PROCEEDING BOOK

BALKAN
11. ULUSLARARASI
UYGULAMALI
BİLİMLER
KONGRESİ

ÜSKÜP
4 - 7 Nisan 2024



BALKAN 11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENECES
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE

Published by Academy Global Publishing House

www.balkankongresi.org

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE

Edited By
PROF. DR. NAILE BILGILI

CONGRESS ORGANIZING BOARD

HEAD OF CONFERENCE : Prof. Dr. Ali Bilgili
Head of Organizing Board: *Assit. Prof. Dr. Gültekin Gürçay*
Organizing Committee Member: *Dr. Amaneh Manafidizaji*
Organizing Committee Member: *Prof. Dr. Hülya Çiçek*
Organizing Committee Member: *Prof. Dr. Naile Bilgili*
Organizing Committee Member: *Prof. Dr. Başak Hanedan*
Organizing Committee Member:: Prof. Dr. Dwi Solisworo
Organizing Committee Member:: *Prof. Dr. Raihan YUSOPH*
Organizing Committee Member: *Prof. Dr. Hajar HUSEYNOVA*
Organizing Committee Member: *Doç. Dr. Elif Akpınar Külekçi*
Organizing Committee Member: *Aynurə Əliyeva*
Organizing Committee Member: *Doç. Dr. Nazilə Abdullazadə*
Organizing Committee Member: *Dr. Mehdi Meskini Heydarlou*

All rights of this book belong to Academy Global Publishing House
Without permission can't be duplicate or copied.
Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.
Academy Global–2024©

Issued: 15.05.2024
ISBN: 978-625-6283-00-8

CONFERENCE ID

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES

DATE – PLACE
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE

ORGANIIZATION
ACADEMY GLOBAL CONFERENCES & JOURNALS

EVALUATION PROCESS
All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES
Turkey - Azerbayjan - Germany – Malaysia – Taiwan – Morocco – Kenya - Eritrea. - Iran – Japan – Kuwait - Lebanon – Guyana – Iraq – China – Mexico – Jamaica – Cuba – Kyrgyzstan – Colombia- Afghanistan – Bahrain – Bangladesh – Yemen – Egypt – Uzbekistan – India – Botswana – Algeria – Ethiopia – Nepal – Mongolia – Chile - South Africa – Tunis – Argentina – Indonesia – Namibia – Italy – Lithuania – Greece – Fiji – Kosovo – Slovenia - Australia

PRESENTATION
Oral presentation

ASSOCIATION & ACADEMIC INCENTIVES :
In the conference 76 papers have been presented by Turkish participants and 105 apers by foreign participants.
Members of the organizing committees of the conference perform their duties with an "official assignment letter"

LANGUAGES
Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

Prof. Dr. Ali BILGILI – Turkiye
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ – Türkiye
Prof. Dr. Başak HANEDAN – Türkiye
Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR – Turkiye
Prof. Dr. Emine KOCA – Turkiye
Prof. Dr. Fatma KOÇ – Turkiye
Prof Dr. Bülent KURTİŞOĞLU – Turkiye
Prof. Dr. Hajar Huseynova – Azerbaijan
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia
Prof. Dr. Natalia LATYGINA – Ukraina
Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia
Prof. Muntazir MEHDI – Pakistan
Prof. Dr. Raihan YUSOPH – Philippines
Prof. Dr. Akbar VALADBIGI – Iran
Prof. Dr. F. Oben ÜRÜ – Turkiye
Prof. Dr. T.Venkat Narayana RAO – India
Prof. Dr. İzzet GÜMÜŞ – Turkiye
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM – Turkiye
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN – Turkiye
Prof. Dr. Hyeonjin Lee – China
Assoc. Prof. Dr. Abdulsemet AYDIN – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan
Assoc. Prof. Dr. Abbas GHAFFARI – Iran
Assoc. Prof. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Turkiye
Assoc. Prof. Ivaylo STAYKOV - Bulgaria
Assoc. Prof. Dr. Dini Yuniarti – Indonesia
Assoc. Prof. Dr. Ümit AYATA – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Okan SARIGÖZ – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Eda BOZKURT – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Ahmet TOPAL – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir Kırbaş – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mesut Bulut – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Fahriye Emgili – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Sandeep GUPTA – India
Assoc. Prof. Dr. Veysel PARLAK – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Mahmut İSLAMOĞLU – Turkiye
Assoc. Prof. Dr. Nazile Abdullazade – Azerbaijan
Assist. Prof. Dr. Göksel ULAY – Turkiye
Assist. Prof. K. R. PADMA – India
Assist. Prof. Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan
Assist. Prof. Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia
Assist. Prof. Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria
Assist. Prof. Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan

Assist. Prof. Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania
Assist. Prof. Dr. Gültekin GÜRÇAY – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Dody HARTANTO - Indonesia
Assist. Prof. Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran
Assist. Prof. Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Keles Nurmaşulı JAYLIBAY - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Mamatkuli JURAYEV – Ozbekistan
Assist. Prof. Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria
Assist. Prof. Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Amanbay MOLDIBAEV - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Bhumika SHARMA - India
Assist. Prof. Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam
Assist. Prof. Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia
Assist. Prof. Dr. Yang ZİTONG – China
Assist. Prof. Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan
Assist. Prof. Dr. Imran Latif Saifi – South Africa
Assist. Prof. Dr. Zohaib Hassan Sain – Pakistan
Assist. Prof. Dr. Murat GENÇ – Turkiye
Assist. Prof. Dr. Monisa Qadiri – India
Assist. Prof. Dr. Vaiva BALCIUNIENE – Lithuania
Assist. Prof. Dr. Meltem AVAN – Turkiye
Aynurə Əliyeva - Azerbaijan
Sonali MALHOTRA - India

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Personel Daire Başkanlığı

Sayı : E-16710634-03-903.07.02-2300384284 01.12.2023
Konu : Doç.Dr.Elif AKPINAR KÜLEKÇİ'nin Görevlendirilmesi

MİMARLIK VE TASARIM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 29.11.2023 tarihli ve E-53120705-000-2300381989 sayılı belge.

Fakülteniz Peyzaj Mimarlığı Bölümü öğretim üyelerinden Doç.Dr.Elif AKPINAR KÜLEKÇİ'nin, Yükseköğretim Genel Kurulunun 15.06.2023 tarihli, 10 sayılı oturumunda alınan 2023.10.183 sayılı kararı gereğince Doçentlik Başvuru Şartlarında bulunan ve doçent olacak adaylardan istenen "Diğer uluslararası/ ulusal bilimsel toplantının düzenleme komitesinde resmi olarak görevlendirilmiş üniversite akademisyen temsilcisi bulunması zorunludur." maddesi gereğince, Academy Global Conference & Journals tarafından yapılan kongrelerin düzenleme kurullarında yolluksuz ve gündeliksiz olarak görevlendirilmesi Rektörlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerini ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Ömer ÇOMAKLI
Rektör

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Doğrulama Kodu: 87c7a395-d4b6-4f7a-abc6-5dee8674e3d1 Doğrulama Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ebys

Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü 25240 Erzurum
Tel: +90 442 2311023
Elektronik Ağ: www.atauni.edu.tr
Kep Adresi: atauni@hs01.kep.tr
Bilgi: Mehmet KOÇ
Faks: +90 442 2361014
E-Posta: personel@atauni.edu.tr

Azərbaycan Respublikası

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin Beynəlxalq Əlaqələr üzrə prorektoru

Sayı: 1 Tarih: 02/10/2023

Mövzu: Təşkilat Komitəsi üzvü olmaq haqqında

Məktub

"Təşkilat komitəsi üzvlüyü" mövzusunda məktub

Bildirirəm ki, prof. Dr. Həcər Hüseynovanın "Akademi Global Conference & Journals "Dərnəyi tərəfindən təşkil edilən konfranslarda təşkilat komitəsi üzvü olaraq təyin edilmişdir.

Prof. Dr. Mahirə Nağı qızı Hüseynova

ADPU, Beynəlxalq Əlaqələr Üzrə Prorektor

Filologiya Və Sosial Elmlər Bölməsi

Rəhbərliyinə

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE

Join Zoom Meeting
https://us06web.zoom.us/j/81604584722?pwd=y2kFvDBw8AEhxbZ5eSknYVkdXt0yTt.1
Meeting ID: 816 0458 4722
Passcode: 202224



ÖNEMLİ AÇIKLAMA (Lütfen okuyunuz)

- ZOOM bağlantısı için yukarıda verilen bağlantıyı veya yine yukarıda verilen giriş bilgilerini kullanabilirsiniz.
- Oturum içerisinde en KIDEMLİ olan moderator olarak seçilir. Moderatörün oturum düzenini gözetmesi, akademisyen adaylarını yönlendirmesi beklenmektedir.
- Oturuma bağlanmadan önce Salon numaranızı adınızın önüne aşağıdaki gibi ekleyiniz. Bu sayede kongre açılışında beklemeden oturumlarınıza gönderilebileceksiniz. Ör. 5 Ahmet Ahmetoglu
- Sunum süresi 10 dakikadır. Bu sürenin aşılmamasını moderatörler temin edecektir.
- Sunum sonrası 5 dakikayı geçmeyen soru-cevap, tartışma süresi verilmektedir.
- Sunumlar TÜRKÇE veya İNGİLİZCE yapılabilmektedir.
- Kameralar, oturum süresince toplam % 70 oranında açık olmak zorundadır.
- Sunum yapan katılımcının kamerası açık olmak zorundadır.
- Sunum yapmak zorunludur. Herhangi bir nedenle sunum yapmamış olan katılımcıya sertifika verilmesi ve çalışmasının yayınlanması sözkonusu olamaz.
- Katılımcı, kendi oturumda, oturum bitene kadar bulunmak zorundadır.
- Katılımcıların kendi oturumları dışındaki oturumlara katılma zorunluluğu yoktur.
- ZOOM platformunun kapasite sınırı nedeniyle, DİNLEYİCİ, sadece kapasite izin verdiği sürece kabul edilebilmektedir.

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.
- Speakers must be connected to the session **10 minutes before** the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- During the session, your camera should be turned on **at least %70** of session period
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

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.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Dr. Öğretim Üyesi Ülkü Çoban**	1	Investigation of Exercise Addiction Levels of Individuals Going to Gyms: Yalova Province Case	Dr. Öğretim Üyesi Ülkü Çoban
		2	Examination of the Attitudes of Students Studying in the Department of Property Protection and Private Security towards Physical Education and Sports	Dr. Öğretim Üyesi Ülkü Çoban
		3	EXAMINATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHER CANDIDATES' EXPECTATIONS FROM CLASSROOM MANAGEMENT COURSE	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YIKILMAZ Prof. Dr. Fikret ALINCAK
		4	AN INVESTIGATION OF THE VIEWS OF PHYSICAL EDUCATION TEACHER CANDIDATES TAKING PEDAGOGICAL FORMATION EDUCATION ON TEACHING PRACTICE COURSE	Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YIKILMAZ Prof. Dr. Fikret ALINCAK
		5	EXAMİNİNG THE POSİTİVE PERCEPTİON STATUS OF INDİVİDUALS ACCORDİNG TO THEİR DOİNG SPORTS	Deniz ÇETİN Dr. Fuat Orkun TAPŞIN Prof. Dr. Elif KARAGÜN
		6	EXAMİNİNG OF PSYCHOLOGİCAL WELL-BEİNG OF PARENTS OF CHİLDREN PLAYİNG SPORTS	Dr. Fuat Orkun TAPŞIN Prof. Dr. Elif KARAGÜN Deniz ÇETİN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 2	**Prof. Dr. Kelime Erdal**	1	HAYVANLARI MASALLARLA TANIMAK: HER GÜNE BİR MASAL ÖRNEĞİ	Prof. Dr. Kelime Erdal
		2	MASALLARDA DEĞER AKTARIMI	Prof. Dr. Kelime Erdal
		3	TÜRKİYE'DE İLKOKULDA MÜZİK İLE İLGİLİ YAPILAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN EĞİLİMLERİ: 1996-2023 YILLARI ÖRNEĞİ	Doç. Dr. AYŞEGÜL OĞUZ NAMDAR Öğr. Gör. MUSTAFA SARIKAYA
		4	SINIF ÖĞRETMENLERİNİN İLKOKUL MÜZİK DERSLERİNDE KARŞILAŞTIKLARI GÜÇLÜKLER VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	Doç. Dr. AYŞEGÜL OĞUZ NAMDAR Öğr. Gör. MUSTAFA SARIKAYA
		5	ORTAOKUL 8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK DERSİNE YÖNELİK BAKIŞ AÇILARININ İNCELENMESİ	Dr., ALİ ŞAHİN EKREM İLDEĞİN ÖMER ÇİFTÇİ
		6	4MAT ÖĞRETİM MODELİ KULLANILAN LİSANSÜSTÜ ÇALIŞMALARIN BETİMSEL İÇERİK ANALİZİNİN SONUCUNUN İNCELENMESİ	Dr., ALİ ŞAHİN
		7	Examination of Teachers' Professional Ethics Opinions and Perceived Teaching Professional Ethical Principles According to Various Variables	Doç. Dr. Birsel AYBEK Osman OĞUZ
		8	GAMIFICATION AS A MEANS TO PROMOTE STUDENT MOTIVATION AND ENGAGEMENT: A THEORETICAL FRAMEWORK	Asst. Prof. Dr. İsmail GÜRLER Shouk Zaytoun, MA Student
		9	EXPLORING REFLECTIVE EXPERIENCES OF CAMBRIDGE CELTA TRAINEES	Asst. Prof. Dr. Özlem ZABİTGİL GÜLSEREN Ahmad Zaytoun, MA Student
		10	İSLAMDAN ƏVVƏLKİ DÖNƏMDƏ UŞAQLARIN TƏLİM-TƏDRİS MƏSƏLƏLƏRİNİN QOYULUŞU	Fidan NASİROVA

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

5 Nisan / April 5, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 3	**Öğr. Gör. Gültekin ERDAL**	1	COLOR LANGUAGE IN PACKAGING AND ITS PSYCHOLOGICAL EFFECT	Öğr. Gör. Gültekin ERDAL
		2	TYPOGRAPHICAL COMMUNICATION AND FORM AND MEANING RELATIONSHIP IN TYPOGRAPHY	Öğr. Gör. Gültekin ERDAL
		3	MUSIC-IDENTITY FOCUSED ANALYSIS OF EDİRNELİ BENLİ HASAN AĞA'S WORK NAMED RAST PEŞREVİ	Assoc. Prof. Dr. , GÜNSU YILMA ŞAKALAR MA Student, MEHMET KARACA
		4	ORTA ÇAĞ AVRUPASINDA GÖRÜLEN GİYSİ SEMBOLİZMİ ÜZERİNE GENEL BİR BAKIŞ	Doç. Dr. SAFİYE SARİ Arş. Gör. Alara Nur KESKİN
		5	"VICTORIA AND ALBERT" MÜZESİNDE SERGİLENEN 3 ADET VICTORIA DÖNEMİ GEPİYERİNİN MODEL ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	Doç. Dr. SAFİYE SARİ Arş. Gör. Alara Nur KESKİN
		6	SMART CITY FURNITURE WITH AESTHETIC AND DESIGN VALUE	Dr. Bengi POLAT
		7	CERAMIC WALL APPLICATIONS IN THE CONTEXT OF DESIGN-FUNCTION RELATIONSHIP	Lisansüstü Öğrencisi, ZÜMRÜT YEŞİL Doç. OYA AŞAN YÜKSEL
		8	BALKAN ARCHITECTURE IN GEOGRAPHICAL LİTERATURE AND TRAVELOGUES	Arş. Gör. Meral YILMAZ
		9	BASKIRESİM SANATINDA ÇUKUR BASKI TEKNİĞİ	EBRU ALKIŞLIOĞLU Dr. Öğr. Üyesi SERDAR DARTAR

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

5 Nisan / April 5, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 4	**Associate Professor, Faik Gökalp**	1	A STUDY ON INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF SOME IMPORTANT COMPOUNDS IN GREEN TEA ON CD36 AND LDL IN ATHEROSCLEROSIS USING CHEMICAL COMPUTATION METHOD	Associate Professor, Faik Gökalp
		2	A STUDY ON INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF THE MAIN EFFECTIVE COMPOUNDS IN ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) FOR HMG-COA REDUCTASE IN ATHEROSCLEROSIS	Assoc. Prof. Dr. Faik Gökalp
		3	SYNTHESIZING HYDROCHAR FROM SOLID FOOD WASTE IN SUBCRITICAL WATER AND ASSESSING ITS EFFICIENCY IN SYNTHETIC DYE REMOVAL FROM WATER	Samer KHALAF Assoc. Prof. Dr. Erdal YABALAK
		4	OPTIMIZING PHENOLIC COMPOUNDS REMOVAL FROM PISTACHIO PLANT WASTEWATER USING PERSULFATE OXIDATION: A RESPONSE SURFACE METHODOLOGY APPROACH	Samer KHALAF Assoc. Prof. Dr. Erdal YABALAK
		5	Synthesis of Ce doped Nanostructured ZnO Films and Photocatalytic Activity	Assoc. Prof. Dr. Seniye Karakaya Leyla Kaba
		6	ZN BENZERİ KRİPTON İÇİN ENERJİ SEVİYELERİNİN ATOMİK YAPI HESABI	HURİSEL BASMACI Dr. Öğretim Üyesi SELDA ESER

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 5	**Doç. Dr. Nilgün Nurhan KARA**	1	CUMHURİYET DÖNEMİ LİSE DERS KİTAPLARINDA BALKAN PAKTI	Prof.Dr.Bayram Akça
		2	CUMHURİYET DÖNEMİ LİSE TARİH DERS KİTAPLARINDA SADABAT PAKTI	Prof. Dr. Bayram Akça
		3	OSMANLI TARİHÎ DEMOGRAFİ ÇALIŞMALARINDA KATSAYI SORUNU	Dr. Öğr. Üyesi YAHYA AYYILDIZ
		4	ALBANIAN MIGRATION FROM RUMELIA TO ISTANBUL IN THE FIRST HALF OF THE EIGHTEENTH CENTURY	Dr. Nihal Metin
		5	BİZANS SANATINDA ÜZÜM YİYEN TAVŞAN FİGÜRÜ	Melek AKER
		6	TÜRK KÜLTÜRÜNDE LAKAP VERME GELENEĞİNİN İŞLEVİ ÜZERİNE BİR İNCELEME: MUĞLA KENT MERKEZİ ÖRNEĞİ	Kübra EROĞLU Doç. Dr. Metin MENEKŞE
		7	OSMANLI'DAN CUMHURİYET'E DİPLOMATİK İLİŞKİLERDE SPOR ORGANİZASYONLARININ ROLÜ: OLİMPİYAT ÖRNEKLERİ ÜZERİNDEN BİR İNCELEME	İrem MENEKŞE Doç. Dr. Metin MENEKŞE
		8	BOSNALI İBRAHİM VEHBÎ'NİN RUZNÂME'SİNDE İSTANBUL	Doktora Öğrencisi, MUSTAFA YILMAZ
		9	ANADOLU'DA YENİGÜN GAZETESİ ÖRNEĞİNDE PROPAGANDA KONUSUNA BAKIŞ	Doç. Dr. Nilgün Nurhan KARA

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 6	**Asst. Prof. Philip T. Roundy**	1	A COMPUTATIONAL MODEL OF MINIMAL CONSCIOUSNESS FUNCTIONS	Nabila Charkaoui
		2	EXPLORING LIFE MEANINGFULNESS AND ITS PSYCHOSOCIAL CORRELATES AMONG RECOVERING SUBSTANCE USERS – AN INDIAN PERSPECTIVE	Fouzia Alsabah Shaikh, Anjali Ghosh
		3	DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL JUSTICE IN INCENTIVE ALLOCATION OF THE THAI PUBLIC SECTOR	Kalayanee Koonmee
		4	AUTOBİOGRAPHİCAL MEMORY AND FLEXİBLE REMEMBERİNG: GENDER DİFFERENCES	A. Aizpurua, W. Koutstaal
		5	CULTURAL ANXIETY AND ITS IMPACT ON STUDENTS-LIFE: A CASE STUDY OF INTERNATIONAL STUDENTS IN WUHAN UNIVERSITY	Nadeem Akhtar Shan Bo
		6	TREATMENT OR RE-VICTIMIZING THE VICTIMS	Juliana Panova
		7	THE STORY OF MERGERS AND ACQUISITIONS: USING NARRATIVE THEORY TO UNDERSTAND THE UNCERTAINTY OF ORGANIZATIONAL CHANGE	Philip T. Roundy
		8	A NEW MEASURE OF HERDING BEHAVIOR: DERIVATION AND IMPLICATIONS	Amina Amirat Abdelfettah Bouri

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 7	**Saule Mussabekova**	1	ANALYSIS OF DRIVING CONDITIONS AND PREFERRED MEDIA ON DIVERSION	Yoon-Hyuk Choi
		2	AN ANALYTICAL STUDY ON THE POLITICS OF DEFECTION IN INDIA	Diya Sarkar, Prafulla C. Mishra
		3	POSITION OF THE CONSTITUTIONAL COURT OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE MATTER OF RESTRICTING CONSTITUTIONAL RIGHTS OF CITIZENS CONCERNING BANKING SECRECY	A. V. Shashkova
		4	RECOGNİTİON AND PROTECTİON OF INDİGENOUS SOCİETY İN INDONESİA	Triyanto, Rima Vien Permata Hartanto
		5	NEED OF NATIONAL SPACE LEGISLATION FOR SPACE FARING NATIONS	Muhammad Naveed Yang Caixia
		6	HUMAN RIGHTS IN ARMED CONFLICTS AND CONSTITUTIONAL LAW	Antonios Maniatis
		7	FORENSIC MEDICAL CAPACITIES OF RESEARCH OF SALIVA STAINS ON PHYSICAL EVIDENCE AFTER WASHING	Saule Mussabekova
		8	TOWARDS A PROOF ACCEPTANCE BY OVERCOMING CHALLENGES IN COLLECTING DIGITAL EVIDENCE	Lilian Noronha Nassif

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 8	**Assis. Prof. Dr. Aleksandra Chiniaeva**	1	PROMOTING GENDER EQUALITY WITHIN ISLAMIC TRADITION VIA CONTEXTUALIST APPROACH	Ali Akbar
		2	BA'ALBAKĪ'S INFLUENCE ON 1950S AND 1960S LEBANESE WOMEN WRITERS	Khaled Igbaria
		3	THE INTERACTION BETWEEN HUMAN AND ENVIRONMENT ON THE PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL ETHICS	Mella Ismelina Farma Rahayu
		4	PROTECTİON OF HUMAN RİGHTS İN EUROPE: THE PARLİAMENTARY DİMENSİON	Assis. Prof. Dr. Aleksandra Chiniaeva
		5	EISENHOWER'S FAREWELL SPEECH: INITIAL AND CONTINUING COMMUNICATION EFFECTS	B. Kuiper
		6	HUMAN SECURITY PROVIDERS IN FRAGILE STATE UNDER ASYMMETRIC WAR CONDITIONS	Luna Shamieh
		7	DEVELOPING NEW MEDIA CREDIBILITY SCALE: A MULTIDIMENSIONAL PERSPECTIVE	Dr/ Hanaa Farouk Saleh
		8	GENDER DIFFERENCES IN RESEARCH OUTPUT, FUNDING AND COLLABORATION	Ashkan Ebadi Andrea Schiffauerova
		9		
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 9	**Assoc. Prof. Dr. Aishath Shakeela**	1	NARRATING IRISH IDENTITY: RETRIEVING 'IRISHNESS' IN THE WORKS OF WILLIAM BUTLER YEATS AND SEAMUS HEANEY	Rafik Massoudi
		2	NATURAL DISASTER TOURISM AS A TYPE OF DARK TOURISM	Dorota Rucińska
		3	DEMOCRATIZATION, MARKET LIBERALIZATION AND THE RAISE OF VESTED INTERESTS AND ITS IMPACTS ON ANTI-CORRUPTION REFORM IN INDONESIA	Lec.Ahmad Khoirul Umam
		4	ART AND CULTURE İN THE DEVELOPMENT PERİOD TO MODERNİZATİON İN THE REİGN OF KİNG RAMA VI	Weena Eiamprapai
		5	DESIGNING CREATIVE EVENTS WITH DECONSTRUCTIVISM APPROACH	Maryam Memarian, Mahmood Naghizadeh
		6	DE-SECURITIZING IDENTITY: NARRATIVE (IN)CONSISTENCY IN PERIODS OF TRANSITION	Dr. Katerina Antoniou
		7	EFFECT OF ORGANIZATIONAL RESOURCES ON IMPROVING INDEPENDENCY OF PEOPLE WITH SEVERE DISABILITIES: VOCATIONAL REHABILITATION FACILITIES IN SOUTH KOREA	Dr.Soungwan Kim
		8	CAPITAL ACCUMULATION AND UNEMPLOYMENT IN NAMIBIA, NIGERIA, AND SOUTH AFRICA	Abubakar Dikko
		9	WATER CRISIS MANAGEMENT IN A TOURISM DEPENDENT COMMUNITY	Assoc. Prof. Dr. Aishath Shakeela
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 10	**Assis. Prof. Dr. Sarah Barrere**	1	IMPACT OF REPRODUCTIVE TECHNOLOGIES ON WOMEN'S LIVES IN NEW DELHI: A STUDY FROM FEMINIST PERSPECTIVE	Zairunisha Abadeeh
		2	CURBING ABUSES OF LEGAL POWER IN THE SOCIETY	Tajudeen Ojo Ibraheem
		3	SOCIAL STRUCTURE, INVOLUNTARY RELATIONS, AND URBAN POVERTY	Dr. Mahmood Niroobakhsh
		4	KNOWLEDGE TRANSFER AND THE TRANSLATİON OF TECHNİCAL TEXTS	Ahmed Alaoui
		5	THE INFLUENCE OF ISLAMIC ARTS ON OMANI WEAVING MOTIFS	Dr. Zahra Ahmed Al-Zadjali
		6	HANDLING COMPLEXITY OF A COMPLEX SYSTEM DESIGN: PARADIGM, FORMALISM AND TRANSFORMATIONS	Hycham Aboutaleb Bruno Monsuez
		7	UNDERSTANDING EUROPE'S ROLE IN THE AREA OF LIBERTY, SECURITY AND JUSTICE AS AN INTERNATIONAL ACTOR	Assis. Prof. Dr. Sarah Barrere
		8	THE METHODOLOGY OF OUT-MIGRATION IN GEORGIA	Shorena Tsiklauri

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 11	**Assist. Prof. Dr Na Xiao**	1	HARNESSING THE POWER OF HUMAN INGENUITY: EXPLORING THE NATURAL MOVEMENT OF THE MIND IN PROBLEM SOLVING	Raghavi Janaswamy, Saraswathi K. Vasudev
		2	STREAMLINING THE PRODUCTION OF SCREEN-RECORDED VIDEOS: IMPLEMENTING AN E-CONTENT PRODUCING ALGORITHM	Shahad Hederman Lucy Nagoor,
		3	HARNESSING THE POWER OF ONTOLOGIES FOR SMART LEARNING IN MUSIC EDUCATION: A ROBUST FRAMEWORK FOR KNOWLEDGE ORGANIZATION AND APPLICATION	Prof. Dr. Kevin Caputo Annalina Koidl,
		4	EMPOWERING AUTONOMOUS AGENTS WITH CONSTRUCTIVIST LEARNING: A BOTTOM-UP SEQUENTIAL LEARNING ALGORITHM AND TOOLKIT	Assist. Prof. Dr Na Xiao
		5	HARNESSING THE POWER OF DEEP LEARNING FOR AUTOMATED PRODUCT IDENTIFICATION ON ASSEMBLY LINES	Dr. Paulina Pietrzyk-Kowalec
		6	EMPOWERING INDUSTRY 4.0 WITH DEEP LEARNING: ENHANCING ASSEMBLY LINE EFFICIENCY THROUGH AI-POWERED PRODUCT IDENTIFICATION	Danielle Folajimi Yetunde Shackley,
		7	ANALYZING THE PRIVATE MONETARY RETURNS OF HUMANITIES AND EDUCATION DEGREES IN OSUN STATE, NIGERIA	Dr. Azizeh Chalak, Firouzeh Baktash
		8	UNVEILING THE IMPACT OF E-LEARNING TOOLS ON STUDENT LEARNING: AN EXPLORATORY STUDY OF DIVERSE TECHNOLOGICAL APPLICATIONS	Delgadillo Josiel Johnson Mutigwe
		9	DYSLEXIA AND ANXIETY: A QUANTITATIVE INVESTIGATION OF THEIR INTERPLAY IN THE HIGHER EDUCATION SETTING	Charles Kinyua,
		10	DEMYSTIFYING THE ANXIETY EXPERIENCE OF DYSLEXIC COLLEGE STUDENTS: A QUANTITATIVE ANALYSIS	Yasmeen Allen Bassas, Sandra Riddell Kuebler,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 12	**Prof. Dr. Hiroki Yoshikai,**	1	CULTIVATING GRATITUDE FOR STRONGER RELATIONSHIPS: UNDERSTANDING THE ROLE OF PERCEIVED SUPERIORITY	Behzad Mohammadi Zirkuhi
		2	EMOTIONAL INTELLIGENCE: A CRITICAL COMPONENT FOR CIVIC ENGAGEMENT AND SCIENTIFIC DISCOVERY	Sara Moeini Avandi, Abbas Moradi Sam,
		3	UNDERSTANDING CHINESE CONSUMERS IN EUROPE: A CROSS-CULTURAL EXAMINATION OF DECISION-MAKING PROCESSES	Assoc. Prof. Dr. Ricardo Mestre
		4	NURTURING EFFECTIVE COMMUNICATION IN HEARING FAMILIES WITH DEAF CHILDREN: A COMPREHENSIVE GUIDE TO STRATEGIES AND RESOURCES	Shin'ichi Arakawa, Lecture. Dr. Tetsuya Takine, Dr. Masayuki Murata
		5	OVERCOMING CHALLENGES, UNLEASHING POTENTIAL: EMPOWERING CHILDREN WITH LEARNING DIFFICULTIE	I. Isenhardt Nariman O. Kandil, Ehab K. Abou-Elkheir,
		6	NAVIGATING THE DYNAMICS OF CONFORMITY IN HEALTHCARE: FOSTERING INDEPENDENT THINKING AND CRITICAL JUDGMENT	Prof. Dr. Hiroki Yoshikai,
		7	THE ROLE OF EYEWITNESS ACCOUNTS IN FIRE AND EXPLOSION INVESTIGATIONS: NAVIGATING THE CHALLENGES OF MEMORY AND PERCEPTION	D. Kreutzer, S. Müller-Abdelrazeq,
		8	HUMAN-AI COLLABORATION: EXPLORING THE FACTORS INFLUENCING EMPLOYEE DECISION-MAKING IN AN AI-DRIVEN ENVIRONMENT	Han-Mei Zhou, Rongxin Chen,
		9	THE EVOLVING LANDSCAPE OF WORK: HOW AI IS TRANSFORMING EMPLOYEE DECISION-MAKING AND THE NEED FOR ADAPTIVE SKILLS	Dr. Taige Wang
		10	INVISIBLE STRUGGLES: UNVEILING THE PSYCHOLOGICAL TOLL OF COVID-19 ON NON-HEALTHCARE MIGRANT WORKERS IN SAUDI ARABIA'S CONSTRUCTION INDUSTRY	Amr M. Kotb Aneta Oblouková, Eva Vítková

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**ESRA KOÇAK**	1	THEME: THE STATISTICAL ANALYSIS OF RETAIL TRADE TURNOVER (BY REGIONS) IN UZBEKISTAN	Oripova Gulira`no Nodirovna Sharipova Munojot Murodullayevna Tojiyeva Muhayyo Valievna Ruziyeva Shakhlo Raupovna
		2	THE IMPACT OF DIGITAL CURRENCIES ON ENVIRONMENTAL POLLUTION: PANEL DATA ANALYSIS	ESRA KOÇAK Prof. Dr. OKYAY UÇAN
		3	SOCIO-ECONOMIC DIMENSIONS OF HUMAN DEVELOPMENT IN CENTRAL ASIAN COUNTRIES	Assoc. Prof. Dr. Shirinov Anvar Qanoatovich,
		4	THE RELATIONSHIP BETWEEN ECONOMIC GROWTH, FINANCIAL DEVELOPMENT, FOREIGN DIRECT INVESTMENT, HUMAN DEVELOPMENT AND RENEWABLE ENERGY IN EMERGING ECONOMIES	Doç. Dr. Yusuf TEPELİ Yüksek Lisans Öğrencisi Cem SEHİL
		5	FISCAL POLICY AND ITS IMPACT ON THE ECONOMY	Elvin RUINTAN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 2	**Prof. Dr. A. BERİL TUĞRUL**	1	THE FOUNDATIONAL ROLE OF THE NEW CONSTITUTION OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN IN RNEWING IDIOSPHERE OF THE SOCIETY	Turdiyev Bexruz Sobirovich
		2	EVALUATION OF ENERGY SECURITY WITH PEST ANALYSIS	Prof. Dr. A. BERİL TUĞRUL
		3	ENERJİ JEOPOLİTİĞİNDEKİ DEĞİŞİMLERİN BALKANLAR'DAKİ ÇATIŞMA DİNAMİKLERİNE ETKİSİ: BÖLGESEL VE KÜRESEL PERSPEKTİF	İhsan ALPARGIN
		4	THE UK'S RELATIONS WITH THE EUROPEAN UNION AFTER BREXIT	Prof. Dr. Ali AYATA Said Abdulrasul SADAT
		5	ARAP BAHARINDAN SONRA MISIR VE TUNUSUN DEMOKRATİKLEŞME SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	Furkan ÇAPOĞLU
		6	NAZIM HİKMETİN KİŞİLİĞİNİN SİYASET VE TOPLUM ÜZERİNE YANSIMALARI	Furkan ÇAPOĞLU
		7	ŞUFA DAVASI	Ebru Nur TURAN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

5 Nisan / April 5, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 3	**Prof. Dr. Sezen BOZYİĞİT**	1	WEB OF SCIENCE VERİ TABANINDA MESLEKİ TÜKENMİŞLİK KAVRAMI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK ANALİZ	Dr. Öğr. Üyesi Hatice UZUN
		2	A QUALITATIVE STUDY ON MUSHROOM MANAGEMENT PERCEPTION	Assistant Prof. Nihan Yavuz AKSAKAL Merve TARIM PhD.
		3	Artificial Intelligence, Media and Privacy: The Next Steps of Technology and the Future of Individual Rights	Doç. Dr. Abdülhakim Bahadır DARI Dr. Ahmet KOÇYİĞİT
		4	İŞ KAYNAKLI GERİLİMİN HEDONİK TÜKETİM ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN MEDENİ DURUM BAĞLAMINDA İNCELENMESİ	Prof. Dr. Sezen BOZYİĞİT
		5	ÜNİVERSİTEYE YENİ BAŞLAYAN ULUSLARARARSI TİCARET VE LOJİSTİK ÖĞRENCİLERİNİN ORYANTASYON EĞİTİMİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ	Prof. Dr. Sezen BOZYİĞİT
		6	AN INTEGRATED NEUTROSOPHIC MARCOS APPROACH DEVELOPED FOR THE PURPOSE OF SELECTING SUPPLIERS OF CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES	Asst. Prof. Gökhan ÖZKAYA
		7	THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE CUSTOMS SERVICE	Dr Funda MERMERTAŞ
			AN INNOVATIVE STEP TOWARDS SUSTAINABILITY: GREEN LOGISTICS	Dr Funda MERMERTAŞ
			MEDYA VE ÇOCUK: FIRSATLAR VE RİSKLER EKSENİNDE DİJİTAL ETKİLEŞİMLİ MEDYA DÖNEMİNDE ÇOCUK TÜKETİCİLER	Prof. Dr. Oya ŞAKI AYDIN Prof. Dr. Zeliha HEPKON
			A Semiotic Advertisement Analysis: Eti Browni Intense ‘A Demet Özdemir Happy as She Feels’	Arş.Gör.Canan GEÇEN Doç. Dr.,Murat SEYFİ

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 4	**Dr. Öğr. Üyesi, Birsen GEÇİOĞLU ERİNCİK**	1	HİDDEN DANGER IN AGRİCULTURAL PRODUCTS; MYCOTOXİNS	Dr. Öğr. Üyesi, Birsen GEÇİOĞLU ERİNCİK
		2	THE EFFECT OF DROUGHT STRESS ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF MEDICINAL SAGE (Salvia officinalis L.)	YL. Öğrencisi SEDA ŞAHİN Doç. Dr. HÜLYA TORUN
		3	BENEFICIAL MICROBES IN SUSTAINABLE PLANT NUTRITION	MUZAFFER İPEK MERVE KARAKOYUN ŞEYMA ARIKAN
		4	ÇANAKKALE BOĞAZI'NDAN TOPLANAN ULVA RIGIDA'NIN ELEMENT DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI	Seren KASAP Prof. Dr. İlknur AK
		5	RATLARDA KARIN FITIKLARININ TEDAVİSİNDE SENTETİK EMİLEN VE EMİLMEYEN MESH VE PRP İLE KAPLI FORMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI	Doktora Öğrencisi,ALPEREN YILDIRIM Profesör Dr., CİHAN GÜNAY Profesör Dr., AYDIN SAĞLAYAN Doçent Dr., EMRE KAYA Doktora Öğrencisi, ALİ SEFA MENDİL
		6	COMPARISON OF PLATELET-RICH PLASMA AND HYALURONIC ACID ON TENDON HEALING IN RAT-BIOMECHANICAL FINDINGS	Veteriner Hekim, Sinem COŞKUN Prof. Dr., Mustafa KÖM Arş. Gör. Dr., Eren POLAT Doç. Dr., Oktay YİĞİT
		7		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

5 Nisan / April 5, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 5	Dr. Öğretim Üyesi, AYŞE ÇUVADAR	1	RISK MANAGEMENT IN SOCIETY PHARMACIES	Pharm. AYKUT DEDE Prof. GÜLBİN ÖZÇELİKAY
		2	THE IMPORTANCE OF EVIDENCE-BASED NURSING PRACTICES IN INTENSIVE CARE	HİLAL NUR AYPEK DOÇ. DR. BAHAR İNKAYA
		3	GENETİK ARAŞTIRMALARIN IŞIĞINDA ŞİZOFRENİ: TANI, TEDAVİ VE TOPLUMSAL UYUM	Prof Dr. EMEL HÜLYA YÜKSELOĞLU Öğr. Gör. Dr. ÖMER KARATAŞ, Uzm. NAZLI HÖLÜMEN, Dr. Öğr. Üyesi DİLEK SALKIM İŞLEK
		4	HUKUKUN DNA'SI: GENETİK HASTALIKLARIN ETİK PERSPEKTİFİ	Prof Dr. EMEL HÜLYA YÜKSELOĞLU Öğr. Gör. Dr. ÖMER KARATAŞ, Uzm. NAZLI HÖLÜMEN, Dr. Öğr. Üyesi DİLEK SALKIM İŞLEK
		5	THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERCULTURAL SENSITIVITY IN MIDWIFERY STUDENTS AND SCALE OF INTEREST OF THE PROBLEMS OF FOREIGN STUDENTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY	Dr. Öğretim Üyesi, AYŞE ÇUVADAR Dr. Öğr. Üyesi, ELNAZ KARAMELİKLİ
		6	OSTEOPOROSIS IN POST-MENOPAUS WOMEN: A PUBLIC HEALTH PROBLEM	Dr. Öğr. Üyesi, ELNAZ KARAMELİKLİ Dr. Öğretim Üyesi, AYŞE ÇUVADAR
		7	RESPONSIBILITIES OF THE PEDIATRIC NURSE IN TRADITIONAL AND COMPLEMENTARY MEDICINE	Dr Öğr. Üyesi Mehmet BULDUK Yükseklisans Öğrencisi Fetih TAN Dr. Öğr. Üyesi Veysel CAN
		8	THE USE OF DIFFERENT TYPES OF TOOTHBRUSHES IN INDIVIDUALS UNDERGOING ORTHODONTIC TREATMENT	Arş. Gör. Arda Sarıbaş Dr. Öğr. Üyesi Dr. Berşan Karadede

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 6	**Prof. Dr. Rishabh Garg**	1	LEVERAGING ACCELERATION DATA FOR ACCURATE MOTION ESTIMATION IN VISUAL SLAM	Pauliasi Tony Fakahau Gert Van Schalkwyk,
		2	ENGAGING ONLINE ENGLISH WORD MEMORY: EXPLORING THE IMPACT OF A DIGITAL WORD WALL	Laura A. Jones Frederick Wedzerai Nyakudya
		3	UNVEILING GENDERED PERCEPTIONS: EXPLORING TIGER METAPHORS IN CHINESE CULTURE THROUGH A CORPUS-BASED APPROACH	Chris Cloete Tori R. Dodla,
		4	IMPROVING COVID-19 ICU PROGNOSIS: UTILIZING A FINETUNED LANGUAGE MODEL ON CLINICAL NOTES	Dr. Anwar Kashgari
		5	IMPROVING COVID-19 ICU PROGNOSIS: UTILIZING A FINETUNED LANGUAGE MODEL ON CLINICAL NOTES	Evisa Mitrou, Nicholas Tsitsianis, Supriya Zhang Lei Shinde,
		6	LEVERAGING NAIVE BAYES FOR SENTIMENT ANALYSIS: IDENTIFYING FAKE HEALTH NEWS	Assoc. Prod. Dr. Tingting Xu, Dr. Zhenyu Yan,
		7	BEYOND UNIFORM CONVERGENCE: EXPLORING LEARNABLE PROBLEMS WITH DIVERSE DISTRIBUTIONS	Jun Brooks Roger He,
		8	LEVERAGING BERT FOR SENTIMENT ANALYSIS IN FINANCIAL SOCIAL MEDIA	Dr. Andreas Ahrens, Ojaras Assis. Prof. Dr. Purvinis Jelena Zāščerinska
		9	1SOCIAL MEDIA AS A MULTILINGUAL PLAYGROUND: CROSS-CORPUS NATIVE LANGUAGE IDENTIFICATION WITH 'REDDIT'	Prof. Dr. Rishabh Garg
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 7	**Dr. Rita Moutinho**	1	PUHR(I)PUHR: UNCOVERING THE MEANING OF 'SON'S SON' AT THE SHAHPUHR INSCRIPTION AT HAJI-ABAD	Helena Costa Oliveira, Carmem Oliveira,
		2	SONIC IMPRESSIONS: EXPLORING ART, PERCEPTION, AND COMPOSITION IN SOUNDSCAPES	lenda Minguito, Jenith Banluta R. Berglund,
		3	BUILDING A THEORETICAL FOUNDATION FOR ASSESSING LANGUAGE LEARNING APPS	T. Backström, M. Bellgran Ayman El-Garem, Riham Adel
		4	MULTI-CHANNEL GRAPH CONVOLUTIONAL NETWORKS FOR ENHANCED ASPECT-LEVEL SENTIMENT ANALYSIS	Mohammed Sani Abdulai Micheli Anna Paola,
		5	ENHANCING SENTIMENT CLASSIFICATION OF ARABIC TWEETS WITH DIALECT-AWARE SUPPORT VECTOR MACHINES	Dr. Intrisano Maria Assis. Prof. Dr. Calce Anna Carmelo,
		6	MOTIVATING THE JOURNEY: UNVEILING THE DRIVES AND CONTEXT OF LANGUAGE LEARNING	Dr. Rita Moutinho
		7	UNLOCKING THE SCIENCE OF IMPROVISATION: A DEEP DIVE INTO MANODHARMAM IN CARNATIC MUSIC	Dr. Daniella Kucsma
		8	CONTRASTING AFFRICATION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF INITIAL CONSONANTS IN CHINESE AND SLOVAK	Arkaprabha Bhattacharyya, Makarand Hastak

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 8	**Assist. Prof. Dr Timothy Graziano**	1	IMAGE RANKING FOR EFFICIENT OBJECT LABELING IN DETECTION MODEL TRAINING	Khashayar Jafari Kaliji
		2	DELVING INTO THE DIGITAL MIND: DECIPHERING POLITICAL PSYCHOLOGY THROUGH MICROBLOGS	Tarek Abdel Azim Ahmed,
		3	A SURREALIST LANDSCAPE: DECONSTRUCTING NEOLIBERALISM THROUGH CRITICAL PEDAGOGY AND SURREALISM IN SECONDARY ENGLISH LANGUAGE ARTS	Assist. Prof. Dr Timothy Graziano, Jay Fisher
		4	HARNESSING MACHINE LEARNING FOR AUTOMATED ARABIC SYNTAX CORRECTION: INTRODUCING TIBYAN	Haruka Yamashita Mary Jane B. Suarez Ethan Shafer,
		5	VISUAL PROGRAMMING TO CODE: DEEP LEARNING FOR PROGRAM SYNTHESIS FROM FLOWCHART IMAGES	Prof. Dr. Talat Sharafat Rehmani, Phd. Safia Mirza Dr. Hironori Karachi,
		6	DEEP LEARNING FOR MALAY SPEECH RECOGNITION: A NEURAL NETWORK APPROACH	Assis. Prof. Dr. Asif Mansoor,
		7	EXPLORING THE CHALLENGES FACED BY IRAQI EFL UNDERGRADUATES IN FORMING ENGLISH NUMBER WORDS: A DESCRIPTIVE STUDY	Dr: Eman Sarhan Shaker Dr. Elda Maria Ali Shah,
		8	EXPLORING THE PRODUCTION OF GRAMMATICAL COLLOCATIONS BY IRAQI EFL UNIVERSITY STUDENTS	PHD. Hironori Karachi,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 9	**Dr. Osiris Valdez Banda,**	1	SHAPING THE FUTURE OF HEALTHCARE: FOSTERING A NEW GENERATION OF BILINGUAL PHYSICIANS	Assoc. Prof. Dr. Mariann Veresne Somosi,
		2	COMPUTATIONAL LINGUISTICS IN DETECTING DECEPTION: ANALYZING DECEPTIVE AND TRUTHFUL SPEECH	David W. Farler, Perry Haan
		3	ASSESSING TEXTUAL SEMANTIC SIMILARITY THROUGH WORDNET	Krisztina Varga
		4	QUANTIFYING GROUP EMOTIONAL INTELLIGENCE: A WEIGHTED APPROACH INTEGRATING ROLE INFORMATION	Dr. Zoltan Nagy, PHD: Candidate Edlira Donefski,
		5	EXPLORING UVULAR VARIATION IN HASAWI ARABIC: A HARMONIC SERIALISM ANALYSIS	Tina Donefski Wan-I Lee, Nelio Mendoza Figueredo
		6	STRATEGIC ANALYSIS FOR SOLAR ENERGY IN EGYPT BY 2035 USING DYNAMIC BAYESIAN NETWORK	Sabina Akter, Dr. Osiris Valdez Banda, Dr. Pentti Kujala, Jani Romanoff
		7	UNVEILING ARCHITECTURAL TYPOLOGIES THROUGH THE LENS OF AFFORDANCE	Dr. Pentti Kujala, Jani Romanoff
		8	END-TO-END LEARNING FOR PROGRAM GENERATION: A GRAPH RECOGNITION-BASED APPROACH FOR FLOWCHARTS	Anod H. Alhazmi, Hanaa A. Yamani

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 10	**Prof. Dr. Yaritza Sugunathevan**	1	NAVIGATING THE LABYRINTH: CHALLENGES AND OBSTACLES IN TRANSFERRING LOW-COST HOUSING IN SOUTH AFRICA	Christiana Gauci-Sciberras Ashwag O. Maghraby, Nida N. Khan,
		2	UNLEASHING THE POWER OF INFORMATION: STRATEGIES FOR OPTIMIZING KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS	Jawaher S. Melibari Lin Cheng, Zijiang Yang
		3	BRIDGING THE GAP: GENDER, RESOURCES, AND ENTREPRENEURIAL SUCCESS	Hosnia N. Brohi, Ghufran A. Ahmed, Hind F. Assouli,
		4	UNVEILING THE ROI OF BIG DATA: A COMPARATIVE ANALYSIS OF FINANCIAL PERFORMANCE FOR USERS AND PROVIDERS	Meaghan Bowman
		5	TAILORED FOR ENGAGEMENT: OPTIMIZING EMAIL MARKETING WITH REINFORCEMENT LEARNING	Dr. Adnan Z. Mkhelif
		6	UNPACKING THE CUSTOMER-SERVER DANCE: A BREAKDOWN OF GROCERY SHOP INTERACTIONS	Ms. Student Siyu Ward PHD. levtureAnthony Wang,
		7	UNPACKING THE CUSTOMER-SERVER DANCE: A BREAKDOWN OF GROCERY SHOP INTERACTIONS	Ahmed Al Taisan Huda
		8	UNLEASHING THE POWER OF TRADE FINANCE: EXPLORING ETHEREUM-BASED SMART CONTRACT SOLUTIONS	Edith M. Matos, Ángel Esparza-Young,
		9	OPTIMIZING RELIEF OPERATIONS: LOCATION SELECTION AND RESOURCE ESTIMATION FOR RELIEF GOODS ASSEMBLY	Prof. Dr. Yaritza Sugunathevan Kirthana Gonzalez,
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 11	**Dr. Maria Istvanova**	1	MITIGATING PSYCHOSOCIAL RISKS FOR ENGINEERS AND TECHNICIANS: EFFECTIVE STRATEGIES FOR A HEALTHY WORKPLACE	Mathew Mitchell, Matthew Wakefield,
		2	PRODUCT INVOLVEMENT'S INFLUENCE ON CONSUMER ONLINE REVIEW USAGE: A COMPREHENSIVE ANALYSIS	Lisa McCarthy Christopher Wise,
		3	UNVEILING DIGITAL TRANSFORMATION KEY SUCCESS FACTORS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW AND DELPHI APPROACH	Raghavi K. Vasudev
		4	UNDERSTANDING THE GHANAIAN BUDGET: FUNCTIONS, SCOPE, CATEGORIZATION, AND ALIGNMENT WITH THE CHART OF ACCOUNTS	Assis. Prof. Saraswathi Janaswamy,
		5	CROSS-NATIONAL ANALYSIS: HEALTH TOURISM'S INFLUENCE ON CORPORATE PERFORMANCE	Dr. Maria Istvanova
		6	LEVERAGING THE BALANCED SCORECARD FOR EFFECTIVE ACUTE PAIN MANAGEMENT	Falntina Abu Obeid Natheer Ahmad Alata,
		7	GAUGING KNOWLEDGE ASSETS: A REVIEW OF INTELLECTUAL CAPITAL MEASUREMENT IN THE PROPERTY DEVELOPMENT AND INVESTMENT SECTOR	Tonislav Ivanov, Oleksii Nedashkivskyi,
		8	THE BEDROCK OF PUBLIC SERVICE PERFORMANCE: MASTERING THE FUNDAMENTALS OF PERFORMANCE MANAGEMENT	Assis. Prof. Dr. Denis Putman Lecture Vadim Pinskiy, Matthew Babeshko,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
5 Nisan / April 5, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 12	**Prof. Dr. Saowapa Phaithayawat**	1	STAGNANT GDP PREDICTION: A BINARY CHOICE MODEL FOR 40 GLOBAL ECONOMIES	Dr. Laila Yasir Al-Harthy Ali H. Al-Badi
		2	ENSURING SOLID STATE DRIVE RELIABILITY: FROM PREDICTION TO CONTROL	Nazira B. Boldurukova
		3	BUILDING THE FUTURE: STRATEGIC INFRASTRUCTURE INVESTMENT FOR A THRIVING U.S. ECONOMY	Narong Kulnides
		4	LEADING THE CHARGE: EFFECTIVE LEADERSHIP STRATEGIES FOR THE ENGINEERING, TECHNOLOGY, AND CONSTRUCTION INDUSTRY	Dr. Chalermpol Tapsai
		5	UNPACKING THE TOOLBOX: A SYSTEMATIC EXAMINATION OF METHODS FOR FOSTERING SOCIAL INNOVATION	Prof. Dr. Saowapa Phaithayawat
		6	INVESTIGATING THE PROFITABILITY OF COSMETICS PRODUCTS: A BOOTSTRAP EDGEWORTH APPROXIMATION APPROACH	Aber Salem Aboalgasm, Rupert Ward
		7	UNVEILING THE IMPACT OF COVID-19 ON USER PERCEPTIONS OF MHEALTH SERVICE QUALITY	Marut Pichetvit
		8	NAVIGATING THE JOURNEY: EXPLORING CRUISE PASSENGERS' ON-BOARD EXPERIENCES	Dr. Assis . Prof. Tereza Dolečková

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE YÜZYÜZE OTURUM				
6 Nisan / April 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Skopje				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Prof. Dr. Ali Bilgili**	1	DESIGN AND IMPLEMENTATION OF CONTROLLER INTERFACE FOR ROTARY WING UAVs	Prof. Dr. Tuğrul OKTAY Assoc. Prof. Dr. Fırat ŞAL Assist. Prof. Dr. Oğuz KÖSE Dr. Enes ÖZEN
		2	THE USE OF PLASMA ACTUATORS TO INCREASE THE AERODYNAMIC PERFORMANCE OF AN AIRCRAFT	Tuğrul OKTAY Nesij ÜNAL
		3	Investigation of the Viscosity of a Skin Repair Cream with Enhanced Natural Content	AYŞEGÜL TOZAL SEYFULLAH KEYF
		4	5G TECHNOLOGY, PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT INTEGRATİON, FAST IMAGE PROCESSİNG AND DATA SHARİNG	PhD Student Ömer ÖZTÜRK

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE YÜZYÜZE OTURUM				
6 Nisan / April 6, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Skopje				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Prof Dr. Ali Bilgili**	1	DEVLET YÖNETİMİNDE YÖNETİŞİM İLKELERİNİN ÖNEMİ	Prof. Dr. Ali Acar
		2	FROM WOMEN'S FILMS TOWARDS FEMINIST FILM PRACTICE: THE PAST, PRESENT AND FUTURE OF FEMINIST CINEMA IN TURKEY	Arş. Gör. Asena YILDIRIM
		3	ORTAĞIN VEYA TACİRİN ÖLÜMÜ HALİNDE TİCARET UNVANININ DEVAMI	Dr. Öğr. Üyesi HAKAN YILDIRIM

N 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE YÜZYÜZE OTURUM				
6 Nisan / April 6, 2024 / 14:00 – 16:00 Time zone in Skopje				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Prof. Dr. Naile BİLGİLİ**	1	HEALTHY LIFESTYLE BELIEFS OF ADOLESCENTS IN A PUBLIC HIGH SCHOOL: A DESCRIPTIVE STUDY	Arş. Gör. Edanur ÇAK ÜÇLER Prof. Dr. Naile BİLGİLİ
		2	THE IMPROVING EFFECT OF HEALTH LITERACY ON ADOLESCENTS' HEALTHY LIFESTYLE BELIEFS: FROM THE PERSPECTIVE OF SCHOOL HEALTH NURSING	Arş. Gör. Edanur ÇAK ÜÇLER Prof. Dr. Naile BİLGİLİ
		3	ADÖLESANLARIN FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİ VE FİZİKSEL AKTİVİTE İÇİN ÖZ YETERLİK, PERSONEL VE EBEVEYN ETKİLERİNİN BELİRLEYİCİLERİ: KESİTSEL VE İLİŞKİ ARAYICI BİR ARAŞTIRMA	Arş. Gör. SÜMEYRA YILMAZ Arş. Gör. ŞEYMA NUR HEPOKUR YILDIRIM Prof. Dr. YETER KİTİŞ
		4	HEMŞİRELERİN TELE-SAĞLIK KULLANIMINA YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ'NİN GELİŞTİRİLMESİ VE PSİKOMETRİK DOĞRULANMASI	Arş. Gör. SÜMEYRA YILMAZ Arş. Gör. ŞEYMA NUR HEPOKUR YILDIRIM Prof. Dr. YETER KİTİŞ Prof. Dr. ADNAN KAN
		5	ARTERIA PANCREATICA INFERIOR ACCESSORIA VE ATIPIK ARTERIA COLICA SINISTRA: BIR VAKA SUNUMU	Profesör Doktor, Okan BİLGE Araştırma Görevlisi, Melisa Gülcan Doktora Öğrencisi İbrahim Demirçubuk Doktor, Melek Köseoğlu
		6	INVESTIGATION OF THE CHARACTERIZATION OF C60R STEEL AFTER QUENCHING AND TEMPERING HEAT TREATMENT	NURŞAH BİLGİÇ Prof. Dr. GÜL YILMAZ ATAY
		7	TREATMENT CHOICES IN PANCREATITIS OF CATS AND DOGS	Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ
		8	TREATMENT CHOICES IN MYOCARDITIS AND ENDOCARDITIS IN CATS	Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN
		9	EXAMINATION OF DOMESTIC VIOLENCE AND AFFECTING FACTORS DURING PREGNANCY	Assoc. Prof. Dr. AYTEN DİNÇ RM, PhD. REMZİYE GÜLTEPE
		10	HASTALARIN ERKEK HEMŞİRELERE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ'NİN GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI	Arş. Gör. Şeyma Nur HEPOKUR-YILDIRIM Arş. Gör. Sümeyra YILMAZ Prof. Dr. Yeter KİTİŞ Prof. Dr. Adnan KAN
		11	ÖĞRETMENLERİN FİZİKSEL AKTİVİTE DAVRANIŞLARI VE EGZERSİZ DAVRANIŞ DEĞİŞİMLERİ: TANIMLAYICI VE İLİŞKİ ARAYICI ÇALIŞMA	Arş. Gör. Şeyma Nur HEPOKUR-YILDIRIM Arş. Gör. Sümeyra YILMAZ Prof. Dr. Yeter KİTİŞ
		12	MODİFİYE SİHLER TEKNİĞİ ve ANATOMİ	Araştırma Görevlisi, MELİSA GÜLCAN Profesör Doktor, SERVET ÇELİK

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Prof. Dr. Ramazan BİÇER**	1	EŞREFOĞLU RUMİ'DE AKIL, KALP VE NİTELİKLERİ	Prof. Dr. Ramazan BİÇER
		2	YAZICIOĞLU MEHMED'İN AKIL-KALP YOLCULUĞU: MUHAMMEDİYE	Prof. Dr. Ramazan BİÇER
		3	ON THE RELATIONSHIP BETWEEN MOUNTAINS AND SHAKING AN ANALYTICAL EVALUATION	Assoc. Prof. Dr. Maşallah TURAN
		4	XX ƏSRİN 20-Cİ İLLƏRİNİN NƏSRİNDƏ DİNƏ TƏNQİDİ MÜNASİBƏT MEYLİ VƏ ONUN İDEOLOJİ ƏSASLARI	Filologiya üzrə fəlsəfə doktoru MAHRUX DÖVLƏTZADƏ
		5	TEFEKKÜR ETME EĞİLİMİ ÖLÇEĞİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI	Yüksek Lisans Öğrencisi, MUSTAFA TAHA ŞEN Doç. Dr. KAMİL ARİF KIRKIÇ
		6	HOLIDAYS AND CELEBRATIONS IN PRE-ISLAMIC ARABIC SOCIETY	PhD Student, Züleyha GÜNDOĞDU
		7	FESTIVALS AND CELEBRATIONS DURING THE PROPHET'S ERA	PhD Student, Züleyha GÜNDOĞDU
		8	Bilinç ve İrade Açısından İnsanda ve Hayvanda Ruhun İmkânı	Dr. Lecturer Samet Yahya BAL
		9	'RESURRECTION OF THE HUMAN' IN THE CONTEXT OF AZERBAIJANI AND WORLD LITERATURE	Doctor of philological sciences, professor TAYYAR SALAMOGLU

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 2	**Prof. Dr. Ali Osman Öztürk**	1	The role of Yücel Feyzioğlu in the upbringing of Turkish immigrant children in Germany in line with national-spiritual values	Doç. Dr. Seriyye Gündoğdu
		2	THE POLITE USAGE OF LANGUAGE IN UZBEK PROVERBS AND SAYINGS	Associate Professor, Mavlonova Ugiloy Khamdamovna
		3	Theoretical Bases of Contemporary Feminist Protest Movements in Iran	Assoc. Prof. Dr. Ebrahim Salimikouchi
		4	SOCIAL TRANSFORMATION AND ORIENTALIST FORMS OF EXPRESSION IN THE BRIDGE ON DRINA	Dr. Öğr. Üyesi Özlem Ulucan
		5	TERATOLOGY AND ART: THE FRAEK OF TEH PHYSICAL BODY, “ELEPHANT MAN” JOHN MERRICK	Doç. Dr. Serap SARIBAŞ
		6	POTRAYAL OF THE TRAGEDY OF THE AMERICAN DREAM IN THE CONTEXT OF INDIVIDUAL AND OBJECT, IN TEH FILM “REQUIEM FOR A DREAM”	Doç. Dr. Serap SARIBAŞ
		7	GROTESQUE ELEMENTS IN “THE CASK OF AMONTILLADO” AND THE BALLAD OF THE SAD CAFÉ	Şükran Sena BAKIR Assoc. Prof. Dr. F.Gül KOÇSOY
		8	ÇANAKKALE IMPRESSIONS IN ELSE GÜNTHER’S NOVEL “SONJA’S FUNNY TURKISH JOURNEY”	Prof. Dr. Ali Osman Öztürk
		9	THE PERCEPTION OF THE BALKAN WARS OF 1912 IN THE GERMAN (NEURUPPİN) BİLDERBOGEN	Prof. Dr. Ali Osman Öztürk

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 3	**Doç.Dr. Yusuf TEMÜR**	1	ANALYZING THE INFLUENCE OF PUSH AND PULL MOTORS ON THE DIGITAL NOMAD TYPE OF FREELANCER IN CAN THO CITY	Yen-Xuan Thi NGUYEN Nam-Khang Tri NGUYEN Que-Nhu DUONG
		2	FINANCIAL FAILURE PREDICTION WITH THE SPRİNGATE S SCORE MODEL: A STUDY ON PAINT MANUFACTURING SECTOR IN STOCK EXCHANGE İSTANBUL	TUNAY ASLAN
		3	OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE BULUNAN ŞİRKETLERİN ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ KULLANILARAK FİNANSAL PERFORMANSLARININ ÖLÇÜMLENMESİ	Bilim Uzmanı Mehmet ANBARCI Yüksek Lisans Öğrencisi Yusuf Ziya AKALIN Prof. Dr. Feriştah SÖNMEZ
		4	BEING A WOMAN ACCOUNTING PROFESSIONAL IN TURKIYE	Dr. Öğr. Üyesi, ASLI KESKİN
		5	TAXABILITY OF VIRTUAL DIGITAL ASSETS	Doç.Dr. Yusuf TEMÜR
		6	İNSAN KAYNAKLARI UZMANLARI GÖZÜNDEN ENDÜSTRİ 4.0	Dr. Öğr. Üyesi, ALPEREN M. YİĞİT
		7	PERFORMANCE EVALUATION SYSTEM TRIAL IN SOFTWARE INDUSTRY - CASE STUDY: CIMT BV -	Specialist, AYYÜCE MALKOÇ AKCURA Assoc. Prof. Dr., CEMİLE ÇETİN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 4	**Arş. Gör. MUSTAFA EMİN AKÇİN**	1	STORY STUDY ACCORDING TO PSYCHODYNAMIC FAMILY COUNSELING THEORY: “THE DEVIL WITHIN US”	BEYZA GÜLSOY PROF.DR.SEVDA ASLAN MUCUR
		2	SONG REVIEW ACCORDING TO PSYCHODYNAMIC FAMILY COUNSELING THEORY: “STONE WALLS”	BEYZA GÜLSOY PROF.DR.SEVDA ASLAN MUCUR
		3	TWO SONGS STUDY ACCORDING TO STRUCTURAL FAMILY COUNSELING THEORY: ‘BU SON OLSUN’ AND ‘TEK BAŞINA’	MİRAÇ İLİKLİ PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		4	A STORY STUDY ACCORDING TO STRUCTURAL FAMILY COUNSELING THEORY: ‘ESKİCİ AND SONS’	MİRAÇ İLİKLİ PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		5	STRATEGIC FAMILY COUNSELING THEORY ANALYSIS OF A NOVEL: “FRANZ KAFKA’S METAMORPHOSIS”	HALİL ERKAY BALCI PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		6	ACCORDING TO STRATEGIC FAMILY COUNSELING THEORY: ANALYSIS OF TWO SONGS: “DİLEK TAŞI” AND “UZUN İNCE BİR YOLDAYIM”	HALİL ERKAY BALCI PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		7	A STORY STUDY ACCORDING TO EXPERIENTIAL/HUMANITARY FAMILY COUNSELING THEORY: “LONG STORY”	BAŞAK TOYRAN PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		8	A STUDY OF TWO SONGS ACCORDING TO EXPERIENTIAL/HUMANITARY FAMILY COUNSELING THEORY: “UNZILE” AND “ANNEM”	BAŞAK TOYRAN PROF. DR. SEVDA ASLAN MUCUR
		9	ANNELERİN ZİHİN YÖNELİMLİLİĞİNİN ÇOCUKLARININ ZİHİN YÖNELİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	Aslı GÜRTUNCA HANİF
		10	SOSYAL FOBİYE YÖNELİK MÜDAHALE ARAŞTIRMALARI: TÜRKİYE’DE YAZILAN LİSANSÜSTÜ TEZLER ÜZERİNE BİR İNCELEME	Arş. Gör. MUSTAFA EMİN AKÇİN Prof. Dr. OĞUZHAN ZENGİN
		11	TÜRKİYE’DE ÇÖZÜM ODAKLI KISA TERAPİ ÜZERİNE YAZILAN LİSANSÜSTÜ TEZLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	Prof. Dr. OĞUZHAN ZENGİN Arş. Gör. MUSTAFA EMİN AKÇİN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 5	**Prof.Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN**	1	PROKSİMAL ULNA MORFOMETRİ'Sİ VE KLİNİK ÖNEMİ	Doç. Dr. Gamze Taşkın ŞENOL Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL Yüksek Lisans Öğrencisi Neslihan AYDEDE Yüksek Lisans Öğrencisi Melih Can KURT
		2	ZUCKERKANDL TÜBERKÜLÜ ANATOMİSİNİN KADAVRALAR ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	Uzm. Dr. Betül GÜLEÇ BÜYÜKÖZMEN
		3	OS NASALE, APERTURA PİRİFORMİS VE CHOANAE'NIN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ	Doç. Dr. Gamze Taşkın ŞENOL Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL Yüksek Lisans Öğrencisi Melih Can KURT Yüksek Lisans Öğrencisi Neslihan AYDEDE
		4	A OVERVIEW OF HOW HIGH-DOSE GLUCOCORTICOIDS AFFECT THE EQUILIBRIUM BETWEEN ANTIOXIDANTS AND OXIDANTS	Prof.Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN
		5	GÖĞÜS ÖN DUVARINDA ANATOMİK VARYASYON BİR VAKA SUNUMU	Profesör Doktor, Okan BİLGE Araştırma Görevlisi, Eda Nur DÖNMEZ
		6	EVDE BAKIMDA KLİNİK BAKIM SINIFLAMA SİSTEMİ'NİN KULLANIMI	Arş. Gör. SEMANUR ÇELİK DEMİRYÜREK Prof. Dr. NAİLE BİLGİLİ
		7	YAŞLI HASTALARDA OSTEOPOROZ VE OSTEOMALAZİ	MEHMET DOĞAN Prof.Dr. MUKADDER MOLLAOĞLU
		8	DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ VE ÖNLENMESİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR	MEHMET DOĞAN Prof.Dr. MUKADDER MOLLAOĞLU

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 11:00 – 13:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 6	**Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA**	1	Modulation of dental Pain Behavior by Naringenin as a natural flavonoid compound	Mojdeh Hashemi Fatemeh Hosseini Raouf Saeed Esmaeeli Mahani
		2	THE ROLE OF GUT MICROBIOTA IN INFANCY: AN EXAMINATION OF DEVELOPMENT, HEALTH, AND DISEASE	Dr. Safaa ALTVES
		3	Hibiscus esculentus L. (Okra): AN ETHNOBOTANICAL TALE WANDERING AMONG CULTURES	Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
		4	TRADITIONAL USAGE AREAS OF Tilia tomentosa Moench (Malvaceae) SPECIES GROWN IN ESKİŞEHİR	Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
		5	POLLEN MORPHOLOGY IN Abelia × grandiflora (Ravelli ex André) Rehder (Caprifoliaceae) SAMPLE ACCORDING TO WODEHOUSE METHOD	Assoc. Prof. Dr. Okan SEZER Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
		6	DETERMINATION OF POLLEN MORPHOLOGY IN Symphoricarpos albus (L.) S.F.Blake (Snowberry) (Caprifoliaceae) USING THE ERDTMAN METHOD	Assoc. Prof. Dr. Okan SEZER Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 7	**Assoc. Prof. Dr. Djamila Bennaceur-Doumaz**	1	EXPLORING EMOTIONAL RESPONSES ELICITED BY IMAGES IN CHILDREN'S LITERATURE	Arafa A. Alholaisi, Jamal H. Madani, M. A. Alvi
		2	ANALYZING ONLINE SPEECH ANXIETY AND EVALUATION DISPARITIES AMONG STUDENTS	Assis. Prof. Dr. Takeshi Mano
		3	EXAMINING THE INFLUENCE OF INTRODUCTORY TECHNOLOGY COURSES ON STEM PATHWAY CHOICES	Tadashi Watanabe, Jinya Katsuyama, Akihiro Takeda
		4	EXPLORING THE MINDS OF ETHAN SHAFER, TIMOTHY GRAZIANO, AND JAY FISHER	Dr. Elham Zamiri
		5	EXPLORING GENDER-BASED JAPANESE LANGUAGE LEARNING STRATEGIES AMONG LEARNERS IN NORTH SULAWESI, INDONESIA	Djemai Bara Mahboub,, Mohamed Faouzi
		6	EXPLORING THE INFLUENCE OF AUGMENTED AND VIRTUAL REALITY ON EDUCATIONAL OUTCOMES IN A MULTIVARIABLE CALCULUS SETTING"	Assoc. Prof. Dr. Djamila Bennaceur-Doumaz
		7	ENHANCING COMPETENCIES: THE DYNAMIC LEARNING APPROACH AT A LEADING FRENCH COMPUTER SCIENCE INSTITUTE	Kazunori Nomura, Hiromichi Nakahar Masaumi Ogi
		8	EXPLORING KNOWLEDGE ACQUISITION IN CLIENT ORGANIZATIONS: A CASE STUDY OF STUDENT ENGAGEMENT AS PRODUCERS"	Sou Shibata Atsuhiro Watanabe,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 8	**Prof. Dr. Phusit Hashim**	1	FOSTERING COLLABORATIVE CONVERSATIONS IN ONLINE LEARNING: ESTABLISHING AND NURTURING COMMUNITIES OF PRACTICE	lectureNatalia Polkanova, Dr. Sergey Kazakov
		2	BUILDING EDUCATIONAL FOUNDATIONS: CONSTRUCTING INFORMATION IN HIGHER EDUCATION TEACHING	Dr. Nada Armstrong
		3	REVOLUTIONIZING LEARNING OUTCOMES: ADVANCED MODELING TECHNIQUES FOR EMPOWERING STUDENTS IN EDUCATION	Phd. Karen Azhar
		4	NAVIGATING THE ACADEMIC LANDSCAPE: BALANCING 'THE CAN DO' AND 'THE HAVE TO DO' IN BATNA UNIVERSITY, ALGERIA	Sheng-Min Na Cheng
		5	INCORPORATING COOPERATIVE EDUCATION: A STRATEGIC FRAMEWORK FOR ENGINEERING CURRICULUM ENHANCEMENT	Sivamurugan Pandian
		6	ENHANCING FINANCIAL LITERACY AMONG YOUNG WOMEN: INSIGHTS FROM A CASE STUDY IN AUSTRALIAN SCHOOLS	Premvadee Nakornpanom
		7	EXPLORING E-CONTENT PRODUCTION ALGORITHMS FOR SCREEN-CAPTURED VIDEOS: AN INTRODUCTORY GUIDE	Prof. Dr. Phusit Hashim
		8		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 9	**Prof. Levan Alonso López**	1	EXPLORING THE EDUCATIONAL AND SEMIOTIC POTENTIAL OF GEOGEBRA IN FOSTERING MATHEMATICAL DIALOGUE	Lovorka Galetic, Zeljko Ruiz,
		2	AN INTEGRATED 1088 ENSEMBLE METHODOLOGY FOR ANTICIPATING STUDENTS' ACADEMIC ACHIEVEMENT	Sofia Aboulaich Rachid Ellaia, Rajae Ayouche
		3	ENGAGEMENT OF STUDENTS IN GOVERNANCE WITHIN MAINLAND CHINA'S HIGHER EDUCATION SYSTEM	Osamah A. Alsayegh
		4	ENHANCING CYBERSECURITY AWARENESS WITHIN THE APPLIED SCIENCES STUDENT COMMUNITY	Erika Vukelic Nestor Ortiz
		5	ENHANCING LANGUAGE LEARNING THROUGH A COLLABORATIVE 3D MULTI-USER VIRTUAL ENVIRONMENT	Dr. Bhim Sabauri
		6	PERSISTENT INEQUALITY: EXAMINING GENDER DISCRIMINATION IN CROATIAN EDUCATION	Assis. Prof. Dr. Wardoyo Humairoh,
		7	HARNESSING DATA FOR SUCCESS: PREDICTING STUDENT PERFORMANCE IN EDUCATION	Prof. Levan Alonso López
		8	SCRUM IN THE SMART CLASSROOM: A CASE STUDY FOR ENHANCED ONLINE LEARNING AND ENGAGEMENT	Mikel Singh
		9	REVOLUTIONIZING CHEMISTRY TEACHING: THE IMPACT OF ONLINE TESTS	Lovorka Galetic, Zeljko Vukelic
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 10	**Dr. Haya Y Alobaid**	1	BOOSTING CHEMISTRY EDUCATION: ONLINE TESTING AS A POWERFUL TOOL	Mandakini Thakur, Sheena Pall
		2	REVOLUTIONIZING HIGHER EDUCATION: AI'S TRANSFORMATION OF LEARNING IN THE 21ST CENTURY	Wanda Luen-Wun Siu, Xiaowen Zhang
		3	FOSTERING ACTIVE ENGAGEMENT: ENHANCING EXPERIENTIAL LEARNING IN A SMART FLIPPED CLASSROOM - A CASE STUDY	Wun Siu, Xiaowen Zhang
		4	UNLOCKING MATHEMATICAL MINDS: STRATEGIES FOR TEACHING PRESCHOOLERS WITH AUTISM	Wanda Luen-
		5	NAVIGATING UNCERTAINTY: EXPERIENCES OF FOREIGN STUDENTS IN HUNGARY DURING THE COVID-19 PANDEMIC	Bita Mashayekhi, Zeynab Lotfi Aghel
		6	REVOLUTIONIZING HIGHER EDUCATION IN SAUDI ARABIA: A COMPREHENSIVE E-COACHING APPROACH	Dr. Haya Y Alobaid
		7	A FRAMEWORK FOR INTELLIGENT LEARNING ENVIRONMENTS IN MUSIC EDUCATION: AN ONTOLOGICAL APPROACH	Ghanima Al-Sharrah, Haitham M. Lababidi, Yusuf I. Ali
		8	BUILDING DEEP UNDERSTANDING: INTEGRATING EXPERIENTIAL LEARNING INTO A SMART FLIPPED CLASSROOM MODEL - A CASE STUDY	Assis. Prof. Venugopal Kummamuru

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 11	**Assis. Prof. Dr. Chris Schrödl**	1	DEVELOPMENT OF MOLECULAR IMPRİNTED POLYMERS (MIPS) FOR THE SELECTİVE REMOVAL OF CARBAMAZEPİNE FROM AQUEOUS SOLUTİON	Bianca Schweiger, Lucile Bahnweg, Barbara Palm, Ute Steinfeld
		2	PENTACHLOROPHENOL REMOVAL VİA ADSORPTİON AND BİODEGRADATİON	Assis. Prof. Dr. Rakmi Abd.-Rahman Assis. Prof. Dr. Nurina Anuar
		3	FORMULATİON AND EVALUATİON OF VAGİNAL SUPPOSİTORİES CONTAİNİNG LACTOBACİLLUS	Sanae Kaewnopparat Nattha Kaewnopparat
		4	ASAD ULLAH MADNİ, MAHMOOD AHMAD, NAVEED AKHTAR, MUHAMMAD USMAN	Asad Ullah Madni Mahmood Ahmad, Naveed Akhtar, Muhammad Usman
		5	SERİCİN FİLM: INFLUENCE OF CONCENTRATİON ON İTS PHYSİCAL PROPERTİES	N. Namviriyachote N. Bang, P. Aramwit
		6	VALİDATİON AND APPLİCATİON OF A NEW OPTİMİZED RP-HPLC-FLUORESCENT DETECTİON METHOD FOR NORFLOXACİN	Mahmood Ahmad Ghulam Murtaza Sonia Khiljee Muhammad Asadullah Madni
		7	ANTİBACTERİAL CAPACİTY OF PLUMERİA ALBA PETALS	Assis. Prof. Dr. M. H. Syakira Dr. L. Brenda
		8	PROACTİVE IDENTİFİCATİON OF FALSE ALERT FOR DRUG-DRUG INTERACTİON	Hsuan-Chia Yang, Yan-Jhih Haung, Yu-Chuan Li
		9	COMPARİSON BETWEEN ANTİBACTERİAL EFFECTS OF ETHANOLİC AND ISOPROPYL: HEXAN (7:3) EXTRACTS OF ZİNGİBER OFFİCİNALE ROSE	Tahereh Naji Mahsa Jassemi
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 12	**Prof. Dr. Bouiamrine Nassiri**	1	LOCAL DAYAK PERSPECTIVES ON WILDLIFE IMPACT FROM OIL PALM DEVELOPMENT	Sunkar Saraswati, Santosa
		2	MAPPING THE SPATIAL VARIABILITY OF BTEX CONCENTRATIONS AT A SOUTH AFRICAN INTERNATIONAL AIRPORT	Raeesa Johnson , Ryan S. Moolla
		3	DETERMINING SOIL LOSS BY EROSION ACROSS VARIOUS LAND COVER CATEGORIES AND SLOPE CLASSES IN BOVILLA WATERSHED, TIRANA, ALBANIA	Valmir Fran , Baloshi Gjoka, Nehat Toromani , Çollaku Elvin
		4	POULTRY MANURE-DERIVED BIOCHAR AS SOIL AMENDMENT FOR RECLAIMED SANDY SOILS IN ARID AND SEMI-ARID REGIONS	Dr. Mohamed Hammam
		5	COMPARATIVE ANALYSIS OF THIRD-GENERATION RESEARCH DATA FOR ASSESSING SOLAR ENERGY POTENTIAL	Claudineia Teresa , Elison Jardim , Luciane Rafael. Brazil Salvi, Bierhals Haag
		6	UTILIZING BITUMINARIA BITUMINOSA (L.) STIRTON AND MICROBIAL BIOTECHNOLOGIES FOR REVITALIZING DEGRADED PASTORAL LANDS: A CASE STUDY IN THE MIDDLE ATLAS OF MOROCCO	O. Zennouhi, Mderssa Ibijbijen, Prof. Dr. Bouiamrine Nassiri
		7	EXPLORING FACTORS INFLUENCING THE SUCCESS OF HIGH CONSERVATION VALUE AREAS IN OIL PALM PLANTATIONS: A PRELIMINARY STUDY	Yanto Kwatrina , Assis. Prof. Dr. Santosa Rozza Tri
		8	DECLINE IN BIODIVERSITY OF HYRCANIAN FOREST DUE TO COAL MINING ACTIVITIES	Mahsa Kooch , Seyed Hojjati , Tavakoli Yahya
		9	Impact of Injection Conditions on Flame Structures within Gas-CENTERED SWIRL COAXIAL INJECTOR	Park Song, Wooseok Sunjung , Jaye Lee, Jongkwon Koo
		10	DYNAMIC RESPONSE OF SHIPS TO COMPLEX AND SUDDEN EXTERNAL FORCES	Bo Qasim , Gao Liangtian , Idrees Liu

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 13	**Prof. Dr. A. Taheri**	1	ENHANCING CESSNA CITATION X PERFORMANCE DURING CRUISE FLIGHT WITH ADAPTIVE WINGLETS	Botez Segui, Bezin Simon , Mihaela Marine
		2	DESIGNING AN EXPERIMENTAL SETUP TO VALIDATE OUT-OF-THE-LOOP MITIGATION IN AIR TRAFFIC CONTROL MONITORING HIGH LEVELS OF AUTOMATION	Oliver Di Flumeri , Francesca De Kraemer, Gianluca Ohneiser, Jan Crescenzio ,
		3	IMPLEMENTATION OF STATE-SPACE AND SUPER-ELEMENT TECHNIQUES FOR MODELING AND CONTROLLING SMART STRUCTURES WITH DAMPING FEATURES	Schmidt Ghareeb, Nade R¨udiger
		4	MODELING COMPRESSIBLE FLOW IN PIPES AND POROUS MEDIA DURING BLOWDOWN EXPERIMENT	Assis. Prof. Dr. Thomas Namy , Bruyere Vincent , Paris Patrick
		5	DYNAMIC 3D POST-STALL AERODYNAMICS CONSIDERING CAMBER LOSS FROM FLOW SEPARATION	Aritras Mukherjee , Dr. Roy Rinku
		6	UTILIZING CELLULOSE NANOCRYSTAL SUSPENSIONS AS WATER-BASED LUBRICANTS FOR SLURRY PUMP GLAND SEALS	Grecov Mohammad Shariatzadeh, Dana Javad
		7	ENHANCING FATIGUE LIFE: OPTIMIZING TOLERANCE GRADES FOR BEARING AND SHAFT ASSEMBLY IN WASHING MACHINES	DolarCangi, Aydogdu Ersoy, Mugan Aydeniz,
		8	A META-MODEL FOR WING PLANFORM TUBERCLE DESIGN INSPIRED BY HUMPBACK WHALE FLIPPER	Prof. Dr. A. Taheri
		9	INTEGRATING HYBRID AI WITH TWO-DIMENSIONAL DEPTH-AVERAGED NUMERICAL MODEL: SIMULTANEOUS SOLUTION FOR SHALLOW WATER AND EXNER EQUATIONS	S. Mehrab Amiri, Nasser Talebbeydokhti
		10	SIMULATION OF GAS SWEETENING PROCESS: EXPLORING WASTE HYDRAULIC ENERGY RECOVERY	Meisam Farhani, Hassan Ali Ozgoli, Foad Moghadasi
		11	EXPLORING THE COMPRESSION-TENSION BEHAVIOR OF AZ31B ROLLED SHEET IN THE ROLLING DIRECTION UNDER LARGE STRAIN	Assoc. Prof. Dr. Yazdanmehr Jahed
		12		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 11:30 – 13:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 14	**Prof. Dr. Tarantino Libutti**	1	EMPLOYING SNAILS AND FISH AS POLLUTION BIOMARKERS: A STUDY IN LAKE MANZALA AND LABORATORY C, WITH LABORATORY-EXPOSED SNAILS TO CHEMICAL MIXTURES	Hanaa Khayat, Hoda Hamid, Kadria. Mahmoud,
		2	EFFECTIVENESS OF THREE HERBICIDES ON CONTROLLING WILD BARLEY (HORDEUM SPONTANEUM C. KOCH) ACROSS VARIOUS GROWTH STAGES WITH NITROGEN FERTILIZER ADDITIVE	Assoc. Prof. Edrisi Moeeni, A. Farahbakhsh
		3	EXPLORING SALVIA SCLAREA L. POTENTIAL FOR PHYTOREMEDIATION OF HEAVY METAL-CONTAMINATED SOILS	Violina Todorov, Radka Ivanova, Angelova Givko ,
		4	IMPACT OF COMPOST APPLICATION ON HEAVY METAL UPTAKE, NUTRIENT ALLOCATION, AND QUALITY OF ORIENTAL TOBACCO KRUMOVGRAD 90	Violina Popova , Venelina Angelova , Radka Ivanova, Krasimir Givko, Ivan Ivanov,
		5	INITIAL FINDINGS: AFLATOXIN DETECTION IN PADDY AND MILLED RICE FRACTIONS IN GUYANA	M. Morrison, Lambert Chester, Samuels Ledoux
		6	STRATEGIES FOR MANAGING RICE-FIELD CONVERSION IN PANGKEP REGENCY, SOUTH SULAWESI, INDONESIA	Assis. Prof. Dr. Ida Rosada Nurliani,
		7	LONG-TERM IMPACT OF RECLAIMED AGRO-INDUSTRIAL WASTEWATER ON SOIL CHEMICAL PROPERTIES IN HERBACEOUS CROP IRRIGATION	DisciglioTarantino, , Gatta Frabboni,
		8	ASSESSING WATER USE EFFICIENCY IN CITRUS FARMING OF THE SOUSS REGION (MOROCCO) UNDER CHANGING CLIMATE: IMPACT OF IRRIGATION METHODS	H. Elomari, Fallah Elmousadik
		9	ASSESSMENT OF AGRICULTURAL TRAITS OF SMOOTH BROMEGRASS (BROMUS INERMIS LEYSS) LINES IN KONYA REGIONAL CONDITIONS	Prof. Dr. Tarantino Libutti,
		10		

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 1	**Prof.Dr., FATMA EBRU İKİZ**	1	BİLİMSEL ARAŞTIRMALARIN FARKLI BİLİMSEL YAKLAŞIMLARLA İLİŞKİLENDİRİLMESİ	Prof.Dr., FATMA EBRU İKİZ GİZEM NERGİZLİ
		2	BİLİMSEL ARAŞTIRMALARDA BİLİMSELLİK KRİTERİ OLARAK ETİK	Prof.Dr., FATMA EBRU İKİZ ALPER ASLAN
		3	BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ	Prof.Dr., FATMA EBRU İKİZ Benan EROL
		4	REVIEW OF PSYCHOEDUCATIONAL STUDIES ON THE PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF PSYCHOLOGICAL COUNSELORS, FAMILY COUNSELORS, AND TRAINEES	Prof. Dr., FATMA EBRU İKİZ Yüksek Lisans Öğrencisi, SELİN AYDIN
		5	RUH SAĞLIĞI UZMANLARINDA YARATICILIK VE YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİN KULLANIMI: SİSTEMATİK GÖZDEN GEÇİRME	Prof. Dr, Fatma Ebru İKİZ Yüksek Lisan Öğrencisi, Berna ÇALIŞKAN
		6	CHANGES IN THE NEEDS AND EXPECTATIONS OF EFFECTIVE HELPING CHARACTERISTICS IN MENTAL HEALTH: AN EVALUATION FROM THE PERSPECTIVE OF FAMILY COUNSELING BEFORE AND AFTER THE PANDEMIC	Psikolojik Danışman, Naile Öykü MUSLU Prof. Dr., Fatma Ebru İKİZ
		7	EXAMİNİNG THE VİEWS OF MİGRANT UNİVERSİTY STUDENTS İN TURKEY REGARDİNG CAREER ADAPTATİON	Psikolojik Danışman, Naile Öykü MUSLU Lisans Öğrencisi, Yeşim Nur CAN Psikolojik Danışman, Tuğba ÇAVDAR Prof. Dr., Diğdem Müge SİYEZ
		8	ERKEN ÇOCUKLUK DÖNEMİNDEKİ ÇOCUKLARDA GÖRÜLEN DAVRANIŞ VE UYUM PROBLEMLERİNDE OYUN TERAPİSİ ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ	Doktora Öğrencisi, SONGÜL YASEMİN ÖZGÜN Prof. Dr., FATMA EBRU İKİZ
		9	Systematic Review of Psychoeducational Interventions Aimed at Developing Forgiveness in Family Counseling	Prof. Dr., FATMA EBRU İKİZ ZEYNEP KORKMAZ SİMAY SEVİLDİK AYBÜKE ÜSTÜN
		10	A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES ON TRAUMA IN ADOLESCENTS SUBJECTED TO PEER BULLYING	Prof., Dr., FATMA EBRU İKİZ AYSEL TAŞKIN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 2	**FATMA TANER**	1	AUXILARY VERBS IN ENGLISH LANGUAGE SENTENCES	Sashka Jovanovska, PhD Natka Jankova Alagjozovska, PhD Ana Koceva, PhD Simona Serafimovska, MA
		2	PRESERVATION OF CULTURAL VALUES IN URBAN SPACES DURING THE GLOBALIZATION PROCESS: NEVŞEHİR EXAMPLE	Graduate Student, Göknur Kürk
		3	SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAREKÖKLÜ SAYILAR KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ İNCELENMESİ	Yüksek Lisans Öğrencisi, FATMA TANER Prof. Dr., KÜRŞAT YENİLMEZ
		4	ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BENLİK VE MATEMATİK KAYGILARININ BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ	Yüksek Lisans Öğrencisi, FATMA TANER Prof. Dr., KÜRŞAT YENİLMEZ
		5	Examining the Effect of the Prevalence of Netlessphobia on Smartphone Addiction Among University Students	Doç.Dr. Deniz Mertkan GEZGİN Doç.Dr. Tuğba TÜRK KURTÇA
		6	Chatbot Use in Education: A Study on Deep and Surface Learning Approaches of University Students	Doç.Dr. Deniz Mertkan GEZGİN
		7	OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMENLİĞİ LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN DUYGUSAL ZEKA DÜZEYLERİ İLE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ	Dr. Öğr. Üyesi AHMET SAKİN GÜLGEZ BAŞMANAV SÜLEYMAN GÜL

