçucu yağ.

ABSTRACT

Salvia L. is one of the important medicinal and aromatic genus of Lamiaceae family. *Salvia* (sage) species are popular against scorpion stings, in the treatment of asthma, relieving tonsillitis, as a digestion facilitator, relieving abdominal pain, removing warts, treating cold, wound treatment, flu treatment, against sunstroke, against hemorrhoids, against constipation, colds. In the treatment of fleas, rheumatism, as a sedative, pain reliever, expectorant, relieving headache, appetizer, relieving stomach pain and cough suppressant. The infusion prepared from the leaves is used internally for the treatment of cardiovascular diseases, diabetes and respiratory system ailments, and the decoction prepared from the leaves is used internally to relieve nausea. It is also used externally as a blood reliever after the aboveground parts of the fresh plant are crushed. The water obtained by boiling the roots can also be used to dye the wool to black color. In addition, tea is made from above ground parts. In today's modern medicine and pharmacology, antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, antidiabetic and anti-alzheimer activities of *Salvia* species have been investigated and these properties have been proven. These plants are also of economic importance in the food industries, ethnobotany, as spices and food preservatives.

In this study, the essential oil composition of *Salvia pocolata* Nab. species was determined and the importance of some *Salvia* taxa in phytotherapy were investigated. The essential oil of plant sample was obtained by the water distillation method and analyzed using the GC-MS method. It was found that this plant is rich in essential oil content by obtaining 0.4 ml of essential oil from 100 g of plant sample. As a result, forty components were determined from the essential oil of the plant and the main components were found as 1,8-Cineole (27.08%), camphor (15.37%), alfa-pinene (8.99%) and beta-pinene (7.87%). The results were discussed in terms of natural products, renewable resources and phytoterapic properties of plant and its uses.

Keywords: *Salvia pocolata*, Phytotherapy, Essential Oil.

1. GİRİŞ

Ülkemiz zengin bir flora ile tıbbi aromatik bitki potansiyeline sahip olup, bu zenginliğin önemli nedenlerinden bazıları şu şekilde sıralanabilir: çok farklı habitat tipleri bulundurması, üç fitocoğrafik bölgenin (Anadolu-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz) kesişim alanında bulunması, Asya ile Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan konumda olması, ekolojik farklılıklara, zengin su kaynaklarına, 0-5000 metreler arasında değişebilen yükseklik farklılıklarına sahip olması, buzul çağında Türkiye'deki bitki örtüsünün diğer ülkelerden daha az zarar görmesi, Anadolu'nun doğusu ile batısı arasında ekolojik farklılıklar bulunması ve bu ekolojik farklılıkların bitki türü ve çeşitliliğine yansması. Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde de önde gelen ülkelerden biridir.

Çalışma materyalimiz olan *Salvia pocolata* türü, *Salvia* cinsi ve Lamiaceae (Ballıbabagiller) bu familyadaki bitkilerin çoğunluğunun ekonomik değerleri çok fazladır. Lamiaceae ailesine ait olan bitkiler, geniş bir alanda adaptasyon gösterebilmektedirler. Verimlilik bakımından özellikle ılıman alanlarda ve tropikal bölgelerde daha iyi gelişim göstermektedirler. Lamiaceae

üyeleri dünya genelinde dağılım açısından en geniş ve en yaygın olan bitki ailelerinden birisi olarak bilinmektedir. Lamiaceae ailesine ait bitkiler tüm dünyada birkaç bölge haricinde tüm habitat ve yüksekliklerde yetişmekte ve geniş dağılım özelliği göstermektedirler. Dünya genelinde ve Türkiye’de de geniş yayılış gösteren Lamiaceae üyeleri; daha çok otsu, aromatik ve küçük çalı tipli bitkilerden oluşmaktadır (Çalışkan ve Özgüven, 2018). Bu nedenle, ülkemiz Akdeniz ve Ege Bölgeleri başta olmak üzere Lamiaceae familyasının önemli gen merkezlerinden biri olarak kabul edilmektedir (İpek ve Gürbüz, 2008). Türkiye’deki endemizm oranı % 44,2 olan Lamiaceae familyası Türkiye Florası’na göre Türkiye’de 45 cins, 846 tür ile temsil edilmekte ve yaklaşık 240 endemik türü bulundurmaktadır. Türkiye’de ki bütün endemik türler arasında yenilebilir türlerin endemizm oranı %2.8 iken, yenilebilir Lamiaceae’lerin endemizm oranı %8.6’dır. Ayrıca yenilebilir türlerin endemizm oranı Lamiaceae familyası içinde %23.6’ya ulaşmıştır (Ertuğ, 2014).

Adaçayı (*Salvia*), kekik (*Thymus*), nane (*Mentha*), zahter (*Thymbra*), fesleğen (*Ocimum*), kayakekiği (*Satureja*), ballıbaba (*Lamium*), mercanköşk (*Origanum*), dağçayı (*Sideritis*), lavanta (*Lavandula*), oğulotu (*Melissa*) ve biberiye (*Rosmarinus*) Lamiaceae familyasının en önemli, bilinen ve sık duyulan cinsleri arasındadır. *Salvia* taksonları antik zamanlardan beri sıklıkla kullanılmış ve günümüzde de dünyanın birçok ülkesinde kullanılmakta ve yüksek ekonomik öneme sahip olması nedeniyle bolca tarımı yapılmaktadır. *Salvia* türleri halk arasında çoğunlukla “adaçayı, arı otu, dağ çayı, ayı kulağı, çay otu” gibi isimlerle anılmaktadır. *Salvia* türleri halk arasında akrep sokmalarına karşı, astım tedavisinde, bademcik iltihabının giderilmesinde, hazmı kolaylaştırıcı, karın ağrısının giderilmesinde, sigillerin giderilmesinde, soğuk algınlığının tedavisinde, yara tedavisinde, grip tedavisinde, güneş çarpmasına karşı, hemoroitlere karşı, kabızlığa karşı, nezle tedavisinde, pirelere karşı, romatizma tedavisinde, sakinleştirici olarak, ağrı kesici olarak, balgam söktürücü olarak, baş ağrısının giderilmesinde, iştah açıcı olarak, mide ağrısının giderilmesinde ve öksürük kesici olarak çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca; yapraklarından hazırlanan infüzyon dahilen kalp-damar hastalıkları tedavisinde, yapraklarından hazırlanan dekoksasyon ise dahilen mide bulantısının giderilmesinde kullanılmaktadır. Çiçekli bölümlerinden hazırlanan infüzyon, dahilen solunum yolları hastalıklarının tedavisinde kullanılır. Toprak üstü kısımlarından hazırlanan infüzyon dahilen şeker hastalığı tedavisinde (kan şekerini düşürmek amacıyla) kullanılır. Taze bitkinin toprak üstü kısımları ezildikten sonra haricen kan dindirici olarak da kullanılır. Kökleri suda kaynatılarak elde edilen suyun, yünleri siyah renge boyamak için de kullanılabilir. Ayrıca toprak üstü kısımlarından çay yapılır (Kılıç & Bağcı, 2013).

Doğal ürünlere olan ilgi, kimyasal eklentiler içeren gıda maddeleri ve yapay ilaçların günümüzde birçok yan etkilerinin ortaya çıkması ile artmıştır. Ülkemizin ve bölgemizin bu amaçlarla yararlanılabilecek tıbbi ve aromatik bitki türleri bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Bu çalışma ile endemik *Salvia pocalata* bitkisinin uçucu yağ kompozisyonunun belirlenmesi ile *Salvia* türlerinin genel fitoterapötik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Böylece bu alandaki bilgi birikimine katkı sağlanabileceği gibi doğal ürün olarak değişik amaçlarla yararlanma potansiyeli belirlenmiş olacaktır. Çalışmamız *Salvia pocalata* bitkisinin uçucu yağlarının kalitatif ve kantitatif anlamdaki kompozisyonu, ileride fitoterapötik olarak kullanılması ve ekonomik olarak kullanılabilirliği konularında veya yapılacak çalışmalara temel veri kazandırmayı amaçlamaktadır. Ayrıca halk arasında bitki kullanımını araştıran etnobotanik çalışmalar için de destekleyici bir kaynak olma özelliği taşımaktadır. Uçucu yağ

bakımından değerli olan bu endemik tür üzerinde yapılan çalışma sayısının az olması bu araştırmanın önemini daha da artırmaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki Örneğinin Toplanması

Bitki örneği, Adaklı (Bingöl) ilçesi Bağlarpınarı köyü ilerisi, vadi içi, nemli, çimenlik, step orman açık alanlardan 2018 yılının 6. Ayında Ö. Kılıç (ÖK, 6879) tarafından toplanmıştır. Bitki örneği doğal ortamından toplanıp herbaryum tekniğine uygun olarak kurutulup Türkiye Florası' eserlerinin yedinci cildi kullanılarak (Davis, 1982) teşhisi yapıldıktan sonra Adıyaman Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalında saklanmaktadır.



Şekil 1. *Salvia poculata* 'nın doğal habitatındaki görünüşü

2.2. Uçucu Yağın Elde Edilmesi

100 gram toprak üstü bitki örneğinden su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağ elde edilmiştir. Bitki materyali küçük parçalar halinde kesilerek uygun boyutlara getirildikten sonra su ile birlikte distilasyon kabına konuldu. Distilasyon işlemi için Clevenger apareyi kullanılmış olup suyun kaynamasıyla uçucu yağ su buharı ile sürüklenerek soğutucu yüzeyde yoğunlaşır ve ayırma kabında toplanır. Böylelikle uçucu yağ elde edilmiş olur (Şekil 2).