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 3	**Dr. TÜLİN YANIKDAĞ**	1	WILHELM DILTHEY'DE TİN BAĞLAMINDA TEKİLLEŞME	Yüksek Lisans Öğrencisi, Necdet ERTİK
		2	AUGUSTINUS'UN DÜŞÜNCELERİNDE PLATONCU İZLER	Arş. Gör. GÖKÇE SARI
		3	EVALUATION of ANTİ-MİGRANT OPPOSITION through HATE SPEECH on SOCIAL MEDIA	Doktor Öğretim Üyesi, MAKBULE EZGİ ERTEN BAHRİYE GİZEM KILIÇASLAN
		4	TÜRKİYE'DE ROMAN OLMAK: ROMAN KİMLİĞİ VE DİLSEL FARKLILIKLAR ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	Dr. TÜLİN YANIKDAĞ
		5	SHARING POST-TRAUMA THROUGH SOCIAL MEDIA AND ITS IMPACTS: QUINN SHEPHARD'S NOT OKAY	Rabia Reyhan Kısa Burak Kısa

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 4	**Doç. Dr. Levent SEMİZ**	1	OPTIMIZATION OF THE TUNED MASS DAMPER FOR VIBRATION SUPPRESSION OF A CUTTING TOOL HOLDER USING THE BEES ALGORITHM	Mehmet ERYILMAZ Ömer KARAKUŞ Prof. Dr. Mete KALYONCU
		2	YÜKSEK BASINÇLI DÖKÜM PROSESİ İLE ÜRETİLEN ALÜMİNYUM AYDINLATMA PARÇALARINDA KALIP TASARIMI DEĞİŞİKLİKLERİNİN PARÇA DÖKÜM KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	Robot ve Otomasyon Mühendisi, Umut COŞGUN Doç. Dr., Ahmet FEYZİOĞLU
		3	Comparison of Tensile Properties and Hardness of Polyester Composites Filled With Silicon Dioxide and Glass Powder Fillers	Şevval YILMAZ Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL, Mert SELMANOGLU Prof. Dr. Fehim FINDIK Ferdi ÖZYER
		4	MINI REVIEW ON SMART PACKAGING TECHNOLOGY AND APPLICATIONS	MSc, Gülşah YILDIZ Assoc. Prof. Dr. Şeyda TAŞAR Assoc. Prof. Dr. Melek YILGIN
		5	LIBRARY SERVICES INTEGRATION WITH INNOVATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS	Doç. Dr. Nihat PAMUK Hüseyin KIZIL İlke EREN Baran GÜNAY
		6	RPA INTEGRATED DIGITAL LIBRARY AUTOMATION	Doç. Dr. Nihat PAMUK Hüseyin KIZIL İlke EREN Baran GÜNAY
		7	BOYA ATIKLARININ ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE UZAKLAŞTIRILMASI	Doç. Dr. Levent SEMİZ

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES
BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION
APRIL 4 - 7, 2024
SKOPJE
Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224

7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)

Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 5	**Assoc.Prof. Dr. Nazife Erarslan**	1	ELBISTAN REGION DAMAGE ASSESSMENT STUDY IN K. MARAS EARTHQUAKES	Berna MERT Mustafa EKEN Burhan CENGİZLER
		2	KENT KİMLİĞİNİN SÜRDÜRÜLMESİNDE İŞARET ÖĞELERİNİN YERİ	Ceyda DÖNMEZ Prof. Dr. Nilgün ÇOLPAN ERKAN
		3	SOIL IMPROVEMENT WITH A SUSTAINABLE CEMENT	Assoc.Prof. Dr. Nazife Erarslan
		4	COHESIVE FRACTURING PROPERTIES IN CEMENT-REINFORCED COARSE AND FINE SOILS	Assoc.Prof. Dr. Nazife Erarslan
		5	YERALTI BARAJ TASARIMI İÇİN IRGAT BÖLGESİNİN GEOTEKNİK VE ZEMİN GEÇİRİMLİLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	Dr. Öğr. Üyesi, Pınar SARI ÇAVDAR
		6	SLURRY TRENCH TİPİ GÖVDELİ IRGAT BARAJI VE İLETİM HATLARININ TASARIMI	Dr. Öğr. Üyesi, Pınar SARI ÇAVDAR
		7	COMPARISON OF SPECTRAL BEHAVIOR UNDER DISTINCT LEVELS OF APPROXIMATIONS	Doç.Dr, ELIF CAGDA KANDEMIR
		8	COMPARISON OF STRUCTURAL RESPONSES OF A BASE-ISOLATED BUILDING WITH DISTINCT ISOLATION PARAMETERS	Doç.Dr, ELIF CAGDA KANDEMIR
		9	EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECT OF HARDNESS ON THE SHEARING BEHAVIOR OF MAGNETO-RHEOLOGICAL ELASTOMERS UNDER HARMONIC LOADING	Öğretim Görevlisi, Uğur MAZLUM, Profesör Doktor, İlhan ÇELİK,
		10	HIZLI KENTLEŞME HAREKETİNİN ÖNLENMESİ AMACIYLA TARIMSAL ÜRETİMİ ARTIRACAK ÇEŞİTLİ DESTEKLEME POLİTİKALARI	Öğretim Görevlisi, Abdurrahman OLGUN, Öğretim Görevlisi, Uğur MAZLUM,
		11	HEALTH AND SAFETY OF HEALTHCARE PERSONNEL WORKING IN FIELD HOSPITALS DURING DISASTERS: RISKS AND PROTECTIVE SOLUTIONS	Doktor Öğretim Üyesi Ayşin AŞKIN Doktor Öğretim Üyesi Seçkin ÖZCAN Cenk GÖKÇE
		12	INNOVATIVE APPROACHES IN TERMS OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN OFFICE WORKS	Doktor Öğretim Üyesi Ayşin AŞKIN Doktor Öğretim Üyesi Seçkin ÖZCAN Yunus ÖZCAN

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:00 – 17:00 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 6	**Dr. Yasemin ASLAN TOPÇUOĞLU**	1	DİJİTAL BASKININ ESTETİK DOKUNUŞU: DERİ TASARIMINDA MODERN SÜSLEME SANATI	Dr. Öğretim Üyesi Hatice ER Öğretim Görevlisi Serap Yıldırım GEREN Öğretim Görevlisi Ertan EROL
		2	KALİGRAFİ SANATININ DERİ YÜZEYLER ÜZERİNDE KULLANIMI	Dr. Öğretim Üyesi HATİCE ER Öğretim Görevlisi ERTAN EROL Öğretim Görevlisi SERAP YILDIRIM GEREN
		3	YAPAY ZEKA İLE OTOMASYONUN DÖNÜŞÜMÜ	Kıdemli Uzman, FATİH KAZOVA Teknik Mimar, İLKNUR COŞKUNER Kıdemli Uzman, MUHAMMED AHMET ALKAN Uzman Yardımcısı, MUHAMMET KASIM YÜKSEL
		4	THE EXISTENCE OF SOLUTIONS FOR THE SINGULAR FRACTIONAL BOUNDARY VALUE PROBLEM WİTH P-LAPLACIAN	Assoc. Prof. Dr. NUKET AYKUT HAMAL FURKAN ERKAN
		5	UNITY İLE YÜKSEKLİK KORKUSUNU AŞMA: ÖZEL ORTAM VE AŞAMALI YAKLAŞIM	AYŞE NUR SAYLAM DR.ÖĞR. ÜYESİ CEM ÖZKURT
		6	THE EFFECT OF BASALT FIBER REINFORCEMENT ON THE LIQUID LIMIT VALUE OF THE SOIL	Dr. Yasemin ASLAN TOPÇUOĞLU Prof. Dr. Zülfü GÜROCAK
		7	EXAMINING THE EFFECT OF CURING ON THE COHESION VALUES OF ADDITIVE CLAY SAMPLES	Dr. Yasemin ASLAN TOPÇUOĞLU Prof. Dr. Zülfü GÜROCAK

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 7	**Dr. Bhat Mulla**	1	OPTIMAL TIMING FOR NEWBORN CALF CAMELS TO ABSORB COLOSTRUM IMMUNOGLOBULIN (IGG) IN RELATION TO CORTISOL AND THYROXIN LEVELS	Amina M. Magdub , Ahmed B. Bishr , Abdul-Baset R. Abuzweda
		2	DEVELOPMENTAL ALTERATIONS IN RABBIT DUODENAL MUCOSAL-SUBMUCOSAL COMPOSITION	Elnasharty Abou-Ghanema., Sayed-Ahmed Abo Elnour
		3	UTILIZATION OF TUBERCULIN, TETANUS IMMUNOGLOBULIN, AND DPT VACCINE AS AVIAN IN VIVO T-LYMPHOCYTE MITOGENS	Assis. Prof. Dr. Ibrahim Mohammed Saeed Shnawa
		4	ASSESSING POTATO CULTIVAR SUITABILITY FOR CHIP AND STICK PRODUCTION WITH MICROWAVE-VACUUM DRYING	Solvita Siljanis , Kristaps Kampuse, Murniece Rakcejeva, Tatjana Irisa
		5	EXAMINING SALT-TOLERANCE IN TISSUE-CULTURED DATE PALM VARIETIES WITHIN CONTROLLED ENVIRONMENTS	Dr. Bhat Mulla, M. Khalil
		6	EFFECTS OF COPPER AND ZINC DEFICIENCY ON MILK PRODUCTION IN INTENSIVELY GRAZED DAIRY COWS: CASE STUDY FROM NORTH-EAST ROMANIA	Alina Anton, Gheorghe Solcan, Carmen Solcan
		7	EFFECTS OF OVERFEEDING ON PRODUCTIVE PERFORMANCE, FOIE GRAS PRODUCTION, BLOOD PARAMETERS, AND MORTALITY RATES IN TWO DUCK BREEDS	Dr. Mona Sayed, Lecture E. Mahrous
		8	ULTRASONIC EVALUATION OF CORPORA LUTEA AND PLASMA PROGESTERONE LEVELS IN EARLY PREGNANT AND NON-PREGNANT COWS	Abdurraouf Kubota , Salah Al- Raju , Solmon Guru Dahash , Gaja Chikara
		9	INTERTIDAL FIXED STAKE NET TRAPS (HADRAH) FISHERY IN KUWAIT: DISTRIBUTION, CATCH RATES, AND SPECIES COMPOSITION	Dr. Ali Baz, Mohsen Husaini, James Bishop
			COMPARING REPRODUCTIVE HORMONE LEVELS IN INFERTILE AND FERTILE DAIRY COWS	Ali M. Mutlag, Yang Zhiqiang, Meng Jiaren, Zhang Jingyan, Li Jianxi
		10	DEVELOPING ESSENTIAL OIL COMPOSITION AS ANTIBACTERIAL FEED ADDITIVE FOR POULTRY: FORMULATION AND TECHNOLOGY	Goderdzishvili Barbaqadze, LomtadzeMosidze, MshvildadzeBakuridze, A. Bakuridze

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 8	**Assoc. Prof. Dr. Kung-Jen Tu**	1	YANBU, SAUDI ARABIA: BRIDGING TRADITION IN A MODERNIZING CITYSCAPE	Hisham Mortada
		2	ANALYZING REPLACEABLE LINKS WITH REDUCED WEB SECTION FOR LINK-TO-COLUMN CONNECTIONS IN ECCENTRICALLY BRACED FRAMES	Daniel Y. Abebe, Sijeong Jeong, Jaehyouk Choi
		3	IMPLEMENTING RETROFITTING SOLUTIONS FOR KAZAKHSTAN'S EXISTING HOUSING STOCK	S. Yessengabulov, A. Uyzbayeva
		4	SKY FARMING: EMBRACING VERTICAL LANDSCAPE MODELS IN URBAN AREAS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT THROUGH GREEN BUILDING CONCEPTS	Nadiah Yola Putri, Nesia Putri Sharfina, Traviata Prakarti
		5	APPROACHING SUSTAINABLE PUBLIC HOUSING: PERSPECTIVES ON PROPERTY MANAGEMENT AND FINANCIAL FEASIBILITY	Assoc. Prof. Dr. Kung-Jen Tu
		6	ADAPTIVE DESIGN FOR COLLECTIVE HOUSING USING LARGE PREFABRICATED CONCRETE PANELS	Ungureanu Daniel , Viorel M. Muntean
		7	CREATING ENERGY BENCHMARKS FROM MANDATORY ENERGY AND EMISSIONS REPORTING DATA: ONTARIO'S POST-SECONDARY RESIDENCES	C. Xavier Mendieta, J. J McArthur
		8	PRESERVING SOCIAL MEMORY: A CASE STUDY OF UCH DUKKAN NEIGHBORHOOD IN ARDABIL CITY, AZERBAIJAN REGION, IRAN	Yousef Daneshvar Rouyandozagh,
		9	EXPLORING BIOMIMETIC STRUCTURAL FORMS: ACHIEVING VITAL SUSTAINABILITY IN TALL ARCHITECTURE	Dr. Osama Al-Sehail
		10	ASSESSING ENERGY DEMAND IN A HISTORIC BUDAPEST DISTRICT: EXPLORING ENERGY INTENSITY	Lec. Talamon Viktória , Attila Sugár , Horkai Kita, Michihiro András

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 9	**Assis. Prof. Konstantinos Bawa**	1	ENHANCING UPPER-ARM REHABILITATION: FINDING THE OPTIMAL REST INTERVAL BETWEEN SETS IN ROBOT-ASSISTED THERAPY	Virgil Yihun, Gissele Pablo, Mosqueda Delgado, Yimesker Miranda
		2	ARGINASE ENZYME ACTIVITY IN HUMAN SERUM: A MARKER OF COGNITIVE FUNCTION AND THE IMPACT OF INOSITOL WITH ARGININE SILICATE	Katie Perez-Ojalvo , Sara Emerson , Jim Danielle , Komorowski Greenberg
		3	EXPLORING MAMMOGRAPHIC IMAGE MAGNIFICATION SYSTEM WITH EYE DETECTION AND EEG SCANNER: A PRELIMINARY INVESTIGATION ,	Prof. Dr. A Ogura. Nakazawa
		4	ANALYZING RESTING-STATE FUNCTIONAL CONNECTIVITY WITH AN INDEPENDENT COMPONENT APPROACH	Shuaishuai Hu, Lanbo Wang, Han Li, Shouliang Qi
		5	ENHANCED SEGMENTATION OF HEART SOUNDS USING PHONOCARDIOGRAM CURVE LENGTH VARIATION	Mecheri Zeid Ahfir , Maamar Belmecheri, , Kale Izzet
		6	ENHANCED RESOLUTION OF 3D CT SCANS VIA HETEROGENEOUS DIMENSIONAL TRANSFORMERS	Dr. Helen Zhang
		7	ADVANCEMENT OF AN AFFORDABLE IOT-BASED MINIATURE DEVICE FOR REMOTE HEALTH MONITORING	Mojtaba Mohammadzaheri , Morteza Ghodsi,
		8	EMPLOYING SPEECH EMOTION RECOGNITION AS A LONGITUDINAL BIOMARKER FOR ALZHEIMER'S DISEAS	Jianyu Zhengyu , C Zhang hen, Sihong Zhang, Xusheng He , Zhang Wei
		9	EVALUATING HIP MUSCULAR IMBALANCE IN RHEUMATISM PATIENTS: AN ASSESSMENT	Dr. Anthony Banitsas , Assis. Prof. Konstantinos Bawa
		10	ENHANCED CORONARY HEART DISEASE PREDICTION USING ECG ANALYSIS WITH RESNET AND BI-LSTM	Yang Zhang, Jian He
		11	UTILIZING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS FOR HEARTBEAT CLASSIFICATION FROM ECG SIGNALS	Hezerul AlDahoul , Nouar Abdul Karim

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 10	**Prof. Dr. Rebecca Bolia,**	1	BIOMECHANICAL MODELING AND SIMULATION: COMPARING HUMAN ARM MOTION TO ENHANCE ASTRONAUT TASKS DURING EXTRA VEHICULAR ACTIVITY	Yash Gupta Vardhan
		2	ASSESSMENT OF DATA MINING TECHNIQUES IN PREDICTING SOFTWARE RELIABILITY PERFORMANCE	Pradeep Wahid , Abdul Kumar
		3	ENHANCING VOWEL SPEECH VIA PITCH AND FORMANT FREQUENCY ANALYSIS	M. Vanitha Lakshmi
		4	LONG-TERM ANALYSIS OF PROFITABILITY ESTIMATION WITH A FOCUS ON BENEFITS	Stephan Lahl , Printz Kristina , René Jeschke , Vossen Sabina
		5	ADVANCEMENT: AUTOMATIC CALIBRATION FRAMEWORK FOR HYDROLOGIC MODELING VIA APPROXIMATE BAYESIAN COMPUTATION	J. M. Goonetilleke , B McGree
		6	EXPLORING AN INNOVATIVE CLOUD MODEL: BRIDGING THE GAP BETWEEN PHYSICAL AND VIRTUALIZED BUSINESS ENVIRONMENTS FROM THE CUSTOMER'S PERSPECTIVE ,	Asim Majeed, Mak Rehan Bhana, Prof. Dr. Rebecca Bolia, Nizam Goode , Mike illiams
		7	ENHANCEMENTS TO THE DIFFRACTIVE DETECTOR CONTROL SYSTEM OF ALICE FOR RUN-II AT THE LARGE HADRON COLLIDER	Monzó Hernández, M. León Martínez
		8	ASSESSMENT OF SHEAR STRENGTH FOR COLD-FORMED STEEL SHEAR WALL PANELS: A NUMERICAL ANALYSIS	Bourahla Idriss, Nour-Eddine Rouaz, Kahlouche Sid Ali , Farah Rafa
		9	UTILIZING ACCOUNTING METHODS FOR INHERITED OBJECT-ORIENTED CLASS MEMBERS	Assis. Prof. Dr. Al Dallal Jehad
		10	DEVELOPING A WEB 2.0-BASED PRACTICAL WORKS MANAGEMENT SYSTEM: A CASE STUDY OF SULTAN MOULAY SLIMANE UNIVERSITY	Khalid Bouikhalene, Ghoulam Belaid , Zakaria Mouncif , Hicham Harmouch
		11	SPIRAL GEOMETRIC APPROACH FOR AIRCRAFT AUTOMATIC COLLISION AVOIDANCE	M. Orefice, V. Di Vito
		12	FOSTERING STUDENT SUCCESS: PROMOTING CYBERSECURITY AWARENESS IN EDUCATION THROUGH LABS AND COMPETITIONS	Dr. Teymourlouei Haydar

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 11	**Assoc. Prof. Dr. Ora Geiger**	1	Examining Learners' Reactions to Adjusted Rorschach Comprehensive System: A Critical Psychological Analysis	Mokgadi Mukuna, Robert Moletsane, Kananga Kekae
		2	Motivations and Barriers to Recycling in Kota Kinabalu, Malaysia	Jasmine Wider, Rosnah Ismail, Chua Das, Ferlis Bahari, Adela Mutang Madlan, Lailawati Walton , Rickless Bee Seok
		3	Assessing the Impact of Metaphor Therapy on Depression among Female Students	Dr. Shoushtari Marzieh
		4	Examining SL Writing and Sensitivity in Writing Tasks: Proficiency Levels in a Second Language Other than English	Simões Silva,
		5	Modeling Cognitive and Behavioral Challenges in an Underrepresented Group with a Hierarchical Approach	Zhang Zhang, Zhi-Chao Zhidong
		6	Comparing Musical Notation Reading to Alphabet Reading: Implications for Teaching Music to Dyslexic Students	Assoc. Prof. Dr. Ora Geiger
		7	Comparative Analysis: Fatigue and Drowsiness in Japan's Night-time Passenger Transportation Industry	Hiroshi Ikeda
		8	Exploring the Relationship between Job Satisfaction, Motivation, and Organizational Citizenship Behavior Factors	K. Umar Mushtaq
		9	Utilizing Online Games for Educational Support: Addressing Learning Difficulties	Dr. Margoudi Z. Smyrnaiou,
		10	Enhancing Social Engagement for Blind Students: The Efficacy of Cognitive Behavioral Interventions"	Assis. Prof. Mohamed M. Elsherbiny
		11	Comparing Spatial Abilities, Memory, and Intellect Among Drivers with Varying Levels of Professional Experience	N. Khon, Kim Mukhitdinova,

BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCES BALKAN 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES ARTacademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE Meeting ID: 816 0458 4722 Passcode: 202224				
7 Nisan / April 7, 2024 / 15:30 – 17:30 Time zone in Turkey (GMT+3)				
Salon	Moderator		Bildiri No ve Başlığı / Paper ID and Title	Authors
SALON 12	**Dr. Jenzer Farshideh**	1	ASSESSING THE QUALITY STANDARDS OF HOSPITAL PHARMACIES IN THERAPEUTIC CENTERS ASSOCIATED WITH KERMANSHAH UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES, IRAN	Dr. Gharehbagh V.Hamishehkar , H.Aghababa
		2	OPTIMIZING VISIBLE LIGHT COMMUNICATION SYSTEMS THROUGH NATURAL LIGHT INTEGRATION	Mahmoud H. Aly, Ivan Andonovic, Moustafa Beshr
		3	INTEGRATING WIRELESS BODY AREA NETWORKS WITH WEB SERVICES: REVOLUTIONIZING UBIQUITOUS HEALTHCARE PROVISIONING THROUGH ARCHITECTURE	Ogunduyile O. Oluwgbenga
		4	DYNAMIC BRAIN WAVE ACQUISITION AND PSYCHOACOUSTIC ANALYSIS IN REAL TIME	Dipali SShweta , ingh Mahajan , Bansal Rashima
		5	ENHANCING COMBAT EFFECTIVENESS IN NEW GENERATION FIGHTER PLANES THROUGH HUMAN FACTORS CONSIDERATIONS	Binoy Bhargavan
		6	CONSTRUCTING AN INTEGRATED RELATIONAL DATABASE UTILIZING SWISS NUTRITION NATIONAL SURVEY AND HEALTH DATASETS FOR DATA MINING OBJECTIVES	Helena Einsele , Dr. Jenzer Farshideh
		7	CAN EEG TESTING AID IN BRAIN TUMOR IDENTIFICATION?	M. Sharanreddy, P. K. Kulkarni
		8	EXAMINING THE HAZARDS OF INADEQUATE MEDICAL WASTE MANAGEMENT PRACTICES ON HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT: A REVIEW OF LITERATURE	Babanyara Ibrahim, Garba Bogoro., M. Y.Abubakar,
		9	EXAMINING MAINTENANCE STRATEGIES AND RELIABILITY OF VITAL MEDICAL EQUIPMENT IN HOSPITALS: IMPACT ON PATIENT OUTCOMES	Flanagan Peter , Gibson John
		10	SELECTIVE DYNAMIC FEATURES FOR HEART DISEASE CLASSIFICATION	Assoc. Prof. Dr. Walid Khelood

ARTAcademy 4th INTERNATIONAL GROUP EXHIBITION APRIL 4 - 7, 2024 SKOPJE				
Salon			Eser Adı	Sanatçı
ARTAcademy 4. Uluslararası Karma Sergi		1	Kadın - II	Kainat ÖZPOLAT
		2	Kadın - III	Kainat ÖZPOLAT
		3	Küçürek 4	Şevval Nur Şen
		4	"ÖYLE Mİ? , BÖYLEMİ?"	Öğr. Gör. Gülşin ORAL
		5	"ÖYLE Mİ? , BÖYLEMİ?"	Öğr. Gör. Gülşin ORAL
		6	"ÖYLE Mİ? , BÖYLEMİ?"	Öğr. Gör. Gülşin ORAL
		7	Yalnız / Alone	Doç. Dr. Ali KILIÇ
		8	İsimsiz	Doç. Uğur Günay Yavuz
		9	İsimsiz-1	Doç. Elif Aksoy
		10	İsimsiz-2	Doç. Elif Aksoy
		11	Hayal mi Gerçek mi	Doç. Dr Gonca Yayan
		12	Aidiyet\Belonging	Arş. Gör. Hatice DÖNMEZ AYDIN
		13	Windows	Arş. Gör. Merve Özel
		14	Sürdürülebilirlik	Öğr. Gör. HALİDE AKKUŞ
		15	Selçuklu Kubadabad	Öğr. gör. Serap YILDIRIM GEREN
		16	İsimsiz/Anonymous	Doç.Dr.Serpil KAPAR
		17	Bağ-ı Mucize	Doç. Dr. Nalân Danâbaş
		18	Bozuk Düzen	Doç. Dr. Nermin ÖZCAN ÖZER
		19	Nokta Akışı	Doç. Dr. Nermin ÖZCAN ÖZER
		20	Apartment	Mehmet Uluç CEYLANİ
		21	İsimsiz	Doç.Dr.Ayça TUFAN
		22	Gates to the Sky	Arş. Gör. Nilgün Tuğçe Duran
		23	Shadow	Arş. Gör. Ayşenur KANDEMİR
		24	D in D	Dr. Öğr. Üyesi Turgut KALAY
		25	Sude	Lale Yıldır

		26	Alive	Araştırma Görevlisi Şevin Gülpınar
		27	Onarım /Repair	Prof. Sevgi AVCI
		28	Kafeste	Öğr. Gör. Gülhan Apak
		29	Bahar	Doç. Dr. Betül COŞKUN ÇELİK
		30	isimsiz-1	Doç.Dr. Hatice Nilüfer Süzen
			Kişisel Sergi	
			KARANLIKTA KALAN FORMLAR	DOÇ. ERKUT ERYAYAR

ISBN : 978-625-6283-00-8

Contents

A STUDY ON INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF SOME IMPORTANT COMPOUNDS IN GREEN TEA ON CD36 AND LDL IN ATHEROSCLEROSIS USING CHEMICAL COMPUTATION METHOD..... 1

THE INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF THE MAIN EFFECTIVE COMPOUNDS IN ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) FOR HMG-COA REDUCTASE IN ATHEROSCLEROSIS 9

OPTIMIZING PHENOLIC COMPOUNDS REMOVAL FROM PISTACHIO PLANT WASTEWATER USING PERSULFATE OXIDATION: A RESPONSE SURFACE METHODOLOGY APPROACH..... 18

KURAKLIK STRESİNİN TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.) BİTKİSİNDE FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ 29

BENEFICIAL MICROBES IN SUSTAINABLE PLANT NUTRITION 41

RATLARDA KARIN FITIKLARININ TEDAVİSİNDE SENTETİK EMİLEN VE EMİLMEYEN MESH VE PRP İLE KAPLI FORMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI 50

TOPLUM ECZANELERİNDE RİSK YÖNETİMİ 61

YOĞUN BAKIMLARDA KANITA DAYALI HEMŞİRELİK UYGULAMALARININ ÖNEMİ 75

HUKUKUN DNA'SI GENETİK HASTALIKLARIN ETİK PERSPEKTİFİ..... 82

GENETİK ARAŞTIRMALARIN IŞIĞINDA ŞİZOFRENİ: TANI, TEDAVİ VE TOPLUMSAL UYUM 87

EBELİK ÖĞRENCİLERİNDE KÜLTÜRLERARASI DUYARLILIK İLE YABANCI UYRUKLU ÖĞRENCİLERİN SORUNLARINA İLGİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: KESİTSEL BİR ARAŞTIRMA 92

HALK SAĞLIĞI PERSPEKTİFİNDEN MENOPOZ SONRASI KADINLARDA OSTEOPOROZ 105

RESPONSIBILITIES OF THE PEDIATRIC NURSE IN TRADITIONAL AND COMPLEMENTARY MEDICINE . 117

ORTODONTIK TEDAVI GÖREN BIREYLERDE FARKLI DIŞ FIRÇASI TIPLERININ KULLANIMI 120

THE USE OF PLASMA ACTUATORS TO INCREASE THE AERODYNAMIC PERFORMANCE OF AN AIRCRAFT 126

DESIGN and IMPLEMENTATION of CONTROLLER INTERFACE FOR ROTARY WING UAVS 142

5G TEKNOLOJİSİ, ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ ENTEGRASYONU, HIZLI GÖRÜNTÜ İŞLEME VE VERİ PAYLAŞIMI..... 152

SAĞLIK OKURYAZARLIĞININ ADÖLESANLARIN SAĞLIKLI YAŞAM TARZI İNANÇLARINI GELİŞTİRİCİ ETKİSİ: OKUL SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ BAKIŞ AÇISIYLA..... 161

Kedi ve Köpeklerde Pankreas Yangısında Sağaltım Seçenekleri 168

KEDİLERDE Kalp Kası ve Endokardiyumun Yangısında Sağaltım Seçenekleri..... 173

OS NASALE, APERTURA PİRİFORMİS VE CHOANAE'NIN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ 178

A OVERVIEW OF HOW HIGH-DOSE GLUCOCORTICOIDS AFFECT THE EQUILIBRIUM BETWEEN ANTIOXIDANTS AND OXIDANTS..... 196

EVDE BAKIMDA KLİNİK BAKIM SINIFLAMA SİSTEMİ'NİN KULLANIMI 209

DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ VE ÖNLENMESİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR..... 217

YAŞLI HASTALARDA OSTEOPOROZ VE OSTEOMALAZİ 224

TRADITIONAL USAGE AREAS OF *Tilia tomentosa* Moench (Malvaceae) SPECIES GROWN IN ESKİŞEHİR 233

DETERMINATION OF POLLEN MORPHOLOGY IN *Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake (Snowberry) (Caprifoliaceae) USING THE ERDTMAN METHOD..... 246

ISBN : 978-625-6283-00-8

POLLEN MORPHOLOGY IN *Abelia × grandiflora* (Ravelli ex André) Rehder (Caprifoliaceae) SAMPLE ACCORDING TO WODEHOUSE METHOD 252

Hibiscus esculentus L. (Okra): AN ETHNOBOTANICAL TALE WANDERING AMONG CULTURES 257

OPTIMIZATION OF THE TUNED MASS DAMPER FOR VIBRATION SUPPRESSION OF A CUTTING TOOL HOLDER USING THE BEES ALGORITHM 265

Comparison of Tensile Properties and Hardness of Polyester Composites Filled With Silicon Dioxide and Glass Granule Fillers 276

MINI REVIEW ON SMART PACKAGING TECHNOLOGY AND APPLICATIONS 288

INOVATİF YAPAY ZEKÂ YÖNTEMLERİ İLE KÜTÜPHANE HİZMETLERİ ENTEGRASYONU 296

RPA ENTEGRELİ DİJİTAL KÜTÜPHANE OTOMASYONU 307

BOYA ATIKLARININ ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE UZAKLAŞTIRILMASI 322

Elbistan Region Damage Assessment Study in K. Maras Earthquakes 332

SOIL IMPROVEMENT WITH A SUSTAINABLE CEMENT 343

COHESIVE FRACTURING PROPERTIES IN CEMENT-REINFORCED COARSE AND FINE SOILS 350

YERALTI BARAJ TASARIMI İÇİN IRGAT BÖLGESİNİN GEOTEKNİK VE ZEMİN GEÇİRİMLİLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ 359

SLURRY TRENCH TİPİ GÖVDELİ IRGAT BARAJI VE İLETİM HATLARININ TASARIMI 371

COMPARISON OF SPECTRAL BEHAVIOR UNDER DISTINCT LEVELS OF APPROXIMATIONS 380

COMPARISON OF STRUCTURAL RESPONSES OF A BASE-ISOLATED BUILDING WITH DISTINCT ISOLATION PARAMETERS 386

HARMONİK YÜKLEME ALTINDA MANYETO-REOLOJİK ELASTOMERLERİN KESME DAVRANIŞINA SERTLİĞİN ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK BELİRLENMESİ 393

HIZLI KENTLEŞME HAREKETİNİN ÖNLENMESİ AMACIYLA TARIMSAL ÜRETİMİ ARTIRACAK ÇEŞİTLİ DESTEKLEME POLİTİKALARI 401

DİJİTAL BASKININ ESTETİK DOKUNUŞU: DERİ TASARIMINDA MODERN SÜSLEME SANATI 411

KALİGRAFİ SANATININ DERİ YÜZEYLER ÜZERİNDE KULLANIMI 426

YAPAY ZEKA İLE OTOMASYONUN DÖNÜŞÜMÜ 441

ISBN : 978-625-6283-00-8

A STUDY ON INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF SOME IMPORTANT COMPOUNDS IN GREEN TEA ON CD36 AND LDL IN ATHEROSCLEROSIS USING CHEMICAL COMPUTATION METHOD

Associate Professor, Faik Gökalp
Kırıkkale University, ORCID ID: 0000-0003-4363-3839

Green tea is the most recommended beverage to consume. One of the most important active polyphenols of this plant is (-)-Epicatechin gallate (ECG) and its effects on cardiovascular diseases are being investigated. Structures formed by partial oxidation of low-density lipoproteins (LDL) in the arterial wall are thought to contribute to the formation of atherosclerotic lesions, and CD36 has an important role in the binding of these oxidized lipoproteins. The interaction of these receptors identified in this study and some active ligands in tea was determined by docking, a chemical calculation method, and the interaction points were determined.

Keywords: Green tea, LDL, CD36, docking

1.Introduction

A study has shown that atherosclerosis may occur as a result of cross-over between genes encoding the LDL receptor. (1). Another study found that tea catechins may protect against atherosclerosis (2). It was concluded that the polyphenols found in green tea can inhibit smooth muscle cell proliferation and therefore function to prevent the development of atherosclerosis (3).

In a study conducted by Chen et al., it was stated that copper could reduce lipid intake by reducing the expression of LDL and thrombospondin receptor (CD36) induced by copper (4). There are suggestions that green tea consumption may prevent the progression of coronary atherosclerosis. (5). Naito, Y., & Yoshikawa found that green tea consumption is associated with a reduced risk of cardiovascular disease. (6). It has been stated that epigallocatechin-3-gallate, one of the polyphenols in green tea, can increase the stability of atherosclerotic plaques (7).

In this study, the interaction of some natural active substances in green tea, having an important role in inhibiting CD36 AND LDL having the function in the emergence of atherosclerosis, one of the main causes of cardiovascular disorders has been investigated by using docking, a chemical calculation method.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2.Materials and Method

In this study, the interaction of the natural compounds determined in green tea with CD36 and LDL receptors as ligands was calculated using the chemical calculation method docking [8-11]. The data obtained by this method cannot replace experimental studies, but it helps us understand the mechanism of inhibition of CD36 and LDL receptor and its interaction with ligands. However, the detection of interaction points and possible intermolecular bonds is important in elucidating the mechanism.

3.Results and Discussions

The docking scores and Ki related to the interaction of the important active ingredients in green tea as ligands, for inhibiting CD36 receptors are given in Table 1 [8-11].

Table 1. The interaction of important active substances in in green tea as ligands, for inhibiting CD36 receptors

Docking scores of Ligands / Reseptör (CD36)	Free Energy of Binding (kcal/mol)	Inhibition Constant, Ki
Epicatechin	-4.08	1.02 mM
Epigallocatechin	-3.90	1.37 mM
Epigallocatechin gallate	-4.21	817.60 uM
Atorvastatin	-4.67	380.24uM

In Table 1, when the interactions of the ligands determined according to docking scores and Ki values with CD36 receptor are listed from largest to smallest; Atorvastatin > Epigallocatechin gallate > Epicatechin > Epigallocatechin.

The docking scores and Ki related to the interaction of the important active ingredients in green tea as ligands, for inhibiting LDL receptors are given in Table 2 [8-11].

Table 2. The docking scores and Ki related to the interaction of the important active ingredients in green tea as ligands, for inhibiting LDL receptors

Docking scores of Ligands / Reseptör (LDL)	Free Energy of Binding (kcal/mol)	Inhibition Constant, Ki
Epicatechin	-4.46	535.91 uM
Epigallocatechin	-3.77	1.72 mM
Epigallocatechin gallate	-4.97	227.47 uM
Atorvastatin	-2.87	7.92 mM

In Table 2, when the interactions of the ligands determined according to docking scores and Ki values with LDL receptor are listed from largest to smallest; Epigallocatechin gallate > Epicatechin > Epigallocatechin > Atorvastatin.

As an effective drug ligand, the intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Atorvastatin with LDL receptor are given in Table 3 [8-11].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Table 3. Atorvastatin, as an effective drug ligand, intermolecular bonds and energy values (kcal/mol) formed as a result of its interaction with CD36 receptor

Hydrogen bonds	**Polar**	**Cation-pi**
TRP66 (-3.6693)	GLU366 (11.8011)	TRP415 (-2.3906)

As an effective drug ligand, the hydrogen bond formed by the interaction of Atorvastatin with CD36 receptor in atherosclerosis is given in Figure 1 [8-11].

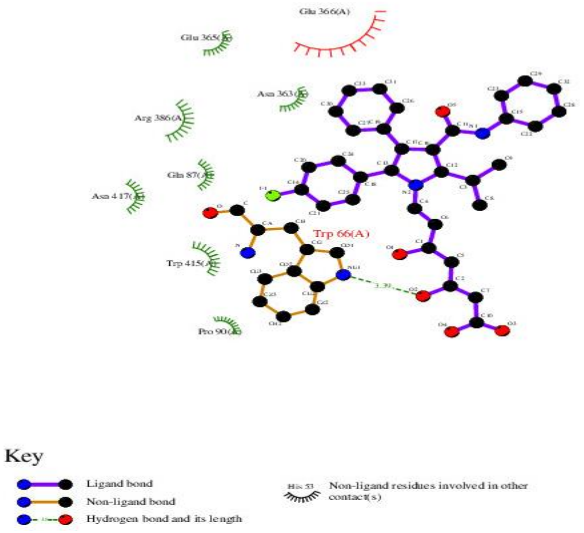


Figure 1. The hydrogen bond formation of Atorvastatin as an effective drug ligand with CD36 receptor for atherosclerosis

As an effective ligand, Epigallocatechin gallate 's interaction points with CD36 receptor for atherosclerosis are given in Figure 2 [8-11].

ISBN : 978-625-6283-00-8

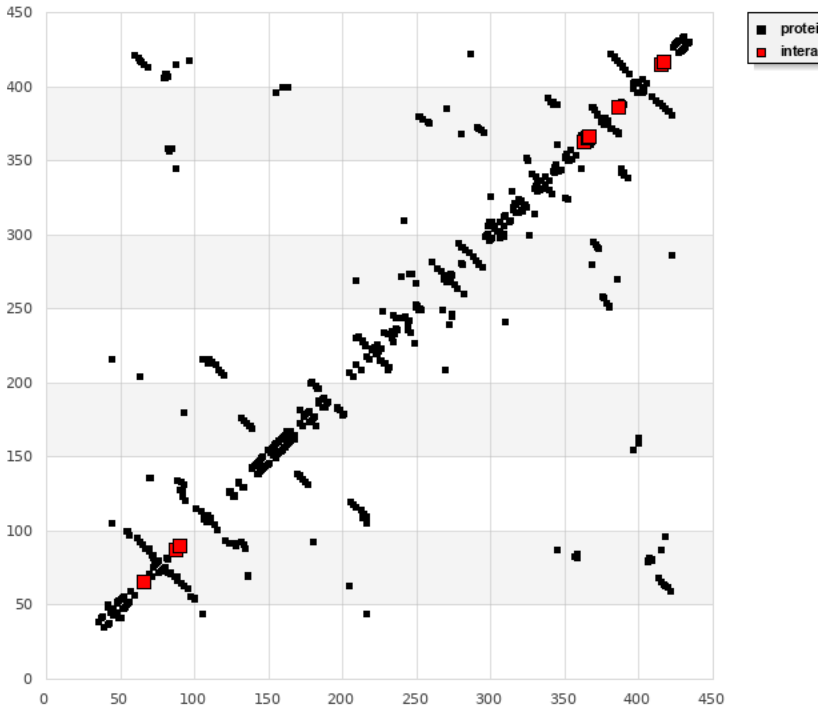


Figure 2. Atorvastatin, as an effective drug ligand, interacts with CD36 receptor

In Figure 2, Atorvastatin's interaction points with CD36 receptor for Atherosclerosis as an effective drug ligand: 66: TRP87: GLN90: PRO363: ASN365: GLU366: GLU386: ARG415: TRP417: ASN.

The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Epigallocatechin gallate with CD36 receptor are given in Table 4 [8-11].

Table 4. The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Epigallocatechin gallate with CD36 receptor

hydrogen bonds	**polar**	**other**
TYR370 (-0.6436)	GLU366 (-1.0926)	GLN64 (-0.6428)
THR419 (-0.5496)	ARG386 (-1.0601)	
	ASN417 (-0.822)	
	GLU365 (-0.6249)	

The hydrogen bond formation of Epigallocatechin gallate with CD36 receptor in atherosclerosis are given in Figure 3 [5-8].

ISBN : 978-625-6283-00-8

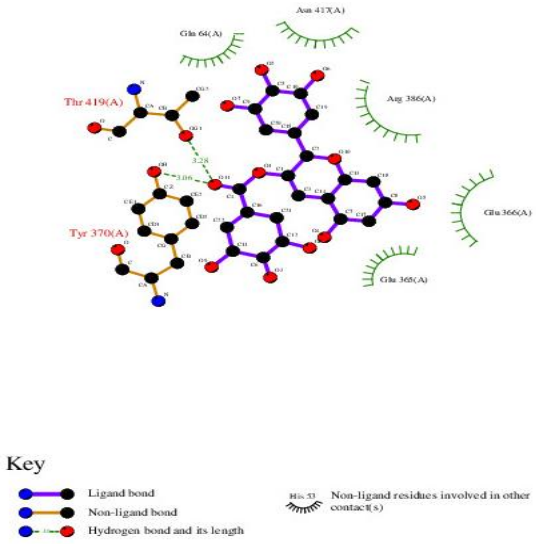


Figure 3. The hydrogen bond formation of Epigallocatechin gallate with CD36 receptor for atherosclerosis

As an effective ligand, Epigallocatechin gallate 's interaction points with CD36 receptor for atherosclerosis are given in Figure 4 [8-11].

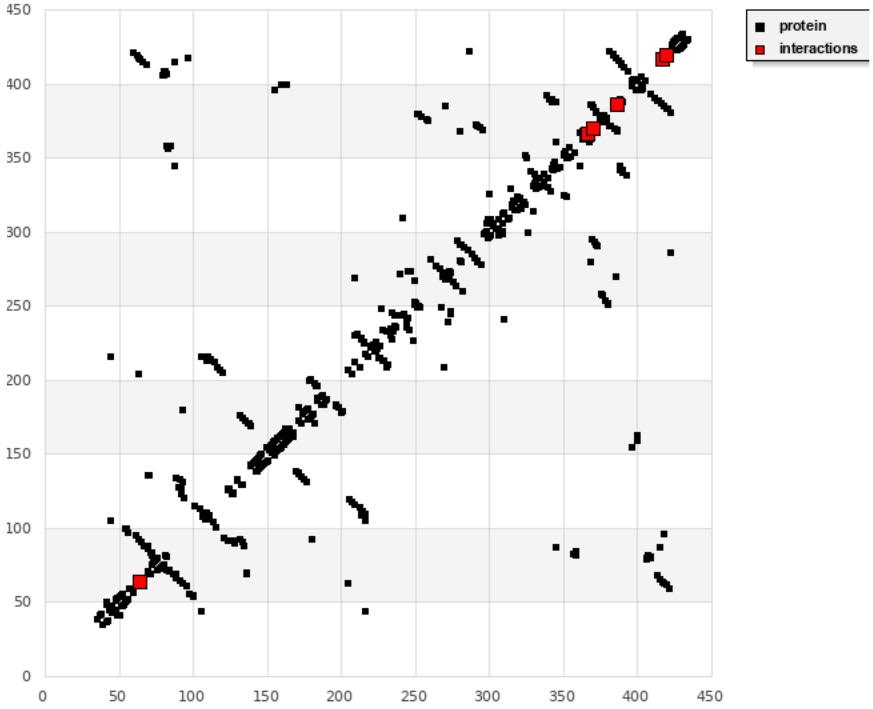


Figure 4. Epigallocatechin gallate 's interaction points with CD36 receptor for atherosclerosis

ISBN : 978-625-6283-00-8

In Figure 4, Epigallocatechin gallate's interaction points with CD36 receptor for Atherosclerosis as an effective drug ligand: 64: GLN365: GLU366: GLU370: TYR386: ARG417: ASN419: THR.

The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Epigallocatechin gallate with LDL receptor are given in Table 5 [8-11].

Table 5. The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Epigallocatechin gallate with LDL receptor

polar	other
SER131 (-0.3624)	ASN135 (-1.5009)
SER109 (-0.1395)	THR126 (-0.4693)
GLN133 (0.1117)	

As an effective ligand, Epigallocatechin gallate 's interaction points with LDL receptor for atherosclerosis are given in Figure 5 [8-11].

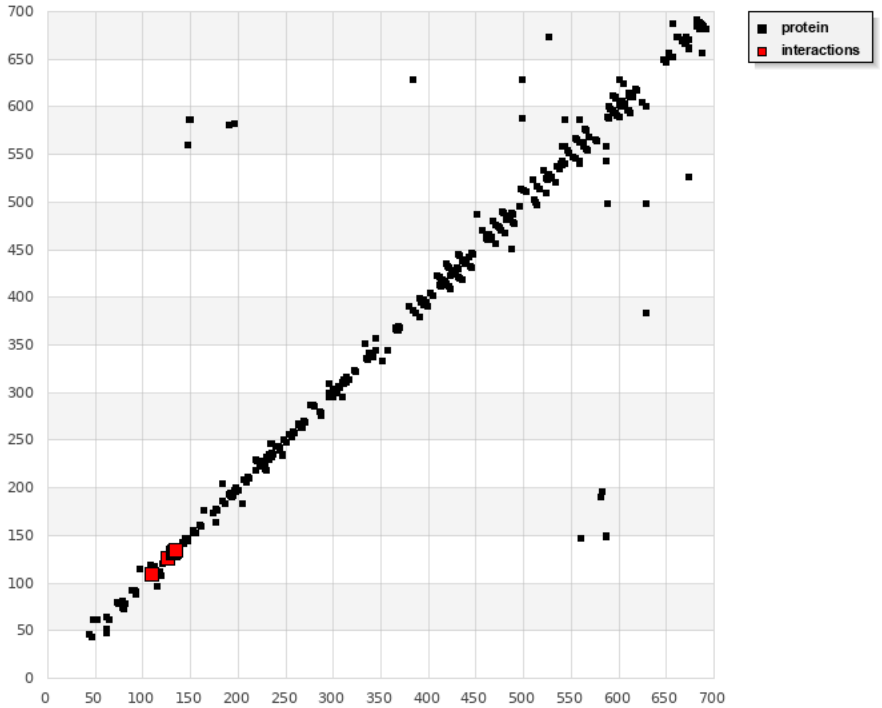


Figure 5. Epigallocatechin gallate 's interaction points with LDL receptor for atherosclerosis

In Figure 5, Epigallocatechin gallate's interaction points with LDL receptor for Atherosclerosis as an effective drug ligand: 109: SER126: THR131: SER133: GLN135: ASN. Atorvastatin is a known effective drug for cardiovascular diseases. (12). In the discovery of a new drug, it is important to understand the mechanism of the effect of the determined active ingredients to the target molecule receptors at the molecular level and the interaction points, as confirmed by similar studies (13-15).

Conclusion

ISBN : 978-625-6283-00-8

The selected molecules gave results very close to the active ingredient in the drug in terms of the interaction of the main active ingredients in the tea, which have a significant effect on CD36 and LDL receptors, which have an important role in preventing atherosclerosis. Determining the intermolecular bonds and interaction points of these active substances as ligands with the designated receptors is important in elucidating the inhibition mechanism for cardiovascular diseases.

Acknowledgements

This study was carried out by Kırıkkale University, Scientist Training and Infrastructure Establishment and Development Project; Supported by the Publications Incentive Support Project (2023/176).

References

1. Kaul, D., Sikand, K., & Shukla, A. R. (2004). Effect of green tea polyphenols on the genes with atherosclerotic potential. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, *18*(2), 177-179.
2. Naito, Y., & Yoshikawa, T. (2009). Green tea and heart health. *Journal of cardiovascular pharmacology*, *54*(5), 385-390.
3. Kao, E. S., Tseng, T. H., Lee, H. J., Chan, K. C., & Wang, C. J. (2009). Anthocyanin extracted from Hibiscus attenuate oxidized LDL-mediated foam cell formation involving regulation of CD36 gene. *Chemico-Biological Interactions*, *179*(2-3), 212-218.
4. Chen, M., Xiao, J., El-Seedi, H. R., Woźniak, K. S., Daglia, M., Little, P. J., ... & Xu, S. (2024). Kaempferol and atherosclerosis: From mechanism to medicine. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *64*(8), 2157-2175.
5. Sasazuki, S., Kodama, H., Yoshimasu, K., Liu, Y., Washio, M., Tanaka, K., ... & Takeshita, A. (2000). Relation between green tea consumption and the severity of coronary atherosclerosis among Japanese men and women. *Annals of Epidemiology*, *10*(6), 401-408.
6. Naito, Y., & Yoshikawa, T. (2009). Green tea and heart health. *Journal of cardiovascular pharmacology*, *54*(5), 385-390.
7. Chen, B., Li, Y. F., Fang, Z., Cai, W. Y., Tian, Z. Q., Li, D., & Wang, Z. M. (2024). Epigallocatechin-3-gallate protects sepsis‐induced myocardial dysfunction by inhibiting the nuclear factor-κB signaling pathway. Heliyon.
8. Bikadi, Z., & Hazai, E. (2009). Application of the PM6 semi-empirical method to modeling proteins enhances docking accuracy of AutoDock. Journal of cheminformatics, 1, 1-16.
9. Huey, R., Morris, G. M., Olson, A. J., & Goodsell, D. S. (2007). A semiempirical free energy force field with charge‐based desolvation. Journal of computational chemistry, 28(6), 1145-1152.
10. . Bikadi, Z., Demko, L., & Hazai, E. (2007). Functional and structural characterization of a protein based on analysis of its hydrogen bonding network by hydrogen bonding plot. Archives of Biochemistry and Biophysics, 461(2), 225-234.
11. McDonald, I. K., & Thornton, J. M. (1994). Satisfying hydrogen bonding potential in proteins. Journal of molecular biology, 238(5), 777-793.
12. Black, D. M., Bakker-Arkema, R. G., & Nawrocki, J. W. (1998). An overview of the clinical safety profile of atorvastatin (lipitor), a new HMG-CoA reductase inhibitor . Archives of internal medicine, 158(6), 577-584.
13. Karakaya, M. F., Gökalp, F., Sener, E., & Korkmaz, O. T. (2023). Investigation of the Pharmacokinetic Properties and Theoretical Chemical Activities of 7, 8-Dihydroxyflavone and 4'-Dimethylamino-7, 8-Dihydroxyflavone. Current Pharmaceutical Analysis, 19(4), 317-323.

ISBN : 978-625-6283-00-8

14. Gökalp, F. (2024). An investigation into the usage of black cumin derivatives against cancer and COVID-19 as the nature medicine. Journal of Biomolecular Structure and Dynamics, 1-8.
15. Gökalp, F. (2020). The inhibition effect of natural food supplement active ingredients on TP63 carcinoma cell. Medical Oncology, 37(12), 120.

ISBN : 978-625-6283-00-8

THE INVESTIGATION OF THE INHIBITION EFFECTS OF THE MAIN EFFECTIVE COMPOUNDS IN ARONIA (ARONIA MELANOCARPA) FOR HMG-COA REDUCTASE IN ATHEROSCLEROSIS

Associate Professor, Faik Gökalp
Kırıkkale University, ORCID ID: 0000-0003-4363-3839

ABSTRACT

Aronia is a plant that contains many bioactive compounds, especially polyphenol compounds in its leaves and fruits, and its cultivation has been given importance recently. This plant has become widely used due to its many effects such as antioxidant, antiviral, antidiabetes, anticancer and antiatherosclerotic. The natural active ingredients it contains, the polyphenols (hydroxycinnamic acid, flavanols, and anthocyanin) in this plant, which are effective against atherosclerosis, which causes heart attacks on the rise today, are important compounds that need to be investigated. In this study, the interactions of these active compounds as ligands with HMG-CoA reductase, an important receptor in lowering cholesterol, which is one of the causes of atherosclerosis in cardiovascular diseases, were investigated using docking, a computational chemistry method. In addition, its interactions with these receptors were examined by comparing them with Atorvastatin, which is used effectively in lowering cholesterol. The results obtained here are of great importance in terms of preventing waste of time and material by guiding experimental and clinical studies.

Keywords: Aronia, atorvastatin hydroxycinnamic acid, flavanols, anthocyanin, docking

Introduction

It has been determined that blackcurrant Aronia melanocarpa shows lipid-lowering activity (1). (HMG-CoA) reductase has an important role as the rate-limiting enzyme in cholesterol biosynthesis (2). Atherosclerosis is an inflammatory disease involving dilation of the arteries, which can be a major cause of cardiovascular disease (CVD) and stroke (3).

ISBN : 978-625-6283-00-8

HMG-CoA reductase is an important enzyme as a rate limiter of the cholesterol synthesis pathway (4). An HMG-CoA reductase inhibitor may be capable of reversing cholesterol diet-induced atherosclerosis (5).

In this study, the interaction of some natural active substances in tea, which have an important role in inhibiting HMG-CoA reductase, which has a function in the emergence of atherosclerosis, one of the main causes of cardiovascular disorders, with this enzyme was investigated using docking, a chemical calculation method.

Materials and Method

In this study, the interaction of the natural compounds determined in aronia with the HMG-CoA reductase receptor as ligands was calculated using the chemical calculation method docking (6-9). The data obtained by this method cannot replace experimental studies, but it helps us understand the mechanism of inhibition of the HMG-CoA reductase receptor and its interaction with ligands, which are selected compounds. However, the detection of interaction points and possible intermolecular bonds is important in elucidating the mechanism.

Results and Discussions

The docking scores and Ki related to the interaction of the important active ingredients in aronia as ligands, for inhibiting the HMG-CoA reductase enzyme in atherosclerosis related to high cholesterol from cardiovascular diseases are given in Table 1 (6-9).

Table 1. The interaction of important active substances in aronia as ligands, with HMG-CoA reductase receptor as ligands

Docking scores of Ligands / Reseptör (HMG-CoA)	**Free Energy of Binding (kcal/mol)**	**Inhibition Constant, Ki**
Antosiyanin	-4.61	417.05 uM
Hydroxycinnamic acid	-3.60	2.28 mM
Atorvastatin	-4.63	403.95 uM

In Table 1, when the interactions of the ligands determined according to docking scores and Ki values with the HMG-CoA receptor are listed from largest to smallest; Atorvastatin >

ISBN : 978-625-6283-00-8

Antosiyanin > Hydroxycinnamic acid. As an effective drug ligand, the intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Atorvastatin with HMG-CoA receptor, which has important roles in atherosclerosis, are given in Table 2 [6-9].

Table 2. Atorvastatin, as an effective drug ligand, intermolecular bonds and energy values (kcal/mol) formed as a result of its interaction with HMG-CoA receptor

hydrogen bonds	**Hydrophobic**
LEU361 (-0.6409)	TYR94 (-2.346)
	PHE93 (-0.9974)

As an effective drug ligand, the hydrogen bond formed by the interaction of Atorvastatin with the HMG-CoA receptor in atherosclerosis is given in Figure 1 [6-9].

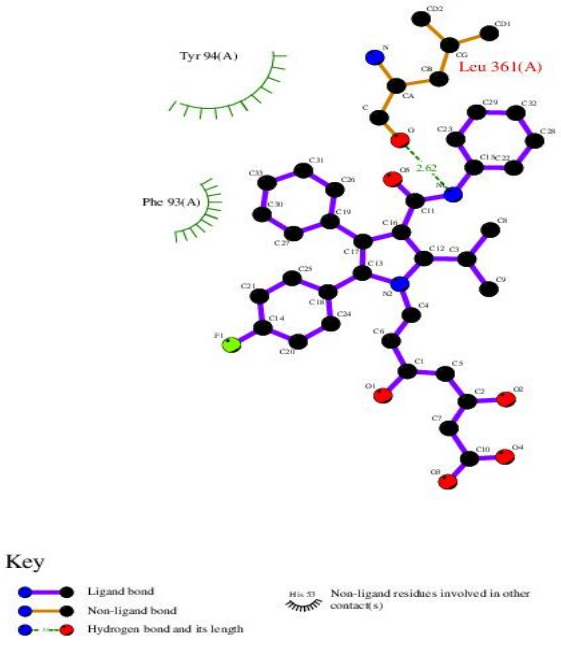


Figure 1. The hydrogen bond formation of Atorvastatin as an effective drug ligand as a result of its interaction with HMG-CoA receptor in atherosclerosis

ISBN : 978-625-6283-00-8

As an effective drug ligand, Atorvastatin's interaction points with HMG-CoA receptor in atherosclerosis are given in Figure 2 [6-9].

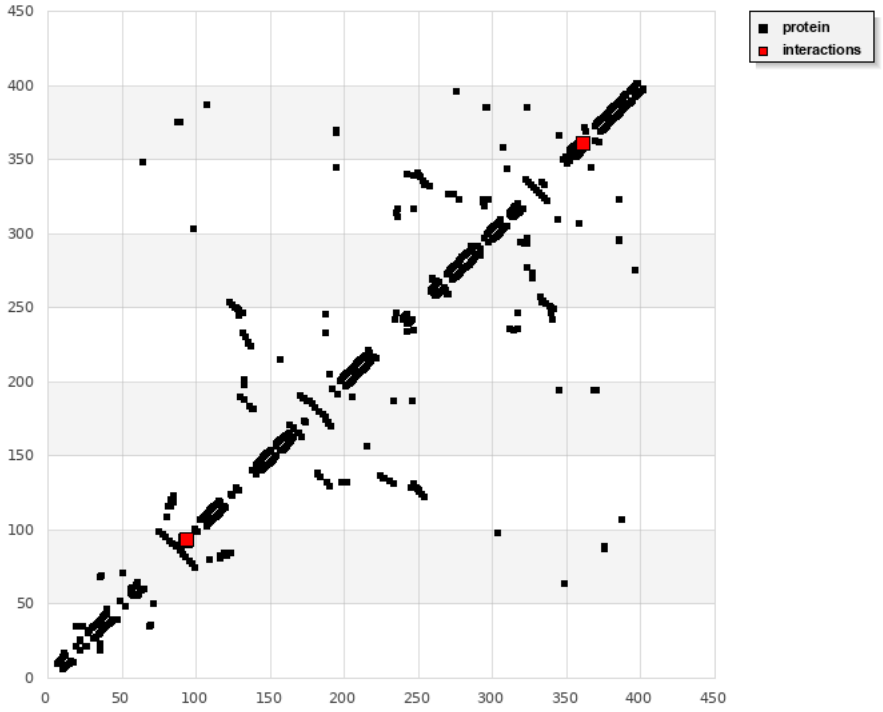


Figure 2. Atorvastatin, as an effective drug ligand, interacts with HMG-CoA receptor

In Figure 2, Atorvastatin's interaction points with HMG-CoA receptor in Atherosclerosis as an effective drug ligand: 93: PHE94: TYR361: LEU.

The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Antosiyanin with HMG-CoA receptor are given in Table 3 [6-9].

Table 3. The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Antosiyanin with HMG-CoA receptor

hydrophobic
TYR94 (-1.5962)
PHE93 (-1.0394)
LEU361 (-0.3909)

As an effective drug ligand, Antosiyanin's interaction points with HMG-CoA receptor are given in Figure 3 [6-9].

ISBN : 978-625-6283-00-8

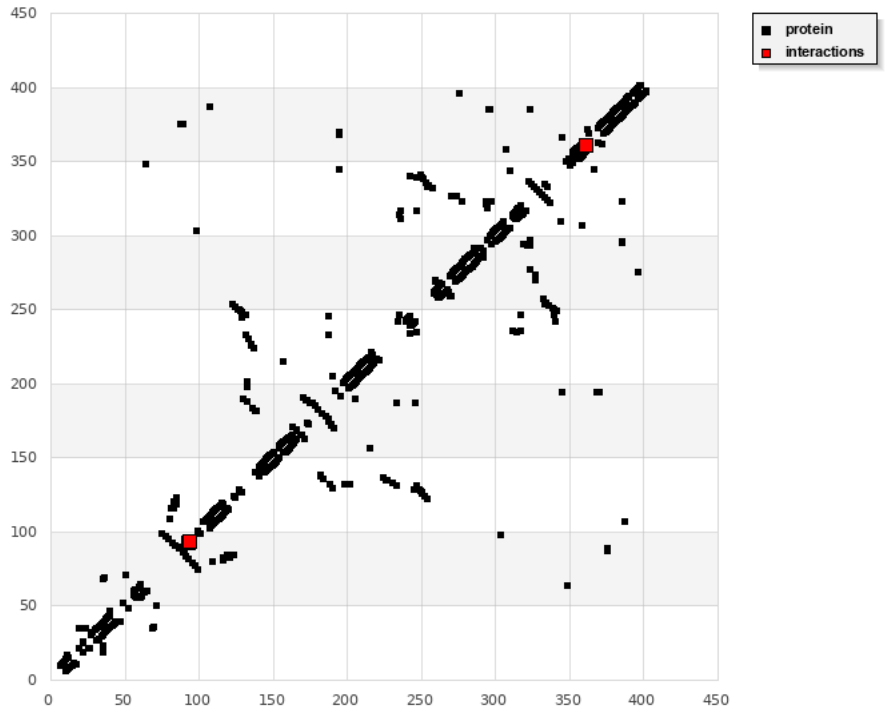


Figure 3. Antosiyanin, as an effective drug ligand, interacts with HMG-CoA receptor in atherosclerosis

In Figure 3, Antosiyanin's interaction points with the HMG-CoA receptor : 93: PHE94: TYR361: LEU.

The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Hydroxycinnamic acid with HMG-CoA receptor are given in Table 4 [6-9].

Table 4. The intermolecular bonds formed as a result of the interaction of Hydroxycinnamic acid with HMG-CoA receptor

hydrogen bonds	**hydrophobic**
LYS372 (0.401)	PHE93 (-0.9969)

The hydrogen bond formed by the interaction of Hydroxycinnamic acid with the HMG-CoA receptor Figure 4 [6-9].

ISBN : 978-625-6283-00-8

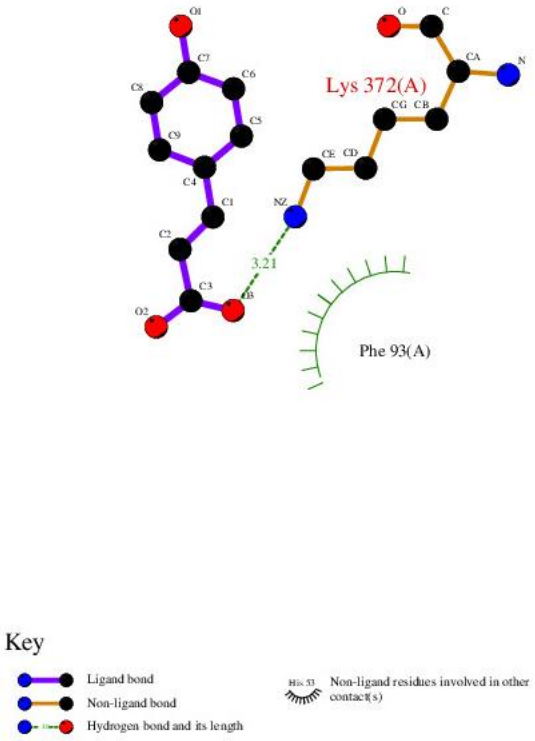


Figure 4. The hydrogen bond formation of Hydroxycinnamic acid A ligand as a result of its interaction with HMG-CoA receptor in atherosclerosis

As an effective drug ligand, Hydroxycinnamic acid's interaction points with the HMG-CoA receptor in atherosclerosis are given in Figure 5 [6-9].

ISBN : 978-625-6283-00-8

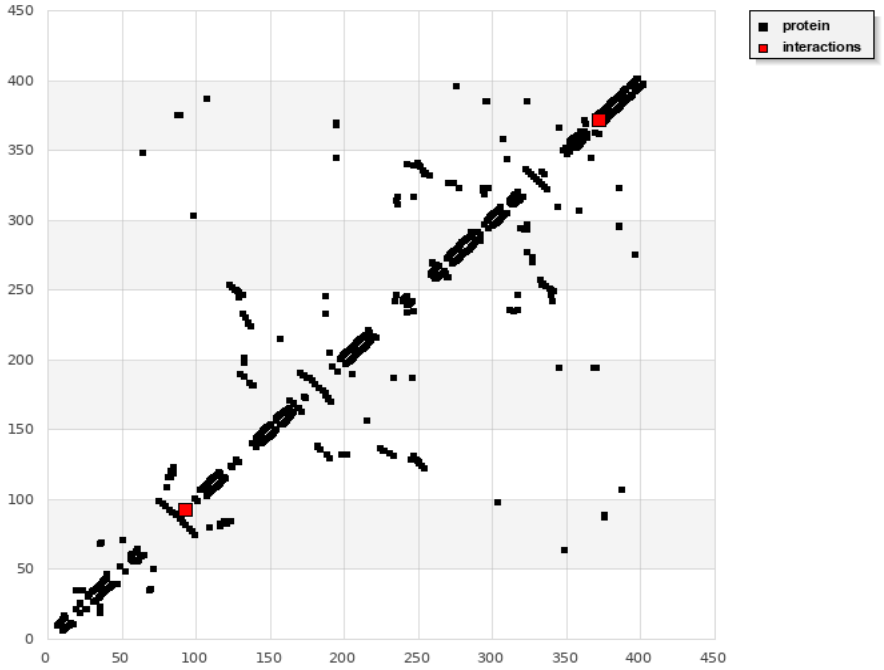


Figure 5. The interaction points of Hydroxycinnamic acid as a ligand with the HMG-CoA receptor in atherosclerosis

In Figure 5, Hydroxycinnamic acid's interaction points with HMG-CoA receptor in atherosclerosis as a ligand: 93: PHE372: LYS. Atorvastatin is a known effective HMG-CoA reductase inhibitor. (10). Aronia (Aronia melanocarpa), a plant belonging to the Rosacea family, contains important bioactive compounds such as hydroxycinnamic acid, flavanols and anthocyanin (11-13).In the discovery of a new drug, it is important to determine the bonds and interactions that may occur at the molecular level in order to understand the mechanism of action of the determined active substances as ligands on the enzyme or target molecule receptors, and this has been confirmed by studies conducted on this subject (15-17).

Conclusion

The molecules I chose gave results very close to the active drug substance in terms of enzyme receptors and intermolecular bonds and interaction points of the main active ingredients in Aronia Melanocarpa, which have a significant effect on the inhibition of the HMG-CoA reductase enzyme. The data obtained here is important in terms of preventing waste of time and material, as well as guiding experimental and clinical studies.

Acknowledgements

This study was carried out by Kırıkkale University, Scientist Training and Infrastructure Establishment and Development Project; Supported by the Publications Incentive Support Project (2023/176).

ISBN : 978-625-6283-00-8

References

16. Singab, A. N. B., Elhawary, E. A., Elkhawas, Y. A., Fawzy, I. M., Moussa, A. Y., & Mostafa, N. M. (2024). Role of Nutraceuticals in Obesity Management: A Mechanism and Prospective Supported by Molecular Docking Studies. Journal of Medicinal Food.

17. Cho, Y. B., Lee, H., Jeon, H. J., Lee, J. Y., & Kim, H. J. (2024). Antioxidant and Inhibitory Activities of Filipendula glaberrima Leaf Constituents against HMG-CoA Reductase and Macrophage Foam Cell Formation. *Molecules*, *29*(2), 354.

18. Björkegren, J. L., & Lusis, A. J. (2022). Atherosclerosis: recent developments. *Cell*, *185*(10), 1630-1645.

19. Nguyen, P. T., Singh, V., Thakur, V., Dwivedi, A. K., & Chattopadhyay, M. (2024). EXPRESS: Effectiveness of HMG-CoA reductase inhibitors on inflammation and metabolic markers in the US-Mexico border Hispanic population. *Journal of Investigative Medicine*, 10815589241234962.

20. Kano, H., Hayashi, T., Sumi, D., Esaki, T., Asai, Y., Thakur, N. K., ... & Iguchi, A. (1999). A HMG-CoA reductase inhibitor improved regression of atherosclerosis in the rabbit aorta without affecting serum lipid levels: possible relevance of up-regulation of endothelial NO synthase mRNA. *Biochemical and biophysical research communications*, *259*(2), 414-419.

21. Bikadi, Z., & Hazai, E. (2009). Application of the PM6 semi-empirical method to modeling proteins enhances docking accuracy of AutoDock. *Journal of cheminformatics*, *1*, 1-16.

7. Huey, R., Morris, G. M., Olson, A. J., & Goodsell, D. S. (2007). A semiempirical free energy force field with charge-based desolvation. *Journal of computational chemistry*, *28*(6), 1145-1152.

8. Bikadi, Z., Demko, L., & Hazai, E. (2007). Functional and structural characterization of a protein based on analysis of its hydrogen bonding network by hydrogen bonding plot. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, *461*(2), 225-234.

9. McDonald, I. K., & Thornton, J. M. (1994). Satisfying hydrogen bonding potential in proteins. *Journal of molecular biology*, *238*(5), 777-793.

10. Black, D. M., Bakker-Arkema, R. G., & Nawrocki, J. W. (1998). An overview of the clinical safety profile of atorvastatin (lipitor), a new HMG-CoA reductase inhibitor . Archives of internal medicine, 158(6), 577-584.

11. Nhuan Do Thi1 and Eun-Sun Hwang,Bioactive Compound Contents and Antioxidant Activity in Aronia (Aronia melanocarpa) Leaves Collected at Different Growth Stages,Prev. Nutr. Food Sci. 2014;19(3):204-212 .

12. Sharif T, Stambouli M, Burrus B, Emhemmed F, Dandache I, Auger C, Etienne-Selloum N, Schini-Kerth VB, Fuhrmann G. 2013. The polyphenolic-rich Aronia melanocarpa

ISBN : 978-625-6283-00-8

juice kills stereotocarcinomal cancer stem-like cells, but not their differentiated counterparts. J Funct Foods 5: 1244-1252.

13. Malinowska J, Babicz K, Olas B, Stochmal A, Oleszek W. 2012. Aronia melanocarpa extract suppresses the biotoxicity of homocysteine and its metabolite on the hemostatic activity of fibrinogen and plasma. Nutrition 28: 793 -798

14. Karakaya, M. F., Gökalp, F., Sener, E., & Korkmaz, O. T. (2023). Investigation of the Pharmacokinetic Properties and Theoretical Chemical Activities of 7, 8-Dihydroxyflavone and 4'-Dimethylamino-7, 8-Dihydroxyflavone. *Current Pharmaceutical Analysis*, *19*(4), 317-323.

15. Gökalp, F. (2024). An investigation into the usage of black cumin derivatives against cancer and COVID-19 as the nature medicine. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 1-8.

16. Gökalp, F. (2022). The curative effect of some natural active compounds for liver cancer. *Medical Oncology*, *40*(1), 57.

17. Gökalp, F. (2022). An Investigation into the Usage of Monosaccharides with GLUT1 and GLUT3 as Prognostic Indicators for Cancer. *Nutrition and Cancer*, *74*(2), 515-519.

ISBN : 978-625-6283-00-8

OPTIMIZING PHENOLIC COMPOUNDS REMOVAL FROM PISTACHIO PLANT WASTEWATER USING PERSULFATE OXIDATION: A RESPONSE SURFACE METHODOLOGY APPROACH

Samer KHALAF

Mersin University, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6289-7939

Assoc. Prof. Dr. Erdal YABALAK

Mersin University, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4009-4174

Abstract

The efficient removal of phenolic compounds from wastewater generated by pistachio processing industries poses a significant environmental challenge. In this study, we investigated the optimization of phenolic compound removal (dephenolisation) using persulfate oxidation, employing a Response Surface Methodology (RSM) approach. Persulfate oxidation was chosen due to its high reactivity and potential for degrading hazardous organic pollutants. Through systematic variations of persulfate dosage, temperature, and treatment time, we aimed to determine the optimal conditions for maximizing dephenolisation efficiency. The results were analyzed using RSM to develop a predictive model for the persulfate oxidation process. The highest dephenolisation, achieving 98.6%, was attained under optimal conditions: 85 mM of persulfate at 363 K for 55 minutes, with a predicted response value of 100.56%. ANOVA analysis underscored the reliability and precision of the CCD model, revealing significant F and p values of 65.36 and <0.0001, respectively. Additionally, the R^2 and adjusted R^2 values, calculated as 0.9833 and 0.9682, respectively, affirm the robustness and accuracy of the CCD model in predicting and optimizing the dephenolisation process. Our findings not only provide insights into the factors influencing persulfate oxidation performance in complex industrial effluents but also contribute to the development of effective treatment strategies for pistachio plant wastewater. This research represents a step towards sustainable management practices in the pistachio processing industry and offers implications for similar agro-industrial sectors facing wastewater treatment challenges.

Keywords: Phenolic compounds, pistachio wastewater, advanced oxidation process, RSM.

Introduction

Pistachio processing industries generate substantial volumes of wastewater laden with phenolic compounds, presenting a significant environmental challenge [1,2]. Phenolic compounds are notorious for their recalcitrance and toxicity, posing a threat to aquatic ecosystems and human health if not properly treated [2-4]. So far, various physicochemical and biological methods have been documented for treating industrial wastewater. These include flotation, coagulation/flocculation, electrocoagulation, precipitation, oxidation, evaporation, solvent extraction, membrane filtration, adsorption, ion exchange, and biodegradation [1,5]. Conventional treatment methods often fail to achieve adequate removal efficiencies, necessitating the exploration of advanced oxidation processes (AOPs) as promising alternatives.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Nevertheless, persulfate oxidation has emerged as a promising technique for dephenolisation due to its high reactivity and versatility among various AOPs. Persulfate ($S_2O_8^{2-}$) can effectively oxidize a wide range of organic pollutants, including phenolic compounds, under suitable reaction conditions in which sulfate radicals (SO4•-) and hydroxyl radicals (·OH) are formed [6-8]. However, the efficiency of persulfate oxidation is influenced by several factors such as pH, persulfate dosage, temperature, and the presence of co-existing ions.

In this study, we aimed to optimize the removal of phenolic compounds from pistachio plant wastewater (PPW) using persulfate oxidation through the RSM approach. RSM is a statistical technique that enables the investigation of complex interactions among multiple variables to determine the optimal conditions for a desired response [9]. By systematically varying the influencing factors within predetermined ranges and analyzing their effects on dephenolisation efficiency, we aimed to develop a predictive model for optimizing the persulfate oxidation process. This paper presents a comprehensive investigation into the optimization of persulfate oxidation for dephenolisation from pistachio plant wastewater. The research not only contributes to the development of an effective treatment strategy for pistachio processing wastewater but also advances the understanding of the factors influencing persulfate oxidation performance in complex industrial effluents. Ultimately, the findings of this study hold significant implications for the sustainable management of wastewater generated by the pistachio processing industry and other similar agro-industrial sectors.

Materials and Methods

PPW was obtained from a local pistachio processing plant in Gaziantep-Türkiye. $K_2S_2O_8$ was obtained from Merck (Darmstadt, Germany). Folin-Ciocalteu's phenol reagent and Gallic acid (GA) were supplied from Sigma-Aldrich (St. Louis, MO). Anhydrous Na_2CO_3 was purchased from Fluka (USA). N_2 gas supplied by Linde Gas (Turkey) was used to pressurize the rector. Millipore Milli-Q Advantage A10 was used to provide ultra-pure water (18 MΩ.cm at 25 ºC). The total polyphenolic concentration of the samples was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer (DLAB SP-UV1100).

We utilized a homemade stainless steel reactor system, which was shown in our previous work, for conducting degradation experiments [6]. Each degradation experiment employed 150 mL of 1/10 times diluted stock PWW solution. The experiments were conducted in triplicate, with three levels of each independent variable: temperature (323 K, 343 K, and 363 K), treatment time (15, 35, and 55 min), and persulfate concentration, Cps (25 mM, 55 Mm and 85mM), as outlined in Table 1. The initial pressure was maintained at 30 bar using nitrogen at each experiment.

The Folin-Ciocalteu's method, slightly modified from the previous reports, was employed to determine the total phenolic content of both stock solutions and treated samples [10, 11]. In this method, 1 mL of Folin-Ciocalteu's phenol reagent was mixed with 1 mL of the sample solution in a test tube, followed by incubation in the dark for 5 minutes. Subsequently, 2 mL of an aqueous Na_2CO_3 solution, prepared by dissolving 200 g of solid Na_2CO_3 in 1 liter of distilled water, was added to the mixture. After shaking, the volume was adjusted to 6 mL by adding 2 mL of ultrapure water. The resulting blue color of the mixture was spectrophotometrically measured after 30 minutes of incubation in the dark at 714 nm. The concentration of total phenolic content in all samples was determined using a UV spectrophotometer and expressed as milligrams of gallic acid equivalents (mg GAE/L) by employing a standard curve (r^2=0.9984). The removal efficiency of total phenolic content, or dephenolisation efficiency (DPE), was expressed as a percentage using Eq. 1.

ISBN : 978-625-6283-00-8

$$\text{DPE, \%} = [(C_i - C_f)/(C_i)] \times 100 \quad (1)$$

In Eq. 1, the terms C_i and C_f represent the total phenolic content of the stock and treated sample, respectively.

Table 1. The levels and codes of experimental parameters in Central Composite Design (CCD).

Factors	Independent Variables	Coded Levels				
x_1	Concentration of $K_2S_2O_8$, mM	4.55	25	55	85	105.45
x_2	Temperature, °C	309.36*	323	343	363	376.64**
x_3	Treatment time, min	1.36	15	35	55	68.64

* and **: Approximate values of 309 K and 377 K were applied, respectively.

In the CCD model, the experimental factors, specifically the concentration of $K_2S_2O_8$ (Cps), temperature, and treatment time, were denoted as x_1, x_2, and x_3, respectively.

Results and Discussion

Table 2 presents the experimental and predicted dephenolisation percentages (%) and residual values acquired through the persulfate-based degradation method. Within the 20 experiments conducted in the CCD design, the highest dephenolisation efficiency of 98.6% was achieved in run 14, employing 85 mM Cps, 363 K, and 55 minutes, while the lowest efficiency of 45.5% was observed in run 6, utilizing 4.55 mM Cps, 343 K, and 35 minutes. Besides, the predicted dephenolisation efficiencies obtained in runs 14 and 6 were 100.56 and 45.79. Although the residual values generally indicate a close correspondence between the experimental and theoretical values, the largest disparity was observed in run 8, where the residual value reached 0.14.

Table 2. Experimental and predicted dephenolisation values (%) acquired through the persulfate-based degradation method.

Runs	x_1 (mM)	x_2 (K)	x_3 (min)	Dephenolisation (%)		
				Exp.	Pre.	Res.
1	55	343	35	88.7	86.20	2.50
2	55	309.36	35	60.8	63.39	-2.59
3	85	363	15	96.4	94.34	2.06
4	55	343	35	82.9	86.20	-3.30
5	55	343	35	89.1	86.20	2.90

ISBN : 978-625-6283-00-8

6	4.55	343	35	45.5	45.79	-0.2886
7	25	363	55	76.9	78.98	-2.08
8	85	323	55	84.6	84.74	-0.1443
9	85	323	15	72.7	69.47	3.23
10	55	343	35	86.4	86.20	0.1965
11	55	343	68.64	93.6	90.01	3.59
12	105.45	343	35	93.7	95.04	-1.34
13	25	363	15	52.5	51.21	1.29
14	85	363	55	98.6	100.56	-1.96
15	25	323	55	68.4	69.31	-0.9105
16	55	343	35	84.8	86.20	-1.40
17	55	343	1.36	48.6	53.81	-5.21
18	55	343	35	85.6	86.20	-0.6035
19	25	323	15	35.6	32.49	3.11
20	55	376.64	35	93.4	92.44	0.9645

Exp.: Experimental; Pre.: Predicted; Res.: Residual

Regression equations offer a straightforward means to predict process responses and fine-tune the levels of experimental parameters for desired outcomes. Eq. 2 presents the quadratic equation of the applied CCD model, where Y represents the response, specifically the dephenolisation percentage. In this equation, x_1 exhibits a greater influence on the response compared to the other terms with a coefficient of 14.64 and the other most effective terms are x_3 and x_2 with coefficients of 10.76 and 8.63, respectively.

$$Y = +14.64x_1 + 8.63x_2 + 10.76x_3 + 1.54x_1x_2 - 5.39x_1x_3 - 2.26x_2x_3 - 5.58x_1^2 - 2.93x_2^2 - 5.05x_3^2 + 86.20 \quad (2)$$

The accuracy of a utilized process is crucial as it reflects the reliability of the model. The ANOVA analysis of the applied CCD model was assessed using Fisher's test (*F*-test), lack of fit test, and probability test (*p*-value), and the results are summarized in Table 3. The validity of the model, or in other words, its significance, can be inferred from the *F*-value of 65.36 and a *p*-value of <0.0001. Additionally, since *p*-values below 0.05 signify significant model terms, it can be inferred that x_1, x_2, x_3, x_1x_2, x_1x_3, x_1^2, $x_2^2$and x_3^2 are also significant model terms.

The lack of fit test evaluates how residual error compares to pure error observed at replicated design points. When residual error significantly surpasses pure error, it implies the existence of residual elements that might be addressed by adopting a more appropriate model. Furthermore, an undesirable lack of fit is indicated by a model with significance ($p \leq 0.10$), ideally seeking insignificance. A good model would produce a non-significant *p*-value. Usually, a threshold of *p*-value > 0.10 indicates an insignificant lack of fit.

In this investigation, a Lack of Fit F value of 3.04 indicates insignificance in comparison to the pure error. There is a 12.42% chance that a Lack of Fit F value of this magnitude could arise solely due to random variability. A lack of significant lack of fit is advantageous as it implies a good fit of the model.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Tablo 3. ANOVA results of the CCD design.

Source	CCD model of dephenolisation				
	Sum of squares	**df**	**Mean Square**	***F* value**	***p*-value prob > F**
Model	6620.65	9	735.63	65.36	< 0.0001
x_1	2927.83	1	2927.83	260.12	< 0.0001
x_2	1018.29	1	1018.29	90.47	< 0.0001
x_3	1581.87	1	1581.87	140.54	< 0.0001
x_1x_2	18.91	1	18.91	1.68	0.2240
x_1x_3	232.20	1	232.20	20.63	0.0011
x_2x_3	40.95	1	40.95	3.64	0.0856
x_1^2	449.15	1	449.15	39.90	< 0.0001
x_2^2	123.81	1	123.81	11.00	0.0078
x_3^2	367.87	1	367.87	32.68	0.0002
Residual	112.56	10	11.26	-	-
Lack of Fit	84.66	5	16.93	3.04	0.1242
Pure Error	27.89	5	5.58	-	-
Cor Total	6733.21	19	-	-	-

df: Degree of freedom.

The CCD model's regression coefficients for dephenolisation process are detailed in Table 4. The R^2 (0.9833) and Predicted R^2 (0.9682) are in reasonably close agreement, with a very minor difference between them, less than 0.2. Furthermore, adequate precision, indicating the reliability of the regression model in predicting responses within a specific range of experimental conditions, is a critical aspect. It demonstrates how accurately the model can estimate the true relationship between the variables under study. A ratio exceeding 4 suggests sufficient model discrimination, indicating the model's ability to distinguish between different experimental conditions effectively. In the CCD model employed here, achieving an adequate precision value of 28.6970 underscores its reliability in predicting responses within the specified range of conditions. Consequently, this model can effectively guide decisions within the design realm.

Tablo 4. Regression and correlation coefficients of the CCD model.

Std. Dev.	3.35	**R^2**	0.9833
Mean	76.94	**Adjusted R^2**	0.9682
C.V. %	4.36	**Predicted R^2**	0.8985
PRESS	683.32	**Adeq. precision**	28.6970

Adeq. precision: Adequate precision

ISBN : 978-625-6283-00-8

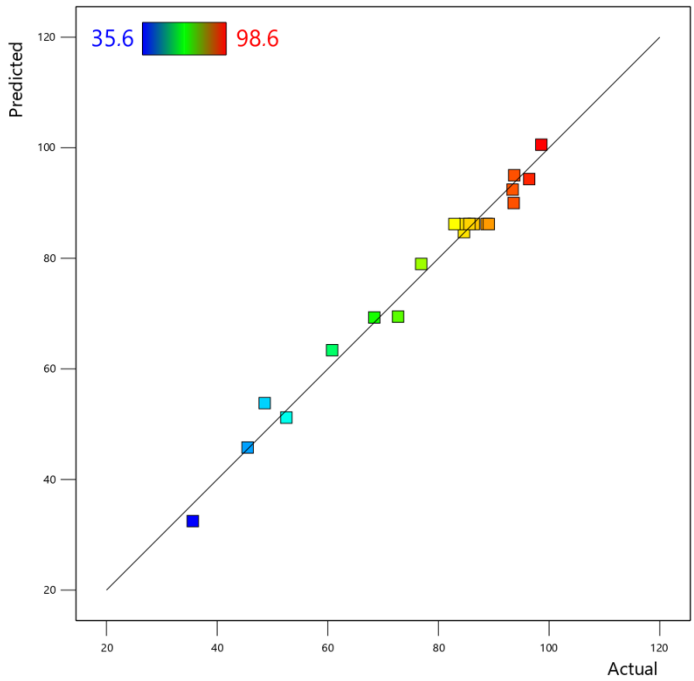


Figure 1. Correlation between actual and predicted values of the CCD model

Figure 1 depicts the alignment between actual and predicted values of the CCD model, analyzing their distribution along the 45-degree line to assess normality. A closer alignment of experimental points with this line indicates a stronger performance of the model. Therefore, the exact alignment and uniformity of points observed in the CYM model outcomes serve as strong indicators of agreement between actual and predicted responses. Moreover, the inclusion of R^2, adjusted R^2, and predicted R^2 values in Table 4 provides further evidence supporting the consistency between experimental and predicted values, thereby strengthening the overall concordance.