Şekil 2: Bitki Uçucu Yağı ve Su Distilasyon Apereyi

2.3. Uçucu Yağın Analiz Yöntemi

Uçucu yağın kalitatif ve kantitatif bileşenleri GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bitkinin uçucu yağ eldesi ve GC-MS analizleri Harran Üniversitesi (Şanlıurfa) Merkezi Araştırma laboratuvarında yapılmıştır. Kullanılan cihaz: Shimadzu Gaz kromatografi Kütle Spektroskopisi (GCMSQP2010). Kolon Bilgileri: RTX®-5MS, Restek (30m X 0,25mm X 0,25um). Enjeksiyon Bloğu: SPL. Ekipmanları: AOC-20i Plus, AOC-20s autosampler. Cihazın çalışma şartlarında helyum gazı taşıyıcı olarak kullanılmıştır (injektör sıcaklığı: 240 C, split akışı hızı: 1 ml/min., GC'nin sıcaklığı: 40 C, artış: 10 C/dk., bekletme sıcaklığı: 150 C, son sıcaklık: 240). Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler kullanılarak yapılmıştır. Enjeksiyon hacmi: 1µL. Split: 1/20. Enjeksiyon bloğu Sıcaklığı: 250°C. Dedektör sıcaklığı: 220°C. Interface: 250oC

3. BULGULAR

100 g bitki örneğinden 0.4 ml uçucu yağ elde edildi ve bitkinin uçucu yağ içeriği bakımından zengin olduğu bulundu. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz dokuz bileşen tespit edilmiş olup, ana bileşenler 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), alfa-pinene (%8.99) ve beta-pinene (%7.87) olarak bulundu. Bitkiye ait analiz sonuçları ve uçucu yağ verimlerinin ayrıntıları Tablo 1'de görülmektedir. *Salvia* (Lamiaceae) cinsi, büyük ölçüde süs, aromatik ve mutfak kullanımı için yetiştirilen ve dünyada 900'den fazla türe sahip en geniş çiçekli bitki cinslerinden biridir. *Salvia* türlerinin uçucu yağları birçok farmakolojik aktiviteye sahip olup, *Salvia* esansiyel yağlarının antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, antikolinesteraz, antimitojenik, antikanser, bilişsel performans ve ruh halinin iyileştirilmesi, stresin azaltılması, koloretik aktiviteleri gibi özellikleri vardır. *Salvia* türleri ana bileşen olarak genelde 1, 8-sineol, kafur, borneol, β-pinen, α-pinen, kamfen ve α-thujene içerir ve bu etken maddelerin her birinin tıbbi etkileri vardır. Önemli sekonder metabolitlerden olan uçucu yağların antimikrobiyal özellikleri yüzyıllardır bilinmekte olup, doğal olarak oluşan bu antimikrobiyal ajanların; farmakoloji, farmasötik botanik, fitopatoloji, tıbbi ve klinik mikrobiyoloji ve gıdaların korunması alanlarında birçok kullanımı mevcuttur. Yousefzadi ve ark., *S. chloroleuca* yağının beş ana bileşeninin antimikrobiyal aktivitesini araştırmış ve bu bileşenler arasında, karvakrolün

antimikrobiyal aktivitesinin diğer bileşenlere oranla daha üstün olduğu belirlenmiştir (Yousefzadi ve ark., 2007). Ali Sonboli ve ark., *S. santolinifolia*, *S. hydrangea* ve *S. mirzayanii* yağları ile biyolojik analizler yapmış ve bulunan sonuçlar bu yağların antimikrobiyal özelliğe sahip olduğunu kanıtlamıştır (Sonboli ve ark. 2006). Ayrıca, *S. fruticosa*, *S. tomentosa*, *S. officinalis* ve *S. lavandulifolia*'nın bakterilerin büyümesini inhibe etme özelliği de kanıtlanmıştır (Sarac ve ark., 2008). *Salvia* taksonlarının antioksidan aktivitelerinin olduğu yapılan bir araştırmada da ortaya konmuştur (Tohma ve ark., 2016; Bursal ve ark., 2019). *Salvia* taksonlarının etnobotanik özellikleri birçok çalışmada belirtilmiştir (Kılıç & Bağcı, 2013; Kılıç, 2016).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada *Salvia poculata* bitkisinin uçucu yağ bileşenleri bu çalışma ile belirlenmiştir. 100 g bitki örneğinden 0,4 ml uçucu yağ elde edilerek bu bitkinin uçucu yağ içeriği bakımından zengin olduğu bulunmuştur. Sonuçta bitki uçucu yağından otuz dokuz bileşen tespit edilmiş olup, ana bileşenler 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), α -pinene (8.99%) ve β -pinene (7.87%) olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile *Salvia poculata* 'nın kemotipleri 1,8-Cineole, camphor, α -pinene ve β -pinene olarak tespit edilmiştir.

Türkiye'de doğal yayılışlı *S. trichoclada* Benth., *S. virgata* Jacq., *S. ceratophylla* L., *S. multicaulis* Vahl ile yapılan bir araştırma sonucunda Caryophyllene oxide (%25.1), spathulenol (%15.4) ve β -pinene (%12.3) *S. trichoclada*'da; 1,8-Cineole (%20.3), α -copaene (%18.6) and germacrene D (%17.6) *S. virgata*'da; Germacrene D (%23.6), α -copaene (%19.4) ve 1,8-cineole (%7.8) *S. ceratophylla*'da; Caryophyllene oxide (%22.5), spathulenol (%12.7) ve β -pinene (%7.5) *S. multicaulis*'de ana bileşenler olarak tespit edilmiştir (Kılıç, 2016). *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08) ve α -pinene (%7.87) major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 1).

Tzakou ve ark. (2001), *Salvia ringens*'in uçucu yağlarını GC ve GC/MS vasıtasıyla analiz etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre yağların %99.82 ve %99.86'sını temsil eden yetmiş beş bileşenden 1,8-sineol ve α -pinene'yi başlıca bileşenler olarak bulmuşlardır. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), α -pinene (8.99%) ve β -pinene (7.87%) major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Başer (2002) Türkiye bitki florasında dağılım gösteren *Salvia tomentosa* Mill. bitki türünde yaptığı çalışmalardan hareketle uçucu yağ oranının %0.6-1.3 arasında değiştiğini ve uçucu yağın major bileşenlerine göre yapılan sınıflandırmada *Salvia tomentosa* 'nın α/β -pinene kemotipi olduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmadaki örneklere kıyasla uçucu yağlardaki α -pinene oranının %6-29, β -pinene oranının ise %5- 33 arasında değiştiği sonucuna ulaşmıştır. Schulz ve ark. (2005) Türkiye florasından topladıkları *Salvia tomentosa* örneklerinde uçucu yağdaki ana bileşenleri α -pinene (%27.9), 1,8-cineole (%23.0) ve camphor (%6.0) olarak bulmuştur. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), α -pinene (%8.99) ve β -pinene (%7.87) major bileşenlerden biri olup bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 1).

Pitarokili ve ark. (2003), *S. fruticosa* uçucu yağlarını analiz etmişlerdir. Bu analiz sonucunda uçucu yağın ana bileşenleri 1,8-sineol ve camphor olarak bulunmuştur. Bu çalışmada, analiz edilen tüm yağlar içinde en bol bulunan bileşen (toplam yağın % 16.9-48.3'ü) 1,8-sineol olmuştur. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37),

□-pinene (8.99%) ve □-pinene (%7.87) major bileşenlerden biri olup bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 1).

Tepe ve ark. (2006) tarafından *Salvia tomentosa*'dan elde etmiş oldukları uçucu yağın oranını %0.51 olarak tespit etmişlerdir. Uçucu yağda 44 bileşen tanımlamışlardır. Uçucu yağdaki ana bileşenlerin β-pinene (%39.7), α-pinene (%10.9) ve camphor (%9.7) olduğunu bildirmişlerdir. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), □-pinene (8.99%) ve □-pinene (7.87%) major bileşenlerden biri olup bu çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak β-pinene ve α-pinene bileşenleri bizim sonuçlarımızda düşük oranlarda ve camphor bileşeni ise bizim sonuçlarımızda daha yüksek oranlarda tespit edilmiştir (Tablo 1).

Zutic ve ark. (2004), araştırma sonuçlarına göre *Salvia officinalis* bitkisinde başlıca uçucu yağ bileşenlerini β-Pinene (%2.59), 1,8-Cineole (%11.14), α-Thujone (%59.75), β-Thujone (%6.02), α-Humulene (%7.21) olarak bulmuşlardır. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), major bileşenler arasında olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak α-thujene ve β-thujone tespit edilememiştir. α-Pinene, β-Pinene, 1,8-Cineole bileşenleri bizim sonuçlarda daha yüksek oranlarda; α-Humulene bileşeni ise düşük oranlarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Haznedaroğlu ve ark. (2001), *Salvia tomentosa* uçucu yağının ana bileşenlerini 1,8-cineole (%17.4), β-caryophyllene (%11.2), cyclofenchene (%10.3), α-amorphene (%4.3), borneol (%4.1), β-pinene (%3.7), δ-cadinene (%2.5), myrcene (%2.4), olarak bulmuşlardır. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), □-pinene (8.99%) ve □-pinene (7.87%) major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak β-caryophyllene, borneol, cyclofenchene ve α-amorphene tespit edilememiştir. δ-cadinene ve myrcene bileşenleri bizim sonuçlarda küçük oranlarda, 1,8-cineole ve β-pinene bileşenleri ise daha yüksek oranlarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Mutlu ve ark. (2017), *Salvia glutinosa* L. ve *Salvia forskahlei* L. türlerinin uçucu yağ major bileşenleri Caryophyllene oxide ve Germacrene-D olarak tespit etmişlerdir. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde Germacrene-D bileşeni tespit edilememiştir. Caryophyllene oxide bileşeni ise bizim çalışmamızda düşük oranlarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Kıvrak ve ark. (2009), *Salvia potentillifolia*'nın uçucu yağının major elementlerini □-pinene (%29.2 ve %31.3), □-pinene (%14.9 ve %14.6), 1,8-Cineole (%7.44 ve %7.27), terpinen-4-ol (%3.53 ve %1.76), b-myrcene (%2.83 ve %3.13), limonen (%2.64 ve %2.77), sabinen (%2.53 ve %2.78), caryophyllene oxide (%2.44 ve %2.47) ve camphor (%2.34 ve %1.67) olarak tespit etmişlerdir. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), □-pinene (8.99%) ve □-pinene (7.87%) major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda farklı olarak □-myrcene, limonen ve sabinen tespit edilememiştir. □-pinene, □-pinene ve terpinen-4-ol bileşenleri bizim sonuçlarda küçük oranlarda belirlenmiştir fakat camphor, caryophyllene oxide ve 1,8-Cineole bileşenleri bizim sonuçlarımızda daha yüksek oranlarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Tepe ve ark. (2004), *S. cryptantha* ve *S. multicaulis* yağlarının ana bileşenlerini sırasıyla pinene (%18.1 ve 21.9), 1,8-Cineole (%15.3 ve 20.1), camphor (%7.7 ve 11.0), camphene (%6.4 ve 7.8) ve borneol (%4.8 ve 7.3) olarak bulmuşlardır. *Salvia pocolata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), □-pinene (%8.99) ve □-pinene (%7.87) major bileşenlerden biri olup bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir; ancak çalışmamızda