ISBN : 978-625-6283-00-8

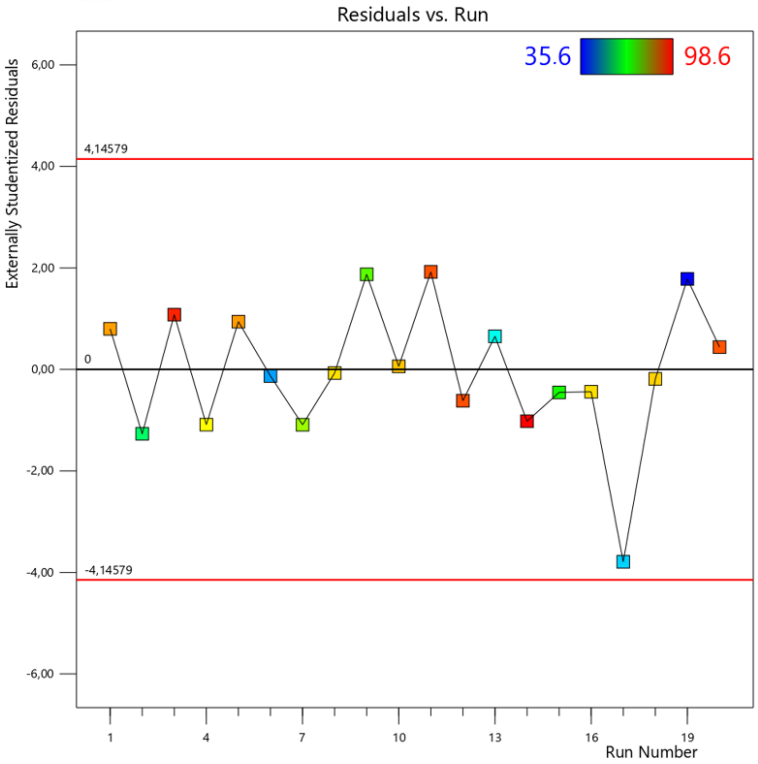


Figure 2. Residuals versus experimental runs in the CCD model.

In Figure 2, a plot of residuals against the test points in the applied design model is depicted. The plot within this model shows that the points are confined within the range of -4 and +4, indicating a consistent pattern. Random scattering is apparent in the plot, and no point exceeds either the upper or lower control limits. However, it's crucial to note that experiment 17 of the applied CYM model is quite close to the lower control limit, which requires attention.

ISBN : 978-625-6283-00-8

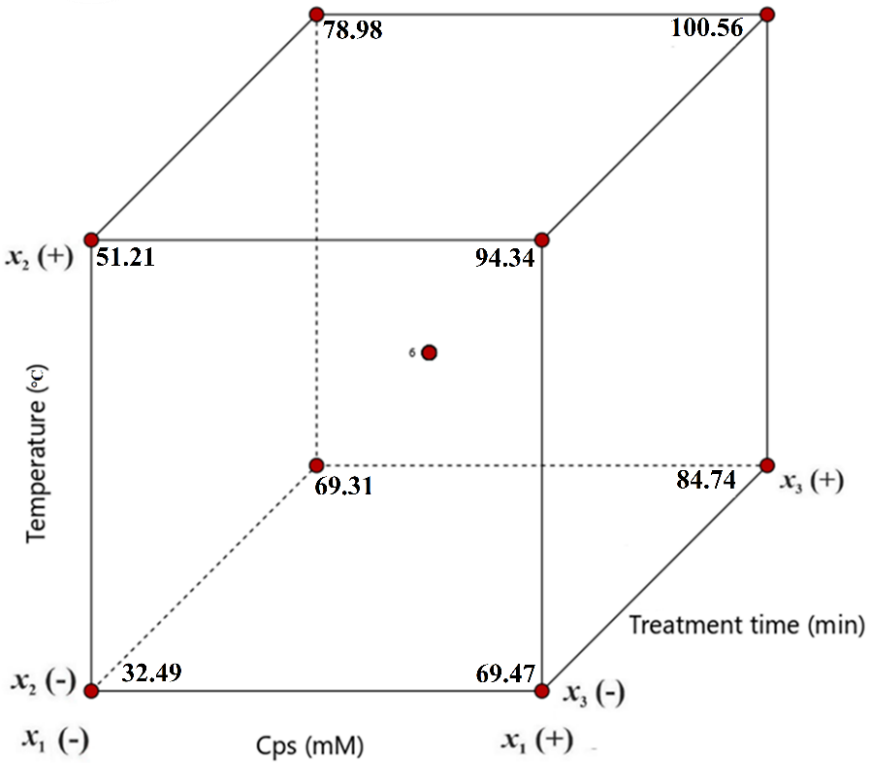


Figure 3. Cube plot of the CYM model

Figure 3 displays the cube plot generated from the predicted responses of the CCD model. At the lowest levels of all variables, a dephenolisation rate of 32.49% was recorded. By maximizing the applied oxidant concentration, an efficiency of 69.47% can be achieved, even if other parameters remain unchanged. Additionally, with the highest potassium persulfate concentration and temperature, the efficiency increases to 94.34%, even with minimum processing time.

Figure 4(A) shows how experimental variables collectively affect dephenolization efficiency at a fixed run time of 40 min. The efficiency of 73.62% in 40 min processing time at 343 K and 30 mM oxidant concentration reaches 80.54% and 86.21%, respectively, by increasing the oxidant concentration to 40 mM and 50 mM under the same conditions.

Figure 4 (B) shows the combined effects of processing time and oxidant concentration at a constant temperature of 353 K. Accordingly, when the oxidant concentration is 50 mM at a constant temperature of 353 K, increasing the processing time from 15 min to 55 min can increase the efficiency from 71.48% to 92.54%, while at the same temperature, in a period of 30 min, it increases the oxidant concentration from 25 mM to 85 mM. Increasing it, can increase the efficiency from 64.72% to 98.24%.

Similarly, Figure 4 (C) shows the effects of temperature and treatment time on the efficiency at a constant 60 mM oxidant concentration. Accordingly, when the oxidant concentration is kept constant at 60 mM, the high-efficiency zone can only be reached if the temperature and application time are increased above mid-range levels.

ISBN : 978-625-6283-00-8

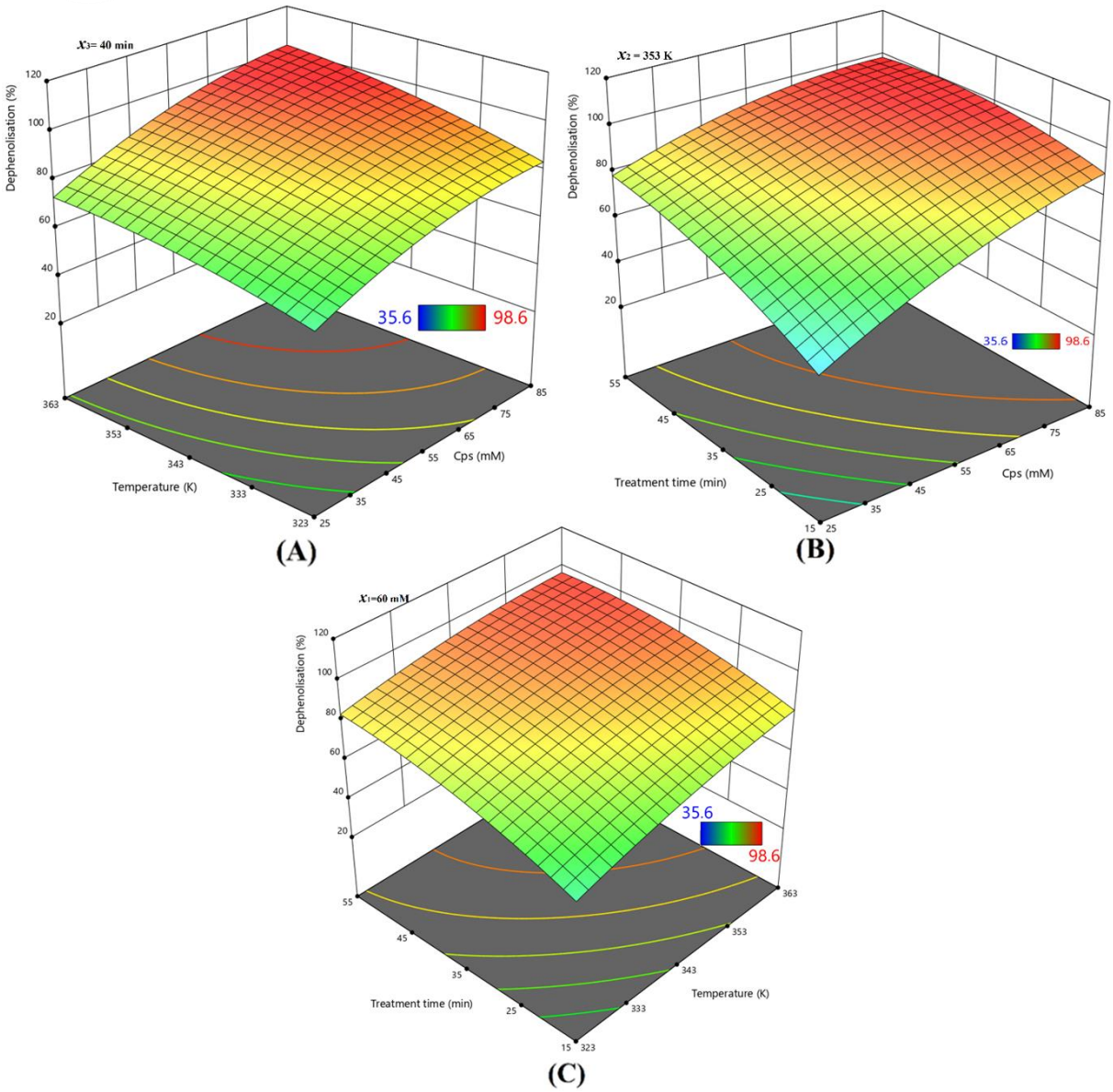


Figure 4. The collective impacts of (A) temperature and concentration of persulfate, (B) treatment time and concentration of persulfate, (C) treatment time and temperature on the dephenolisation removal of PPW

Conclusion

In conclusion, this study demonstrated the efficacy of persulfate oxidation using RSM in optimizing the removal of phenolic compounds from pistachio plant wastewater. Through systematic variation of key parameters including pH, persulfate dosage, temperature, and the presence of co-existing ions, we were able to develop a predictive model that accurately predicts phenolic compounds removal efficiency. Our findings highlight the importance of considering multiple factors and their interactions in designing efficient treatment strategies for complex industrial effluents.

The results of this study not only contribute to the body of knowledge on persulfate oxidation as a viable treatment method for total phenolic compound removal but also provide practical insights for the pistachio processing industry and similar agro-industrial sectors. By identifying the optimal conditions for dephenolisation removal, this research lays the foundation for the development of cost-effective and sustainable wastewater treatment practices.

Moving forward, further research could explore the scalability and applicability of the optimized persulfate oxidation process in larger-scale treatment systems. Additionally, investigating the fate of intermediate products and the potential formation of harmful by-products during persulfate oxidation could enhance our understanding of the overall treatment efficiency and environmental impact.

Overall, this study underscores the importance of innovative approaches and interdisciplinary collaboration in addressing the environmental challenges associated with industrial wastewater treatment. By integrating advanced oxidation processes with statistical optimization techniques, we can pave the way for more efficient and sustainable solutions to mitigate pollution and safeguard our ecosystems.

REFERENCES

[1] Çelik, İ., Demirer, G. N. (2015). Biogas production from pistachio (Pistacia vera L.) processing waste." Biocatal. Agric. Biotechnol. 4 (4): 767–772. https://doi.org/10.1016/j.bcab.2015.10.009.

[2] Tırınk, S., Nuhoğlu, A., Kul, S. (2022). Investigation of the biological treatability of pistachio processing industry wastewaters in a batch-operated aerobic bioreactor. *World J Microbiol Biotechnol* 38, 109. https://doi.org/10.1007/s11274-022-03292-7

[3] Gür, E. Demirer, G. N. (2019). Anaerobic Digestability and Biogas Production Capacity of Pistachio Processing Wastewater in UASB Reactors. *J. Environ. Eng.* 145, 8. 04019042. (https://doi.org/10.1061/(asce)ee.1943-7870.0001559)

[4] Fil, B. A., Boncukcuoglu, R., Yilmaz, A. E., Bayar, S., Electro-Oxidation of Pistachio Processing Industry Wastewater Using Graphite Anode. (2014). *Clean - Soil, Air, Water* 42 1232–1238 (https://doi.org/10.1002/clen.201300560)

[5] Teğin, İ., Baytemür, H., Teğin, F., Yabalak, E. (2022) Water recovery from pistachio processing plant wastewater using subcritical water oxidation method, Journal of Environmental Science and Health, Part A Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering, 57, 183-192. https://doi.org/10.1080/10934529.2022.2046987

[6] Yabalak, E. (2021). Treatment of agrochemical wastewater by thermally activated persulfate oxidation method: Evaluation of energy and reagent consumption. Journal of Environmental Chemical Engineering, 9, 105201. https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105201

[7] [7] Chen, X., Murugananthan, M., Zhang, Y. (2016) Degradation of p-Nitrophenol by thermally activated persulfate in soil system. Chem. Eng. J., 283,. 1357-1365. 10.1016/j.cej.2015.08.107

[8] Wacławek, S., Lutze, H.V., Grübel, K., Padil, V.V.T., Černík, M., Dionysios, D. Dionysiou. (2017). Chemistry of persulfates in water and wastewater treatment: a review. Chem. Eng. J., 330, 44-62. 10.1016/j.cej.2017.07.132

[9] Yabalak, E. (2018). An approach to apply eco-friendly subcritical water oxidation method

ISBN : 978-625-6283-00-8

in the mineralization of the antibiotic ampicillin, Journal of Environmental Chemical Engineering, 6, 6, 2018, 7132-7137, https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.10.010.

[10] Obanda, M., Owuor, P.O. and Taylor, S.J. (1997). Flavanol Composition and Caffeine Content of Green Leaf as Quality Potential Indicators of Kenyan Black Teas. Journal of the Science of Food and Agriculture, 74, 209-215. https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0010(199706)74:2<209::AID-JSFA789>3.0.CO;2-4

[11] Yabalak, E., Görmez, Ö., Sönmez Gözmen B. (2018). Degradation, dephenolisation and dearomatisation of olive mill wastewater by subcritical water oxidation method using hydrogen peroxide: Application of multi-response central composite design. Journal of the Serbian Chemical Society. 83, 4, 489-502. https://doi.org/10.2298/JSC170909113Y

ISBN : 978-625-6283-00-8

KURAKLIK STRESİNİN TIBBİ ADAÇAYI (*Salvia officinalis* L.) BİTKİSİNDE FİZYOLOJİK VE BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİ

YL. Öğrencisi SEDA ŞAHİN
Düzce Üniversitesi, 0000-0001-7123-7417
Doç. Dr. HÜLYA TORUN
Düzce Üniversitesi, 0000-0002-1118-5130

ÖZET

Bitkiler yaşadıkları ortamda çeşitli olumsuz çevre şartları ile karşı karşıya kalmaktadır. Tarımsal alanlarda ciddi kısıtlamalara neden olan kuraklık ise olumsuz şartların en başında gelmektedir. Bu çalışma, Türkiye'de doğal olarak yetişmeyen ancak konvansiyonel ve organik tarım sistemlerinde üretiminin giderek artmasından dolayı ekonomik değeri yüksek olan ve ayrıca süs bitkisi olarak değerlendirilen tıbbi adaçayının (*Salvia officinalis* L; Lamiaceae) kuraklık stresi altında meydana gelen fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Kontrollü serada tohumdan itibaren 3 ay boyunca torf:perlit:kum (1:1:1) ortamında yetiştirilen bitkiler sonrasında 21 gün sulama yapılmadan kuraklığa maruz bırakılmıştır. Kontrol ve kuraklık bitkilerinin yaprak boyu, nisbi büyüme oranı (RGR), yaprak nisbi su içeriği (RWC), klorofil floresansı (Fv/Fm), osmotik potansiyel, lipid peroksidasyonu seviyesi ve hidrojen peroksit (H_2O_2) miktarı ölçülmüştür. Kuraklık stresi altında *S. officinalis* stres altında olmayan bitkilerle kıyaslandığında, RWC ve Fv/Fm değerlerinde istatistiksel olarak önemli fark belirlenmemiştir. Kuraklık stresi tıbbi adaçayı yapraklarında su içeriğini %79 ve Fv/Fm oranını ise 0,840 seviyelerinde korumaktadır. Bununla birlikte, kuraklık stresi, RGR, osmotik potansiyel ve yaprak uzunluğunu kontrol bitkilerine göre sırasıyla %75, %18,2 ve %23,3 azaltmıştır. Diğer taraftan, lipid peroksidasyonu kuraklık stresi etkisiyle %38,4 artarken H_2O_2 miktarı da %55 oranında artmıştır. Sonuç olarak, kuraklık stresi tıbbi adaçayı bitkisinde büyüme ve osmotik potansiyeli azaltırken yüksek miktarda H_2O_2 ve lipid peroksidasyonuna neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Büyüme, kuraklık, *Salvia officinalis*, stres, tıbbi adaçayı,

ISBN : 978-625-6283-00-8

THE EFFECT OF DROUGHT STRESS ON PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF MEDICINAL SAGE (*Salvia officinalis* L.)

ABSTRACT

Plants are faced with various unfavourable environmental conditions in the environment in which they live in. Drought, which causes serious restrictions in agricultural areas, is one of the most unfavourable conditions. The aim of this study was to determine the physiological and biochemical changes of medicinal sage (*Salvia officinalis* L; Lamiaceae), which does not grow naturally in Turkey but has a high economic value due to the increasing production in conventional and organic farming systems and is also considered as an ornamental plant, under drought stress. The plants were grown in peat:perlite:sand (1:1:1) for 3 months from seed in a controlled greenhouse and then exposed to drought for 21 days without irrigation. Leaf height, relative growth rate (RGR), leaf relative water content (RWC), chlorophyll fluorescence (Fv/Fm), osmotic potential, lipid peroxidation and hydrogen peroxide (H_2O_2) levels of control and drought plants were measured. Under drought stress, *S. officinalis* did not display statistically significant difference in RWC and Fv/Fm values compared to non-stressed plants. Drought stress maintained the water content of medicinal sage leaves at 79% and the Fv/Fm ratio at 0.840. However, drought stress reduced RGR, osmotic potential and leaf length by 75%, 18.2% and 23.3%, respectively, compared to control plants. On the other hand, while lipid peroxidation increased by 38.4%, H_2O_2 content also increased by 55% under drought stress. In conclusion, drought stress decreases growth and osmotic potential in medicinal sage plants and causes high amounts of H_2O_2 and lipid peroxidation.

Keywords: Drought, growth, medicinal sage, *Salvia officinalis*, stress

1. GİRİŞ

Bitkiler yaşadıkları ortamda büyüme ve gelişmelerini olumsuz etkileyen, verimlerini sınırlandıran eş ya da farklı zamanlı bir veya birden fazla elverişsiz koşullarla karşılaşabilirler (Zhang vd., 2020; Nawaz vd., 2023). Bitkiler, hayvanlar, funguslar, nematodlar, mikroorganizmalar gibi biyotik ve kuraklık, tuzluluk, besin, ışık, sıcaklık gibi abiyotik faktörler bu elverişsiz koşulların oluşmasına neden olan stres faktörleridir (Büyük vd., 2012). Kuraklık ise bu faktörler arasında dünya çapında bitkilerin gelişimini etkileyebilecek en yaygın

ISBN : 978-625-6283-00-8

çevresel stres olup, bitkisel üretimde ana sınırlayıcılardandır (Bahadur vd., 2019). Stres altında bitki gelişimi, büyümesi ve verimliliği olumsuz yönde etkilenerek morfolojik, fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler değişiklikler meydana gelir (Hayatu vd., 2014; Madani vd., 2019). Kuraklığa karşı gösterilen tepkiler karmaşıktır ve bunun sonucu olarak kuraklık dönemlerinde uyum sağlamak ve hayatta kalmak için bitkiler tarafından farklı mekanizmalar geliştirilmiştir (Khan vd., 2018; Seleiman vd., 2021). Bitkilerde stres faktörleri, reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşumunu ve birikimini artırarak ciddi düzeyde metabolik işlev bozukluklarına neden olarak DNA'da hasara, enzimlerin inaktivasyonuna ve lipid peroksidasyonuna yol açabilen bir oksidatif stres ile sonuçlanmaktadır (Foyer ve Noctor, 2005; Sachdev vd., 2021).

Türkiye tıbbi ve aromatik bitki familyalarının zengin olduğu bir konumunda olup Lamiaceae (Ballıbabagiller) bu familyalar arasında bulunmaktadır. Türkiye florasında 45 cins, 565 tür ve 735 takson ile yer almaktadır (Güner vd., 2000). Bu familya üyesi olan adaçayı (*Salvia* spp.) bitkisi ise Türkiye'de 100'ün üzerinde tür ile doğal yayılış göstermektedir (Dumanoğlu ve Sönmez, 2021). Tıbbi adaçayı olarak Avrupa'da yaygın olarak kullanılan *Salvia officinalis* L. bitkisi ise doğal floramızda bulunmamakla birlikte kültürü yapılmaktadır (Ekren vd., 2007). Carl Linnaeus tarafından tanımlanmış olan *S. officinalis*, Dalmaçya ve Makedonya olmak üzere Batı Balkanlar ve Avrupa'nın güney ve orta kısımlarında doğal yayılış göstermektedir (Güner vd., 2012). Çiçekleri beyaz, mavi veya mor, yaprakları gümüş renkli, tüylü ve basit olan *S. officinalis* bitkisi çok yıllık ve yarı çalımsıdır (Elmas, 2021) Tıbbi amaçlı kullanımı yanında aromaterapi, parfümeri, kozmetik, baharat, ilaç, bitkisel boya, gıda sanayi ve peyzajda kullanılmaktadır (Sharma vd., 2021). Ayrıca, Türkiye'de yetiştirilerek ihracatı yapılmakta ve ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2020). Dolayısıyla, geniş ölçekte üretimi yapılan bu bitkide tarımsal verimliliğin arttırılması çalışmalarına katkı sağlamak amacıyla maruz kaldığı stres faktörleri, şiddeti, süresi, strese maruz kaldığı doku ve organ, bitkinin stres koşulları altında verdiği fizyolojik tepkiler ve tepki süreçleri, oluşturdukları tolerans mekanizmaları, bitkide oluşan fizyolojik hasarın süresi ve kalıcılığı ile bitkide hücre ve gen seviyesinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi önem arz etmektedir (Selmar ve Kleinwächter, 2013; Zhang vd., 2023).

Bu çalışma, Türkiye'de doğal olarak yetişmeyen ancak konvansiyonel ve organik tarım sistemlerinde üretiminin gün geçtikçe yoğunlaşmasından dolayı ekonomik değeri yüksek olan ve aynı zamanda süs bitkisi olarak değerlendirilen tıbbi adaçayının kuraklık stresi altında meydana gelen fizyolojik ve biyokimyasal değişimlerini ortaya koymayı amaçlanmaktadır. Bu çerçevede, kurak koşullarda yetiştirilen ve yetiştirilmeyen tıbbi adaçayı bitkilerinde yaprak

ISBN : 978-625-6283-00-8

boyu, nisbi büyüme oranı, osmotik potansiyel, yaprak nisbi su içeriği, klorofil floresansı, lipid peroksidasyonu ve hidrojen peroksit seviyeleri ölçülerek bitkinin kuraklığa karşı gösterdiği tepkiler ortaya konmaya çalışılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1. Bitki Materyali

Bu çalışmada kullanılan *Salvia officinalis* bitkisine ait tohumlar Yalova ilinden temin edilmiştir. Çalışma, Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi bünyesinde yer alan kontrollü sera koşullarında (18-25 °C ve %60-70 nemde) gerçekleştirilmiştir. Ekim öncesinde tohumlar 15 dakika boyunca %5'lik sodyum hipoklorit solüsyonunda bekletilmiş ve ardından tohumlar saf su ile yıkanmıştır. Sterilizasyonun sonrasında tohumlar torf:perlit:kum (1:1:1) karışımının bulunduğu viyollere ekilmiştir. Ekim gerçekleştirildikten 3-4 gün sonra çimlenme gözlenmiş ve çimlenmeden itibaren 15 gün sonra homojen fideler seçilerek saksılara şaşırtılmıştır. Toplamda 90 günlük periyotta yetiştirilen bitkiler bu süre sonunda 21 gün boyunca kuraklığa maruz bırakılmıştır. Kontrol bitkilerine iki üç günde bir sulama yapılırken, kuraklık stresine maruz kalan bitkilerde sulama işlemi yapılmamıştır. Hasat öncesi kontrol ve kuraklık stresi altındaki bitkiler kaydedilmiş ve cetvel ile yaprak uzunlukları ölçülmüştür. Kuraklık periyodu sonunda (3 hafta) hem kontrol hem de kuraklık grupları hasat edilmiş ve yapraklar sıvı azot ile fikse edilerek analizler başlayıncaya kadar -80 °C de muhafaza edilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Nisbi Su İçeriği

Yapraklara ait nisbi su içeriği (RWC) Smart ve Bingham (1974) tarafından belirlenen yöntemle ölçülmüştür. Hem kontrol hem de kuraklık stresine maruz bırakılmış bitkilerin yapraklarının taze ağırlığı tartıldıktan sonra yapraklar saf su içerisinde bekletilerek turgid ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından, yaprakların kuru ağırlığının belirlenebilmesi için 70 °C'de 72 saat bekletilip, ağırlıkları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler aşağıda yer alan formülde yerine konularak RWC değerleri hesaplanmıştır:

RWC (%) = [(Taze ağırlık- Kuru ağırlık) / (Turgid ağırlık- Kuru ağırlık)] x 100

2.2.2. Osmotik Potansiyel

Osmotik potansiyel buhar basıncı ozmometresi cihazı ile ölçülmüştür. Her bir deneme grubundan eşit miktarda alınan yaprak örnekleri 2mL'lik eppendorfta cam baget yardımı ile

ISBN : 978-625-6283-00-8

ezilerek 5000 rpm'de 5 dk satrifüj edilmiştir. Sonuçlar Santa-Cruz vd. (2002)'nin kullanmış olduğu yöntemle hesaplanmıştır.

2.2.3. Klorofil Floresansı

Fotosistem II fotokimyasının maksimum kuantum verimliliğini (Fv/Fm) saptamak amacı ile florometre cihazı yardımıyla ölçüm gerçekleştirilmiştir. Ölçüm öncesi kontrol ve kuraklık stresi altındaki yapraklar kapatılarak 20 dakika boyunca karanlığa adapte olmaları sağlanmıştır. Süre sonunda cihaz yardımıyla Fv/Fm değerleri kaydedilmiştir.

2.2.4. Nisbi Büyüme Oranı

Nisbi büyüme oranı (RGR) hesaplanırken her grup için beş bitki kullanılmıştır. Stres uygulaması öncesi ve sonrasında alınan örnekler kurutulduktan sonra (72 saat boyunca 70°C), kuru ağırlıkları (DW) tartılmıştır. Ardından yaprakların RGR'si aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Hunt vd., 2002).

RGR = [(DW son)- (DW ilk)] / (t son- t ilk)

DW son = t sonundaki kuru ağırlık (g); DW ilk = t başlangıçtaki kuru ağırlık (g), t başlangıç; ilk hasat zamanı ve t son; son hasat zamanı

2.2.5. Lipid Peroksidasyonu

Lipid peroksidasyonu miktarı tiobarbitürik asit reaktif maddelerinin (TBARS) ölçülmesiyle elde edilmiştir (Madhava ve Sresty, 2000). Kontrol ve kuraklık stresi altında yetiştirilen bitkilerin yapraklarından 0,5 gr tartılarak %0,1'lik trikloroasetik asit (TCA) ile homojenize edilmiştir. Özüt %0,5 tiyobarbütirik asit içeren %20 TCA ile karıştırılarak 90 °C'de 30 dakika inkübe edilmiş ve sonrasında karışım buzda bekletilerek reaksiyonun durması sağlanmıştır. Spektrofotometre cihazı ile 532 ve 600 nm dalga boylarında absorbans değerleri ölçülmüştür.

2.2.6. Hidrojen Peroksit

Hidrojen peroksit (H_2O_2) içeriği Liu vd. (2000)'nin belirlediği yöntem ile belirlenmiştir. Kontrol ve kuraklık stresi altında yetiştirilen bitkilerin yapraklarından 0,5 gr tartılarak %1'lik TCA içerisinde homojenize edildikten sonra santrifüjlenmiştir. Özüt üzerine %0,1'lik $TiCl_4$ eklenmiştir. Spektrofotometre cihazı ile 410 nm dalga boyunda absorbans değeri ölçülerek sonuçlar µmol/g H_2O_2 şeklinde ifade edilmiştir.

2.2.7. İstatiksel Analizler

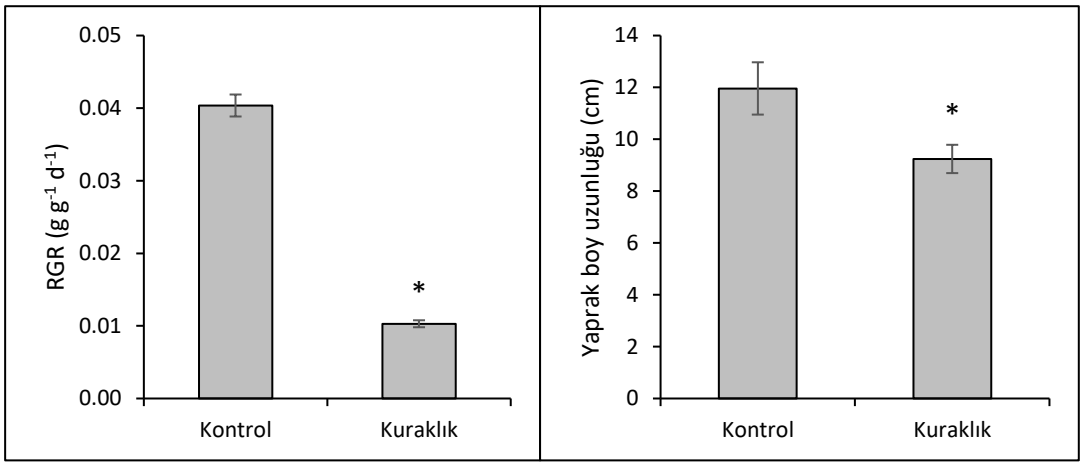
Kontrol ve kuraklık stresi altındaki bitki örneklerinden gerçekleştirilen her bir deneme 2 kez biyolojik ve 3 kez teknik tekrar (n = 6) olacak şekilde yapılmıştır. Denemelerden elde edilen tüm veriler Tek Yönlü Varyans Analizi (One way ANOVA) ile analiz edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan Testi ile karşılaştırılmıştır. $P<0,05$ olan değerler istatistiksel

ISBN : 978-625-6283-00-8

olarak anlamlı kabul edilmiştir. Bütün şekillerdeki hata çubukları ortalama ± standart sapmayı gösterecek şekilde belirtilmiştir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Su eksikliği bitkilerin tüm fizyolojik ve biyokimyasal süreçlerini doğrudan ya da dolaylı şekilde etkilemektedir (Ahmad vd., 2018). Bu çalışmadan elde edilen veriler ile kuraklık stresi altında yetişen *Salvia officinalis* bitkisinin fizyolojisinde değişim meydana geldiği ortaya konulmuştur. Kuraklığın en önemli etkileri hücredeki su miktarında meydana gelen azalmalar sonucu turgorun azalması ile sonuçlanan değişimlerdir. Su stresi altında olan bitki streste olmayan bitki ile kıyaslandığında, kuraklık stresi yaprak boy uzunluğunu ve özellikle de RGR'yi belirgin şekilde azaltmıştır (Görsel 1). Söz konusu azalma sırasıyla %23,3 ve %75 olarak kaydedilmiştir. Literatürde çalışmamızla benzer şekilde kuraklık stresi altında büyüme ve yaprak uzunluğunda azalma rapor edilmiştir (Maseda ve Fernández, 2016; Kilic ve Bolukbasi, 2020; Yemata ve Bekele, 2024).



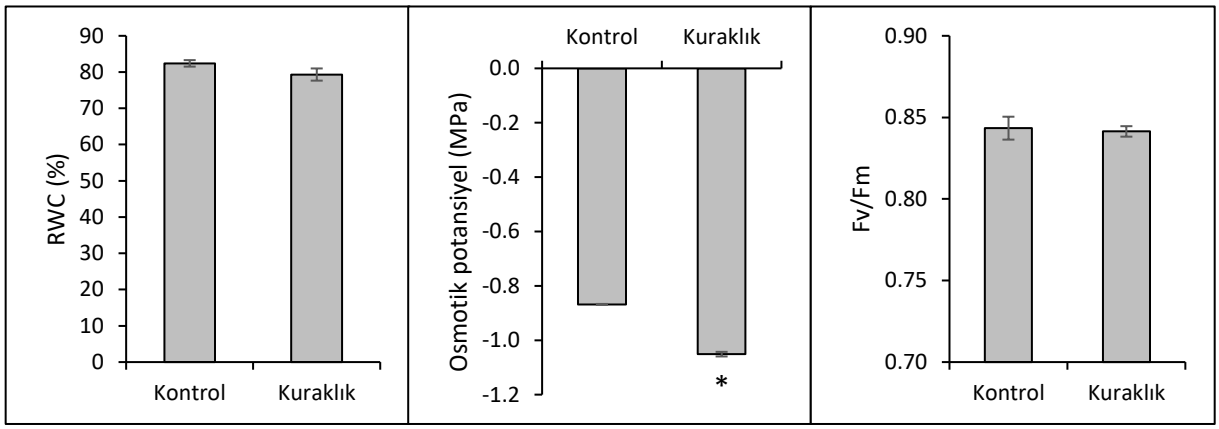
Görsel 1. Kuraklık Stresi Altındaki *Salvia officinalis* Bitkisinde Nisbi Büyüme Oranı (RGR) ve Yaprak Boy Uzunluğu

Kuraklık stresinin bitkideki içsel su durumuna olan etkisinin belirlenmesi için yaprak nisbi su içeriği (RWC) ölçülmüştür. *Salvia officinalis*'in kuraklık stresine maruz bırakılan bitkisi ile kontrol bitkisi kıyaslandığında istatistiksel olarak önemli bir fark hesaplanmamıştır (Görsel 2). Bu sonuç, stres durumunda bitkinin bünyesinde var olan suyun korunduğunun bir göstergesi olabilir. Stres altındaki bitkide nisbi su içeriği önemli ölçüde değişim göstermezken yaprak osmotik potansiyeli ise azalmıştır. Fotosistem II'nin fotokimyasal gücünün belirlenmesi çevresel streslere karşı bitkilerin tolerans düzeylerinin ölçülmesinde etkili olan bir belirteçtir

ISBN : 978-625-6283-00-8

(Maxwell ve Johnson 2000). Bu kapsamda çalışmada, kuraklık stresi altındaki *S. officinalis* bitkisinde klorofil floresansı (Fv/Fm) ölçülmüştür ve nisbi su içeriğinde olduğu gibi, istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir. Bu veriler de bize *S. officinalis* bitkisinin kuraklık stresi altında PS II'yi koruduğunu göstermektedir (Görsel 2). Bitkiler yoğun stres altında fotosentez olayını son ana kadar devam ettirme çabası göstermektedir (Rezai vd., 2018). Diğer taraftan, kontrol bitkileri ile kıyaslandığında *S. officinalis* bitkisinde kuraklık stresi altında osmotik potansiyel %18,2 oranında azalmıştır (Görsel 2). Bu durum tıbbi adaçayı bitkisinin kuraklık stresi altında ozmolit olarak bilinen bileşikleri üreterek su durumunu koruyabileceğinin bir göstergesi olabilir (Mansori vd., 2019).

Görsel 2. Kuraklık Stresi Altındaki *Salvia officinalis* Bitkisinde Nisbi Su İçeriği (RWC), Osmotik Potansiyel ve Klorofil Floresans (Fv/Fm) Seviyeleri

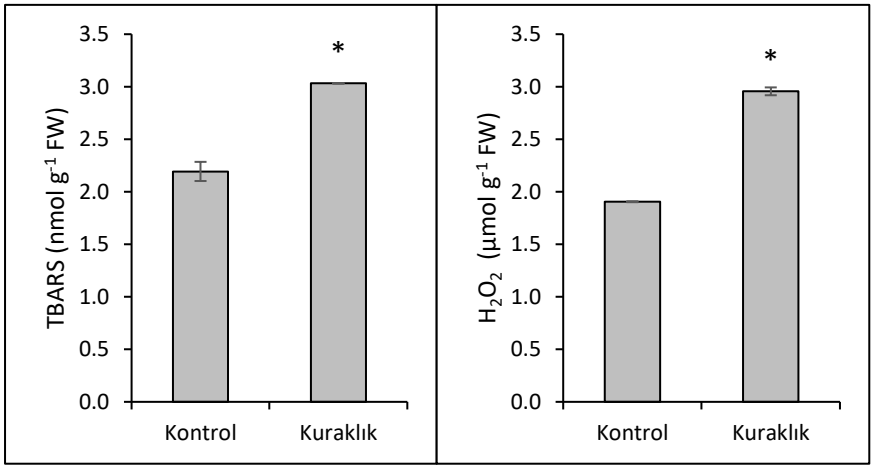


Lipid peroksidasyonu, stres kaynaklı meydana gelen hasarın en önemli göstergelerinden biridir (Bettaieb vd., 2011). Bu çalışmada, kuraklık stresinin *S. officinalis* bitkisinde meydana getirmiş olduğu hasar TBARS miktarındaki değişimler ölçülerek saptanmıştır (Görsel 3). Membran lipidlerinin peroksidasyon düzeylerinin belirlenmesi, kuraklığın neden olduğu oksidatif hasarın şiddetinin ve bitkinin strese toleransının değerlendirilmesinde önemli bir yere sahiptir (Dvojković vd., 2023). Çalışmamızda, kuraklık stresi altındaki bitkide lipid peroksidasyonu seviyesi %38,4 oranında artmıştır. Benzer şekilde, kuraklık stresi *Triticum aestivum* (Upadhyay vd., 2020), *Mentha pulegium* (Azad vd., 2021) ve *Solanum lycopersicum* (Turan vd., 2023) bitkilerinde de lipid peroksidasyonunun artışına neden olmuştur. Bu veriler, kuraklık stresinin membranda hasara neden olduğunu göstermektedir.

Bitkilerin osmotik dengesi kuraklık stresine maruz kaldıklarında bozularak fotosentez hızını düşürmekte ve sonucunda da elektron transferini olumsuz etkileyerek reaktif oksijen türleri (ROS) olarak bilinen maddelerin meydana gelmesine neden olmaktadır (Cruz de Carvalho, 2008; Lee ve Park, 2012; Ahanger ve Agarwal, 2017). Hidrojen peroksit (H_2O_2), bir ROS türü

ISBN : 978-625-6283-00-8

olup, kuraklık gibi olumsuz çevresel koşullara yanıt olarak metabolik savunma mekanizmalarını tetikleyebilen bir bitki sinyal molekülüdür (Barzotto vd., 2023). Tıbbi adaçayı ile yapılan mevcut çalışmada, H_2O_2 miktarı kontrol bitkileri ile kıyaslandığında, kuraklık yaşayan bitkide artmıştır (%55) (Görsel 3). Kuraklık stresi altında H_2O_2 miktarındaki artış daha önce yapılan çalışmalarda da rapor edilmiştir (Begum vd., 2019; Turan vd., 2023). Hücre içerisinde ROS miktarının aşırı artışı sinyal iletimini engellemektedir (Bailey-Serres ve Mittler, 2006). Stresin bitkiler tarafından algılanması sonucu ilgili reseptörler ve genler yeniden düzenlenerek antioksidan savunma sistemi üyeleri devreye girmektedirler. Dolayısıyla, oksidatif stres altında bitkiler enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidan savunma sistemlerini devreye sokarak hasarın boyutunu azaltma yoluna giderler (Mittler vd., 2004). Tıbbi adaçayı bitkisinde lipid peroksidasyonu ve H_2O_2 seviyelerinin kuraklıkla artışı oksidatif hasarın boyutunun bu bitkide kuraklığa duyarlılığı ile doğrudan bağlantılı olduğunu göstermektedir.



Görsel 3. Kuraklık Stresi Altındaki *Salvia officinalis* Bitkisinde Lipid Peroksidasyonu (TBARS) ve Hidrojen Peroksit (H_2O_2) Miktarları

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, tıbbi ve aromatik bir bitki olan *Salvia officinalis*'in kuraklık stresi altında oluşturduğu fizyolojik ve biyokimyasal değişimler incelenmiştir. Kuraklık stresi, *S. officinalis* bitkisinde yaprak boy uzunluğu, nisbi büyüme oranını ve osmotik potansiyel miktarlarını azalmıştır. Diğer taraftan, lipid peroksidasyonu seviyesi ve hidrojen peroksit miktarı kuraklık stresiyle artmıştır. Bununla birlikte, kuraklık etkisi altındaki bitki, kontrol bitkisi ile kıyaslanıp incelendiğinde, yaprak nisbi su içeriği ve klorofil floresansı değerlerinde istatistiksel olarak

ISBN : 978-625-6283-00-8

önemli fark olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, bitkinin kuraklık stresi yaşarken hücrelerindeki suyu muhafaza edebildiği, bunun için de yaprak boyutunu küçülttüğü ve fotosentetik pigmentini koruyan bitkinin fotosentezden vazgeçmediği, fotosentez hızını düşürdüğü yönünde bir ilişki kurabilir. Bununla birlikte, bitkinin antioksidan savunma sisteminin de tahribatı önleyecek şekilde etkili olabileceği de görülmektedir. Türkiye'de doğal olarak yetişmeyen ancak ekonomik değerinin yüksek olması nedeni ile üretiminin önemsendiği *S. officinalis* bitkisinin kuraklık stresi karşısında göstermiş olduğu dayanıklılık düzeyi yetiştirme koşullarının belirlenmesi ya da kullanım alanlarının etkin hale getirilmesi açısından önemlidir.

KAYNAKÇA

Ahanger, M.A., Agarwal, R.M. Potassium up-regulates antioxidant metabolism and alleviates growth inhibition under water and osmotic stress in wheat (*Triticum aestivum* L), Protoplasma, 254, 1471–1486, 2017.

Ahmad, Z., Anjum, S., Waraich, E.A., Ayub, M.A., Ahmad, T., Tariq, R.M.S., Ahmad, R., Iqbal, M.A. Growth, physiology, and biochemical activities of plant responses with foliar potassium application under drought stress – A review, Journal of Plant Nutrition, 41, 1734-1743, 2018.

Azad, N., Rezayian, M., Hassanpour, H., Niknam V., Ebrahimzadeh, H. Physiological mechanism of salicylic acid in *Mentha pulegium* L. under salinity and drought stress, Brazilian Journal of Botany, 44, 359-369, 2021.

Bahadur, A., Batool, A., Nasir, F., Jiang, S., Mingsen, Q., Zhang, Q., Feng, H. Mechanistic insights into arbuscular mycorrhizal fungi-mediated drought stress tolerance in plants, International Journal of Molecular Sciences, 20(17), 1-18, 2019.

Bailey-Serres, J., Mittler, R. The roles of reactive oxygen species in plant cells, Plant Physiology, 141(2), 311, 2006.

Barzotto, G.R., Cardoso, C.P., Jorge, L.G., Campos, F.G., Boaro, C.S.F. Hydrogen peroxide signal photosynthetic acclimation of *Solanum lycopersicum* L. cv Micro-Tom under water deficit, Scientific Reports, 13, 13059, 2023.

Begum, N., Ahanger, M.A., Su, Y., Lei, Y., Mustafa, N.S.A., Ahmad, P., Zhang, L. Improved drought tolerance by AMF inoculation in maize (*Zea mays*) involves physiological and biochemical implications, Plants (Basel), 8(12), 579, 2019.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Bettaieb, I., Hamrouni Sellami, I., Bourgou, S., Limam, F., Marzouk, B. Drought effects on polyphenol composition and antioxidant activities in aerial parts of *Salvia officinalis* L. Acta Physiologiae Plantarum, 33(4), 1103-1111, 2011.

Büyük, İ., Soydam Aydın, S., Aras, S. Bitkilerin stres koşullarına verdiği moleküler cevaplar, Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 69(2), 97-110, 2012.

Cruz de Carvalho, M.H. Drought stress and reactive oxygen species: Production, scavenging and signaling, Plant Signaling & Behavior, 3(3), 156-165, 2008.

Dumanoğlu, Z., Sönmez, Ç. Farklı sürelerde depolanan tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.) tohumlarının karşılaştırmalı olarak bazı özelliklerinin belirlenmesi, Bursa Uludag Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(2), 365- 375, 2021.

Dvojković, K., Plavšin, I., Novoselović, D., Šimić, G., Lalić, A., Čupić, T., Horvat, D., Viljevac Vuletić, M. Early antioxidative response to desiccant-stimulated drought stress in field-grown traditional wheat varieties, Plants (Basel), 12(2), 249, 2023.

Ekren, S., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S., Bayram, E. Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik ve teknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44(1), 55-70, 2007.

Elmas S, 2021. Responses of *Salvia officinalis* (common sage) to some abiotic stress factors, Journal of the Institute of Science and Technology, 11(2): 943-959.

Foyer, C.H., Noctor, G. Oxidant and antioxidant signaling in plants: A re-evaluation of the concept of oxidative stress in a physiological context, Plant, Cell & Environment, 29, 1056-1071, 2005.

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

Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol. 11. Edinburgh, UK, Edinburgh University Press, 2000.

Hayatu, M., Muhammad, S.Y., Habibu, U.A. Effect of water stress on the leaf relative water content and yield of some cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotype, International Journal of Scientific & Technology Research, 3, 148-152, 2014.

Hunt, R., Causton, D.R., Shipley, B., Askew, A.P. A modern tool for classical plant growth analysis, Annals of Botany, 90, 485-488, 2002.

Khan, A., Pan, X., Najeeb, U., Tan, D.K.Y., Fahad, S., Zahoor, R., Luo, H. Coping with drought: stress and adaptive mechanisms, and management through cultural and

ISBN : 978-625-6283-00-8

molecular alternatives in cotton as vital constituents for plant stress resilience and fitness, Biological Research, 51, 47, 2018.

Kilic, S., Bolukbasi, M. Phytochemical accumulation with photomorphogenesis and physiology of *Salvia officinalis* L, Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus, 19(5), 101-113, 2020.

Lee, S., Park, C.M. Regulation of reactive oxygen species generation under drought conditions in Arabidopsis, Plant Signaling & Behavior, 7(6), 599-601, 2012.

Liu, J., Lu, B., Xun, A.L. An improved method for the determination of hydrogen peroxide in leaves, Progress in Biochemistry and Biophysics, 27, 548-551, 2000.

Madani, B., Mirshekari, A., Imahori, Y. Physiological responses to stress, Editor(s): Elhadi M. Yahia, Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables, Woodhead Publishing, 405-423, 2019.

Madhava-Rao, K.V., Sresty, T.V.S. Antioxidative parameters in the seedlings of Pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millspaugh) in response to Zn and Ni stresses, Plant Science, 157, 113-128, 2000.

Mansori, M., Farouk, I., Hsissou, D., El Kaoua, M. Seaweed extract treatment enhances vegetative growth and antioxidant parameters in water stressed *Salvia officinalis* L. Journal of Materials and Environmental Sciences, 10(8), 756-766, 2019.

Maseda, P.H., Fernández, R.J. Growth potential limits drought morphological plasticity in seedlings from six *Eucalyptus* provenances, Tree Physiology, 36(2),243-251, 2016.

Maxwell, K., Johnson, G.N. Chlorophyll fluorescence—a practical guide, Journal of Experimental Botany, 51(345), 659-668, 2000.

Mittler, R., Vanderauwera, S., Gollery, M., Van Breusegem, F. Reactive oxygen gene network of plants. Trends in Plant Science, 9, 490-498, 2004.

Nawaz, M., Sun, J., Shabbir, S., Khattak, W.A., Ren, G., Nie, X., Bo, Y., Javed, Q., Du, D., Sonne, C. A review of plants strategies to resist biotic and abiotic environmental stressors, Science of The Total Environment, 900, 65832, 2023.

Rezai, S., Etemadi, N., Nikbakht, A., Yousefi, M., Majidi, M.M. Effect of light intensity on leaf morphology, photosynthetic capacity, and chlorophyll content in sage (*Salvia officinalis* L.), Horticultural Science and Technology, 36(1), 46-57, 2018.

Sachdev, S., Ansari, S.A., Ansari, M.I., Fujita, M., Hasanuzzaman, M. Abiotic stress and reactive oxygen species: Generation, signaling, and defense mechanisms, Antioxidants (Basel), 10(2), 277, 2021.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Santa Cruz, A., Martinez Rodriguez, M.M., Perez Alfocea, F., Romero Aranda, R., Bolarin, M.C. The rootstock effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype, Plant Science, 162, 825-831, 2002.

Seleiman, M.F., Al-Suhaibani, N., Ali, N., Akmal, M., Alotaibi, M., Refay, Y., Dindaroglu, T., Abdul-Wajid, H.H., Battaglia, M.L. Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects, Plants (Basel), 10(2), 259, 2021.

Selmar, D., Kleinwächter, M. Influencing the product quality by deliberately applying drought stress during the cultivation of medicinal plants, Industrial Crops and Products, 42, 558-566, 2013.

Sharma, Y., Fagan, J., Schaefer, J. Ethnobotany, phytochemistry, cultivation andmedicinal properties of garden sage (*Salvia officinalis* L.), Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(3), 3139-3148, 2019.

Smart, R.E., Bingham, G.E. Rapid estimates of relative water content, Plant Physiology, 53, 258-260, 1974.

Turan, M., Ekinci, M., Argin, S., Brinza, M., Yildirim, E. Drought stress amelioration in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) seedlings by biostimulant as regenerative agent. Frontiers in Plant Science, 14, 1211210, 2023.

Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), Dış Ticaret İstatistikleri, https://biruni.tuik.gov.tr/disticaretapp/disticaret.zul?param1=25&param2=0&sitcrev=0&isicrev=0&sayac =5802, 2020. (Erişim tarihi: 23.12. 2020).

Upadhyay, D., Budhlakoti, N., Singh, A.K., Bansal, R., Kumari, J., Chaudhary, N., Padaria, J.C., Sareen, S., Kumar, S. Drought tolerance in *Triticum aestivum* L. genotypes associated with enhanced antioxidative protection and declined lipid peroxidation, 3 Biotech, 10(6), 281, 2020.

Yemata, G., Bekele, T. Evaluation of sesame (*Sesamum indicum* L.) varieties for drought tolerance using agromorphological traits and drought tolerance indices, PeerJ, 12, e16840, 2024.

Zhang, H., Zhao, Y., Zhu, J.-K. Thriving under stress: how plants balance growth and the stress response, Developmental Cell, 55(5), 529-543, 2020.

Zhang, Y., Xu, J., Li, R., Ge, Y., Li, Y., Li, R. Plants' response to abiotic stress: Mechanisms and strategies, International Journal of Molecular Sciences, 24(13), 10915, 2023.

ISBN : 978-625-6283-00-8

BENEFICIAL MICROBES IN SUSTAINABLE PLANT NUTRITION

Assoc. Prof. Dr. Muzaffer İPEK

University of Selçuk, Konya, Turkey, 0000-0002-5773-7236

Research Assist. Merve KARAKOYUN

Bilecik Seyh Edabali University, 0000-0001-7438-4738

Assoc. Prof. Dr. Şeyma ARIKAN

Horticulture Department, 0000-0002-4328-0263

Abstract

Higher plants require sixteen minerals throughout their entire life cycle. Plants require higher amounts of some essential nutrients known as macro-elements during this cycle. These include nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), and sulfur (S). However, they require fewer micro-elements such as manganese (Mn), iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu), molybdenum (Mo), boron (B), and chlorine (Cl). Plants extract thirteen essential nutrients from the soil via their roots, while carbon (C), hydrogen (H), and oxygen (O) are obtained from the environment and water. Imbalances in the levels of these components, whether too little or too much, can lead to issues in the growth and productivity of plants. Synthetic chemical fertilizers are often used to alleviate the lack of plant nutrient elements in the soil. In the present era, most of our agricultural output relies on extensive fertilization. However, the rising costs of fertilizers have prompted farmers to adopt more cost-effective, sustainable, and ecologically sound methods. Studies have primarily concentrated on soil-dwelling microorganisms like mycorrhiza and plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR). These microbes enhance the availability of plant nutrients in the soil and improve the efficiency of applied fertilizers. Mycorrhizae confer advantages to plants through the establishment of a mutually advantageous symbiotic relationship within the plant roots. In this symbiotic relationship, the host plant provides the mycorrhiza with carbohydrates needed for its metabolic processes, while the mycorrhiza reciprocates by supplying the plant with vital nutrients (such as K, S, Mg, Ca, P, Cu and Zn) and water. PGPRs decrease soil pH by the secretion of organic acids or the synthesis of siderophores, which enhance the absorption of iron from the soil. PGPR possesses features of nitrogen fixation, as well as the ability to solubilize P, K, and Zn.

Keywords: PGPR, Mycorrhiza, Plant Nutrition

1. INTRODUCTION

To satisfy the ever-increasing demands of the population for food and textiles, intensive agriculture is necessary. It is required to use considerable quantities of agrochemicals to augment plant nutrients and control diseases to successfully improve agricultural production. There have been considerable advancements in agricultural activities as a direct result of technological improvements that have occurred over the course of the last century.

ISBN : 978-625-6283-00-8

The utilization of chemical fertilizers and synthetic nutritional supplements in greater quantities is employed to enhance the fertility of the soil and boost crop production, as stated by Arıkan and Karakoyun of 2022. Over the course of time, there has been a steady increase in the application of agricultural chemical inputs in both developed and developing nations to achieve the highest possible crop yield (Carvalho 2017; Clark and Tilman 2017).

On the other hand, there is a rising concern that the widespread use of agricultural chemicals all over the world is causing environmental deterioration (Clark and Tilman 2017). There is a viable and sustainable strategy for increasing agricultural output that is based on the fundamental functions of microorganisms. These functions include supporting plant development, maintaining soil fertility, and managing plant diseases. Microbes that are beneficial to the ecosystem can acquire nutrients, such as nitrogen from the surrounding environment and iron from the soil. According to Singh et al. (2011), microorganisms have the capacity to stimulate the growth of plants by producing chemicals that promote plant growth and to inhibit the growth of plant diseases. There are symbiotic bacteria that fix nitrogen, free-living rhizobacteria that encourage plant growth, fungi that are involved in mycorrhizal connections, and biocontrol agents that are included in this group of microorganisms.

The availability of nutrients in the soil and rhizosphere is influenced by microorganisms that are favorable to plants. Some examples of these microorganisms are bacteria, fungi, and archaea which are useful to plants. As a result of their ability to adapt to their natural surroundings, these bacteria can be found in every environment. Numerous types of soils, such as normal, saline, alkaline, and acidic soils, are all possible environments for its growth and development. These organisms possess a variety of characteristics, including the ability to discourage the development of plant diseases, to encourage the growth of plants, to enhance the fertility of soil, and to maintain the equilibrium of ecosystems. In addition to this, they can produce growth regulators that improve the overall health and productivity of plants (Ipek 2019; Etesami and Glick 2020). It is vital to ensure environmental sustainability to achieve a balanced and stable relationship between the resources that are available now and the needs that will manifest themselves in the future on a global scale. Over the course of the past several years, there has been an increasing interest in the role that microbial communities play in supporting environmental and agricultural sustainability. Agroecosystems have been utilized by them, and they have demonstrated the ability to address fundamental environmental difficulties, which has led to remarkable outcomes. A significant amount of importance has been placed on the utilization of beneficial bacteria in natural ecosystems as well as in regions that are characterized by excessive salinity, drought, heavy metal pollution, and heat stress. For the purpose of maintaining environmental stability and providing protection that is both effective and friendlier to the environment, potential microorganisms are completely necessary. With their extraordinary metabolic activities, beneficial bacteria assist to maintain the health of plants, enrich the soil, and keep the environment in a state of equilibrium (Yadav et al. 2022). Plants play an important role in housing these microbes, which are essential to the maintenance of the environment.

2. BENEFICIAL MICROBES

2.1. Bacteria

ISBN : 978-625-6283-00-8

Bacteria are the microorganisms that are found in the rhizosphere in the greatest abundance. It has been suggested by Van Loon (2007) that bacteria may cover around fifteen percent of the whole area of the roots themselves. Bacteria that are beneficial to plant growth and are found in the rhizosphere are known as plant growth-promoting rhizobacteria. *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Arthrobacter*, *Rhizobia*, *Agrobacterium*, and *Alcaligenes* were some of the taxa that were included in this group. The most common types of helpful bacteria are called *Azotobacter*, *Mycobacterium*, *Flavobacter*, *Cellulomonas*, and *Micrococcus*.

As a result of their ability to promote plant development through a variety of mechanisms, such as nitrogen fixation, phosphate dissolution, heavy metal reduction, phytohormone generation, soil organic matter breakdown, decomposition of product residues, and the suppression of plant diseases, primary growth regulators are an indispensable component in agricultural production.

1- Within cellular formations known as root nodules,

2- Within the intercellular gaps of the cortical cells of the root tissue,

3- On the root surface (rhizoplan) and

4- In the rhizosphere, which is the soil around the roots.

The PGPR has the potential to either directly or indirectly affect the growth of plants. Direct growth promotion encompasses a variety of processes, such as the production of phytohormones, the transformation of atmospheric nitrogen (N_2) into a form that can be utilized, the production of iron chelators that are referred to as siderophores, the transformation of inorganic minerals such as P,), and Zn into soluble forms, and the enhancement of their availability (Ahemad and Kibret 2014).

According to Bharathi et al. (2013), in order for plants to continue existing, they require several substances such as proteins, nucleic acids, vitamins, and essential nutrients, particularly nitrogen (N). Furthermore, the significance of nitrogen fixation in plants is brought to light by this research. Even though nitrogen accounts for 78% of the atmosphere, plants are unable to directly ingest it. Based on this information, it appears that nitrogen is a nutrient that hinders or restricts the growth and development of organisms. The quantity of nitrogen, on the other hand, is gradually diminishing because of processes such as soil erosion, chemical evaporation, denitrification, and soil leaching. On the other hand, it is essential to maintain nitrogen stocks at an ideal level in order to encourage the growth of plants and get exceptional harvests.

Biological and chemical fixation are the two processes that are responsible for the addition of nitrogen to the soil. The first step involves the conversion of free nitrogen. According to Shin et al. (2016), chemical nitrogen fixation is accomplished by the use of synthetic inorganic fertilizers, whereas biological nitrogen fixation is accomplished through the utilization of a certain set of prokaryotic organisms.

It has been demonstrated by Mehmood et al. (2018) that the rhizosphere contains a number of beneficial bacteria that are capable of carrying out this conversion. Although plants do not possess a mechanism that allows them to convert nitrogen into ammonia in a direct manner, there exist bacteria that are capable of carrying out this conversion. The bacteria are responsible for the generation of around 180 million tons of nitrogen per year, according to the research conducted by Cupples (2015). Symbiotic bacteria, which are able to fix nitrogen within nodules, and nonsymbiotic bacteria, which can be free-living, associative, or endophilic and are found in soil or plant roots, both contribute to the enhancement of this process. For example,

ISBN : 978-625-6283-00-8

symbiotic bacteria can fix nitrogen within nodules. Within the nodules, symbiotic bacteria have the ability to fix nitrogen.

It is crucial for plants to have sufficient amounts of phosphorus in order to boost growth, as it is the second most critical nutrient for plants. The vast majority of phosphorus in soil is in insoluble, immobile, or precipitated forms, which renders it unavailable and unable to promote the growth of plants. This constitutes 95% of the total phosphorus in the soil. Phosphorus can be dissolved and converted into a mineral form by PGPR, which results in an increase in the plant's ability to absorb the phosphorus. According to Kalayu 2019, the following bacteria were found*: Achromobacter, Acinetobacter, Aerobacter, Agrobacterium, Alcaligenes, Arthrobacter, Azospirillum, Bacillus, Burkholderia, Enterobacter, Erwinia, Flavobacterium, Gluconacetobacter, Micrococcus, Pseudomonas, Ralstonia, Rahnella, Rhizobium, and Serratia.* As an additional point of interest, certain species of *Pseudomonas, Cyanobacteria,* and Bacillus have the capacity to both dissolve and mineralize phosphate (Guang-Can et al., 2008; Fasusi et al., 2021).

Potassium is an essential macronutrient that regulates a range of functions, such as protein synthesis, photosynthesis, and enzyme activity. Additionally, it serves a vital role in bolstering immunity against diseases and pests (Rehm and Schmitt 1997). Soil bacteria can break down K via creating compounds with minerals that contain potassium, such as mica, illite, feldspar, and orthoclase, as well as silicon ions. They can also release organic acids to achieve this process (Prakash et al., 2015). The following bacterial genera are soluble in potassium: *Aminobacter, Acidothiobacillus ferrooxidans, Aspergillus awamori, Azotobacter chroococcum, Bacillus genus including B. mucilaginous, B. edaphicus,* and *B. circulans, Burkholderia, and Enterobacter hormaechei.* This list is not exhaustive. Additionally, this capability is possessed by *Paenibacillus* species, *Paenibacillus glucanolyticus, Pseudomonas, Rhizobium* species, and *Sphingomonas* (Kour et al. 2020).

Iron, often known as Fe, is a common metal that can be found on earth and is an essential component in the synthesis of protein structures. Furthermore, it is of considerable importance to plants since it has an effect on a wide range of physiological processes, such as the transfer of electrons, the formation of chlorophyll, and the operation of a variety of enzymes as cofactors. Ferric ions (Fe^{3+}) and insoluble ferric hydroxide ($Fe(OH)_3$) are the two most prevalent forms of iron that can be found in soil. Insoluble ferric hydroxide is the more common type. Based on the findings of İpek and Eşitken (2017), it has been shown that this phenomenon significantly restricts the ability of plants to absorb iron, particularly in soils that contain high levels of calcium carbonate.

In conditions where there is a scarcity of iron, plants and beneficial microorganisms rely on compounds that chelate iron in order to dissolve and transfer inorganic iron. To add insult to injury, PGPRs that live in aerobic settings require iron to carry out essential tasks such as the production of ATP. According to Mehmood et al. (2018), in order to be able to meet this criterion, they have developed iron acquisition mechanisms that are known as siderophores. These mechanisms help in the delivery of iron to their cells.

The following bacteria produce catecolate and hydroxamate-type siderophores: *Azotobacter, Aeromonas Hydrophila, Metilobacterium* spp., *Pseudomonas genus including P. fluorescens, P. aeruginosa, P. pseudomallei, P. putida, P. stutzeri, P. mediterranea,* and *Rhizobium meliloti*

ISBN : 978-625-6283-00-8

carboxylate siderophores. (Prakash et al. 2015). Among plant growth-promoting rhizobacteria *(PGPR)*, Pseudomonas species are proficient siderophore producers (İpek and Eşitken 2017; Nagargade et al. 2018).

According to Nitu et al.'s research from 2020, zinc (Zn) is involved in a variety of biological activities that occur in plants. These processes include glucose metabolism, photosynthesis, and auxin production. Zinc may be taken up by plants when it is in the form of free ions (Zn2+), but when it is dissolved in the soil solution, it is difficult for plants to get their hands on it. According to Alloway (2008), the remaining segment is located in a condition of mineralization even now.

The ability to solubilize zinc and transform it into a form that plants can use is possessed by a wide variety of microbes. Bacteria that live in the rhizosphere are responsible for the transformation of complicated zinc complexes into molecular zinc, which makes zinc readily available to plants.

Azospirillum spp., *Bacillus aryabhattai, Bacillus subtilis, Pseudomonas* spp., *Rhizobium* spp., *Saccharomyces,* and *Thiobacillus thiooxidans* are bacterial strains that can dissolve zinc oxides in the soil (Ijaz et al. 2019).

2.2. Fungi

There are microorganisms in the soil that are advantageous to the plant that is being grown as a host, and the presence of these microorganisms has a substantial influence on the plant's overall health, effectiveness, and growth. Because of this, there is a strong interaction that exists between bacteria and plants. As stated by Nisar et al. in 2021, this linkage has resulted in the development of mechanisms that control the proliferation and maturation of both flora and microorganisms. These mechanisms have emerged as a matter of consequence. Over seventy percent to ninety percent of terrestrial plants in their natural environments have mycorrhizal fungi that form a mutually beneficial symbiotic interaction with their roots (Ortaş et al. 2017). This association is important for the plant's growth and development.

Internal colonization, also known as endomycorrhizae, and extracellular colonization, also known as ectomycorrhizae, are the two distinct processes that fungi can use to establish themselves in the roots of plants. As part of this mutually beneficial relationship, the fungus provides the host plant with the carbohydrates that are necessary for the fungus to carry out its metabolic processes. In return, the fungus gives the plant the nutrients and water that it needs to fulfill its physiological needs. According to Javria et al. (2017), Basu et al. (2018), and Fasusi et al. (2021), this results in the establishment of a mutually beneficial relationship that is beneficial to both of the parties involved.

The interactions that take place between plants and fungi make it simpler for plants to take in essential macro- and micronutrients. K, S, Mg, Ca, P, Cu, and Zn are some of the nutrients that fall within this category. Each of these nutrients is characterized by limited solubility and mobility. The efficiency with which plants utilize water is also improved by mycorrhizal fungi, according to research published by Ortas (2003), Marschner (2011), and Prakash et al. (2015). In order to expand the root surface area in the soil, arbuscular mycorrhizal fungal colonization is responsible for the formation of a network of hyphae within the roots of the plant. This network enhances the roots' ability to take in and make use of nutrients throughout the plant. AMF exhibits a significant affinity to inorganic phosphorus, as seen by its behavior. According

ISBN : 978-625-6283-00-8

to Tawaraya et al. (2012) and Sadhana (2014), hyphae in plants allow for access to locations that roots are unable to reach, which in turn makes it easier for phosphorus to be transferred.
The mycorrhizal fungal species that have a significant impact on food consumption are *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Glomus*, and *Scutellospora* (Fasusi et al. 2021). Examples of fungi that facilitate the movement of phosphorus include *Acrothcium* sp., *Alternaria teneius*, *Aspergillus* genus including *A. awamori*, *A. niger*, *A. flavus*, *A. foetidus*, *A. nidulans*, *A. tereus*, and *A. wentii*, *Cephalosporium* sp., *Cladosprium* sp., *Fusarium oxysporum*, *Penicillium* genus including *P. balaji*, *P. digitatum*, and *P. funicolosum* (Goswami et al. 2019).

2.3. Archaea

Archaea are an essential component of the plant microbiome, despite the fact that their particular roles are not yet an entirely understood concept. In most cases, they are found in the rhizosphere and the endosphere; however, on rare occasions, they are also observed in the phyllosphere. It is possible to attribute this to the one-of-a-kind abiotic conditions that are prevalent in these respective microenvironments.
The challenges that are involved with the creation of diseases caused by archaea that are associated with plants are the reason for the inadequate understanding of the majority of archaea. On the other hand, because archaea are found in healthy plants in such large numbers, it is speculated that they have a relationship with plants that is mutually beneficial.
Archaea are extremely important to the nitrogen cycle since they are involved in the processes of nitrogen fixation, denitrification, and ammonia oxidation by actively participating in these processes. To this day, the precise function that Archaea play in the rhizosphere is not fully understood, even though new organisms and the roles that they perform are constantly being discovered (Kumar et al. 2019). The tissues of a number of different plants, such as coffee (Coffea arabica L.), olive trees (Olea europaea L.), and sugar beets (Beta vulgaris L.), have been discovered to contain archaea.

3. FUTURE PERSPECTIVES AND CONCLUSION

There is a significant relationship between the nutrients in the soil and the growth of plants, as well as the quantity and quality of the products that these plants produce. The process of reintroducing these nutrients into the soil requires the application of significant quantities of chemical fertilizers. Utilizing this method ensures that the plant's dietary requirements are satisfied in a timely manner. On the other hand, these intensive farming practices lead to difficulties for the environment. Therefore, it is of the utmost importance to encourage the broad use of approaches that are safe for the environment as an alternative to the exploitation of chemical fertilizers on a global scale.
By digesting both organic and inorganic nutrients in an effective manner, these beneficial microbes contribute to the growth of plants, hence increasing the overall value of these nutrients. In the future years, it will be of the utmost importance to conduct an investigation into the impact that beneficial bacteria and fungi have on the availability and transportation of macro- and micro-elements in plants. These elements include minerals like nitrogen, phosphorus, and potassium. It is recommended that this evaluation be based on the little body of information that is currently accessible. In addition to this, it is of the utmost importance to research the potential of archaea and their application as biofertilizers.

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCES

Ahemad, M. ve Kibret, M. (2014). Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: current perspective. Journal of King saud University-science,26(1),1-20

Alloway, B. J. (2008). Zinc in soils and crop nutrition.

Arıkan, Ş. ve Karakoyun, M., 2022, Nutrient availability in temperate fruit species: new approaches in bacteria and mycorrhizae, In: Sustainable Horticulture, Eds: Elsevier, p. 39-54.

Basu, S., Rabara, R. C. ve Negi, S. (2018). AMF: The future prospect for sustainable agriculture. Physiological and Molecular Plant Pathology,102,36-45.

Bharathi, V., Sudhakar, R., Parimala, K. ve Reddy, V. A. (2013). Evaluation of bioagents and biofertilizers for the managament of seed and seedling diseases of Sesamum indicum (Sesame). International Journal of Phytopathology,2(3),179-186

Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. Food and energy security,6(2),48-60..

Clark, M. ve Tilman, D. (2017). Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. Environmental Research Letters,12(6),064016

Cupples, A. M. (2005). Principles and applications of soil microbiology. Journal of Environmental Quality,34(2),731.

Etesami, H. ve Glick, B. R. (2020). Halotolerant plant growth–promoting bacteria: Prospects for alleviating salinity stress in plants. Environmental and Experimental Botany,178,104124.

Fasusi, O. A., Cruz, C. ve Babalola, O. O. (2021). Agricultural sustainability: microbial biofertilizers in rhizosphere management. Agriculture,11(2),163.

Goswami, S. P., Maurya, B., Dubey, A. N. ve Singh, N. K. (2019). Role of phosphorus solubilizing microorganisms and dissolution of insoluble phosphorus in soil. International Journal of Chemical Studies,7(3),3905-3913.

Guang-Can, T., Shu-Jun, T., Miao-Ying, C. ve Guang-Hui, X. (2008). Phosphate-solubilizing and-mineralizing abilities of bacteria isolated from soils. Pedosphere,18(4),515-523.

Ijaz, M., Ali, Q., Ashraf, S., Kamran, M. ve Rehman, A. (2019). Development of future bioformulations for sustainable agriculture. Microbiome in plant health and disease: Challenges and opportunities,421-446.

Ipek, M. (2019). Effect of rhizobacteria treatments on nutrient content and organic and amino acid composition in raspberry plants. Turkish Journal of Agriculture and Forestry,43(1),88-95.

İpek, M. ve Eşitken, A. (2017). The actions of PGPR on micronutrient availability in soil and plant under calcareous soil conditions: an evaluation over Fe nutrition. Plant-Microbe Interactions in Agro-Ecological Perspectives: Volume 2: Microbial Interactions and Agro-Ecological Impacts,81-100.

Javeria, S., Kumar, V., Sharma, P., Prasad, L., Kumar, M. ve Varma, A. (2017). Mycorrhizal symbiosis: ways underlying plant–fungus interactions. Mycorrhiza-eco-physiology, secondary metabolites, nanomaterials,183-207.

Kalayu, G. (2019). Phosphate solubilizing microorganisms: promising approach as biofertilizers. International Journal of Agronomy,2019,1-7.

Kour, D., Rana, K. L., Yadav, A. N., Yadav, N., Kumar, M., Kumar, V., Vyas, P., Dhaliwal, H. S. ve Saxena, A. K. (2020). Microbial biofertilizers: Bioresources and eco-friendly

ISBN : 978-625-6283-00-8

technologies for agricultural and environmental sustainability. Biocatalysis and Agricultural Biotechnology,23,101487.

Kumar, M., Etesami, H. ve Kumar, V., 2019, Saline soil-based agriculture by halotolerant microorganisms, Springer, p.

Marschner, H., 2011, Marschner's mineral nutrition of higher plants, Academic press, p.

Mehmood, U., Inam-ul-Haq, M., Saeed, M., Altaf, A., Azam, F. ve Hayat, S. (2018). A brief review on plant growth promoting rhizobacteria (PGPR): a key role in plant growth promotion. Plant protection,2(2),77-82.

Mendes, R., Garbeva, P. ve Raaijmakers, J. M. (2013). The rhizosphere microbiome: significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms. FEMS microbiology reviews,37(5),634-663.

Mishra, J. ve Arora, N. K. (2016). Bioformulations for plant growth promotion and combating phytopathogens: a sustainable approach. Bioformulations: For sustainable agriculture,3-33.

Nagargade, M., Tyagi, V. ve Singh, M. (2018). Plant growth-promoting rhizobacteria: a biological approach toward the production of sustainable agriculture. Role of Rhizospheric Microbes in Soil: Volume 1: Stress Management and Agricultural Sustainability,205-223.

Nitu, R., Rajinder, K. ve Sukhminderjit, K. (2020). Zinc solubilizing bacteria to augment soil fertility—A comprehensive review. Int. J. Agricult. Sci. Vet. Med,8,38-44.

Ortas, I. (2003). Effect of selected mycorrhizal inoculation on phosphorus sustainability in sterile and non-sterile soils in the Harran Plain in South Anatolia. Journal of plant nutrition,26(1),1-17.

Ortaş, I., Rafique, M. ve Ahmed, İ. A. (2017). Application of arbuscular mycorrhizal fungi into agriculture. Arbuscular mycorrhizas and stress tolerance of plants,305-327.

Prakash, O., Sharma, R., Rahi, P. ve Karthikeyan, N. (2015). Role of microorganisms in plant nutrition and health. Nutrient use efficiency: from basics to advances,125-161.

Rehm, G. ve Schmitt, M. (1997). The Mighty Micronutrients. University of Minnesota Extension publication FO-00720-GO.

Sadhana, B. (2014). Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) as a biofertilizer-a review. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci,3(4),384-400.

Sharma, V. ve Shanmugam, V. (2012). Purification and characterization of an extracellular 24 kDa chitobiosidase from the mycoparasitic fungus Trichoderma saturnisporum. Journal of basic microbiology,52(3),324-331.

Sharma, V., Salwan, R., Sharma, P. ve Kanwar, S. (2016a). Molecular cloning and characterization of ech46 endochitinase from Trichoderma harzianum. International journal of biological macromolecules,92,615-624.

Sharma, V., Salwan, R. ve Sharma, P. N. (2016b). Differential response of extracellular proteases of Trichoderma harzianum against fungal phytopathogens. Current microbiology,73,419-425.

Sharma, V., Salwan, R. ve Shanmugam, V. (2018). Molecular characterization of β-endoglucanase from antagonistic Trichoderma saturnisporum isolate GITX-Panog (C) induced under mycoparasitic conditions. Pesticide biochemistry and physiology,149,73-80.

Shin, W., Islam, R., Benson, A., Joe, M. M., Kim, K., Gopal, S., Samaddar, S., Banerjee, S. ve Sa, T. (2016). Role of diazotrophic bacteria in biological nitrogen fixation and plant growth improvement. Korean journal of soil science and fertilizer,49(1),17-29.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Singh, J. S., Pandey, V. C. ve Singh, D. P. (2011). Efficient soil microorganisms: a new dimension for sustainable agriculture and environmental development. Agriculture, ecosystems & environment,140(3-4),339-353.

Tawaraya, K., Hirose, R. ve Wagatsuma, T. (2012). Inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi can substantially reduce phosphate fertilizer application to Allium fistulosum L. and achieve marketable yield under field condition. Biology and Fertility of Soils,48,839-843

Van Loon, L. (2007). Plant responses to plant growth-promoting rhizobacteria. New perspectives and approaches in plant growth-promoting Rhizobacteria research,243-254.

Yadav, A. N., Kour, D., Abdel-Azeem, A. M., Dikilitas, M., Hesham, A. E.-L. ve Ahluwalia, A. S. (2022). Microbes for agricultural and environmental sustainability. Journal of Applied Biology and Biotechnology,10(1),1-5.

ISBN : 978-625-6283-00-8

RATLARDA KARIN FITIKLARININ TEDAVİSİNDE SENTETİK EMİLEN VE EMİLMEYEN MESH VE PRP İLE KAPLI FORMLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Doktora Öğrencisi ALPEREN YILDIRIM
Fırat Üniversitesi 0000-0002-2435-3228
Prof. Dr. CİHAN GÜNAY
Fırat Üniversitesi 0000-0002-0476-6164
Prof. Dr. AYDIN SAĞLAYAN
Fırat Üniversitesi 0000-0002-8226-0740
Doç. Dr. EMRE KAYA
Fırat Üniversitesi 0000-0002-7445-3091
Doç. Dr OKTAY YİĞİT
Fırat Üniversitesi 0000-0002-5904-5129
Doktora Öğrencisi ALİ SEFA MENDİL
Erciyes üniversitesi 0000-0003-2722-3290

ÖZET

Fıtık, tarih boyunca hem insan hekimliğinde hem de veteriner hekimlikte en çok görülen ve tedavisi üzerinde bilim insanlarının sürekli düşündüğü cerrahi bir lezyondur. Veteriner hekimlikte karın fıtıkları defekt çapının boyutuna bağlı olarak basit cerrahi sütürle kapatılabileceği gibi daha büyük boyuttaki defektlerin kapatılması için organik yada sentetik greftlerden yararlanılmaktadır. Sentetik greftler kolay elde edilmesi ve kolay uygulanabilirlği açısından sık kullanılan materyalerdir. Sentetik materyallerin en büyük sorunu nüks ve karın içi adezyonlardır. Bu komplikasyonların önüne geçebilmek için değişik bariyer yöntemleri denenmiş ancak sonuç olumsuz olmuştur. PRP'nin de bu komplikasyonları önlemede etkili olabileceği ileri sürülmüş ancak yara iyileşmesi dışında bir katkısı görülmemiştir. Bu çalışma karın fıtıklarının tedavisinde emilen ve emilmeyen meshlerin prp ile kaplandığında adhezyonu engelleme ve defekt bölgesindeki yara iyileşmesi üzerine yararlı olup olamadığını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Çalışmada 250-300 gr ağırlığında 42 adet spraque dawley dişi ratlar kullanıldı. Ratlar rastgele eşit sayıda; 6 gruba ayrıldı grup I; emilen mesh, grup II; emilen mesh+PRP, grup III; emilmeyen mesh, grup IV; emilmeyen mesh+PRP, grup V; kontrol olarak ayrıldı ve bu grupta defekt bölgesi basit ayrı dikişlerle kapatıldı. Grup VI; bu gruptaki hayvanlar PRP elde etmek için kullanıldı.

Ratlar rompun–ketalar anestezisine alındıktan sonra karın boşluğuna girildi. Defekt alanı 1x2 cm boyutunda genişletildi. Birinci gruptaki ratların defekt alanı inlay olarak emilen mesh ile kapatıldı, ikinci gruptaki ratlar emilmeyen mesh ve bunun PRP kaplı formu ile kapatıldı, üçüncü gruptaki ratlar emilmeyen mesh ve dördüncü gruplardaki ratlar da emilmeyen mesh ve bunun PRP ile kaplı formu ile kapatıldı. Kontrol grubu için beşinci gruptaki ratlar kullanıldı ve

ISBN : 978-625-6283-00-8

bu gruptaki ratların defekt bölgesi basit ayrı dikişler ile kapatıldı. Tüm dikişler ve derinin kapatılmasında emilmeyen ip kullanıldı.

20 günlük bir takip süresi içinde herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Yirminci günün sonunda tüm ratlar ötenazi edildi. Karın boşluğundaki gerilimi ölçmek için patlatma deneyi yapıldı. Bu deneyin sonucuna göre gerilim kuvveti en yüksek dördüncü grupta olarak tespit edildi. Daha sonra karın bölgesi açılarak adhezyon yönünden değerlendirmeler yapıldı. Bu gözlem sonucunda kontrol grubunda daha az olmak üzere mesh kulanılan tüm gruplarda orta ve ileri düzeyde yapışmalar gözlendi. Çekme koparma deneyi, histopatolojik ve biyokimyasal muayeneler yapmak için doku örnekleri alındı. Çekme koparma deney sonucuna göre gruplar arasındaki istatiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Histopatolojik ve biyokimyasal bulgular açısından en iyi sonuçlar dördüncü grupta gözlendi.

Sonuç olarak emilmeyen meşin PRP ile kaplanarak kullanılmasının adezyonu engellemediği ancak neovaskülarizasyonu artırarak yara iyileşmesini hızlandırdığı görüldü. Bu nedenle karın defektlerinin erken dönemde kapanması istendiğinde emilmeyen mehin PRP ile kaplanarak kullanılmasının uygun olacağı kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Fıtık, Mesh, PRP

1. GİRİŞ

Fıtık, karın boşluğu organlarından bir veya birkaçının gerek doğal deliklerden gerekse bağdoku ya da kas dokusu gibi yapıların sonradan hasar alması sonucu yırtılan yerden geçerek anatomik konumundan ayrılıp protrüze olmasıdır [1]. Vücudun farklı yerlerinde fıtık görülebilir fakat en çok karın bölgesinde şekillenir. Karın fıtıkları, karın duvarının şiddetli darbelere maruz kalmaları sonucu oluşabilir ve abdomenin çeşitli bölgelerinde görülebilir. Genellikle keskin olmayan sert cisimlerin etkisinden kaynaklanan travmalar sonrası oluşurlar [2]. Bölgesel şişkinlik, karın fıtığının en önemli semptomatik bulgusudur. Palpasyonda herhangi bir ağrı hissedilmez ve red edilme özelliği vardır [3].

Fıtık tedavisinde en sık kullanılan cerrahi işlem herniyorafidir. Fıtık deliği küçük ise greft kullanmadan basit olarak dikiş ile kapatma yöntemidir [4]. Burada atılan dikişlerin gerilime maruz kalmaması ve karın boşluğunda gerilim oluşturmaması gerekir. Defekt çapı büyük olan fıtıklarda herniyoplasti ile tedavi edilir. Bu durumda karın duvarını güçlendirmek için sentetik ya da organik greft materyallerinden faydalanılır [4-8]. Otogref materyallerden deri, bağırsak, tendon, fasia lata birçok kez kullanılmış ancak bu materyallerin kullanımıyla ortaya çıkan birtakım olumsuzluklar (greft alınan bölgede ağrı, enfeksiyon, kanama) ile elde edilen greft materyal miktarının yeterli olmaması sebebiyle kullanım alanı sınırlı kalmıştır [6, 7, 9, 10].

1958'de Usher'in fıtık operasyonlarında sentetik yamalardan (poliamid mesh) yararlanmasıyla fıtık tedavisinde yeni bir döneme girilmiştir [11, 12]. Usher bu yamaların barsak ve omentum ile temas halinde olmasının herhangi bir komplikasyona yol açmadıklarını ve fasya altına yerleştirmenin de fiziksel avantajları olduğu hakkında bilgiler vermiştir. Mesh ile tamirde, nüks oranları düştüğü ve yara yeri infeksiyonlarına daha az rastlanıldığı için son

ISBN : 978-625-6283-00-8

yıllarda cerrahlar, daha çok mesh ile sabitleme yöntemini kullanmaya başlamışlardır. Fakat mesh kullanılan vakalarda görülen en önemli komplikasyon intra abdominal adezyonlar olarak gösterilmektedir. Bazı çalışmalarda ise nüks ve mesh büzüşmesi ile ilgili komplikasyonlar bildirilmiştir [11, 12].

Plateletten zengin plazma (PRP); hastanın kendi kanı alınıp uygun santrifüj yöntemleri uygulandıktan sonra elde edilen ve normal trombosit değerlerinin, birim hacminde daha fazla miktarda yoğunlaştırıldığı plazma bileşenidir [13-18]. Plateletlerden salgılanan büyüme faktörleri ilgili alandaki (greft, flep, yara) transmembran reseptörlerine yapışırlar [19]. Endotelyal hücreler, Mezenkimal hücreler, osteoblastlar, fibroblastlar ve epiderm hücreleri bu büyüme faktörlerine uygun transmebran reseptörler eksprese ettiğini yapılan çalışmalarla ispatlanmıştır [20, 21]. Sıçanlar ile yapılan bir çalışmada meshin sabitlenmesinin ardından karın duvarının açıkta kalan yüzeyine doğrudan prp uygulandığında prp'nin anjiyogenezisi artırdığı doku bütünlüğün sağladığı ve uzun vadeli dayanıklılığın artmasına katkı yaptığı bildirilmiştir[16].

Bu çalışma geniş defektli fıtıkların kapatılmasında sentetik mesh'in PRP ile birlikte kullanıldığında etkili olup olmadığını araştırmak amacıyla yapılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1 Hayvan Materyali

Çalışmaya başlamadan önce Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun onayı (24. 03. 2021 tarih ve 29620 sayılı izni) alındı. Fırat Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezi (FÜDAM)'nden alınan 250-300 gram ağırlığında dişi Sprague Dawley rat deneysel çalışma materyali olarak kullanıldı. Çalışmada toplam 42 adet olan dişi spruge dawley ratlar rastgele seçilerek her grupta 7 adet rat olacak şekilde toplam 6 gruba ayrıldı. Genel sağlık taraması yapıldı sağlıklı oldukları anlaşılan ratlar çalışmada kullanıldı.

2.2 Anestezi protokolü

Anestezi için 10 mg/kg dozunda xylazine hydrochloride (Rompun, Bayer 23, 32 mg/ml) kas içi enjekte edildikten 10 dakika sonra 70 mg/kg kas içi ketamin hydrochlorur (Ketalar, Parke-Davis, 50 mg/ml) kullanıldı.

2.3 Deneysel Fıtık Oluşturma ve Operasyon Protokolü

Genel anestezi altındaki deneysel fıtık oluşturulacak tüm ratların ventral karın bölgesi tıraş edildikten sonra povidon iyot kullanılarak bölge dezenfekte edildi. Operasyon masasına sırtüstü yatırılan hayvanların karın bölgesi tam median hattan olacak şekilde deri ensizyonu yapıldı. Deri ve derialtı bağ dokusu geçildikten sonra karnın ventral bölgesinin median hattında tam linea albanın hizasındaki kaslar künt diseksiyonla açılarak fıtık deliği oluşturuldu.

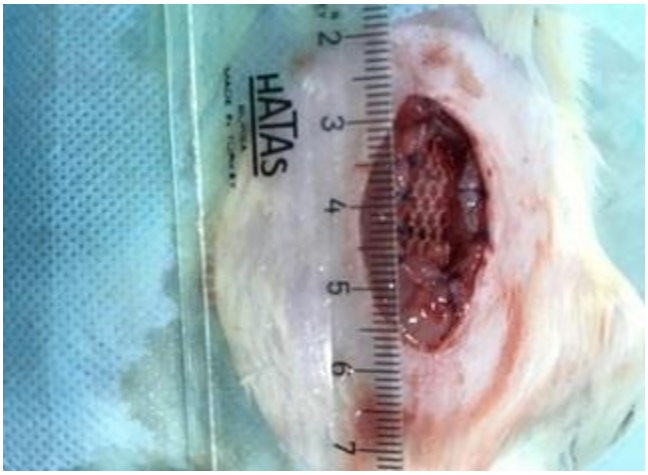
Açılan ensizyon hattı 1x2 cm boyutlarında genişletildikten sonra fıtık tamiri için Grup 1'deki hayvanlara emilebilir sentetik mesh defekt boyutlarına uygun hale getirilerek 2x3 cm

ISBN : 978-625-6283-00-8

inlay (karın içi) olarak tespit edildi. Grup 2 de ise defekt boyutlarına uygun hale getirilen emilebilir sentetik mesh 2x3 cm önce PRP içine konularak greft'in PRP ile kaplanması sağlandı ve daha sonra inlay (karın içi) olarak defekt bölgesine tespit edildi. Grup 3'deki hayvanlara emilmeyen sentetik mesh defekt boyutlarına uygun hale getirilerek 2x3 cm inlay (karın içi) olarak tespit edildi. Grup 4 de ise defekt boyutlarına uygun hale getirilen 2x3 cm emilemeyen sentetik mesh önce PRP içine konularak greft'in PRP ile kaplanması sağlandı ve daha sonra inlay (karın içi) olarak defekt bölgesine tespit edildi. Grup 5'deki hayvanlar ise kontrol olarak ayrıldı. Bu gruptaki hayvanlarda ise karın defekti karşı karşıya getirlerek usb 4/0 polipropilen ip kullanılarak basit ayrı dikişlerle kapatıldı. Tüm gruplardakiki hayvanlarda karın bölgesi kapatıldıktan sonra deri usb 4/0 propilen ip kullanılarak basit ayrı dikişlerle kapatıldı. Tüm gruplar 20 günlük bekleme süresine tabi tutuldu.



Görsel 1. 1x2 boyutlarında deneysel fıtık ve mesh, 2023



Görsel 2. Meshin inlay yöntemle sabitlenmesi, 2023

ISBN : 978-625-6283-00-8

Postoperatif bakım: Operasyondan sonraki gün başlamak üzere deri dikişleri 10 gün süreyle povidon iyot solüsyonu ile dezenfekte edildi ve 1 hafta boyunca her hayvana 1 mg/kg dozunda sefazolin sodyum (sefazol 250 mg) intra muskuler olarak uygulandı.

2.4 PRP Elde Edilmesi

Prp elde etmek için Grup VI daki ratlar kullanıldı. Dekapitasyon ile başları kesilen ratların kanı alındıktan sonra % 10 luk sodyum sitratlı tüplere aktarıldı, daha sonra uygun santrifüj işlemlerinden geçirilerek prp elde edildi. Elde edilen bu kısmın mindray BC30 marka hemogram cihazında trombosit miktarına bakıldığında normalin 3 katı olduğu tespit edildiğinden çalışmada kullanıldı

2.5 Ötenazi ve Ötenazi Sonrasında Yapılan Uygulamalar

Gruplarda bulunan tüm ratlar 20. günün sonunda özel kapalı kutu içerisine alındı ve CO_2 (karbondioksit) gazı verilerek ötenazi gerçekleştirildi.

Ötenazi edilen ratların fıtık bölgesindeki deri tamamen kesildikten sonra karın içine bosch marka hava kompresörü kullanılarak karın içi basınç arttırıldı. Uygulanan basınç sonrası patlatma anındaki değerler kaydedilip varyans analizine (ONE-WAY ANOVA) tabii tutulurak değerlendirildi.



Görsel 3. Patlatma deneyi, 2023

Her gruptaki denekler patlatma deneyinden sonra karın boşluğu açılarak fıtık bölgesinden meshide kapsayacak şekilde 2 x 4 cm boyutlarında örnek kesilip alındı. Daha sonra bu örnekler çekme koparma deneyi için analize gönderildi. Bu analiz Shımadzu marka cihaz ile yapıldı. Numunenin iki ucu makineye ile sabitlendikten sonra gerdirme kuvvetine maruz bırakıldı. Gerilime maruz kalan örneklerin koptuğu andaki değerler Newton cinsinden ölçülerek kayıt altına alındı. Elde edilen değerler varyans analizine tabii tutularak değerlendirildi.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Ötenazi işleminden sonra alınan fıtık-mesh dokuları %10'luk nötral formalin solüsyonunda tespit edildi. Dokular rutin alkol-ksilol takip işlemlerinden geçirilerek parafin bloklara alındı. Poly-lysinli lamlara alınan 4 µ'lik kesitler hematoksilen-eosin ile boyanarak dev hücre oluşumu, eozinofil lökosit infiltrasyonu, mononükleer hücre infiltrasyonu, anjiogenez ve ödem yönünden x40'lık büyütmede rastgele 6 farklı alan incelendi. Fibröz doku oluşumu ise Masson's Trichrome ile boyanarak x10'luk büyütmede rastgele 6 farklı alan incelendi.

Ötenazi edilen hayvanların mesh ve defekt bölgesini içine alacak şekilde örnekler alınarak malondialdehit (MDA) düzeyleri saptanmıştır. MDA tayini Placer ve ark. tarafından modifiye edilen yönteme göre yapılmıştır. Bu yöntem lipidperoksidasyonu (LPO)'nun aldehit ürünlerinden biri olan MDA ile tiobarbitürik asit (TBA)'in reaksiyonu temeline dayanmaktadır. Oluşan MDA, TBA ile pembe renkli bir kompleks oluşturmakta ve bu çözeltinin absorbansı 532 nm'de spektrofotometrik olarak ölçülerek LPO'nun derecesi saptanmıştır[22].

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada 20 gün boyunca hergün postoperatif bakımları yapılan ratların klinik muayenesi gerçekleştirildi. Enzisyon hattında ilk 2 gün hafif bir ödem ve kızarıklık dışında bir enfeksiyon tespit edilmedi.Ggrupların hiçbirinde dikişlerin geçtiği yerde bir akıntının olmadığı ve dikişlerin de açılmadığı görüldü.

Patlatma basınç bulguları ile yapılan istatistiksel analizde mesh uygulanan tüm gruplar kontrol grubu ile kıyaslandığında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ancak mesh uygulanan gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark tespit edilmemiştir. Patlatma deneyi basınç değerleri aritmetik ortalama sonuçları Grup I'de 0,225 atm, Grup II'de 0,306 atm, Grup III'de 0,281 atm, Grup IV'de 0,264 atm, Grup V'de 0,193 atm olarak ölçüldü.

Patlatma basınç bulguları ile yapılan istatistiksel analizde mesh uygulanan tüm grupların kontrol grubuna göre anlamlı bir fark gözlenmiştir. Ancak mesh uygulanan gruplar arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark gözlenmemiştir. Kontrol grubundaki değerler diğer gruplara kıyasla düşük çıkmıştır.

Postmortem bulgulardan mesh büzüşmesi ve mesh ayrılması hiçbir grupta gözlenmedi. Mesh uygulanan tüm gruplarda mesh bulunduğu bölgeye kaynaştığı ve üzerlerinde fibröz bir doku bandının olduğu gözlendi. PRP uygulanan 2.ve 4. gruplarda mesh'in iç kısmında parlak bir şekilde peritonizasyonun başladığı görüldü. Ancak diğer gruplarda bu oluşum tam olarak gözlenmedi.

Kontrol grubunda daha az olmak üzere mesh uygulanan tüm gruplarda belirgin olarak artmış bir adhezyon gözlendi. Grup I'deki ratlarda üç denekte 4. derece adhezyon, iki denekte 2. derece adhezyon ve iki denekte 3. derece adhezyon gözlemlendi. Grup II'deki ratlarda üç denekte 4. Derece adhezyon, üç denekte 3. derecede adhezyon ve bir denekte 1. derecede adhezyon gözlemlendi. Grup III'deki ratlarda dört denekte 4. derecede adhezyon, iki denekte 2. derecede adhezyon ve bir denekte 3. derecede adhezyon gözlemlendi. Grup IV dört denekte 2. derece adhezyon, iki denekte 3. derecede adhezyon ve bir denekte 1. derecede adhezyon

ISBN : 978-625-6283-00-8

gözlemlendi. Adhezyonların skorlanma derecesi belirlenirken Nair ve ark. yaptıkları çalışma referans alınmıştır[23]

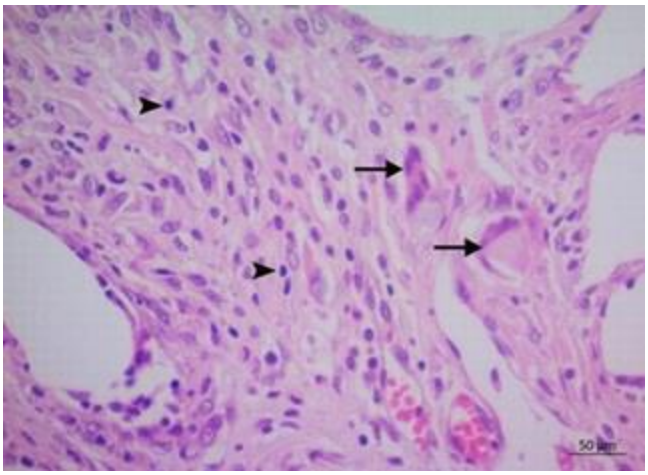


Görsel *4*. Adhezyon, 2023

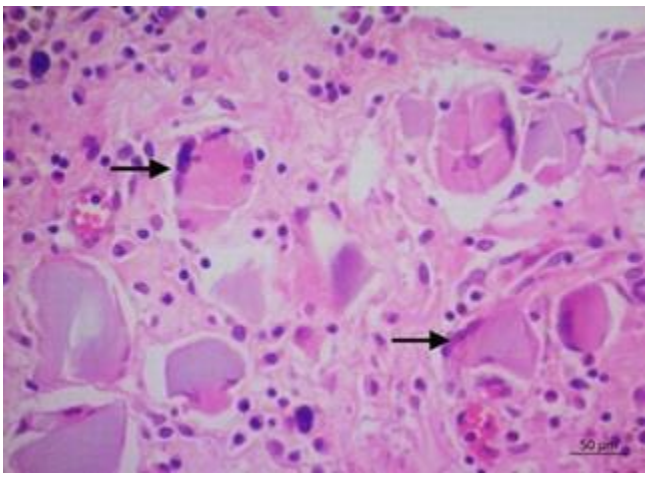
MDA düzeylerinde emilebilen mesh+PRP uygulanan grup ile sadece emilmeyen mesh uygulanan grupta kontrol grubu ile kıyaslandığında istatistiki olarak bir fark gözlenmemişken emilebilen mesh uygulanan grupta kontrol grubuna kıyasla önemsenecek derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Emilmeyen mesh+PRP grubunda ise MDA düzeylerinin diğer tüm gruplarla karşılaştırıldığında istatistiki olarak daha düşük olduğu saptanmıştır($p<0, 001$).

Hematoksilen-Eozin ile yapılan boyamalarda tespit edilen histopatolojik bulgular açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edildi ($p <0,05$). Dev hücre oluşumu, eozinofil lökosit infiltrasyonu, Mn hücre infiltrasyonu, anjiogenez ve ödem en fazla G1 grubundaydı. Belirtilen bu bulgulardan eozinofil lökosit infiltrasyonları ile anjiogenez G2 grubunda da aynı şiddette yoğun olarak devam ederken, dev hücre oluşumu, Mn hücre infiltrasyonu ve ödem orta düzeyde devam etmekteydi. G3, G4 ve G5 grubunda dev hücre oluşumuna rastlanmadı. G1 grubunda şiddetli olarak tespit edilen histopatolojik bulgulardan olan Mn hücre infiltrasyonu, anjiogenez ve ödemin G3 grubunda hala şiddetli olarak seyrettiği, sadece eozinofil lökosit infiltrasyonlarının hafif düzeye indiği görüldü. Benzer cerrahi uygulamaların yapıldığı G4 grubunda ise histopatolojik bulguların şiddetinin azaldığı belirlendi. Mn hücre infiltrasyonları ile ödem hafif düzeyde görülürken, anjiogenez orta düzeyde görüldü. Mesh kullanılmayan sadece dikiş uygulanan G5 grubunda ise şiddetli düzeyde tespit edilen Mn hücre infiltrasyonu dışında önemli bir bulguya rastlanmadı.

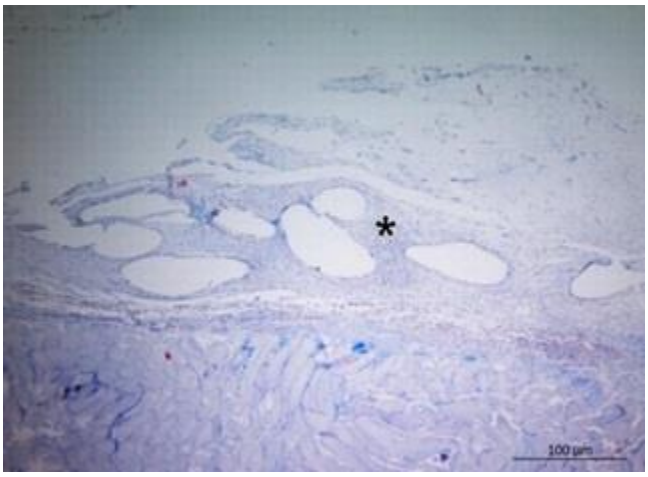
ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 5. G2 grubu. Orta düzeyde dev hücre oluşumu (oklar) ve orta düzeyde Mn hücre infiltrasyonları (okbaşları), 2023

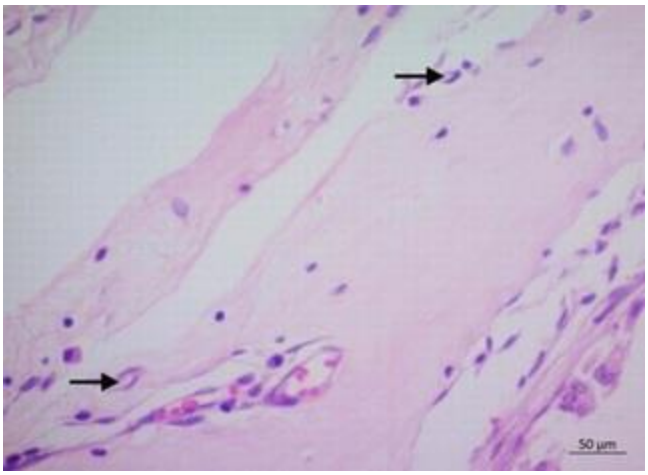


Görsel 6. G1 grubu. Şiddetli düzeyde dev hücre oluşumu (oklar), 2023



Görsel 7. G4 grubu. Hafif düzeyde fibröz doku oluşumu (*), 2023

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 8. G4 grubu. Orta düzeyde yeni damar oluşumu (oklar), 2023

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Yapılan çalışmada composit mesh ve propilen mesh tek başına ya da PRP ile kaplı formlarının kullanıldığı gruplarda adezyon oluşumu bakımından bir farkının olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle PRP nin adezyon önlemede bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Ancak PRP nin yara iyileşmesini hızlandırdığı görüldü. Yapılan histopatolojik muayenede emilmeyen mesh+PRP 'nin uygulandığı dördüncü grup diğer tüm gruplar ile karşılaştırıldığı zaman mononükleer hücre infiltrasyonları ile ödem hafif düzeyde görülürken, anjiogenez orta düzeyde görülmiştür. Yine fibröz doku oluşumu en az olarak 3. ve 4. grupta gerçekleşmiştir [24-26].

Sonuç olarak fıtık gerek insan hekimliğinde gerekse veteriner hekimlikte oldukça sık yapılan operasyonlardan biridir. Fıtık tamirinde mesh'e bağlı komplikasyonların birçoğunun önüne geçilmiş olsada adezyon halen en büyük problem olarak karşılaşılmaktadır. Yapılan çalışmada meş'in PRP ile kaplanmasının adezyonu önleme üzerine bir faydasının olmadığı kanısına varıldı. Ancak emilmeyen meşin PRP ile kaplanarak kullanılmasının neovaskülarizasyonu artırarak yara iyileşmesini hızlandırdığı görüldü. Bu nedenle karın defektlerinin erken dönemde kapanması istendiğinde emilmeyen meşin PRP ile kaplanarak kullanılmasının uygun olacağı kanısına varıldı.

KAYNAKÇA

1. Edwards, B., *Umbilical hernias and infections in calves.* In Practice, 1992. **14**(4): p. 163-170.
2. Sutradhar, B.C., et al., *Comparison between open and closed methods of herniorrhaphy in calves affected with umbilical hernia.* J Vet Sci, 2009. **10**(4): p. 343-7.
3. Yurdakul, I., K. Kulualp, and M. Yalçin, *Buzağılarda Göbek Bölgesi Lezyonlarının Klinik ve Sağaltım Yönünden Değerlendirilmesi: 100 Olgulu Retrospektif Bir Çalışma.* Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 2021. **14**.

ISBN : 978-625-6283-00-8

4. Earle, D.B. and L.A. Mark, *Prosthetic material in inguinal hernia repair: how do I choose?* Surg Clin North Am, 2008. **88**(1): p. 179-201, x.
5. Desarda, M.P., *No-mesh inguinal hernia repair with continuous absorbable sutures: a dream or reality? (A study of 229 patients).* Saudi J Gastroenterol, 2008. **14**(3): p. 122-7.
6. Koç, B., et al., *Geniş fıtık deliklerinin deri otogrefi ile kapatılması üzerine klinik araştırmalar.* Veteriner Cerrahi Dergisi, 1999. **5**(1-2): p. 24-27.
7. Koç, Y., M. Çiftçi, and C. lzci, *Geniş Defektli Fıtıkların Kapatılmasında Sentetık Tül Kullanımı Üzerıne Klinik ve Histopatolojik Araştırmalar.* . S. Ü. Vet. Fak. Derg. , 1992. **8,1,** : p. 37-43.
8. Salim, M., et al. *Prevalence of hernia and evaluation of herniorrhaphy in calves*. 2015.
9. Günay, C., A. Sagliyan, and İ. Yaman, *Deneysel oluşturulan abdominal defektlerin jejunal seromüsküler pedikküllü otogreft ile onarılması.* Veteriner Cerrahi Dergisi, 2003. **9**(3-4): p. 15-19.
10. Xue, D.B., W.H. Zhang, and P.Q. Li, *[Pedicle graft of intestine seromuscular layer and skin graft for repair of abdominal wall defect].* Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2001. **15**(6): p. 333-4.
11. Shao, J.M., et al., *Incisional Hernias After Major Abdominal Operations: Analysis Within a Large Health Care System.* J Surg Res, 2020. **249**: p. 130-137.
12. Leber, G.E., et al., *Long-term complications associated with prosthetic repair of incisional hernias.* Arch Surg, 1998. **133**(4): p. 378-82.
13. Bhanot, S. and J.C. Alex, *Current applications of platelet gels in facial plastic surgery.* Facial Plast Surg, 2002. **18**(1): p. 27-33.
14. Gonshor, A., *Technique for producing platelet-rich plasma and platelet concentrate: background and process.* Int J Periodontics Restorative Dent, 2002. **22**(6): p. 547-57.
15. Tischler, M., *Platelet rich plasma. The use of autologous growth factors to enhance bone and soft tissue grafts.* N Y State Dent J, 2002. **68**(3): p. 22-4.
16. Van Eps, J., et al., *Decreased hernia recurrence using autologous platelet-rich plasma (PRP) with Strattice™ mesh in a rodent ventral hernia model.* Surg Endosc, 2016. **30**(8): p. 3239-49.
17. Weibrich, G., W.K. Kleis, and G. Hafner, *Growth factor levels in the platelet-rich plasma produced by 2 different methods: curasan-type PRP kit versus PCCS PRP system.* Int J Oral Maxillofac Implants, 2002. **17**(2): p. 184-90.
18. Çakır, M. and M.C. Durmuşlar, *PLATELETTEN ZENGİN PLAZMA VE BÜYÜME FAKTÖRLERİNİN KEMİK İYİLEŞMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİ.* Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2015. **24**(2): p. 336-342.
19. Marx, R.E., *Platelet-rich plasma: evidence to support its use.* J Oral Maxillofac Surg, 2004. **62**(4): p. 489-96.
20. Marx, R.E., et al., *Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts.* Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 1998. **85**(6): p. 638-46.
21. Schmitz, J.P. and J.O. Hollinger, *The biology of platelet-rich plasma.* J Oral Maxillofac Surg, 2001. **59**(9): p. 1119-21.
22. Placer, Z.A., L.L. Cushman, and B.C. Johnson, *Estimation of product of lipid peroxidation (malonyl dialdehyde) in biochemical systems.* Anal Biochem, 1966. **16**(2): p. 359-64.
23. Nair, S.K., I.K. Bhat, and A.L. Aurora, *Role of proteolytic enzyme in the prevention of postoperative intraperitoneal adhesions.* Arch Surg, 1974. **108**(6): p. 849-53.
24. Aksoy, H. and O. Bingol Ozakpinar, *Yara İyileşmesi ve Oksidatif Stress.* Marmara Pharmaceutcal Journal, 2014. **3**: p. 153-153.

ISBN : 978-625-6283-00-8

25. Aslan, R. and Y. Dündar, *Serbest Radikal Giderici Maddelerin Yara İyileşmesi Üzerine Etkileri.* İnsizyon Cerrahi Tıp Bilimleri Dergisi, 2000. **3**: p. 74-79.
26. Poole, G.V., Jr., *Mechanical factors in abdominal wound closure: the prevention of fascial dehiscence.* Surgery, 1985. **97**(6): p. 631-40.

ISBN : 978-625-6283-00-8

TOPLUM ECZANELERİNDE RİSK YÖNETİMİ

Ecz. AYKUT DEDE
Sultanbeyli Eczanesi, 0009-0000-6796-8962
Prof. Dr. GÜLBİN ÖZÇELİKAY
Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, 0000-0002-1580-5050

ÖZET

Her insanın faaliyetinde birçok risk unsuru vardır. Eve giderken kaza yapabilir, yemek yerken gıda zehirlenmesinden hastalanabilirsiniz. Toplum eczanelerinde de bir görevi yerine getirmenin doğasında belli oranda risk vardır. Bir hastanın reçetesini hazırlayıp eksiksiz bir şekilde sunmak gibi. Tarihsel olarak eczacılar için maruz kalınan birincil risk, geleneksel iş riskleriyle ilgiliydi. Örneğin; yangın, hırsızlık, vb. Modern eczacılık uygulamalarındaysa bu riskler; reçete doldurma hataları, ilaç saklama koşulları, teknoloji ve elektronik veri iletimi, hasta danışmanlık ve ilaç kullanımının gözden geçirilmesi gereklilikleri ve korunan özel sağlık bilgileri gibi birçok başlıkta çoğalmaktadır. Eczacılık uygulamaları gelişmeye devam ettikçe, riskler de olağan şekilde artmaktadır. Bu çalışmada toplum eczanelerinde risk faktörleri başlıklar halince incelenmiş olup, risk kavramına ait tanımlamaları ve bu süreçlerin amaçlarını ortaya koymuştur. Konu ile ilgili literatürler taranmış olup, güncel eczane pratiklerinde karşılaşılan durumlarla birlikte gözlemsel bir çalışma yapılmıştır. Eczacılık uygulamalarında riskler şu başlıklar halinde incelenmiştir. Çalışma alanlarında risk yönetimi, depolama ve mal kabul alanlarında risk yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği açısından risk yönetimi, finansal risklerin yönetimi, hukuksal risklerin yönetimi, akıllı ilaç kullanımı açısından risk yönetimi, farmakovijilans ve risk yönetimi. Çalışmada bu risklerin nasıl yönetilmesi gerektiği ve olası sonuçlara dikkat çekilmiş olup, bir farkındalık oluşturmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eczane, Farmakovijilans, Finans, Risk,

RISK MANAGEMENT IN SOCIETY PHARMACIES

ABSTRACT

There are numerous risk elements in every action of human being. You might have an accident on your way back home or get poisoned while eating. In society pharmacies, there is a natural chance of risk to implement an action like, preparing a prescription and passing it in to the

ISBN : 978-625-6283-00-8

patient. Historically, the primary risk element that the pharmacists exposed to was related to traditional risk factors, for example fire, robbery. etc. However risk elements in modern pharmaceutical applications can be listed as, errors while filling the prescription, conditions of storage of the medicine, transmitting of technological and electronically datas, necessities of reviewing of patient consultancy, usage of medicine, and protection of private medical information. As pharmaceutical applications evolve, risk factors are evenly going to increase. In this study, the risk factors in society pharmacies were analyzed by titles, and in addition to it, descriptions in relation with risk element and the purpose of these processes were revealed. The relevant literature was scanned, and observational study was conducted for the circumstances that occur in current pharmaceutical practice. The risks of pharmaceutical practice were investigated by the titles listed below; risk management in working place, risk management storage and receiving items, risk management of occupational health safety, management of financial risks, management of legal risks, management of use of smart drugs, pharmacovigilance and risk management. In this study, the procedure of how to manage these risks and possible consequences were pointed out and creating an awareness about management of risks was targeted.

Key Words: Pharmacy, Pharmacovigilance, Finance, Risk

1. RİSK KAVRAMI VE DİĞER KAVRAMLARLA İLİŞKİLERİ

Risk kelimesi Fransızca kökenli bir kavram olup, “risque” kelimesinden gelmektedir. Sözlük anlamı “bir zarara, bir kayba, bir tehlikeye yol açabilecek bir olayın ortaya çıkma olasılığı” [1]. Belirsizliğin hedefler üzerinde yarattığı etkidir.

Riskin derecesi, tehlike, olasılık ve belirsizlik nedir?

Riskin derecesi hangi çıktının gerçekleşeceğinin tahmin edilmesiyle ile ters orantılıdır. Eğer risk sıfır ise gelecek çok iyi tahmin edilebiliyor demektir [2].

Gelecekle ilgili olarak elimizde bilginin yeterli olması ve bu bilgi ve dokümanın doğruluk derecesinin yüksek olması, geleceği daha iyi tahmin edebilmemizi sağlar. Dolayısıyla riskin derecesini azaltmış oluruz. Eğer risk sıfır değilse, gelecek çok iyi tahmin edilemiyor demektir [2].

Tehlike: Potansiyel zarar kaynağı olarak tarif edilebilir.

Olasılık kelimesi yaygın olarak iki anlamda kullanılır. Bunlardan ilki, bir inanç veya beklentiyi ifade ederken; diğeri ise, istatistikçiler tarafından yorumlanan rastlantı veya şansla meydana gelen fiziki olaylardır [3].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Geleceğe yönelik kararlarda kullanılacak verilerin önceden kesin olarak bilinmesi mümkün değildir. Risk, bir olayın olasılık dağılımının bilindiği, belirsizlik ise, bu dağılımın bilinmediği durumlardır[4]. Suya yakın değilseniz boğulamazsınız. Kullanmadığınız bir ilaçtan olumsuz bir reaksiyona maruz kalamazsınız. Bir risk olması için aynı zamanda bir tehlike oluşturması gerekir.

(Sigorta açısından) risk türleri nelerdir?

Risklerin sigortalana-bilirliği aşağıdaki faktörleri taşımalıdır:

- Kayıp parasal rakamlarla ölçülebilir olmalıdır.
- Kaybın belirli bir zamanı ve yeri olmalıdır.
- Sigortalı için kaybın kazara olması gerekir. Orası birey için herhangi bir kazanç veya kazanç beklentisi olmamalıdır.
- Sigortalının sigortalanabilir bir menfaati olmalıdır. Fiilen olmayanlara tazminat verilemez.

Spekülatif Risk; Sigortalanamayan riskleri ifade eder. Örneğin kazı kazan bileti aldığınız 20 TL değerinde, kaybetme olasılığınız çok yüksek, 200.000 TL kazanma ihtimaliniz çok düşüktür. Bir eczaneyi işletmekte aynı zamanda spekülatif çok risk içerir, çünkü başarı ve başarısızlığın garantisi yoktur. Küçük işletmede her zaman bu risk vardır.

Saf Risk; Sigortalanabilir riskleri ifade eder. Saf riskler tesadüfi, beklenmedik veya kaçınılmaz olarak kabul edilir. Hastalık, ölüm, yangın, sel ve kazaların çoğu saf risk içerir. Bireyler ve işletmeler sağlık, ölüm ve ev ve işyeri hasarlarını içeren riskler için sigorta satın alabilirler.

Riskin Sebepleri nelerdir?

İşletmelerin veya şahısların katlanacağı risklerin çeşitli sebepleri vardır. Bu nedenleri genelde şu şekilde sıralayabiliriz : [5]

- Metotsuzduk ve plansızlık
- Aşırı motivasyon
- İhmal ve gerekli araçların olmayışı
- Zaman baskısı
- Yönetici baskısı
- Küçük riskler karşılığında büyük kâr beklentisi
- Çevresel etkiler

Risk Yönetimi ve Süreci?

Risk yönetim süreci birbirine bağımlı beş işlem basamağından oluşur [6].

Bu basamaklar:

- Riskin tanımlanması,
- Riskin değerlendirilmesi ve hesaplanması,

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Alternatif risk düzeltme araçları arasından bir seçim yapılması,
- Seçilen alternatiflerin uygulanması,
- Değerlendirme ve kontrol süreçlerini kapsamaktadır

2. TOPLUM ECZANELERİNDE RİSK YÖNETİMİ

İyi Eczacılık Uygulamalarının felsefesi; eczanede bulundurulan ürünler ile ilgili hizmetleri sunmak, toplumun bu hizmetlerden en iyi şekilde yararlanmasına yardımcı olmak, ilaçlardan öngörülen yarar ile elde edilen yararı değerlendirerek verimi arttırmaya yönelik faaliyetlerde bulunmaktır [7].

Risk analizi; her ecza nenin bulunduğu konuma, içinde bulunduğu binaya, kendi iç mimari planına, elektrik tesisatına, ısınma şekline, ilaçların konulduğu dolapların yapısı, duruşu ve düzenlenmesine, eczanede satılan mamullerin cinsine göre değişiklikler arz eder. Dolayısıyla her bir eczanenin yapısına ve konumuna göre risk değerlendirmesinin farklı olacağından, her iş yeri için özel olarak değerlendirme yapılması gerekmektedir.

2.1. Çalışma Alanlarında Risk Yönetimi

Ana bölümde hastaların reçeteleri karşılanır, reçetelerin kaydı ve bilgisayarla olan işlemler yapılır ve hastaya ilaçları verilir. Laboratuvar bölümünde ise; fazla ilaçların konulacağı dolaplar, laboratuar tezgahı, buzdolabı bulunmaktadır. Bu bölümde esas olarak majistral ilaçlar hazırlanır ama aynı zamanda eczanenin deposu olarak da kullanılır. Buzdolabında saklanması gereken ilaçlar burada bulunur ve nöbet saatlerinde istirahat sağlanması için de bu bölüm kullanılır.

Öncelikle bu alanların bütününün deprem ve diğer doğal afetler açısından risk taşıyıp taşımadığı değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler ilgili belediyeler, mühendis odaları ve statik yapıda uzmanlık taşıyan özel firmalara yaptırılabilir. Risk taşıyan bir yapıda bulunma mevcudiyetimizi, nasıl ki halk sağlığını iyileştirmeyi amaç ediniyorsak, kendi can güvenliğimize de göz önünde bulundurup iyileştirmek hayati önem taşır. Bunu bir eczane yeri seçerken, eczacılık faaliyetinin vicdani bir gerekliliği olarak görmeli hem kendimizin hem de çalışanlarımızın can güvenliğini sağlamalıyız.

Depolama / Ürün Kabul Bölümünde Oluşabilecek Riskler

Ürün kabul esnasında öncelikle yeterli depolama alanımız olduğundan emin olmalıyız. Alanımızı depolamaya hazır hale getirip gerekli temizliğini sağlamalıyız. Gelen paketlerde hasar ve miat kontrolü yapmalıyız. Ürün kabulde soğuk zincir ve uyuşturucu psikotrop ürünlere öncelik verilmelidir. Ürünler düzenlenirken ağır ve kırılacak (cam ambalaj) ürünler daha az boyutlarda istiflenmelidir. Bütün saklama alanımızda,

- Ürünlerin etiketinde belirtilen saklama şartlarına uyulmalı.

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Sıvı formlu ürünleri alt raflara yerleştirilmeli.
- Soğuk zincir kurallarına uyulmalı.
- Yüksek güvenlik gerektiren, yüksek değerli ürünler için uygun güvenliği sağlanmalıdır.
- Hasar görmüş, miadı dolmuş ürünleri zaman geçirmeden kullanılabilir stoktan ayırılmalı ve imha prosedürünüze uygun şekilde imha edilmelidir.
- Bütün ürünlerinizi daima miadı ilk dolan ilk dolan çıkar kuralına göre muhafaza edilmeli.

Bu bölümde oluşabilecek riskler;

- Kırık, yırtık ambalaj
- Okunmayan, silinmiş, eksik, lekeli ambalaj
- Sıvılarda renk bozukluğu, tortu oluşumu
- Işığa duyarlı ürünlerde yırtık ambalaj
- Tabletlerde renk bozukluğu, ufalanma, yapışma, kötü koku
- Kapsüllerde ezilme, yapışma

Bu bölümdeki riskleri önlemek için,

- Eczanenin muhtelif yerlerine temizlik talimatlarını asılmalı.
- Yerleri düzenli olarak, yüzey aktif madde ve çamaşır suyuyla silinmeli.

Eczanelerde Laboratuvar Güvenliğiyle İlgili Risklerin Yönetimi

Majistral ilaç laboratuvarlarının güvenliğinin sağlanması, çalışana ve çevreye zarar verebilecek nitelikteki fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik tüm tehlike ve olumsuzlukların ortadan kaldırılmasını veya en aza indirilmesini sağlayan bir tür risk yönetimi olarak tanımlanabilir.

Eczane laboratuvarları her zaman düzenli, temiz ve çalışmaya uygun şekilde tutulmalı, gereksiz ya da gereğinden fazla ekipman ve materyal bulundurulmamalıdır. Asit ve alkali dökülmesi halinde yer bol akar-su ile yıkanmalıdır. Kimyasal maddeler gelişi güzel karıştırılmamalıdır. Şişelerin kapakları değiştirmemelidir.

Soğuk Zincir Ürünleriyle İlgili Risklerin Yönetimi

Aşılar, insülin preparatları gibi hormon yapısında olan müstahzarlar, Kan Ürünleri (İmmünolojik ürünler)olarak ifade ettiğimiz Mor ve Turuncu Reçete kapsamındaki ilaçlar, enzimler gibi biyolojik yapıda etken madde içeren tıbbi müstahzarların istenilen miktarlarının, ihtiyacı olan kişilere (birimlere) doğru sıcaklıkta ulaşmasını sağlayan insan ve malzemelerden oluşan sisteme verilen isimdir. Soğuk zincir ekipmanları; Buzdolapları ve derin dondurucular (2-8 °C aralığı), Thermobox-Köpük ambalajlar, Buz aküleridir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Soğuk zincir kırıldığından şüphe edildiği takdirde, zincir kırıldığı düşünülen ürünler dolap içerisinde ayrı ve tanımlanmış (işaretlenmiş) bir yerde muhafaza edilmelidir. Ayrılan bu ürünler maruz kalmış olduğu ısı derecesi, maruz kalma süresi, önceki saklama şartları, miatları ve soğuk zincir ürünün cinsi gibi parametreler göz önünde bulundurularak değerlendirilmelidir. Soğuk zincir ürünlerin takibi; Otomatik ölçüm yapan sistem üzerinden buzdolabının sıcaklık değerleri ve nem oranları takip edilerek kayıt altına alınır. Buzdolabında sıcaklık belirlenen limitlerin dışına çıktığında eczanede sesli ve ışıklı uyarı sistemi devreye girmektedir.

2.2. İş Sağlığıyla Güvenliği Yönünden Risk Yönetimi

Toplum eczanelerinde bu konu esasında sorumlukları şu başlıklar altında ifade edebiliriz:

- Temel İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi: İlgili yönetmelikte belirlenen süreler dahilindeki zorunlu eğitimlerin işyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanı tarafından verdirilmesi.
- Sağlık Gözetimi: Çalışanların, işe giriş ve/veya periyodik muayenelerinin yaptırılması.
- Acil Durum Planı: İşletmenin acil durum planının, 6331 Sayılı Kanun ve ilgili yönetmelikler doğrultusunda hazırlanması, Acil Durum ve Yangın Tatbikatı, Eğitimi: En az yılda bir defa acil durum tatbikatının yapılması. Tüm çalışanlara acil durum eğitimlerinin (ilkyardım, arama-kurtarma, yangın) ilgili kurumlardan aldırılması.
- Risk Değerlendirmesi: İşyerinde var olan tehlikeler ve bu tehlikelerden oluşabilecek risklerin belirlenmesi için risk değerlendirmesinin yapılması, mevcut risklerin bertaraf için önlem alınması. Risk değerlendirme çalışmasını yapılmaması halinde 10.maddeye muhalefetten para cezası işlemi yansıtılır.
- İş Kazası ve Meslek Hastalıklarının Bildirimi: İşverenler, işyerinde oluşan iş kazası ve meslek hastalıklarını SGK İl Müdürlüğüne bildirmelidir ve önleyici tedbirleri almalı veya aldırmalıdır [8].

30 Haziran 2012 tarih ve 28339 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu" ile ilgili olarak, 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanan "İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Değerlendirmesi" yönetmeliğine göre; "*Madde 5 - (1). İşveren; çalışma ortamının ve çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlama, sürdürme ve geliştirme amacı ile iş sağlığı ve güvenliği yönünden risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.*" şeklindedir.

1-9 çalışanı olan eczaneler için 2 seçenek bulunmaktadır: Anadolu Üniversitesi e-sertifika programına katılarak sertifika almaya hak kazanmış eczacılar, işe giriş ve periyodik muayeneler hariç, iş güvenliği hizmetini kendileri çalışanlarına verebilecektir

ISBN : 978-625-6283-00-8

10 veya daha fazla çalışanı bulunan eczaneler için tek seçenek bulunmaktadır: Ortak Sağlık Güvenlik Birimi (OSGB) ile anlaşarak iş güvenliği ve işyeri hekimi hizmetlerini almaları gerekmektedir.

İlgili Kurum tarafından yapılacak teftiş ve denetimlerde sıkıntı yaşanmaması adına FarmaInbox Reçete Tevzi Sistemi üzerinden "Tehlike Belirleme ve Risk Değerlendirme Formu" oluşturulmuş olup, eczacıların bu formu kendi eczanesinin fiziki koşullarını değerlendirerek doldurmaları, bir dosya oluşturarak saklamaları ve konuyla ilgili olarak yapılacak teftiş-denetimlerde bu dosyayı göstermeleri önemlidir.

2.3. Eczanede Finansal Risklerin Yönetimi

Eczanelerin sürdürülebilirliği için finansal yönetiminin etkili şekilde yapılması büyük önem taşımaktadır. Günümüzde eczane sayısının hızlı artışı, ekonomik dalgalanmalar, ilaçların yoka düşmesi gibi nedenlerden dolayı eczane kaynaklarını çok daha dikkatli kullanmak gerekmektedir. Eczanelerin danışmanlık hizmetlerini yerine getirebilmesi için eczanenin sürdürülebilirliği ön şarttır. Bu amaçla eczane sermayesini iyi kullanabilmek, etkili stok yönetimi yapabilmek, ürün ve hizmet kalitesinden ödün vermeden en düşük maliyet ile maksimum faydayı sağlayabilmek gerekmektedir.

Fakat bunların yanında diğer ticari işletmelerden farklı olarak eczane işletmelerinin kendilerine özgü karmaşık sorunları da bulunmaktadır. Özellikle eczane işletmeleri yasal düzenlemeler kapsamında; ilaçta geri ödeme, fiyatlandırmada kullanılan indirim unsurları, fiyatlandırma yöntemleri, mal alış ve satış işlemleri, muayene ve ilaç katılım payları ve eczane hizmet bedelleri gibi birçok karmaşık uygulama ile karşı karşıya kalmaktadır [9].

Eczane İşletmelerinde Gelir-Gider Kavramı:

Eczane işletmelerinin, gelir ve giderlerinin ayrıntılı olarak takibi; hem işletmenin finansal durumu ile faaliyet sonuçlarının gerçeği yansıtmasını hem de vergi matrahının doğru hesaplanmasını sağlayacaktır. Bu nedenle eczane işletmelerinde, özellikle gider kavramlarının tanımlanması, kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenmesi ve analizi ayrıca ele alınıp üzerinde durulması gereken önemli bir konudur [10].

Eczane işletmelerinin kâr elde edebilmesi için; dönem toplam gelirlerinin yine o döneme ait toplam giderlerinden daha fazla olması gerekmektedir. Bu nedenle eczane işletmeleri, gelir ve gider kalemlerini doğru tespit etmeli ve finansal tablolarına doğru yansıtmalıdır.

Eczane işletmelerinin hesaplanan gelirleri; esas faaliyet gelirleri (Satmış olduğu ilaç ve medikal malzemelerin miktarları ve satış fiyatlarının çarpımının toplamı) ve diğer gelirlerinin toplamından oluşmaktadır [10].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Eczane işletmelerinin hesaplanan giderleri ise, gerek kuruluşunda gerekse de kuruluş sonrasında faaliyetlerini sürdürebilmek veya gelir elde edebilmek için yapılması gereken harcamalardır [10].

Eczane işletmelerinin, kuruluşunda yapılan harcamalar (Boya, yazar kasa alımı, soğuk hava üniteleri gibi demirbaşlar) işletmenin "kuruluş giderleridir. Eczane işletmesinin, ilaç ve medikal malzeme satın alınmasında yaptığı ödemeler "stok maliyeti" ile ilişkilendirilirken; çalıştırdığı personele yaptığı ödemeler, kira, elektrik gibi giderler de faaliyet dönemine ait "genel giderler" olarak sınıflandırılmaktadır.

Eczanelerde Stok Yönetimi

Eczane işletmelerinin, öncelikli ihtiyacı iyi bir muhasebe uygulama sistemi olmalıdır, bu sistem kurulduktan sonra da eczacıların temel düzeyde bir muhasebe ve vergi uygulamaları bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Eczane işletmelerinin özellikle varlıkların yönetimi kapsamında öncelikle stok yönetimi üzerinde hassasiyetle durmaları gerekmektedir. Stoklarla ilgili kontrolleri mutlaka 3 ayda bir mali müşavirle birlikte yapmaları fiili stok-kaydı stok dengesi açısından önem arz etmektedir.

Eczane işletmelerinin, öncelikli ihtiyacı iyi bir muhasebe uygulama sistemi olmalıdır, bu sistem kurulduktan sonra da eczacıların temel düzeyde bir muhasebe ve vergi uygulamaları bilgisine sahip olmaları gerekmektedir. Eczane işletmelerinin özellikle varlıkların yönetimi kapsamında öncelikle stok yönetimi üzerinde hassasiyetle durmaları gerekmektedir. Stoklarla ilgili kontrolleri mutlaka 3 ayda bir mali müşavirle birlikte yapmaları fiili stok-kaydı stok dengesi açısından önem arz etmektedir.

2.4. Eczanelerde Hukuksal Risklerin Yönetimi

Hasta Hakları (KVK Kapsamında) / Hasta Şikâyetleri ve Sonuçları Açısından

Hastaların zarara uğramaları halinde çeşitli haklara sahip olduğunun ve eczacıların hukuki sorumluluklarının bilincinde olmaları önemlidir. Reçetece yazılandan farklı bir ilacın verilmesi, reçetede yazılana muadil olmayan, hastanın hastalığını iyileştirmeye yönelik bir özelliği bulunmayan bir ilacın verilmesini ifade eder.

Buradaki zarar,

- Hastanın hiç iyileşememesi,
- İyileşme sürecinin uzaması,
- Verilen ilacın sağlığını bozucu etki göstermesi veya
- Yeni bir tedavinin gerekmesi gibi haller olabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Eczacının reçetede yazandan başka bir ilaç vermesi kasıt veya ihmali sonucu olmalıdır. Eczacının ihmalden yanlış ilaç vermesi ise kasta nispeten daha sık görülen bir durumdur.

- Eczacının emin olmadığı halde tahminen bir ilacı vermiş olması,
- Dikkatsizlik sonucu ilaç ambalajının karıştırılması,
- Etken maddenin aynı olduğu düşüncesiyle başka bir ilaç verilmesi gibi durumlar ihmale örnektir.

Hastalar, eczacının yanlış ilaç vermesinden bir zarara uğramaları halinde maddi ve manevi tazminat davası açabilmektedir. Eczacının reçetede yazılandan farklı ilaç vermesinden doğan sorumluluğu, kural olarak Borçlar Kanunu'nda yerini bulan sözleşmeden doğan sorumluluktur [11].

Eczacı, yanında çalışanların kasten veya bilgisizlik, tecrübesizlik, dikkatsizlik sonucu verecekleri yanlış ilaçtan doğan zararlardan da TBK m.116 gereğince yardımcı kişinin fiillerinden sorumluluk esasına göre sorumlu olur [11].

Örneğin Yargıtay bir kararında, reçeteye aykırı olarak Parol yerine Alprajin isimli ilacın verilmesini reçeteye aykırı ilaç vermek suçu olarak kabul etmiştir. Başka bir kararında da yanlış ilaç verilmesinden hasta zarar görmüşse bunu Türk Ceza Kanunu'nda düzenlenen yaralama suçu olarak kabul etmiştir [11].

Eczacının reçeteli veya reçetesiz verdiği tüm ilaçlar bakımından aydınlatma yükümlülüğü vardır. Aydınlatma yükümlülüğü, hastanın verilen ilacın kullanımı, süresi, dozajı, etkileri ve yan etkileri hakkında bilgilendirilmesidir. Aydınlatma yükümlülüğünün yerine getirilmesiyle hasta geleceği ile ilgili karar verme, tedaviyi uygulama veya devam ettirme hususlarında serbest iradeye sahip olur. Önemle belirtmek gerekir doktorun hastayı ilaç hususunda aydınlatmış olması eczacının veya eczacının yanında çalışanların aydınlatma yükümlülüğünü ortadan kaldırmamaktadır. Hasta ayırt etme gücüne sahipse bizzat, küçükse yasal temsilcisi aydınlatılmalıdır.

Hasta Kayıtlarının Paylaşılması ve Mahremiyeti

Kişisel Verilerin Korunması ile ilgili yasal mevzuat hükümleri gereği eczanelerimizde kayıt altına alarak Medula Sistemine ve eczane programlarına işlediğimiz bilgiler için ciddi bir yasal yükümlülüğe sahip bulunmaktayız. Hastanın kendi bilgisi ve rızası olmadıkça hastaya ait ilaç çıktısı başta olmak üzere, kronik rahatsızlıklarını belirten rapor ve tahlil sonuçlarının üçüncü kişilere asla verilmemesi gerekmektedir [12].

Eczacının İmal Ettiği İlaçtan Doğan Sorumluluğu

ISBN : 978-625-6283-00-8

Eczacı imal edilmek üzere kendisine bırakılan reçetedeki ilacı, değiştirmeden ve özenle yapmakla yükümlüdür. Eczacı eğer reçetede yazılandan farklı bir ilaç inat etmişse veya reçetede yazılanı kötü imal etmişse ve bunun sonucunda zarar doğmuşsa, zarardan sorumlu olacaktır.

Sahte İlaçtan Doğan Sorumluluk

Sahte ilaç, etiketinde yazılı olandan farklı maddeler veya içeriğindeki maddelerin ölçülerinde farklılık olan ya da içeriğine aktif bileşenleri bulundurmayan veya sahte etiket yapıştırılmış ilaçtır. Özellikle TCK'nın 187. maddesine göre kişilerin hayatını ve sağlığını tehlikeye sokacak biçimde ilaç üreten veya satan kimseye bir yıldan beş yıla kadar hapis ve adli para cezası verilir. Bu kimsenin tabip veya eczacı olması, cezanın artırımı sebebidir [13].

İş Hukuku Açısından

İşe Giriş Bildirgesi: Her çalışanın, en geç işe başladığı tarihte SGK'ya bildirilmesi gerekmektedir. 4857 Sayılı İş Kanunu'nun İşçi Özlük Dosyası İle İlgili 75. Maddesine göre, işveren çalıştırdığı her işçi için bir özlük dosyası düzenler [14].

Ücretin Ödenmesi: 5 ve üzeri sayıda işçi çalıştıran işverenlerin maaşları bankalar aracılığıyla ödemeleri zorunludur [14].

Fazla Mesai: İş Kanunu'nda belirlenen mesai haftada 45 saattir. Bunun anlamı şudur; çalışana verilen ücret 45 saatlik çalışma ücretidir ve bu sürenin üzerindeki her çalışma, fazla mesai kapsamındadır [14].

Yıllık İzin: İşyerinde bir yılını doldurmuş olan çalışan, on dört günlük izne hak kazanır. İzinlerin mutlaka yazılı olarak ispatlanabilmesi gerekmektedir [14].

İşten Çıkarma Sebepleri: İş Kanunu'na göre, bir çalışanı işten çıkarmak (iş akdini feshetmek) için "haklı ya da geçerli" bir sebep bulunmak zorundadır. Haklı sebep ve geçerli sebep birbirinden farklı kavramlardır [14].

İşletmelerinin Kullandığı Kanuni Belgeler (Muhasebeyle İlgili)

Muhasebenin bilgi kullanıcılarının işine yarayacak doğru bilgiyi üretebilmesi için, kayıtlarının gerçek durumu yansıtan ve tarafsız olarak hazırlanmış belgelere dayandırılması zorunludur. Muhasebe kayıtlarının tamamı; gerek Türk Ticaret Kanunu'nda gerekse Vergi Usul Kanunu'nda değinilen ispat edici belgelerin varlığı halinde gerçekleştirilir.

Mesleki açından tutulması gereken defterler: Eczane defter ve kayıtları, 28970 Sayılı Yönetmelik madde 45'de düzenlenmiştir. Eczanede satışı yapılan tüm ilaçlar elektronik ortamda kaydedilir. Bu kayıtlar, denetimlerde istenilmesi hâlinde sunulmak üzere saklanır. Eczanelerde teftiş defteri, personel defteri ve stajyer defteri tutulur. Defterler, eczacıların bağlı oldukları eczacı odalarından temin edilir ve eczacı odalarına tasdik ettirilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Muhasebe açısından tutulması gereken defterler: Eczaneler, ticari işletmeler oldukları için Vergi Kanunlarında "tüccar" kapsamında değerlendirilmektedir. Tüccarlar, defter tutma bakımından Vergi Usul Kanuna göre iki sınıfa ayrılmıştır.

Her sınıfın defter tutma şekli ve tutmuş olduğu defterler birbirinden farklıdır. Buna göre;

• Birinci sınıf tüccarlar; Bilanço esasına göre,

• İkinci sınıf tüccarlar ise, İşletme hesabı esasına göre defter tutarlar.

Eczanelerin Denetlenmesi

Eczanelerde ilgili yasa ve mevzuat hükümlerine göre kimler tarafından yapılabileceği aşağıda açıklanmıştır:

- İl Sağlık Müdürlüğü Tarafından Yapılan Denetimler
- Eczacı Odası Denetçileri Tarafından
- Sosyal Güvenlik Kurumu Tarafından Yapılan Denetimler
- İş Müfettişleri
- Vergi Denetimi Konusunda Yetkili Kişiler:

Eczane Sahip ve Mesul Müdürünün Şirket Ortaklığı ve Müdürlüğü

Eczacılar ve Eczaneler Hakkında Kanun'un aşağıdaki 19. maddesi, eczacılara bizzat ticaret yapmayı yasakladığı gibi eczacı, başka bir iş de yapamaz. Eczane sahibi olan eczacının yapabileceği işler, öğretmenlik ve seçimle elde edilen vazifelerdir. Bu kural, sadece eczane sahibi olan eczacıları kapsamaktadır [15].

Borçlar Hukuku Açısından

Eczacıların depolarla olan ilişkilerine, Türk Ticaret Kanunu uygulanır. Bu kanuna göre, her eczacı aynı zamanda bir tacirdir. Eğer borçlunun iflasına karar verilirse, kendisine ait haczedilebilir durumdaki bütün malvarlığı ve alacaklar "iflas masası" denen bir masaya kaydedilir. Malvarlığını artık borçlu değil, bu masa yönetecektir. Bunun anlamı, SGK ödemeleri dâhil, borçlunun her türlü hak ve alacağından mahrum kalacağıdır [14].

2.5. Eczanelerde Akılcı İlaç Kullanımı Yönünden Risklerin Yönetimi

Akılcı ilaç uygulaması için doğru tanının konması, tedavi amaçlarının belirlenmesi, etkinliği kanıtlanmış güvenilir bir tedavinin seçilmesi, hatasız bir reçetenin yazılması, hastaya ilgili talimatların verilerek tedaviye başlanması ve tedavinin takibi gerekir.

Akılcı ilaç kullanımında tedavinin başarısını doğrudan etkileyecek unsurlardır. "Eczane kaynaklı hataların olması kabul edilemeyeceği gibi, "hasta kaynaklı" hataların engellenmesinde de doğru bilgilendirme yapması gereken eczane çalışanlarına önemli bir sorumluluk düşmektedir [16].

ISBN : 978-625-6283-00-8

İlaç izleme / Hasta takibi: Eczacıların kronik hastaların (diyabet, esansiyel hipertansiyon vb.) uzun süreli ilaç tedavisinde hasta ve ilaç takibi yapmaları gerekir. Hekim reçeteyi yazdıktan bir sonraki kontrole kadar hasta eczacısıyla daha sık muhatap olur. Bu aşamada ortaya çıkan etki, yan etki ve hastanın reçetesiz kullandığı ilaçlar konusunda eczacı sorumluluğu almalı; gerektiğinde karşıt etki bildirimi yapmalı; hatta mümkün olduğu kadar düzenli takip yapmalıdır [17].

Hekimle işbirliği: Reçetenin kontrolü veya bir sorunun çözümü için eczacı hekimlerle iletişim ve işbirliği içinde olmalıdır [17].

Hasta uyuncu: Bazı ülkelerde özellikle kanser tedavisi gibi karmaşık tedavi rejimlerinin uygulandığı merkezlerde hasta uyuncunun sağlanmasında eczacıya sorumluluk verilmektedir. Hastanın ilaçları almadan önce son muhatap olduğu sağlık uzmanı genellikle eczacı olduğundan hastanın hastalığının niteliğini anlaması, ilaçlarının ne için verildiğini, ne şekilde kullanılması gerektiğini anlaması tedaviye uyuncunu artıran en önemli faktördür. İlacın yazılma aşamasından hastanın kullanım ve tedavi aşamasının sonuçlanmasına kadar olan süreç içinde akılcı kullanımın ve hasta uyuncunun artırılabileceği önemli ve kolay basamak eczanelerdir [17].

Hasta eğitimi: Hastalar genellikle eczacılarına inanır ve güvenirler. Bu yüzden eczacı hastalara zaman zaman bireysel ya da gruplar halinde hasta eğitimi konusunda bilgilendirmelidir [17].

2.6. Eczanelerde Farmakovijilansla İlgili Risklerin Yönetimi

Farmakovijilans Fransızlar tarafından türetilmiş bir sözcük olup yunanca ilaç anlamına gelen pharmakon kelimesi ile latince tetikte olmak, uyanık olmak anlamına gelen vigilans kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Günümüz farmakovijilansı ayrıca “ilaçların hastaların hayat kalitesine etkileri” ile de ilgilenmektedir.

Tüm ilaçlarda hastaların ilaca verdiği tepkiyi izlemek ve yan etki bildiriminde bulunmak tedavinin güvenliği ve etkinliği açısından önem taşımaktadır. 2014 yılında yayımlanan “İlaçların Güvenliliği Hakkında Yönetmelik”te AİR(Advers İlaç Reaksiyonu) bildirimi sağlık mesleği mensuplarının mesleki sorumluluğundadır” ifadesine yer verilmiştir. Ciddi veya beklenmeyen AİR’lerin 15 gün içerisinde TÜFAM’a bildirilmesi beklenmektedir. New Roman karakteriyle yazılmalıdır [18].

TÜFAM’a bildirilmesi gereken AİR’ler

Etkisizlik bildirimleri: Özellikle hayati tehlike taşıyan hastalıkların tedavisinde kullanılan ilaçlar, aşılar ve kontraseptiflerde meydana gelen etkisizlik olaylarının bildirimi gerekmektedir.

Gecikmiş ilaç etkileri: İlaca maruziyetten aylar, bazen yıllar sonra ortaya çıkabilecek (kanser gibi) advers reaksiyonlardır. Bu tür advers reaksiyonların geç ortaya çıkması nedeniyle ilaçla ilişkisinin

ISBN : 978-625-6283-00-8

tespit edilebilmeleri güçtür. Böyle bir ilişkiden şüphelenilmesi halinde bildirim yapılması önem taşımaktadır [18].

Biyolojik ilaçlar ve aşılar: Biyolojik ilaçlar ve aşılarla ilgili bildirimlerde ilacın seri numarasının belirtilmesi önemlidir.

Bitkisel ürünler: TİTCK tarafından ruhsat verilmiş "Geleneksel bitkisel tıbbi ürünler" ve bunların dışında pek çok bitkisel ürün bulunmaktadır. Bu ürünler ile ilgili advers reaksiyonların bildirilmesi, bu ürünlerin güvenliliğinin tespit edilebilmesi için önemlidir [18].

Ek izlemeye tabi (ters siyah üçgen amblemi taşıyan) ilaçlar: "Ek İzlemeye Tabi İlaçlar Listesi" TİTCK'ın internet listesinde duyurulmakta ve düzenli aralıklarla güncellenmektedir. Bu ilaçlar ile ilgili tüm şüpheli advers reaksiyonlar bildirilmelidir.

Doz aşımı: Ciddi advers reaksiyonlara yol açan doz aşımı durumları, hastanın kendi ilacı dışında bir ilaç kullanması durumunda dahi bildirilmelidir [18].

Endikasyon dışı ilaç kullanımı: Endikasyon dışı kullanım durumunda ortaya çıkan advers etkilerin bildirimi de istenmektedir [18].

İlaç kullanım hatası ya da mesleki maruziyet: İlaç kullanım hatası ya da mesleki maruziyet sonucu ortaya çıkan AİR'lerin bildirilmesi beklenmektedir [18].

İlaç suiistimali ve kötüye kullanımı: İlaçların suiistimal edildiği ya da kötüye kullanıldığı durumların tespit edilmesi durumda bildirim yapılması önemlidir [18].

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Merkezinde insan olan bu risklerin nedenleri oldukça çeşitlidir. Bunları genellemek gerekirse: Aşırı güven, bilgisizlik, riskleri önemsememek, olumsuz fiziksel koşullar, psikolojik koşullar, dikkatsizlik ve ihmal bu risklerinin temel sebebi olmaktadır. Toplum eczanelerinde eczacılar yaptıkları işin gereği olarak riskleri ve bu risklerin olası sonuçlarını iyi özümsemelidirler. Aksi takdirde mesleki, vicdani ve kanuni sorumlulukları telafi edilemez sonuçlar doğurabilir. Eczanelerde sağlık hizmeti gelişip farklılaştıkça multidisipliner yaklaşımı mesleğinin özünde benimseyen eczacıların bu tür riskleri daha iyi tanımlayacağına ve çözümleyeceğine hiç şüphe yoktur. Bu çalışmada olası riskler ve sonuçları; çeşitli kaynaklardan yapılan taramalar, veri analizleri ve gözlemler sonucunda derlenmiştir.

KAYNAKÇA

[1] Larousse, B., Sözlük ve Ansiklopedisi. *Ðstanbul, Milliyet Gazetecilik Yayınları*.1986

[2] Parlakkaya, R., *İşletmelerde mali risk ve riskin muhasebeleştirilmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Selçuk Ünv. Sos. Bil. Enst. , Konya. 1996.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[3] Ancombe, F.S - Aumann R.S., *A Definition of Subjective Probability*, Annals of Mathematical Statistic, Jerusalem, 1992

[4] Akalın, Sedat, *Yönetim Ekonomisi*, Ege Üniv. İ.T.İ.A Yayını, İzmir. 1970

[5] Wood, Richard W., *Aviation Safety Program A Management Hand Book*, USA.1991

[6] Daft, Richard L., *Management, Sec. Edit.*, Dryden, Press, USA. 1991

[7] İyi Eczacılık Uygulamaları Kılavuzu (2014), *T.C. Resmi Gazete* (28970, 12 Nisan 2014)

[8] https://www.beo.org.tr/duyuru/il-saglik-mudurlugu-is-sagligi-ve-guvenligi-birimi-eczanelere-hizmet-vermektedir-59647 (Erişim tarihi: 07.04.2024)

[9] Yüksel, V., & Duman, A., Stock Management in Pharmacies. *Lectio Scientific*, 1(1), 26-39.2017

[10] Ercan Cuma, *Muhasebe ve Finansta Güncel Konular,* İksad Yayınevi, 2020.

[11] Dogan, M.,Tort Liability of Pharmaceutist. *Erciyes Univ. JL Fac*., 7, 1. 2012.

[12] Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (2016), *T.C. Resmi Gazete* (29677, 7 Nisan 2016).

[13] Özbek, V. Ö., Kanbur, M. N., Doğan, K., Bacaksız, P., & Tepe, İ., *Türk ceza hukuku: genel hükümler*. Seçkin Yayıncılık. 2011

[14] https://www.istanbuleczaciodasi.org.tr/?page=hukukrehberi#2 (Erişim tarihi: 7.04.2024)

[15] Eczacılar ve Eczaneler Hakkında Yönetmelik (2014), *T.C. Resmi Gazete* (28970, 12 Nisan 2014).

[16] Aydın, B., & Gelal, A. Y. Ş. E., Akılcı ilaç kullanımı: yaygınlaştırılması ve tıp eğitiminin rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 26(1), 57-63. 2012

[17] Toklu, H. Z., Rational use of medicine in pharmacy practice. *Turk Klin J Pharmacol Spl Top, 3*, 74-83. 2015

[18] Ergün, Y., Farmakovijilans: Türk Mevzuatı Açısından Bir Değerlendirme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 14(3)*, 155-161.201

ISBN : 978-625-6283-00-8

YOĞUN BAKIMLARDA KANITA DAYALI HEMŞİRELİK UYGULAMALARININ ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF EVIDENCE-BASED NURSING PRACTICES IN INTENSIVE CARE

HİLAL NUR AYPEK

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ORCID ID 0000-0001-8317-5436

DOÇ. DR. BAHAR İNKAYA

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi ORCID ID 0000-0002-9151-6795

ÖZET

Son yıllarda toplumlarda yaşlı nüfusun ve kronik hastalığa sahip bireylerin artması tedavi ve bakım maliyetlerinin artmasına sebep olmuştur. Eldeki imkanları daha iyi kullanarak, düşük maliyetli ve nitelikli tedavi ve bakımın en önemli yolu kanıta dayalı uygulamaları kullanmaktır. Hemşirelerin uygulamalarını kanıta dayalı gerçekleştirmeleri mesleki sorumluluklarıdır. Yoğun bakımlar hemşirelik mesleğinin görev yetki ve sorumluluklarını en etkin yaptıkları birimlerdir. Hemşirelerin uygulamalarında mevcut en iyi kanıtları kullanmaları; uygulama hatalarının azalmasına, mesleğin profesyonelleşmesine, farklı bakış açılarına ve bakımın standartlaşmasına yardımcı olur.

Anahtar Kelimeler: Kanıt, Kanıta Dayalı Tıp, Kanıta Dayalı Hemşirelik Uygulamaları, Yoğun Bakım Hemşireliği

ABSTRACT

In recent years, the increase in the elderly population and individuals with chronic diseases in societies has led to an increase in treatment and care costs. The most important way to provide low-cost and qualified treatment and care by making better use of the available resources is to use evidence-based practices. It is the professional responsibility of nurses to carry out their practices based on evidence. Intensive care units are the units where the nursing profession carries out its duties and responsibilities most effectively. Nurses use the best available evidence in their practice; It helps to reduce application errors, professionalize the profession, provide different perspectives and standardize care.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Key Words: Evidence, Evidence-Based Medicine, Evidence-Based Nursing Practices, Intensive Care Nursing

GİRİŞ

Kanıt; bilimsel bir araştırmanın neticesidir (Ceylan ve Mete,2023). TDK'ye göre 'delil' olarak tanımlanmıştır. En genel tanımıyla kanıt; bir bilgiyi desteklemek amacıyla sağlık profesyonellerinin erişebildiği gözlem ve tecrübelerle elde edilen bilgidir (Ceylan ve Mete,2023; Menekli ve Korkmaz,2021).

Kanıta dayalı tıp (KDT); hasta bakımında karar alma aşamasında konu ile alakalı en yeni, en güvenilir kanıtların hastaya yararı göz önünde bulundurularak özenli ve mantılı şekilde klinik verilere entegre edilmesidir (Menekli ve Korkmaz,2021; Cihan ve ark.,2021; Şen ve Yurt, 2020). KDT birincil kaynakta kanıtlar yayınlandıktan hemen sonra bilgiye ulaşmayı ve sağlık profesyonellerinin mevcut mesleki birikimleriyle entegre ederek hasta tercihleri doğrultusunda bu kanıtı kullanmayı planlar (Cihan ve Ark.,2021).

Kanıta dayalı uygulama (KDU); hemşirelik bilimi doğrultusunda yapılan araştırmalar sonucunda elde edilmiş kanıtların mesleki deneyin ve uzmanlığın kişiselleştirilmiş hasta bakımıyla bütünleştirilmesidir (Menekli ve Korkmaz,2021; Cihan ve ark.,2021). KDU sağlık bakımının kalitesinin artırılmasını, birey veya toplumun arzu edilen sağlık bakımına ulaşma ihtimalini artırarak mesleki bilginin tutarlı hale gelmesini sağlar (Stevens ve Ark., 2013).

Florence Nightingale hemşirelik bilimsel çalışmalarının ve kanıta dayalı hemşireliğin ilk kaynağı olarak kabul görmektedir (Kapucu ve Ark.,2021). 1960'lı yıllarda hemşirelik eğitimindeki yönergelerle hemşirelik uygulamalı bir bilim olarak belirlenmiştir ve bu durum mesleğin bilgi çağını başlatmıştır (Kapucu ve Ark.,2021; Stevens ve Ark., 2013). İngiliz Doktor Archie Cochrane 1970'li yıllarda sağlık bakımında karar vermenin tecrübelere değil kanıtlara dayanması gerektiğinin önemini vurgulamış ve KDU hareketi başlamıştır. Kanıta dayalı hemşirelikte KDU hareketinden doğmuştur ancak bu hareketin hemşireliğe yansımaları sınırlıdır (Kocaman,2003).

Kanıta dayalı hemşirelik (KDH), klinik karar verme aşamasında mevcut en iyi kanıtları, hasta istekleri ve klinik deneyimleri ile kullanmasıdır (Kapucu ve Ark.,2021). KDH'ın hemşirelik mesleğinde kullanımı bakım kalitesini artırır, bakımın standardizasyonunu, bakımda fark yaratılmasını, bakımın; akılcı, etkin ve dinamik olmasını sağlar (Sevinç ve Aktürk,2023; Şenyuva,2016).

ISBN : 978-625-6283-00-8

HEMŞİRELİK EĞİTİMİNDE KANITA DAYALI UYGULAMALAR

Mevcut kanıtlar lisans hemşirelik eğitimi için en önemli yeterliliktir. En çok klinik uygulamaların bir parçası olarak değil sınıfta öğrenim yoluyla kanıta dayalı uygulama becerisi kazanılmaya çalışılır. Ancak; bunun teorik bilginin klinik uygulamaya entegrasyon ile yapılması daha uygundur (Fiset ve Ark.,2017).

Sağlık bakım hizmetlerinde hasta güvenliği açısından KDU bir zorunluluktur. KDU öğretiminde etkileşimli dersler, vaka çalışmaları, literatür okumaları, grup çalışmaları, problem çözmeye dayalı öğretim uygulamaları gibi etkileşimli öğrenmeyi içeren interaktif yöntemler kullanılmalıdır (Horntvedt ve Ark.,2018).

Hemşirelik lisans eğitiminde KDU yaklaşımıyla gelişen hemşireler; bakıma uygulanabilir kanıtları dahil ederler, mesleki yaşamında kanıtları kullanırlar, problem çözme becerisi kazanırlar, mesleki alanda yenilikler geliştirebilirler, iş doyumları artar, etkili karar verme becerileri gelişir, uygulama hataları azalır. Hemşirelikte lisans düzeyinde eğitimle araştırma ve soru sorma hemşirelik mesleğinin gelişimi için büyük öneme sahiptir (Kapucu ve Ark.,2021).

KANITA DAYALI UYGULAMALARIN GELİŞİMİ VE ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Günümüzde doğumda beklenen yaş süresinin artması, kronik hastalıkları çoğalması nedeniyle maliyetli tedavi ve bakım yöntemleri kullanılmaktadır. Bu maliyetin düşürülmesi ve kaynakların doğru kullanılması, daha az maliyetli ve nitelikli bakımda daha çok bireyin yararlanması için en uygun yöntem kanıta dayalı uygulamalardır. Son yıllarda kanıta dayalı tıp gelişmiş ve hemşirelikte bu gelişimden etkilenmiştir. Hemşirelik bakımında kanıta dayalı temellerin kullanılması mesleğin gelişimine ve yeni rehber ve politikaların kullanılmasına olanak sağlar (Çopur ve Ark.,2015). Ülkemiz 2010 yılında Hemşirelik Yönetmeliğinde değinildiği gibi ‘Hemşirelerin görev ve sorumluluklarından birisi de, bireyin, ailenin ve toplumun her ortamda hemşirelik girişimleri ile karşılanabilecek sağlıkla ilgili gereksinimlerini belirlemek ve hemşirelik tanılama süreci kapsamında belirlenen gereksinimler çerçevesinde hemşirelik bakımını kanıta dayalı olarak planlamak, uygulamak, değerlendirmek ve denetlemektir (T.C. Sağlık Bakanlığı Hemşirelik Yönetmeliği, 8 Mart 2010)’ hemşireler kanıta dayalı uygulamaları kullanma sorumluluğu yüklenmiştir (Çopur ve Ark.,2015). Geleneksel hemşirelikte uygulama genellikle deneyim ve geleneksel yöntemlere dayanmaktadır. Ancak; modern hemşirelikte gelişen teknoloji ve eğitim düzeyinin artması ile hemşirelik araştırma ve

ISBN : 978-625-6283-00-8

kanıta dayalı hemşirelik bakımı yerini almış ve bu uygulamalar politikalarla desteklemiştir (Ceylan ve Mete, 2023; Çopur ve Ark.,2015).

Kanıta dayalı uygulamalar için hem birey hem de örgüt açısından birçok engeli barındırır. Birey olarak; hemşire kaliteli araştırma yapma ve değerlendirme becerisine sahip olmaması, hemşirelerin klinik tartışma ortamından dışlanmış olması, değişime uyum sağlayacak güven duygusunun eksik olması gibi engelleri barındırır. Örgüt olarak ise; hemşirelerin araştırma yapacak ve uygulayacak yeterli zamanının olmaması, hemşirelik kaynaklarını ve kitaplarının yetersizliği, KDU destek sistemlerinin ve yöneticilerin bakışlarının yetersiz olması engeller arasındadır (Ceylan ve Mete, 2023; Kapucu ve Ark.,2021; Çopur ve Ark.,2015).

YOĞUN BAKIMLARDA KANITA DAYALI UYGULAMA

Yoğun bakım üniteleri en karmaşık hasta grubunun bakım aldığı birimlerdir. Bu bakım gelişen teknolojinin multidisipliner bir ekip ile hemşirenin görev ve sorumluluklarını en iyi ortaya koyar. Kanıta dayalı hemşirelik uygulaması yoğun bakımlarda mesleki profesyonellikleri açısından kılavuz oluşturmaktadır (Söylemez,2021).

Yoğun bakımlarda hastanın yaşam kalitesini yükseltmek ve etkin bakım vermek için kanıta dayalı uygulamaların kullanılması hasta bakım uygulamalarını yükseltmek açısından önemlidir. Örneğin oral mukozanın sağlığının sürdürülmesi için çeşitli KDU kullanılmaktadır. Bunlar; oral mukozanın değerlendirilmesi, diş fırçalama ve ağız bakımı yapılması, ağız bakımında kullanılan solüsyonlar gibi kanıtlar mevcuttur (Dikmen,2017). Oral kavite sağlığı beslenme ve sıvı alımı açısından oldukça önemlidir (Keleş ve Ark.,2020).

Yaşamın son evresindeki hastalara da bakım yoğun bakımlarda verilmektedir. Bu bakımın standardizasyonu için kanıta dayalı uygulamalar rehberliğinde çeşitli kılavuzlar kullanılmaktadır (Van Gıersbergen ve Geçti,2017).

Yoğun bakım ünitelerinde enfeksiyon kontrolü de hasta bakım kalitesini artıran yöntemlerdir. Yoğun bakımlara sık enfeksiyonların görüldüğü birimlerdir, özellikle ventilatör ve invaziv kateter kaynaklı enfeksiyonlar oldukça sıktır. Bu nedenle hemşirelerin kanıta dayalı uygulama rehberlerini bilerek kanıt temelli enfeksiyon kontrolü uygulaması gerekmektedir (Yılmaz,2019). Yoğun bakım ünitelerinde sık görülen enfeksiyonlardan biri ise üriner kateter kaynaklı enfeksiyonlardır. Bu enfeksiyonlar klinik seyri kötüleştirmekte ve mortalite oranlarını artırmaktadır. Bu nedenle hastaların hastanede kalış süreleri ve tedavi-bakım maliyetleri artmaktadır. Üriner kateter kaynaklı enfeksiyonları azaltmak için kanıta dayalı uygulamaları

ISBN : 978-625-6283-00-8

içeren rehberler kullanılmaktadır. Bu rehberlerde; asepsiye dikkat edilmesi, kateter bakımının yapılması, el hijyeninin önemi ve kateter gerekliliğinin sorgulanması gibi kanıt temelli uygulamaları içermektedir. Hemşirelere yapılan eğitim ve danışmanlık faaliyetleri enfeksiyon kontrolünde etkilidir (Hacıosmanoğlu ve Yazıcı,2022). Leblebicioğlu ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada eğitim, hijyen ve üriner kateter bakımının yapılması sonucu enfeksiyon oranlarının azaldığı tespit edilmiş (Leblebicioğlu ve Ark.,2013).

Rivera ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada yetişkin yoğun bakım ünitelerinde hastane kaynaklı basınç yaralanmalarının gelişme riskini azaltmak için bir önleme paketi uygulanmış. Bu paketle literatür taraması yapılarak en iyi kanıtlar bulunmuş. Rehberler oluşturulmuş, hemşirelere eğitimler verilmiş, danışmanlık yapılmış ve geri dönüşleri alınmış. Uygulama sonucunda hastane kaynaklı basınç yararlanmalarında kayda değer bir düşüş saptanmış (Rivera ve Ark.,2020).

SONUÇ

Hasta yararına ve mesleki profesyonellik adına kanıta dayalı hemşirelik uygulamaları önem arz etmektedir. Ülkemiz hemşireliği bu konuyu şu an kuramsal olarak ele alsa da Kanıta Dayalı Uygulamanın hemşirelik alanında daha yaygın kullanılması için hemşirelik eğitimine, klinik bakıma ve akademik araştırmalara entegre edilerek hemşirelerin yeterliliklerinin artırılması gereklidir. Yoğun bakımlarda bu alanda hemşirelerin görev ve sorumlulukları en iyi yerine getirdiği birimlerdir. Özellikle bu alanda çalışan hemşireler araştırma geliştirme ve kanıtları kullanma açısından desteklenmeli ve önündeki engeller kaldırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Fiset, V. J., Graham, I. D., & Davies, B. L. (2017). Evidence-Based Practice In Clinical Nursing Education: A Scoping Review. Journal Of Nursing Education, 56(9), 534-541.
- Horntvedt, M. E. T., Nordsteien, A., Fermann, T., & Severinsson, E. (2018). Strategies For Teaching Evidence-Based Practice In Nursing Education: A Thematic Literature Review. Bmc Medical Education, 18, 1-11.
- Söylemez, N. (2021). Yoğun Bakım Hemşirelerinin Kanıta Dayalı Uygulamalara Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi (Yüksek Lisans, Fırat Üniversitesi).
- Dikmen, Y. (2017). Yoğun Bakım Hastalarında Ağız Bakımı Yönetimi: Kanıta Dayalı Uygulamalar Çerçevesinde Literatür İncelemesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(1), 45-52.

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Van Gıersbergen, M. Y., & Geçit, S. (2017). Son Gün ve Saatlerdeki Yaşam Sonu Bakımında Kanıta Dayalı Uygulama Önerileri. Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 33(1), 191-201.
- Yılmaz, E. (2019). Yoğun Bakım Ünitelerinde Sık Görülen Enfeksiyonlar ve Kanıta Dayalı Uygulamalar. Turkiye Klinikleri Surgical Nursing-Special Topics, 5(3), 27-36.
- Keleş, M., & Van Giersbergen, M. Y. (2020). Yaşlılarda Klinik Beslenme ve Sıvı Durumu: Kanıta Dayalı Uygulama Önerileri. Genel Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 188-199.
- Ceylan, B. K., &Mete, M. (2023). Kanıta Dayalı Hemşirelik Kavramı ve Kanıt Niteliği Oluşturan Durumlar. Selçuk Üniversitesi Akşehir Meslek Yüksekokulu Sosyal Bilimler Dergisi, (15), 121-132.
- Stevens, K. R. (2013). The Impact Of Evidence-Based Practice In Nursing And The Next Big Ideas. Online Journal Of Issues In Nursing, 18(2).
- Şenyuva, E. (2016). Hemşirelik Eğitimi ve Kanıta Dayalı Uygulamalar. Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi, 24(1), 59-65.
- Çopur, E. Ö., Kuru, N., & Seyman, Ç. C. (2015). Hemşirelikte Kanıta Dayalı Uygulamalara Genel Bakış. Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi, 1(2), 51-55.
- Kocaman, G. (2003). Hemşirelikte Kanıta Dayalı Uygulama. Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi, 5(2), 61-69.
- Menekli, T., & Korkmaz, M. (2021). Dâhiliye Hemşirelerinin Kanıta Dayalı Hemşireliğe Yönelik Tutumları. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 14(1), 38-47.
- Uysal, O. A. (2019). Kanıta Dayalı Tıp (Kdt). Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi, 2(3), 83-89.
- Kapucu, S., & Kahveci, R. (2021). Kanıta Dayalı Hemşirelik Uygulamaları.
- Cihan, F., Kahveci, R., Ayhan Başer, D., & Baydar Artantaş, A. (2021). Kanıta Dayalı Tıp: Tanım ve Temel Kavramlar.
- Rivera, J., Donohoe, E., Deady-Rooney, M., Douglas, M., & Samaniego, N. (2020). Implementing A Pressure Injury Prevention Bundle To Decrease Hospital-Acquired Pressure Injuries İn An Adult Critical Care Unit: An Evidence-Based, Pilot Initiative. Wound Management & Prevention, 66(10), 20–28.
- Hacıosmanoğlu, K. A., & Yazıcı, G. Yoğun Bakım Ünitelerinde Kateter İlişkili Üriner Sistem Enfeksiyonlarını Önlemeye Yönelik Kanıta Dayalı Uygulamalarda Hemşirelerin Önemi. Türkiye Sağlık Araştırmaları Dergisi, 3(2), 53-61.

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Rosenthal, V. D., Pawar, M., Leblebicioglu, H., Navoa-Ng, J. A., Villamil-Gómez, W., Armas-Ruiz, A., ... & Kübler, A. (2013). Impact of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) multidimensional hand hygiene approach over 13 years in 51 cities of 19 limited-resource countries from Latin America, Asia, the Middle East, and Europe. Infection Control & Hospital Epidemiology, 34(4), 415-423.

ISBN : 978-625-6283-00-8

HUKUKUN DNA'SI GENETİK HASTALIKLARIN ETİK PERSPEKTİFİ

Prof Dr. EMEL HÜLYA YÜKSELOĞLU
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0003-2009-6065
Öğr. Gör. Dr. ÖMER KARATAŞ,
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0002-1170-7509
Uzm. NAZLI HÖLÜMEN,
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0003-3453-3123
Dr. Öğr. Üyesi DİLEK SALKIM İŞLEK
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, ORCID ID: 0000-0003-4547-7112

ÖZET

Genetik çalışmaların temel amacı insan genomunun tamamını çözümleyerek çalışma prensiplerini anlamak üzerinedir. Bu amaçla yapılan en geniş kapsamlı çalışmalardan biri insan genom projesidir. İnsan DNA'sında oluşan bazı hasarlar veya zaman içinde meydana gelen dizi değişimleri nedeniyle ortaya çıkan durumlara genetik hastalıklar adını vermekteyiz. Bu genetik hasar ve bozulmalar, DNA'daki bir veya daha fazla genin çalışmasını etki ederek, bahsedilen gen bölgelerinin olağan işlevini yerine getirememesine veya değişmesine neden olurlar. hastalığın türü ve şiddeti tedavinin nasıl yapılacağına karar vermede önemlidir. Bazı durumlarda semptomları hafifletmek veya yönetmek için ilaçlar veya cerrahi müdahaleler kullanılabilirken, diğer durumlarda genetik danışmanlık, genetik testler, destekleyici tedaviler veya yaşam tarzı değişiklikleri gerekebilir. Etik, bu yapılan/yapılmakta olan projelerle genetik hastalıkların erken tanı ve tedavisinin yapılması noktasında ortaya çıkabilecek olumsuzluklar için uyarıcı rolünü üstlenmiştir. İnsan sağlığına katkı sağlama amacı olan bu çalışmalarda oluşabilecek, gücün amacı dışında kötüye kullanımı ya da ilke ihlalleri hususunda ise görev etik alanına ve bu alandaki uzman kişilere düşmektedir Özetle, yanlış teşhisler, hastaların ve ailelerinin yaşam kalitesini düşürebilir, uygun tedaviyi geciktirebilir veya engelleyebilir ve tıbbi kaynakların israfına neden olabilir. Bu nedenle, doğru teşhis koymak için dikkatli bir klinik değerlendirme ve uygun genetik testlerin kullanılması son derece önemlidir. Bu çalışmada tanı ve tedavi sürecindeki etik koşullar değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler : Etik, genetik hastalıklar, adli bilimler

1. GİRİŞ

Genetik Hastalık Nedir?

Genetik hastalıklar insan DNA'sında oluşan bazı hasarlar veya zaman içinde meydana gelen dizi değişimleri nedeniyle ortaya çıkan rahatsızlıkalrın tümüne verilen addır. İnsan genomu üzerine yapılan

ISBN : 978-625-6283-00-8

en geniş kapsamlı çalışmalardan biri olan insan genom projesi Genlerin yapı ve mekanizmalarının anlaşılması, işlevlerinin tam olarak ortaya konması için başlatılmış olup elde edilen veriler ile genetik hastalıkların erken tanısında aynı zamanda hastalıklara olan yatkınların belirlenmesinde ve tedavilerin şekillendirilmesinde önemli rol oynamıştır (1).

Multifaktöriyel Hastalıklar

Çevresel etkilerin genler üzerindeki değişimler ile bir araya gelerek kalıtıma etki ettiği olumsuzlukların sonuçlarına denir (2,3).

Tek Gen Hastalıkları

Mutasyonların tek gende görüldüğü hastalıklar olup otozomal olarak aktarılan ve X'e bağlı olarak kalıtılan hastalıklar bu başlık altında incelenmektedir(4).

Kromozom Hastalıkları

Kromozom üzerinde gerçekleşen değişimler sonucu oluşan hastalıklardır. Bu değişimler örnek olarak delesyonlar verilebilir. Turner ve down sendromu gibi hastalıklar bu gruba örnek olarak verilebilir(5).

Genetik Testler ve Tanı Yöntemleri

Genetik hastalıkların tespit edilmesinde amniosentez, kordosentez gibi testler ve bunlara ek olarak moleküler ve biyokimyasal testler de yapılmaktadır. Bu testleri gruplandıracak olursak; tanı testleri, öncül testler ve taşıyıcı testler olarak 3 başlıkta inceleyebiliriz.

Tanı testleri; Hastalığın Belirtilerine sahip insanlarda var olduğundan şüphenilen genetik değişim ve bozulmaların doğrulanması veya dışlanmasında kullanılır.

Öncül testler: Aile geçmişinde genetik hastalık barındıran bireylerin kendilerinde herhangi bir belirti başlamadan önce yapılan testlerdir. Bazı testler hastalığa yatkın olup olunmadığının durumunu bildirirken bazı presemptomatik testler ile gen değişikliği tespit edilirse hastalığın ortaya çıkma ihtimali göz önüne alınır (6).

Taşıyıcı testler: Ailesinde otozomal çekinik olarak ya da cinsiyet kromozomlarında çekinik olarak aktarılan ve belli bir genetik hastalık olan bireyler için uygun bir testtir.

Tüm bu genom çalışmalarının ve gelişen teknolojinin erken tanı ve tedavilerin uygulandığı noktalarda bazı problemler ortaya çıkmaktadır. Temel amacı insan sağlığı ve devamlılığının

ISBN : 978-625-6283-00-8

üst seviyede olması amaçlansa da bu testlerin kötü amaçlı kullanımı, ilkelerin ihlali ve ya yanlış yönlendirmeler konunun etik boyutunun tartışılmasına yol açmıştır.

Etik İlkeler

Hastalıkların öntanı, teşhis ve tedavisine karar verilmesinde öncelikli durumları belirlemek için ve verilen kararın etik açıdan doğru olabilmesi için dört temel ilkeden bir veya birkaçına bağlı olmalıdır.

Bu ilkeler: zarar vermeme, özerklik, yararlılık ve adalettir.

Bu ilkeler arasında karşı karşıya gelen konular bulunduğunda ise içinde bulunulan bulunulan duruma göre ilkelerden bir veya daha fazlası seçilebilir ya da ihmal edilebilir. Bununla ilgili Beauchamp ve Childress'ın 1999'da yayımlanmış ve kabul görmüş bazı kriterleri bulunmaktadır(7). Bunlar; İlkenin ihmal edilmesi için gerçekçi nedenler bulunması, ilke ihmal ediliyorsa zararın en az olması sağlanması, seçilecek başka bir seçenek olmaması ve yapılan ihmal etkileri azaltılmalıdır.

Başka bir yayında ise Robert M. Veatch konuyu şu 4 başlıkla ele almıştır; tek ilkeli durum (karşılıklı çatışan ilke olduğunun kabul edilmemesi), ikelerin öncelik sırasına göre sıralanması denge gözetimi ve son olarak sıralama ve denge yönteminin bir arada kullanılmasıdır (8).