farklı olarak borneol bileşeni tespit edilememiştir. Camphene bileşeni bizim sonuçlarda küçük oranlarda ve 1,8-Cineole ve camphor bileşenleri bizim sonuçlarımızda daha yüksek oranlarda belirlenmiştir (Tablo 1).

Yamini ve ark. (2008), İran'da yetiştirilen *Salvia mirzayanii*'nin ana bileşenlerini linalil asetat (% 7.6), 1,8-sineol (% 8.0), linalool (% 9.0) ve 8-asetoksi linalool (% 11.0) olarak bulmuşlardır. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde de linalil asetat %3.11 oranında tespit edilmiştir (Tablo1).

Liang ve ark. (2009), Çin'de farklı yerlerde toplanan *Salvia miltiorrhiza* uçucu yağlarının major bileşenlerinin β -karyofilen (%12.2), β -karyofilen oksit (%11.6), \square -karyofilen (%10.6), cadinadien (%7.4) olarak belirlemişlerdir. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), \square -pinene (8.99%) ve \square -pinene (%7.87) major bileşenler olarak tespit edilmiştir. Ancak çalışmamızda β -karyofilen, β -karyofilen oksit, \square -karyofilen, cadinadien bileşenleri tespit edilmemiştir (Tablo 1).

Başer ve ark. (1993), *Salvia pomifera* yapraklarından elde edilen su ile damıtılmış bir uçucu yağı GC / MS ile incelemişlerdir. Yağın % 92.87'sini temsil eden yirmi yedi bileşen karakterize edilmiştir. Ana bileşenleri β -thujone (% 50.67), \square -thujone (% 15.64) ve 1,8-cineole (% 7.08) olarak tespit ettiler. *Salvia poculata* ile yaptığımız analizde 1,8-Cineole (%27.08), camphor (%15.37), \square -pinene (8.99%) ve \square -pinene (7.87%) major bileşenler olarak tespit edilmiştir. Ancak çalışmamızda β -thujone ve \square -thujone bileşenleri tespit edilmemiştir ve 1,8-Cineole bileşeni bizim çalışmamızda yüksek oranlarda tespit edilmiştir (Tablo 1).

Literatür araştırmaları ve bu çalışmadaki sonuçlar *Salvia* türlerinde genelde camphor, β -pinen, α -pinen ve 1,8-sineole bileşikleri ana bileşenler olarak görülmektedir. Bu bileşenler sayesinde *Salvia* türleri antimikrobiyal, antioksidan, antiinflamatuvar, antikolinesteraz, antimitojenik, antikanser, bilişsel performans ve ruh halinin iyileştirilmesi, stresin azaltılması, koloretik aktiviteleri gibi bazı önemli aktiviteler ile etnobotaniksel özellikler sergilerler. Yapılan bu çalışma ile konuyla ilgili çalışmalara destek olacak verilerin elde edildiği düşünülmekte ve *Salvia* taksonlarının kullanım alanlarının önemi bir kez daha vurgulanmaktadır.

KAYNAKÇA

Kilic, O., Bağcı, E. (2013). An ethnobotanical survey of some medicinal plants in Keban (Elazığ). JMPR. 7 (23), 1675-1684.

Kilic, O. (2016). Chemical Composition of Four *Salvia* L. Species From Turkey, a Chemotaxonomic Approach. Journal of Essential oil Bearing Plants. 19 (1): 229-235.

Başer K.H.C., T.Özek, G. Tümen, E. Sezik (1993). Composition of the essential oils of Turkish *Origanum* species with commercial importance, J. Essent. Oil Res.,5,619-623

Başer, K. H. C., 2002. Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. Pure Appl. Chem., 74: (4) 527–545.

Çalışkan T., Özgüven M., 2018. *Mentha arvensis* var. *piperascens* (L.) Holmes'te Ontogenetik Varyabilite ve Moleküler Karakterizasyon, Çukurova Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 35(7), 134-136, Adana.

Ertuğ, E., 2014. Etnobotanik, Resimli Türkiye Florası. İş Bankası Kültür yayınları, 1. Baskı, 327 s.

Kilic, O., Bağcı, E. (2013). An ethnobotanical survey of some medicinal plants in Keban (Elazığ). JMPR. 7 (23), 1675-1684.

Kilic, O., (2016). An ethnobotanical survey from Bingol (Turkey). *Journal of Applied Res.* 2, 10, 685-691.

Haznedaroğlu, M. Z., N.Ü. Karabay, U. Zeybek. 2001. Antibacterial activity of *Salvia tomentosa* Mill. essential oil. *Journal of Ftoterapia*, 72: 829-831.

Kıvrak, İ., Duru, ME, Öztürk, M., Mercan, N., Harmandar, M. ve Topçu, G. (2009). *Salvia potentillifolia*'nın uçucu yağ ve etanol ekstraktından antioksidan, antikolinesteraz ve antimikrobiyal bileşenler. *Gıda Kimyası*, 116 (2), 470-479.

Liang, Q., Liang, Z.-S., Wang, J.-R. ve Xu, W.-H. (2009). *Salvia miltiorrhiza* çiçek esans bileşimi. *Gıda Kimyası*, 113 (2), 592-594.

Mutlu, G., Ayanoğlu F. ve Bahadırılı N.P. 2017 | MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1):40-47.

P Davis PH. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*. Edinburgh, UK: Edinburg University Press. 1982; 7: 349-382.

Pitarokili D, Tzakou O, Loukis A and Harvala C. Volatile metabolites from *Salvia frutescens* as antifungal agents in soilborne pathogens. *J Agric Food Chem*. 2003; 51(11):3294-301.

E.Bursal, A.Aras, Ö.Kılıç, P.Taslimi, A.C.Gören, İ.Gülçin. (2019). Phytochemical content, antioxidant activity, and enzyme inhibition effect of *Salvia eriophora* Boiss. & Kotschy against acetylcholinesterase, α -amylase, butyrylcholinesterase, and α -glycosidase enzymes. *J. Food Biochem*. <https://doi.org/10.1111/jfbc>.

Sarac N. And Ugur A. The in vitro antimicrobial activities of the essential oils of some Lamiaceae species from Turkey. *J Med Food*. 2008; 12(4): 902–907.

H. Tohma, E. Köksal, Ö. Kılıç, Y. Alan, M.A. Yılmaz, I. Gülçin*, E. Bursal, S.H. Alwasel. 2016. RP-HPLC/MS/MS Analysis of the Phenolic Compounds, Antioxidant and Antimicrobial Activities of *Salvia* L. Species. *Antioxidants*, 5, 38.

Tepe, B., D. Daferera, A. Sökmen, M. Sökmen, M. Polissiou. 2006. Antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller (Lamiaceae). *Food Chemistry*, 90: 333–340.

Tepe, B., Dönmez, E., Ünlü, M., Candan, F., Daferera, D., Vardar-Ünlü, G.,... Sokmen, A. (2004). *Salvia cryptantha* (Montbret et Aucher ex Benth.) Ve *Salvia multicaulis* (Vahl) esansiyel yağlarının ve metanol ekstraktlarının antimikrobiyal ve antioksidatif aktiviteleri. *Gıda Kimyası*, 84 (4), 519-525.

Tzakou, O., Pitarokili D., Chinou I.B., Harvala C., Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oil of *Salvia ringens*, *Planta Med* 2001; 67(1): 81-83.

Yamini Y, Faraji M, Shariati S, Hassani R, Ghambarian M: On-line metals preconcentration and simultaneous determination using cloud point extraction and inductively coupled plasma optical emission spectrometry in water samples. *Anal Chim Acta*, 612 (2): 144-151, 2008.

Yousefzadi M., Sonboli A., Ebrahimi S.N. and S.H. Hashemi. Antimicrobial Activity of Essential Oil and Major Constituents of *Salvia chloroleuca*. *Z. Naturforsch.* 2007; 63c:337–340.

Zutic, I., Putievsky, E., Dudai, N., 2004. Influence of Harvest Dynamics and Cut Height on Yield Components of Sage (*Salvia officinalis* L.), *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 10-4, 49-61.