Genetik testlerin yapılmasında karşılaşılan etik sorunlar ise biraz daha farklıdır. Son zamanlarda testleri yaptırmak geçmiş yıllara göre çok daha kolaydır. Bunun yanı sıra çok daha fazla bilgi edinilebilmektedir. Testlerin pahalı olması, zorunlu hale getirilmeleri, bilgi saklanılması ve öjeniye yönlenme karşılaşılan en büyük sorunlardandır.

Bu durumları değerlendirecek olursak ebeveynleri tarafından izin alınarak bir çocuğa test yapılabilmektedir. Ancak yapılan test sonucu karşılaşılacak bir durumda etkilenecek kişi cocuktur. Aile etik olarak çocuğa yararlı olmak istemektedir ancak çocuğun özerkliği düşünülmemektedir. Küçük yaşlarda semptomları görülmeyen genetik hastalıkların test yapılarak bildirilmesi ise maddi güç isteyen, zaman ayrılması gereken tedabi yöntemlerine erkenden başlanmasını, bazı hastalıkların erken tanı ile ilaçla tedavisini ve bireyin gelecek ile ilgili plan yapmasını sağlarken bir yandan da tüm testleri yaptırmanın pahalı olması, erken yaşta stres oluşturması ve okul-iş hayatında karşısına zorluklar çıkarması gibi negatif etkilere de sahiptir(9). Genetik bilgi kullanılarak ayrımcılık yapılma ihtimali ile ilgili görüşler artmaktadır(10). Bir ayrımcılık konusu da bazı etnik kökene sahip ya da belirli ırklar üzerinden genetik yoluyla yapılmaktadır. Buna en büyük örnek 1970'lerde Amerika'da Afrika

ISBN : 978-625-6283-00-8

Aamerikalıların orak hücre anemisi testi yapma zorunluluğu getirmesi ve hepsini taşıyıce kabul etmesi ile olmuş ve birçok insan işsiz kalmasının yanı sıra toplumda da dışlanmıştırlar (11). Aynı zamanda nörodejeneratif hastalıklarda bazılarında testlerin duyarlılık oranı çok yüksek iken bazılarında daha düşüktür (12).

SONUÇ

Sonuç olarak gelişen teknolojiyi insan sağlığı için doğru kullanmak gerekmektedir. Bunun için iletişim, genetik danışmanlık, aydınlatılmış onamlar ve psikolojik danışmanlık gibi birçok etkili faktörün etik çerçevede değerlendirilerek gerekli düzenlemeler yapılıp yasada yer verilerek üstesinden gelinebilir. Özetle, yanlış teşhisler, hastaların ve ailelerinin yaşam kalitesini düşürebilir, uygun tedaviyi geciktirebilir veya engelleyebilir ve tıbbi kaynakların israfına neden olabilir. Bu nedenle, doğru teşhis koymak için dikkatli bir klinik değerlendirme ve uygun genetik testlerin kullanılması son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

1. Ata, F. K. (2023). Genetik hastalıklar. Sistem Hastalıkları.
2. KURT, G., & TARUS, H. A. (2022). GENETİK HASTALIKLAR VE ANOMALİLER. Histopatoloji, 91.
3. ŞAHİN, A. B. Psikiyatrik Bozukluklar ve Nörodejeneratif Hastalıkların Ortak Genetik Yolakları.
4. Sağ, Ş. Ö. KLİNİSYENLER İÇİN TIBBİ GENETİK VE TESTLERİN YÖNETİMİ. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları, 209.
5. Arslantürk, Y., & Pınar, G. (2020). Hemşirelerin genetik danışmanlık rollerine ilişkin farkındalık ve yetkinliklerinin belirlenmesi. *Sağlık ve Yaşam Bilimleri Dergisi*, *2*(2), 49-56.
6. KURUL, E., & KAYDIRAK, M. M. (2022). PRENATAL VE POSTNATAL DÖNEMDE GENETİK DANIŞMANLIK: HEMŞİRENİN ROL VE SORUMLULUĞU. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, *4*(3), 193-201.
7. Beauchamp TL, Childress JF. Principles of Biomedical Ethics. Oxford Uni Press. 2001;5 th Ed.
8. Veatch RM. The Basic of Bioethics. 2 ed 2003. 170-2.

ISBN : 978-625-6283-00-8

9. Tong R. Etical concerns about genetic testing and screening. N C Med J. 2013;74(6):522-5.
10. Taşdemir, Y. (2020). İŞ HUKUKUNDA GENETİK AYRIMCILIK YASAĞI. Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 22(2), 947-990.
11. Gardner-Hopkins, J. D. K. (2000). Unemployable genes: genetic discrimination in the workplace. Auckland UL Rev., 9, 435.
12. HAYIRLIDAĞ, M. (2022). Genetik Hastalıklar ve Testlere Etik İlkeler Açısından Bakış. Aksaray Üniversitesi Tıp Bilimleri Dergisi, 3(2), 27-33.

ISBN : 978-625-6283-00-8

GENETİK ARAŞTIRMALARIN IŞIĞINDA ŞİZOFRENİ: TANI, TEDAVİ VE TOPLUMSAL UYUM

Prof Dr. EMEL HÜLYA YÜKSELOĞLU
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0003-2009-6065
Öğr. Gör. Dr. ÖMER KARATAŞ,
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0002-1170-7509
Uzm. NAZLI HÖLÜMEN,
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa ORCID ID: 0000-0003-3453-3123
Dr. Öğr. Üyesi DİLEK SALKIM İŞLEK
İstanbul Üniversitesi- Cerrahpaşa, ORCID ID: 0000-0003-4547-7112

ÖZET

Şizofreni, bireylerin düşüncelerini ve davranışlarını etkileyen bir psikolojik rahatsızlıktır. Şizofreni belirtileri bireyler arasında farklılık gösterse de genellikle psikotik negatif ve bilişsel olmak üzere üç ana kategoride incelenir. Kişinin dünyayı deneyimleme şeklindeki değişiklikler psikotik belirtileri (halüsinasyonlar, sanrılar, hareket ve düşünce bozukluğu) kapsarken negatif belirtiler (sosyal etkileşimde problemler, günlük aktivitelerde zorluk yaşama vb.) ise kişinin sosyal yaşamında normal işlevsellikte zorluk yaşamasıdır. Bireyin konsantrasyon ve hafıza sorunları ise bilişsel semptomlardandır. Şizofreni multifaktoriyel bir hastalık olup genetik, beyin yapısı ve çevresel etmenlerden etkilenerek oluştuğu düşünülmektedir. Uygun tedavi yöntemleri ile şizofreni hastaları günlük hayatlarına sağlıklı bir şekilde devam edecek duruma gelebilirler. Bu çalışmada şizofreninin ortaya çıkış sebepleri ve özellikle genetik faktörlerin bu hastalık üzerindeki etkileri anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Şizofreni, genetik hastalıklar, adli bilimler, adli genetik

2. GİRİŞ

Şizofreni Nedir?

Şizofreni, bir bireyin düşüncelerini, hislerini ve davranışlarını etkileyen ciddi bir akıl hastalığıdır. Bu hastalığa sahip insanlar, çevreleri tarafından gerçeklikle bağlarını kaybetmiş gibi görünebilirler. Şizofreni belirtileri bireylerin günlük aktivitelere katılmalarını zorlaştırabilir, fakat etkili tedaviler sayesinde kişiler günlük yaşamlarına adapte olabilirler [1]. Günlük aktivitelere ek olarak, şizofreni hastalarının mesleki işlevsellikleri de bu durumdan etkilenebilir. Bu bireylerin ayrımcılığa uğramaları, damgalanmaları ve insan haklarının ihlalleri gibi durumlarla karşılaşılabilmektedir [2]. Bu tür durumlar, bireylerin sosyal yaşamları

ISBN : 978-625-6283-00-8

ve romantik ilişkilerinde de görülebilir. Ek olarak şizofreni hastaları, düşüncelerini organize etmekte sorunlar yaşayabildiği için yaralanma ya da başka riskli durumlarda kendilerine yer bulabilmektedir [3]. Bu nedenle bu hastalığa sahip bireylerde teşhisi takiben hızlı bir tedavi uygulanması önemlidir.

Şizofreni Belirtileri

Şizofreni teşhisi genellikle bireylere ilk psikoz atağını takiben konmaktadır. Hastalığa sahip bireylerin ilk teşhis edilme yaşları genellikle 16-30 yaş arasıdır. Küçük çocuklarda ise şizofreni görülme oranı düşüktür. Şizofreniye sahip bireyler arası belirtiler farklılık gösterebilmektedir. Ulusal Sağlık Örgütü'nün yaptığı sınıflandırmada belirtiler üç ana kategoriye ayrılmıştır [1]. Bunlardan ilki bireylerin dünyayı deneyimleme yöntemlerindeki farklılıkları içeren psikotik belirtiler (halüsinasyonlar, sanrılar, hareket ve düşünce bozuklukları) iken ikincisi bireyin günlük aktiviteleri ile işlevsellikte yaşadığı zorlukları ifade eden negatif belirtilerdir (sosyal etkileşimlerde problemler, basit günlük aktivitelerin planlanmasında zorluklar gibi). Son olarak, hastaların hafıza ve konsantrasyonda yaşadığı problemler (odaklanma problemleri, karar vermede sorun yaşama gibi) bilişsel semptomları ifade etmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre şizofrenide gerçeklik algısında önemli bozulmalar görülmektedir. Hastaların belirtileri göstermelerine bakıldığında; bazılarının periyodik olarak kötüleşme-gerileme deneyimlerken, bazılarında belirtilerin kademeli olarak kötüleştiği görülmektedir [2]. Bahsedilen belirtiler hastalığa sahip bireyler tarafından fark edilemeyebilir ve bunun sonucunda belirtilere ek olarak dışarıdan farklı gözlenebilirler. Şizofreni hastaları, hasta olmayan bireylere göre kişisel hijyenlerine ve görünümlerine önem vermeyebilir, intihar düşünceleri deneyimleyebilir, ya da yaşadıkları belirtileri hafifletmek amacıyla alkol ya da keyif verici maddelere başvurabilirler [3]. Şizofreni hastalarında tedavi geciktikçe bireylerin kendisine ya da çevresine zarar verme riski artmaktadır. Bu hastalık farklı durumlarla karıştırılabilir. Örneğin dissosiyatif kimlik bozukluğuna sahip bireyler şizofreni ile benzer semptomlar gösterebilirler fakat bu bireyler iki veya daha fazla farklı kimliğe sahiptirler. Dönüşümlü olarak farklı kimliklerin bireyin kontrolünü ele geçirdiği dissosiyatif kimlik bozukluğu, şizofreni ile karıştırılmamalıdır [1].

Şizofreni Risk Faktörleri

Şizofreni, tek kaynaklı bir rahatsızlık değildir. Birden fazla faktör, bireylerin şizofreniye sahip olmasına neden olmaktadır. Bu faktörlerden bazıları; bireyin yaşadığı çevre, genetik yapısı, beyin yapısındaki değişimlerdir [1]. Psikososyal faktörler, rahatsızlığın başlangıcında ve seyrinde etkili olabilir. Örneğin yoğun esrar kullanımı yüksek şizofreni riski ile ilişkilendirilmiştir [2]. Biyolojik nedenlerin yanında bireylerin içinde yer aldığı kültürel yapı, sosyal yapı, aile ilişkileri, sağlık hizmetlerine erişim gibi faktörler de önemsenmelidir [4]. Genetik faktörler ile çevresel etkilerin bir arada şizofrenide rol oynayabileceğini ifade eden araştırmalar vardır. Genetik düzeyinde bakıldığında, yatkınlık oluşumunun tek gene bağlı olmadığı öne sürülmektedir. Beyin yapısı ve işlevindeki değişimlerin bazılarının ise doğum öncesi olabileceği ifade edilmektedir [1]. Beynin farklı alanları arasında oluşabilecek bağlantı kaybı ya da beyindeki kimyasal sinyallerdeki olası dengesizlikler de şizofreni neden olabilecek faktörlerdendir. Bireylerin doğum koşulları ve doğum öncesi gelişimleri de hastalığın

ISBN : 978-625-6283-00-8

gelişiminde önemlidir [3]. Şizofreni başlangıcı, kadınlara kıyasla erkeklerde daha erken olma eğilimindedir. Çeşitli etkenler (bulaşıcı hastalıklar, metabolik rahatsızlıklar, kardiyovasküler hastalıklar gibi) nedeniyle şizofreni hastalarının erken ölme olasılığı genel nüfusa kıyasla 2 ila 3 kat daha fazladır [2]. Boylamsal klinik araştırmalar neticesinde bireylerde erken başlangıçlı şizofreni görülmesinin klinik, işlevsel ve nörobilişsel profilin zayıflığı ile de ilişkilendirildiği ifade edilmiştir [5].

Tedavi

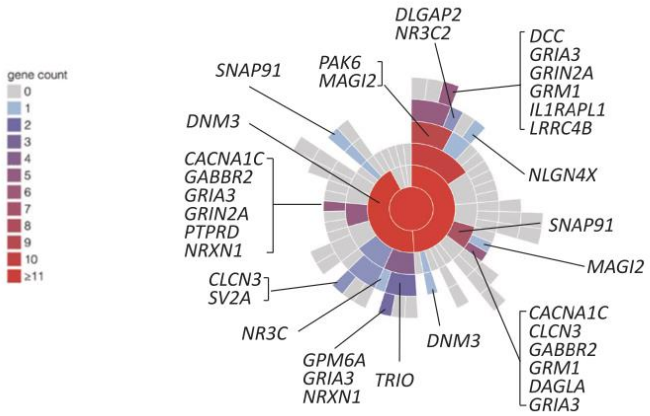
Şizofrenide tedavi, bireylerin günlük hayatlarında adaptasyonlarını iyileştirme noktasında büyük katkı sağlamaktadır. Şizofrenin tek bir tedavisi yoktur. Psikososyal tedaviler, antipsikotik ilaçların kullanımı, eğitim programları ve destek grupları, koordineli özel bakım programları gibi farklı tedavi yöntemleri mevcuttur. Alkol ve uyuşturucu kullanımı bulunan şizofreni hastalarında bu maddelerin kullanımı da tedavi edici kapsayıcı bir tedavi programı daha etkili olabilmektedir [1]. Şizofreni tedavisi esnasında aile üyelerinin bireye desteği oldukça önemlidir [2].

Genetik ve Şizofreni

Şizofreni, birden fazla faktörün etkili olduğu multifaktöriyel bir hastalıktır. Bu faktörlerden biri de bireyin genetik yapısıdır. Şizofreni ile ilişkilendirilmiş ilk genetik risk faktörü 22q11.2'nin 1.5-3 megabaz delesyonudur [6]. Bu alanda birçok araştırma yürütülmüştür ve hala kalıtımsal boyutu en çok araştırılan hastalıklardan biri şizofrenidir. Bu hastalıkla ilişkilendirilmiş 100'ün üzerinde SNP (single nucleotide polymorphism-tek nükleotid polimorfizmi) tespit edilmiştir. 2016 yılındaki bir çalışmada o güne kadar şizofreni ve genetik belirteçler arasında bildirilen en güçlü ilişkinin 6. kromozom üzerindeki "Major Histocompatibility Complex"(MHC) bölgesinde olduğu bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada bu ilişkiye aracılık eden genleri bulmanın zor olduğu, çünkü şizofreniyle ilişkili bulunan MHC bölgesinde yüzlerce gen bulunduğu da ifade edilmiştir [7].

Genom çapında ilişkilendirme çalışmalarının (GWAS) literatüre katkısı oldukça büyüktür. Psikiyatrik bozuklukların etkilendiği genlere baktığımızda ise tek bir gendense birlikte hareket eden binlerce genetik varyantın bu bozukluklarda etkili olduğu görülmektedir. Buna ek olarak hastalığı taşıma riski bireyseldir. Bu riski öngörmek için geliştirilen mevcut poligenetik risk skorları, klinik olarak uygulanabilir değillerdir. Farklı varyantları keşfetmede GWAS çalışmaları önemlidir. Mekanik olarak tam anlamıyla aydınlatılamamış olsa da şizofrenide sinaptik fonksiyonun değiştiği ifade edilmiştir [8]. Büyük çalışma gruplarından elde edilen veriler sonrası şizofrenide risk faktörü olan genlerin sinaptik lokasyonları, 2023 tarihli bir çalışmada şematize edilmiştir. (Görsel 1) [9].

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 1. Şizofrenide risk faktörü olan genlerin sinaptik lokasyonları, 2023 [9].

Psikiyatrik bozuklukların kalıtsallığı üzerine yürütülmüş bir çalışmada, dokuz bozukluk (dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, anksiyete, otizm spektrum bozukluğu, bipolar bozukluk, depresyon, obsesif-kompülsif bozukluk, travma sonrası stres bozukluğu, şizofreni, Tourette sendromu) ikiz çalışmaları ve SNP tabanlı kalıtsallık değerlendirilmesine göre analiz edilmiştir. İkiz çalışmaları baz alındığında, şizofreninin en yüksek ikinci kalıtsallığa (%75'in üzerinde bir oranla) sahip bozukluk olduğu görülmüştür. SNP-tabanlı çalışmalarda da en yüksek kalıtsallığa sahip ikinci bozukluk olduğu belirtilmiştir. İkiz çalışmalarına göre en yüksek kalıtsallığa sahip bozukluk bipolar bozuklukken SNP-tabanlı çalışmalara göre obsesif-kompülsif bozukluktur [8]. GWAS çalışmaları, şizofreni riski ile ilişkili 145 genomik bölge tanımlamıştır. Bu çalışmaların zorlu yanı, nedensel değişkenlerin ayrımında bağlantı dengesizliğinin yorumlamada yarattığı etkidir. Bunun üstesinden gelmek için model çalışmaları yapılmaktadır. McAfee ve Lee, yürüttükleri çalışmada, büyük çaplı paralel raportör analizini (MPRA) haritalanmış şizofreni GWAS varyantlarında gerçekleştirerek alelik düzenleyici etkilere sahip 439 varyant (MPRA-pozitif varyantlar) belirlemişlerdir [10]. Hem genetik hem de çevresel risk faktörleri göz ardı edilmeden şizofreni hastaları için dengeli bir yaşam oluşturulabilir. Bu amaçla kişinin hem kendisi hem de ailelerinin profesyonel destek almaları önemlidir. Genetik danışmanlık uygulamaları, gün geçtikçe önemli hale gelecektir [11].

3. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Şizofreni, bireylerin düşüncelerini ve davranışlarını etkileyen bir psikolojik rahatsızlıktır. Şizofrenide birden fazla faktör hastalığın oluşumunda rol oynamaktadır. Bireyler tedaviye uyum sağladıkları takdirde günlük hayatlarında daha az sorun yaşamaktadırlar. Bu nedenle bu hastalığa sahip bireylerde teşhisi takiben hızlı bir tedavi uygulanması önemlidir. Çalışmamızda güncel çalışmalara yer verilerek şizofreninin genetik risk faktörleri yönüne değinilmiştir. Bu bağlamda risk faktörlerinin tespit edilmesi için genom çalışmaları oldukça önemlidir.

KAYNAKÇA

ISBN : 978-625-6283-00-8

[1] https://www.nimh.nih.gov/health/topics/schizophrenia (Erişim tarihi: 06.04.2024)

[2] https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/schizophrenia (Erişim tarihi: 06.04.2024)

[3] https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/4568-schizophrenia (Erişim tarihi: 06.04.2024)

[4] Brown, J. E., Young, J. L., & Martinez-Martin, N. (2022). Psychiatric genomics, mental health equity, and intersectionality: A framework for research and practice. *Frontiers in Psychiatry*, *13*, 1061705.

[5] Zhan, N., Sham, P. C., So, H. C., & Lui, S. S. (2023). The genetic basis of onset age in schizophrenia: evidence and models. *Frontiers in genetics*, *14*, 1163361.

[6] Murphy KC, Jones LA, Owen MJ. High rates of schizophrenia in adults with velo- cardio-facial syndrome. Arch Gen Psychiatry. 1999;56:940–5.

[7] Sekar, A., Bialas, A. R., De Rivera, H., Davis, A., Hammond, T. R., Kamitaki, N., ... & McCarroll, S. A. (2016). Schizophrenia risk from complex variation of complement component 4. *Nature*, *530*(7589), 177-183.

[8] Andreassen, O. A., Hindley, G. F., Frei, O., & Smeland, O. B. (2023). New insights from the last decade of research in psychiatric genetics: discoveries, challenges and clinical implications. *World Psychiatry*, *22*(1), 4-24.

[9] Owen, M. J., Legge, S. E., Rees, E., Walters, J. T., & O'Donovan, M. C. (2023). Genomic findings in schizophrenia and their implications. *Molecular Psychiatry*, *28*(9), 3638-3647.

[10] McAfee, J. C., Lee, S., Lee, J., Bell, J. L., Krupa, O., Davis, J., ... & Won, H. (2023). Systematic investigation of allelic regulatory activity of schizophrenia-associated common variants. *Cell Genomics*, *3*(10).

[11] Kotzé, C., & Zwide, G. (2022). Psychiatric genetic counseling for patients with schizophrenia and their families. *Frontiers in Psychiatry*, *13*, 1014069.

ISBN : 978-625-6283-00-8

EBELİK ÖĞRENCİLERİNDE KÜLTÜRLERARASI DUYARLILIK İLE YABANCI UYRUKLU ÖĞRENCİLERİN SORUNLARINA İLGİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: KESİTSEL BİR ARAŞTIRMA

Dr. Öğretim Üyesi, AYŞE ÇUVADAR
Karabük Üniversitesi, 0000-0002-7917-0576
Dr. Öğr. Üyesi, ELNAZ KARAMELİKLİ
Karabük Üniversitesi,

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, ebelik öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık düzeyleri ile yabancı uyruklu öğrencilerin yaşadığı sorunlara ilgi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Kesitsel nitelikteki bu çalışmanın örneklemini Karabük Üniversitesi ebelik bölümünde öğrenim gören Türk Uyruklu 144 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri, "Kişisel Bilgi Formu", "Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği" ve "Yabancı Uyruklu Öğrenci Sorunlarına İlgi Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. İstatistiksel analizler, SPSS 27.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Ortalamaların karşılaştırılmasında normal dağılımlar için t-testi ve ANOVA, normal olmayan dağılımlar için Mann-Whitney-U ve Kruskal Wallis testleri kullanıldı. P değeri <0,05 ise istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık düzeyi ve yabancı uyruklu öğrencileri sorunlarına ilgi düzeyinin iyi düzeyde olduğu belirlendi ve öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık düzeyi arttıkça, yabancı uyruklu öğrencilerin sorunlarına ilgi düzeyi de artmaktaydı. Ayrıca, dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin, özellikle "Bilme" alt boyutunda, daha yüksek puanlar elde ettiği görüldü.

Sonuç: Eğitim sürecinin ilerlemesiyle birlikte öğrencilerin kültürel farkındalık ve bilgi düzeylerinin arttığını söyleyebiliriz. Ebelik eğitimi programlarına kültürel farkındalık eğitimleri eklenerek öğrencilerin farklı kültürlere ve değerlere duyarlılığını artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Ebelik, kültürlerarası, öğrenci, yabancı.

ISBN : 978-625-6283-00-8

THE RELATIONSHIP BETWEEN INTERCULTURAL SENSITIVITY IN MIDWIFERY STUDENTS AND SCALE OF INTEREST OF THE PROBLEMS OF FOREIGN STUDENTS: A CROSS-SECTIONAL STUDY

ABSTRACT

Aim: This study aimed to determine the relationship between midwifery students' levels of intercultural sensitivity and their interest in the issues experienced by foreign students.

Method: The sample of this cross-sectional study comprised 144 Turkish students enrolled in the midwifery department of Karabük University. Research data were collected using the "Personal Information Form," "Intercultural Sensitivity Scale," and "Scale of Interest of The Problems of Foreign Students" Statistical analyses were conducted using the SPSS 27.0 software package. For comparisons of means, t-tests and ANOVA were utilized for normally distributed data, while the Mann-Whitney-U and Kruskal Wallis tests were employed for non-normally distributed data. A p-value of <0.05 was considered statistically significant.

Results: It was found that the students' level of intercultural sensitivity and their interest in the problems of foreign students were at a good level. Moreover, as the students' level of intercultural sensitivity increased, so did their level of interest in the problems of foreign students. Additionally, it was observed that students at the fourth-grade level achieved higher scores, particularly in the "Knowing" sub-dimension.

Conclusion: We can conclude that as the educational process progresses, students' cultural awareness and knowledge levels increase. Cultural awareness training can be incorporated into midwifery education programs to enhance students' sensitivity to cultural differences cultures and values.

Keywords: Midwifery, intercultural, student, foreign.

ISBN : 978-625-6283-00-8

1. GİRİŞ

Kültür, insan topluluklarının benimsediği ve birbirleriyle paylaştığı, yaşamlarını şekillendiren, değerlerini, inançlarını, geleneklerini ve sanatlarını içeren zengin bir mirastır. Kültürlerarası duyarlılık ise, bireyin farklı kültürlere sahip insanlarla etkili iletişim kurabilmesi için gerekli olan, kültürel çeşitliliği anlama ve değer verme becerisini ifade eder. Bu yetenek, bireyin farklı kültürel arka planlara sahip insanlara saygı duymasını ve onların bakış açılarını anlamasını sağlar, böylece karşılıklı anlayış ve iş birliğini teşvik eder [1]. Kültürlerarası duyarlılık, insanların uluslararası ve yerel düzeyde farklı kültürlere sahip bireylerle başarılı bir şekilde etkileşim kurmalarını sağlayan önemli bir yetenektir. Bu yetenek, kültürel farklılıkları anlama, saygı gösterme ve uyum sağlama becerisini içerir, böylece iş birliği ve iletişim engellerini ortadan kaldırarak iş birliği ve etkili iletişimi teşvik eder [2].

Bugün, çeşitli kültürlere mensup insanları anlama ve onlara karşı empati besleme ihtiyacı giderek artmaktadır. Bu ihtiyacın bir sonucu olarak, kültürlerarası duyarlılık kavramı öne çıkmaktadır. Özellikle son yıllarda, bu kavramın önemi ve ilgisi artmıştır ve literatürde çeşitli tanımlarla ele alınmaktadır [3].

Türkiye, 1981'de kendi olanaklarıyla ülkede yüksek öğrenim görmek isteyen yabancı uyruklu öğrenciler için Yabancı Uyruklu Öğrenci Sınavı (YÖS) düzenlemiştir. Sovyetler Birliği'nin 1989'da dağılmasıyla bağımsızlığını ilan eden Türk Cumhuriyetleri'ndeki öğrencilerin Türkiye'de eğitim almasını teşvik etmek amacıyla, 1992'de Türk Cumhuriyetleri ile iş birliği yaparak Türk ve Akraba Toplulukları Sınavı (TCS) başlatılmıştır. Bu durum Türk eğitim sisteminin çeşitliliğe ve kültürel farklılıklara duyarlılığını artırmıştır [4,5].

Literatür, ebelerin hastalarına daha etkili bakım sağlayabilmek için kültürel farkındalık geliştirmesi gerektiğini ve ebe adaylarının da kültürel duyarlılık düzeylerinin önemsenmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu, ebelerin hastalarının kültürel arka planlarını anlama ve saygı gösterme becerilerini geliştirmelerinin önemini vurgular.

Bu nedenle bu çalışma, ebelik öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık düzeyleri ile yabancı uyruklu öğrencilerin yaşadığı sorunlara ilgi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla planlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırmanın tipi: Bu araştırma kesitsel tipte bir araştırmadır.

2.2. Araştırmanın yeri ve zamanı: Araştırmanın verileri, 20.01.2024- 01.03.2024 tarihleri arasında Karabük Üniversitesi öğrenim gören Türk Uyruklu ebelik öğrencileri ile yüz yüze toplanmıştır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2.3. Araştırmanın evreni ve örneklemi: Araştırmanın evrenini, Karabük Üniversitesi ebelik bölümünde eğitim gören 2.,3.,4. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın örnekleminin belirlenmesinde korelasyon katsayısı dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. İstatistiksel hesaplama sonucunda r= 0.30 korelasyon katsayısı baz alınarak %95 güven aralığında, 0.95 istatiksel analiz güç öngörülerek çalışmaya en az 138 öğrencinin alınması gerektiği hesaplanmıştır. Çalışma gönüllülük esasına dayalı 144 öğrenci ile sonlandırılmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları: Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından literatür bilgilerine dayanarak geliştirilmiş olan "Kişisel Bilgi Formu", "Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği" ve "Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır.

2.4.1. Kişisel Bilgi Formu (KBF): Araştırmacılar tarafından literatür taramasına dayanarak hazırlanan formda öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerinin sorgulandığı 9 adet soru yer almaktadır.

2.4.2. Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği: Braskamp ve diğerleri (2014) tarafından geliştirilen kültürlerarası duyarlılık ölçeğinin Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması, Yıldırım ve Çağlayan (2022) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu ölçek, 35 madde ve altı faktörden oluşur. Maddeler, 5'li Likert ölçeğinde değerlendirilir; 1 (kesinlikle katılmıyorum), 2 (katılmıyorum), 3 (ne katılıyorum ne de katılmıyorum), 4 (katılıyorum) ve 5 (kesinlikle katılıyorum) puanları verilir. 35 maddelik ölçekteki üç madde (10., 11., 15), ölçekteki herhangi bir faktörle ilişkili olmayıp puanlama sürecine dâhil edilmemektedir. Ayrıca, ölçekte sekiz olumsuz (ters) madde bulunmaktadır (1., 4., 6., 7., 10., 20., 30., 34.). Faktör puanları ve genel puan hesaplamaları öncesinde bu maddelerin puanları yeniden kodlanır ve toplam puanlar bu şekilde hesaplanır. Kültürlerarası duyarlılık ölçeği, toplam altı faktör altında bilişsel, kişisel ve kişilerarası boyutları içerir. Her bir boyut, kültürel gelişimi yansıtan bir faktör ve kültürlerarası iletişim teorisini yansıtan bir faktör olmak üzere iki faktörden oluşur [9]. Yıldırım ve Çağlayan'ın çalışmasında ölçeğin Cronbach's Alpha katsayısı Bilme Alt Boyutu için .50, Bilgi Alt Boyutu için .65, Kimlik Alt Boyutu için .69, Duyuş Alt Boyutu için .52, Sosyal Sorumluluk Alt Boyutu için .52, Sosyal Etkileşim Alt Boyutu için .59 ve ölçeğin geneli için .82 olarak bulunmuştur [10]. Bu çalışmada Cronbach Alpha ölçeğin tamamı için .85 olarak bulunmuştur.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2.4.3. Yabancı Uyruklu Öğrenci Sorunlarına İlgi Ölçeği: Ölçeğin Türkçe geçerlilik güvenirlik çalışması Polatcan ve arkadaşları (2018) tarafından yapılmıştır. Ölçek %5'li Likert tipte, 21 madde ve 4 alt boyuttan oluşmaktadır. Kültürel sorunlara ilgi olarak adlandırılan birinci faktör 7 (15., 16., 17., 18., 19., 20., 21), sosyoekonomik sorunlara ilgi olarak adlandırılan ikinci faktör 6 (9., 10., 11., 12., 13., 14), ders dışı sorunlara ilgi olarak adlandırılan üçüncü faktör 5 (4., 5., 6., 7., 8), ders içi sorunlara ilgi olarak adlandırılan dördüncü faktör 3 (1., 2., 3) maddeden oluşmaktadır. Cronbach Alpha kültürel sorunlara ilgi alt faktöründe .89, sosyoekonomik sorunlara ilgi alt faktöründe .80, ders dışı sorunlara ilgi alt faktöründe .87, ders içi sorunlara ilgi alt faktöründe .86, ölçeğin tamamında ise .93 olarak bulunmuştur [11]. Bu çalışmada Cronbach Alpha kültürel sorunlara ilgi alt faktöründe .97, sosyoekonomik sorunlara ilgi alt faktöründe .94, ders dışı sorunlara ilgi alt faktöründe .95, ders içi sorunlara ilgi alt faktöründe .89, ölçeğin tamamında ise .98 olarak bulunmuştur.

2.5. Araştırmanın Etik Boyutu: Araştırma için bir üniversitenin Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulundan gerekli izinler alınmıştır (19.01.2024 tarihli 2024-56 karar sayılı). Araştırmaya başlamadan önce öğrenci ebelere araştırmanın amacına ve verilen bilgilerin nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi verildikten sonra sözlü onam alınmış ve gönüllü katılım formu imzalatılmıştır. Araştırma Helsinki Deklarasyonu Prensiplerine uygun olarak yapılmıştır.

2.6. Verilerin analizi: İstatistiksel analizler, SPSS 27.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Çalışmadan elde edilen sürekli veriler ortalama standart sapma; kategorik veriler yüzde dağılım biçiminde özetlendi. Araştırmada niceliksel verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov testi ile değerlendirildi [12]. Normal dağılım gösteren verilerde iki kategoriden oluşan değişkenlerin karşılaştırılmasında Student t testi, üç ya da daha fazla kategoriden oluşan değişkenlerin karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Bonferroni testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen verilerde iki kategoriden oluşan değişkenlerin karşılaştırılmasında MannWhitney U testi, üç ya da daha fazla kategoriden oluşan değişkenlerin karşılaştırılmasında Kruskal-Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Dunn test kullanıldı. Değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde ise Pearson Korelasyon Analizi ve Spearman Korelasyon Analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık sınır değeri $p<0.05$ olarak kabul edildi.

ISBN : 978-625-6283-00-8

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Çizelge 1. Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri (n=144)

Değişken	**$\bar{X}$±SS (min-max)**
Yaş	20.81±1.19 (18-25)
	n (%)
Medeni Durum	
Evli	2 (1.4)
Bekar	142 (98.6)
Sınıf Durumu	
İkinci Sınıf	73 (50.7)
Üçüncü Sınıf	62 (43.0)
Dördüncü Sınıf	9 (6.3)
İkamet Durumu	
Aile Yanı	15 (10.4)
Yurt	122 (84.7)
Öğrenci Evi	7 (4.9)
Gelir Durumu	
Gelir Gidere Eşit	99 (68.8)
Gelir Giderden Fazla	6 (4.1)
Gelir Giderden Az	39 (27.1)
Bölümü İsteyerek Seçme Durumu	
Evet	117 (81.3)
Hayır	27 (18.79

Öğrencilerin, sosyodemografik özellikleri incelendiğinde; yaş ortalamalarının 20.81±1,19 yıl olduğu, %98,6'sının bekar olduğu, %50,7'sinin ikinci sınıfta öğrenim gördüğü, %84,7'sinin öğrenci yurdunda kaldığı, %68,8'inin gelirinin giderine eşit olduğu ve %81,3'ünün bölümü isteyerek seçtiği görülmektedir.

Çizelge 2. Öğrencilerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ve Yabancı Uyruklu Öğrenci Sorunlarına İlgi Ölçeği ve alt boyutlarının toplam puanları

Ölçekler		**Ölçek Min-Max. Puan**	**Ölçeklerden Alınan Min-Max. Puan**	**Ort ± SS**
Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği	Bilme Alt Boyutu	7-35	14-30	21.95±2.80
	Bilgi Alt Boyutu	5-25	7-25	17.33±3.16
	Kimlik Alt Boyutu	6-30	8-30	23.76±3.58
	Duyuş Alt Boyutu	5-25	8-25	18.64±2.78
	Sosyal Sorumluluk Alt Boyutu	5-25	10-24	16.79±2.63
	Sosyal Etkileşim Alt Boyutu	4-20	5-20	11.40±2.79

ISBN : 978-625-6283-00-8

	Ölçek Toplam	35-175	77-151	120.99±13.06
YUÖSİÖ	Kültürel Sorunlara İlgi Alt Boyutu	7-35	7-35	23.77±8.47
	Sosyoekonomik Sorunlara İlgi Alt Boyutu	6-30	6-30	17.47±6.73
	Ders Dışı Sorunlara İlgi Alt Boyutu	5-25	5-25	16.26±5.51
	Ders İçi Sorunlara İlgi Alt Boyutu	3-15	3-15	10.16±3.22
	Ölçek Toplam	21-105	21-105	67.67±22.19

YUÖSİÖ: Yabancı Uyruklu Öğrenci Sorunlarına İlgi Ölçeği; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; Min:Minimum; Max:Maksimum

Çalışmada yer alan öğrencilerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği "Bilme" alt boyutu toplam puan ortalamasının 21,95±2,80, "Bilgi" alt boyutu toplam puan ortalamasının 17,33±3,16, "Kimlik" alt boyutu toplam puan ortalamasının 23,76±3,58, "Duyuş" alt boyutu toplam puan ortalamasının 18,64±2,78, "Sosyal Sorumluluk" alt boyutu toplam puan ortalamasının 11,40±2,79, "Sosyal Etkileşim" alt boyutu toplam puan ortalamasının 11,40±2,79 ve ölçek toplam puan ortalamasının 120,99±13,06 olduğu belirlendi. Öğrencilerin Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği "Kültürel Sorunlara İlgi" alt boyutu toplam puan ortalamasının 23,77±8,47, "Sosyoekonomik Sorunlara İlgi" alt boyutu toplam puan ortalamasının 17,47±6,73, "Ders Dışı Sorunlara İlgi" alt boyutu toplam puan ortalamasının 16,26±5,51, "Ders İçi Sorunlara İlgi" alt boyutu toplam puan ortalamasının 10,16±3,22 ve ölçek toplam puan ortalamasının 67,67±22,19 olduğu bulundu.

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ile Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği'ne ait toplam puan ortalamalarının karşılattırılması Tablo 3'te sunuldu.

Öğrencilerin yaş, ikamet durumu, gelir durumu ve bölümü isteyerek seçme durumları ile Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ve tüm alt boyut toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p>0,05$), (Tablo 3).

Öğrencilerin sınıf düzeyi ile Bilme alt boyutu toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardı ($X^2=13.562$, $p=0.01$). Farkın hangi gruptan olduğunu anlamak için yapılan ileri analiz sonucunda dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler ile ikinci sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler arasında olduğu görüldü.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Çizelge 3. Öğrencilerin sosyodemografik özelliklerinin kültürlerarası duyarlılık ölçeği ve alt boyutları ile karşılaştırılması

Değişkenler	Bilme	Bilgi	Kimlik	Duyuş	Sosyal Sorumluluk	Sosyal Etkileşim	Toplam
Yaş	r_s=-0.077 p=0.063	r_s=-0.042 p=0.617	r_s=0.077 p=0.063	r_s=-0.007 p=0.933	r_s=-0.081 p=0.337	r_s=0.027 p=0.747	r_p=-0.001 p=0.992
Sınıf Durumu							
İkinci Sınıf[1] Üçüncü Sınıf[2] Dördüncü Sınıf[3]	22.80±2.71 20.96±2,63 21.88±2.57	17.42±3.15 17.38±3.28 16.22±2.53	23.91±3.85 23.74±3.37 22.66±2.82	18.82±3.00 18.59±2.57 17.55±2.29	16.41±2.44 17.32±2.71 16.33±3.16	11.60±2.85 11.22±2.76 11.11±2.75	122.35±13.29 120.00±13.15 116.77±9.83
	X^2=13.562 p=0.01 3>1	X^2=0.056 p=0.814	X^2=0.627 p=0.428	X^2=0.360 p=0.548	X^2=2.111 p=0.146	X^2=0.237 p=0.626	F=1.045 p=0.354
İkamet Durumu							
Aile Yanı Yurt Öğrenci Evi	23.20±2.42 21.79±2.83 22.14±2.47	16.66±2.71 17.52±3.02 15.42±5.65	23.06±3.15 24.00±3.28 21.00±7.32	18.13±2.79 18.83±2.52 16.42±5.56	15.60±2.72 17.02±2.51 15.42±3.59	11.46±3.33 11.40±2.71 11.28±3.40	119.26±12.53 121.72±12.23 111.85±23.86
	X^2=3.716 p=0.156	X^2=1.144 p=0.564	X^2=2.101 p=0.350	X^2=1.791 p=0.408	X^2=5.194 p=0.075	X^2=0.415 p=0.813	F=2.066 p=0.130
Gelir Durumu							
Gelir Gidere Eşit Gelir Giderden Fazla Gelir Giderden Az	21.96±2.60 23.33±5.08 21.71±2.87	17.59±2.93 16.66±4.08 16.76±3.57	23.97±3.40 24.50±3.56 23.10±4.01	18.68±2.65 19.50±3.50 18.41±3.04	16.92±2.70 16.33±2.06 16.53±2.54	11.31±5.56 11.50±4.37 11.64±3.14	121.74±12.63 122.83±19.19 118.79±13.23
	X^2=1.623 p=0.444	X^2=2.013 p=0.365	X^2=1.378 p=0.502	X^2=0.229 p=0.892	X^2=0.582 p=0.742	X^2=0.183 p=0.912	F=0.774 p=0.463
Bölümü İsteyerek Seçme Durumu							
Evet Hayır	22.00±2.83 21.77±2.69	17.33±3.32 17.33±2.44	23.96±3.63 22.88±3.29	18.66±2.86 18.55±2.47	16.99±2.65 15.96±2.39	11.52±2.85 10.92±2.51	121.58±13.73 118.40±9.38
	Z=-0.505 p=0.613	Z=-0.216 p=0.829	Z=-1.741 p=0.082	Z=-0.539 p=0.590	Z=-1.678 p=0.093	Z=-0.959 p=0.338	t=1.142 p=0.255

X^2: Kruskal Wallis Test; r_s: Spearman Korelasyon Analizi; r_p= Pearson Korelasyon Analizi;

ISBN : 978-625-6283-00-8

Z: Mann Whitney U Test; F: Tek yönlü ANOVA; t= Student T testi

Çizelge 4. Öğrencilerin sosyodemografik özelliklerinin yabancı uyruklu öğrencilerin sorunlarına ilgi ölçeği ve alt boyutları ile karşılaştırılması

Değişkenler	Kültürel Sorunlara İlgi	Sosyoekonomik Sorunlara İlgi	Ders Dışı Sorunlara İlgi	Ders İçi Sorunlara İlgi	Toplam
Yaş	r_s=0.067 p=0.427	**r_p=-0.186** **p=0.026**	r_p=-0.147 p=0.080	r_s=0.140 p=0.096	r_p=-0.149 p=0.076
Sınıf Durumu					
İkinci Sınıf[1]	23.71±8.41	16.98±6.46	16.09±5.64	10.00±3.19	66.79±21.69
Üçüncü Sınıf[2]	23.56±8.82	17.93±6.99	16.53±5.45	10.37±3.29	68.40±23.22
Dördüncü Sınıf[3]	25.66±6.89	18.22±7.56	15.77±5.42	10.11±3.29	69.77±20.98
	X^2=0.08 p=0.928	F=0.389 p=0.679	F=0.141 p=0.869	X^2=0.518 p=0.472	F=0.130 p=0.879
İkamet Durumu					
Aile Yanı	23.46±6.96	17.40±6.09	15.53±4.86	9.13±3.09	65.53±17.29
Yurt	23.95±8.60	17.70±6.79	16.44±5.49	10.42±3.13	68.53±22.44
Öğrenci Evi	21.14±9.78	13.57±6.70	14.71±7.52	7.85±4.09	57.28±27.07
	X^2=0.750 p=0.687	F=1.251 p=0.289	F=0.468 p=0.627	X^2=5.937 p=0.051	F=0.927 p=0.398
Gelir Durumu					
Gelir Gidere Eşit	23.90±8.23	17.40±6.58	16.36±5.41	10.21±3.23	67.88±22.00
Gelir Giderden Fazla	26.00±7.79	17.33±5.71	17.66±4.80	11.33±2.42	72.33±17.88
Gelir Giderden Az	23.07±9.26	17.66±7.38	15.79±5.93	9.87±3.31	66.41±23.61
	X^2=0.471 p=0.790	F=0.022 p=0.978	F=0.348 p=0.707	X^2=1.273 p=0.529	F=0.198 p=0.821
Bölümü İsteyerek Seçme Durumu					
Evet	24.46±8.13	18.25±6.66	16.82±5.29	10.41±3.14	69.94±21.52
Hayır	20.77±9.39	14.07±6.06	13.85±5.89	9.11±3.40	57.81±22.77
	Z=-1.794 p=0.073	**t=2.987** **p=0.003**	**t=2.570** **p=0.011**	Z=-1.776 p=0.076	**t=2.612** **p=0.010**

X^2: Kruskal Wallis Test; r_s: Spearman Korelasyon Analizi; r_p= Pearson Korelasyon Analizi;
Z: Mann Whitney U Test; F: Tek yönlü ANOVA; t= Student T testi

Öğrencilerin sosyo-demografik özellikleri ile Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği'ne ait toplam puan ortalamalarının karşılattırılması Tablo 4'te sunuldu.

Öğrencilerin sınıf durumu, ikamet durumu ve gelir durumları ile Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği ve tüm alt boyut toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0,05), (Tablo 4).

Öğrencilerin yaş ortalamaları ile Sosyoekonomik Sorunlara İlgi alt boyutu toplam puan ortalaması arasında pozitif yönde çok zayıf düzeyde ilişki olduğu belirlendi (rp=-0.186, p=0.026).

Öğrencilerin bölümü isteyerek seçme durumları ile Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği toplam puan ortalaması ve Sosyoekonomik Sorunlara İlgi ile Ders

ISBN : 978-625-6283-00-8

Dışı Sorunlara İlgi alt boyutları toplam puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (Tablo 4).

Çizelge 5. Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ile Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği ve alt boyutları arasındaki ilişki

		Kültürel Sorunlara İlgi	Sosyoekonomik Sorunlara İlgi	Ders Dışı Sorunlara İlgi	Ders İçi Sorunlara İlgi	Toplam
KADÖ	r_s	0.731**	0.627**	0.659**	0.651**	0.728**
	p	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001

r_s:Spearman's korelasyon analizi

Öğrencilerin Kültürlerarası Duyarlılık Ölçeği ile Yabancı Uyruklu Öğrenci Sorunlarına İlgi Ölçeği ve alt boyutlarından aldıkları puanlar arasındaki ilişki Spearman's korelasyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda, KADÖ ile Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Sorunlarına İlgi Ölçeği toplam puan ortalaması arasında pozitif yönde yüksek düzeyde (r_s=0.728, p=0.001), Kültürel Sorunlara İlgi alt boyutu toplam puan ortalaması ile pozitif yönde yüksek düzeyde(r_s=0.731, p=0.001), Sosyoekonomik Sorunlara İlgi alt boyutu ile pozitif yönde orta düzeyde(r_s=0.627, p=0.001), Ders Dışı Sorunlara İlgi alt boyutu ile pozitif yönde orta düzeyde (r_s=0.659, p=0.001)ve Ders İçi Sorunlara İlgi alt boyutu ile pozitif yönde orta düzeyde (r_s=0.651, p=0.001) ilişki olduğu görüldü.

Ebelik öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık düzeyleri ile yabancı uyruklu öğrencilerin yaşadığı sorunlara ilgi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada; öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık düzeyi ve yabancı uyruklu öğrencilerin sorunlarına ilgi düzeyinin iyi düzeyde olduğu belirlendi. Ayrıca, kültürlerarası duyarlılık ile yabancı uyruklu öğrencilerin sorunlarına ilgi arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlendi; yani, öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık düzeyi arttıkça, yabancı uyruklu öğrencilerin sorunlarına ilgi düzeyi de artmaktaydı.

Ayrıca, öğrencilerin sınıf düzeyi ile kültürlerarası duyarlılık düzeyleri arasında belirgin bir farklılık saptandı. Dördüncü sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin, özellikle "Bilme" alt boyutunda, daha yüksek puanlar elde ettiği görüldü. Bu durum, eğitim sürecinin ilerlemesiyle birlikte öğrencilerin kültürel farkındalık ve bilgi düzeylerinin arttığını göstermektedir.

Bununla birlikte, öğrencilerin yaş ortalamaları ile sosyoekonomik sorunlara ilgi düzeyi arasında zayıf düzeyde bir ilişki belirlendi. Yaşın sosyoekonomik sorunlara ilgi düzeyini etkilediği ancak bu etkinin çok zayıf olduğu sonucuna varıldı.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Son olarak, öğrencilerin bölümü isteyerek seçme durumları ile yabancı uyruklu öğrencilere yönelik ilgi düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulundu. Bölümü isteyerek seçen öğrencilerin, özellikle yabancı uyruklu öğrencilere ve sosyoekonomik sorunlara daha fazla ilgi gösterdikleri tespit edildi.

Ebelik eğitimi programlarına kültürel farkındalık eğitimleri eklenerek öğrencilerin farklı kültürlere ve değerlere duyarlılığını artırabilir. Bu eğitimler, öğrencilere kültürel çeşitliliği anlama ve takdir etme becerileri kazandırabilir. Ayrıca, öğrencilere etkili iletişim ve empati becerileri kazandırılmalıdır. Böylece, farklı kültürlere mensup bireylerle daha etkili iletişim kurmaları sağlanabilir. Son olarak, öğrencilerin kültürel farkındalık düzeyleri ve ilgi alanları düzenli olarak değerlendirilmeli ve geri bildirimlerle desteklenmelidir. Bu şekilde, öğrencilerin gelişim süreçleri takip edilebilir ve gerektiğinde destek sağlanabilir.

KAYNAKÇA

[1] Öğüt, N., Olkun, E.O. Üniversite öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık düzeyi: Selçuk Üniversitesi örneği. Selçuk İletişim,11(2), 54-73, 2018.

[2] Matkin, G & Barbuto, J. (2012). Demographic Similarity/Difference, Intercultural Sensitivity, and Leader–Member Exchange: A Multilevel Analysis, Journal of Leadership &Organizational Studies, 19(3) 294–302.

[3] Abaslı, K., Polat, Ş. Öğrencilerin kültürlerarası duyarlılık ve kültürel zekâya ilişkin görüşlerinin incelenmesi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(1), 193-202, 2019.

[4] Kıroğlu, K., Kesten, A. ve Elma, C. "Türkiye'de Öğrenim Gören Yabancı Uyruklu Lisans Öğrencilerinin Sosyo-Kültürel ve Ekonomik Sorunları", Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, (2), 26-39, 2010.

[5] Şahin, M., Demirtaş, H. Üniversitelerde yabanci uyruklu öğrencilerin akademik başari düzeyleri, yaşadiklari sorunlar ve çözüm önerileri. Milli Eğitim Dergisi, 44(204), 88-113, 2014.

[6] Özcan, H., Elkoca, A., Baykan, N. Ebelik Öğrencilerinin Kültürlerarası Duyarlılık Düzeyleri. Kadın Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 9(3), 143-148, 2023.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[7] Altınkaya, O., Amanak, K. Ebelik Öğrencilerinin Kültürel Duyarlılık ile Kültürel Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, 10(3), 378-383, 2020.

[8] Demirel, G., Nurdan, K., Doğaner, A. Ebelik öğrencilerinin kültürlerarası yaklaşımlarının merhamet ve empati düzeylerine etkisi. OPUS International Journal of Society Researches, 15(21), 282-300, 2020.

[9] Braskamp, L.A., Braskamp, D.C., Engberg, M.E. Global perspective inventory (GPI): Its purpose construction, potential uses, and psychometric characteristics. Global Perspective Institute, Inc., Chicago, IL. 2014.

[10] Yıldırım, K., Çağlayan, S. Üniversite öğrencilerinin kültürlerarası duyarlılık algıları. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi, (50), 77-103, 2020.

[11] Polatcan, F. Türkçe öğretmeni adaylarının yabancı öğrenci sorunlarına ilgilerinin değerlendirilmesi. Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi, 7(18), 151- 160, 2019.

[12] George D. SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference, 17.0 update, 10/e. Pearson Education India; 2011.

ISBN : 978-625-6283-00-8

HALK SAĞLIĞI PERSPEKTİFİNDEN MENOPOZ SONRASI KADINLARDA OSTEOPOROZ

Dr. Öğr. Üyesi, ELNAZ KARAMELİKLİ

Karabük Üniversitesi, 0000-0002-4100-9533

Dr. Öğretim Üyesi, AYŞE ÇUVADAR

Karabük Üniversitesi, 0000-0002-7917-0576

ÖZET

Osteoporoz, kemiklerin yoğunluğunun azalması ve kemiklerin kırılgan hale gelmesiyle karakterize edilen sistemik ve metabolik bir kemik hastalığıdır. Menopoz sonrası kadınlar ve yaşlı yetişkinler, osteoporozun etkilerinden en fazla etkilenen gruplar arasındadır. Çünkü kemik yoğunluğundaki kaybın daha belirgin olduğu yaşam dönemlerindedirler. Osteoporoz, dünya genelinde her üç saniyede bir kırığa neden olarak yılda 8,9 milyondan fazla kırığa neden olup ve yaklaşık 200 milyon kadını etkilemektedir. Hastalığın başlıca nedeni, menopoza bağlı olarak ikincil östrojen eksikliğidir. Osteoporoz tanısı, kırık riskinin değerlendirilmesi ve yönetimi için kemik mineral yoğunluğu (KMY) ölçümü, kırık riski değerlendirme araçları ve klinik kırık riski değerlendirmesi kullanılarak yapılır. Vitamin D ve kalsiyum takviyeleri, osteoporozun önlenmesi ve tedavisinde önemli bir rol oynamaktadır. Alkol tüketiminin azaltılması ve sigara içmenin bırakılması da osteoporozun önlenmesine katkı sağlar. Egzersiz düşme riskini azaltmak için önerilen diğer bir stratejidir.

Osteoporozun etkili yönetimi ve önlenmesi için multidisipliner bir yaklaşım gerekmektedir. Bu yaklaşım, kemik mineral yoğunluğunun izlenmesini, kırık riskinin değerlendirilmesini ve uygun tedavi ve önlemlerin alınmasını içermelidir. Yaşam tarzı değişiklikleri, düzenli egzersiz, dengeli beslenme ve düşme riskini azaltmaya yönelik önlemler osteoporozun etkili yönetiminde kritik bir role sahiptir. Menopoz sonrası kadınlar ve yaşlı yetişkinler, osteoporozun etkilerinden korunmak için düzenli doktor kontrolüne gitmeli ve kemik sağlığını korumak için gerekli önlemleri almalıdır.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, menopoz, kemik kırığı, düşme, kemik mineral yoğunluğu.

ISBN : 978-625-6283-00-8

ABSTRACT

Osteoporosis is a systemic and metabolic bone disease characterized by a decrease in bone density and the fragility of bones. Postmenopausal women and elderly adults are among the most affected groups by the effects of osteoporosis, as they are in life stages where the loss of bone density is more pronounced. Osteoporosis causes more than 8.9 million fractures annually worldwide, occurring every three seconds, and affects approximately 200 million women. The primary cause of the disease is secondary estrogen deficiency due to menopause. Diagnosis of osteoporosis is made using bone mineral density (BMD) measurement, fracture risk assessment tools, and clinical fracture risk assessment for evaluating fracture risk and management. Vitamin D and calcium supplements play a significant role in the prevention and treatment of osteoporosis. Reducing alcohol consumption and quitting smoking also contribute to preventing osteoporosis. Exercise is another recommended strategy to reduce the risk of falls.

An effective multidisciplinary approach is necessary for the management and prevention of osteoporosis. This approach should include monitoring bone mineral density, assessing fracture risk, and implementing appropriate treatment and measures. Lifestyle changes, regular exercise, balanced nutrition, and measures to reduce the risk of falls play a critical role in the effective management of osteoporosis. Postmenopausal women and elderly adults should attend regular doctor check-ups and take necessary measures to preserve bone health to protect themselves from the effects of osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis, menopause, bone fracture, fall, bone mineral density.

1. GİRİŞ

Osteoporoz, kemik kütlesindeki kayıp, kemik dokusunun mikro-mimarisinde bozulma ve artan kırık riski ile karakterize edilen sistemik ve metabolik bir kemik hastalığıdır [1]. "21. yüzyılın sessiz salgını" olarak adlandırılan bu hastalık, ciddiyeti, kronikliği ve ilerleyici doğası nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorununu oluşturur [2]. Bu nedenle Osteoporoz hastalığına dikkat çekmek ve toplumu bilinçlendirmek amacıyla her yıl 20 Ekim'de kutlanan Osteoporoz Günü, uluslararası bir etkinlik olarak düzenlenmektedir. Menopoz sonrası kadınlar ve yaşlı yetişkinler, osteoporozun etkilerinden en fazla etkilenen gruplar arasındadır çünkü kemik yoğunluğundaki kaybın daha belirgin olduğu

ISBN : 978-625-6283-00-8

yaşam dönemlerinde bulunmaları nedeniyle hastalığın olumsuz etkilerine daha fazla maruz kalmaktadırlar [2]. Kırık, osteoporoz hastaları için en kötü sonuçlardan biridir, çünkü morbidite ve mortaliteyi artırmanın yanı sıra yeni ardışık kırık riskini de artırır. Kadınlarda osteoporozun başlıca nedeni, menopoza bağlı olarak ikincil östrojen eksikliğidir [3]. Özellikle menopoz sonrası kadınlar, diğer kadınlara kıyasla daha yüksek risk altındadır ve tüm menopoz sonrası kadınların yarısından fazlası osteoporoz yaşamaktadır [4].

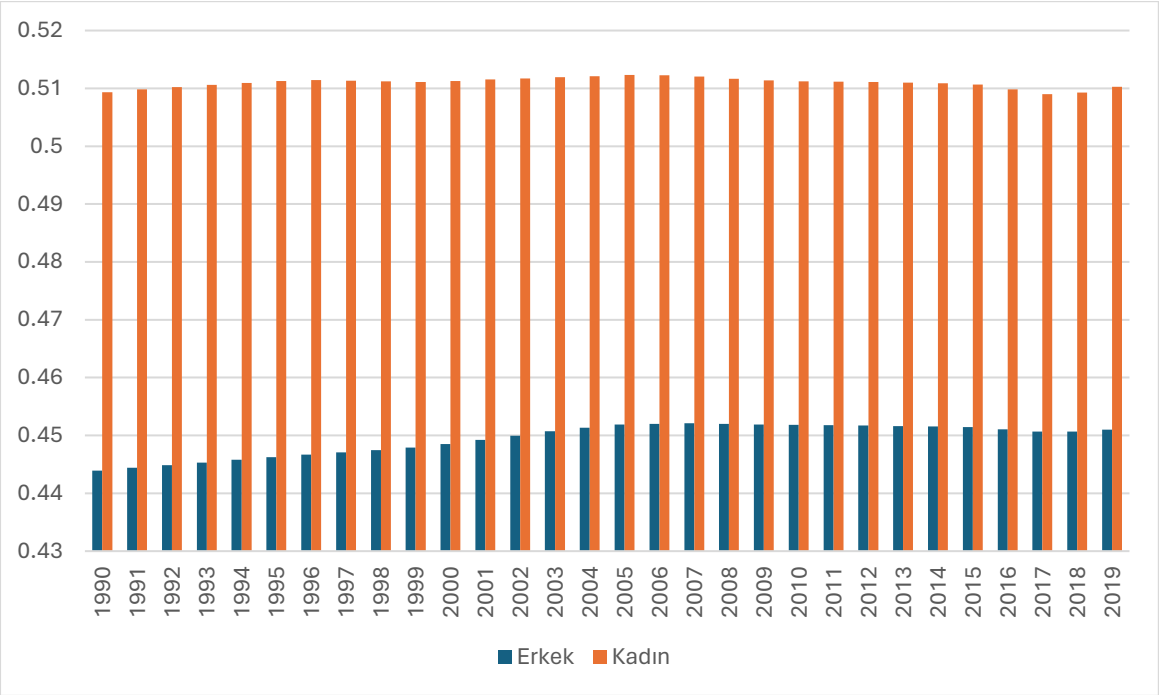
2. GEREÇ VE YÖNTEM: Alan yazın taraması yapılmıştır.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

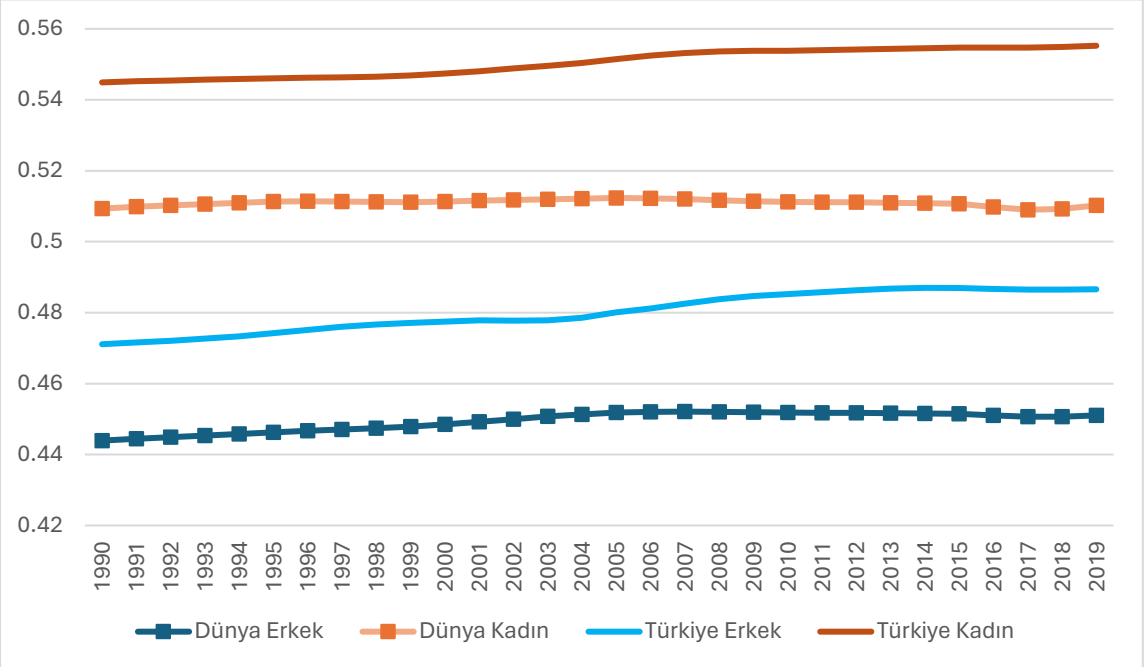
Osteoporoz Epidemiyolojisi

Osteoporoz, yaşlanma süreciyle birlikte kemik yoğunluğunun doğal olarak azalmasıyla ilişkilidir. Toplumda yaşlanma sürecinin artmasıyla birlikte osteoporoz insidansı da artmaktadır. Osteoporoz, dünya genelinde her üç saniyede bir kırığa neden olarak yılda 8,9 milyondan fazla kırık nedeni olup ve yaklaşık 200 milyon kadını etkilemektedir. Kadınların yaşları arttıkça osteoporoz teşhisi alma olasılıkları da o oranda artar. 50 yaşından sonra her üç kadından birinin osteoporotik kırık yaşayacağı ön görülmektedir [5,6]. Bu hastalıkta, kalça kırıkları hem bireysel hem de toplumsal düzeyde en yıkıcı sonuçlara yol açar. Kalça kırığı olan hastalarının %30 ila %50'si fonksiyonel bağımsızlıklarını kaybederken, %20 ila %40'ı ilk yıl içinde yaşamını yitirir. Hayatta kalanların %10'u ise sonunda karşı taraftaki kalçalarını da kırabilir [7]. Kalça kırıkları, osteoporozun uluslararası yükünün belirlenmesinde yararlı bir örnektir. Tüm osteoporotik kırıkların %20'sinden azını oluşturmalarına rağmen, 50 yaş üstü erkek ve kadınlarda kırıkla ilişkili sağlık harcamalarının ve ölümlerin çoğunluğunu oluştururlar [6]. Osteoporotik kırıkların, sağlık yükü dışında önemli sosyal ve ekonomik sonuçları da vardır. Proksimal femur kırığı olan hastaların 1 yıllık mortalite oranı %15 ila %30 arasındadır. Osteoporotik kırıklar, yaşlılar arasında ölümün önde gelen nedenlerinden biridir ve inme ve meme kanseri ile karşılaştırılabilir bir insidansa sahiptir; endometrial kanserden 4 kat daha fazladır [8]. 2019 verilerini kullanılarak [9] Dünyada ve Türkiye'deki cinsiyetlere göre düşmeye bağlı kırık insidansını yıllara şekil 1 ve 2 de gösterilmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 1. Dünyada 55 yaş üstü kırık insidansı



Şekil 2. Dünya ve Türkiye'de 55 yaş üstü kırık insidanslarının karşılaştırılması

Şekil 1 ve 2'de görüldüğü üzere, dünya genelinde ve Türkiye'de 55 yaş üstü kadınlarda kırık insidansının erkeklere kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu

ISBN : 978-625-6283-00-8

gözlemlenmektedir. Türkiye'de her iki cinsiyette de kırık insidansının dünya genelindeki seviyelere kıyasla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Şekil 2).

Osteoporoz Risk Faktörleri

Osteoporoz genellikle iki kategoride sınıflandırılır: primer (tip I: postmenopozal osteoporoz, tip II: senil osteoporoz) ve sekonder osteoporoz (glukokortikoidler gibi belirgin bir etiyolojik mekanizmaya sahip ilaçlar ve hiperparatiroidizm gibi bazı hastalıkları içerir) [10]. Osteoporoz önlenebilir ve tedavi edilebilir bir hastalıktır. Bu nedenle, hastalık hakkındaki farkındalığı artırmak ve risk faktörlerini düzeltmek önemlidir. Artan yaş, kadın cinsiyeti, menopoz sonrası durum, hipogonadizm veya erken menopoz, düşük vücut kitle indeksi, etnik köken (beyaz kişiler siyah kişilere göre daha yüksek risk altındadır), romatolojik ve otoimmün hastalıklar (Romatoid artrit ve sistemik lupus), düşük kemik mineral yoğunluğu, yetersiz D vitamini ve kalsiyum alımı, aşırı tuz ve A vitamini alımı, yetersiz fiziksel aktivite ve immobilizasyon, sigara içme, alkolizm, Multipl Skleroz (MS), epilepsi, kas distrofisi gibi nörolojik hastalıklar, Hematolojik bozukluklar (Hemofili, multipl miyelom, orak hücreli anemi, talasemi, lösemi), Endokrin bozukluklar (Cushing sendromu, diyabet, hiperparatiroidizm, tiroksikoz) ve belirli ilaçların (Antikoagülanlar, antikonvülsanlar, glukokortikoidler, GnRH agonistleri, tamoksifen, aromataz inhibitörleri, metotreksat, lityum, antidepresanlar) uzun süreli kullanımı bu hastalığın nedenleri arasında yer almaktadır [10,11,12].

Kırık Riski Değerlendirilmesi ve Osteoporoz Tanısı

Tüm yetişkinlerde, özellikle menopoz sonrası kadınlarda, 50 yaşından büyük erkeklerde ve geçmişte frajilite kırığı hikayesi olanlarda risk faktörlerinin değerlendirilmesi tavsiye edilir [13]. Kemik kırılganlığına bağlı kırık riskini değerlendirmek için detaylı bir öykü alınmalı, fizik muayene yapılmalıdır. İyi bir anemnez, klasik risk faktörlerini tanımlamanın yanı sıra gelecekteki bir kırığa katkıda bulunabilecek sekonder nedenleri şüphelenmeyi sağlar. Klinik kırık riski değerlendirme aracı olan Kırık Risk Değerlendirme Aracı (FRAX^{TM}) veya diğer kırık riski değerlendirme araçları kullanılmalıdır [13,14]. Kemik mineral yoğunluğu (KMY), genellikle kemik dansimetresi olarak bilinen çift enerjili X-ışını absorpsiyometrisi (DEXA) ile yapılan ve kırık riskini sınıflandırmak için kullanılan birkaç araçtan sadece biridir [3]. Uluslararası Osteoporoz Vakfı, DEXA değerlerini sınıflandırmak için T-skorları adında bir sistem geliştirmiştir. T-skorları, aynı cinsiyet ve etnik kökene sahip hastalar için belirli bir

ISBN : 978-625-6283-00-8

referans aralığıyla karşılaştırılarak hesaplanır. T-skoru, genç normal değerlerin altındaki standart sapmaların (SD) sayısını temsil eder. -2,5 standart sapma altındaki bir T-skoru genellikle osteoporoz olarak kabul edilir. Tanı için genellikle total kalça, femur boynu ve lomber vertebral bölgeler kullanılır [15]. DEXA ile yapılan KMY testlerine dayalı osteoporoz sınıflandırması Tablo 1'de gösterilmiştir [16].

Çizelge 1: T-skoru'na göre Osteoporoz Sınıflandırması

Derece	T-skoru	Kemik Yoğunluğu
Normal	T-skoru +1 ile -1 arası	Genç yetişkin kadın referans ortalamasının 1 SD altında olmayan KMY değeri (T-skoru -1 SD'dan büyük veya buna eşit). Sadece önleyici önlemler alınmalıdır.
Osteopeni	T-skoru <−1 ve> −2.5 SD	KMY, ortalamanın 1-2.5 SD altında Tedavi edilmezse osteoporoz gelişme riski altındalardır.
Osteoporoz	-2.5 ≤	KMY ≥ 2.5 SD ortalamanın altında olanlar Kırık riski daha yüksektir.
Ciddi veya tanı almış osteoporoz	-2.5 ≤ veya +1≥	Bir veya daha fazla kırılganlık kırığı varlığında KMY ≥ 2.5 SD ortalamanın altındadır.

D Vitamini ve Kalsiyum Takviyesi

Vitamin D'nin iki yönden olumlu etkisi vardır. Kemik mineral yoğunluğunu artırır ve bu nedenle kırık insidansını %25 azaltır. Ayrıca kas gücünü, dengeyi ve alt ekstremite fonksiyonunu artırır ve bu nedenle düşme oranını %25 azaltır [12]. Vitamin D eksikliği, anti-osteoporoz tedavisinin etkinliğini engelleyebilir. Vitamin D eksikliğini düzeltmek için gereken vitamin D dozu bireyler arasında değişmekte olmakla birlikte; son veriler, günde 1,000 IU veya hatta 4,000 IU'nun üzerindeki vitamin D dozlarının gerekebileceğini öne sürmektedir. Ayrıca, obezite ve malabsorpsiyon öyküsü gibi hasta faktörleri, vitamin D düzeyini etkileyebilir ve yeterli düzeylere ulaşmak için gereken vitamin D dozunu artırabilir [14]. Postmenopozal kadınlarda yapılan randomize çalışmaların bir meta-analizi sonuçlarına göre, günde 700 ila 800 IU veya daha fazla vitamin D takviyesi ile kalça ve vertebral dışı kırıklarda önemli bir azalma bulmuştur [17].

En iyi bilinen kalsiyum kaynakları süt ve süt ürünleri olmakla birlikte ıspanak, brokoli gibi bazı yeşil yapraklı sebzelerde, badem ve fındık gibi kuruyemişlerde, tohumlarda ve

ISBN : 978-625-6283-00-8

somon ve sardalye gibi yağlı balıklarda da bulunur. Amerika Birleşik Devletleri'nde kalsiyum alımı önerileri, şu anda 6 aylık bebeklerden başlayarak 65 yaşından büyükler ve östrojen kullanmayan tüm menopoz sonrası kadınlar için 1500 mg/gün olmak üzere 400 mg/gün ile başlayarak, çoğu yetişkin için 1000 ila 1200 mg/gün arasında değişmektedir. Özellikle yaşlı yetişkinler, kemik dönüşümün hızlanması ve kaybı nedeniyle yüksek doz önerilmektedir. Yetişkinlerin bu miktarda kalsiyumu yiyeceklerden tüketmeleri pek yaygın olmadığı için, çoğu doktor yaşlı hastalarının kalsiyum takviyeleri kullanmasını önermektedir [18]. Kalsiyumun ve kırık etkililiğindeki sonuçlar karışık ve tutarsızdır. Bir meta-analiz araştırma sonuçlarına göre, prospektif kohort çalışmaları ve randomize kontrollü çalışmalarda kalsiyumun kalça kırığı riski üzerinde etkisinin olmadığını bulmuştur [19]. Bazı çalışmalar kalsiyum takviyesi almanın özellikle yaşlılarda hafif bir kırık riskinde azalmaya neden olduğunu bildirilmiştir [8]. Toplanan kanıtlar, kalsiyum alımının koruyucu olduğunu öne sürmektedir, ancak kalsiyum takviyesinin böbrek taşı ve potansiyel bir kardiyovasküler riskin artması gibi uzun vadeli yan etkilerinin artmasından dolayı soru işareti altındadır [8,18]. Kırık riskini azaltmada en inandırıcı kanıt, kalsiyum takviyesinin D vitamini ile kullanılmasıdır. Yeterli kalsiyum alımının etkinliği, D vitamini gibi, tedavi edilen popülasyondaki eksikliklerin ciddiyetine ve yaygınlığına orantılıdır. Kalsiyum takviyesinin böbrek taşı riskinin artabileceği, ancak kalsiyum açısından zengin bir diyetle azalabileceği belirtilmelidir. Ayrıca, kalsiyum takviyelerinin güvenlik profili, potansiyel bir kardiyovasküler risk artışı nedeniyle tartışma konusu olmuştur. Bu nedenle, beslenme yoluyla yeterli kalsiyum alımının sağlanması, bu mümkün olmadığında kalsiyum takviyelerinin kullanımını sınırlamak ve sadece günlük izin verilen miktara ulaşılana kadar önerilmektedir [8].

Magnezyum ve Potasyum

Kemikleri koruyan, dolayısıyla alkalik bir ortam oluşturan iki elektrolit minerali magnezyum ve potasyumdur. Birçok nüfus tabanlı çalışma, magnezyum ve/veya potasyumun kemik üzerinde koruyucu etkilerini göstermiştir [18]. Framingham Osteoporoz Çalışmasında, magnezyum ve potasyum hem erkeklerde hem de kadınlarda KMY ile pozitif olarak ilişkilendirilmiştir. Ancak 4 yıllık kemik kaybına karşı koruyucu etkiler (%3 ila %4) yalnızca erkeklerde görülmüştür [20]. 2008 yılında yapılan bir incelemede, modern insan beslenmesinin genellikle potasyum açısından yetersiz ve sodyum açısından fazla olduğunu belirtmiş ve bu kombinasyonun kemik için zararlı olduğunu bildirmiştir [21].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Alkol ve sigara

Osteoporozun önlenmesi ve tedavisi için ek yaşam tarzı önerileri, aşırı alkol tüketiminden kaçınılması ve sigara içmenin bırakılmasını içerir [22]. Sigara içmenin kesin mekanizması belirsiz olmasına rağmen, birçok çalışma tarafından osteoporotik kırık riskini artırdığı doğrulanmıştır ve dolayısıyla kaçınılmalıdır [14]. Sigara içimi östrojen seviyelerini azaltır, bu da erken menopoza neden olabilir. Sigara içenlerin zayıf olmaları yağ dokularının östrojen üretimini azaltır, bu da kemik kütlesini azaltabilir [23]. Alkolün aşırı tüketimi kırık riski ile ilişkilidir. Alkol tüketiminin artmış kırık riski üzerindeki mekanizmaları çok yönlüdür ve kemik oluşumu üzerinde negatif bir etkiye, düşmelere yatkınlığa, kalsiyum eksikliğine ve kronik karaciğer hastalığına neden olabilir. Kronik karaciğer hastalığı ise, vitamin D eksikliğine yatkınlığı artırır [14]. Framingham Osteoporoz Çalışmasında günde iki içkiden fazla şarap tüketen postmenopozal kadınlar arasında içmeyenlere göre KMY %6 ila %8 daha yüksek bulunmuştur [24].

Egzersiz

Egzersiz yüklemesi, kemik iliğinde ekstraselüler sıvı akışını ve hidrostatik basıncı artırır, bu da osteoblast önleme hücrelerinin çoğalmasına ve farklılaşmasına ve olgun osteoblastların aktivasyonuna neden olarak kemik oluşumunu artırır. Yaşlılar arasında, bu egzersizler, hareketsizliğe bağlı kemik kaybını yavaşlatmaya, dengeyi ve kas gücünü artırmaya ve sonuç olarak düşme riskini azaltmaya yardımcı olur [25]. 699 katılımcıyı içeren 16 çalışmanın meta-analizi, egzersiz yapan grubun, egzersiz yapmayan gruba kıyasla bel bölgesindeki KMY'da %2'lik bir iyileşme gösterdiğini ortaya koymuştur [26]. Ancak ciddi osteoporozu olan bireyler, ileri eğilme ve rotasyon içeren aktiviteler, ağır ağırlıklar kaldırma veya hatta gövdenin yan eğilmesi gibi hareketlerde dikkatli olmalıdır, çünkü bu manevralar omurgaya basınç kuvvetleri uygulayıp, kırığa neden olabilir. Bu nedenle Osteoporozlu bir bireyde egzersiz programına başlamadan önce, bir klinisyenin değerlendirmesi önerilmektedir [14].

Düşme riskini azaltmak

Düşmeler, özellikle yaşlı bireylerde ciddi yaralanmalar ve çoğu kırığın tetikleyici nedenidir. Etkili bir osteoporoz tedavi programında düşmeyi önleme hedef ve stratejilerini içermelidir. Tüm hastalara özellikle yaşlı veya kırılgan olan, geçmişte felç geçirmiş veya zihinsel fonksiyonların azaltan ilaçları kullanan bireyler düşme önleme konusunda mutlaka danışmanlık verilmelidir. 65 yaş ve üstü kişilerin yaklaşık üçte biri

ISBN : 978-625-6283-00-8

ve 80 yaş ve üstü kişilerin yaklaşık yarısı her yıl düşmektedir [14]. Evde düşmeleri önlemek için alınabilecek bazı önlemler aşağıda listelenmiştir [14,27,28]:

Düşmeyi Önlemeye Yönelik Önlemler

- Ev İçinde Güvenli Ortam Sağlamak (Gevşek kabloları çıkarılması, Kaymaz paspaslar kullanılması, Banyolara, koridorlara ve uzun merdivenlere korkuluk takılması, Yaşam alanın aydınlatılması ve gece ışıkları kullanılması, gereksiz ve fazla eşyayı kaldırılması)
- Fiziksel Aktivite ve Denge Egzersizlerinin yapılması (yürüme, su egzersizleri gibi hafif aktivitelerin yanı sıra temel güç ve denge egzersizlerinin yapılması) ve gerekiyorsa fizyoterapistten veya egzersiz uzmanından yardım alarak düşmeyi önleyici egzersiz programlarının oluşturulması
- Güçlü ve Dengeli Beslenme
- Düzenli Sağlık Kontrollerinin Yapılması
- Düşme Alarmı ve İletişim Cihazlarının kullanılması
- Güvenli Ayakkabı Seçimi (Kaymaz tabanlı, rahat ve uygun büyüklükte ayakkabılar giyilmesi)
- Riskli Durumlardan Kaçınmak (Alkol ve uyuşturucu maddelerin etkisi altında iken riskli aktivitelerden kaçınılmak, Hava koşullarına uygun giyinerek kaygan zeminlerde dikkatli olmak)

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, osteoporoz kemik kırıklarıyla sonuçlanabilen ciddi bir halk sağlığı sorunudur, özellikle menopoz sonrası kadınlar arasında daha yaygındır. Osteoporozun etkili bir şekilde yönetilmesi ve önlenmesi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir. Bu yaklaşım, kemik mineral yoğunluğunun izlenmesini, kırık riskinin değerlendirilmesini ve uygun tedavi ve önlemlerin alınmasını içermelidir. Kemik sağlığı için düzenli doktor kontrolleri, yeterli kalsiyum ve D vitamini alımı, sigara içmeme, alkol tüketiminin sınırlanması ve düşme riskini azaltmaya yönelik önlemler gibi yaşam tarzı değişiklikleri önemlidir. Ayrıca, egzersiz, kemik sağlığını korumak ve düşme riskini azaltmak için önerilen bir stratejidir. Bu nedenle, osteoporozun etkili bir şekilde yönetilmesi için toplumda farkındalığın artırılması ve bireylerin yaşam tarzlarını iyileştirmeye yönelik desteklenmesi gerekmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKÇA

1. Vidal, M., Thibodaux, R. J., Neira, L. F. V., & Messina, O. D. (2019). Osteoporosis: a clinical and pharmacological update. Clinical Rheumatology, 38(2), 385-395.
2. Aibar-Almazán, A., Voltes-Martínez, A., Castellote-Caballero, Y., Afanador-Restrepo, D. F., Carcelén-Fraile, M. D. C., & López-Ruiz, E. (2022). Current status of the diagnosis and management of osteoporosis. International journal of molecular sciences, 23(16), 9465.
3. Perez, M. O., Pedro, P. P. D. A., Lyrio, A. M., Grizzo, F. M. F., & Loures, M. A. A. (2023). Osteoporosis and fracture risk assessment: improving outcomes in postmenopausal women. Revista da Associação Médica Brasileira, 69, e2023S130.
4. Saadeh, R., Jumaa, D., Elsalem, L., Batieha, A., Jaddou, H., Khader, Y., ... & Allouh, M. Z. (2022). Osteoporosis among postmenopausal women in Jordan: a national cross-sectional study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(14), 8803.
5. Johnell, O., & Kanis, J. (2006). An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporosis international, 17, 1726-1733.
6. Kanis, J. A., Oden, A., McCloskey, E. V., Johansson, H., Wahl, D. A., Cooper, C., & IOF Working Group on Epidemiology and Quality of Life. (2012). A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. Osteoporosis international, 23, 2239-2256.
7. Ballane, G., Cauley, J. A., Luckey, M. M., & Fuleihan, G. E. H. (2014). Secular trends in hip fractures worldwide: opposing trends East versus West. Journal of bone and mineral research, 29(8), 1745-1755.
8. Rossini, M., Adami, S., Bertoldo, F., Diacinti, D., Gatti, D., Giannini, S., ... & Isaia, G. C. (2016). Guidelines for the diagnosis, prevention and management of osteoporosis. *Reumatismo*, *68*(1), 1-39.).
9. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME).
10. Akkawi, I., & Zmerly, H. (2018). Osteoporosis: current concepts. Joints, 6(02), 122-127.
11. Rosen, C. J. (2015). The epidemiology and pathogenesis of osteoporosis.

ISBN : 978-625-6283-00-8

12. Pai, M. V. (2017). Osteoporosis prevention and management. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India*, *67*, 237-242.
13. Aygündüz, T. (2023). Denizli il merkezinde Aile Sağlığı Merkezinebaşvuran 50 yaş ve üzeri bireylerin osteoporozkonusunda bilgi, tutum ve farkındalıkları.
14. Camacho, P. M., Petak, S. M., Binkley, N., Diab, D. L., Eldeiry, L. S., Farooki, A., ... & Watts, N. B. (2020). American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology clinical practice guidelines for the diagnosis and treatment of postmenopausal osteoporosis—2020 update. Endocrine Practice, 26, 1-46.
15. De Paula, F. J. A., Black, D. M., & Rosen, C. J. (2020). Osteoporosis: basic and clinical aspects. Williams Textbook of Endocrinology. 14th ed. Philadelphia, PA: Elsevier.
16. Kanis, J. A., McCloskey, E. V., Johansson, H., Oden, A., Melton III, L. J., & Khaltaev, N. (2008). A reference standard for the description of osteoporosis. Bone, 42(3), 467-475.
17. Bischoff-Ferrari, H. A., Willett, W. C., Wong, J. B., Giovannucci, E., Dietrich, T., & Dawson-Hughes, B. (2005). Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. Jama, 293(18), 2257-2264.
18. Tucker, K. L. (2009). Osteoporosis prevention and nutrition. Current osteoporosis reports, 7(4), 111-117.
19. Bischoff-Ferrari, H. A., Dawson-Hughes, B., Baron, J. A., Burckhardt, P., Li, R., Spiegelman, D., ... & Willett, W. C. (2007). Calcium intake and hip fracture risk in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies and randomized controlled trials. *The American journal of clinical nutrition*, *86*(6), 1780-1790.
20. Tucker, K. L., Hannan, M. T., Chen, H., Cupples, L. A., Wilson, P. W., & Kiel, D. P. (1999). Potassium, magnesium, and fruit and vegetable intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. The American journal of clinical nutrition, 69(4), 727-736.
21. Lanham-New, S. A. (2008). The balance of bone health: tipping the scales in favor of potassium-rich, bicarbonate-rich foods. *The Journal of nutrition*, *138*(1), 172S-177S.
22. Eastell, R., Rosen, C. J., Black, D. M., Cheung, A. M., Murad, M. H., & Shoback, D. (2019). Pharmacological management of osteoporosis in postmenopausal women: an Endocrine Society clinical practice guideline. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 104(5), 1595-1622.

ISBN : 978-625-6283-00-8

23. Yağmur, Y. (2006). Genç Kadınlara Uygulanan Osteoporozdan Korunmaya Yönelik Sağlığı Geliştirme Programının Etkinliğinin Değerlendirilmesi+. Journal of Turgut Ozal Medical Center, 13(4), 257-262.
24. Tucker, K. L., Jugdaohsingh, R., Powell, J. J., Qiao, N., Hannan, M. T., Sripanyakorn, S., ... & Kiel, D. P. (2009). Effects of beer, wine, and liquor intakes on bone mineral density in older men and women. *The American journal of clinical nutrition*, *89*(4), 1188-1196.
25. Munoz, M., Robinson, K., & Shibli-Rahhal, A. (2020). Bone health and osteoporosis prevention and treatment. Clinical obstetrics and gynecology, 63(4), 770-787.
26. Kelley, G. A., Kelley, K. S., & Tran, Z. V. (2002). Exercise and lumbar spine bone mineral density in postmenopausal women: a meta-analysis of individual patient data. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *57*(9), M599-M604.
27. https://www.homage.sg/resources/fall-prevention/ (Erişim tarihi: 22.03.2024)
28. https://cilorlando.org/fallprevention/ (Erişim tarihi: 25.03.2024)

ISBN : 978-625-6283-00-8

RESPONSIBILITIES OF THE PEDIATRIC NURSE IN TRADITIONAL AND COMPLEMENTARY MEDICINE

Dr Öğr. Üyesi Mehmet BULDUK
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 0000-0001-9341-3346
Yükseklisans Öğrencisi Fetih TAN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 0009-0003-9244-7730
Dr. Öğr. Üyesi Veysel CAN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 0000-0001-5982-183X

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the roles of nurses working in pediatric clinics on traditional, alternative and complementary medicine. With the increasing interest in complementary and alternative medicine methods, which is a growing trend in health care today, the role of health care professionals in this field is becoming more important. Nurses should understand patients' interest in such treatments, develop effective communication strategies, and consider the interaction of complementary therapies with medical treatment. Especially pediatric nurses should question these methods that directly affect the health status of children and provide information and support to parents. Increasing the knowledge level of nurses and including complementary health practices in communication can improve the quality of health services. This study may be an important step to understand the role of nurses in pediatric clinics in complementary medicine and to provide a more effective healthcare service.

Key words: Pediatric nursing, tradıtıonal medicine, complementary medıcıne

1.INTRODUCTİON

Object: The aim of this study is to determine the roles of nurses working in pediatric clinics about traditional alternative and complementary alternative medicine.

Method: This study is a review article to determine the roles of nurses working in pediatric clinics about traditional, alternative and complementary medicine.