Tablo 1: *Salvia poculata* 'nin Uçucu Yağ Kompozisyonu

Peak #	R. Time	Area%	Name
1	11.924	8.99	Pinene <alpha->
2	12.547	3.18	Camphene
3	13.996	7.87	Pinene <beta->
4	14.698	1.08	Myrcene
5	16.325	0.48	Cymene <para->
6	17.243	27.08	1.8- Cineole (Eucalyptol)
7	18.128	0.27	Terpinene <gamma->
8	19.545	0.29	Fenchone
9	20.408	1.27	Carvone
10	22.872	15.37	Camphor
11	23.159	0.41	Isoborneol
12	23.380	0.12	Pinocarvone
13	23.846	6.10	Isoborneol
14	24.206	0.59	Terpinen-4-ol
15	25.070	5.34	Terpineol <alpha>
16	27.396	0.68	Carvone
17	27.872	0.80	Anisaldehyde <para->
18	28.229	0.13	Dec-2(E)-enal
19	29.595	1.42	Anethole <(Z)->
20	29.820	1.29	Deca-2(E), 4(E)- dienal
21	30.324	1.69	Carvacrol
22	30.926	1.84	Deca-2(E), 4(E)- dienal
23	32.449	0.18	Hendecane
24	32.955	0.14	Undec-8-enal<cis->
25	33.624	0.27	Cubebene <alpha->
26	33.922	0.28	Acetonylanisole <para->
27	35.633	1.25	Himachalene <alpha->
28	37.087	0.26	Humulene <alpha->
29	38.060	0.20	Cadinene <gamma->
30	38.530	3.11	Linanyle acetate
31	40.038	0.24	Cadinene <delta->
32	41.972	0.22	Euganol
33	42.616	5.68	Caryophyllene oxide
34	46.050	0.17	Anethofuran
35	54.950	0.13	Cedryl acetate
36	56.067	0.19	Bisabolene <beta->
37	56.430	0.16	Pentacosane
38	62.331	0.36	Hexadec-6-enoic-acid
39	67.844	0.86	Guaiacol <4-vinyl->

AÇIK B-SPLINE EĞRİLERİNİN BENZERLİK INVARYANTLARI VE G-DENKLİK KOŞULLARI

ON THE SIMILARITY INVARIANTS AND EQUIVALENCE CONDITIONS OF OPEN B-SPLINE CURVES

Dr. Öğr. Üyesi Muhsin İNCESU

Muş Alparslan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ORCID: 0000-0003-2515-9627

Prof. Dr. Osman GÜRSOY

Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

ORCID: 0000-0002-6391-6214

ÖZET

G , R^3 de bir dönüşüm grubu olsun. R^3 te herhangi iki x ve y vektörleri verildiğinde eğer bir $g \in G$ dönüşümü $y = gx$ şartını sağlayacak şekilde bulunabilirse bu iki vektöre G - denk vektörler denir. Bu çalışmada G dönüşüm grubu olarak benzerlik dönüşümleri grubu ve bu grubun tüm altgrupları dikkate alınacaktır. Böylece R^3 te herhangi iki x ve y vektörleri G - denk vektörler ise bu vektörlere G -benzer denir. Döndürülme, yansıtılma, ötelenme, ya da germe benzerliği gibi. B-spline eğrileri temelde Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT), Bilgisayar Destekli Geometrik Tasarım (BDGT) ya da Bilgisayar Destekli Modelleme (BDM) alanlarında kullanılır. Herhangi bir noktada spline eğri ve yüzeylerinin invaryantlarını belirlemede eğri ve yüzeyin analitik denklemini bulmak ve istenilen noktada eğrilik torsiyon, asal eğrilikler, ortalama ve Gauss eğriliklerini hesaplamak gerekmektedir Oysaki tasarlanan eğri ve yüzeyde bunu analitik olarak bulmak oldukça zordur. Örneğin, bir araç tasarlandığında, onun aerodinamik yapısından dolayı yüzeyin ve onun üzerindeki eğrilerin analitik denklemini tam olarak bulmak oldukça zordur. Tasarlanan bu eğri ve yüzeyler için bu zorluğun üstesinden gelmenin yolu bunları spline eğri ve yüzeyleri ile tasarlamaktır.

Bu çalışmada G , benzerlik dönüşümleri grubu ve onun altgrupları olması durumunda verilen iki B-spline eğrilerinin G - denklik koşulları verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: açık B-spline eğrileri, benzerlik grupları, G -benzer splineler.

ABSTRACT

Let G be a transformation group in R^3 . Any two vectors x and y in R^3 are called G -equivalence vectors if there exist a transformation $g \in G$ such that $y = gx$ satisfies. In this paper the transformation group G will be considered as similarity transformations group or its any subgroup. So if given two vectors x and y in R^3 are G -equivalence vectors then these vectors x and y are called G -similar. i.e. rotational, reflectional, translational or scaling similarity.

B-spline curves are used basically in Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Geometric Design (CAGD), Computer Aided Modeling (CAM). In determining the invariants of spline curves and surfaces at any point, it is necessary to find the analytical equation of each

curve and surface and calculate its invariants such as curvature, torsion, principal curvatures, mean and Gaussian curvatures at the desired point. However, it can be very difficult to find the curve or surface to be designed analytically. For example, when a car is designed, the aerodynamic curves in the car will be different from the known surface equation of the car. It is very difficult to write this equation exactly. For these curves and surfaces we designed, the way to overcome this difficulty is to design them with spline curves and surfaces

In this paper the G -equivalence conditions of given two open B-spline curves are studied in case G is similarity transformations group or its any subgroup.

Keywords: open B-spline curves, similarity groups, G -similar splines.

1. INTRODUCTION

Developments in invariant theory at the end of the 19th century have affected different areas of mathematics. The basis of invariant theory studies is the problem of examining whether the invariant polynomial ring $R[x] G$ has finite generator or not [1]. After David Hilbert M. Nagata showed that the ring $R[x] G$ has finite generators if G is linear reductive [2]. In case G is not a linear reductive group, how conditions of that the ring $R[x] G$ has finite generators are given in [3, 4]

In the 20th century Bridgman [5], Sedov [6], and Langhaar [7] are some contributors in this area. In 1946, Herman Weyl gave the complete invariant system of points for real n dimensional orthogonal group $O(n)$ in [8]. After him, Dj Khadjiev and R. Aripov generalized this invariants to all Euclidean motions in [3,10].

Recently Sagiroglu [11,12,13], Oren [14,15,16,21] Peksen [13,16], Incesu and Gursoy [17,18,19,20,21, 22,23] are some contributors in this area.

Invariant rational functions under any transformation have very important roles to determine any properties which can formulated by these rational functions and are independent from this transformation. If the generators of invariant rational functions under any transformation known then any properties which are invariant under this transformation can be formulated by the generator functions. So any invariant properties are the functions of generators

The best examples of points systems are Bezier curves and B'ezier surfaces. The invariants of these curves and surfaces under an affine transformation have the same meaning as the invariants of the control points of these curves and surfaces [22].

Bézier and B-Spline curves has been studied in many different are of CAD and CAM system. Some of these studies by G. Farin [24], R. Farouki [25,26], J. Hoschek [27], W. Tiller [28], H. Potmann [29], Incesu and Gursoy [30,34], Samancı et al. [31,33,36,37], Bulut and Caliskan [32], Erkan and Yuce [35], Baydas and Karakas [38] can be given exemplarily.

2. PRELIMINARIES

2.1. G -invariant Functions

Definition 1: [23] Let G be a transformation group and the action $G:X$ be given. Then The vectors $x_1, x_2 \in X$ are called G -equivalent vectors if there exist any transformation $g \in G$ such that $x_2 = gx_1$ satisfies. The G -equivalent vectors $x_1, x_2 \in X$ is denoted as $x_1 \stackrel{G}{\approx} x_2$

Definition 2:[23] Let the point sets $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}, \{y_1, y_2, \dots, y_k\} \subset X$ and the action $G : X$ be given. Then These sets are called G-equivalent set sif there exist any transformation $g \in G$ such that $y_i = gx_i$ satisfies for every $i=1,2,\dots,k$. These G-equivalent sets are denoted as $\{x_1, x_2, \dots, x_k\} \stackrel{G}{\approx} \{y_1, y_2, \dots, y_k\}$

Definition 3: [23] Let G be a group, $f : X \rightarrow \square$ be a function and the action $G : X$ be given. Then the function f is called G- invariant function if $f(x) = f(y)$ satisfies when $x_1 \stackrel{G}{\approx} x_2$ satisfied or if $f(gx) = f(x)$ satisfies for $\forall g \in G$ and $\forall x \in X$.

Definition 4: [23] Let G be a group, $H \subset G$ be a subgroup and f , be a real valued function defined in R^3 . If there exist a real valued function $\lambda : H \rightarrow R$, such that

$$f(hx) = \lambda(h)f(x)$$

satisfies for $\forall h \in H, \forall x \in R^3$ then the function f is called *proportional G-invariant* function and the function λ is called the *factor* of the function f .

2.2. Open B-Spline Curves

Definition 1: The B- Spline basis functions of degree d , denoted $N_{i,d}(t)$, defined by the knot vectors t_0, t_1, \dots, t_m are defined recursively as follows

$$N_{i,0}(t) = \begin{cases} 1, & \text{if } t \in [t_i, t_{i+1}) \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

and

$$N_{i,d}(t) = \frac{t - t_i}{t_{i+d} - t_i} N_{i,d-1}(t) + \frac{t_{i+d+1} - t}{t_{i+d+1} - t_{i+1}} N_{i+1,d-1}(t)$$

for $i = 0, 1, 2, \dots, n$ and $d \geq 1$. If the knot vector contains a sufficient number of repeated knot values, then a divi-sion of the form $N_{i,d-1}(t) / (t_{i+d} - t_i) = 0/0$ (for some i) may be encountered during the execution of the recur-sion. Whenever this occurs, it is assumed that $0/0 = 0$ [39].