While nursing practices were previously based on the power of intuition, today it is a discipline blended with science and art that can be used by combining intuition and scientific evidence (Bilgiç, 2017). Nowadays, most individuals use GETAT methods to improve their health status, support medical treatment and prevent possible disease conditions. With the increase in the interest of individuals in the society towards GETAT methods, health care professionals and nurses, whose service purpose is to meet health needs, should be involved in

ISBN : 978-625-6283-00-8

complementary treatment methods (Turan et al. 2010).Individuals practicing the nursing profession should develop nursing practices related to the use of GETAT, know why patients use GETAT, what they are affected by and their positive and negative effects, develop effective strategies, and guide patients on the effective and correct use of GETAT. It should be known that complementary alternative methods may interact with the prescription drugs they use during medical treatment. Nurses who can communicate one-on-one with the patient should be questioned whether the patients have applied to any GETAT method and if so, they should be encouraged to share this with the doctor/nurse (Çakmak & Nural, 2017). By increasing the level of knowledge of nurses about complementary therapies, they should develop a positive attitude towards complementary therapies that are options for patients (Christinal et al., 2016). Individuals in the society want nurses to be able to provide ethical and reliable care. For this reason, they have significant responsibilities in the preparation, implementation and evaluation of complementary health practices at every stage. Many non-pharmacological complementary health practices frequently practiced by the society fall within the functions that nurses can carry out independently. Music, daydreaming, journaling, massage complementary health practices can also be applied independently to individuals to support medical treatment without the training of nurses.

Nurses working in the pediatric clinic primarily have responsibilities such as determining the wrong practices that will negatively affect the health status of the child, teaching a healthy lifestyle and gaining positive behaviors (Yayan & Dağ, 2019). For this reason and because complementary health practices in children directly affect their health status, they should be able to provide a holistic care service to parents and children by questioning the use of complementary health practices while taking anamnesis or during any procedure to the patient. For this purpose, pediatric nurses need to be trained in order to increase their level of knowledge, to provide evidence-based care services, and to be adequately equipped for patients. It is thought that communication with parents and including complementary health practices in the observation form will increase the quality of care provided (Çırık & Efe, 2017).

2.CONCLUSION

In order to improve and maintain the health levels of children in the units where nurses work, it is necessary to know the treatment methods used and preferred by parents and the beneficial and harmful effects they create. More research should be conducted on GETAT methods, which have recently gained a place in our country and in the world. Pediatric nurses, who are health professionals, should have the knowledge and equipment to educate parents about wrong GETAT practices or beneficial GETAT practices, especially in terms of developmental and physiological aspects.

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCE

Bilgiç, Ş. A holistic practice in nursing. aromatherapy a holistic practice in nursing . aromatherapy . Namik Kemal University Medical Journal, 2017; 5(3). 134-141.

Turan, N., Öztürk, A. and Kaya, N. A new area of responsibility in nursing; complementary therapy. Maltepe University Journal of Nursing Science and Art, 2010; 3(1). 103-108.

Çakmak, S. and Nural, N. Complementary and alternative treatment practices in chronic diseases. Türkiye Klinikleri Journal Internal Medicine Nurs-Special Topicsm, 2017; 3(2). 57-64.

Christina, J., Abigail, W. and Cuthbertson, L. Nurses Knowledge and attitudes toward complementary therapies for cancer: A Review of the Literature. Asia- Pacific Journal of Oncology Nursing. 2016; 3(3). 241-251

Yayan, E. and Dağ, Y. Determining the level of knowledge of Malatya pediatric nurses about alternative / complementary treatment methods. Journal of Inonu University Vocational School of Health Services, 2019; 7(2). 147-156.

Çırık, V. and Efe, E. The importance of complementary health approaches in pediatric nursing. Journal of Education and Research in Nursing, 2017; 14(2). 144-149.

ISBN : 978-625-6283-00-8

ORTODONTIK TEDAVI GÖREN BIREYLERDE FARKLI DIŞ FIRÇASI TIPLERININ KULLANIMI

Arş. Gör. Arda Sarıbaş[1] DDS
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi 0009-0003-9578-920X
Dr. Öğr. Üyesi Dr. Berşan Karadede[2] DDS PhD
Yalova Üniversitesi 0000-0001-9500-2188

Diş hekimliğinde Çürük ve periodontal hastalıkların ana nedeni, bir mikroorganizma topluluğunun varlığı ve bunun organik mukopolisakkarit matriks içinde dental biyofilm olarak adlandırılan dental plak oluşumudur. Diş sağlığının korunabilmesi için mikroorganizma topluluğunun ağız ortamından uzaklaştırılması gerekmektedir. Diş fırçalama, bireysel plak kontrolünde en yaygın kullanılan mekanik yöntem olmakla beraber, uzun dönem periodontal sağlığın korunmasında da kritik bir faktör olmaktadır. Bu derlemenin amacı, ortodontik tedavi gören bireylerde kullanılan farklı tiplerdeki diş fırçalarının değerlendirilmesidir.

Günümüzde dental plağın daha etkili bir şekilde temizlenebilmesi için çok farklı tipte dizayn edilmiş manuel, elektrikle çalışan ve ultrasonik diş fırçaları kullanılmaktadır. Bu tip fırçalara ilaveten arayüz fırçası ve diş ipi kullanımı da önerilmektedir. Diş fırçalarının temel amacı, tüm yüzeylerden dental plağı güvenli ve etkili bir şekilde uzaklaştırmaktır. Bu nedenle fırça kıllarının esnekliği, sertliği, çapı, dayanıklılığı ve sapının ağırlığı gibi özellikleri fonksiyonel olmalı ve fırça kıllarının uç kısımlarının tasarımı yapılırken hijyen koşulları göz önünde bulundurulmalıdır.

Ortodontik tedavi gören insanlar, diğer bireylere kıyasla oral hijyen yöntemlerini uygulamakta daha fazla zorluk yaşamaktadırlar. Sabit mekanikleri oluşturan bantlar, braketler ve teller gibi ortodontik malzemeler, daha fazla plak birikmesine ve diş eti sağlığının bozulmasına yol açar. Bu apareylerle ilişkilendirilen mikrobiyolojik değişiklikler bulunmaktadır. Sabit apareyle ortodontik tedavi gören hastaların diş eti dokusunda en sık görülen değişiklikler dişeti enflamasyonu, şişme, kanama ve artmış bir sondlama derinliğidir.

Anahtar Kelimeler: Diş fırçalama, Ortodontik, Oral Hijyen

ISBN : 978-625-6283-00-8

THE USE OF DIFFERENT TYPES OF TOOTHBRUSHES IN INDIVIDUALS UNDERGOING ORTHODONTIC TREATMENT

The main cause of caries and periodontal diseases in dentistry is the presence of a community of microorganisms and its formation within the organic mukopolysaccharide matrix known as dental biofilm or dental plaque. To maintain dental health, it is necessary to remove the community of microorganisms from the oral environment. Tooth brushing is the most commonly used mechanical method for individual plaque control and also plays a critical role in preserving long-term periodontal health. The purpose of this review is to evaluate different types of toothbrushes used by individuals undergoing orthodontic treatment.

Various types of manual, electric, and ultrasonic toothbrushes have been designed to clean dental plaque more effectively. In addition to these brushes, interdental brushes and dental floss are also recommended. The primary aim of toothbrushes is to safely and effectively remove dental plaque from all surfaces. Therefore, features such as the flexibility, hardness, diameter, durability, and weight of the brush handle should be functional, and hygiene conditions should be considered when designing the bristle tips.

Individuals undergoing orthodontic treatment face more challenges in practicing oral hygiene methods compared to others. Orthodontic appliances such as bands, brackets, and wires contribute to increased plaque accumulation and compromised gingival health. Microbiological changes are associated with these appliances. The most common changes observed in the gingival tissue of patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances include gingival inflammation, swelling, bleeding, and increased probing depth.

Key Words: Tooth Brushing, Orthodontics, Oral Hygiene

1. GİRİŞ

Diş plağı, diş yüzeyin~~d~~e yerleşmiş mikroorganizmaların oluşturduğu bir mukopolisakkarit matriks içinde konakçı ve bakteri kökenli polimerlerden oluşan bir topluluktur. Biyofilm plak, ağız hijyeninin yetersiz olduğu durumlarda dişlerin ve apareylerin yüzeylerinde yer alır. Dental plak genellikle konak savunmasından uzak ve mekanik temizliğin zor olduğu anatomik bölgelere, örneğin oklüzal fissürler gibi alanlara yerleşir (Branda ve ark., 2005). Dental plak, subgingival ve supragingival olmak üzere ikiye ayrılır. Subgingival kısım, diş etinin altında bulunurken, supragingival kısım diş eti çizgisinin üstünde yer alır (Sanz ve ark., 1990). Subgingival plakta genellikle gram negatif bakteri popülasyonu daha fazlayken supragingival plakta gram pozitif bakteriler daha yaygındır. Supragingival plak diş çürüklerinin oluşumunda rol oynarken subgingival plakta yer alan bakteriler ise ~~ve~~ periodontal sorunlara neden olur~~lar~~.

Diş plağı, diş çürüklerine ve periodontal hastalıklara neden olan birincil faktördür~~,~~. Bu nedenle, yeterli diş fırçalama ile uzaklaştırılması sorunların önlenmesinde önemli bir rol oynar. Bu durum, ortodontik braket ve tellerin varlığı nedeniyle ağız hijyenini sürdürmekte büyük

ISBN : 978-625-6283-00-8

zorluklar yaşayan ortodonti hastaları için özellikle önemlidir. Çünkü ortodontik malzemeler, yiyecek artıklarının tellere takılmasını ve temizlenmesini zorlaştırır. Ortodontik apareylerin yerleştirilmesinden sonra diş plağındaki pH ve mikrobiyal popülasyonlarda değişiklikler olduğu ve ; bu durum patolojik olaylara yol açabilmektedir. Ortodontik tedavi gören hastaların yaklaşık %25'inde tedavi süresince bir veya daha fazla dekalsifikasyon gelişibilmektedir (Julien ve ark., 2013). Ayrıca, sabit ortodontik tedavi dişeti iltihabını, kanamasını, büyümesini ve sondlama derinliğini artırabilir. Bunlar, ortodonti hastaları için etkili diş fırçalamanın önemini daha da vurgulamaktadır (Zachrisson ve Zachrisson, 1972).

Sabit ortodontik tedavi esnasında oluşabilecek diş eti iltihabı ve diş çürüklerini önlemek için, ağız içindeki diş ve dişeti yüzeylerinde biriken dental plağın uzaklaştırılması gerekmektedir. Rutin diş fırçalama, arayüz temizleyiciler (ara yüz fırçaları, diş ipi ve üçgen kürdan) ve diş hekiminin uyguladığı profesyonel ağız bakımı gibi yöntemler, mekanik plak kontrolünün birer örneğidir (Biesbrock ve ark., 2008).

Ağız sağlığı, bilinen tarih boyunca önemli bir konu olmuştur. Bazı tarihçiler fırçanın geliştirilmesini 1498 yılında Çinlilere dayandırsa da, bu medeniyetin 1000 yılı gibi erken bir tarihte fildişi çubuklardan ve at kıllarından yapılmış eserler kullandığına dair kanıtlar vardır. Yeni fırça modelleri 18. yüzyıla kadar icat edilmemiş, kullanımları 19. yüzyılın sonuna kadar yaygınlaşmamıştır. Yakın zamanda doğal kılların yerini naylon,; ahşap sapların yerini ise plastik almış ve diş fırçaları daha ucuz hale gelmiştir. Sonuç olarak diş fırçası kullanımı daha da yaygınlaştı (Van der Wejden ve ark.,1998). Oral hijyen, doğru bir şekilde uygulandığında etkili olsa da, bazıları için sıkıcı ve oldukça zorlayıcı olabilir . Bu bağlamda, 1960'ların başlarında, motivasyonu artırmayı ve diş fırçalama tekniklerini kolaylaştırmayı amaçlayarak, elektrikli fırçalar geleneksel olanlara alternatif olarak ortaya çıktı (Ainamo ve ark.,1992). O zamandan beri, bu fırçalar, titreşimli hareketlerin eklenmesi ve sonic ve ultrasonik olarak bilinen yüksek frekanslı hareketlere sahip fırçaların geliştirilmesi gibi bir dizi değişiklik geçirdi.

2. YÖNTEM

2.1. Manuel Diş Fırçaları

İdeal diş fırçası tasarımının, kullanımı kolay olması, plağı etkin bir şekilde uzaklaştırması ve dişlere ve dişeti, yanak, dil gibi yumuşak dokulara zararlı etkilere neden olmaması gereklidir. Amerikan Diş Hekimleri Birliği'ne göre kabul edilebilir diş fırçası özellikleri: Fırçalama yüzey uzunluğu 2,5-3 cm, genişliği 0,80-0,95 cm, yüzey alanı 2,5-3,2 cm^2, 2-4 sıra kıl, her sırada 5-12 demet, demet başına 80-85 kıl şeklindedir. Diş fırçaları, kılların çaplarına göre ultra yumuşak (0,11mm), yumuşak (0,2 mm), orta (0,3 mm) ve sert (0,4 mm) olarak sınıflandırılır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Ortodontik tedavi süresince kullanılabilecek manuel diş fırçaları; konvansiyonel ve ortodontik fırçalardır. Ortodontik diş fırçaları konvansiyonel diş fırçalarından farklı olarak braket çevresi ve ark tellerinin yapısına uygun olacak şekilde fırça kılları ‘‘V’’ şekilli dizayn edilmiştir (Mehta ve ark., 2020).

Yapılan çalışmalarda ortodontik ve konvansiyonel diş fırçaları kıyaslandığında plak indeksi, gingival sulkus kanama indeksi, periodontal cep derinliği, braket çevresi plak indeksi açısından konvansiyonel fırçalara göre ortodontik fırçalar daha üstün bulunmuştur.

2.2. Elektrikli Diş Fırçaları

Elektrikli diş fırçaları, el kullanma becerileri kısıtlı olan hastalar, mental retarde hastalar için geliştirilmiş ve edilmişse de, dişlerini temiz ve sağlıklı tutmakta zorluk çeken ve ortodontik tedavi gören hastalar tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır.

Hareket türlerine göre, elektrikli diş fırçası yan yana (side to side), karşıt salınımlı (counter oscillation), rotasyonlu salınımlı (rotation oscillation), sirküler, ultrasonik ve iyonik olmak üzere 6 gruba ayrılır. Hareket mekanizmasına göre ise; mekanik, sonik ve iyonik olarak fırçalar üç gruba ayrılır (Penick, 2004).

Mekanik olarak çalışan elektrikli diş fırçaları salınım ve rotasyon hareketi yapan başlıklar ile birlikte üretilmektedir. Kıllar dişlere ve dişetine değdirildiğinde hızlı ve sürekli hareket sayesinde, plakları ve yemek artıklarının uzaklaştırılmasını sağlar.

Sonik diş fırçaları, insan kulağının duyabileceği frekans aralığında ses çıkarabilecek kadar hızlı titreşebilen diş fırçalarıdır (20 Hz ila 20.000 Hz). Sonik diş fırçalarının başlığı temel olarak manuel diş fırçasına benzer. Sonik diş fırçalarını kullanırken manuel diş fırçaları gibi fırçalama hareketlerini yapmaları gerekmektedir. Bu fırçalardan daha yüksek titreşim hızına sahip elektrikli diş fırçalarına ultrasonik fırçalar olarak bilinir (Clarence ve ark.,2020).

İyonik diş fırçalarının, temel çalışma prensibi dişlerin iyon yükünü tersine çevirerek çalıştığı düşünülmektedir. Dişler doğal olarak negatif bir iyonik yüke sahiptir ve bunun tersine, gıda parçacıkları doğal olarak pozitif bir iyonik yüke sahiptir. Bu zıt yükler birbirini çeker ve yiyecek parçacıklarının dişlere yapışmasına neden olur. İyonik diş fırçası, dişin negatif iyon yükünü geçici olarak pozitif bir yüke değiştirir. Ardından diş fırçasının bir parçası negatif olarak yüklenir. Negatif yüklü fırça, pozitif yüklü olan plak ve yiyecek parçacıklarını dişten uzaklaştırır. Ayrıca fırça kılları ile gevşemiş plak fırçalanarak uzaklaştırılır (Penick, 2004).

2.3. Ara Yüz Temizleyicileri

Ortodontik tedavi gören hastalarda kullanılan braket, bant, ark teli gibi ortodontik apareylerden dolayı diğer insanlara kıyasla tedavi gören bireyler, diş fırçalarıyla dişlerin

ISBN : 978-625-6283-00-8

arayüzlerine ulaşmakta güçlük çekmektedir. Bu sebeple arayüz temizleyicilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Arayüz temizliği için diş ipi, ara yüz fırçası, üçgen kürdan~~lar~~ kullanılmaktadır.

Ara yüz fırçaları, paslanmaz çelik üzerine konvansiyonel diş fırçaları gibi naylon kıllar bükülerek üretilir. Hastaların arayüzlerine uygun olarak farklı çaplarda ve kullanımı açısından farklı açılı ve uzunlukta bulunmaktadır. Dişlerin anatomisine göre bazı bölgelerde dış bükey ya da iç bükey olabilmektedir. İç bükey alanların temizliğinde diş ipine kıyasla ~~arayüz~~ ara yüz fırçaları daha etkili olmaktadır. Arayüz fırçaları ortodontik tedavi gören hastaların yanı sıra kron köprüsü olan protetik tedavi gören hastalarda diş fırçalarının ulaşamadığı bölgelerin temizliğinde de önerilmektedir (Christou ve ark.,1998).

Üçgen kürdanlar (woodstick) ara yüz temizliğinde kullanılan bir diğer yöntemdir. Diş aralarının temizlenmesinde yemek artıklarının uzaklaştırımasında uzun zamandır kullanılmaktadır. Üçgen kürdanlar dişetine zarar vermemesi ve daha iyi bir adaptasyon için yumuşak olarak üretilmektedir. Aynı zamanda kürdan diş etine masaj yapmak, iltihaplı diş etini tedavi etmek ve diş eti keratinizasyonunu uyarmak amacıyla da kullanılmaktadır. Dişlerin ara yüzlerinde yeterli mesafe olan kişilerde etkili bir temizlik sağlamaktadır. Üçgen kürdanlar, günlük hayatta sıkılıkla kullanılan kürdanlarla (toothpick) karıştırılmamalıdır. Normal kürdan sert yapıda ve kalınlıkları sebebiyle ara yüzlere ulaşamaz ve orada bulunan dişeti dokusuna zarar verebilmektedir (Warren ve ark.,1996).

Diş ipi tek flamanlı (PTPE) veya çok flamanlı (~~N~~naylon) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır; ayrıca mumlu veya mumsuz olan türleri de bulunmaktadır. Diş ipi doğru şekilde kullanıldığında ara yüzlerde bulunan plağın büyük çoğunluğunu uzaklaştırabilmektedir. Arayüzlerdeki diş eti dokusunun 2-3 mm dişeti altındaki diş yüzeylerinin temizliğinde kullanılabilmektedir (Zijnge ve ark.,2010).

3. SONUÇLAR ve DEĞERLENDİRMELER

Ortodontik tedavi gören bireylerin ağzında bantlar, braketler, ark telleri gibi çeşitli apareyler bulunduğundan dolayı hastalarda normal insanlara kıyasla dental plağın ve yemek artıklarının yapışabileceği, takılabileceği yüzey alanı daha fazladır ve bu çeşitli apareylerden dolayı oral hijyenin sağlanması daha güç olmaktadır. Bunun için kullanılan çeşitli temizlik aletleri değerlendirildiğinde, ortodontik diş fırçalarının (V şekilli) konvansiyonel fırçalara göre daha iyi plağı uzaklaştırdığı; Elektrikli diş fırçalarının manuel fırçalara kıyasla kullanımın daha kolay olduğu, hasta motivasyonun artırdığı, plak temizliğinin daha iyi sağla~~n~~dığı, dişeti dokusunda cep derinliğinin ve kanamanın daha çok azaldığı gözlenmektedir. Arayüz temizleyicilerinin kullanılmasında arayüzdeki plak skorlarında azalma, arayüz çürüklerinde azalma, dişeti dokusunun sağlığının iyileşmesinde yüksek derecede etkili olduğu bildirilmektedir. Sonuç olarak ağız sağlığının korunması için farklı tipteki fırça ve ara yüz tamizleyicilerinin farklı etki ve performanslarının olduğu görülmüştür.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKÇA

Ainamo J, Xie Q, Ainamo A, Kallio P. Assessment of the effect of an oscillating/rotating electric toothbrush on oral health. A 12- month longitudinal study. J Clin Periodontol 1997; 24: 28–33.

Biesbrock AR, Bartizek RD, Walters PA. Improved plaque removal efficacy with a new manual toothbrush. J Contemp Dent Pract, 2008, 9(4):1-8.

Branda SS, Vik Å, Friedman L, Kolter R. Biofilms: The matrix revisited. Trends Microbiol. 2005;13(1):20–6.

Christou V, Timmerman MF, Van der Velden U, Van der Weijden FA. Comparison of different approaches of interdental oral hygiene: interdental brushes versus dental floss. J Periodontol, 1998, 69(7):759–64.

Clarence N, Tsoi J, Lo E, Matinlinna JP. Safety and Design Aspects of Powered Toothbrush—A Narrative Review. Dentistry Journal. 2020 Feb 5;8(1):15.

Julien KC, Buschang PH, Campbell PM. Prevalence of white spot lesion formation during orthodontic treatment. Angle Orthod. 2013; 83:641–647.

Mehta S, Vyaasini C, Jindal L, Sharma V, Jasuja T. Toothbrush, its design and modifications : An Overview. Curr Med Res Opin. 2020 Aug 12; 3 (08):570.

Penick C. Power toothbrushes: a critical review. Int J Dent Hyg. 2004 Feb 1; 2 (1):40–4.

Sanz M, Newman MG, Nisengard R. "Periodontal Microbiology", Glickman's clinical periodontology, Eds. Carranza FA, Saunders, Philadelphia, 1990, s.345-346.

Van der Wejden GA, Timmerman MF, Danser MM, Van der Velden U. The role of electric toothbrushes: advantages and limitations. In: Lang N, Attstro¨m R, Lo¨e H, eds. Proceedings of the European Workshop on Mechanical Plaque Control. Chicago, Quintessence, 1998, 138–155.

Warren PR, Braun AG, Chater BV. An overview of established ınterdental cleaning methods. Journal of Clinical Dentistry, 1996, 7:65–9,

Zachrisson S, Zachrisson BU. Gingival condition associated with orthodontic treatment. Angle Orthod. 1972; 42:26–34.

Zijnge, M. B. M. Van Leeuwen, J. E. Degener, F. Abbas, T. Thurnheer, and R. Gmu, "Oral Biofilm Architecture on Natural Teeth," vol. 5, no. 2, 2010, pp. 1–9,

ISBN : 978-625-6283-00-8

THE USE OF PLASMA ACTUATORS TO INCREASE THE AERODYNAMIC PERFORMANCE OF AN AIRCRAFT

Professor Doctor, Tuğrul OKTAY

Erciyes University, 0000-0003-4860-2230

Pdh Candidate, Nesij ÜNAL

Research and Technology Centers Department, R&D and Technology Directorate, TUSAŞ – Turkish Aerospace, 0000-0002-4569-0725

ABSTRACT

In today's aviation sector, the predominant concern revolves around the substantial cost attributed to fuel consumption, prompting the adoption of diverse methodologies to curtail expenses. Enhancing engine efficiency, incorporating aerodynamic advancements, and minimizing structural weight stand out as primary strategies.

Innovative approaches, exemplified by advanced aircraft designs like blended wing bodies, more proficient thrust technologies, and a spectrum of active or passive flow control techniques, are harnessed to elevate the aerodynamic performance of aircraft. Passive flow control achieves performance enhancements without reliance on external energy, while active flow control manipulates the flow around the object utilizing energy within the system, all without altering the fundamental body structure. This includes an array of methods, such as deforming surfaces, zero net mass flux actuators, non-zero net mass flux actuators, moving object/surface actuators, as well as flexible and displacement blades. Notably, recent strides have led to the amalgamation of both active and passive control methods, resulting in innovative hybrid control strategies.

This paper delves into an extensive examination of plasma actuators, classified as a form of active flow control. The scope of the study encompasses the selection of plasma type, airfoil type, design, and production of an experimental wing, integration of plasma onto the wing, experimental investigations to pinpoint flow separation points, formulation of the experimental design, and comprehensive analysis of initial outcomes. The findings from these studies will not only guide future aerodynamic performance assessments and variations in coefficients resulting from wind tunnel tests (CL, CD, and L/D) but also enable the computational validation of the experimental data obtained from wind tunnel tests and the creation of an MHD (Magneto hydrodynamics) simulation environment.

Keywords: Plasma, plasma aerodynamics, wind tunnel tests, surface dielectric barrier discharge, surface oil visulation, L/D change

ISBN : 978-625-6283-00-8

1. INTRODUCTION

It is acknowledged that the integration of plasma technology, among the cutting-edge and futuristic aviation technologies, into aircraft can yield improvements in aircraft performance. These improvements encompass the ability to sustain flight with the same fuel quantity or execute the same mission with reduced fuel consumption. Additionally, the aircraft maintains performance and carrying capacity despite higher angles of attack. The expected enhancements include an increase in the lift coefficient (CL), a decrease in the drag coefficient (CD), and consequently, an elevation in the L/D value.

Futuristic studies targeting enhanced flight performance are on the rise, with solar energy, fuel cells, hydrogen energy, and plasma technology leading the way. Despite the increasing number of academic studies on plasma technology, there is currently no mathematically proven or simulation-verified "aircraft performance increase study" published. The integration of plasma technology is anticipated to bring about improvements such as sustained flight with the same fuel quantity, mission accomplishment with reduced fuel consumption, and preserved carrying capacity despite higher angles of attack. These expectations set the stage for future wind tunnel tests. In the aviation industry, engineers, researchers, and companies worldwide consistently strive to enhance flight performance, save fuel, and improve ergonomics. Notably, recent emphasis has been placed on improving flight performance, involving actions like increasing lift force, reducing drag force, improving the lift-drag ratio, delaying stall angles, and adjusting the central position of the wake. As Gad-el-hak (2000) highlighted in his study, methods influencing the flow around an object in the flow field play a crucial role in performance enhancement.

Flow control methods, categorized as active and passive, contribute significantly to this enhancement. While passive methods involve geometric modifications such as riblets, splitter plates, grooves, bumps, steps, shelves, vortex generators, and winglets, active methods employ energy. Among active methods, plasma actuators stand out due to their rapid response time, absence of surface modification requirements, and lack of moving mechanical parts [13]. Researchers increasingly focus on plasma actuators because they can influence various effects individually or collectively, such as increasing lift force, reducing drag force, shifting stall angles, and modifying wakes. Reviewing literature studies reveals variations in electrical parameters, electrode geometries, and the significance of dielectric material types on plasma actuators. Notably, more research is needed to address these issues. Erfani et al. [16] explored plasma actuator structures, emphasizing the performance of multiple embedded electrode structures. Hale et al. [7] examined reduced flow structures using multiple buried electrodes, achieving higher reduced jet height and flow rates. Akansu et al. [1] studied plasma actuators' effect on NACA0015 airfoil flow control, emphasizing reattachment of flow to the wing surface. Zhang et al. [14] investigated lift increase using a plasma actuator on the Gurney Flap.

Wang et al. [15] numerically studied the three-dimensional flow structure of different electrode geometries, showing their effectiveness in creating three-dimensional vortices. Roy and Wang [12] studied the impact of horseshoe and serpentine structured plasma actuators on boundary layer thickness. Lu et al. [10] demonstrated stall angle shift and lift force increase using saw-toothed plasma actuators on the NACA0015 wing model. Akbıyık et al. [2,3,4] compared

ISBN : 978-625-6283-00-8

different electrode geometries with a linear plasma actuator, revealing reduced drag coefficient, increased lift coefficient, and stall angle shift. Moreau et al. [11] studied flow separation delay around the NACA0015 wing model, emphasizing the most effective electrode position. Potocar et al. [6] utilized plasma actuators to control flow around the NACA4421 airfoil, highlighting the importance of energy level. Khoshkoo and Jahangirian (2016) investigated steady and unsteady state flow control around the NACA0015 wing model, establishing the effectiveness of the steady mode.

2. METHODOLOGY & EXPERIMENTAL STUDIES

2.1. Materials and Methods

In the course of this research, the initial step involved the selection of the airfoil type. Subsequent to this decision, the wing prototype's maximum size was manufactured, with considerations given to the dimensions of the designated wind tunnel. To observe flow phenomena, TiO2 was applied to the produced wing prototype. Consequent wind tunnel tests were executed, during which flow separation points and bubbles were identified. Utilizing this data, the optimal plasma points were deduced.

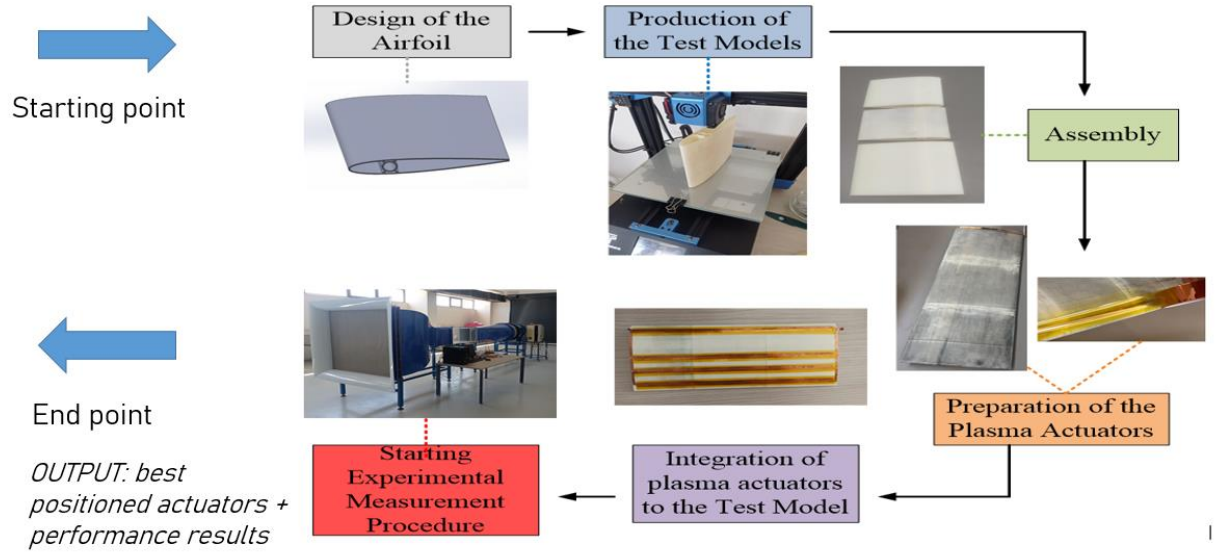


Figure 1. Flow Chart of the Campaing

The experimental model selected for this study is the NACA0015 wing geometry. This choice stems from the symmetrical structure of the NACA0015 wing model, which is commonly employed in UAVs/MAVs. The decision to opt for a symmetrical wing model is driven by the utilization of plasma actuators, an active flow control method, in the project. Placing plasma actuators on the suction surface of the symmetrical wing model allows for a straightforward observation of changes in aerodynamic forces [8]. Moreover, due to the identical characteristics

ISBN : 978-625-6283-00-8

of the suction and pressure surfaces in the symmetrical wing model, the interpretation of flow phenomena occurring on the surface becomes clearer.

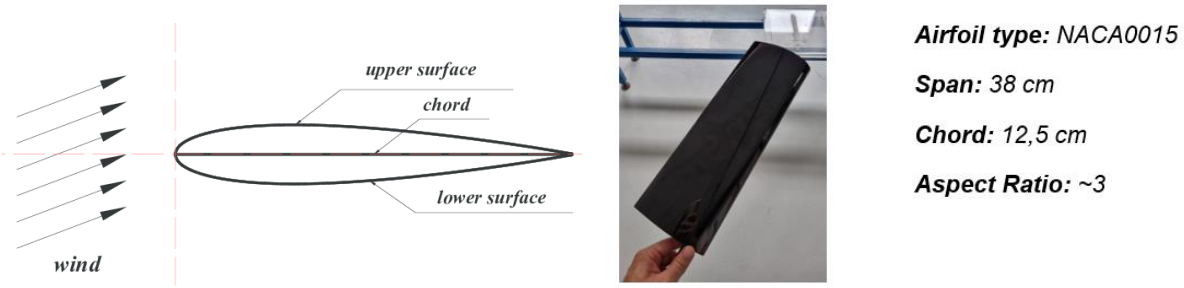


Figure 2. NACA0015 airfoil view (left) and 3D produced wing prottotype (right)

In the context of existing literature, the dielectric material stands out as a fundamental parameter influencing the performance of actuators [5]. Previous studies underscore the significance of dielectric material type, thickness, and the number of layers. Within the framework of this study, Kapton was selected as the dielectric material, aligning with its frequent use in the literature. The layout was configured with a single-layer assembly, maintaining consistency with the typical layer thickness mentioned in previous research.



Figure 3. Selected kapton for this project and its specs (left) and other dielectric alternatives fiber glass and ceramic tapes (right)

In the DC configuration, plasma actuators generate plasma from a single point to the nearest distance, while the AC configuration enables plasma production in the form of a line/strip. In the context of this study, plasma actuators, designated as an active flow control method, will be positioned linearly along the leading edge of the wing model, facilitating flow control through plasma creation. For this application, the plan is to employ an AC version-type device to produce plasma.

Both Surface Corona Discharge (SCD) actuators and Surface Dielectric Barrier Discharge (SDBD) actuators find application in aerodynamic flow control. However, SCD-type actuators, being DC-based, generate plasma from a single point to the closest distance. On the other hand, SDBD-type plasma, being AC-based, allows plasma production in a line/strip form.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Consequently, the most suitable plasma type for this project is the AC-based SDBD-type actuators.

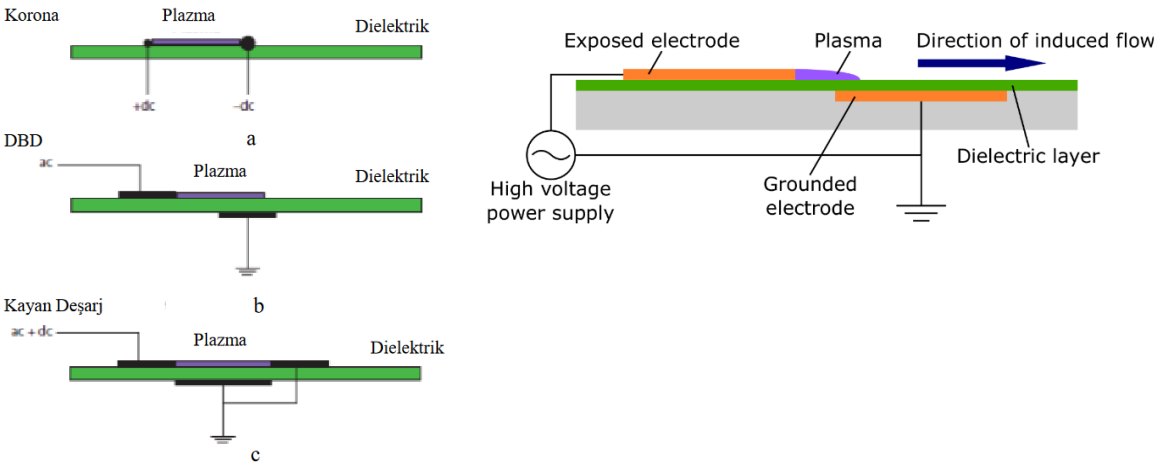


Figure 4. Plasma types (left) and details of SDBD type (right)

The specifications of the plasma actuators intended for utilization in this investigation were established as follows:

Table 1. Plasma actuator specs

Electrode type	Copper
Embedded electrode width	3mm
Embedded electrode length	Span wise
Exposed electrode width	3mm
Exposed electrode length	Span wise
Dielectric type	Kapton
Dielectric strength	303 V/µm
Dielectric constant	3.4
Plasma Current Type	AC
Plasma Type	SDBD

2.2. Wing Tunnel Tests:

The objective of these experiments is to identify the optimal actuator positions. The wind tunnel at Adana Alparslan Türkeş University was employed for this purpose. Dimensions of test section are 40 cm x 40 cm x 1000 cm, load cell capacity is 0-32 N, velocity capacity is 0-25 m/sc, turbulence intensity is %0,5< and tunnel type is open suction type. *(Figure 5)*
Tests were conducted by applying TiO2 onto the fabricated wing prototype, and the points of flow separation (bubbles) were identified *(Figure 7).* And also some different systems have been used to perform these tests. Tektronix TDS 2012B brand oscilloscope was used to

ISBN : 978-625-6283-00-8

measure the current and voltage supplied to the system and to adjust the frequency and amplitude values. An in-house produced power supply was used to provide the necessary current and voltage to the system. Adjustable power range is between 0-20 kVA. Tektronix P6015A brand high voltage probe and Zero brand current measurement probe are connected to the oscilloscope and measure the current and voltage values given to the system *(Figure 6).*



Figure 5. Adana ATU Wing Tunnel



Figure 6. Osiloscope, Power Supply, Current Probe and High Voltage Probe (left to right)

The experiments were conducted at four distinct angles of attack (α: 50, 100, 120, 140) and a Reynolds number of 150,000. Surface flow visualization experiments utilizing TiO2 were performed to comprehend the flow phenomena surrounding the airfoil.

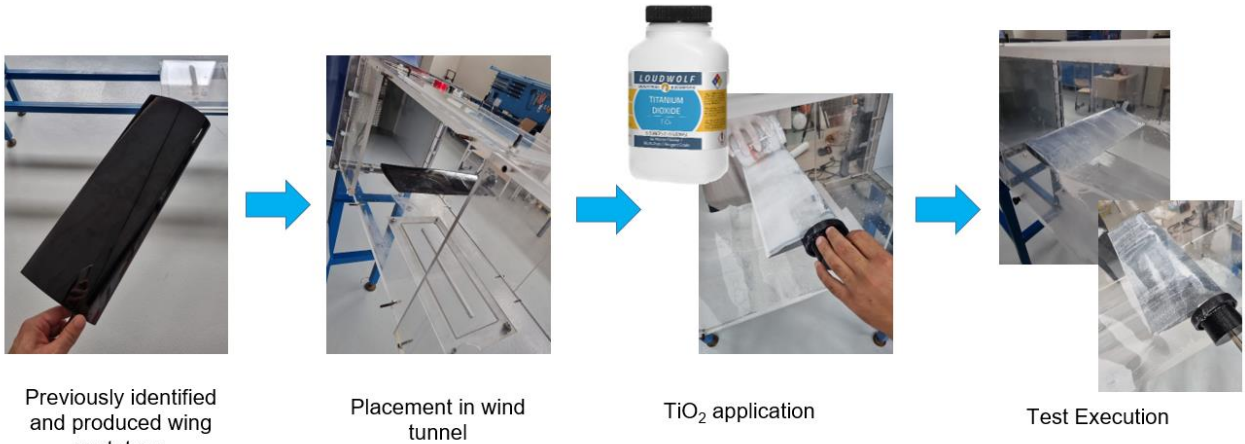


Figure 7. Wing tunnel tests flow chart

ISBN : 978-625-6283-00-8

3. FINDINGS AND DISCUSSION

3.1. Experimental Findings:

TiO2-based surface flow visualization experiments were conducted to comprehend the flow phenomena around the airfoil at a Reynolds number of 150.000. This technique unveiled leading-edge flow separation, turbulent flow regions, transition regions, and trailing-edge flow separation regions.

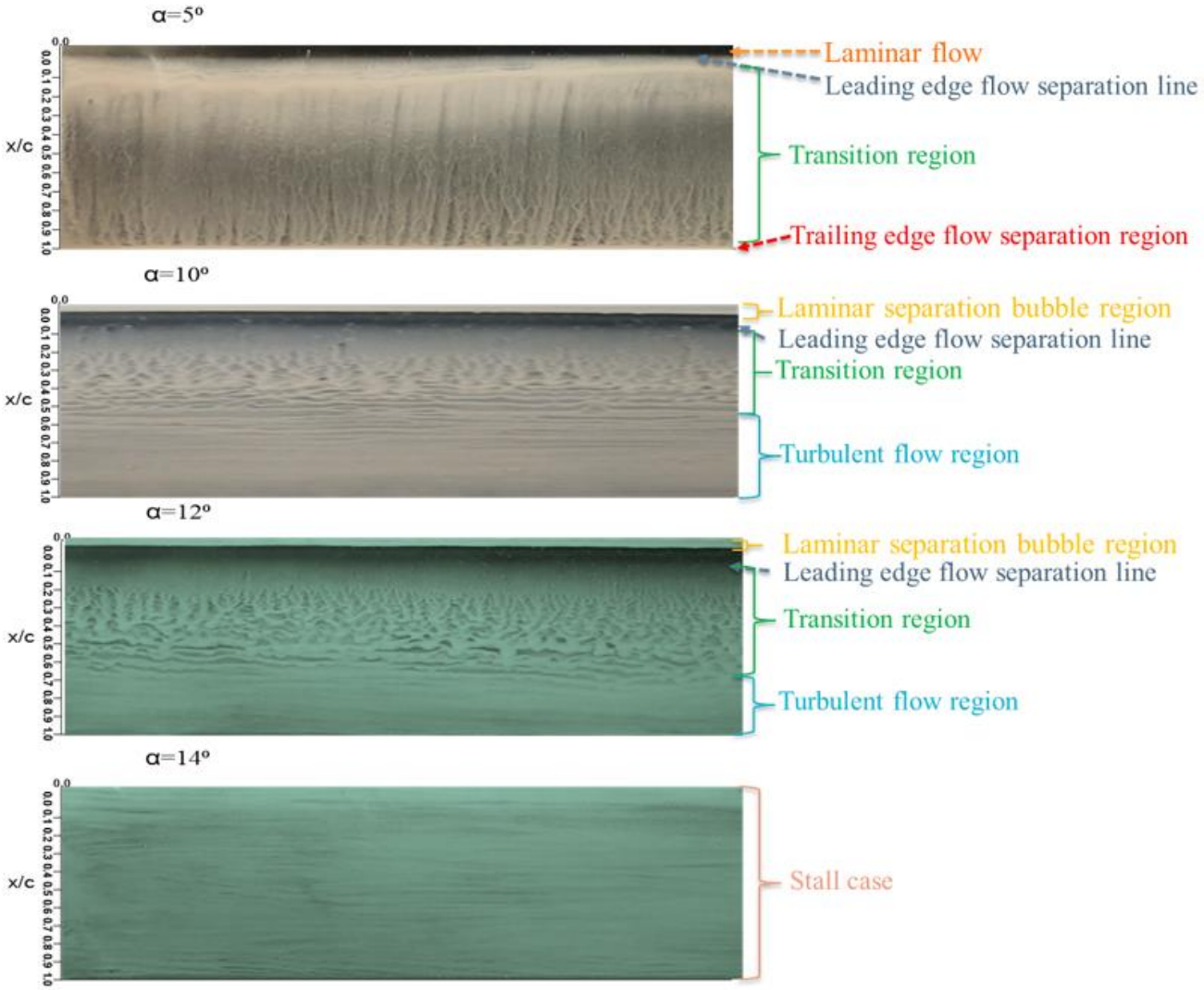


Figure 8. Experimental results where flow phenomena were observed (Re:150.000)

Ultimately, distinct observations were made at 4 different Angles of Attack (AoAs). At a 5-degree angle, a laminar flow was evident at the leading edge, with the transition regime extending over a wide area and flow separation observed at the trailing edge. With an increase in the angle of attack, the transition regime diminished while the turbulent flow regime expanded. At 14 degrees, the system entered a complete stall.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Considering flow separation at 5 degrees and bubble formation at 10 degrees, an actuator strip was strategically placed in this region (number 1). Immediate restoration of the separated flow and disruption of bubbles is essential. Given the expansive coverage of the transition regime at low angles, optimal placement is at the midpoint (number 2). One actuator is designated for post-stall, and another for pre-stall regimes (numbers 3 and 4). This configuration ensures the optimal positioning of our plasma actuators.

3.2. Computational Findings:

In addition to the experimental results, computational verification studies were also carried out. While carrying out these studies, Ansys Fluent 2024 R1 and Comsol Multiphysics 6.1tools were used.

Boundary conditions were determined as constant in all three trials. Analyzes were run at 150,000 and 300,000 Reynolds Numbers and 0-5-10-12 and 14 degree angles of attack. The number of mesh elements for which each software is used is given in the table below.

Table 2. Computational Fluid Dynamics Studies

Software	Mesh Size	y+ (wall distance)	AoA (Angle of Attack)	Turbulence Model	Reynolds #
Ansys Fluent	125.000	1	0^0-5^0-10^0-12^0-14^0	SST K-Omega	150.000
					300.000
Comsol Multiphysics	550.000	1	0^0-5^0-10^0-12^0-14^0	SST K-Omega	150.000
					300.000

Reynolds numbers of 150,000 and 300,000 were determined for tunnel tests and CFD analyses. Reynolds number is a unitless value, and vectorial velocity values were obtained from this value.

$$Re = \frac{uL}{\nu} = \frac{\rho uL}{\mu} \qquad \text{(Eq.1)}$$

ρ = the density of the fluid (SI units: kg/m3)

u = the flow speed (m/s)

L = characteristic length (m) (chord length)

μ = the dynamic viscosity of the fluid (Pa:s or N·s/m2 or kg/(m/s)

ν = the kinematic viscosity of the fluid (m2/s).

ISBN : 978-625-6283-00-8

ρ = 1.225 kg/m3 at sea level
L = 0,125 meter (chord lenght)
μ = 1.789 x e-5 Pa/s

} standard atmospheric conditions and 12,5 cm of chord

For 150.000 Reynolds Number;

$$150.000 = \frac{1.225\ kg/m3 * u * 0{,}125m}{1.789 * e-5\ Pa/s} \quad \text{(Eq.2)}$$

u_1= 17.51 m/sec

For 300.000 Reynolds Number;

$$300.000 = \frac{1.225\ kg/m3 * u * 0{,}125m}{1{,}789 * e-5\ Pa/s} \quad \text{(Eq.3)}$$

u_1= 35,03 m/sec

While performing CFD analyses, boundary layer calculations were also performed. The wall distance function (y^+) was determined as "1" in order to have high resolution and precise results. Apart from this, Chord (m), Velocity (m/s), Viscosity (Pa/s), Density (kg/m3) and Layer number were defined, some calculations were performed and our boundary layer value was obtained.

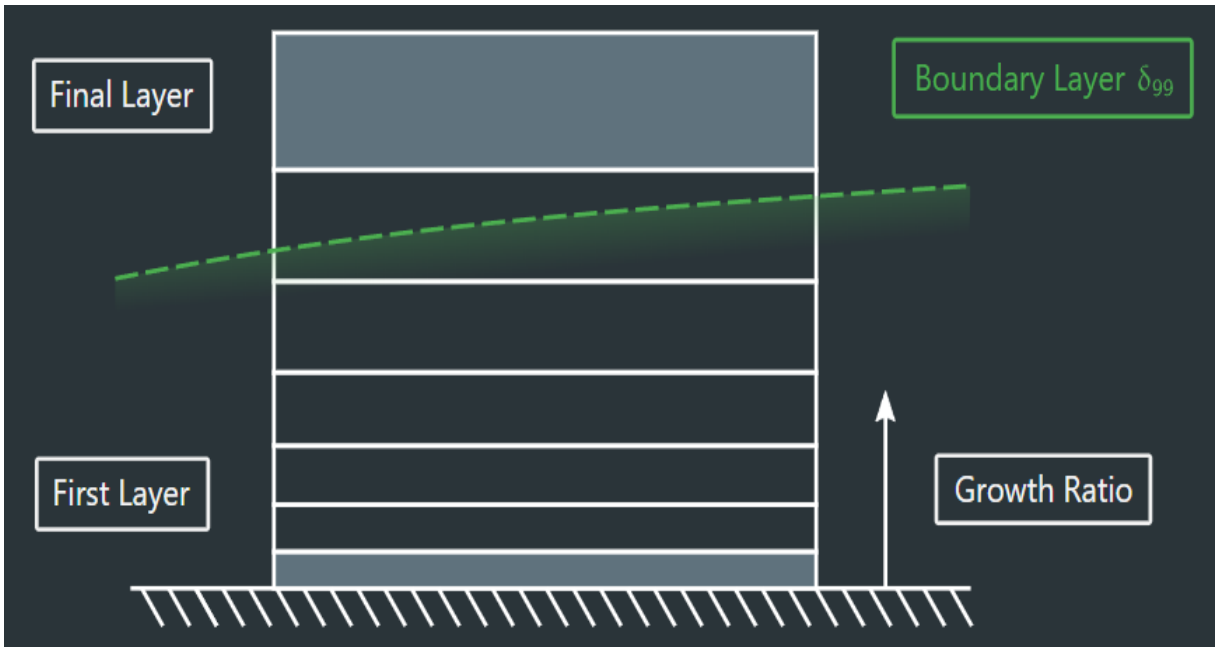


Figure 9. Boundary layer view of a fluid (https://www.fluidmechanics101.com/pages/tools.html**)**

ISBN : 978-625-6283-00-8

$$\delta^{99} = \frac{4.91 * L}{\sqrt{Re}} \quad ; \quad Re < 5\ x\ 10 \qquad \text{(Eq.4)}$$

$$\delta^{99} = \frac{0{,}38 * L}{Re^{\frac{1}{5}}} \quad ; \quad Re > 5\ x\ 10 \qquad \text{(Eq.5)}$$

For 150.000 Reynolds Number;

$$\delta^{99} = \frac{4.91 * L}{\sqrt{Re}} = \frac{4{,}91 * 0{,}125\ m}{\sqrt{150.000}} \qquad \text{(From Eq.4)}$$

$$\delta_{99} = 0{,}001590\ m = 1{,}590\ mm$$

For 300.000 Reynolds Number;

$$\delta^{99} = \frac{4.91 * L}{\sqrt{Re}} = \frac{4{,}91 * 0{,}125\ m}{\sqrt{300.000}} \qquad \text{(From Eq.4)}$$

$$\delta_{99} = 0{,}001121\ m = 1{,}121\ mm$$

With these calculations, the boundary layer thickness for CDF analyzes was determined as 1,590 mm for 150,000 Reynolds number and 1,121 mm for 300,000 Reynolds number. In order to determine the flow separation points in the analysis, wall shear stress values must also be calculated. An empirical correlation for fully developed turbulent flow over a flat plate is used to estimate the skin friction coefficient;

$$c_f = [2 * log_{10}(Re) - 0{,}65]^{-2.5} \qquad \text{(Eq.6)}$$

This particular correlation has been taken from Schlichting [17] for fully turbulent flow with Re < 10^9. This correlation could be replaced with any other empirical correlation for turbulent flow over a flat plate. However, as this calculator is only used as an estimate, small differences arising from the choice of correlation do not matter significantly. Having computed the skin friction coefficient, the wall shear stress (τ_W) is calculated:

$$\tau_w = \frac{1}{2}\rho U^2 c_f \qquad \text{(Eq.7)}$$

Wall shear stress is a measure of the force exerted by the fluid on the surface at the point where a fluid comes into contact with a surface. Wall shear stress refers to the friction between the surface and the fluid at this point of contact. The variation of wall shear stress can vary depending on various factors such as fluid velocity, density, viscosity or surface properties.

The wall shear stress graph is very important to determine the point where the flow separates. As a result of CFD analysis, it means that there is flow separation in places where this value drops to a negative value or equal to zero [18,19]. Experimentally, these points were determined in Section 3.2. In this section, it is also examined numerically.

ISBN : 978-625-6283-00-8

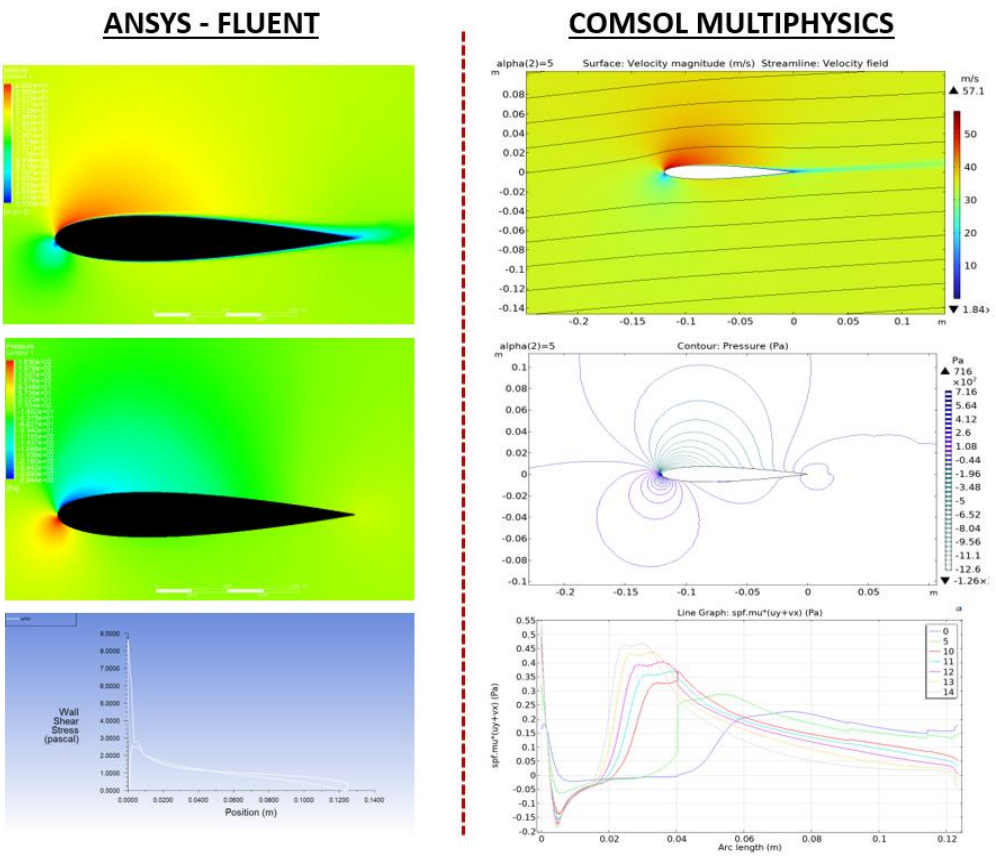


Figure 10. Ansys Fluent and Comsol Multiphysics CFD analysis results (Re=150.000, AoA=5^0)

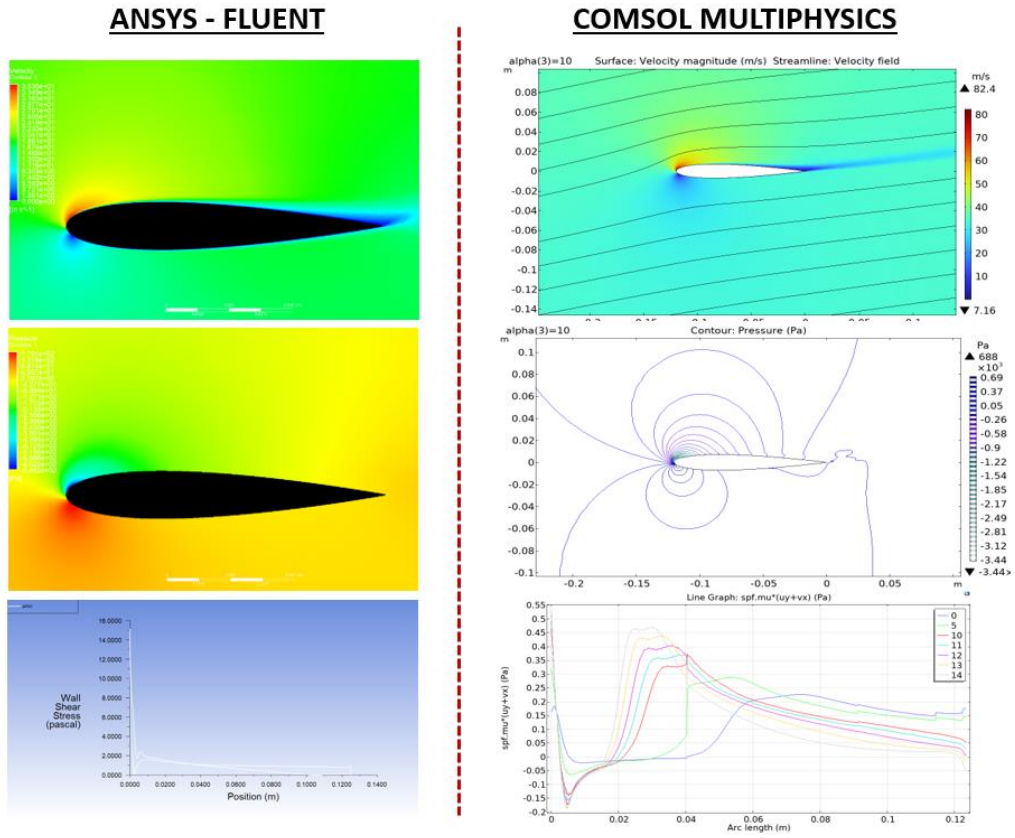


Figure 11. Ansys Fluent and Comsol Multiphysics CFD analysis results (Re=150.000, AoA=10^0)

ISBN : 978-625-6283-00-8

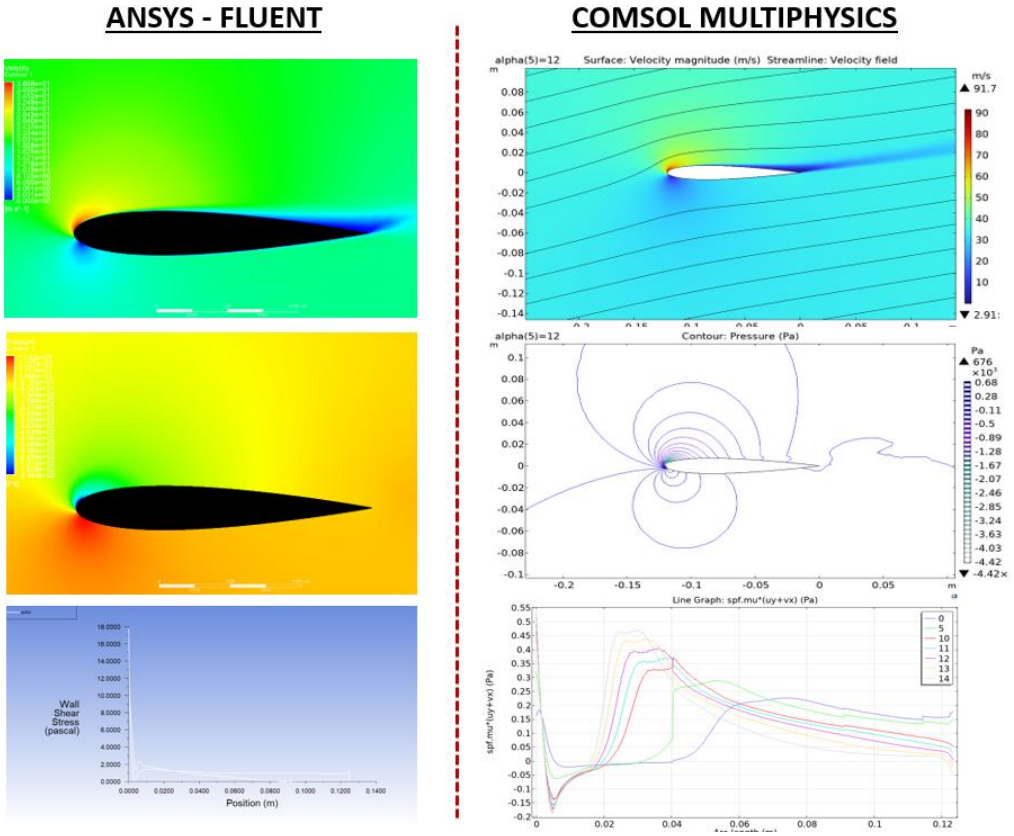


Figure 12. Ansys Fluent and Comsol Multiphysics CFD analysis results (Re=150.000, AoA=12^0)

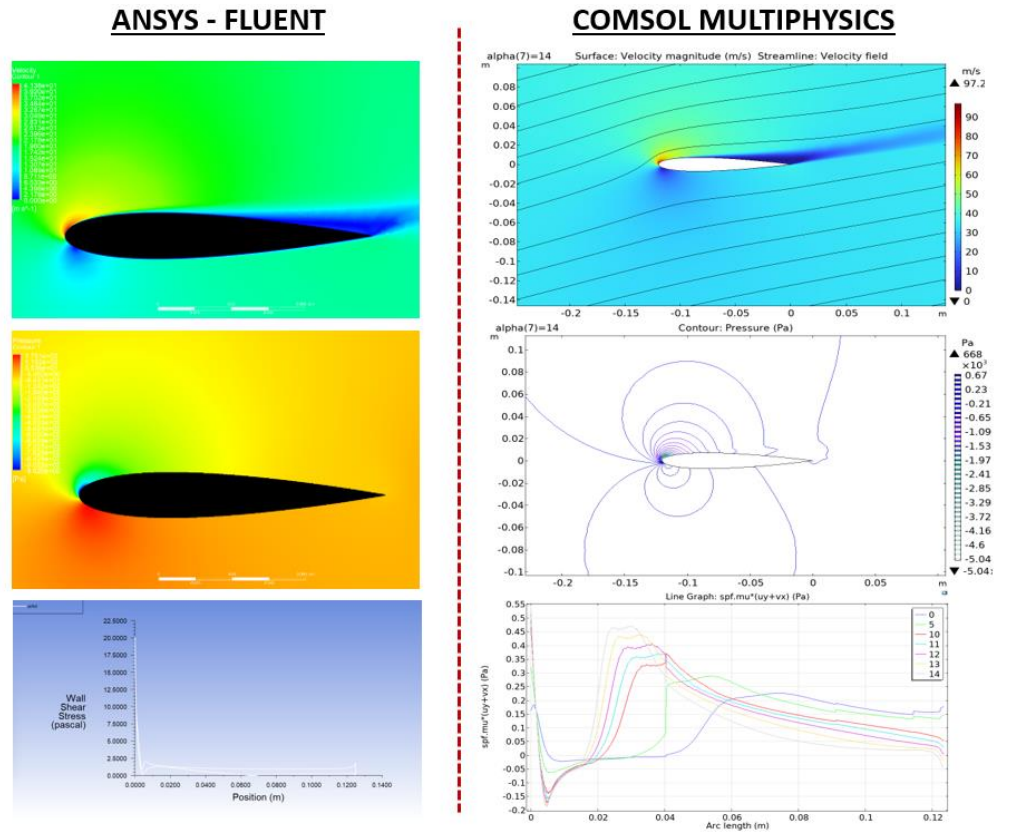


Figure 13. Ansys Fluent and Comsol Multiphysics CFD analysis results (Re=150.000, AoA=14^0)

ISBN : 978-625-6283-00-8

According to the wind tunnel experiments; at an angle of 5 degrees, as can be seen at Figure 8, laminar flow was obtained at the leading edge. The transition regime is spread over a very wide area. A minor flow separation was observed at the trailing edge. As the angle of attack increases, the transition regime becomes smaller and the turbulent flow regime becomes larger. At 14 degrees, the system enters a complete stall.

At an angle of attack of 5 degrees, the first flow separation line appears in the region where the x/c value is approximately 0.1. When the angle of attack is 10 degrees; the flow separation line position is moved to the region where the x/c value is approximately 0.2. Additionally, a bubble formation occurs on the leading edge side. Therefore, the first two actuators were placed at these two points (number 1 = 0,1 x/C and number 2 = 0,2 x/C). Because, it is necessary to immediately restore the separated flow and disrupt the bubbles [9]. Thus, we have placed two actuators in a way that will not allow flow separation at low angles of attack (0-10). Since the turbulent flow region starts at the middle of the wing at 10 and higher degrees, it is necessary to place an actuator right in the middle (number 3 = 0,5 x/C) of the wing. After these three actuators were placed, another actuator was placed in a position close to the area where the air leaves the wing (number 4), since it is likely that a stall area will form towards the trailing edge of the wing, especially at high angles of attack. Thus, for 0-14 degree attack angles; Intervention was also made at the points where post-stall and pre-stall phenomena occurred.

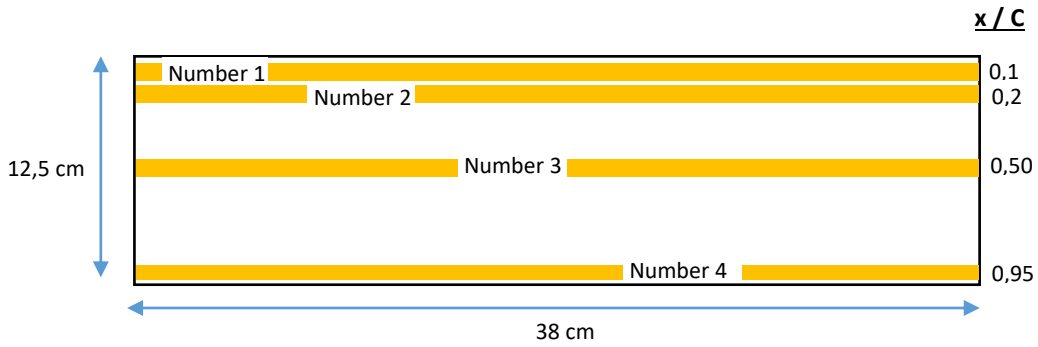


Figure 14. Plasma actuators optimally placed on the wing (top view)

Looking at the CFD analysis results, it is observed that the point where the flow separation begins is generally approximately at x/C = 0.1 (near number 1). This value also confirms the experimental results.

When we look at high angles of attack, for example 14 degrees, we observe on the wall shear stress graph that the flow separation is almost in the middle of the wing (near number 3). Therefore, in line with the experimental results, we also confirm numerically that we have chosen the correct position for the actuator we placed at this point.

Since stall phenomena started after this point, it is seen that the flow separation generally occurs towards the end of the wing, that is, towards the trailing edge. Therefore, by placing the last actuator at this point, we took another precaution against post-stall and pre-stall situations.

ISBN : 978-625-6283-00-8

4. RESULTS AND CONCLUSION

As a result of this study; the first phase of the "plasma aerodynamics project" has been completed. Within the scope of the study; airfoil selection, wing production, plasma type selection, dielectric selection, and the most suitable positions for plasma actuators were determined by experimental and computational methods.

Future studies will consist of the following items:

- Placing actuators to the determined optimum positions on the wing prototype,
- All wind tunnel tests that will affect the flight performance of the aircraft will be carried out,
- More than 4.860 tests will be performed by changing the variables of volt, frequency, actuator group and Reynolds number,
- Once a certain amount of data is received, one of the artificial neural network-based methods (such as ANFIS) will be tried to predict the test results,
- As a result of these tests, C_L, C_D, and L/D values obtained according to plasma on and off status will be analyzed,
- The effects of these gains on a real-size aircraft will be shown by CFD analysis,
- Computational verification of the obtained experimental data and creation of an MHD (Magneto hydrodynamics) simulation environment.

Thanks and Information Note

We would like to thank Associate Professor Hürrem Akbıyık, who supported all these studies and provided valuable support throughout the entire process, from the production of prototypes to the execution of the tests.

We would also like to thank Adana Alparslan Türkeş Research & Techlogoy University for using its testing and production infrastructure.

Acknowledgement

This work has been supported by Erciyes University Scientific Research Projects Coordination Unit under grant number FDK-2023-13118.

REFERENCES

[1] Akansu, Y.E., Karakaya, F., Şanlısoy, A. (2013). Active control of flow around NACA0015 airfoil by using DBD plasma actuator. EPJ Web of Conferences, vol. 45, no. 01008

ISBN : 978-625-6283-00-8

[2] Akbıyık H. and Yavuz H. (2020). DBD plazma aktüatör sürüm frekansının uçak kanadı etrafındaki akışın kontrolüne etkisinin incelenmesi, Konya Mühendislik Bilimleri Dergisi, 8(3), 522-528.

[3] Akbıyık H., Yavuz H., Akansu Y.E. (2018). A study on the plasma actuator eletrode geometry configurations for improvement of the aerodynamic performance of an airfoil. Journal of Mechanical Engineering, vol. 84, 718-725

[4] Akbıyık H., Yavuz H., Akansu Y.E. (2019). Aerodynamic and energy-efficiency-based assessment of plasma actuator's position on a NACA0012 airfoil. Contribution to Plasma Physics, DOI: 10.1002/ctpp.201900009

[5] Babou Y., Martin E.N., Pena P.F. (2017). Simple body force model for dielectric barrier discharge plasma actuator. 7th European Conference for Aeronautics and Aerospace Sciences, Milan/ITALY, p.3-6

[6] E. Potocar, B. Sirok, M. Hocevar, M. Eberlinc, J. Mech. Eng. 2012, 58, 37.

[7] Hale, C., Erfani, R., Kontis, K. (2010). Plasma actuators with multiple encapsulated electrodes to influence the induced velocity. 48th AIAA Aerospace Sciences Meeting Including the New Horizons Forum and Aerospace Exposition

[8] Zheng, J, Cui, Y.D., Zhao, Z., Li, J.M. (2018). Flow separation control over a NACA 0015 airfoil using nanosecond-pulsed plasma actuator. AIAA Journal, vol. 56, no. 10, p. 2220-2234

[9] Little J., Takashima K., Nishihara M., Adamovich I., Samimy M. (2012). Separation control with nanosecond-pulse-driven dielectric barrier discharge plasma actuators. AIAA Journal, vol. 50(2), 350-365

[10] Lu, Z., Wong, C.W., Wang, L., Alam, M.M., Zhou, Y. (2016). Separation control on a NACA0015 airfoil with plasmaactuator-generated disturbance. 8th AIAA Flow Control Conference

[11] M. Moreau, A. Debien, J. M. Breux, N. Benard, J. Electrostat. 2016, 83, 78.

[12] Roy, S., Wang, C.C. (2009). Bulk flow modification with horseshoe and serpentine plasma actuators. Journal of Physics D: Applied Physics, vol. 42, no. 3, p. 032004

R. Khoshkoo, A. Jahangirian, Plasma Sci. Technol. 2016, 18, 933.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[13] Rethmel C., Little J., Takashima K., Sinda A., Adamovich I., Samimy M. (2011). Flow separation control using nanosecond pulse dricen DBD plasma actuators, International Journal of Flow Control, vol. 3(4).

[14] Zhang, P.F, Liu, A.B., Wang, J.J. (2009). Aerodynamic modification of a NACA 0012 airfoil by trailing-edge plasma Gurney flap. AIAA Journal, vol. 47, no. 10, p. 2467-2474

[15] Wang, C.C., Durscher, R., Roy, S. (2011). Three-dimensional effects of curved plasma actuators in quiescent air. Journal of Applied Physics, vol. 109, no. 8, p. 083305

[16] Erfani, R., Erfani, T., Utyuznikov, S.V, Kontis, K. (2013). Optimisation of multiple encapsulated electrode plasma actuator. Aerospace Science and Technology, vol. 26, no. 1, p.120-127

[17] Schlichting, H., (1979). *Boundary Layer Theory*, McGraw-Hill, Inc, 7th edition

[18] Körpe, D.S and Kanat, Ö.Ö. (2019). Aerodynamic optimization of a UAV wing subject to weight, geometric, root bending moment, and performance constraints. Hindawi International Journal of Aerospace Engineering, vol. 2019, no. 3050824, p. 1-14

[19] Prytz1, E.R., Huuse1, Ø., Muller, B., Bartl, J. and Sætran, L.R. (2017). Numerical simulation of flow around the NREL S826 airfoil at moderate Reynolds number using delayed detached Eddy simulation (DDES). AIP Conference Proceedings 1863

ISBN : 978-625-6283-00-8

DESIGN AND IMPLEMENTATION OF CONTROLLER INTERFACE FOR ROTARY WING UAVS

PROFESSOR DR., TUĞRUL OKTAY
Erciyes University, 0000-0003-4860-2230
ASSOCIATE PROFESSOR DR., FIRAT ŞAL
Iskenderun Technical University, 0000-0003-2412-4131
ASSISTANT PROFESSOR DR., OĞUZ KÖSE
Erzincan Binali Yildirim University, 0000-0002-8069-8749
ASSISTANT PROFESSOR DR., ENES ÖZEN
Hasan Kalyoncu University, 0000-0001-7816-2374

ABSTRACT

A UAV is an aircraft without a pilot and cabin crew. In another definition, a UAV is an aerial vehicle that does not carry a cabin crew, can operate autonomously, can change its dimensions and can be reused. UAVs can be controlled by autonomous control systems or remotely by a pilot. In this proposal, the interface design and real-time implementation of a controller kit to maximize the autonomous performance of a rotary wing UAV with four wings will be discussed. The controller and interface design code will be written in MATLAB environment and simulations will be performed in Simulink environment. After the user enters the aircraft type data into the programme interface, SPSA (Simultaneous Perturbation Random Approximation) will be used to estimate the arm length or wing metamorphosis rate according to the aircraft type. In addition, PID (proportional integral derivative) coefficients will also be estimated by SPSA and applied to the controller. Thus, autonomous flight performance for a four-wing rotary wing UAV will be maximized through a controller kit.

Keywords: PID, UAV, SPSA, Quadrotor, Hexarotor, Octorotor.

1. INTRODUCTION

The development of unmanned aerial vehicles (UAVs) has been increasing rapidly in recent years. UAVs, which are divided into two main classes as fixed wing and rotary wing, are used in different fields such as military, agriculture, photography, urbanism, traffic monitoring. Due to their high cost compared to a fully controlled manned aircraft, they are

ISBN : 978-625-6283-00-8

more preferred in dangerous missions. UAVs, often called drones, are popular because they are cheaper to produce and use than manned aircraft. As with many technological developments, UAVs were first developed for military purposes. However, since UAVs can meet the needs of civilian applications today, their use is gradually increasing. As areas of use fire fighting, surveillance, aerial photography, mapping, chemical spraying can be listed.

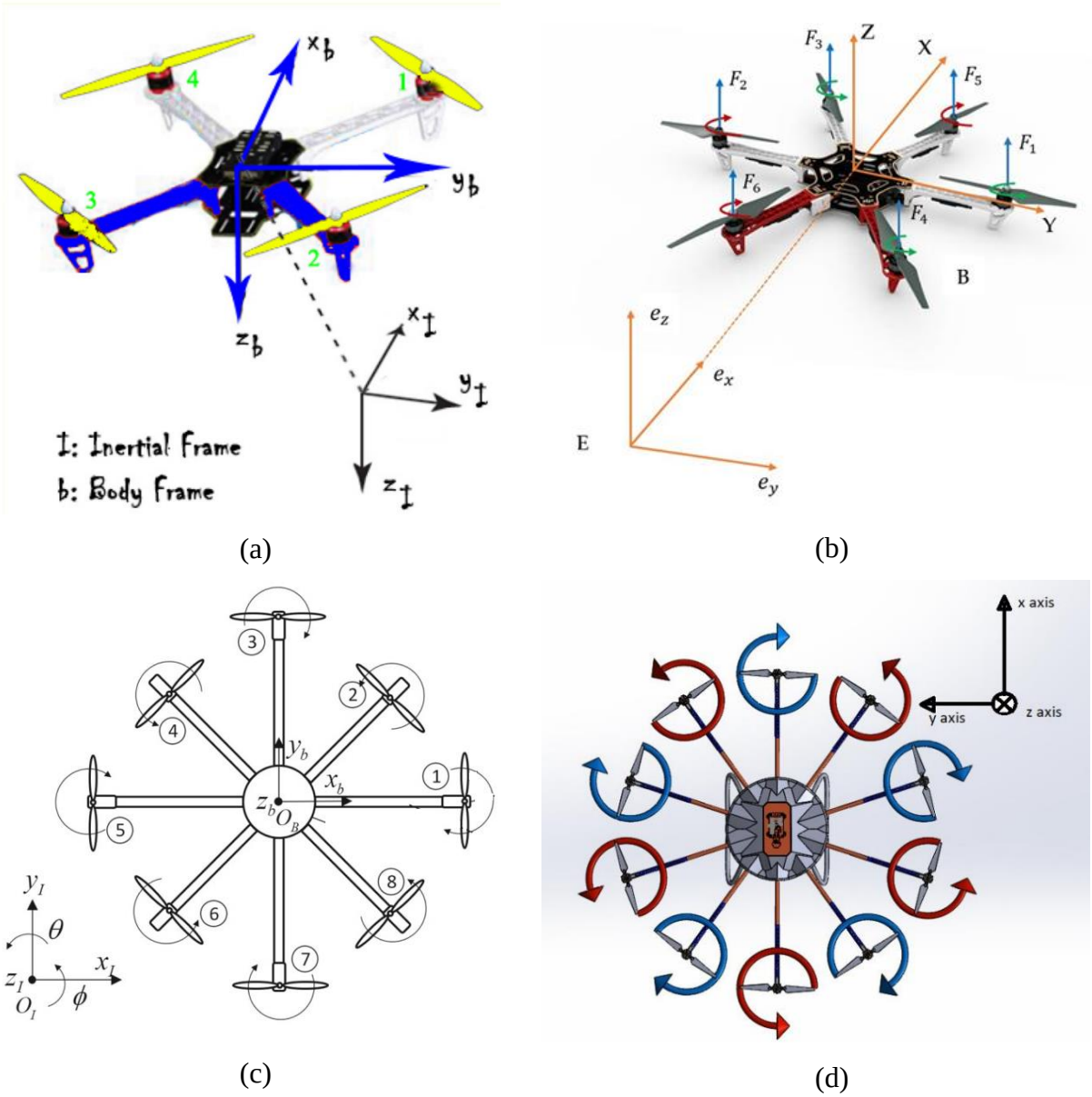
According to their control methods, UAVs are divided into those that can be controlled remotely with the help of a pilot and those that can fly autonomously based on pre-planned flight programmes. Remote-controlled vehicles require long-term training for pilots. On the other hand, complex algorithms and powerful hardware are required for autonomous flights. Each type of UAV with rotary wing has its own parameters. These parameters vary according to external factors. The changing parameters need to be analysed instantaneously with various algorithmic methods and complex programs and applied to the autopilot on the UAV.

In this study, a control interface is designed by estimating the changing parameters of rotary wing UAVs such as quadrotor, hexarotor, octorotor and decacopter under the effect of metamorphosis. Morphing is considered as the lengthening and shortening of the arm lengths in all UAV models considered. The moments of inertia changing with morphing were estimated separately for all UAV models. Arm lengths were estimated by simultaneous perturbation stochastic approximation (SPSA). The other parameters estimated with SPSA are the coefficients of the UAV controller. In UAV control, Proportional-Integral-Derivative (PID) controller is preferred for simplicity and reliability. Thus, autonomous flight performance for a four-wing rotary wing UAV will be maximized through a controller kit.

2. ROTARY WING MODEL AND CONTROL INTERFACE

The UAVs belonging to the rotary wing UAV group and considered in this study have different rotor numbers. Quadrotor type UAV has 4 rotors, hexarotor type UAV has 6 rotors, octorotor type UAV has 8 rotors and decacopter type UAV has 10 rotors. In each UAV model, the speeds of the rotors are changed independently to perform the movements. Each UAV type has six degrees of freedom (6 DOF). Thanks to 6 DOF, UAVs can perform their movements in three dimensional axis. Figure 1 shows the axes of the UAVs considered in this study.

ISBN : 978-625-6283-00-8



(a) (b)

(c) (d)

Figure 1. Rotary Wings UAV and its axes (a) Quadrotor [1], (b) Hexarotor [2], (c) Octorotor [3], and (d) Decacopter [4]

The mathematical model of a rotary-wing UAV system is based on Newton's laws and Euler's laws. Quadrotor, hexarotor, octorotor and decacopter have the same model. The mathematical model is created in linear form for the success of simulations and for the ease of implementation of control algorithms. The mathematical expression of rotary wing UAVs is as follows.

ISBN : 978-625-6283-00-8

$$\ddot{x} = g\theta \tag{1}$$

$$\ddot{y} = -g\phi \tag{2}$$

$$\ddot{z} = -g + \frac{U_1}{m} \tag{3}$$

$$\ddot{\phi} = \frac{U_2}{I_x} \tag{4}$$

$$\ddot{\theta} = \frac{U_3}{I_y} \tag{5}$$

$$\ddot{\psi} = \frac{U_4}{I_z} \tag{6}$$

g gravitational acceleration, m rotary wing mass, I_x, I_y and I_z respectively rotary wing moment of inertia, U_1, U_2, U_3, U_4 represent the rotary wing control inputs.

Control inputs vary due to the number of rotors according to the type of rotary wing. Among the control inputs, U_1vertical movement, U_2roll movement, U_3pitch movement and U_4 yaw movement. Accordingly, quadrotor control inputs;

$$U_1 = b(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2) \tag{7}$$

$$U_2 = bl(-\omega_1^2 - \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2) \tag{8}$$

$$U_3 = bl(\omega_1^2 - \omega_2^2 - \omega_3^2 + \omega_4^2) \tag{9}$$

$$U_4 = d(-\omega_1^2 - \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2) \tag{10}$$

Hexarotor control inputs;

$$U_1 = b(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2 + \omega_5^2 + \omega_6^2) \tag{11}$$

$$U_2 = \frac{bl}{2}(-\omega_1^2 - 2\omega_2^2 - \omega_3^2 + \omega_4^2 + 2\omega_5^2 + \omega_6^2) \tag{12}$$

$$U_3 = \frac{bl\sqrt{3}}{2}(-\omega_1^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2 - \omega_6^2) \tag{13}$$

$$U_4 = d(-\omega_1^2 + \omega_2^2 - \omega_3^2 + \omega_4^2 - \omega_5^2 + \omega_6^2) \tag{14}$$

Octororotor control inputs;

$$U_1 = b(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2 + \omega_5^2 + \omega_6^2 + \omega_7^2 + \omega_8^2) \tag{15}$$

$$U_2 = bl(\omega_7^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_6^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_8^2 - \omega_3^2 - \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_4^2 - \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_2^2) \tag{16}$$

$$U_3 = bl(\omega_1^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_2^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_8^2 - \omega_5^2 - \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_4^2 - \frac{\sqrt{2}}{2}\omega_6^2) \tag{17}$$

$$U_4 = d(\omega_2^2 + \omega_4^2 + \omega_6^2 + \omega_8^2 - \omega_1^2 - \omega_3^2 - \omega_5^2 - \omega_7^2) \tag{18}$$

ISBN : 978-625-6283-00-8

Decacopter control inputs;

$$U_1 = b(\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 + \omega_4^2 + \omega_5^2 + \omega_6^2 + \omega_7^2 + \omega_8^2 + \omega_9^2 + \omega_{10}^2) \quad (20)$$

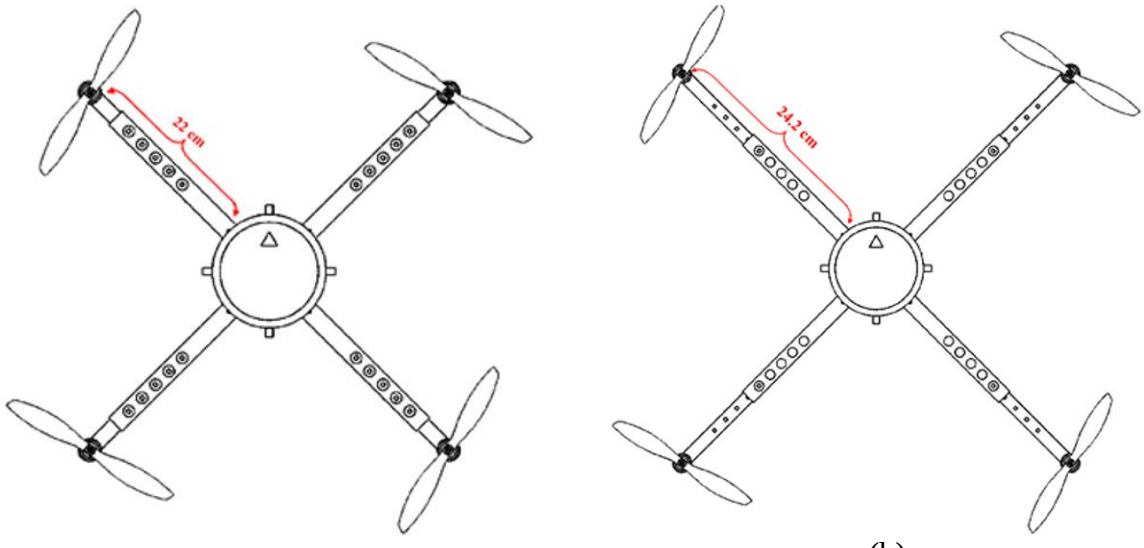
$$U_2 = bl(\omega_6^2 + \omega_7^2 + \omega_8^2 + \omega_9^2 - \omega_1^2 - \omega_2^2 - \omega_3^2 - \omega_4^2) \quad (21)$$

$$U_3 = bl(\omega_3^2 + \omega_4^2 + \omega_5^2 + \omega_6^2 + \omega_7^2 - \omega_1^2 - \omega_2^2 - \omega_8^2 - \omega_9^2 - \omega_{10}^2) \quad (22)$$

$$U_4 = d(\omega_1^2 + \omega_3^2 + \omega_5^2 + \omega_7^2 + \omega_9^2 - \omega_2^2 - \omega_4^2 - \omega_6^2 - \omega_8^2 - \omega_{10}^2) \quad (23)$$

Here, l denotes the arm lengths of the octorotor from the center of gravity, b is the thrust coefficient, d is the drag and ω is the angular velocity.

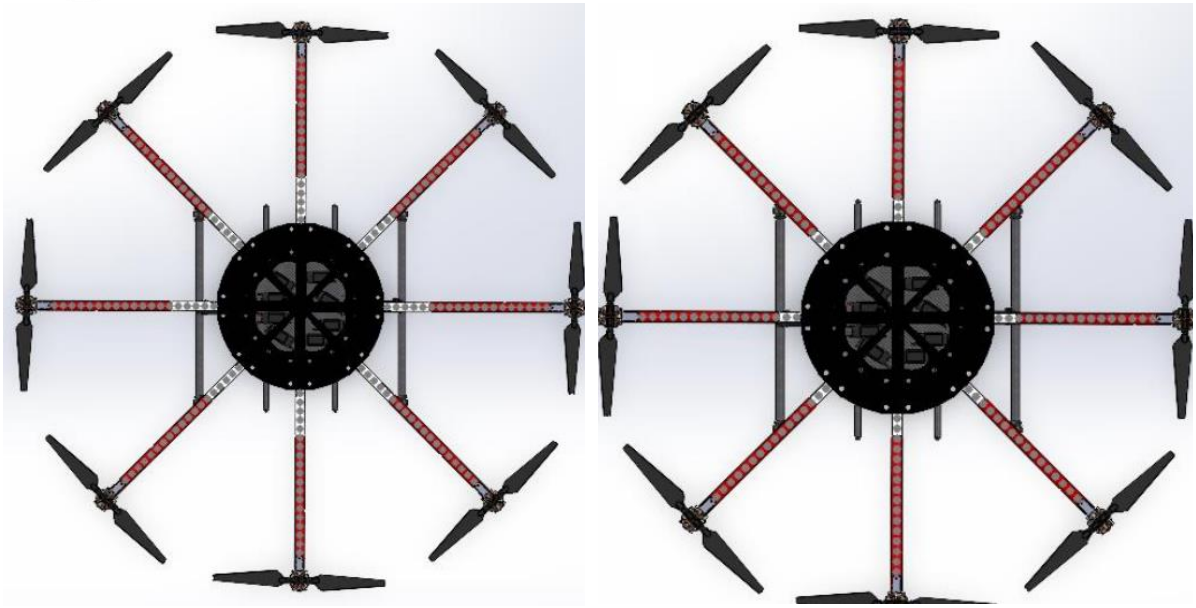
UAVs using morphing technology promise distinct advantages, such as the ability to fly multiple types of missions, perform completely new manoeuvres not possible with conventional control surfaces, save more fuel and leave less radar signature [5]. The key element of morphing is the full integration of shape control into the wing structure. Aerodynamic loads must be fully considered in the design of these vehicles, and power requirements for shape control must be carefully evaluated to ensure an overall performance advantage [6]. Rotary wing UAVs are considered in this study by lengthening and shortening the morphing arms. The morphing shapes of the rotary wing UAVs considered in this study are given in figures 2, 3, 4, and 5.



(a) (b)

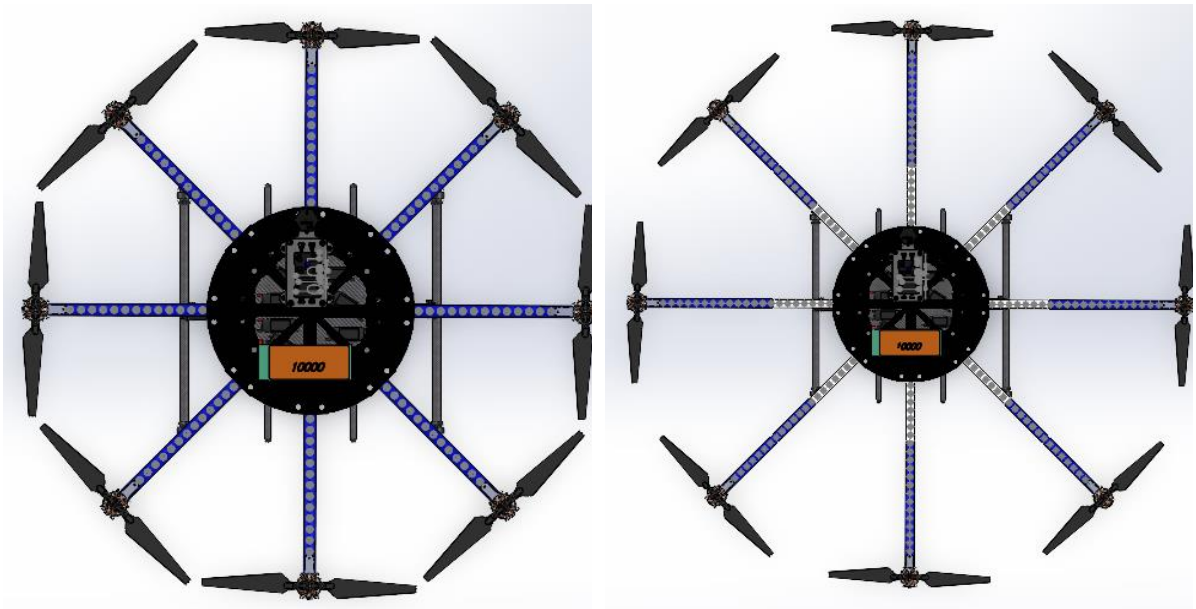
Figure 2. Quadrotor Morphing (a) No Morphing State, (b) Morphing State

ISBN : 978-625-6283-00-8



(a) (b)

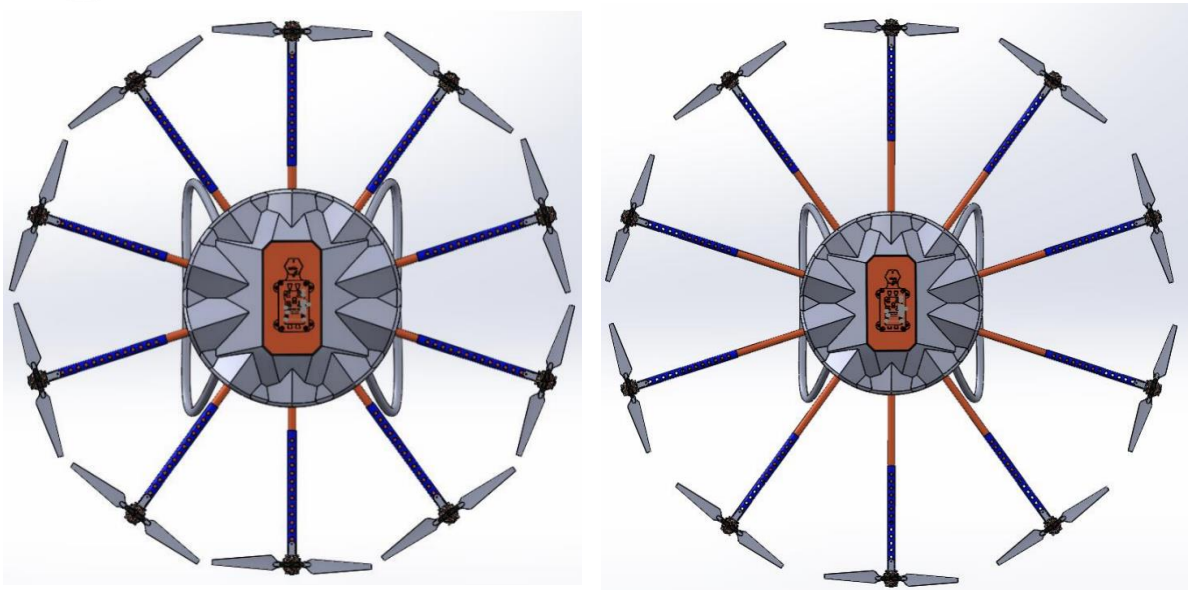
Figure 3. Hexarotor Morphing (a) No Morphing State, (b) Morphing State



(a) (b)

Figure 4. Octorotor Morphing (a) No Morphing State, (b) Morphing State

ISBN : 978-625-6283-00-8



(a) (b)

Figure 5. Decacopter Morphing (a) No Morphing State, (b) Morphing State

The control interface is designed to maximise the performance of the rotary wing UAV in real-time applications. The control interface is designed to easily obtain the parameters that should be systematically loaded into the controller according to the type of rotary wing UAV. The parameters to be loaded to the UAV in the control interface include the control algorithm coefficients and the moments of inertia varying according to morphing. The control interface returns the optimum values for the parameters. For this purpose, the values in [7] for quadrotor, [8] for hexarotor, [9] for octorotor and [4] for decacopter were accepted as optimum values.

Since the control interface will appeal to the end user, it has been prepared in a very simple structure. In the control interface, the user must select the rotary wing UAV type. After the UAV type is selected, the "calculate" button is pressed. Then the type of the UAV is displayed to the user and the control parameters and moment of inertia parameters are displayed in the interface.

3. RESULTS VE CONCLUSION

In this study, the controller interface design is discussed to maximize the performance of the rotary wing UAV. The controller design interface shows the PID control coefficients required for the rotary wing platforms and the moments of inertia according to the morphing ratio.

Accordingly, the control interface of the quadrotor UAV is shown in figure 6.

ISBN : 978-625-6283-00-8

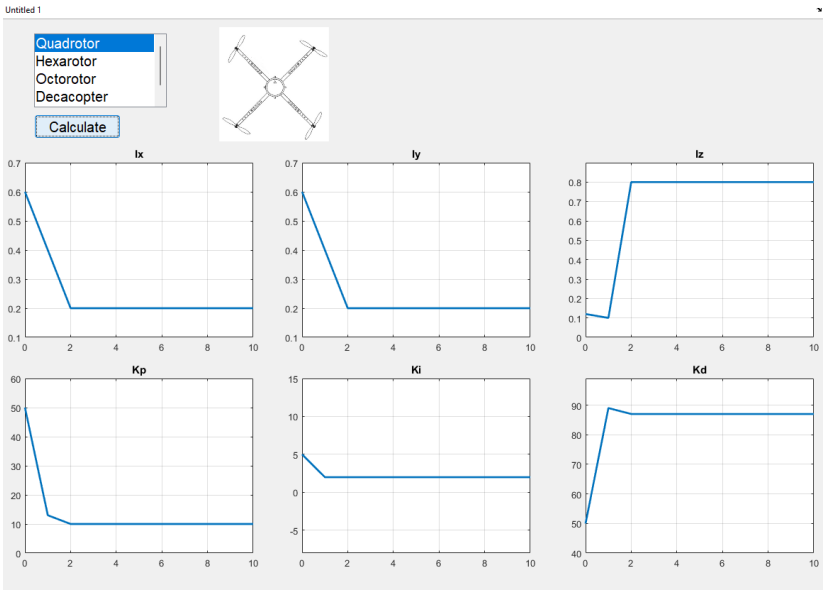


Figure 6. Quadrotor Control Interface

The control interface of the hexarotor UAV is shown in figure 7.

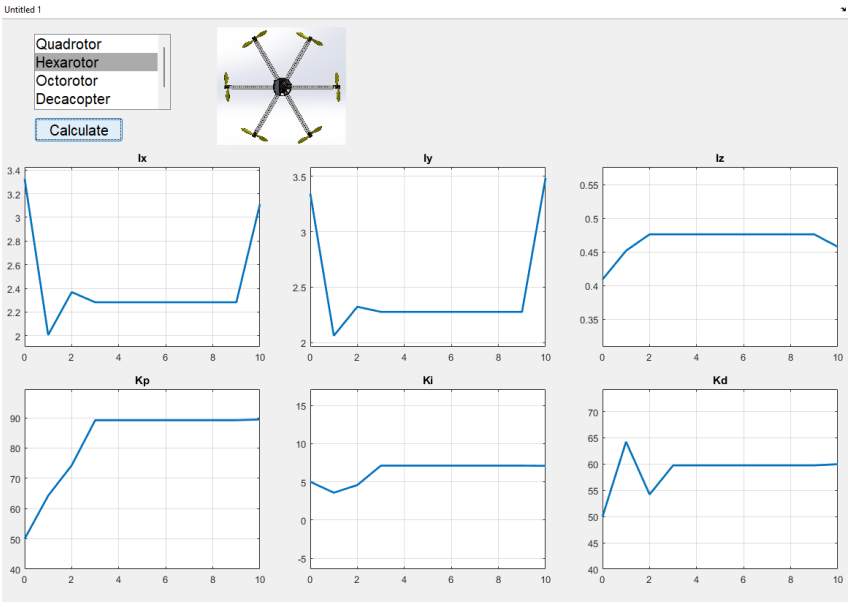


Figure 7. Hexarotor Control Interface

ISBN : 978-625-6283-00-8

The control interface of the octorotor UAV is shown in figure 8.

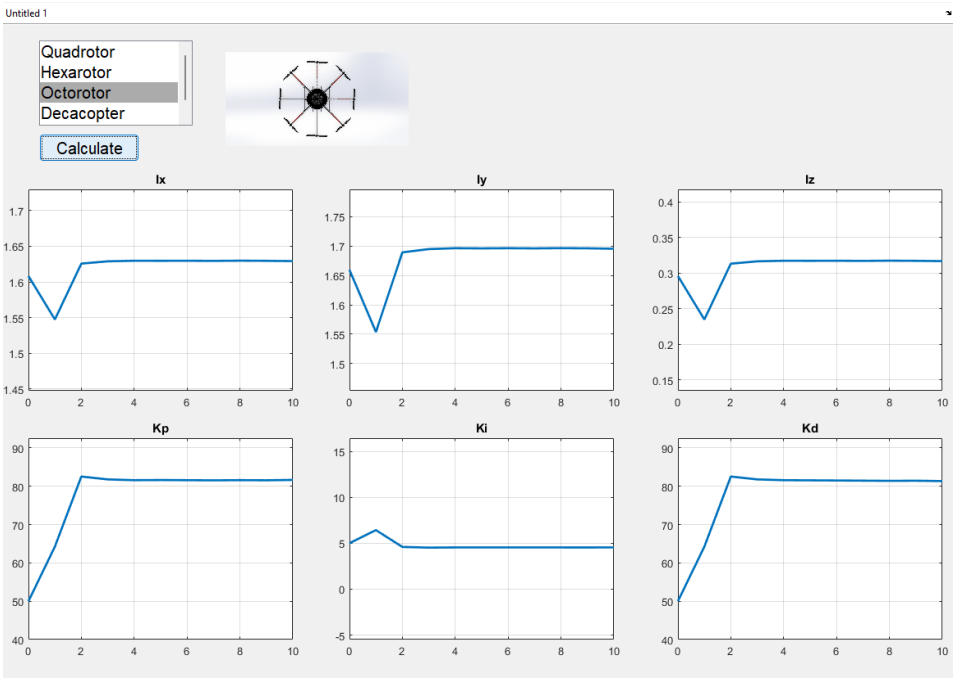


Figure 8. Octorotor Control Interface

The control interface of the decacopter UAV is shown in figure 9.

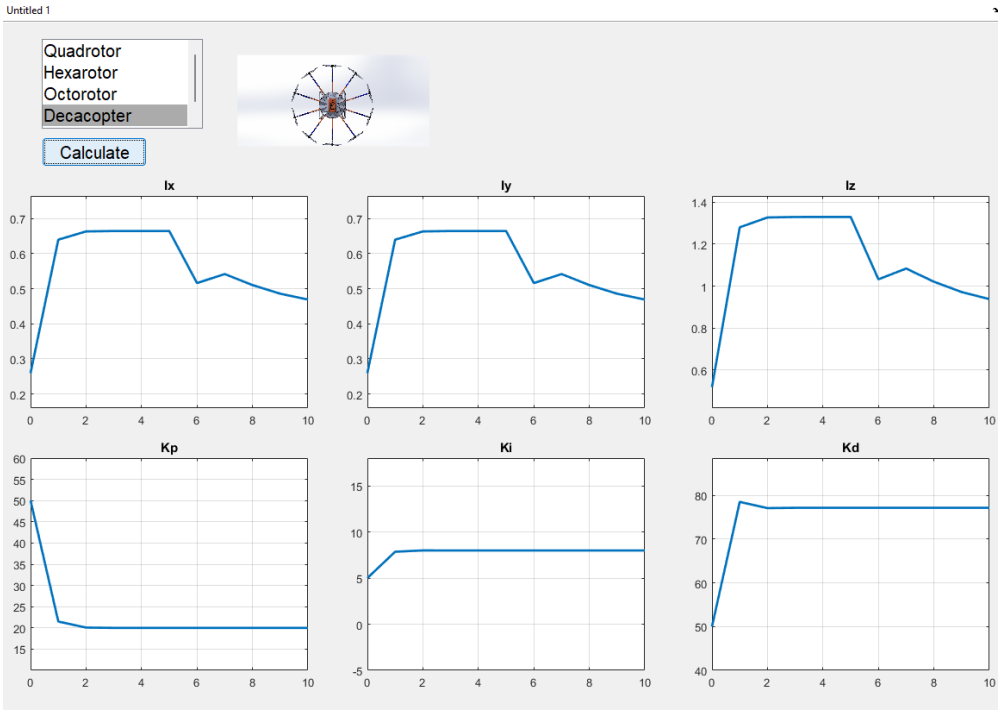


Figure 9. Octorotor Control Interface

The parameters given in the control interface are optimum parameters and are drawn from the data obtained from previous studies. With the control interface, rotary wing UAV performance will be maximised and more reliable and stable flight will be achieved.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Acknowledgement

This work has been supported by Erciyes University Scientific Research Projects Coordination Unit under grant number FBA-2024-13216.

REFERENCES

[1] O. Kose, E. Ozen, and T. Oktay, "Simultaneous Arm Morphing Quadcopter and Autonomous Flight System Design," *Aircr. Eng. Aerosp. Technol.*, 2023.

[2] O. Kose and T. Oktay, "Hexarotor Yaw Flight Control with SPSA , PID Algorithm and Morphing," *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 10, no. 2, pp. 216–221, 2022, doi: 10.1039/b000000x.

[3] O. Kose, "Yapay Sinir Ağları, PID ve Başkalaşım ile Octorotor Yanal Uçuş Kontrolü," in *4th International Black Sea Modern Scientific Research Congress*, E. Lomia, Ed., Rize: IKSAD, 2023, pp. 79–90.

[4] T. Oktay, F. Sal, O. Kose, and E. Ozen, "Stochastic Longitudinal Autopilot Tuning for Best Autonomous Flight Performance of a Morphing Decacopter," in *ICRETS 2023: International Conference on Research in Engineering, Technology and Science*, Budapest: ISRES Publishing, 2023, pp. 50–58.

[5] J. C. Gomez and E. Garcia, "Morphing unmanned aerial vehicles," *Smart Mater. Struct.*, vol. 20, no. 10, pp. 1–16, 2011, doi: 10.1088/0964-1726/20/10/103001.

[6] S. Haoqin, H. Zhan, B. Xiaoxiang, S. Hongwei, and S. Jing, "Morphing Process Research of UAV with PID Controller," *Procedia Eng.*, vol. 99, no. 1, pp. 873–877, 2015, doi: 10.1016/j.proeng.2014.12.615.

[7] T. Oktay and O. Kose, "Simultaneous quadrotor autopilot system and collective morphing system design," *Aircr. Eng. Aerosp. Technol.*, vol. 92, no. 7, pp. 1093–1100, 2020, doi: 10.1108/AEAT-01-2020-0026.

[8] O. Kose and T. Oktay, "Simultaneous design of morphing hexarotor and autopilot system by using deep neural network and SPSA," *Aircr. Eng. Aerosp. Technol.*, vol. 95, no. 6, pp. 939–949, 2023, doi: 10.1108/AEAT-07-2022-0178.

[9] O. KOSE, "Başkalaşımın Octorotor Boylamasına Uçuşuna Etkisi," *Black Sea J. Eng. Sci.*, vol. 6, no. 3, pp. 185–192, 2023, doi: 10.34248/bsengineering.1273089.

ISBN : 978-625-6283-00-8

5G TEKNOLOJİSİ, ÜRÜN YAŞAM DÖNGÜSÜ YÖNETİMİ ENTEGRASYONU, HIZLI GÖRÜNTÜ İŞLEME VE VERİ PAYLAŞIMI

Doktora Öğrencisi Ömer ÖZTÜRK

Azerbaycan Teknik Üniversitesi, Orcid ID: 0009-0005-2229-0795

ÖZET

Endüstri 4.0 çağında, teknolojik yenilikler iş dünyasını dönüştürmekte ve şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerini sağlamaktadır. Bu makalede, 5G teknolojisi, Ürün Yaşam Döngüsü Yönetimi (PLM) entegrasyonu, hızlı görüntü işleme ve veri paylaşımı gibi önemli konular ele alınacak ve bu teknolojilerin iş dünyasına etkileri incelenecektir. 5G Teknolojisi ve İş Dünyasına Etkileri, 5G, daha hızlı veri iletimi, düşük gecikme süresi ve daha yüksek bağlantı yoğunluğu gibi özellikler sunarak iş dünyasında çeşitli fırsatlar sunmaktadır. Bu teknoloji, akıllı fabrikaların ve nesnelerin internetinin (IoT) daha etkin bir şekilde kullanılmasına olanak tanırken, uzaktan çalışma ve uzaktan erişim gibi uygulamaları da geliştirir. PLM Entegrasyonunun Rolü, PLM entegrasyonu, ürün geliştirme süreçlerini optimize etmek ve yönetmek için önemli bir araçtır. 5G ile birleştirildiğinde, farklı departmanlar arasında hızlı ve etkili bir bilgi akışı sağlar. Bu da ürün yaşam döngüsünün her aşamasında daha verimli süreçler ve daha yüksek kaliteli ürünlerin ortaya çıkmasını sağlar. Hızlı Görüntü İşleme ve Endüstriyel Uygulamaları, Hızlı görüntü işleme teknolojisi, endüstriyel uygulamalarda önemli bir rol oynamaktadır. Üretim hatlarında kalite kontrolü, nesne tanıma ve otomatik montaj gibi birçok süreçte kullanılan bu teknoloji, işletmelerin verimliliğini artırırken hata oranlarını azaltır. Veri Paylaşımının Önemi ve Güvenlik İhtiyacı, Veri paylaşımı, farklı cihazlar ve sistemler arasında bilgi akışını sağlayarak iş süreçlerini optimize eder. Ancak, bu verilerin güvenliği ve gizliliği büyük önem taşır. Endüstriyel sistemlerde veri güvenliği sağlanmadığı takdirde, ciddi risklerle karşılaşılabilir. Sanal gerçeklik (VR) teknolojisi, son yıllarda hızla gelişerek birçok sektörde önemli bir yer edinmiştir. VR gözlükleri, kullanıcıları farklı bir gerçeklik deneyimine götürerek eğitimden eğlenceye, sağlık hizmetlerinden iş süreçlerine kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Bu makalede, VR gözlükleri ile hızlı veri paylaşımının iş dünyasındaki potansiyeli ve getirdiği avantajlar ele alınacaktır.5G teknolojisi, PLM entegrasyonu, hızlı görüntü işleme ve veri paylaşımı gibi yenilikler, iş dünyasında önemli değişimlere yol açmaktadır. Bu teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılması, şirketlerin rekabet avantajı elde etmelerini ve daha verimli iş süreçleri oluşturmalarını sağlar. Ancak, bu teknolojilerin güvenliği ve gizliliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Endüstri 4.0 çağında başarılı olmak isteyen şirketler, bu teknolojileri dikkatli bir şekilde değerlendirmeli ve uygun güvenlik önlemlerini almalıdır.

Anahtar Kelime: VR gözlük, PLM Entegrasyonu, IoT Teknolojisi, Endüstriyel Uygulama, Endüstri 4.0

ISBN : 978-625-6283-00-8

5G TECHNOLOGY, PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT INTEGRATİON, FAST IMAGE PROCESSİNG AND DATA SHARİNG

Abstract

In the era of Industry 4.0, technological innovations are transforming the business world and enabling companies to gain competitive advantages. This article examines important topics such as 5G technology, Product Lifecycle Management (PLM) integration, rapid image processing, and data sharing, and their impacts on the business world. 5G Technology and Its Business Implications, 5G technology offers various opportunities in the business world with features such as faster data transmission, low latency, and higher connectivity density. It facilitates the more effective use of smart factories and the Internet of Things (IoT), as well as the development of applications like remote work and access. The Role of PLM Integration, PLM integration serves as a crucial tool to optimize and manage product development processes. When combined with 5G, it enables fast and efficient information flow between different departments, leading to more efficient processes and higher quality products throughout the product lifecycle. Rapid Image Processing and Industrial Applications, Rapid image processing technology plays a significant role in industrial applications, enhancing productivity and reducing error rates in processes such as quality control, object recognition, and automated assembly. The Importance of Data Sharing and Security Needs, Data sharing optimizes business processes by facilitating information flow between different devices and systems. However, ensuring the security and privacy of this data is crucial. Without adequate data security measures, industrial systems face significant risks.VR Headsets and Fast Data Sharing in the Business World, Virtual reality (VR) technology has rapidly evolved and found applications across various sectors. VR headsets offer a wide range of applications, from education to entertainment, healthcare to business processes. This article explores the potential and advantages of fast data sharing with VR headsets in the business world.In conclusion, innovations such as 5G technology, PLM integration, rapid image processing, and data sharing are driving significant changes in the business world. Effective utilization of these technologies enables companies to gain competitive advantages and establish more efficient business processes. However, it is essential for companies to carefully evaluate and implement appropriate security measures to ensure the safety and confidentiality of data.

Keyword: VR glasses, PLM Integration, IoT Technology, Industrial Application, Industry 4.0

GİRİŞ

Teknolojik ilerlemeler, endüstrilerin verimliliğini artırmak ve rekabet avantajı elde etmek için sürekli olarak yeni yöntemler aramasını sağlar. Bu bağlamda, 5G teknolojisinin yükselişi, ürün yaşam döngüsü yönetimi, hızlı görüntü işleme ve veri paylaşımı gibi alanlarda çığır açıcı fırsatlar sunmaktadır.5G'nin bu alanlardaki entegrasyonunu ve getirdiği avantajları ele almaya

ISBN : 978-625-6283-00-8

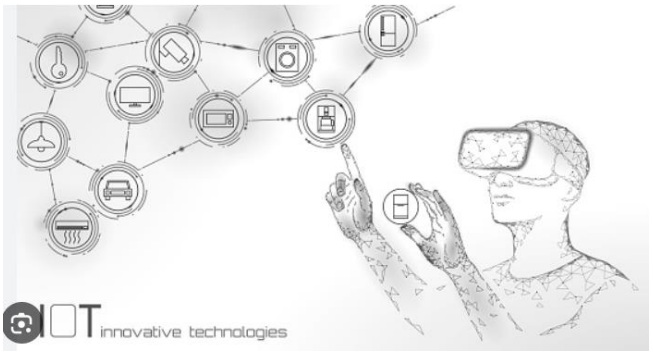
çalışacağım. Ürün yaşam döngüsü yönetimi entegrasyonu, bu yöntem bir ürünün tasarımından başlayarak üretim, dağıtım ve son kullanıcıya ulaşana kadar olan süreci kapsar. 5G teknolojisi, bu sürecin her aşamasında önemli bir rol oynar. Örnek verecek olursam, yüksek hızlı ve güvenilir bir iletişim altyapısı sayesinde, üretim hatlarındaki sensörlerin gerçek zamanlı olarak veri paylaşması ve analiz etmesi mümkün olur. Bu da üretim süreçlerinin optimize edilmesini ve verimliliğinin artırılmasını sağlar. Hızlı Görüntü işleme, birçok endüstride önemli bir rol oynar; özellikle tıp, otomotiv ve güvenlik gibi alanlarda. 5G'nin yüksek hızları ve düşük gecikme süreleri, bu işlemleri daha hızlı ve etkili hale getirir. Örneğin, bir sağlık kuruluşunda, uzman doktorlar hastaların görüntülerini anında inceleyebilir ve teşhis koyabilir. Benzer şekilde, trafik kameraları hızlı bir şekilde araç plakalarını tanıyabilir ve güvenlik önlemleri alabilir. Veri Paylaşımı, Veri, günümüzün en değerli varlıklarından biridir ve doğru zamanda doğru kişilere ulaştırıldığında büyük faydalar sağlar. 5G, büyük miktarda verinin hızlı bir şekilde paylaşılmasını sağlayarak iş süreçlerini iyileştirir. Örneğin, bir tedarik zinciri yöneticisi, 5G sayesinde tüm tedarik zinciri boyunca gerçek zamanlı olarak envanter ve talep verilerini paylaşabilir, böylece stok seviyelerini optimize edebilir ve müşteri memnuniyetini artırabilir.

Sanal Gerçeklik (VR)

Sanal gerçeklik (VR) gözlükleri, kullanıcıların bir sanal ortamda gerçekçi bir deneyim yaşamalarını sağlayan cihazlardır. VR gözlükleri genellikle kullanıcının başına takılır ve bir ekran, lensler ve bazen de kulaklık gibi çeşitli bileşenler içerir. [1] Bu gözlükler, kullanıcının gözlerinin önünde bir sanal ortam oluşturarak, kullanıcıyı farklı yerlere ve deneyimlere taşır. VR gözlükleri genellikle iki ana türe ayrılır: bağımsız ve bağlı. Bağımsız VR gözlükleri, kendi içlerinde işlem yapabilen ve genellikle bir bilgisayara veya oyun konsoluna ihtiyaç duymayan cihazlardır. [2] Bağlı VR gözlükleri ise bir bilgisayar, oyun konsolu veya akıllı telefon gibi bir dış cihaza bağlanarak çalışırlar. [3] VR teknolojisi, eğlence amaçlı oyunlar, eğitim, sağlık, mimari tasarım, simülasyonlar, turizm ve daha birçok alanda kullanılmaktadır. Kullanıcılar, VR gözlükleri sayesinde sanki gerçek bir ortamdaymiş gibi hissedebilirler ve bu deneyimler genellikle oldukça etkileyicidir. [4] Genişletilmiş Gerçeklik (XR) ve holografik temsillere dayalı uygulamaların, dijital ve gerçek dünyaları birleştirerek son kullanıcılara sürükleyici çevrimiçi oyun, gerçek zamanlı 3D iletişim, çevrimiçi alışveriş vb. gibi yeni deneyimler sunmanın yanı sıra dijital ikiz modelleri, uzaktan yardım, eğitim ve işbirliğine dayalı tasarımın uygulanması gibi çok çeşitli senaryolarda önemli bir varlık haline gelmesi beklenmektedir. [7] Aynı zamanda, düşük karmaşıklıkta, düşük maliyetli sensörlerden akıllı kameralara ve aktüatörlere kadar farklı yeteneklere sahip çok sayıda algılama cihazını içeren geniş Nesnelerin İnterneti (IoT) nesli damgasını vurmaktadır. Sanal gerçelik ve VR gözlükler ile işleme prensibine ait görsellerdir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

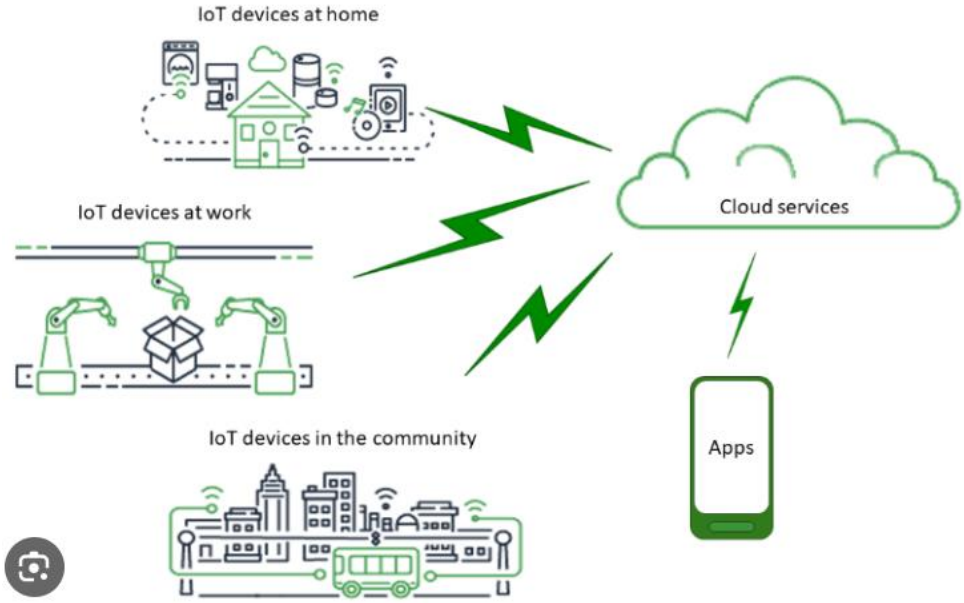




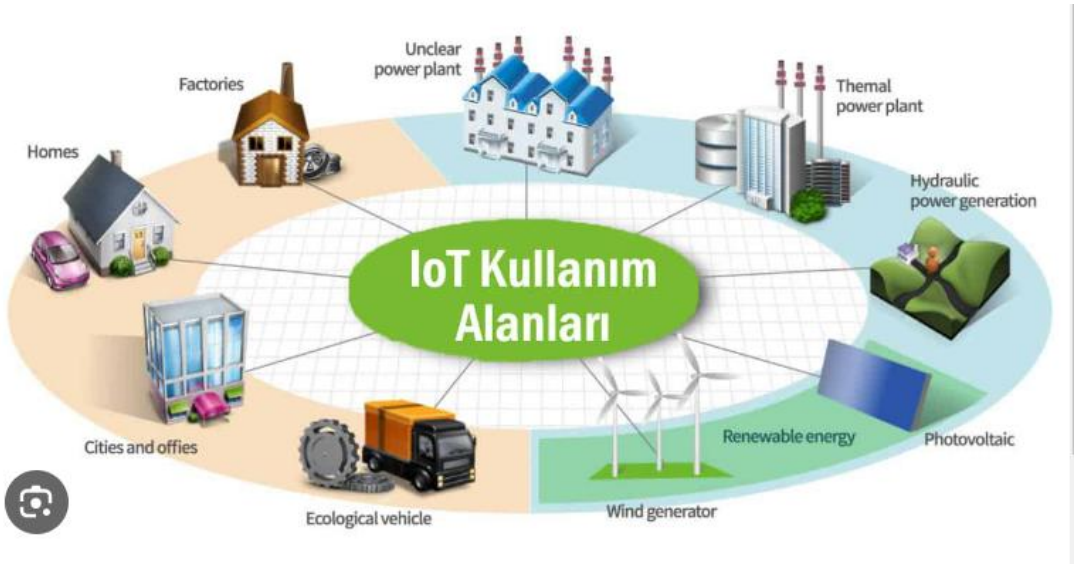
IoT Teknolojisi ve VR Gözlükler

Nesnelerin İnterneti (IoT) ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojiler, dijital dünyayı fiziksel dünyayla entegre etme ve yeni deneyimler sunma potansiyeli sunuyor.IoT Teknolojisi: İoT, fiziksel cihazların internet üzerinden birbirleriyle ve kullanıcılarla iletişim kurabilmesini sağlayan bir ağdır. [3] Sensörler, akıllı cihazlar ve diğer nesneler, çevrelerindeki verileri toplayabilir, işleyebilir ve paylaşabilir. Örneğin, akıllı termostatlar ev sıcaklığını kontrol edebilir veya akıllı şehir sistemleri trafik akışını optimize edebilir.VR Gözlükleri: Sanal gerçeklik (VR) gözlükleri, kullanıcıları tamamen farklı bir ortama taşıyan ve onlara etkileşimli bir deneyim sunan cihazlardır. İçlerinde bulunduğunuz ortamı simüle eden VR gözlükleri, 360 derecelik görüntüleme ve izleme yetenekleriyle gerçeklik duygusunu artırır. [5] Oyunlar, eğitim, eğlence ve iş uygulamaları gibi birçok alanda kullanılırlar.IoT ve VR'nin Birleşimi: IoT ve VR'nin birleşimi, gerçek ve sanal dünyalar arasında etkileşimli köprüler oluşturur. Örneğin, akıllı bir ev sistemi, IoT sensörleri aracılığıyla ev sahiplerinin konforunu ve güvenliğini izlerken, aynı zamanda VR gözlükleri üzerinden kullanıcılara gerçek zamanlı veri görselleştirmesi sunabilir.Sonuç olarak IoT teknolojisi ve VR gözlükleri, gerçek ve sanal dünyaları bir araya getirerek kullanıcılara benzersiz ve etkileyici deneyimler sunar. [7] Bu uygulamalı projemizde de tüm bu bileşenleri kullanarak üretim sektöründe yol almak istemekteyiz.

ISBN : 978-625-6283-00-8



IoT Kullanım Alanları



Verge 5G Teknolojisinde Görüntü İşleme ve Veri Paylaşımı

5G teknolojisi, iletişim sektöründe devrim niteliğinde bir ilerlemedir. Bu yeni nesil iletişim teknolojisi, yüksek hızlar, düşük gecikme süreleri ve büyük veri transfer kapasiteleri sunarak, bir dizi yenilikçi uygulama ve hizmetin gelişimine olanak tanımaktadır. [1] Verge olarak, 5G'nin getirdiği olanakları kullanarak görüntü işleme ve veri paylaşımı alanında yeni bir dönemi başlatmayı hedefliyoruz. [3] 5G Teknolojisinin Görüntü İşlemeyle Entegrasyonu 5G teknolojisinin sağladığı yüksek hızlar ve düşük gecikme süreleri, görüntü işleme uygulamaları için çığır açıcı olanaklar sunmaktadır. Verge olarak, bu teknolojiyi kullanarak, görüntü işleme algoritmalarını gerçek zamanlı olarak çalıştırabileceğimiz bir platform geliştiriyoruz. [8] Bu platform sayesinde, endüstriyel görüntüleme, otonom araçlar, tıbbi görüntüleme ve güvenlik

ISBN : 978-625-6283-00-8

sistemleri gibi alanlarda, daha hızlı ve verimli çözümler sunmayı amaçlıyoruz. [2] Örneğin, otonom araçlar için 5G ile entegre bir görüntü işleme sistemi, araçların etraflarındaki ortamı gerçek zamanlı olarak analiz ederek güvenli bir sürüş sağlayabilir. [6] Bu sistem, yoldaki engelleri algılayabilir, trafik işaretlerini tanımlayabilir ve diğer araçlarla iletişim kurabilir, böylece araçların çevresindeki ortamı daha iyi anlamalarına ve güvenli bir şekilde hareket etmelerine yardımcı olur. [3] Veri Paylaşımında 5G'nin Rolü; 5G teknolojisi, büyük miktarda verinin hızlı bir şekilde aktarılmasını sağlayarak veri paylaşımı alanında da önemli bir rol oynamaktadır. Verge olarak, 5G'nin sağladığı bu hız ve kapasiteyi kullanarak, kullanıcıların verilerini güvenli bir şekilde paylaşmalarını ve iş birliği yapmalarını sağlayacak bir platform geliştiriyoruz. Örneğin, sağlık sektöründe, bir doktorun hastanın tıbbi görüntülerine hızlı ve güvenli bir şekilde erişebilmesi yaşamsal önem taşır. [2] 5G teknolojisi sayesinde, bu tür büyük veri dosyaları kolayca paylaşılabilir ve gerçek zamanlı olarak işlenebilir, böylece hastaların tedavisi hızlanır ve iyileşme süreleri kısalır.

5G Teknolojisi ve VERGE

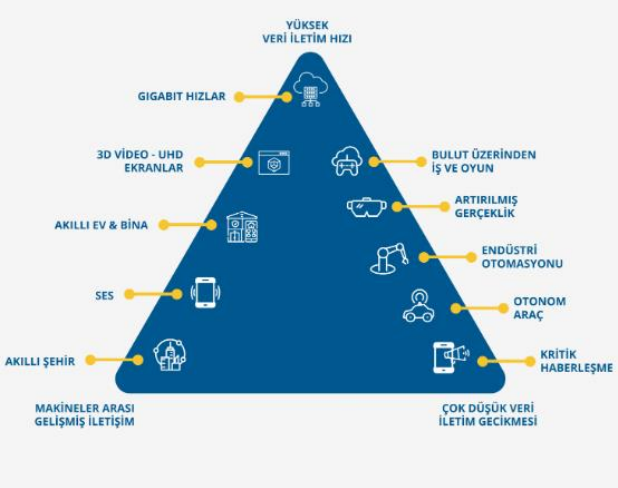
5. nesil haberleşme teknolojisi olan 5G'nin temel vaadi, haberleşme teknolojilerini hayatın her alanına yayarak "her nesneye" haberleşme yeteneğini kazandırmaktır. [10] Bu doğrultuda haberleşmeyi "insandan insana", "insandan makineye" ve "makineden insana" gibi kullanımların ötesine taşımak hedefleniyor. 5G'nin geniş bant, yüksek hız ve yoğun kullanıma uygun kapasite gibi özellikleri ile önceki nesil teknolojilere kıyasla çok daha büyük bir hız sağlayacağını; gecikmeyi azaltacağını ve nesnelerin interneti (IoT) uygulamalarını kolaylaştıracağını ummaktayız. [7] Bu bağlamda VERGE, proje tarafından yapay zeka için edge, edge için yapay zeka ve güvenlik, gizlilik ve güven alanlarında geliştirilen farklı çözümlerin farklı PoC (Proof of Concept) gösterimleri aracılığıyla doğrulanmasını hedeflemektedir.

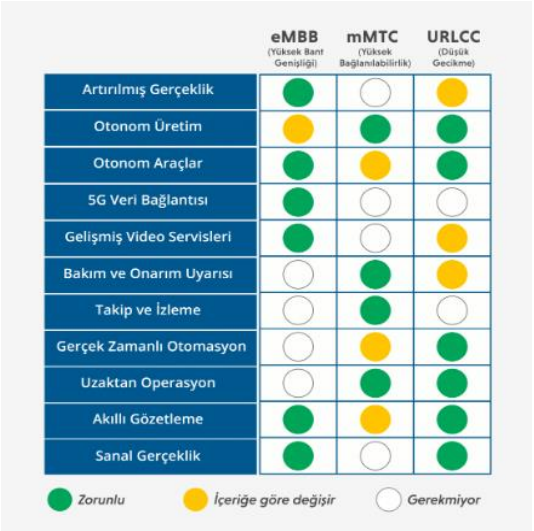
Çok daha yüksek hız: 4G'de ulaşılabilen en yüksek hız teoride 300Mbps iken, 5G'de bu 30Gbps'ye erişiyor.

Çok daha düşük gecikme: 4G'nin 15-50 ms'lik gecikme değerleri, 5G'de 1-10 ms'ye düşüyor.

Çok daha yüksek kapasite: 4G'de mümkün olan kilometrekare başına 2000 cihaz bağlantısı, 5G'de 1 milyona çıkıyor.

ISBN : 978-625-6283-00-8





Hızlı Görüntü İşleme ve Tasarım

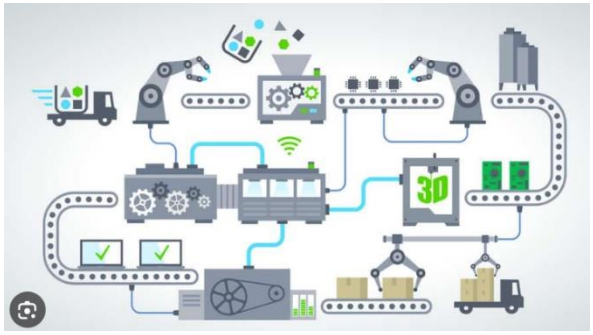
Hızlı görüntü işleme ve tasarım 5G ve Verge kavramlarını bir araya getirmek özellikle nesnelerin interneti (IoT) gibi alanlarda farklı uygulamaları beraberinde getirir. Kenar bilişim (Edge Computing): Verge işleme gücünün veri kaynağının yakınında olması anlamına gelir.Bu durumda 5G ile birleşik hızlı görüntü işleme, verilerin cihazların kendisinde hızlı bir şekilde işlenmesini ve yanıt vermesini sağlar. Yüksek Hızlı Veri Transferi: 5G'nin sağladığı yüksek hızlar büyük boyuttaki görüntü verilerinin hızlı bir şekilde aktarılmasını sağlar. Örnek verecek olursak, tıbbi görüntülerin hızlı bir şekilde uzmanlara veya bulut tabanlı analiz sistemlerine aktarılması gibi. [1] Arttırılmış ve Sanal Gerçeklik: Hızlı görüntü işleme, arttırılmış gerçeklik(AR) ve sanal gerçeklik(VR) gibi uygulamaları da daha gerçekçi ve etkileyici deneyimler sağlayabilir. 5G, bu tür uygulamalar için gereken yüksek bant genişliği ve düşük geçikme süreleriyle birleştiğinde, daha akıcı ve etkileşimli deneyimler sunabilir. Mobil Uygulamalar ve Canlı Video İşleme: 5G, mobil cihazlarda hızlı görüntü işleme uygulamalarının gelişimini teşvik eder. [8] Örneğin, canlı video yayınları sırasında gerçek zamanlı olarak görüntü işleme yaparak video kalitesini optimize etmek veya içeriği filtrelemek gibi uygulamalar. Daha Akıllı Araçlar ve Nesneler: 5G'nin sağladığı hızlı bağlantılar, akıllı araçlar ve nesnelerin (IoT cihazları) daha hızlı ve etkili bir şekilde birbiriyle iletişim kurmasını sağlar. Örneğin, akıllı trafik kameraları veya otonom araçlar, çevrelerindeki görüntüleri hızla işleyerek kararlarını optimize edebilirler. [7] Bu noktalar, 5G teknolojisinin hızlı görüntü işleme ve tasarım alanlarında, IoT ve üretim yapılan fabrikalarda nasıl kullanılabileceği hakkında fikir vermektedir. Yüksek hızlı veri iletimi, düşük gecikme süreleri ve kenar bilişim gibi özellikler, daha hızlı, akıllı ve etkili uygulamaların gelişmesine olanak tanır.

Endüstriyel Uygulama Alanları

Akıllı Fabrikalar; 5G, akıllı üretim sistemlerini güçlendirebilir. [10] Gerçek zamanlı veri aktarımı ve yüksek bant genişliği, fabrikaların otomasyonunu artırabilir, makine öğrenimi ve yapay zeka uygulamalarını destekleyebilir. [9] Otonom Araçlar; 5G, otonom araçlar ve diğer ulaşım sistemleri için gerekli olan yüksek hızlı veri iletimini sağlayabilir. Bu, trafik yönetimi,

ISBN : 978-625-6283-00-8

güvenlik ve etkili rota optimizasyonu gibi alanlarda büyük bir potansiyel sunar. Akıllı Şehirler; 5G, akıllı şehirlerin temel altyapısını oluşturabilir. [6] Sensör ağları, akıllı aydınlatma sistemleri, trafik yönetimi ve çevresel izleme gibi uygulamalar, 5G'nin yüksek hızlı ve düşük gecikmeli iletişim yeteneklerinden yararlanabilir. [2] Enerji Yönetimi; Akıllı şebekeler, 5G teknolojisinin yardımıyla daha etkin bir şekilde yönetilebilir. Bu, enerji dağıtımını optimize etmek, enerji verimliliğini artırmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarını entegre etmek için kullanılabilir. Sağlık hizmetleri;5G, tele-tıp gibi sağlık hizmetlerini iyileştirebilir. [1] Yüksek hızlı veri iletimi, uzaktan sağlık izleme, cerrahi robotlar ve hasta takibi gibi uygulamalar için daha güçlü bir altyapı sağlayabilir. [5] Tarım ve Tarım Teknolojisi; 5G, tarım sektöründe de önemli değişikliklere yol açabilir. Nesnelerin İnterneti (IoT) sensörleri, toprak ve bitki izleme sistemleri, otomatik sulama sistemleri gibi teknolojilerin iletişimini artırarak, verimliliği ve verimliliği artırabilir. Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi ; 5G, lojistik ve tedarik zinciri yönetimini iyileştirebilir. Gerçek zamanlı izleme ve envanter yönetimi, teslimat süreçlerini optimize etmek için 5G'nin hız ve güvenilirliğinden yararlanabilir.





Sonuç

Verge olarak, 5G teknolojisinin görüntü işleme ve veri paylaşımı alanındaki potansiyelini keşfetmek ve bu alanda yeni çözümler geliştirmek için çalışıyoruz. Yüksek hızlar, düşük gecikme süreleri ve büyük veri transfer kapasitesi sayesinde, 5G, görüntü işleme ve veri paylaşımı alanında devrim niteliğinde yeniliklerin kapılarını aralamaktadır. Bu yeni teknolojilerin benimsenmesi, endüstriler arası iş birliğini artırabilir, verimliliği artırabilir ve daha iyi hizmetlerin sunulmasını sağlayabilir. 5G teknolojisi ile görüntü işleme ve tasarım sanatını birleştirerek üretim yapılan fabrikalarda kullanılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Çalışmamda kısaca, uzaktan iletişim ve tasarım süreçlerindeki veri hızını ve data büyüklüklerindeki eş zamanlı çalışabilme sıkıntısına çözüm bulmak adına 5G teknolojisinin nasıl kullanabileceğimizi hedeflemekteyiz.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Kaynakca

1- "IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond", International Telecommunication Union (ITU), 2015.
2- https://www.ericsson.com/en/networks/trending/insights-and-reports/5g-for-manufacturing
3- [1] Forge, S. ve Vu, K. (2020). Forming a 5G strategy for developing countries: A note for policy makers. Telecommunications Policy 44(7), 101975. s.21.
4- [2] Fornefeld, M., Delaunay, G. ve Elixmann, D. (2008). The impact of broadband on growth and productivity. Comisión Europea (DG Information Society and Media), MICUS. s.5.
5- [3] Campbell, K., Diffley, J., Flanagan, B., Morelli, B., O'Neil, B. ve Sideco, F. (2017). The 5G economy: How 5G technology will contribute to the global economy. IHS Economics and IHS Technology 4(16). s.4.
6- [4] Rao, S. K. ve Prasad, R. (2018). Impact of 5G technologies on industry 4.0. Wireless personal communications, 100(1), 145-159. s.4.
7- [5] Marois, R. ve Ivanoff, J. (2005). Capacity limits of information processing in the brain. Trends in cognitive sciences, 9(6), 296-305.
8- [6] Dzubak, C. M. (2008). Multitasking: The good, the bad, and the unknown. The Journal of the Association for the Tutoring Profession, 1(2), 1-12. s.9.
9- [7] Fornefeld, M., Delaunay, G. ve Elixmann, D. (2008). The impact of broadband on growth and productivity. Comisión Europea (DG Information Society and Media), MICUS.
10- [8] Fornefeld, M., Delaunay, G. ve Elixmann, D. (2008). The impact of broadband on growth and productivity. Comisión Europea (DG Information Society and Media), MICUS. s.42-43.

ISBN : 978-625-6283-00-8

SAĞLIK OKURYAZARLIĞININ ADÖLESANLARIN SAĞLIKLI YAŞAM TARZI İNANÇLARINI GELİŞTİRİCİ ETKİSİ: OKUL SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ BAKIŞ AÇISIYLA

THE IMPROVING EFFECT OF HEALTH LITERACY ON ADOLESCENTS' HEALTHY LIFESTYLE BELIEFS: FROM THE PERSPECTIVE OF SCHOOL HEALTH NURSING

Arş. Gör. Edanur ÇAK ÜÇLER
Gazi Üniversitesi, 0000-0002-7048-2311
Prof. Dr. Naile BİLGİLİ
Gazi Üniversitesi, 0000-0002-7639-0303

ÖZET

Sağlıklı yaşam tarzı davranışlarının oluşmasında çocukluk ve adölesan dönemleri önemli bir yere sahiptir. Çocukluk ve adölesan dönemde temeli atılan olumlu sağlık davranışlarının yetişkinlikte de devam ettiği bilinmektedir. Adölesanların çoğu bu dönemde sağlıklı yaşam tarzı davranışları ile ilgili kararları alırken bağımsızdır. Ancak adölesanların bu kararları alırken fiziksel, ruhsal, sosyal, çevresel ve ailesel faktörlerden etkilenmesi olasıdır. Bu faktörlerin yanı sıra inanç, motivasyon gibi bireysel faktörler de adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranış seçimlerini yakından etkilemektedir. Özellikle adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranışlarına olan inançları olumlu-olumsuz sağlık davranışları ile yakından ilişkili olup, olumlu inançlara sahip olan adölesanların sağlıklı tutum ve yaşam tarzı seçimleri yaptığı bilinmektedir. Sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını sürdürmeye ilişkin olumsuz inançlara sahip olan adölesanlarda ise sağlıksız seçimler ve davranışlar ortaya çıkabilmektedir. Sağlıklı yaşam tarzını benimsemede sağlık okuryazarlığının belirleyici olduğu, sağlık okuryazarlık becerilerinin adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını geliştirdiği ve sağlık bilgilerini artırdığı bilinmektedir. Zamanlarının büyük bir kısmını okulda geçiren adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini artırma ve olumlu sağlık davranışları kazanmalarında eğitim ortamlarının önemi büyüktür. Bu noktada adölesanlara okul çağı döneminde sağlık okuryazarlığı becerilerinin kazandırılmasında okul sağlığı hemşirelerine önemli sorumluluklar düşmektedir. Okul sağlığı hemşirelerinin adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi, sağlık okuryazarlığını artırmaya yönelik planlamalar yapılması ve doğru bilgiye ulaşmaları konusunda rehberlik yapmaları sorumlulukları arasında yer almaktadır. Böylece hemşireler adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini artırarak, bilinçli, sağlık okuryazarı olan bir

ISBN : 978-625-6283-00-8

neslin yetişmesine katkı sağlar. Bu derlemede okul sağlığı hemşireliği özelinde adölesanların sağlıklı yaşam tarzı inançları ve sağlık okuryazarlığının etkisini tartışmak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık okuryazarlığı, sağlıklı yaşam tarzı inançları, adölesan, hemşirelik

GİRİŞ

Adölesan dönem, çocukluk döneminin bitmesiyle beraber fizyolojik olarak erişkin bir birey oluncaya kadar geçen bir gelişim dönemidir. "10-19 yaş çocukluk ve yetişkinlik arasındaki yaşam aşaması" olarak tanımlanmaktadır (WHO Adolescent Health, 2022). Küresel olarak nüfusun yaklaşık %16'sını adölesan dönemde olan bireylerin oluşturduğu görülmektedir (UNICEF Adolescent Statistics, 2022).

Adölesan döneminin başlamasıyla beraber fiziksel, bilişsel ve psikososyal birçok değişiklik meydana gelmekte (WHO Adolescent Health, 2022) ve bu değişiklikler, bireylerin sağlık davranışlarını da etkilemektedir. Özellikle sigara ve alkol kullanma, sağlıksız beslenme ve diğer sağlıkla ilgili olumsuz davranışlar açısından adölesanların risk atında olduğu görülmektedir. Adölesanların, sağlığının geliştirilmesinde olumlu sağlık davranışlarının oluşması ve sağlıklı yaşam tarzı davranışlarının benimsenmesi önemli bir rol oynamaktadır (Ergün, Sürücüler & Işık, 2019). Sağlıklı yaşam tarzı davranışları, bir kişinin sağlığını korunmak ve geliştirmek için inandığı ve uyguladığı davranışların tamamını ifade eden bir kavramdır. Sağlıklı yaşam tarzı davranışları; sağlıklı beslenme, fiziksel aktivite, kötü alışkanlıkların olmayışı, kendini gerçekleştirme, stresle baş etme, sağlık sorumluluğunu üstlenme, hijyen gerekliliklerini yeri getirme ve kişilerarası ilişkiler gibi uygulamaları içermektedir (Köse Tosunöz, 2021; Manasova & Mansurova, 2021). Adölesan dönemde sağlığı teşvik eden davranışların ve sağlıklı yaşam tarzı davranışlarının oluşması önemli bir yere sahiptir ve bu dönemde temeli atılan olumlu sağlık davranışlarının yetişkinlikte de devam ettiği görülmektedir (Chu-Ko et al., 2021; Eo & Kim, 2020). Adölesanların çoğu bu dönemde sağlıklı yaşam tarzı davranışları ile ilgili kararları alırken bağımsız olmakla birlikte, bu kararlar adölesanın sosyal çevresinden ve ailesel faktörlerden etkilenmektedir (Kelly et al., 2011; Bektas et al., 2021). Bununla birlikte inanç, motivasyon gibi bireysel faktörler de adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranış seçimlerini yakından etkilemektedir (Bektas et al., 2021). Özellikle adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranışlarına olan inançları olumlu-olumsuz sağlık davranışları ile yakından ilişkilidir (Gökçay, Eryilmaz & Küçük, 2024). Sağlıklı yaşam tarzı davranışları konusunda olumlu inançlara sahip olan adölesanların daha sağlıklı

ISBN : 978-625-6283-00-8

tutum ve daha sağlıklı yaşam tarzı seçimleri yaptıkları, olumsuz inançlara sahip olan adölesanların ise sağlıksız seçimler ve davranışlar sergiledikleri bilinmektedir (Melnyk et al., 2006; Kelly et al., 2011).

Sağlıklı yaşam tarzını benimsemede sağlık okuryazarlığının belirleyici olduğu bilinmektedir. Adölesanların sağlık okuryazarlık bilincini erken yaşlardan itibaren kazanması hem olumlu sağlıklı yaşam tarzı inançlarını benimsemeleri için hem de sağlıklı bir neslin devamı için gereklidir (Üstündağ, 2020). Sağlık okuryazarlığı sayesinde sağlıkla ilgili temel bilgileri okuma ve anlama yeteneği gelişeceğinden sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını kazanmaları desteklenmektedir (Ahn et al., 2014). Bu noktada adölesanların sağlık okuryazarlığı düzeyinin ve sağlıklı yaşam tarzı davranışlarının değerlendirilmesi önemlidir (Ozturk & Ayaz-Alkaya, 2020).

Sağlık okuryazarlığı, erken çocukluk döneminde başlayan ve bireyin yaşam süresi boyunca devam eden bir süreçtir (Bröder et al., 2017). Adölesanlarda sağlık okuryazarlığının amacı sağlık kararlarına katılım düzeyini arttırmak, sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını kazandırmak ve bu davranışlara ilişkin olumlu inançlara sahip olmasını sağlamaktır (Ayaz-Alkaya & Kulakçı-Altıntaş, 2021). Yapılan araştırmalar sağlık okuryazarlık becerilerinin adölesanların sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını geliştirdiğini ve sağlık bilgilerini artırdığını açıkça göstermektedir (Bröder et al., 2017; Mozafari et al.,2019; Fleary et al., 2018; Paakkari et al., 2019). Sağlık okuryazarlığını teşvik etmede okullar çocuklara sağlık eğitimleri sunarak temel sağlık bilgisinin verilmesinde önemli bir role sahiptir (Khanal et al., 2023). Okul sağlığı hemşireleri, okullarda adölesanların sağlık okuryazarlığının geliştirilmesine katkı sağlayabilecek sağlık profesyonelleri arasındadır (Hagell, Rigby & Perrow, 2015). de Buhr ve ark. (2020) Almanya'da yapmış oldukları bir araştırmaya göre okullara yerleştirilen hemşirelerin ihtiyaçlar doğrultusunda vermiş oldukları sağlık eğitimlerinin adölesanlar, öğretmenler ve ailelerin sağlık okuryazarlık düzeylerini belirli bir oranda artırdığı raporlanmıştır.

Bu noktada okul sağlığı hemşirelerine, eğitim ve sağlık sistemlerinin entegrasyonu sağlayarak öğrenciler, aileler ve öğretmenler arasındaki sağlık okuryazarlığı becerilerinin kademeli olarak geliştirilmesinde önemli sorumluluklar düşmektedir (Terzi, Ayaz-Alkaya & Köse-Kabakcıoğlu, 2024). Bu kapsamda okul sağlığı hemşireleri aşağıda belirtilen faaliyetleri gerçekleştirebilirler;

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini belirlemeli, sağlık okuryazarlığını artırmaya yönelik faaliyetlerin hazırlığını yaparken "Ana problem nedir? Bu konuda ne yapmak gerekir? Adölesanlar için bunu yapmak neden önemlidir?" sorularına yanıt aramalı ve cevaplar doğrultusunda gerekli planlamaları yapmalıdır (Akca & Ayaz-Alkaya, 2021).
- Okul sağlığı hemşireleri adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini belirlerken geçerli ve güvenilir çeşitli ölçüm araçlarından faydalanabilir. Ancak çocukların gelişimsel özeliklerine ve yaş gruplarına göre hazırlanan ölçüm araçlarını kullanmalıdır. Hemşireler, sağlık okuryazarlık düzeyini ölçerken kullandıkları ölçüm araçlarından elde ettikleri çıktılar doğrultusunda eğitimler (sağlıklı beslenme, egzersiz, ilk yardım, şiddet, zorbalık gibi) planlamalıdır. Bu eğitimler adölesanların sağlık bilgilerini algılama ve olumlu sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını kazanmalarını sağlar (Güler, 2022).
- Okul sağlığı hemşireleri adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerinin artırılmasında rol almakla birlikte aynı zamanda adölesanların ailelerinin de sağlık okuryazarlıklarının gelişimini destekleyebilirler. Aile, çocukların topluma uyum sağlamaya başladığı, kişiliklerinin geliştiği, kendi kültürlerini öğrendikleri ve sağlık yaşam tarzı davranışlarını benimsedikleri ilk ortamdır. Bu noktada adölesanların sağlık okuryazarlık düzeyleri etkileyen en önemli unsurlardan biridir (Yurdakul & Koç, 2019).
- Okul sağlığı hemşireleri adölesanlara sağlık okuryazarlığı kavramının ne olduğu, konu hakkındaki doğru kaynakları nerede ve nasıl bulacakları hakkında eğitim ve danışmanlık faaliyetleri gerçekleştirebilirler. Böylece adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini artırarak, bilinçli, sağlık okuryazarı adölesanların yetişmesine katkı sağlayabilirler (Akca & Ayaz-Alkaya, 2021).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çocukluk ve adölesan dönemde kazanılmaya başlayan sağlıklı yaşam tarzı davranışları yetişkinlikte de devam etmektedir. Bu noktada adölesanlara sağlıklı yaşam tarzı davranışlarını kazandırmak ve sağlıklı yaşam tarzı davranışlarına yönelik inançlarını artırmak önem taşımaktadır. Sağlıklı yaşam tarzının benimsenmesinde sağlık okuryazarlığının katkısı büyüktür. Okul ortamları adölesanların sağlığını geliştirici davranışlar kazandırmak ve sağlık okuryazarlık düzeylerini artırmak için önemli kurumlardır. Bu bağlamda okul sağlığı hemşirelerine, adölesanların sağlık okuryazarlık düzeylerini ve buna yönelik inançlarını artırmak ve sağlığı geliştirici davranışları kazanmalarını sağlamak için büyük sorumluluklar düşmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKLAR

Ahn, E. J., Kwon, I. S., Ahn, E. J., & Kwon, I. S. Health literacy of elementary school students. *Child Health Nursing Research*, *20*(4), 322-331, 2014.

Akca, A. & Ayaz Alkaya, S. Okul çağı döneminde sağlık okuryazarlığı ve okul sağlığı hemşiresinin rolü. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, *8*(3), 2021.

Ashok, K. (2018). Introduction to adolescence. http://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/43368/1/Unit-1.pdf. (Erişim Tarihi: 30.03.2024)

Ayaz-Alkaya, S., & Kulakçı-Altıntaş, H. Nutrition-exercise behaviors, health literacy level, and related factors in adolescents in Turkey. *Journal of School Health*, *91*(8), 625-631, 2021.

Bektas, İ., Kudubeş, A. A., Ayar, D., & Bektas, M. Predicting the healthy lifestyle behaviors of Turkish adolescents based on their health literacy and self-efficacy levels. *Journal of Pediatric Nursing*, *59*, e20-e25, 2021.

Bröder, J., Okan, O., Bauer, U., Bruland, D., Schlupp, S., Bollweg, T. M., ... & Pinheiro, P. Health literacy in childhood and youth: a systematic review of definitions and models. *BMC public health*, *17*, 1-25, 2017.

Chu-Ko, F., Chong, M. L., Chung, C. J., Chang, C. C., Liu, H. Y., & Huang, L. C. Exploring the factors related to adolescent health literacy, health-promoting lifestyle profile, and health status. *BMC public health*, *21*, 1-12, 2021.

de Buhr, E., Ewers, M., & Tannen, A. Potentials of school nursing for strengthening the health literacy of children, parents and teachers. *International journal of environmental research and public health*, *17*(7), 2577, 2020.

Eo, Y. S., & Kim, J. S. Factors affecting health-related behaviors in younger school-age Korean children. *Journal of Pediatric Nursing*, *51*, e1-e5, 2020.

Ergün, S., Sürücüler, H. K., & Işık, R. Ergenlerde e-sağlık okuryazarlığı ve sağlıklı yaşam biçimi davranışları: Balıkesir örneği. *Jaren*, *5*(3), 194-203, 2019.

Fleary, S. A., Joseph, P., & Pappagianopoulos, J. E. Adolescent health literacy and health behaviors: A systematic review. *Journal of adolescence*, *62*, 116-127, 2018.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Gökçay, G., Eryilmaz, S. E., & Küçük, F. The impact of social media addiction on healthy lifestyle beliefs in adolescents. *Journal of Pediatric Nursing*, S0882-5963, 2024.

Güler, R. Okul çağı çocuklarında sağlık okuryazarlığı ve okul sağlığı hemşireliği. *Genel Sağlık Bilimleri Dergisi*, *4*(3), 330-338, 2022.

Güneş, K., & Şahin, G. Hemşirelik öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları ile yaşam kaliteleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *6*(4), 297-303, 2019.

Hagell, A., Rigby, E., & Perrow, F. Promoting health literacy in secondary schools: A review. *British Journal of School Nursing*, *10*(2), 82-87, 2015.

Kelly, S. A., Melnyk, B. M., Jacobson, D. L., & O'Haver, J. A. Correlates among healthy lifestyle cognitive beliefs, healthy lifestyle choices, social support, and healthy behaviors in adolescents: implications for behavioral change strategies and future research. *Journal of pediatric health care*, *25*(4), 216-223, 2011.

Khanal, S. P., Budhathoki, C. B., & Okan, O. Improving adolescent health literacy through school-based health literacy intervention: a mixed-method study protocol. *BMC Public Health*, *23*(1), 407, 2023.

Koç, M. Gelişim psikolojisi açısından ergenlik dönemi ve genel özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *1*(17), 231-238, 2004.

Köse Tosunöz, İ. Hemşirelik öğrencilerinin sağlıklı yaşam biçimi davranışları ve sağlık algıları, sağlığı geliştirme dersi ile geliştirilebilir mi?. *Ankara Sağlık Bilimleri Dergisi*, *10*(1), 71-83, 2021.

Manasova, I. S., & Mansurova, M. X. Youth's look for a healthy lifestyle. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, *2*(2), 149-153, 2021.

Melnyk, B. M., Small, L., Morrison-Beedy, D., Strasser, A., Spath, L., Kreipe, R., ... & Van Blankenstein, S. Mental health correlates of healthy lifestyle attitudes, beliefs, choices, and behaviors in overweight adolescents. *Journal of Pediatric Health Care*, *20*(6), 401-406, 2006.

Mozafari, B., Keshtkaran, Z., Momennasab, M., Nick, N., & Pourahmad, S. Investigating the relationship between health literacy and lifestyle in the second-grade high school adolescents. *The Journal of Research on the Lepidoptera*, *50*(3), 173-184, 2019.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Ozturk, F. O., & Ayaz-Alkaya, S. Health literacy and health promotion behaviors of adolescents in Turkey. *Journal of pediatric nursing*, *54*, e31-e35, 2020.

Özendi, Z., & Tural Büyük, E. Covid-19 döneminde adölesanların sağlıklı yaşam tarzı inançlarının belirlenmesi. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, *7*(3), 701-712, 2022.

Paakkari, L. T., Torppa, M. P., Paakkari, O. P., Välimaa, R. S., Ojala, K. S., & Tynjälä, J. A. Does health literacy explain the link between structural stratifiers and adolescent health?. *European journal of public health*, *29*(5), 919-924, 2019.

Terzi, H., Ayaz-Alkaya, S., & Köse-Kabakcıoğlu, N. Nomophobia and eHealth literacy among adolescents: A cross-sectional study. *Journal of Pediatric Nursing*, *75*, 158-163, 2024.

UNICEF Adolescent Statistics, 2022. https://data.unicef.org/topic/adolescents/overview/ (Erişim Tarihi: 30.03.2024)

Üstündağ, A. Okul çağındaki çocukların sağlık okuryazarlığı bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Journal of Human and Social Sciences*, *3*(2), 567-577, 2020.

World Health Organization Adolescent Health, 2022. https://www.who.int/health-topics/adolescent-health#tab=tab_1. (Erişim Tarihi: 30.03.2024)

Yurdakul, S., & Koç, Ş. Çocuklarda sağlık okuryazarlığının geliştirilmesinde aile eğitimi. *Pediatric Practice and Research,* 7, 544-549, 2019.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KEDİ VE KÖPEKLERDE PANKREAS YANGISINDA SAĞALTIM SEÇENEKLERİ

Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN

Atatürk Üniversitesi, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3873-0124

Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ

Ankara Üniversitesi https://orcid.org/0000-0001-6819-7952

ÖZET

Kedi ve köpeklerde akut pankreas yangısı tripsin ve diğer pankreas proteazlarının etkinleşmesinden kaynaklanır. Kronik pankreas yangısı ise tekrar eden akut pankreas yangısından kaynaklanabilir. Kronik pankreas yangısı akut pankreas yangısına göre daha yaygın şekilde gelişmektedir. Hastalık ilerleyici karakterdedir. Köpeklerde pankreas yangısına neden olan risk faktörleri diyet faktörleri, ilaçlar/toksinler, hormon bozuklukları, kalıtsal/ırk predispozisyonları, lipit bozuklukları, babesiozis, köpeklerde monositik erlişiyozis, şistozomiyazis (*Heterobilharzia americana*), bal arısı zehirlenmesi, organik asidemiler, immünglobulin G4'le ilgili hastalık, yaşın ilerlemesi, kilo artışı/obezite, kısırlaştırma, önceden cerrahi bir operasyon geçirilmesi, karaciğer yangısı/safra kanalı yangısını kapsar. Pankreas yangısı kan dolaşımında bulunan bakterilerin pankreasa geçmesiyle de meydana gelebilir. Sistemik enfeksiyonun sonucu olarak pankreas yangısına neden olan mikroorganizmalar *Leptospira* spp., *Toxoplasma gondii*, mantarlar örneğin *Cryptococcus neoformans*'dır. Kedilerde *Eurytrema procyonis, Amphimerus pseudofelineus* da pankreas yangısına neden olabilir. Bu bildiri kapsamında kedi ve köpeklerde pankreas yangısına neden olan etkenler sıralandı. Son yıllara ait bilimsel kaynaklar taranıp, irdelenerek hangi durumlarda hangi ilaçların etkili olduğuna yönelik bilgiler geniş şekilde verildi.

Anahtar kelimeler: Kedi, köpek, pankreas yangısı, sağaltım.

ISBN : 978-625-6283-00-8

TREATMENT CHOICES IN PANCREATITIS OF CATS AND DOGS

ABSTRACT

In cats and dogs, acute pancreatitis are caused by activation of trypsin and other pancreas proteases. Chronic pancreatitis may result from recurrent acute pancreatitis. Chronic pancreatitis occur more frequently than acute pancreatitis. Disease is progressive character. Risk factors causing pancreatitis in dogs include diet factors, drugs/toxins, hormonal disorders, congenital/breed predispositions, lipid disorders, babesiosis, monocytic ehrlichiosis, schistosomiasis (*Heterobilharzia americana*), honey bee envenomation, organic acidemias, immunoglobulin G4 related disease, increasing age, increase in body weight/obesity, neutering, exposing to surgical operation before, hepatitis/cholangitis. Pancreatitis may also occur by that bacteria in blood circulation pass to pancreas. As a result of systemic infection, *Leptospira* spp., *Toxoplasma gondii* as microorganisms and *Cryptococcus neoformans* as fungi cause pancreatitis. *Eurytrema procyonis*, *Amphimerus pseudofelineus* can cause pancreatitis in cats. In the context of this report, the agents causing pancreatitis are compiled. Comprehensive knowledge was given for which drugs are effective in which conditions by widely searching recent scientific sources.

Keywords: Cat, dog, pancreatitis, treatment.

PANKREAS YANGISININ ETİYOLOJİSİ

Kedi ve köpeklerde pankreas yangısı ve pankreasta apse oluşumu; pankreas enzimleri nedeniyle doku tahribi ve nekrozdan kaynaklanan steril bir süreç şeklinde gelişmektedir (Cridge ve ark., 2022). Akut pankreas yangısı tripsin ve diğer pankreas proteazlarının etkinleşmesinden kaynaklanır (Rogers-Smith, 2022).

Kronik pankreas yangısı ise tekrar eden akut pankreas yangısından kaynaklanabilir. Hastalığın son aşamalarına doğru pankreas fonksiyon bozuklukları, ekzokrin pankreas yetmezliği ve şeker hastalığı gelişebilir (Rogers-Smith, 2022).

Köpeklerde pankreas yangısına neden olan risk faktörleri diyet faktörleri, ilaçlar/toksinler, hormon bozuklukları, kalıtsal/ırk predispozisyonları, lipit bozuklukları,

ISBN : 978-625-6283-00-8

babesiozis, köpeklerde monositik erlişiyozis, şistozomiyazis (*Heterobilharzia americana*), bal arısı zehirlenmesi, organik asidemiler, immünglobulin G4'le ilgili hastalık, yaşın ilerlemesi, kilo artışı/obezite, kısırlaştırma, önceden cerrahi bir operasyon geçirilmesi ve karaciğer yangısı/safra kanalı yangısını kapsar (Cridge ve ark., 2022).

Pankreas yangısı kan dolaşımında bulunan bakterilerin pankreasa geçmesiyle de meydana gelebilir. Sistemik enfeksiyonun sonucu olarak pankreas yangısına neden olan mikroorganizmalar *Leptospira* spp., *Toxoplasma gondii*, mantarlar örneğin *Cryptococcus neoformans*'dır. Kedilerde *Eurytrema procyonis, Amphimerus pseudofelineus* da pankreas yangısına neden olabilir (Sykes, 2014; Rogers-Smith, 2022).

Kedi türü hastalarının çoğunda araştırmalara rağmen pankreas yangısının sebebi bulunamamaktadır (Bazelle ve Watson, 2014).

PANKREAS YANGISININ KLİNİK BULGULARI

Pankreas yangısı hafif gelişen hastalarda bulgular belirgin olmayabilir. Kedilerde pankreas yangısı durumunda klinik bulgular halsizlik, iştahsızlık, kusma, ishal, karın ağrısı, karın içi sıvı birikimi ve solunum güçlüğüdür (Harvey, 2015; Rogers-Smith, 2022).

Köpeklerde pankreas yangısında gelişen klinik bulgular iştahsızlık, kusma, halsizlik, çok su içme/çok idrar yapma ve canlı ağırlık kaybıdır (Rogers-Smith, 2022).

PANKREAS YANGISININ TANISI

Pankreas yangısının tanısında ultrasonografi pankreasta genişleme ve hipoekoik alanları gösterir. Pankreası çevreleyen yağ hiperekojen görülür (Harvey, 2015).

Spec fPL değeri >5.3 µg/l belirlenmesi pankreas yangısıyla uyumludur (Bazelle ve Watson, 2014).

Kedilerde tripsin benzeri immünreaktivite (fTLI) düzeyleri artabilir fakat çoğunlukla normaldir (Harvey, 2015). Köpeklerde pankreas yangısının tanısında Spec cPL (köpek türlerine özgü) kullanılabilen bir testtir (Rogers-Smith, 2022). Ancak pankreatik lipaz artışı yabancı cisimler, yangısal bağırsak hastalığı, sindirim sistemi tümörleri ve karaciğer safra yolu hastalıklarında da görülür (Rogers-Smith, 2022).

ISBN : 978-625-6283-00-8

PANKREAS YANGISININ SAĞALTIMI

Pankreas yangısının sağaltımı semptomatik ve destekleyicidir. Sıvı sağaltımı pankreas perfüzyonunu sürdürme ve asit-baz ve elektrolit bozukluklarını ve koloit onkotik basıncı iyileştirmeyi kapsar (Klaus ve ark., 2009).

Kan potasyum ve glikoz düzeyi düşük ise ven içi sıvılara katılarak uygun şekilde verilir (Rogers-Smith, 2022).

Ağrı kesici ilaçlar pankreas yangısının sağaltımında önemli bir yer tutar. Kedilerde ağrı kesici olarak buprenorfin (0.005-0.01 mg/kg, deri altı ya da dilaltı, 6-8 saatte 1 kez) ya da butorfanol (0.2-0.4 mg/kg, deri altı, 6 saatte 1 kez) uygulanabilir (Armstrong ve Williams, 2012).

Kedi ve köpeklerde kusma kesicilerden maropitant, ondansetron, dolasetron kullanılabilir (Armstrong ve Williams, 2012).

Mide asidi üretiminin azaltılmasının pankreas ekzokrin uyarısının azaltılmasını sağlayabileceği ileri sürülmüştür (Mansfield ve Beths, 2015).

Sağaltımın ana dayanak noktası ticari sıvı yiyeceğin burun-yemek borusu tüpüyle ya da yemek borusu tüpüyle verilmesidir (Klaus ve ark., 2009).

Mirtazapin mide bulantısının düzeltilmesi ve iştahın uyarılması için 1.88 mg/kedi ağızdan 48 saatte 1 kez kullanılabilir (Harvey, 2015; Armstrong ve Williams, 2012).

Kedilerin karaciğer parazitleri için prazikuantel/pirantel/febantel ağızdan verilebilir (Wiebe, 2015).

Akut pankreatitis gelişen köpeklere antibiyotiklerin uygulanması için potansiyel nedenler enfekte pankreas nekrozunun sağaltımı ya da bakterilerin bağırsaktan dolaşıma geçmesi durumundaki sağaltımı içerir (Wu ve Conwell, 2010).

Uygun antibiyotik tercihleri florokinolonlar, (gram negatif aeroblar için), 3. jenerasyon sefalosporinler ve metronidazolü (anaeroblar için) içerir (Sykes, 2014). Köpeklerde pankreas yangısında gerekli ise amoksisilin-klavulanat ya da tikarsilin ilk tercih edilecek antibiyotiklerdir (Mansfield ve Beths, 2015).

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKLAR

1. Armstrong, P. J., & Williams, D. A. (2012). Pancreatitis in cats. *Topics in Companion Animal Medicine*, *27*(3), 140-147.

2. Bazelle, J., & Watson, P. (2014). Pancreatitis in cats: is it acute, is it chronic, is it significant?. *Journal of feline medicine and surgery*, *16*(5), 395-406.

3. Cridge, H., Lim, S. Y., Algül, H., & Steiner, J. M. (2022). New insights into the etiology, risk factors, and pathogenesis of pancreatitis in dogs: Potential impacts on clinical practice. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *36*(3), 847-864.

4. Harvey A. (2015). Chapter 12. Management of hepatic and pancreatic disorders. In: Harvey A, Tasker S. (eds). BSAVA Manual of Feline Practice. A Foundation Manual. P. 373-374.

5. Klaus, J. A., Rudloff, E., & Kirby, R. (2009). Nasogastric tube feeding in cats with suspected acute pancreatitis: 55 cases (2001–2006). *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, *19*(4), 337-346.

6. Mansfield, C., & Beths, T. (2015). Management of acute pancreatitis in dogs: a critical appraisal with focus on feeding and analgesia. *Journal of Small Animal Practice*, *56*(1), 27-39.

7. Rogers-Smith, E. (2022). Dealing with pancreatitis in cats and dogs. *In Practice*, *44*(10), 577-587.

8. Sykes, J. E. (2014). Intra-abdominal infections. In: Sykes JE (ed.), Canine and Feline Infectious Diseases. Elsevier Saunders, Cina. P. 867.

9. Wiebe, V. J. (2015). Drug therapy for infectious diseases of the dog and cat. Wiley Blackwell, USA. P. 16-17.

10. Wu, B. U. & Conwell, D. L. (2010) Acute pancreatitis. Part II: appro ach to followup. *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 8, 417-422.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KEDİLERDE KALP KASI VE ENDOKARDİYUMUN YANGISINDA SAĞALTIM SEÇENEKLERİ

Prof. Dr. ALİ BİLGİLİ

Ankara Üniversitesi, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6819-7952

Prof. Dr. BAŞAK HANEDAN

Atatürk Üniversitesi ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3873-0124

ÖZET

Kedilerde enfeksiyöz endokardiyum yangısı çeşitli patojen ve fırsatçı patojenler nedeniyle kalp kapağı ve endotelin lezyonlarıyla birlikte endokardiyumun vejetatif çoğalma biçiminde ülserli yangısıdır. Başlıca mitral ve aorta kapakları ve daha az olarak triküspit kapaklar etkilenir. Kedilerde enfektif endokardiyum yangısı gelişmesinde predispoze faktörler doğuştan kapak hastalıkları, ven içi katater uygulama, bağışıklığın baskılanması ve virülent mikroorganizmalardır. Kedilerde enfeksiyöz endokarditisin hemolitik *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Proteus mirabilis*, *Bartonella henselae*, *Salmonella typhimurium*, *Bartonella* spp., *Hepatozoon felis* ve *Hepatozoon silvestris* gibi etkenlerle geliştiği bildirilmiştir. *Bartonella* türleri artropotlarla bulaşan, kan hücrelerine bağlanma eğilimi gösteren, evcil hayvanlar ve insanlar için patojen mikroorganizmalardır. *Bartonella* türleri kalp kapaklarına bağlanma eğilimi gösterir ve evcil hayvanlarda endokardiyum yangısına neden olur. Endokardiyum yangısı gelişen çoğu kedide klinik bulgular solunum güçlüğü ve damar içi pıhtı şekillenmesinden dolayı topallık ve yarı felçtir. Bu sunum kapsamında kedilerde yaşamı tehdit eden hastalıklardan biri olan kalp kası ve endokardiyumun yangısına neden olan başlıca etkenler sıralandı. Son yıllara ait bilimsel kaynaklar geniş şekilde irdelenerek sağaltımda en çok kullanılan ilaçlar ve ilaç kombinasyonlarına yönelik olarak sağaltım seçenekleri hakkında geniş şekilde bilgiler verildi.

Anahtar Kelimeler: Kalp kası, endokardiyum, yangı, kedi, sağaltım.

ISBN : 978-625-6283-00-8

TREATMENT CHOICES IN MYOCARDITIS AND ENDOCARDITIS IN CATS

ABSTRACT

Infective endocarditis in cats is ulcerative inflammation in the shape of vegetative growth of endocardium together heart valves and endothelial lesions due to various pathogens and opportunistic pathogens. Mainly mitral and aortic valves and rare tricuspid valves are affected. Predisposition factors in occurrence of infective endocarditis in cats are congenital valve disorders, intravenous catheterization, immunosuppression, and virulent microorganisms. Infective endocarditis in cats is reported to occur due to the agents such as hemolytic *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Proteus mirabilis*, *Bartonella henselae*, *Salmonella typhimurium*, *Bartonella* spp., *Hepatozoon felis* and *Hepatozoon silvestris*. *Bartonella* spp. is a pathogen organism in domestic animals and humans, transmitted by arthropod, having affinity to blood cells. *Bartonella* spp. have affinity to heart valves and causes endocarditis in domestic animals. Clinical signs in the most cats with endocarditis are dyspnea, and paralysis and lameness due to thrombosis. In this report context, mainly agents causing myocarditis and endocarditis, a life threatening disease in cats, are compiled. Comprehensive knowledge was given about treatment choices for the most used drugs and drug combinations in the treatment by widely searching recent scientific sources.

Keywords: Myocardium, endocardium, inflammation, cat, treatment.

ETİYOLOJİ

Kedilerde enfeksiyöz endokardiyum yangısı çeşitli patojen ve fırsatçı patojenler nedeniyle kalp kapağı ve endotelin lezyonlarıyla birlikte endokardiyumun vejetatif çoğalma biçiminde ülserli yangısıdır. Başlıca mitral ve aorta kapakları ve daha az olarak triküspit kapaklar etkilenir (Sereda ve ark., 2022).

Kedilerde enfektif endokardiyum yangısı gelişmesinde predispoze faktörler doğuştan kapak hastalıkları, ven içi katater uygulama, bağışıklığın baskılanması ve virülent mikroorganizmalardır (Vercelli ve ark., 2019).

Kedilerde enfeksiyöz endokarditisin hemolitik *Escherichia coli* (Hsue ve ark., 2021), *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *Proteus mirabilis*, *Bartonella henselae* (Goodwin ve Miller, 1997; Palerme ve ark., 2016), *Salmonella typhimurium* (Vercelli ve ark., 2019), *Bartonella* spp. (Perez ve ark., 2010), *Clostridium piliforme* (Oliveira ve ark., 2023),

ISBN : 978-625-6283-00-8

Enterococcus hirae (van Loon ve ark., 2020), *Streptococcus suis* (Wood ve ark., 2021), *Hepatozoon felis* ve *Hepatozoon silvestris* (Hodzic ve ark., 2017; Kegler ve ark., 2018), coronavirüs (Ernandes ve ark., 2019) gibi etkenlerle geliştiği bildirilmiştir.

Bartonella türleri artropotla bulaşan, kan hücrelerine afinite gösteren, evcil hayvanlarda ve insanlarda patojen bir mikroorganizmadır. *Bartonella* türleri kalp kapaklarına afinite gösterir ve evcil hayvanlarda endokardiyum yangısına neden olur (Perez ve ark., 2010).

KLİNİK BULGULAR

Endokardiyum yangısı gelişen çoğu kedide klinik bulgular solunum güçlüğü ve damar içi pıhtı şekillenmesinden dolayı topallık ve yarı felç gelişimidir (Sereda ve ark., 2022; Vercelli ve ark., 2019). Ayrıca halsizlik, iştahsızlık (van Loon ve ark., 2020), yüksek ateş, kusma (Wood ve ark., 2021) ve öksürük (Beaumier ve ark., 2022) gelişebilen klinik bulgulardandır.

TANI

Radyografi, ekokardiyografi (Hsue ve ark., 2021), mikrobiyolojik kültür ve histopatolojik muayene ile tanı konulabilmektedir (Sereda ve ark., 2022; Vercelli ve ark., 2019).

SAĞALTIM

Bartonella henselae kaynaklı myokardit gelişen bir kedide azitromisin (30 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez, 30 gün süreyle), furosemit (1 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez), benazepril (0.4 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez), pimobendan (0.23 mg/kg, ağızdan, 12 saatte 1 kez) ve klopidogrel (18.75 mg, ağızdan, 24 saatte 1 kez) uygulandığı (Joseph ve ark., 2018) bildirilmiştir.

Streptococcus suis kaynaklı endomyokardiyum yangısı gelişen bir kedide pradofloksasin (7.7 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez), azitromisin (10 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez) uygulandığı, hastaya ayrıca klopidogrel (3.6 mg/kg, ağızdan, 24 saatte 1 kez), furosemit (1.2 mg/kg, ağızdan, 12 saatte 1 kez), pimobendan (0.24 mg/kg, ağızdan, 12 saatte 1 kez), benazepril (0.29 mg/kg, ağızdan, 12 saatte 1 kez) uygulandığı bildirilmiştir (Wood ve ark., 2021).

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKLAR

1. Beaumier, A., Linhares, M. B., Rush, J. E., & Piedra-Mora, C. (2022). Hypereosinophilic syndrome with cardiac infiltration and congestive heart failure in a cat. *Journal of Veterinary Cardiology*, *41*, 11-17.

2. Ernandes, M. A., Cantoni, A. M., Armando, F., Corradi, A., Ressel, L., & Tamborini, A. (2019). Feline coronavirus-associated myocarditis in a domestic longhair cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, *5*(2), 2055116919879256.

3. Goodwin, J. K., Miller, M. W. (1997). Infective endocarditis. In: *Consultations in Feline Internal Medicine*, (R. Paj, Ed.), pp. 273–278, WB Saunders, Philadelphia, PA 3rd edition.

4. Hodžić, A., Alić, A., Prašović, S., Otranto, D., Baneth, G., & Duscher, G. G. (2017). *Hepatozoon silvestris* sp. nov.: morphological and molecular characterization of a new species of *Hepatozoon* (Adeleorina: Hepatozoidae) from the European wild cat (Felis silvestris silvestris). *Parasitology*, *144*(5), 650-661.

5. Hsue, W., Sharpe, A. N., Darling, S. L., Visser, L. C., Choi, E., & Stern, J. A. (2021). Aorto-left atrial fistula secondary to infective aortic endocarditis and endarteritis in a cat with valvular aortic stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology*, *35*, 101-107.

6. Joseph, J. L., Oxford, E. M., & Santilli, R. A. (2018). Transient myocardial thickening in a *Bartonella henselae*–positive cat. *Journal of Veterinary Cardiology*, *20*(3), 198-203.

7. Kegler, K., Nufer, U., Alic, A., Posthaus, H., Olias, P., & Basso, W. (2018). Fatal infection with emerging apicomplexan parasite *Hepatozoon silvestris* in a domestic cat. *Parasites & Vectors*, *11*(1), 428.