Definition 1: The *B-spline curve* of degree d (or order $d + 1$) with control points $\mathbf{b}_0, \dots, \mathbf{b}_n$ and knots t_0, \dots, t_m is defined on the interval $[a, b] = [t_d, t_{m-d}]$ by

$$\mathbf{B}(t) = \sum_{i=0}^n \mathbf{b}_i N_{i,d}(t) \quad (1)$$

where $N_{i,d}(t)$ are the B-spline basis functions of degree d . [39]

Theorem 1: The B-spline curves defined as (1) satisfy the following properties.

i) **Local Control:** Each segment is determined by $d + 1$ control points. If $t \in [t_r, t_{r+1})$ ($d \leq r \leq m - d - 1$), then

$$\mathbf{B}(t) = \sum_{i=r-d}^r \mathbf{b}_i N_{i,d}(t)$$

ii) **Convex Hull:** If $t \in [t_r, t_{r+1})$
 ($d \leq r \leq m - d - 1$), then

$$B(t) \in CH\{b_{r-d}, \dots, b_r\}$$

iii) **Invariance under Affine Transformations:** Let T be an affine transformation. Then

$$T\left(\sum_{i=r-d}^r b_i N_{i,d}(t)\right) = \sum_{i=r-d}^r T(b_i) N_{i,d}(t)$$

[39].

In general, B-spline curves do not interpolate the first and last control points b_0 and b_n . For curves of degree d , end point interpolation and an endpoint tangent condition are obtained by *open B-splines* for which the end knots satisfy $t_0 = t_1 \dots = t_d$ and $t_{m-d} = t_{m-d+1} \dots = t_m$. The following chapter is cited from [19].

2.3. The Similarity Group $G = S(3)$ and its all subgroups in R^3

1. Orthogonal Transformations' Group $O(3)$

This group is a group of all rotations and reflections. Orthogonal Transformations' group is the same of the linear isometries' group. For any $g \in O(3)$; the determinant of g is equal ± 1 . While the rotating the rotating frames $\{e_1^*, e_2^*, e_3^*\}$ and fixed frames $\{e_1, e_2, e_3\}$ be given. The rotations are depend on the angles θ_{ij} between the axes $\{e_i^*, e_j\}$. So this group can be stated as

$$O(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = gx; g^T = g^{-1}; \forall x \in R^3\}$$

$$= \{g \in M^{3 \times 3}; g^T = g^{-1}, \det g = \pm 1\}$$

$$= \left\{ \begin{pmatrix} \cos\theta_{11} & \cos\theta_{21} & \cos\theta_{31} \\ \cos\theta_{12} & \cos\theta_{22} & \cos\theta_{32} \\ \cos\theta_{13} & \cos\theta_{23} & \cos\theta_{33} \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \cos\theta_{11} & \cos\theta_{21} & \cos\theta_{31} \\ \cos\theta_{12} & \cos\theta_{22} & \cos\theta_{32} \\ \cos\theta_{13} & \cos\theta_{23} & \cos\theta_{33} \end{pmatrix} : \theta_{ij} \in R \right\}$$

2- Special Orthogonal Transformations' Group $SO(3)$

This group is a group of only all rotations. For any $g \in SO(3)$ the determinant of g is equal to $+1$. This group is denoted also as $O^+(3)$. So this group can be stated as

$$SO(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = gx; g^T = g^{-1}; \forall x \in R^3\}$$

$$= \{g \in M^{3 \times 3}; g^T = g^{-1} \text{ and } \det g = 1\}$$

$$= \left\{ \begin{pmatrix} \cos\theta_{11} & \cos\theta_{21} & \cos\theta_{31} \\ \cos\theta_{12} & \cos\theta_{22} & \cos\theta_{32} \\ \cos\theta_{13} & \cos\theta_{23} & \cos\theta_{33} \end{pmatrix} : \theta_{ij} \in R \right\}$$

3- Translations' Group $Tr(3)$

This group is a group of all translations.

$$Tr(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = x + b; b \in R^3; \forall x \in R^3\}$$

4- Euclid Transformations' Group E(3)

This group is a group of all translations, rotations, rotations and translations, reflections, reflections and translations. This group is the same of all isometries' group. Euclid transformations can be stated as a composition of a translation and an orthogonal transformation. So this group can be stated as

$$E(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = gx + b; b \in R^3; g \in O(3)\}$$

5- Special Euclid Transformations' Group SE(3)

This group is a group of all translations, rotations, rotations and translations. Special Euclid transformations can be stated as a composition of a translation and a special orthogonal transformation. So this group can be stated as

$$SE(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = gx + b; b \in R^3; g \in SO(3)\}$$

6- Linear Homotheties' Group LH(3)

This group is a group of all central dilations or radial transformations. Linear homotheties are the transformations that its center of homothety are origin. So this group can be stated as

$$LH(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda x; \lambda \in R^+\}$$

7- Homotheties' Group H(3)

The homothety transformation can be defined as

$f(x) = a + \lambda(x - a)$ where a is called homothety center of f . This transformation can be stated also as $f(x) = \lambda x + b$ for $\lambda \neq 1$ where the center of homothety is $a = \frac{b}{1-\lambda}$. So this group can be stated as

as

$$H(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda x + b; \lambda \in R^+, b \in R^3\}$$

8- Linear Similarities' Group LS(3)

Linear similarity transformations can be stated as a composition of a linear homothety transformation and an orthogonal transformation. So linear similarity transformations can be stated as

$$LS(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda gx; \lambda \in R^+; g \in O(3)\}$$

9-Special Linear Similarities' Group SLS(3)

Special linear similarity transformations can be stated as a composition of a linear homothety transformation and a special orthogonal transformation. So linear similarity transformations can be stated as

$$SLS(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda gx; \lambda \in R^+; g \in SO(3)\}$$

10- Special Similarities' Group SS(3)

Special similarity transformations can be stated as a composition of a special linear similarity transformation and a translation. In other words a special similarity transformation can be stated as a composition of a linear homotety transformation, a special orthogonal transformation, and a translation. So special similarity transformations can be stated as

$$SS(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda gx + b; \lambda \in R^+; g \in SO(3), b \in R^3\}$$

11- All Similarities' Group S(3)

Similarity transformations can be stated as a composition of a linear similarity transformation and a translation. In other words a similarity transformation can

Be stated as a composition of a linear homotety transformation, an orthogonal transformation, and a translation. So similarity transformations can be stated as

$$S(3) = \{f: R^3 \rightarrow R^3; f(x) = \lambda gx + b; \lambda \in R^+; g \in O(3), b \in R^3\}$$

3.MAIN RESULTS

3.3. The G- Equivalence Conditions of Open B-Spline Curves for G= S(3) and its all subgroups in R³

Theorem 1: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1}; t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\begin{cases} \langle b_i, b_j \rangle = \langle c_i, c_j \rangle; i \leq j; i, j = 0, 1, 2; \\ \langle b_i, b_p \rangle = \langle c_i, c_p \rangle; i = 0, 1, 2; p = 3, \dots, n \end{cases}$$

satisfies for $G = O(3) \subset S(3)$.

Theorem 2: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1}; t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\begin{cases} \langle b_i, b_j \rangle = \langle c_i, c_j \rangle; i \leq j; i, j = 0, 1, 2; i + j < 4 \\ \langle b_i, b_p \rangle = \langle c_i, c_p \rangle; i = 0, 1, 2; p = 3, \dots, n \\ \det[b_0 \ b_1 \ b_2] = \det[c_0 \ c_1 \ c_2] \end{cases}$$

satisfies for $G = SO(3) \subset S(3)$.

Theorem 3: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; \quad t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1};$
 $t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\begin{cases} \langle b_i - b_0, b_j - b_0 \rangle = \langle c_i - c_0, c_j - c_0 \rangle; i \leq j; i, j = 1, 2, 3; i + j < 6 \\ \langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle = \langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle; i = 1, 2, 3; p = 4, \dots, n \\ \det[b_1 - b_0 \quad b_2 - b_0 \quad b_3 - b_0] = \det[c_1 - c_0 \quad c_2 - c_0 \quad c_3 - c_0] \end{cases}$$

satisfies for $G = SE(3) \subset S(3)$.

Theorem 4: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; \quad t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1};$
 $t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\begin{cases} \langle b_i - b_0, b_j - b_0 \rangle = \langle c_i - c_0, c_j - c_0 \rangle; i \leq j; i, j = 1, 2, 3 \quad i + j < 6 \\ \langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle = \langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle; i = 1, 2, 3; p = 4, \dots, n \end{cases}$$

satisfies for $G = E(3) \subset S(3)$.

Theorem 5: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; \quad t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1};$
 $t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given and $\text{rank}[b_0 \quad b_1 \quad \dots \quad b_n] = \text{rank}[c_0 \quad c_1 \quad \dots \quad c_n] = r$ be supposed. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\begin{cases} \frac{\langle b_i, b_j \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_j \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i \leq j; i, j = 0, 1, 2; \\ \frac{\langle b_i, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i = 0, 1, 2; p = 3, \dots, n \end{cases}$$

satisfies for $r = 3$ or

$$\frac{\langle b_i, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i = 0, 1; p = 2, \dots, n$$

satisfies for $r = 2$ or

$$\frac{\langle b_0, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_0, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; p = 1, \dots, n$$

satisfies for $r = 1$

for $G = LS(3) \subset S(3)$.

Theorem 6: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1}; t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given and $\text{rank}[b_1 - b_0 \dots b_n - b_0] = \text{rank}[c_1 - c_0 \dots c_n - c_0] = r$ be supposed. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\langle b_i - b_0, b_j - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_j - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i \leq j; i, j = 1, 2, 3; \\ \frac{\langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i = 1, 2, 3; p = 4, \dots, n \end{array} \right.$$

satisfies for $r = 3$ or

$$\frac{\langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i = 1, 2; p = 3, \dots, n$$

satisfies for $r = 2$ or

$$\frac{\langle b_1 - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_1 - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; p = 1, \dots, n$$

satisfies for $r = 1$

for $G = S(3) \subset S(3)$.

Theorem 7: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1}; t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given and $\text{rank}[b_0 b_1 \dots b_n] = \text{rank}[c_0 c_1 \dots c_n] = r$ be supposed. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\langle b_i, b_j \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_j \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i \leq j; i, j = 0, 1, 2; i + j < 4 \\ \frac{\langle b_i, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i = 0, 1, 2; p = 3, \dots, n \\ \frac{\det[b_i \ b_j \ b_m]}{\det[b_0 \ b_1 \ b_2]} = \frac{\det[c_i \ c_j \ c_m]}{\det[c_0 \ c_1 \ c_2]} > 0; i < j < m; i, j, m = 0, \dots, n \end{array} \right.$$

satisfies for $r = 3$ or

$$\frac{\langle b_i, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; i = 0, 1; p = 2, \dots, n$$

satisfies for $r = 2$ or

$$\frac{\langle b_0, b_p \rangle}{\langle b_0, b_0 \rangle} = \frac{\langle c_0, c_p \rangle}{\langle c_0, c_0 \rangle}; p = 1, \dots, n$$

satisfies for $r = 1$

for $G = SLS(3) \subset S(3)$.

Theorem 8: Let $\mathfrak{B}_1, \mathfrak{B}_2$ are open B-spline curves of degree d with control points b_0, b_1, \dots, b_n and c_0, c_1, \dots, c_n respectively and knot vektors $t_0 = t_1 = \dots = t_d; t_{d+1}, t_{d+2}, \dots, t_{m-d-1}; t_{m-d} = t_{m-d+1} = \dots = t_m$ be given and $\text{rank}[b_1 - b_0 \dots b_n - b_0] = \text{rank}[c_1 - c_0 \dots c_n - c_0] = r$ be supposed. Then

$\mathfrak{B}_1 \stackrel{G}{\approx} \mathfrak{B}_2$ if and only if

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\langle b_i - b_0, b_j - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_j - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i \leq j; i, j = 1, 2, 3; \\ \frac{\langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i = 1, 2, 3; p = 4, \dots, n \\ \frac{\det[b_i - b_0 \ b_j - b_0 \ b_m - b_0]}{\det[b_1 - b_0 \ b_2 - b_0 \ b_3 - b_0]} = \frac{\det[c_i - c_0 \ c_j - c_0 \ c_m - c_0]}{\det[c_1 - c_0 \ c_2 - c_0 \ c_3 - c_0]} > 0; \\ i < j < m; i, j, m = 1, \dots, n \end{array} \right.$$

satisfies for $r = 3$ or

$$\frac{\langle b_i - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_i - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; i = 1, 2; p = 3, \dots, n$$

satisfies for $r = 2$ or

$$\frac{\langle b_1 - b_0, b_p - b_0 \rangle}{\langle b_1 - b_0, b_1 - b_0 \rangle} = \frac{\langle c_1 - c_0, c_p - c_0 \rangle}{\langle c_1 - c_0, c_1 - c_0 \rangle}; p = 1, \dots, n$$

satisfies for $r = 1$

for $G = \mathbf{SS}(3) \subset \mathbf{S}(3)$.

REFERENCES:

- M. Incesu, The Complete System of Point Invariants in the Similarity Geometry, Phd. Thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon, 2008.
- M. Nagata, Local Rings, Interscience, NY, 1962.
- D. Hadjiev, Some questions in the theory of vector invariants, Math. USSR-Sbornic, 1 (1967), 383–396.
- F. Grosshans, Observeable groups and Hilbert's problem, Am. J. Math., 95 (1973), 229–253.
- P. W. Bridgman, Dimensional Analysis, 2Eds., Yale University Press, New Heaven, 1931.
- L. I. Sedov, Similarity and Dimensional Method in Mechanics, English Tr. By V. Kisin, Mir Publishers, USSR, 1982.
- H. L. Langhaar, Dimensional Analysis and Theory of Models, Wiley, 1951.
- H. Weyl, The Classical Groups, Their Invariants and Representations, 2Eds., with suppl., Princeton, Princeton University Press, 1946.
- R.G. Aripov, D. Khadzhiev The complete system of differential and integral invariants of a curve in Euclidean geometry, Russian Math. (Iz. VUZ), 51 (7) (2007), pp. 1-14.
- Dj. Khadzhiev, An Application of the Invariant Theory to the Differential Geometry of Curves, Fan, Tashkent, 1988. (in Russian)

Y. Sagirolu, The equivalence problem for parametric curves in one-dimensional affine space, *Int. Math. Forum*, 6 (2011), 177–184.

Y. Sagirolu, Equi-affine differential invariants of a pair of curves, *TWMS J. Pure Appl. Math.*, 6 (2015), 238–245.

Y. Sagirolu, O. Peksen, The equivalence Of Centro-Equiaffine curves, *Turk. J. Math.*, 34 (2010), 95–104.

I. Oren, Complete system of invariants of subspaces of Lorentzian space, *Iran. J. Sci. Technol. A*, 40 (2016), 1–8.

I. Oren, On invariants of m-vectors in Lorentzian geometry, *Int. Electron. J. Geom.*, 9 (2016), 38–44.

D. Khadjiev, I. Oren, O. Peksen, Generating systems of differential invariants and the theorem on existence for curves in the pseudo-Euclidean geometry, *Turk. J. Math.*, 37 (2013), 80–94.

M. Incesu, O. Gursoy, LS (2)–Equivalence conditions of control points and application to planar B´ezier curves, *New Trends Math. Sci.*, 5(3) (2017), 70–84.

M. Incesu, O. Gursoy, " Duzlemsel B´ezier Egrilerinin S(2)-Denklik Sartlari, *MSU. J. Sci.*, 5(2), 2017, 471–477.

Incesu M. "The Similarity Orbits in R^3 ", *MATH: Modelling & Application & Theory*-ISSN: 2548-0596. 2017;2(1), 28-37.

Muhsin İncesu, Osman Gürsoy, $G=S(1)$, $G=S(2)$ ve alt Grubları için G-Yörüngeler, *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 6 (2), 2018, 595-602.

İdris Ören, Muhsin Incesu, Detecting Similarities of Bézier Curves for the Groups $LSim(E2)$, $LSim+(E2)$, *Conference Proceedings of Science and Technology*, 2(2), 2019, 129–133.

Muhsin Incesu. LS (3)-equivalence conditions of control points and application to spatial Bézier curves and surfaces. *AIMS Mathematics*, 2020, 5(2): 1216-1246. doi: 10.3934/math.2020084

İncesu M, R^3 de k- Vektör İçin $R(x_1, x_2, \dots, x_k)^S(3)$ Cisminin Üreteçleri. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*. 2020; 32(3): 239-250.

G. Farin, Curvature continuity and offsets for piecewise conics, *ACM T. Graphic*, 8 (1989), 89–99.

R. Farouki, Exact offsets procedures for simple solids, *Comput. Aided. Geom. D.*, 2 (1985), 257– 279.

R. Farouki, V. T. Rajan, On the numerical condition of polynomials in Bernstein form, *Comput. Aided Geom. D.*, 4 (1987), 191–216

J. Hoschek, Offset curves in the plane, *Comput. Aided. Des.*, 17 (1985), 77–82.

W. Tiller, E. Hanson, Offsets of two-dimensional profiles, *IEEE Comput. Graph.*, 4 (1984), 36–46.

H. Potmann, Rational curves and surfaces with rational offsets, *Comput. Aided. Geom. D.*, 12 (1995), 175–192.

M. Incesu and O. Gursoy, The similarity invariants of B´ezier curves and surfaces, *Nat. Math. Symp.*, Ataturk University, Erzurum, Turkey, 2007.

H. K. Samanci, S. Celik, M. Incesu, The Bishop Frame of B´ezier Curves, *Life Sci. J.*, 12 (2015), 175–180.

V. Bulut and A. Caliskan, The Exchange Variations Between B'ezier Directrix Curves of Two Developable Ruled Surfaces, *J. Dynamical Sys. Geom. Theories*, 13 (2015), 103–114.

H. K. Samanci, Generalized dual-variable Bernstein polynomials, *Konuralp J. Math.*, 5 (2016), 56–67.

M Incesu, O Gursoy, The similarity invariants of integral B-splines, International scientific conference Algebraic and geometric methods of analysis, May 31 - June 5, 2017, Odesa, Ukraine Abstract. Book , 68.

E. Erkan and S. Yuce, Serret-Frenet frame and curvatures of B'ezier curves, *Mathematics*, 6 (2018), 321–351.

H. K. Samanci, Some geometric properties of the spacelike B'ezier curve with a timelike principal normal in Minkowski 3-space, *Cumhuriyet Sci. J.*, 39, (2018), 71–79.

H. K. Samanci, O. Kalkan, S. Celik, The timelike B'ezier spline in Minkowski 3-space, *J. Sci. Arts*, 19 (2019), 357–374.

S. Baydas and B. Karakas, Detecting a curve as a B'ezier curve, *J. Taibah Univ. Sci.*, 13 (2019), 522– 528.

D. Marsh, *Applied geometry for computer graphics and CAD*, Springer-Verlag London Berlin Heidelberg, London, 1999.

GENELLEŞTİRİLMİŞ LOKAL MORREY UZAYLARINDA LITTLEWOOD-PALEY FONKSİYONUNUN MULTİLİNEER KOMÜTATÖRÜNÜN SINIRLILIĞI

THE BOUNDEDNESS OF MULTILINEAR COMMUTATOR OF LITTLEWOOD-PALEY FUNCTION ON GENERALIZED LOCAL MORREY SPACES

Doç. Dr. Ferit GÜRBÜZ

Hakkari Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Matematik Eğitimi Anabilim Dalı
ORCID: 0000-0003-3049-688X

ÖZET

$S^{n-1} = \{x \in \mathbb{R}^n : |x| = 1\}$, \mathbb{R}^n ($n \geq 2$) de $d\sigma$ normalleştirilmiş Lebesgue ölçüsü ile donatılmış birim küresini göstereceğiz.

$\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$ olsun. Ω , sıfırıncı dereceden homojenlik koşulunu, yani, herhangi bir $\lambda > 0$, $x \in \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ için

$$\Omega(\lambda x) = \Omega(x)$$

ve S^{n-1} birim küre üzerindeki integralin sıfıra gitme özelliğini (vanishing moment koşulu), yani,

$$\int_{S^{n-1}} \Omega(x') d\sigma(x') = 0,$$

koşullarını sağlayan $\mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ üzerinde tanımlı bir fonksiyondur, burada herhangi bir $x \neq 0$ için $x' = \frac{x}{|x|}$ dir.

$\Gamma(x) = \{(y, t) \in \mathbb{R}_+^{n+1} : |x - y| < t\}$ and $\mathbb{R}_+^{n+1} = \mathbb{R}^n \times (0, \infty)$ olmak üzere, $\mu_{\Omega, s}$ Lusin-area integrali ve $\mu_{\Omega, \lambda}^*$ -Littlewood-Paley fonksiyonu sırasıyla

$$\mu_{\Omega, s}(f)(x) = \left(\int_{\Gamma(x)} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dy dt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}$$

ve

$$\mu_{\Omega, \lambda}^*(f)(x) = \left(\int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dy dt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}, \lambda > 1,$$

biçiminde tanımlanırlar.

Ayrıca, $b_i (i = 1, \dots, m)$ ler \mathbb{R}^n üzerinde lokal integrallenebilir fonksiyonlar olsunlar, bu durumda $\vec{b} = (b_1, \dots, b_m)$ ve $\mu_{\Omega, \lambda}^*$ tarafından üretilen multilineer komütatör aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}(f)(x) = \left(\int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \prod_{i=1}^m \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} [b_i(x) - b_i(z)] f(z) dz \right|^2 \frac{dy dt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Bu çalışmada, genelleştirilmiş lokal Morrey uzaylarında $\mu_{\Omega, \lambda}^*$ -Littlewood-Paley fonksiyonunun $\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}$ multilineer komütatörünün sınırlılığı ele alacağız.

Anahtar Kelimeler: Littlewood-Paley fonksiyonu; komütatör; lokal Campanato fonksiyonu; genelleştirilmiş lokal Morrey uzayları.

ABSTRACT

Suppose that $S^{n-1} = \{x \in \mathbb{R}^n: |x| = 1\}$ is the unit sphere in \mathbb{R}^n ($n \geq 2$) equipped with the normalized Lebesgue measure $d\sigma$. Let $\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$. Ω is the function defined on $\mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ satisfying the homogeneous of degree zero condition, that is,

$$\Omega(\lambda x) = \Omega(x) \text{ for any } \lambda > 0, x \in \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$$

and the integral zero property (=the vanishing moment condition) over the unit sphere S^{n-1} , that is,

$$\int_{S^{n-1}} \Omega(x') d\sigma(x') = 0, \text{ where } x' = \frac{x}{|x|} \text{ for any } x \neq 0.$$

The Lusin-area integral $\mu_{\Omega,S}$ and the Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function are defined respectively by

$$\mu_{\Omega,S}(f)(x) = \left(\int \int_{\Gamma(x)} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}},$$

and

$$\mu_{\Omega,\lambda}^*(f)(x) = \left(\int \int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}, \lambda > 1,$$

where $\Gamma(x) = \{(y, t) \in \mathbb{R}_+^{n+1}: |x - y| < t\}$ and $\mathbb{R}_+^{n+1} = \mathbb{R}^n \times (0, \infty)$.

Moreover, let $b_i (i = 1, \dots, m)$ be locally integrable functions on \mathbb{R}^n , then the multilinear commutator generated by $\vec{b} = (b_1, \dots, b_m)$ and $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ is given as follows:

$$\cdot \mu_{\Omega,\lambda}^{*\vec{b}}(f)(x) = \left(\int \int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \prod_{i=1}^m \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} [b_i(x) - b_i(z)] f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

In this work, we consider the boundedness of multilinear commutator $\mu_{\Omega,\lambda}^{*\vec{b}}$ of the Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function on generalized local Morrey spaces.

Keywords: Littlewood-Paley function; commutator; local Campanato function; generalized local Morrey spaces.

INTRODUCTION

Suppose that $S^{n-1} = \{x \in \mathbb{R}^n: |x| = 1\}$ is the unit sphere in \mathbb{R}^n ($n \geq 2$) equipped with the normalized Lebesgue measure $d\sigma$. Let $\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$. Ω is the function defined on $\mathbb{R}^n \setminus \{0\}$ satisfying the homogeneous of degree zero condition, that is,

$$\Omega(\lambda x) = \Omega(x) \text{ for any } \lambda > 0, x \in \mathbb{R}^n \setminus \{0\}$$

and the integral zero property (=the vanishing moment condition) over the unit sphere S^{n-1} , that is,

$$\int_{S^{n-1}} \Omega(x') d\sigma(x') = 0 \tag{1}$$

where $x' = \frac{x}{|x|}$ for any $x \neq 0$.

The Lusin-area integral $\mu_{\Omega,S}$ and the Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function are defined respectively by

$$\mu_{\Omega,S}(f)(x) = \left(\int \int_{\Gamma(x)} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}},$$

and

$$\mu_{\Omega,\lambda}^*(f)(x) = \left(\int \int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}}, \lambda > 1,$$

where $\Gamma(x) = \{(y, t) \in \mathbb{R}_+^{n+1} : |x - y| < t\}$ and $\mathbb{R}_+^{n+1} = \mathbb{R}^n \times (0, \infty)$.

Moreover, let $b_i (i = 1, \dots, m)$ be locally integrable functions on \mathbb{R}^n , then the multilinear commutator generated by $\vec{b} = (b_1, \dots, b_m)$ and $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ is given as follows:

$$\mu_{\Omega,\lambda}^{*\vec{b}}(f)(x) = \left(\int \int_{\mathbb{R}_+^{n+1}} \left(\frac{t}{t+|x-y|} \right)^{\lambda n} \left| \frac{1}{t} \int_{|y-z|<t} \prod_{i=1}^m \frac{\Omega(y-z)}{|y-z|^{n-1}} [b_i(x) - b_i(z)] f(z) dz \right|^2 \frac{dydt}{t^{n+1}} \right)^{\frac{1}{2}},$$

where $\lambda > 1$ and $\mathbb{R}_+^{n+1} = \mathbb{R}^n \times (0, \infty)$.

In this work, we consider the boundedness of multilinear commutator $\mu_{\Omega,\lambda}^{*\vec{b}}$ of the Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function on generalized local Morrey spaces.

It is well known that Littlewood-Paley functions play an important role in harmonic analysis and PDE (for example, see [1-2,4-5,7]). Therefore, it is a very interesting problem to discuss the boundedness of Littlewood-Paley functions. In [7], Ding et al. studied the weighted L_p boundedness of Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ function. In [4], the authors investigated the boundedness of Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ function on the weighted Morrey spaces. The commutators generated by Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function attract much attention, too. In [2], the authors discussed the weighted L_p boundedness and endpoint estimates for the higher order commutators generated by Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ -function and BMO function, respectively.

The classical Morrey spaces $M_{p,\lambda}$ were introduced by Morrey [6] in 1938 to study the local behavior of solutions of second order elliptic partial differential equations (PDEs). And, in [3], Gürbüz introduced the local generalized Morrey space $LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}$ and he also studied the boundedness of the homogeneous singular integrals with rough kernel on these spaces. Moreover, in [4], Gürbüz has showed the boundedness of $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ on generalized local (central) Morrey spaces.

First of all, we recall some basic definitions and notations used in the paper.

Here and henceforth, $F \approx G$ means $F \gtrsim G \gtrsim F$; while $F \gtrsim G$ means $F \geq CG$ for a constant $C > 0$; and C stands for a positive constant that can change its value in each statement without explicit mention. And, we recall the definitions of generalized local (central) Morrey space $LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}$ and local Campanato space $LC_{q,\lambda}^{\{x_0\}}$ in the following.

DEFINITION 1 [3,4] (**Generalized local (central) Morrey space**) Let $\varphi(x, r)$ be a positive measurable function on $\mathbb{R}^n \times (0, \infty)$ and $1 \leq q < \infty$. For any fixed $x_0 \in \mathbb{R}^n$ we denote by $LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}} \equiv LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$ the generalized local Morrey space, the space of all functions $f \in L_q^{loc}(\mathbb{R}^n)$ with finite quasinorm

$$\|f\|_{LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}} = \sup_{r>0} \varphi(x_0, r)^{-1} |B(x_0, r)|^{-\frac{1}{q}} \|f\|_{L_q(B(x_0, r))} < \infty.$$

And we denote

$$LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}} \equiv LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n) = \left\{ f \in L_q^{loc}(\mathbb{R}^n) : \|f\|_{LM_{q,\varphi}^{\{x_0\}}} < \infty \right\}.$$

According to this definition, we recover the local Morrey space $LM_{q,\lambda}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$ under the choice

$$\varphi(x, r) = r^{\frac{\lambda-n}{q}}$$

$$LM_{q,r^{\frac{\lambda-n}{q}}}^{\{x_0\}} \equiv LM_{q,\lambda}^{\{x_0\}}.$$

DEFINITION 2 [3,4] Let $1 \leq q < \infty$ and $0 \leq \lambda < \frac{1}{n}$. A local Campanato function $b \in L_q^{loc}(\mathbb{R}^n)$ is said to belong to the $LC_{q,\lambda}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$ (local Campanato space), if

$$\|b\|_{LC_{q,\lambda}^{\{x_0\}}} = \sup_{r>0} \left(\frac{1}{|B(x_0, r)|^{1+\lambda q}} \int_{B(x_0, r)} |b(y) - b_{B(x_0, r)}|^q dy \right)^{\frac{1}{q}} < \infty,$$

where

$$b_{B(x_0, r)} = \frac{1}{|B(x_0, r)|} \int_{B(x_0, r)} b(y) dy.$$

Define

$$LC_{q,\lambda}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n) = \left\{ b \in L_q^{loc}(\mathbb{R}^n) : \|b\|_{LC_{q,\lambda}^{\{x_0\}}} < \infty \right\}.$$

REMARK 1 Note that, the central BMO space $CBMO_q(\mathbb{R}^n) = LC_{q,0}^{\{0\}}(\mathbb{R}^n)$. Note that $BMO(\mathbb{R}^n) \subset \bigcap_{q>1} LC_q^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$, $1 \leq q < \infty$. Moreover, one can imagine that the behavior of $LC_q^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$ may be quite different from that of $BMO(\mathbb{R}^n)$ (bounded mean oscillation space), since there is no analogy of the famous John-Nirenberg inequality of $BMO(\mathbb{R}^n)$ for the space $LC_q^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$.

Now let's give the following lemma:

LEMMA 1 [1] Suppose that $1 < q, s \leq \infty$ and $\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$ satisfying (1). If q, s and weight function w satisfy one of the following conditions

1. $\max\{s', 2\} = \tau < q < \infty$, and $w \in A_{q, \frac{\tau}{\tau}}$,
2. $2 < q < s$, and $w^{1 - (\frac{q}{2})'} \in A_{q, \frac{s'}{s'}}$,
3. $2 \leq q < \infty$, and $w^{s'} \in A_{\frac{q}{2}}$,

then the operator $\mu_{\Omega, s}$ is bounded on $L_q(w, \mathbb{R}^n)$, $s' = \frac{s}{s-1}$ is the conjugate exponent of s .

REMARK 2 From LEMMA 1, it is obvious that when $\lambda > 1$, $\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$ satisfies (1), Littlewood-Paley $\mu_{\Omega, \lambda}^*$ function is bounded on $L_q(\mathbb{R}^n)$ for $2 \leq q < \infty$.

Finally, inspired by [5], in this work, we consider the boundedness of $\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}$ on generalized local Morrey spaces. Using the pointwise estimate of $\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}$ and the definition of generalized local Morrey space, we study the boundedness of $\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}$ on generalized local Morrey spaces, which extend the previous results. But, the techniques and non-trivial estimates which have been used in the proof of our main result are quite different from [5]. For example, using inequality about the weighted Hardy operator H_w in [5], in this paper we will only use the following relationship between essential supremum and essential infimum

$$\left(\operatorname{ess\,inf}_{x \in E} f(x)\right)^{-1} = \operatorname{ess\,sup}_{x \in E} \frac{1}{f(x)}, \quad (2)$$

where f is any real-valued nonnegative function and measurable on E (see [8], page 143).

MAIN RESULT

Now we are ready to give the following main result with their proof.

THEOREM 1 Let $x_0 \in \mathbb{R}^n$, $\Omega \in L_s(S^{n-1})$, $1 < s \leq \infty$ satisfy (1), $\lambda > 1 + \frac{2}{n}$ and $\max\{s', 2\} < q < \infty$, where $s' = \frac{s}{s-1}$ is the conjugate exponent of s . Let also $1 < p, q_1, q_2, \dots, q_m < \infty$ with $\frac{1}{q} = \sum_{i=1}^m \frac{1}{q_i} + \frac{1}{p}$ and $b_i \in LC_{q_i, \lambda_i}^{\{x_0\}}(\mathbb{R}^n)$ for $0 \leq \lambda_i < \frac{1}{n}$, $i = 1, \dots, m$. Then, if functions $\varphi_1, \varphi_2: \mathbb{R}^n \times (0, \infty) \rightarrow (0, +\infty)$ satisfy the condition

$$\int_r^\infty \left(1 + \ln \frac{t}{r}\right)^m \frac{\operatorname{ess\,inf}_{t < \tau < \infty} \varphi_1(x_0, \tau) \tau^{\frac{n}{p}}}{t^{\frac{n}{p} + 1 - n\lambda}} dt \leq C \varphi_2(x_0, r), \quad (3)$$

where $\lambda = \sum_{i=1}^m \lambda_i$ and C does not depend on r , then $\mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}}$ is bounded from $LM_{p, \varphi_1}^{\{x_0\}}$ to $LM_{q, \varphi_2}^{\{x_0\}}$. Moreover,

$$\left\| \mu_{\Omega, \lambda}^{*, \vec{b}} f \right\|_{LM_{q, \varphi_2}^{\{x_0\}}} \lesssim \prod_{i=1}^m \|b_i\|_{LC_{q_i, \lambda_i}^{\{x_0\}}} \|f\|_{LM_{p, \varphi_1}^{\{x_0\}}}.$$

PROOF. Since $f \in LM_{p,\varphi_1}^{\{x_0\}}$, by (2) and it is also non-decreasing, with respect to t , of the norm $\|f\|_{L_p(B(x_0,t))}$, we get

$$\begin{aligned} \frac{\|f\|_{L_p(B(x_0,t))}}{\operatorname{ess\,inf}_{0 < t < \tau < \infty} \varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}} &\leq \operatorname{ess\,sup}_{0 < t < \tau < \infty} \frac{\|f\|_{L_p(B(x_0,t))}}{\varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}} \\ &\leq \operatorname{ess\,sup}_{0 < t < \tau < \infty} \frac{\|f\|_{L_p(B(x_0,\tau))}}{\varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}} \leq \|f\|_{LM_{p,\varphi_1}^{\{x_0\}}}. \end{aligned} \quad (4)$$

Moreover, φ_1, φ_2 satisfy (3) and by (4), we have

$$\begin{aligned} &\int_r^\infty \left(1 + \ln \frac{t}{r}\right)^m \|f\|_{L_p(B(x_0,t))} \frac{dt}{t^{\frac{n}{p}+1-n\lambda}} \\ &\leq \int_r^\infty \left(1 + \ln \frac{t}{r}\right)^m \frac{\|f\|_{L_p(B(x_0,t))}}{\operatorname{ess\,inf}_{t < \tau < \infty} \varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}} \frac{\operatorname{ess\,sup}_{t < \tau < \infty} \varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}}{t^{\frac{n}{p}+1-n\lambda}} dt \\ &\lesssim \|f\|_{LM_{p,\varphi_1}^{\{x_0\}}} \int_r^\infty \left(1 + \ln \frac{t}{r}\right)^m \frac{\operatorname{ess\,inf}_{t < \tau < \infty} \varphi_1(x_0,\tau)\tau^{\frac{n}{p}}}{t^{\frac{n}{p}+1-n\lambda}} dt \\ &\lesssim \|f\|_{LM_{p,\varphi_1}^{\{x_0\}}} \varphi_2(x_0, r). \end{aligned} \quad (5)$$

Then by Theorem 3.1 in [5] and (5), we get

$$\begin{aligned} \|\mu_{\Omega,\lambda}^{*,\vec{b}} f\|_{LM_{q,\varphi_2}^{\{x_0\}}} &= \sup_{r>0} \varphi_2(x_0, r)^{-1} |B(x_0, r)|^{-\frac{1}{q}} \|\mu_{\Omega,\lambda}^{*,\vec{b}} f\|_{L_q(B(x_0,r))} \\ &\lesssim \prod_{i=1}^m \|b_i\|_{LC_{q_i,\lambda_i}^{\{x_0\}}} \sup_{r>0} \varphi_2(x_0, r)^{-1} \int_r^\infty \left(1 + \ln \frac{t}{r}\right)^m \|f\|_{L_p(B(x_0,t))} \frac{dt}{t^{\frac{n}{p}+1-n\lambda}} \\ &\lesssim \prod_{i=1}^m \|b_i\|_{LC_{q_i,\lambda_i}^{\{x_0\}}} \|f\|_{LM_{p,\varphi_1}^{\{x_0\}}}. \end{aligned}$$

ACKNOWLEDGEMENT

“This work was supported by Research Fund of the IKSAD”.

REFERENCES

- [1] Y. Ding Y, D. Fan and Y. Pan, Weighted boundedness for a class of rough Marcinkiewicz integrals, *India Univ. Math. J.*, 48 (3) 1999, 1037-1055.
- [2] Y. Ding and Q. Xue, Endpoint estimates for commutators of a class of Littlewood-Paley operators, *Hokkaido. Math. J.*, 36 (2) 2007, 245-282.
- [3] F. Gürbüz, Boundedness of some potential type sublinear operators and their commutators with rough kernels on generalized local Morrey spaces [Ph.D.thesis], Ankara University, Ankara, Turkey, 2015 (in Turkish).
- [4] F. Gürbüz, The boundedness of Littlewood-Paley $\mu_{\Omega,\lambda}^*$ function on generalized local Morrey spaces, II. Uluslararası 23 Nisan Çalışmalar Kongresi, Ankara, 2020, pp. 165-167, ISBN: 978-625-7898-03-4.
- [5] H. Mo and R. Ma, Commutators generated by Littlewood-Paley g_λ^* function and local Campanato functions on generalized local Morrey spaces, *Adv. Math. (China)*, 48 (4) (2019), 469-481.
- [6] C. B. Morrey, On the solutions of quasi-linear elliptic partial differential equations, *Trans. Amer. Math. Soc.* 43 (1938), 126-166.

- [7] S. Tao and X. Wei, Boundedness of Littlewood-Paley operators with rough kernels on the weighted Morrey spaces, J. Lanzhou Univ., 49 (3) 2013, 400-404 (in Chinese).
- [8] R. L. Wheeden and A. Zygmund, Measure and Integral: An Introduction to Real Analysis, vol. 43 of Pure and Applied Mathematics, Marcel Dekker, New York, NY, USA, 1977.