8. Oliveira, E. S., Queiroz, C. R., Santos, D. O., Moreira, L. G., Xavier, R. G., Pierezan, F., ... & Giaretta, P. R. (2023). Neurologic and cutaneous infection by *Clostridium piliforme* in a kitten with systemic Tyzzer disease. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 10406387231159931.

9. Palerme, J.S., Jones, A.E., Ward, J.L., Balakrishnan, N., Linder, K.E., Breitschwerdt, E.B., Keene, B.W. (2016). Infective endocarditis in 13 cats. *Journal of Veterinary Cardiology*, 18, 213–225.

ISBN : 978-625-6283-00-8

10. Perez, C., Hummel, J. B., Keene, B. W., Maggi, R. G., Diniz, P. P., & Breitschwerdt, E. B. (2010). Successful treatment of *Bartonella henselae* endocarditis in a cat. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, *12*(6), 483-486.

11. Sereda, T. V., Petrova, M. A., Popov, I. V., Popov, I. V., Kartashov, S. N., & Ermakov, A. M. (2022). Clinical cases of infectious endocarditis in cats. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, *44*, e002322-e002322.

12. van Loon, A. C., Locquet, L. J., Bosseler, L., Mortier, F., Paepe, D., & Smets, P. M. (2020). Infective vegetative endocarditis of the mitral, aortic, and pulmonary valves due to *Enterococcus hirae* in a cat with a ventricular septal defect. *Journal of Veterinary Cardiology*, *30*, 69-76.

13. Vercelli, A., Lo Cicero, E., & Pazzini, L. (2019). *Salmonella typhimurium* endocarditis and myocarditis in a cat. *Case Reports in Veterinary Medicine*, *2019*, 7390530.

14. Wood, J., Reagan, K. L., Gunther-Harrington, C., & Sykes, J. E. (2021). Identification of *Streptococcus suis* in a cat with endomyocarditis. *Journal of Feline Medicine and Surgery Open Reports*, *7*(1), 20551169211012346.

ISBN : 978-625-6283-00-8

OS NASALE, APERTURA PİRİFORMİS VE CHOANAE'NIN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ

Doç. Dr. Gamze Taşkın ŞENOL

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0000-0001-5587-1055

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0000-0002- 9218-6468

Yüksek Lisans Öğrencisi Melih Can KURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi **,** ORCID:0009-0004-0973-0525

Yüksek Lisans Öğrencisi Neslihan AYDEDE

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0009-0002-6765-7800

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı os nasale, apertura piriformis ve choanae'nın morfometrik olarak incelenmesini değerlendirmektir.

Materyal Metod: Bu çalışmada Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait kemik koleksiyonundan yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 12 adet kafa kemiği kullanılarak belirlenen parametreler ölçüldü. Belirlenen parametreler; apertura piriformis'e ait genişlik (APG) ve yükseklik (APY), choanae'ya ait genişlik (CG) ve yükseklik (CY), nasion ve spina nasalis anterior arasındaki uzaklık, üst ön yüz yüksekliği (N-SNA), os nasale'ye ait; üst kenar genişliği (ÜKG), alt kenar genişliği (AKG), medial kenar genişliği (MKG), lateral kenar genişliği (LKG)). Ölçümler dijital ortamda Image-J programında yapıldı. Verilerin analizinde SPSS 20.0 programı ve tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı.

Bulgular: Belirlenen parametrelere ait ort.±ss. değerleri cm cinsinden, APG;3.506±443,96, APY; 4.497±616,84, CG; 1.725±215,94, CY; 2.643±575,66, N-SNA; 6.283±573,32, ÜKG; 1.714±296,02, AKG ;1.786±452,06, MKG; 1.962±609,90, LKG; 2.269±646,87 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Çalışmadan elde edilen verilerin os nasale, apertura piriformis ve choanae'nın morfometrik olarak incelenmesi ile cerrahi yaklaşımlara klinik açıdan derinlik katacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Os nasale, apertura piriformis , choanae, morfometri

ISBN : 978-625-6283-00-8

Abstract

Aim: The aim of this study is to evaluate the morphometric examination of os nasale, apertura piriformis and choanae.

Material Method: In this study, the parameters determined were measured using 12 cranial bones of unknown age and gender from the bone collection of Bolu Abant İzzet Baysal University Faculty of Medicine, Department of Anatomy. Determined parameters; width (APG) and height (APY) of apertura piriformis, width (CG) and height (CY) of choanae, distance between nasion and spina nasalis anterior, upper anterior face height (N-SNA), os nasale' upper border width (UCG), lower border width (AKG), medial border width (MKG), lateral border width (LKG)). Measurements were made digitally in the Image-J program. SPSS 20.0 program and descriptive statistical methods were used to analyze the data.
Measurements were made digitally in the Image-J program. SPSS 20.0 program and descriptive statistical methods were used to analyze the data.

Results: The mean±sd values of the determined parameters are , APG;3.506±443,96, APY; 4.497±616,84, CG; 1.725±215,94, CY; 2.643±575,66, N-SNA; 6.283±573,32, UCG;1.714 ±296,02, AKG; 1.786±452,06, MKG;1.962±609,90, LKG; It was calculated as 1.962±646,87.

Conclusion: It is thought that the data obtained from the study will add clinical depth to surgical approaches and contribute to the literature by morphometric examination of os nasale, apertura piriformis and choanae.

Keywords: Os nasale, apertura piriformis, choanae, morphometry

1. OS NASALE, APERTURA PİRİFORMİS VE CHOANAE'NIN MORFOMETRİK OLARAK İNCELENMESİ

Kafa kemikleri neurocranium ve viscerocranium olmak üzere iki bölümde incelenir. Neurocranium beyin ve beyinciği çevreleyen kemiklerden oluşurken, viscerocranium yüz bölgesini oluşturan orbita, cavitas nasi ve cavitas oris çevresinde yer alan kemiklerden oluşur. Cavitas nasi (burun ve burun boşluğu); solunum görevi, koku alma aktivitesindeki rolü, ses oluşumuna katkısı, orta kulağın havalanmasına yardımı ve sinüslerin boşaltım yeri olması nedeniyle kafa bölgesindeki önemli yapılardan biridir. Bu bölgeler, günümüzde estetik kaygılar, solunum problemleri ve çeşitli travmalardan dolayı cerrahi müdahalelere maruz kalmaktadır. Bu sebeple burun çevresini oluşturan yapıların morfometrisinin bilinmesi önem arz etmektedir.
Os nasale; os nasale, maxilla, os ethmoidale, karşı tarafın aynı isimli kemiği ve cartilago septi nasi ile eklem yapar.
Cavitas nasi; septum nasi osseum ile ikiye ayrılır ve önden bakıldığında armut şeklinde bir açıklık görülür ki buna apertura piriformis adı verilir. Bu açıklığın kenarlarını os nasale ve maxilla oluşturur (os nasaleler, yanlarda processus frontalis ossis maxilla, önde processus palatinus ossis maxilla'nın ön kenarı ile spina nasalis anterior oluşturur) (1).
Burun boşluğunun arka tarafındaki açıklığa ise choanae adı verilir.

Çalışmada apertura piriformis'e ait genişlik (APG) ve yükseklik (APY), choanae'ya ait genişlik (CG) ve yükseklik (CY), nasion ve spina nasalis anterior arasındaki uzaklık, üst ön

ISBN : 978-625-6283-00-8

yüz yüksekliği (N-SNA), os nasale'ye ait üst kenar genişliği (ÜKG), alt kenar genişliği (AKG), medial kenar genişliği (MKG), lateral kenar genişliği (LKG) parametreleri ölçüldü. (1,2,3).

Çalışmanın amacı Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Ana Bilim Dalı'nın kemik koleksiyonuna ait kemik verilerinin literatüre kazandırılmasıdır. Ayrıca elde edilecek sonuçlar literatür sonuçları ile karşılaştırılarak bölgesel farklılıklar ortaya konulacaktır.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait kemik koleksiyonundan yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 12 adet kafa kemiği kullanılarak belirlenen parametreler ölçüldü. Belirlenen parametreler; apertura piriformis'e ait genişlik (APG) ve yükseklik (APY), choanae'ya ait genişlik (CG) ve yükseklik (CY), nasion ve spina nasalis anterior arasındaki uzaklık, üst ön yüz yüksekliği (N-SNA), os nasale'ye ait; üst kenar genişliği (ÜKG), alt kenar genişliği (AKG), medial kenar genişliği (MKG), lateral kenar genişliği (LKG). Ölçümler dijital ortamda Image-J programında yapıldı.
Verilerin analizinde SPSS 20.0 programı ve Tanımlayıcı İstatistiksel Yöntemler (ortalama, standart sapma ve %) kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro Wilk testi ile test edildi. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde normal dağılım gösterenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyenler için medyan, minimum ve maximum değerlerine yer verildi.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma 12 adet kafa kemiği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen kafa kemiklerinden kırık veya deformitesi olanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmamızda apertura piriformis'e ait genişlik (APG) ortalama; 3.506±443.96 cm olarak belirlenmiştir. apertura piriformis'e ait yükseklik (APY) ortalama; 4.497±616,84 olarak belirlenmiştir. Choanae'ya ait genişlik (CG) ve yükseklik (CY), ölçümleri tüm kafa kemiklerinde ortalama olarak sırasıyla 1.725±215,94 ve 2.643±575 cm olarak belirlenmiştir. Nasion ve spina nasalis anterior arasındaki uzaklık, üst ön yüz yüksekliği (N-SNA) ise ortalama; 6.283±573,32 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. os nasale'ye ait; üst kenar genişliği (ÜKG), alt kenar genişliği (AKG), medial kenar genişliği (MKG), lateral kenar genişliği (LKG) uzunlıkları sırasıyla; ÜKG; 1.714±296,02, AKG ;1.786±452,06, MKG; 1.962±609,90, LKG; 2.269±646,87 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada elirlenen parametrelere ait ort.±ss. değerleri cm cinsinden, APG;3.506±443,96, APY; 4.497±616,84, CG; 1.725±215,94, CY; 2.643±575,66, N-SNA; 6.283±573,32, ÜKG; 1.714±296,02, AKG ;1.786±452,06, MKG; 1.962±609,90, LKG; 2.269±646,87 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilerin os nasale, apertura piriformis ve choanae'nın morfometrik olarak incelenmesi ile cerrahi yaklaşımlara klinik açıdan derinlik katacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. BULGULAR VE SONUÇLAR

ISBN : 978-625-6283-00-8

Çizelge1: Çalışmadaki tüm os nasale ve apertura piriformis'e ait ölçümler, morfometrik değerler ve bu verilerin ortalama değerleri

NO	APG	APY	CG	CY	N-SNA	ÜKG	AKG	MKG	LKG
1	3.613	4.161	1.432	2.814	6.525	1.679	1.402	1.533	1.631
2	4.242	5.040	2.036	3.467	6.031	2.351	1.965	2.565	3.369
3	3.175	4.177	2.031	3.428	6.588	1.763	1.342	1.382	1.568
4	2.622	3.431	1.896	2.917	5.962	1.626	1.252	1.684	1.799
5	4.066	3.811	1.853	2.929	6.550	2.182	2.571	3.239	3.352
6	3.774	5.095	1.522	1.603	6.632	1.629	1.877	2.550	2.905
7	3.170	5.409	1.698	2.680	7.580	1.519	1.824	1.595	2.354
8	3.111	3.723	1.729	1.502	5.907	1.645	2.594	2.709	2.430
9	3.171	4.686	1.838	2.514	6.591	1.617	1.765	1.865	2.111
10	3.790	4.348	1.515	2.850	5.474	1.299	1.312	1.649	1.675
11	3.790	5.094	1.790	2.593	5.360	1.918	2.144	1.573	2.551
12	3.770	4.993	1.358	2.423	6.192	1.337	1.388	1.204	1.479

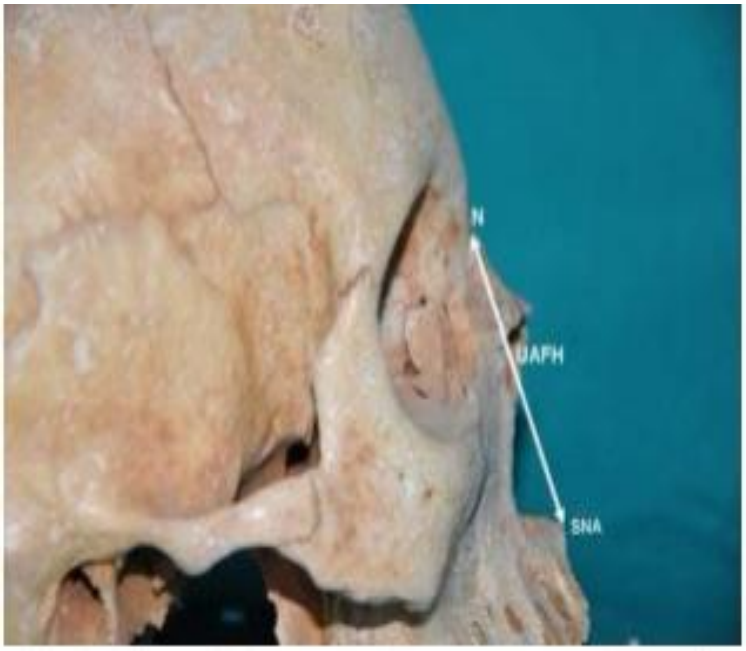


Görsel 1. Apertura piriformis'e ait morfometrik ölçümler. Apertura piriformis'e ait genişlik (APG) ve yükseklik (APY)

ISBN : 978-625-6283-00-8

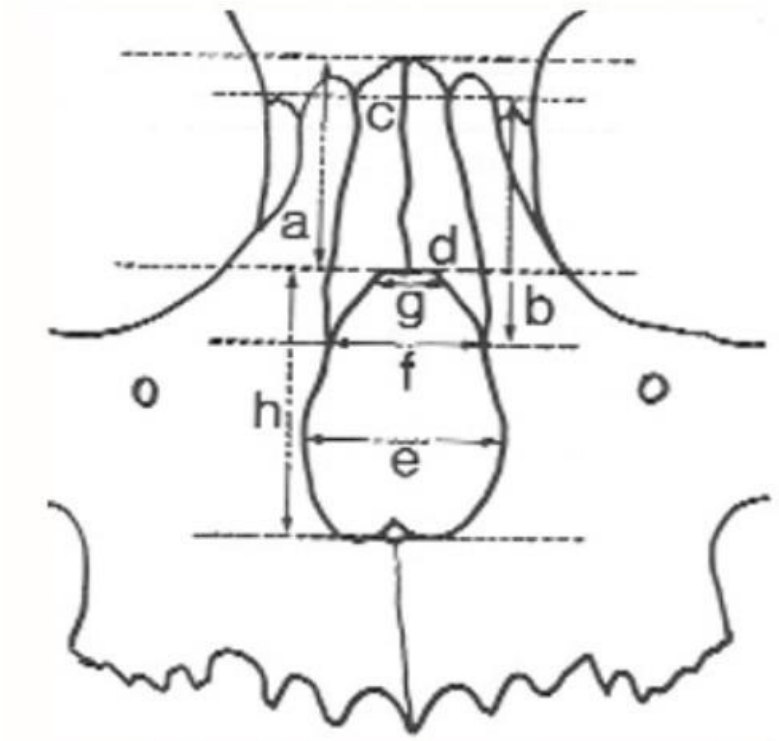


Görsel 2. Koana genişliği ve yüksekliği



Görsel 3. Nasion (N) ve spina nasalis anterior arasındaki uzaklık: üst ön yüz yüksekliği

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 4. Os nasale, a: medial kenar genişliği b: lateral kenar genişliği c: üst kenar genişliği d: alt kenar genişliği

Çizelge 2. Os nasale ve apertura piriformis'e ait morfometrik parametrelerin minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (ort: Ortalama, SS: Standart sapma değeri)

PARAMETRELER	N	ORT± SS	MİN.-MAX.-MEDYAN
APG	12	3.506 ± 443,96	3.622-4.242-3.592
APY	12	4.497 ±616,84	3.431-5.409-4.517
CG	12	1.725 ± 215,94	1.358-2.036-1.760
CY	12	2.643 ± 575,6	1.502-3.467-2.747
N-SNA	12	6.283 ± 573,32	5.360-7.580-6.359
ÜKG	12	1.714 ± 296,02	1.299-2.351-1.637
AKG	12	1.786 ± 452,06	1.252-2.594-1.795
MKG	12	1.962 ± 609,90	1.204-3.239-1.667
LKG	12	2.269 ± 646,87	1.479-3.369-2.233

ISBN : 978-625-6283-00-8

TARTIŞMA

Çizelge 3. APG ve APY değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (1,2, 3, 5)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	APG ve APY
Hwang ve ark.	Kore	Kurutulmuş kafatası kemiği	erkek ve kadınlarda sırasıyla 30.1 mm ve 28 mm+ üst genişliğini 16.8 mm ve 17 mm, alt genişliğini ise25.7 mm ve 25.4 mm
Erdem ve ark.	Türkiye	BT	apertura piriformis'in en geniş kısmını 21.6 mm
Hommerich ve Riegel	Orta Almanya	BT	üst genişliğini 15.7 mm, alt genişliğini 23.1 mm
Ofodile.	Batı Afrika Avusturya Amerikan Hint Amerikalılar	Kafatası kemik	APG APY 26.50 mm 25.80mm 21.60 mm 31.40mm 25.25mm 28.60 mm 23.40mm 28.20mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	3.506 ± 443,96 cm 4.497 ±616,84 cm

Çizelge 4.(CG) ve (CY) değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (6)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	CG ve CY
Aksu ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	Sağ Sol CG 13,09 ± 1,56 13,33 ± 1,36 mm CY 24,45 ± 2,61 23,77 ± 2,42 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.725 ± 215,94 cm 2.643 ± 575,6 cm

Çizelge 5. N-SNA (UAFH) değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(6, 2, 8, 9)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	N-SNA (UAFH)
Başçiftçi ve ark.	Anadolu türk insanı	Radyogram	56,5 mm
Aksu ve ark.	Türkiye	Radyoloji	56.9mm
Yıldırım ve ark.	Türkiye	Radyoloji	59,386 mm, 53,637 mm ve 53,596 mm .

ISBN : 978-625-6283-00-8

Kazkayası ve ark.	Türkiye	Kafatası	56,51 ± 4,77 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	6.283 ± 573,32 cm

Çizelge 6. Os nasale'ye ait ÜKG değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (1, 10)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	ÜKG
Uygur M Ark.	Türkiye	Cranium iskeleti	8±1.94 mm
Hwang ve ark.	Kore	Kurutulmuş kafatası kemiği	erkek ve kadınlarda sırasıyla 9.2 mm ve 8.8 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.714 ± 296,02 cm

Çizelge 7. Os nasale'ye ait AKG değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(10)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	AKG
Uygur M ve Ark.	Türkiye	Cranium iskeleti	10.29±1.67 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.786 ± 452,06 cm

Çizelge 8. Os nasale'ye ait MKG değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(10)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	MKG
Uygur M ve Ark.	Türkiye	Cranium iskeleti	12.25±2.55 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.962 ± 609,90 cm

Çizelge 9. Os nasale'ye ait MKG değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(10)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	LKG
Uygur M ve Ark.	Türkiye	Cranium iskeleti	14.26±1.86 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	2.269 ± 646,87 cm

Çalışmamızda ölçmüş olduğumuz değişkenler genellikle literatürle paralel sonuçlar vermiştir. Ölçümlerden çıkan sonuçların farklılık göstermesini laboratuvarımızda bulunan kemiklerin sayısına ve kemiklerin uğramış oldukları deformiteden kaynaklandığını düşünmekteyiz.

SONUÇ

Apertura piriformis boyutlarının bilinmesi fonksiyonel rinolojik bozuklukların tanısında kolaylık sağlar ve osteotomi yapılan korrektiv rinoplasti uygulamalarının planlanmasında da bu aralığın anatomik

ISBN : 978-625-6283-00-8

özelliklerinin iyi bilinmesi önemlidir. Ayrıca, os nasale boyutlaı veya nasal kemik yokluğu, yarık dudak ve Down sendromu gibi bazı genetik bozuklukların tanısında da önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir.

Yetişkin bireylerde, kraniofasial iskelet ölçümleri zaman içinde değişikliğe uğramaktadır . Bu açıdan, yetişkin bireylerdeki ortalama değerlerin bilinmesi estetik cerrahiye bir katkı sağlayabilir. Klini k olarak, özellikle trafik ve spor kazalarından sonra nazal pasaj kemik yapılarının kırılmasıyla yapı lan düzeltici rinoplasti operasyonlarında oldukça hassas anatomik bilgiye gerek duyulduğu bilinme ktedir. Bu çalışmadaki sonuçlar, yetişkin OUAS vakalarında da tanıya yardımcı olabilir. Sonuç olarak, çalışmamızdaki veriler, cerrahların, radyologların antropologların ve anatomistlerin bilgi birikimine katkıda bulunabilir.

Çalışmamızın bu konuyla ilgili yapılacak daha geniş çaplı araştırmalara ilham kaynağı olmasını ümit etmekteyiz.

KAYNAKÇA

1. Hwang TS, Song J, Yoon H, Cho BP, Kang HS: Morphometry of the nasal bones and piriform apertures in Koreans. Ann Anat 187(4):411-4, 2005.
2. Erdem T, Ozturan O, Erdem G, Akarcay M, Miman MC: Nasal pyriform aperture stenosis in adults. Am J Rhinol 18(1):57-62, 2004.
3. Hommerich CP, Riegel A: Measuring of the piriform aperture in humans with 3D-SSD-CT-reconstructions. Ann Anat 184(5):455-9, 2002.
4. Lang J, Baumeister R: [Postnatal growth of the nasal cavity]. Gegenbaurs Morphol Jahrb 128(3):354-93, 1982.
5. Ofodile FA: Nasal bones and piriform apertures in blacks. Ann Plast Surg 32(1):21-6, 1994.
6. Aksu T, İlkay E. Obstrüktif uyku apne sendromu. Arch Turk Soc Cardiol 2007; 35:382-390
7. Baydaş B, Yavuz İ, Aslan N. Fan-Tipi Hızlı Üst Çene Genişletmesinin Dentoalveoler Yapılar Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2005; 15:1-10.
8. Yıldırım E, H Ölmez, S Görgülü, S Gökçe, D Sağdıç, Ş Karaçay. Evaluation of differences between two and three dimensional cephalometric measurements. Gülhane Tıp Dergisi 2011; 53: 43-49

ISBN : 978-625-6283-00-8

9. Kazkayasi M, Batay F, Bademci G, Bengi O, Tekdemir I. The morphometric and cephalometric study of anterior cranial landmarks for surgery. Minim Invasive Neurosurg 2008;51:21-25.
10. Uygur. M, Ertür M, Akcan A, Kayalıoğlu. Apertura piriformis ve os nasale'nin morfometrik özellikleri.Göztepe Tıp Dergisi 21(4):174-177, 2006

ISBN : 978-625-6283-00-8

PROKSİMAL ULNA MORFOMETRİ'Sİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Doç. Dr. Gamze Taşkın ŞENOL

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0000-0001-5587-1055

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0000-0002- 9218-6468

Yüksek Lisans Öğrencisi Neslihan AYDEDE

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0009-0002-6765-7800

Yüksek Lisans Öğrencisi Melih Can KURT

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, ORCID:0009-0004-0973-0525

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı proksimal ulna morfometrisi ve klinik önemini değerlendirmektir.

Materyal Metod: Bu çalışmada Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait kemik koleksiyonundan yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 28 adet ulna kemiği kullanılarak belirlenen parametreler ölçüldü. Belirlenen parametreler; ulna uzunluğu (UL), incisura trochlearis hariç ulna uzunluğu (UL-İT), incisura radialis yüksekliği (İRY), incisura radialis genişliği (İRG), incisura trochlearis derinliği (İTD) ve proksimal ulna dorsal açılanması (PUDA). Ölçümler dijital ortamda Image-J programında yapıldı. Verilerin analizinde SPSS 20.0 programı ve tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı.

Bulgular: Belirlenen parametrelere ait ort.±ss. değerleri cm cinsinden, UL;24.16±2.56, UL-İT; 21,56±2.69, İRY; 1.64±33, İRG; 1.2±16, İTD; 1.24±15, PUDA; 4,56±1,83 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç: Çalışmadan elde edilen verilerin dirsek eklemi ve ulna ile ilgili cerrahi yaklaşımlara klinik açıdan derinlik katacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Proksimal, ulna, morfometri.

Abstract

Aim: The aim of this study is to evaluate proximal ulna morphometry and its clinical significance.

Material Method: In this study, the parameters determined were measured using 28 ulna bones of unknown age and gender from the bone collection of Bolu Abant İzzet Baysal University Faculty of Medicine, Department of Anatomy. Determined parameters; ulna length (UL), ulna length excluding incisura trochlearis (UL-IT), incisura radialis height (IRY),

ISBN : 978-625-6283-00-8

incisura radialis width (IRG), incisura trochlearis depth (ITD) and proximal ulna dorsal angulation (PUDA). Measurements were made digitally in the Image-J program. SPSS 20.0 program and descriptive statistical methods were used to analyze the data.

Results: The mean±sd values of the determined parameters are UL;24.16±2.56, UL-IT; 21.56±2.69, IRY; 1.64±33, IRG; 1.2±16, ITD; 1.24±15, PUDA; 4.56±1.83 cm.

Conclusion: It is thought that the data obtained from the study will add clinical depth to surgical approaches related to the elbow joint and ulna and contribute to the literature.

Keywords: Proximal, ulna, morphometry,

1. PROKSİMAL ULNA MORFOMETRİ'Sİ VE KLİNİK ÖNEMİ

İnsan iskeleti toplam 206 kemikten oluşmakla beraber; apendicular iskelet ve axial iskelet olmak üzere iki kısımda incelenir. Apendicular iskelet ise üst ekstremite kemikleri ve alt ekstremite kemikleri olmak üzere iki bölümden oluşur. Üst ekstremite kemikleri; clavicula, scapula, humerus, radius, ulna, ossa carpi, ossa metacarpi, ossa digitorum manus'tan oluşmaktadır. Bu kemikler gövdeye scapula ve clavicula ile bağlanmışlardır.

Üst ucu ile humerus ve radius'la, distal ucu ile sadece radius'la eklem yapan ulna kemiği, ön kolun medial tarafında yer alır. Radius'tan daha uzun olan bu kemiğin iki ucu bir corpus'u vardır. Ekstremitas proxsimalis adı verilen üst ucu kalın, ekstremitas distalis adı verilen alt ucu ise incedir. Olecranon, processus coronoideus, tuberositas ulnae, incisura trochlearis, caput ulnae, incisura radialis, crista musculi supinatoris, processus styloideus ulnae ve margo interosseus ulna kemiğinde bulunan oluşumlardan bazılarıdır.

Ulna'nın kırıkları değerlendirildiğinde; dirsek eklemi yaralanmaları sonucu meydana gelen olecranon kırıkları tüm proksimal önkol kırıklarının yaklaşık %20'sini kapsamaktadır (1-3). Oblik kırıklar ya da basit transvers kırıklar olabileceği gibi monteggina eşdeğerlerine kadar uzanan geniş bir çeşitlilikte de görülebilir (2). Kırık uçları yer değiştirmemiş ise atel kullanımının kırık rehabilitasyonu için yeterli olacağı düşünülmektedir (3). Ulna kırıklarının çoğu eklem içi olduğundan tedavinin cerrahi olduğu bilinmektedir (4). Kırık olgularının yeterli düzeyde anlaşılması ile hekimlerin tedavi başarısı paralellik göstermektedir.

Tüm bu durumlar göz önüne alındığında ulna morfometrisi'nin bilinmesi önemlidir. Bu doğrultuda Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait kemik koleksiyonundan yaşı ve cinsiyeti bilinmeyen 28 adet ulna kemiği kullanılarak belirlenen parametreler ölçüldü. Çalışma sonuçlarının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2. MATERYAL VE METOD

Çalışma Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait olan ve kimliği, yaşı ve cinsiyeti belli olmayan 28 adet ulna kemiğinden oluşmaktadır. Bu çalışmada ulna uzunluğu (UL), incisura trochlearis hariç ulna uzunluğu (UL-İT), incisura radialis yüksekliği (İRY), incisura radialis genişliği (İRG), incisura trochlearis derinliği (İTD), proksimal ulna torsiyon açısı (PUTA), proksimal ulna dorsal açılanması (PUDA), parametreleri ölçüldü. Kemikler profesyonel fotoğraf makinesi (CANON 50D) ile sabit uzaklıktan fotoğraflandı ve daha sonra Image-j (versiyon 153e) programında kalibre edilerek ölçüldü.

Verilerin analizinde SPSS 20.0 programı ve Tanımlayıcı İstatistiksel Yöntemler (ortalama, standart sapma ve %) kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uyup uymadığı Shapiro Wilk testi ile test edildi. Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde normal dağılım gösterenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılım göstermeyenler için medyan, minimum ve maximum değerlerine yer verildi.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma 28 adet ulna'nın proksimal bölümü üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya dahil edilen ulna'lardan 5 tanesinin distal kısımlarında kırık veya deformite olmasından dolayı sadece 23 adet ulna kullanılmıştır. Çalışmamızda toplam ulna uzunluğu (UU) ortalama ;24.157±2.00 cm olarak belirlenmiştir. Inc. trochlearis hariç ortalama ulna uzunluğu ise (UU_IT) ;21.560 olarak belirlenmiştir. Inc. radialis yükseklik (IRY) ve genişlik (IRG) ölçümleri tüm ulna'larda ortalama olarak sırasıyla 1.198 cm ve 1.643 cm olarak belirlenmiştir. Inc. trochlearis derinliğinin (ITD) ise ortalama;1.239 arasında değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Proksimal ulna dorsal açısı ise ortalama (PUDA) 4.560 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada belirlenen parametrelere ait ort.±ss. değerleri cm cinsinden, UL;24.16±2.56, UL-İT; 21,56±2.69, İRY; 1.64±33, İRG; 1.2±16, İTD; 1.24±15, PUDA; 4,56±1,83 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilerin dirsek eklemi ve ulna ile ilgili cerrahi yaklaşımlara klinik açıdan derinlik katacağı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. BULGULAR VE SONUÇLAR

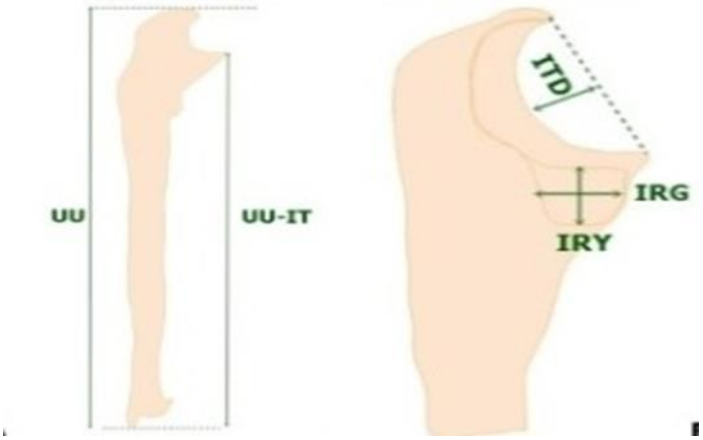
Çizelge1:Çalışmadaki tüm ulna'lara ait morfometrik değerler ve bu verilerin ortalama değerleri

.

NO	UU	UU-IT	IRG	IRY	ITD	PUDA
1	25.751	23.459	2.089	0.857	1.179	6.060
2	22.202	19.224	1.023	1.124	1.121	6.035
3	24.923	22.476	1.305	0.792	1.109	6.710
4	24.931	22.776	2.465	1.480	1.269	6.050

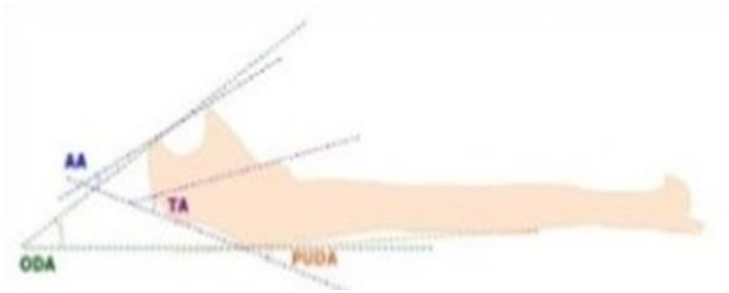
ISBN : 978-625-6283-00-8

5	23.912	20.836	1.543	0.910	1.357	8.094
6	19.864	17.349	1.03	0.713	0.801	7.279
7	25.864	23.282	1.301	1.007	0.970	3.068
8	24.412	22.115	1.869	1.245	0.913	1.514
9	25.897	24.010	1.962	1.186	1.347	2.057
10	25.600	23.192	1.507	0.816	0.868	5.769
11	25.620	21.595	1.336	1.000	0.911	4.655
12	25.440	23.041	1.492	0.816	0.943	1.639
13	25.002	22.598	1.454	1.277	0.750	2.183
14	26.955	23.876	1.800	1.225	1.363	5.883
15	24.628	22.458	1.588	1.138	1.043	4.575
16	19.259	16.149	1.586	1.352	1.424	3.174
17	26.556	24.056	1.704	0.837	1.103	5.077
18	26.660	24.548	1.922	1.143	0.984	4.023
19	21.078	18.509	1.600	1.130	1.124	4.974
20	17.091	14.289	1.616	1.005	0.763	3.036
21	22.471	19.812	1.819	0.920	1.548	0.644
22	26.235	23.963	2.040	1.563	1.125	3.193
23	25.255	22.255	1.740	1.091	0.909	5.267



Görsel 1. Proximal ulna'ya ait morfometrik ölçümler. A: Toplam ulna uzunluğu (UU) ile inc. trochlearis hariç ulna uzunluğu (UU_IT), B: Inc. radialis yüksekliği ve genişliği (IRY, IRG) ile inc. trochlearis derinliği (IT)

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 2. Proximal ulna'ya ait açı ölçümleri (AA: Artiküler açı, ODA: Olecranon-diyafiz açısı, TA: Tüberkül açısı, PUDA: Ulna'nın proksimal bölümünün dorsal açılanması)

Çizelge 2. Ulna'nın proksimal bölümü'ne ait morfometrik parametrelerin minimum-maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (ort: Ortalama, SS: Standart sapma değeri)

PARAMETRELER	N	ORT± SS	MİN.-MAX.-MEDYAN
ulna uzunluğu(UU)	23	24.157 ± 2.558	17.091-26.955-24.157
incisura trochlearis hariç ulna uzunluğu (UL-İT)	23	21.560 ± 2.692	14.289-24.458-21.560
incisura radialis yüksekliği (İRY)	23	21.560 ± 2.692	14.289-24.458-21.560
incisura radialis genişliği (İRG)	23	1.643 ± 331	1.000-1.563-1.198
incisura trochlearis derinliği (İTD)	23	1.238 ± 149	1.043-1.548-1.239
Proksimal ulna dorsal açılanması(PUDA)	23	4.560 ± 1.830	1.543-8.094-4.560

TARTIŞMA

Çizelge 3. UU değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (1,5, 6,7,)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	UU
Wang ve ark.	ABD	Kadavra	23.0
Erdem H.	Türkiye	Kuru Kemik	25,06
Grechenig ve ark.	ABD	Kadavra	26,2
Beşer ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	22,05
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	24,157

ISBN : 978-625-6283-00-8

Çizelge 4. UL-İT değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (1, 8)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	UU-İT
Beşer ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	22,05 cm (18,70-25,00 cm aralığında
Öztürk ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	223,49 mm ± 15,52 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	21.560 cm± 2.692 cm

Çizelge 5. İRY değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (1,8,16,)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	İRY
Cowal ve ark.	Avrupa	İskelet	11,29 mm
Beşer ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	9,9 mm
Öztürk ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	12,0 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.643 cm

Çizelge 6. İRG değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(1,8)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	İRG
Beşer ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	14,8 mm
Öztürk ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	18,50 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.198 cm

Çizelge 7. İTD değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması (8,9,10,)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	İDT
Ndou ve Schepartz	Güney Afrika	İskelet	11,45±1,47 mm
Sakaue .	Japonya	İskelet	erkeklerde 12,08±1,15 mm, kadınlarda 10,41±1,1 mm
Öztürk ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	11,57±1,73 mm
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	1.643 cm

Çizelge 8. PUDA değişkeninin daha önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması(1,7,8,)

YAZAR	POPULASYON	YÖNTEM	PUDA
Grechenig ve ark.	ABD	Kadavra	4,5º (1º-14º aralığında)
Rouleau ve ark.	Kanada	Radyolojik görüntü	5,7º (0º - 14º aralığında)
Beşer ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	8º (4º-12º aralığında)

ISBN : 978-625-6283-00-8

Öztürk ve ark.	Türkiye	Kuru Kemik	5,9º (1,97º-9,43º aralığında)
Mevcut çalışma	Türkiye	Kuru Kemik	4.5º

UU, UL-İT, İRY ve İDT değişkenlerinin literatürle paralel sonuç vermiştir. PUDA değişkeni literatürle karşılaştırıldığında daha düşük sonuç vermekle beraber; PUDA değişkeni için en yakın sonuca Grechenig ve ark. ulaşmıştır.

SONUÇ

Proksimal ulna kırıkları, basit olecranon kırıklarından daha karmaşık Monteggia kırıklarına ya da dirseğin stabilizasyonunu sağlayan ana yapıların zarar görmesine bağlı Monteggia benzeri lezyonlara kadar geniş bir spektrumda dağılım göstermektedir. Bu kırıklar yaşamın her aşamasında üst ekstremitede görülebilen kırıklardır. Bu kırıkların tedavisinde birincil amaç dirsek fonksiyonunun herhangi bir kısıtlanma olmadan yerine getirilebilmesini sağlamaktır . Proksimal ulna'ya ait anatomik yapının bilinmesi, kırıkların stabilize edilmesinde ve cerrahi sonrasında da dirsek eklemi rehabilitasyonunda önem arz etmektedir. Tedavi sırasında uygun olmayan bir kemik rekonstrüksiyonu, dirsekte kronik ağrı, fonksiyon kaybı ve ilerleyici eklem dejenerasyonu ile sonuçlanabilir . Çalışmamızda kırık fiksasyonlarında redüksiyona yardımcı olabilecek anatomik parametrelere ait veriler elde edilmiştir.

Proksimal ulna'ya ilişkin sunulan veriler, dirsek eklemindeki kırıkların onarımında önemlidir. Bulgularımızın, cerrahlara ameliyat sırasında parçalı olecranon kırıklarının daha güvenilir bir anatomik restorasyonunu elde etmeleri için rehberlik edeceğini ve proksimal ulna rekonstrüksiyonu için ideal veri setleri oluşturacağını düşünüyoruz. Proksimal ulna açılanmalarının ortalama değerlerini bilmek implantların ve protezlerin uygun tasarımına yönelik veri sağlarken, cerrahlar için de ameliyat sırasında dirsek ekleminin radyografilerini karşılaştırmada önem arz edecektir.

Bu sebeple, dirseğin normal anatomisine uygun onarımı ve kırıkların uygun şekilde sabitlenmesi için bu veriler yardım sağlayabilir. Ayrıca, incisura trochlearis yüksekliğinin bilinmesinin bireyin boyunun tahmin edilmesine katkıda bulunabileceğini düşünüyoruz. Sonuç olarak, çalışmamızdaki veriler, cerrahların, radyologların antropologların ve anatomistlerin bilgi birikimine katkıda bulunabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKÇA

1.Beşer CG.Demiryürek D. Özsoy H. Erçakmak B. Hayran M. Kızılay O. et al. Redefining the proximal ulna anatomy. Surg Radiol Anat. 2014;36(10):1023-31

2. Brownhill JR. Mozzon JB. Ferreira LM. Johnson JA. King GJW. Morphologic analysis of the proximal ulna with special interest in elbow implant sizing and aliğnment. J Shoulder Elb Surg. 2009;18(1):27-32. http://dx.doi.org/10.1016/jse.2008.03.008

3.Totlis T.Anastasopoulos N. Apostolidis S.Paraskevas G. Terzidis I. Natsis K.Proximal ulna morphometery: which are the 'true' anatomical preshaped olecranon plates? Surg Radiol Anat.2014;36(10):1015-22

4.Aykut S, Yüksel Ö. Olekranın kırıkları ve transolekranın kırık çıkıkları. Totbid Dergisi. 2014;12:72-79.

5. Wang AA, Mara M, Hutchinson DT. The proximal ulna: An anatomic study with relevance to olecranon osteotomy and fracture fixation. J Shoulder Elb Surg. 2003;12(3):293–6.

6. Erdem H. Surgical importance of radiographically aided morphometry of the proximal ulna. Int J Morphol. 2020;38(2):299– 304.

7. Grechenig W, Clement H, Pichler W, Tesch NP, Windisch G. The influence of lateral and anterior angulation of the proximal ulna on the treatment of a Monteggia fracture. J Bone Jt Surg - Ser B.2007;89(6):836–8.

8.ÖZTÜRK K, ÖZDEMİR B, DURSUN A, KASTAMONİ Y, ALBAY S. PROKSİMAL ULNA'NIN ANATOMİK MİMARİSİ VE AÇILANMALARI. Med J SDU. 2021;28(3):419-26.

9. Ndou R, Schepartz LA. Morphometric Characteristics of the Humerus and Ulna in Limbs Bearing the Supratrochlear Aperture (STA). Anat Rec. 2016;299(2):220–33.

10 Sakaue K. Sexual determination of long bones in recent Japanese. Anthropol Sci. 2004;112(1):75–81.

ISBN : 978-625-6283-00-8

A OVERVIEW OF HOW HIGH-DOSE GLUCOCORTICOIDS AFFECT THE EQUILIBRIUM BETWEEN ANTIOXIDANTS AND OXIDANTS

Prof.Dr. Ebru BARDAŞ ÖZKAN

University of Erzincan Binali Yıldırım, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7089-8771

ABSTRACT

Stress is the disturbance or compromise of an organism's internal balance and integrity. It can arise from various sources, such as wounds, infectious illnesses, surgeries, labour, and burns. In such situations, the organism requires a significant amount of hydrocortisone to shield itself from stress.

Antioxidant enzyme concentrations decrease and free radical generation in plasma increases following high-dose cortisol injections and/or higher cortisol hormone levels in the body. This lowers the body's resilience to illness.

Free radicals primarily induce lipid peroxidation in unsaturated fatty acids in the membrane. This alters the permeability and electrical charge balance of the cell membrane, putting the cell in danger. Free radical production increases in cells whose homeostasis cannot be maintained. Any part of the cell can be harmed by free radicals, but particularly the phospholipids in the membranes.

Given this knowledge, it is acknowledged that the body may produce more free radicals when cortisol levels are elevated or when high cortisol doses are administered for medical purposes. Antioxidants may counteract this increased production of free radicals.

Therefore, the aim of our study is to:

- Analyse the impact of high cortisol dosages on the oxidant and antioxidant system, including levels of antioxidant enzymes and lipid peroxidation.

- Evaluate the potential of antioxidants in mitigating the negative effects of free radicals caused by high cortisol levels.

Key words: Oxidant/Antioxidant Status, High Dose of Glucocorticoıd, Oxidative Stress, Endogen Antioxidants.

ISBN : 978-625-6283-00-8

YÜKSEK DOZ GLUKOKORTIKOIDLERIN ANTIOKSIDANLAR VE OKSIDANLAR ARASINDAKI DENGEYI NASIL ETKILEDIĞINE GENEL BIR BAKIŞ

ÖZET

Stres, bir organizmanın iç dengesinin ve bütünlüğünün bozulması veya tehlikeye girmesidir. Yaralar, bulaşıcı hastalıklar, ameliyatlar, doğum ve yanıklar gibi çeşitli kaynaklardan kaynaklanabilir. Bu gibi durumlarda, organizma kendini stresten korumak için önemli miktarda hidrokortizona ihtiyaç duyar.

Yüksek doz kortizol enjeksiyonları ve/veya vücuttaki yüksek kortizol hormonu seviyelerinin ardından antioksidan enzim konsantrasyonları azalır ve plazmadaki serbest radikal üretimi artar. Bu da vücudun hastalıklara karşı direncini düşürür.

Serbest radikaller öncelikle membrandaki doymamış yağ asitlerinde lipid peroksidasyonunu indükler. Bu da hücre zarının geçirgenliğini ve elektrik yükü dengesini değiştirerek hücreyi tehlikeye sokar. Homeostazisi korunamayan hücrelerde serbest radikal üretimi artar. Hücrenin herhangi bir kısmı serbest radikallerden zarar görebilir, ancak özellikle zarlardaki fosfolipidler zarar görür.

Bu bilgi göz önüne alındığında, kortizol seviyeleri yükseldiğinde veya tıbbi amaçlarla yüksek kortizol dozları uygulandığında vücudun daha fazla serbest radikal üretebileceği kabul edilmektedir. Antioksidanlar bu artan serbest radikal üretimine karşı koyabilir.

Bu nedenle, çalışmamızın amacı

- Yüksek kortizol dozlarının antioksidan enzim seviyeleri ve lipid peroksidasyonu da dahil olmak üzere oksidan ve antioksidan sistem üzerindeki etkisini analiz etmek.

- Yüksek kortizol seviyelerinin neden olduğu serbest radikallerin olumsuz etkilerini azaltmada antioksidanların potansiyelini değerlendirmek.

Anahtar kelimeler: Oksidan/Antioksidan Durum, Yüksek Doz Glukokortikoid, Oksidatif Stres, Endojen Antioksidanlar.

INTRODUCTION

Stress is the response of an organism to changes in its environment, diet, social structure, pathology, and physiology that are not typical of its regular physiological life (1-5). Over time, stress disrupts an organism's homeostatic equilibrium, making it more vulnerable to various threats. In other words, stress poses a biological risk to an organism's survival and well-being (6-10). Any physical stress leads to an increased release of ACTH from the anterior pituitary gland. This, in turn, raises cortisol secretion from the adrenocortical gland in the following minutes (11) [(see Figure 1) (68)]. Various stressors have been shown to increase cortisol secretion, including trauma, infection, extreme temperatures, injections of norepinephrine and other sympathomimetic medications, surgical procedures, subcutaneous injections of

ISBN : 978-625-6283-00-8

medications that cause necrosis, immobilisation, and nearly all forms of debilitating illnesses. Additionally, these stressors have been found to influence the production of free radicals (12,13).

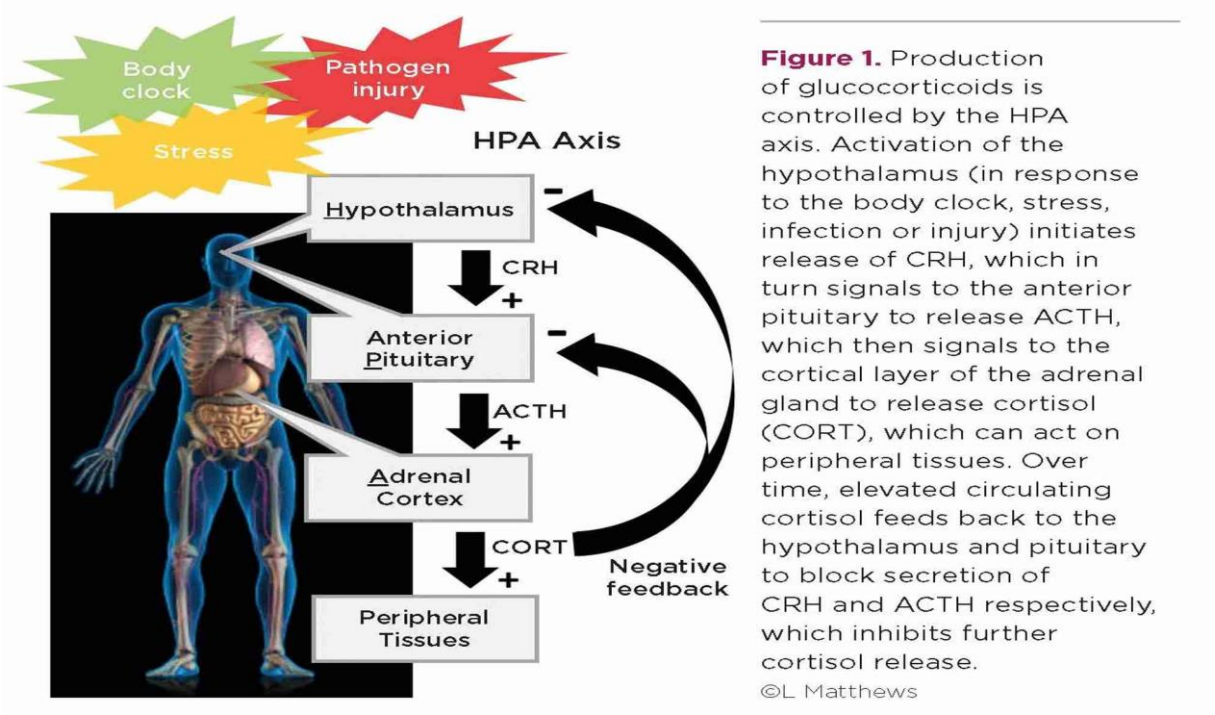


Figure 1. Production of glucocorticoids is controlled by the HPA axis. Activation of the hypothalamus (in response to the body clock, stress, infection or injury) initiates release of CRH, which in turn signals to the anterior pituitary to release ACTH, which then signals to the cortical layer of the adrenal gland to release cortisol (CORT), which can act on peripheral tissues. Over time, elevated circulating cortisol feeds back to the hypothalamus and pituitary to block secretion of CRH and ACTH respectively, which inhibits further cortisol release.

In response to stress, the body rapidly releases its stores of lipids and amino acids. Various bodily tissues can use these stores to produce glucose and energy (refer to Figure 2 and reference 69).

Long-term, high-dose glucocorticoid injections have been linked to reduced antioxidant concentrations and increased plasma free radical production. These effects can weaken the body's defences against illness (refer to references 15 and 16). The effectiveness of a cell's defence mechanisms determines the damage caused by free radicals. Enzymes and free radical scavengers are the mechanisms that protect aerobic cells from oxygen toxicity. Vitamins A, E, C, and glutathione, as well as enzymatic defence systems such as SOD, GSH-Px, GR, and CAT enzymes, are widely accepted as effective free radical scavengers. It is important to control their levels. (17, 18).

ISBN : 978-625-6283-00-8

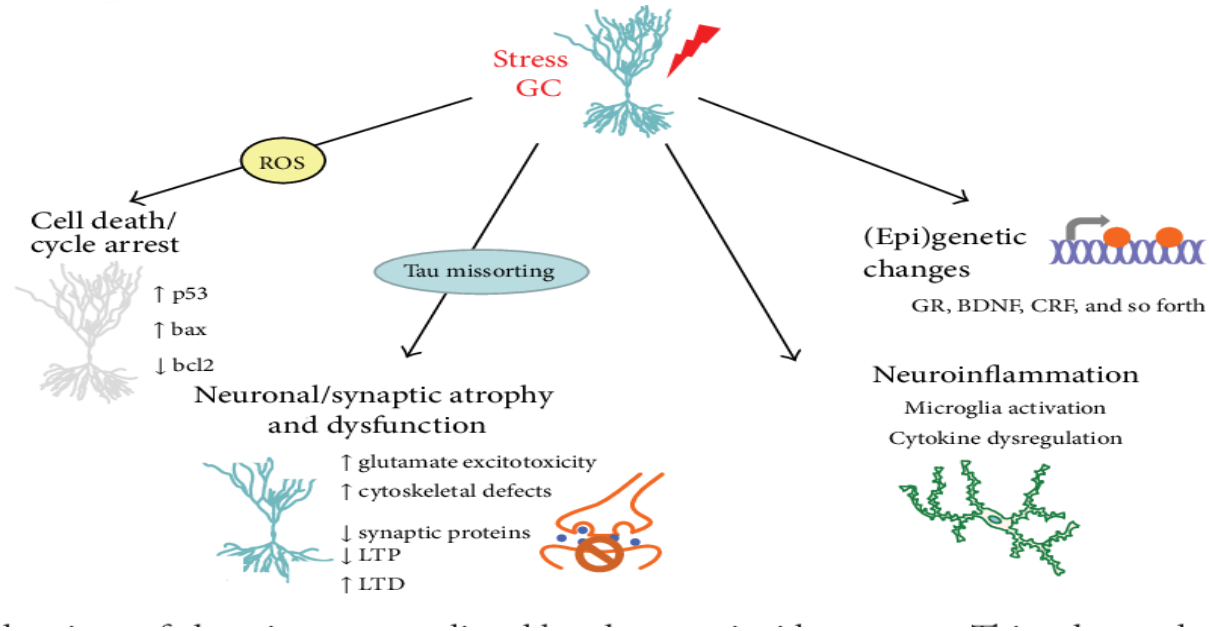


Figure 2. Glucocorticoid receptor-mediated chronic stress cellular targets and activities (69).

A study was conducted to investigate the effects of oral hydrocortisone (HC) administration and an acute stressor on the innate immune responses and antioxidant system/oxidative stress responses of juvenile Piaractus mesopotamicus fish. The results showed that exposure to the stressor led to a decrease in glutathione peroxidase (GPx) and catalase (CAT) activity, as well as reduced glutathione (GSH) concentrations in the liver for up to 6 hours (19).

A study (20) investigated the effect of vitamin E on growth retardation and lipid peroxidation caused by glucocorticoids in rats. Different doses of corticosterone were administered to control and vitamin E groups for a certain period of time. The results showed a significant increase in thiobarbituric acid (TBA) level in the control group, while the vitamin E group showed a decrease in TBA level. However, according to the report, the levels of GSH-Px and SOD enzymes decreased in the control group, while they increased in the vitamin E group (20).

A study (21) was conducted to investigate the differential regulation of phagocytic oxidative combustion of rainbow trout by ACTH and catecholamine receptor agonists (phenylephrine and isoproterenol). The results showed that phenylephrine, an alpha-adrenergic receptor agonist, increased endogenous SOD activity, whereas isoproterenol, a beta-adrenergic receptor agonist, suppressed SOD activity. Additionally, ACTH was found to increase oxidative combustion. It has been suggested that ACTH's ability to increase oxidative combustion may be due to its effect on superoxide products (21). In rats, the effect of Se on plasma ACTH and corticosterone was investigated, and an increase in plasma ACTH level was found after i.p. administration of Se (22).

A study (22) investigated the effect of corticosterone treatment on plasma Se concentration and GSH-Px enzyme activity in adult mice. Dexamethasone (Dex) was added to the drinking water

ISBN : 978-625-6283-00-8

of mice. In the first week of the study, although liver Se concentration was lower in the experimental group compared to controls, it was found to be higher in plasma and cerebellum. In the third week, no change was found in Se concentrations in liver and plasma. It was concluded that the effect of Dex on Se concentration was tissue-specific. The higher concentration of Se in plasma than in tissue may be due to the passage of Se from tissue to plasma (23).

In an experimental study on heifer cattle (24), 1000 IU of dl-alpha tocopheryl was added to their ration for 28 days. During the last 7 days of the experiment, stress was induced by injecting 100 IU of ACTH every 8 hours. The study investigated the effect of stress on tissue alpha-tocopheryl. The results showed that stress increased the concentration of vitamin E in plasma, liver, erythrocytes, and muscles, along with serum Se concentration. However, even with vitamin E supplementation, the concentration of alpha-tocopherol in erythrocytes and liver decreased in stressed cattle. Therefore, it was concluded that stress reduces alpha-tocopherol concentration in tissues, even with a sufficient vitamin E diet. In a study (25) investigating the effect of vitamin E and Se injection on neutrophil functions in goats stressed by exposure to heat at 30°C, it was found that plasma cortisone and Se concentrations increased in both experimental and control groups. Vitamin E concentration decreased for the first 2 days and then increased. The study concluded that heat suppresses neutrophil function, but the effect of vitamin E and Se on this condition could not be fully explained.

A study investigated erythrocyte GSH-Px and CAT levels in chronic asthmatic patients treated with beclomethasone dipropionate (26). The study found that erythrocyte CAT levels increased while GSH-Px levels decreased significantly in the 6th week. The study concluded that glucocorticoids caused changes in antioxidant enzyme levels at treatment doses.

The study investigated the effects of dexamethasone on TBA levels and antioxidant enzyme levels in the heart and kidney of rats (27). The results showed a decrease in CAT, SOD, GSH-Px, and Glutathione S-Transferase enzyme levels and an increase in plasma MDA levels on the 12th and 16th days of treatment. These findings suggest that Dex. may cause significant changes in antioxidant enzyme and MDA levels in the heart and kidney. A study was conducted to investigate the effects of glucocorticoids on hydrogen peroxide products, GSH-Px, Mn-SOD, and CuZn-SOD activities in rat macrophages (28). The results showed that glucocorticoids led to a decrease in Mn-SOD, GSH-Px, and CAT activities, and an increase in hydrogen peroxide products.

In a different study (29), plasma lipid peroxide levels were investigated in developing chicken embryos after glucocorticoid treatment. The results showed a nine-fold increase in plasma lipid peroxidation levels 48 hours after administering a high dose (0.25 mmol Hydrocortisone haemisuccinate sodium) of glucocorticoid to 15-day-old chicken embryos compared to the control group. The study concluded that high doses of glucocorticoid may cause an increase in lipid peroxidation.The information above indicates that glucocorticoids reduce lipid peroxide formation and increase antioxidant levels at treatment doses. However, at high doses, they

ISBN : 978-625-6283-00-8

increase lipid peroxide formation and decrease antioxidant enzyme levels. In cases of vitamin E and Se deficiency, high doses of cortisol lead to the formation of free radicals, causing lipid peroxidation and resulting in the destruction and loss of cellular function. This process also leads to a decrease in antioxidant enzyme activities. Therefore, the antioxidant effect of vitamin E and Se plays an important role in reducing the destructive effect of high doses of cortisol.

It is accepted that high doses of cortisol or raised cortisol levels may increase the production of free radicals in the body. Antioxidants have the potential to reduce the increased generation of free radicals.

Therefore, the aim of our research is to investigate the impact of high cortisol doses on the oxidant and antioxidant system, specifically lipid peroxidation and antioxidant enzyme levels.

We will also evaluate the efficacy of antioxidants in mitigating the detrimental effects of free radicals resulting from elevated cortisol levels.

DISCUSSION

This study demonstrates that the redox system is significantly affected by changes in hormonal status resulting from GC injection, which specifically induces oxidative stress. It is important to note that exogenous GCs may not accurately simulate the physiological stress state, as circulating GCs may rise significantly above the peak levels of the stress response (30-32). Studies have documented the strong effects of GCs on antioxidants and oxidative stress. Administration of GCs within the physiological range of the species studied has been shown to increase circulating levels (33,34). However, it is acknowledged that this may have amplified the effect of GCs on oxidative stress. The different doses of GC administered did not produce biased results, although it is important to carefully consider the dose administered. Two studies (35,36) reported a decrease in GCs in the circulation of the treated group, along with a substantial and significant effect on oxidative stress. This effect was most likely due to the irregularity of GC administration in the regulation of hormonal status. The duration of therapy significantly influenced the effects of GCs on redox balance. Studies assessing the short-term physiological responses to GC therapy have observed a slight increase in oxidative stress.

Constant exposure to glucocorticoids (GCs) may have reduced the number of intracellular glucocorticoid and mineralocorticoid receptors (MR and GR) in the brain. This reduction could have affected negative-feedback efficiency, which is crucial for turning off the stress response and preventing overshooting (37,38). The balance between MR and GR is important for maintaining this negative-feedback efficiency. During the initial stages of the stress response, if glucocorticoid (GC) levels are low or intermediate, the mineralocorticoid receptors (MR) in the brain become quickly saturated. This leads to an increase in the activity of the hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis. The organism is able to adapt to the environmental stressor due to the permissive effects of MR, which also encourage an increase in GC levels. However, the permissive effects of GCs may have an additional drawback, as they could increase metabolic rate, leading to a rise in the generation of free radicals. Nevertheless, GCs can activate mechanisms that restrict the generation of free radicals or upregulate antioxidant

ISBN : 978-625-6283-00-8

defences through genomic and nongenomic processes, mitigating biomolecular oxidation in the short term (39,40). High levels of GCs inhibit the stress response through GR inhibitory activities. Chronic stress conditions may cause dysregulation or malfunction of the negative feedback system (41), leading to an increased allostatic load and potentially making different brain regions more susceptible to oxidative stress (42). Therefore, oxidative stress may disrupt the negative-feedback process, both as a cause and an outcome in the development of chronic stress. Studies have shown that supplementing with antioxidants can reduce the pro-oxidant effects of GCs and increase lifespan, supporting this scenario (43,44). Furthermore, extended dysregulation of tissue redox states towards an oxidative stress state can disrupt the normal functioning of GCs by hindering the transrepression of genes mediated by the GRalpha receptor (45). According to our second theoretical interpretation, inhibiting GC activity and eventually downregulating antioxidants may result in an increase in oxidative stress when the negative feedback mechanism is activated. Reducing the metabolic rate is likely to lead to a decrease in the production of free radicals. However, it is suggested that oxidative stress may still be present due to the depletion of non-enzymatic antioxidants during the stress response, the biochemical activity of non-enzymatic compounds produced before the activation of negative feedback, and the potential diversion of energy required for antioxidant enzyme synthesis to other essential functions in energy-limited individuals (46).

The liver showed the second-largest effect size. Despite its high antioxidant content (47), the liver is the primary peripheral target tissue for GCs. GCs cause various hepatic metabolic alterations, including increased gluconeogenesis and proteolysis, as well as changes to lipid composition (48,49). This high metabolic activity may ultimately increase the likelihood of oxidative stress. The study found that the heart had the lowest weak to intermediate impact size (50) compared to other tissues. The results suggest that the heart is more capable of maintaining a balanced redox state. However, it is important to note that 78.5% of the effect sizes were dependent on the injection of dexamethasone, which generally has little effect on oxidative stress. Therefore, caution must be exercised when interpreting the biological significance of these findings (see below). It is important to note that 84.2% of the effect sizes are dependent on studies that administered dexamethasone. Additionally, the impact size in muscles is approximately three times larger than in the heart.

Finally, there was a significant impact on blood. The origins of oxidative damage in this tissue are difficult to pinpoint due to its interactions with numerous different tissues and exposure to various sources of reactive chemical species. Blood on its own also produces significant numbers of free radicals (51). Our findings support the theory that blood oxidative stress may accurately represent oxidative stress in other tissues, although this may depend on biomarkers (52).

Compared to corticosterone, dexamethasone had a smaller impact size. Dexamethasone, being a synthetic glucocorticoid, may not be the best option to simulate high levels of stress in GCs, as it frequently does not bind to MR and may interact with GRs with different kinetics or affinities than natural GCs, as stated by Wilckens (51,52).

It appeared that younger individuals were more vulnerable to oxidative stress induced by GCs. The larger effect size observed in young animals may be attributed to their distinct HPA

ISBN : 978-625-6283-00-8

responsiveness compared to adults (53, 54), selective mortality that eliminates those susceptible to oxidative stress, low antioxidant capacity, and high production of free radicals in response to growth-related metabolic demands (55). Therefore, a mechanistic framework that can help explain the long-lasting impacts of prenatal environment on adult phenotype and Darwinian fitness may be found in the relationship between stress hormones and oxidative stress in early life (56).

No variation was observed in the magnitude of GCs' impact on oxidative stress across species. This result was unexpected because, as reported by Peñrez-Campo et al. (1998) and Hulbert et al. (2007), birds are generally considered to have better control over oxidative stress than other vertebrate groups. When interpreting this result, it is important to exercise caution as it may simply reflect low interspecific variability among the three bird species, three mammal species, and one reptile study that were included in the meta-analysis. These taxonomic biases highlight the need to study a larger number of taxa to gain a more comprehensive understanding of the relationship between GCs and oxidative stress.

Overall, these results suggest that GC-induced oxidative stress may contribute to the increased risk of disease and reduced Darwinian fitness observed during periods of chronic stress. However, the impact of caloric restriction in laboratory animals presents a dilemma. Masoro and Austad (1996) and Sohal and Weindruch (1996) suggest that calorie restriction is an experimental technique that can reduce the rate of ROS production in mitochondria and oxidative damage to certain cellular components. However, calorie restriction also increases starting GC levels, leading to a paradox (61,62): how can caloric restriction reduce oxidative damage if it increases GCs and GCs enhance oxidative stress?

Calorie restriction may balance the pro-oxidant consequences of persistently elevated GC levels through physiological and metabolic alterations. Heat shock proteins, which eliminate proteins harmed by ROS, are expressed more when calories are restricted (63). Furthermore, the stimulation of these receptors may inhibit the expression of multiple genes encoding heat shock proteins. This effect could be strengthened by GR downregulation in the hippocampus and cortical neurons (63). Furthermore, calorie restriction has been shown to decrease the production of reactive oxygen species (ROS) by reducing the degree of reduction of the respiratory chain's complex I (64). Additionally, it has been found to increase the expression of neurotrophic factors in the brain, which support the survival of hippocampal neurons (65). In addition, providing GCs to rats on a calorie-restricted diet has no impact on the production of mitochondrial ROS. Instead, it increases mitochondrial DNA damage and only partially enhances antioxidant activity for specific molecular components (66). These effects are not present in calorie-restricted rats that do not receive GC supplements (67).

CONCLUSION

The research indicates that GCs can induce oxidative stress in various tissues at different levels. The brain is the most vulnerable target to damage. Furthermore, GCs can cause age- and sex-specific patterns that may significantly affect the relationship between redox physiology and HPA axis responsiveness. Finally, prolonged treatment with GCs can increase oxidative stress. However, further experimental studies are required to address these issues.

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCES

1. Lightman, S. L., Birnie, M. T., & Conway-Campbell, B. L. (2020). Dynamics of ACTH and cortisol secretion and implications for disease. *Endocrine reviews*, *41*(3), bnaa002.
2. Quax, R. A., Manenschijn, L., Koper, J. W., Hazes, J. M., Lamberts, S. W., Van Rossum, E. F., & Feelders, R. A. (2013). Glucocorticoid sensitivity in health and disease. *Nature Reviews Endocrinology*, *9*(11), 670-686.
3. Timmermans, S., Souffriau, J., & Libert, C. (2019). A general introduction to glucocorticoid biology. *Frontiers in immunology*, *10*, 459269.
4. Præstholm, S. M., Correia, C. M., & Grøntved, L. (2020). Multifaceted control of GR signaling and its impact on hepatic transcriptional networks and metabolism. *Frontiers in Endocrinology*, *11*, 572981.
5. Herbert, J. (2013). Cortisol and depression: three questions for psychiatry. *Psychological medicine*, *43*(3), 449-469.
6. Sagmeister, M. S., Harper, L., & Hardy, R. S. (2023). Cortisol excess in chronic kidney disease–A review of changes and impact on mortality. *Frontiers in Endocrinology*, *13*, 1075809.
7. Amabebe, E., & Anumba, D. O. (2018). Psychosocial stress, cortisol levels, and maintenance of vaginal health. *Frontiers in endocrinology*, *9*, 403253.
8. Knezevic, E., Nenic, K., Milanovic, V., & Knezevic, N. N. (2023). The Role of Cortisol in Chronic Stress, Neurodegenerative Diseases, and Psychological Disorders. *Cells*, 12(23), 2726.
9. Lu, S., Wei, F., & Li, G. (2021). The evolution of the concept of stress and the framework of the stress system. *Cell stress*, *5*(6), 76.
10. Steinberg, C. E. (2012). Stress ecology: environmental stress as ecological driving force and key player in evolution. *Springer Science & Business Media*.
11. Herman, J. P., McKlveen, J. M., Ghosal, S., Kopp, B., Wulsin, A., Makinson, R., ... & Myers, B. (2016). Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response. *Comprehensive physiology*, *6*(2), 603.
12. Russell, G., & Lightman, S. (2019). The human stress response. *Nature reviews endocrinology*, *15*(9), 525-534.
13. Nicolaides, N. C., Kyratzi, E., Lamprokostopoulou, A., Chrousos, G. P., & Charmandari, E. (2014). Stress, the stress system and the role of glucocorticoids. *Neuroimmunomodulation*, *22*(1-2), 6-19.
14. Buckingham, J. C., & Fink, G. (2010). Glucocorticoids, role in stress. *Stress Science: Neuroendocrinology. Academic Press, San Diego, CA, USA*, 381-388.
15. Beytut, E., Yilmaz, S., Aksakal, M., & Polat, S. (2018). The possible protective effects of vitamin E and selenium administration in oxidative stress caused by high doses of glucocorticoid administration in the brain of rats. *Journal of trace elements in medicine and biology*, *45*, 131-135.
16. Prevatto, J. P., Torres, R. C., Diaz, B. L., Silva, P. M., Martins, M. A., & Carvalho, V. F. (2017). Antioxidant treatment induces hyperactivation of the HPA axis by upregulating ACTH receptor in the adrenal and downregulating glucocorticoid receptors in the pituitary. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2017*.
17. Jena, A. B., Samal, R. R., Bhol, N. K., & Duttaroy, A. K. (2023). Cellular Red-Ox system in health and disease: The latest update. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 162, 114606.
18. Unsal, V., Cicek, M., & Sabancilar, İ. (2021). Toxicity of carbon tetrachloride, free radicals and role of antioxidants. *Reviews on environmental health*, 36(2), 279-295.

ISBN : 978-625-6283-00-8

19. Neyrão, I. M., Biller, J. D., Takahashi, L. S., & Urbinati, E. C. (2021). Modulation of immunity and hepatic antioxidant defense by corticosteroids in pacu (Piaractus mesopotamicus). *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 260, 111025.
20. Beytut, E., Yilmaz, S., Aksakal, M., & Polat, S. (2018). The possible protective effects of vitamin E and selenium administration in oxidative stress caused by high doses of glucocorticoid administration in the brain of rats. *Journal of trace elements in medicine and biology*, 45, 131-135.
21. Chainy, G. B., & Sahoo, D. K. (2020). Hormones and oxidative stress: an overview. *Free Radical Research*, 54(1), 1-26.
22. Habeeb, A. A., Sharoud, M. N., Basuony, H. A., & Michael, M. I. (2018). Effect of environmental climatic conditions on levels of some hormones, vitamins and trace elements in blood and seminal plasma of rabbits. *Int J Biotechnol Recent Adv*, 1(1), 18-23.
23. Fathi, M., Saeedyan, S., & Kaoosi, M. (2023). Gamma-amino butyric acid (GABA) supplementation alleviates dexamethasone treatment-induced oxidative stress and inflammation response in broiler chickens. Stress, 26(1), 2185861.
24. Aggarwal, A., Upadhyay, R., Aggarwal, A., & Upadhyay, R. (2013). Heat stress and immune function. *Heat stress and animal productivity*, 113-136.
25. Salles, M. S., Samóra, T. S., Della Libera, A. M., Netto, A. S., Junior, L. C. R., Blagitz, M. G., ... & de Freitas, J. E. (2022). Selenium and vitamin E supplementation ameliorates the oxidative stress of lactating cows. *Livestock Science*, *255*, 104807.
26. ben Anes, A., ben Nasr, H., Fetoui, H., Bchir, S., Chahdoura, H., Yacoub, S., ... & Chahed, K. (2016). Alteration in systemic markers of oxidative and antioxidative status in Tunisian patients with asthma: relationships with clinical severity and airflow limitation. *Journal of Asthma*, 53(3), 227-237.
27. SAMBA GARBA, M., & BOUDERBALA, S. (2022). Protective effects of olive cake against heart and kidney injury in dexamethasone-induced hypertensive rats. *Journal of Research in Pharmacy*, 26(5).
28. Surai, P. F., & Fisinin, V. I. (2016). Antioxidant system regulation: from vitamins to vitagenes. In Handbook of cholesterol (pp. 1387-1393). Wageningen Academic Publishers.
29. Peng, S. (2009). Methods and Applications of Toxicity Assays for Chemicals. Pharmaceutical Bioassays: *Methods and Applications*, 281-323.
30. Lengton, R., Iyer, A. M., van der Valk, E. S., Hoogeveen, E. K., Meijer, O. C., van der Voorn, B., & van Rossum, E. F. (2022). Variation in glucocorticoid sensitivity and the relation with obesity. *Obesity reviews*, 23(3), e13401.
31. Othonos, N. (2020). The impact of pre-receptor metabolism on the adverse effects of exogenous glucocorticoids (Doctoral dissertation, University of Leeds).
32. Titon, S. C. M., Titon Jr, B., Barsotti, A. M. G., Gomes, F. R., & Assis, V. R. (2019). Time-related immunomodulation by stressors and corticosterone transdermal application in toads. *PLoS One*, 14(9), e0222856.
33. Shi, Y. Q., Zhu, X. T., Zhang, S. N., Ma, Y. F., Han, Y. H., Jiang, Y., & Zhang, Y. H. (2023). Premature ovarian insufficiency: a review on the role of oxidative stress and the application of antioxidants. *Frontiers in Endocrinology*, 14, 1172481.
34. Márquez, L., García-Bueno, B., Madrigal, J. L., & Leza, J. C. (2012). Mangiferin decreases inflammation and oxidative damage in rat brain after stress. *European Journal of Nutrition*, 51, 729-739.

ISBN : 978-625-6283-00-8

35. Wang, H. C., Lin, Y. J., Shih, F. Y., Chang, H. W., Su, Y. J., Cheng, B. C., ... & Lu, C. H. (2016). The role of serial oxidative stress levels in acute traumatic brain injury and as predictors of outcome. *World neurosurgery*, 87, 463-470.
36. An, R., Wang, X., Yang, L., Zhang, J., Wang, N., Xu, F., ... & Zhang, L. (2021). Polystyrene microplastics cause granulosa cells apoptosis and fibrosis in ovary through oxidative stress in rats. *Toxicology*, 449, 152665.
37. Groeneweg, F. L., Karst, H., de Kloet, E. R., & Joëls, M. (2011). Rapid non-genomic effects of corticosteroids through the membrane-associated MR and GR and their role in the central stress. *J. Endocrinol*, 2, 153-167.
38. Oitzl, M. S., Champagne, D. L., van der Veen, R., & de Kloet, E. R. (2010). Brain development under stress: hypotheses of glucocorticoid actions revisited. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 34(6), 853-866.
39. Juruena, M. F., Bourne, M., Young, A. H., & Cleare, A. J. (2021). Hypothalamic-pituitary-adrenal axis dysfunction by early life stress. *Neuroscience Letters*, 759, 136037.
40. Baes, C. V. W., Martins, C. M. S., Tofoli, S. M. D. C., & Juruena, M. F. (2014). Early life stress in depressive patients: HPA axis response to GR and MR agonist. *Frontiers in psychiatry*, 5, 2.
41. Hill, M. N., & Tasker, J. G. (2012). Endocannabinoid signaling, glucocorticoid-mediated negative feedback, and regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis. *Neuroscienc*e, 204, 5-16.
42. Herman, J. P., McKlveen, J. M., Ghosal, S., Kopp, B., Wulsin, A., Makinson, R., ... & Myers, B. (2016). Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response. *Comprehensive physiology*, 6(2), 603.
43. Li, H., Roxo, M., Cheng, X., Zhang, S., Cheng, H., & Wink, M. (2019). Pro-oxidant and lifespan extension effects of caffeine and related methylxanthines in Caenorhabditis elegans. *Food chemistry*: X, 1, 100005.
44. Ghazizadeh, H., Saberi-Karimian, M., Aghasizadeh, M., Sahebi, R., Ghazavi, H., Khedmatgozar, H., ... & Ghayour-Mobarhan, M. (2020). Pro-oxidant–antioxidant balance (PAB) as a prognostic index in assessing the cardiovascular risk factors: a narrative review. *Obesity Medicine*, 19, 100272.
45. Costantini, D., Marasco, V., & Møller, A. P. (2011). A meta-analysis of glucocorticoids as modulators of oxidative stress in vertebrates. *Journal of Comparative Physiology B*, 181, 447-456.
46. Mehta, V., & Udayabanu, M. (2019). Investigation of the Effect of Quercetin on Neurological Alterations during Type 2 Diabetes Mellitus in Swiss Albino Mice (Doctoral dissertation, Jaypee University of Information Technology, Solan, HP).
47. Prasanna, P., Kumar, P., Kumar, S., Rajana, V. K., Kant, V., Prasad, S. R., ... & Mandal, D. (2021). Current status of nanoscale drug delivery and the future of nano-vaccine development for leishmaniasis–a review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 141, 111920.
48. Beytut, E., & Aksakal, M. (2003). Effects of dietary vitamin E and selenium on antioxidative defense mechanisms in the liver of rats treated with high doses of glucocorticoid. *Biological trace element research*, 91, 231-241.
49. Skauby, R. H., Bjerre, A., Sæves, I., Vethe, N. T., Bremer, S., Svarstad, A., & Bergan, S. (2017). Prednisolone and Prednisone Pharmacokinetics in Pediatric Renal Transplant Recipients—A Prospective Study. *Therapeutic Drug Monitoring*, *39*(5), 472-482.
50. Jiao, J. H., Gao, L., Yong, W. L., Kou, Z. Y., Ren, Z. Q., Cai, R., ... & Pang, W. J. (2022). Resveratrol improves estrus disorder induced by bisphenol A through

ISBN : 978-625-6283-00-8

attenuating oxidative stress, autophagy, and apoptosis. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*, 36(9), e23120.

51. Kavakli, H. S., Erel, O., Karakayali, O., Neselioglu, S., Tanriverdi, F., Coskun, F., & Kahraman, A. F. (2010). Oxidative stress in isolated blunt traumatic brain injury. *Sci Res Essays*, 5, 2832-6.
52. Lång, M., Skrifvars, M. B., Siironen, J., Tanskanen, P., Ala-Peijari, M., Koivisto, T., ... & Bendel, S. (2018). A pilot study of hyperoxemia on neurological injury, inflammation and oxidative stress. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 62(6), 801-810.
53. Uppangala, S., Fernandes, G., Salian, S. R., Kumar, P., Talevi, R., Kalthur, G., & Adiga, S. K. (2020). Reduced ovarian response to controlled ovarian stimulation is associated with increased oxidative stress in the follicular environment. *Reproductive biology*, 20(3), 402-407.
54. Costantini, D., Marasco, V., & Møller, A. P. (2011). A meta-analysis of glucocorticoids as modulators of oxidative stress in vertebrates. *Journal of Comparative Physiology B*, 181, 447-456.
55. Brown, T. R. (2023). Maternal Stress Affects Offspring Development and Oxidative Stress in Northern Elephant Seal Pups (Mirounga angustirostris) (Doctoral dissertation, Sonoma State University).
56. Davis, J., & Damron, K. (2018). Stress and stress hormones. *The Oxford Handbook of Evolution, Biology, and Society*, 349.
57. Pe´rez-Campo R, Lopez-Torres M, Cadenas S, Rojas C, Barja G (1998) The rate of free radical production as a determinant of the rate of aging: evidence from the comparative approach. *J Comp Physiol B* 168:149–158.
58. Hulbert AJ, Pamplona R, Buffenstein R, Buttemer WA (2007) Life and death: metabolic rate, membrane composition, and life span of animals. *Physiol Rev* 87:1175–1213.
59. Masoro EJ, Austad SN (1996) The evolution of the antiaging action of dietary restriction: a hypothesis. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 51:B387–391.
60. Sohal RS, Weindruch R (1996) Oxidative stress, caloric restriction, and aging. *Science* 273:59–63.
61. Patel NV, Finch CE (2002) The glucocorticoid paradox of caloric restriction in slowing brain aging. *Neurobiol Aging*, 23:707–717.
62. Leite, J. S. M., Cruzat, V. F., Krause, M., & Homem de Bittencourt, P. I. (2016). Physiological regulation of the heat shock response by glutamine: implications for chronic low-grade inflammatory diseases in age-related conditions. *Nutrire*, *41*, 1-34.
63. Yin, C., Liu, J., He, B., Jia, L., Gong, Y., Guo, H., & Zhao, R. (2019). Heat stress induces distinct responses in porcine cumulus cells and oocytes associated with disrupted gap junction and trans-zonal projection colocalization. *Journal of Cellular Physiology*, *234*(4), 4787-4798.
64. Jiao, H., Zhou, K., Zhao, J., Wang, X., & Lin, H. (2018). A high-caloric diet rich in soy oil alleviates oxidative damage of skeletal muscles induced by dexamethasone in chickens. *Redox Report*, *23*(1), 68-82.
65. Speciale, A. N. T. O. N. I. O., Chirafisi, J. O. S. E. L. I. T. A., Saija, A., & Cimino, F. (2011). Nutritional antioxidants and adaptive cell responses: an update. *Current molecular medicine*, *11*(9), 770-789.
66. Hunter, R. G., Seligsohn, M. A., Rubin, T. G., Griffiths, B. B., Ozdemir, Y., Pfaff, D. W., ... & McEwen, B. S. (2016). Stress and corticosteroids regulate rat hippocampal

ISBN : 978-625-6283-00-8

mitochondrial DNA gene expression via the glucocorticoid receptor. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *113*(32), 9099-9104.

67. Tsai, C. W., Lin, A. H., Wang, T. S., Liu, K. L., Chen, H. W., & Lii, C. K. (2010). Methionine restriction up-regulates the expression of the pi class of glutathione S-transferase partially via the extracellular signal-regulated kinase-activator protein-1 signaling pathway initiated by glutathione depletion. *Molecular nutrition & food research*, 54(6), 841-850.
68. Giorgio C., P. Pfänder & L. Matthews (2018). Glucocorticoids: restoring balance during stress**,** *Endocrinologist*, 130.
69. Vyas, S., Rodrigues, A.J., Silva, J.M., Tronche, F., Almeida, O.F., Sousa, N., & Sotiropoulos, I. (2016). Chronic Stress and Glucocorticoids: From Neuronal Plasticity to Neurodegeneration. *Neural Plasticity*.

ISBN : 978-625-6283-00-8

EVDE BAKIMDA KLİNİK BAKIM SINIFLAMA SİSTEMİ'NİN KULLANIMI

Arş. Gör. SEMANUR ÇELİK DEMİRYÜREK
Kastamonu Üniversitesi, 0000-0003-3983-1664
Prof. Dr. NAİLE BİLGİLİ
Gazi Üniversitesi, 0000-0002-7639-0303

ÖZET

Hızla yaşlanan nüfusla birlikte artan bakım ve destek ihtiyacının karşılanması, dünya genelindeki hükümetler için önemli mali ve sosyal zorluklar ortaya koymaktadır. Evde sağlanan bakım hizmetlerinin etkin bir şekilde uygulanması, sağlık harcamalarını azaltma, zaman ve kaynakların verimli kullanımını sağlama, bireylerin iyileşme sürelerini kısaltma ve sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırma gibi faydalar sağlamaktadır. Evde bakım hizmetleri sunumunda birtakım sorunlarla karşılaşılabilmektedir. Evde bakım sürecinde, bireyin öncelikli ihtiyaçlarının belirlenmesinde yaşanan fikir ayrılıkları, sağlık personeli ile bakım alan birey ve yakınları arasındaki rol karmaşası ve iletişim sorunları gibi zorluklar yaşanan sorunlardan bazılarıdır. Bunlara ek olarak, hasta ve ailesinin uygulanması gereken tedavi ve bakım planına karşı gösterdiği direnç ile sağlık personelleri arasında ortak bir bakım kalitesi anlayışına ulaşılamaması da sorunlar arasındadır. Bu kapsamda evde bakımda hastanın gereksinimlerini tanılayabilmek için standardize edilmiş tanılama araçlarının kullanılması önerilmektedir. NANDA, NIC, NOC, Omaha ve Oasis başta olmak üzere evde bakımda kullanılan birçok hemşirelik sınıflama sistemi bulunmaktadır. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi (CCC)' de evde bakımı daha iyi hale getirmek amacıyla geliştirilmiş bu sınıflama sistemlerinden biridir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi 1991 yılında Virginia Saba ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde ise birçok dilde çevirisi olup devamlılığını sürdürmektedir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi evde bakım hizmetinde görev alan hemşireler için hemşirelik sürecini izleyen, kodlanmış ve standartlaştırılmış bir çerçeve sağlamaktadır. Ayrıca bakım alan bireylerin bakım planı sisteminin oluşturulmasında sağlık çalışanları arasında ortak bir bakış açısı sağlamakta ve verilerin kayıt altına alınmasını daha sistematik hale getirmektedir. Bu sistemin kullanımı hemşirelik uygulamalarında, hemşirelik yönetimi ve idari alanlarda, hemşirelik eğitiminde ve hemşirelik araştırmalarında da fayda sağlamaktadır. Sonuç olarak, hemşirelik bakımının güçlü yanlarının ortaya çıkarılabilmesi ve evde bakımda yaşanan sorunların çözümünde fayda sağlayabilmesi için Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin evde bakım hizmetlerinde kullanımının arttırılmasının gerektiği düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili hemşirelik araştırmalarının arttırılması ve farklı örneklem grupları ile çalışılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, Evde Bakım, Hemşirelik

ISBN : 978-625-6283-00-8

1. GİRİŞ

Hızla yaşlanan nüfusla birlikte artan bakım ve destek ihtiyacının karşılanması, dünya genelindeki hükümetler için önemli mali ve sosyal zorluklar ortaya koymaktadır (Dünya Sağlık Örgütü, 2022). Evde bakım hizmeti gerekli ve doğru şekilde yürütüldüğünde sağlık maliyetlerini düşürmekte, zamandan tasarruf ve kaynakların etkin kullanımını sağlamakta, bireylerin iyileşme sürelerini hızlandırmakta ve sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırmaktadır. Evde bakım, bakım alan bireyin ve ailesinin de dahil olduğu multidisipliner ekip anlayışıyla sunulan bir hizmettir. Bu nedenle kontrol mekanizmasının güçlü olduğu, ortak bir standart oluşturulmasını gerektiren bir organizasyondur. Evde bakım hizmetleri sunumunda, birtakım sorunlarla karşılaşılabilmektedir. Evde bakımda, bireyin/hastanın öncelikli ihtiyaçlarının belirlenmesinde yaşanan fikir ayrılıkları, sağlık personeli ile bakım alan birey ve yakınları arasındaki rol karmaşası ve iletişim sorunları yaşanan sorunlardan bazılarıdır. Bunların yanı sıra, hasta ve ailesinin uygulanması gereken tedavi ve bakım planına karşı gösterdiği direnç ve sağlık personelleri arasında kimi zaman ortak bir bakım kalitesi anlayışına varılamayışı da yaşanan sorunlardandır (Çakır ve Yaman, 2021; Solmaz ve Altay, 2019). Evde bakım hizmeti sunumunda ulaşılabilirlik, eşitlik, verimlilik, sürekliliği içeren kalite standartları gereği, bireylere doğru ve etkili bakım verebilmek için ortak bir yaklaşım önem taşımaktadır. Bu bağlamda hemşirelik sınıflama sistemlerinin kullanılması hizmet sunumunda önemli katkılar sunmaktadır. Hemşirelik sınıflama sistemlerinin kullanımı hemşirelik bakım sürecinde standart ve ortak bir dil oluşturması bakımından değerlidir. Evde bakımda kullanılan NANDA, NIC, NOC, Omaha ve Oasis başta olmak üzere birçok hemşirelik sınıflama sistemi bulunmaktadır. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi (CCC)' de evde bakımı daha iyi hale getirmek amacıyla geliştirilmiş bu sınıflama sistemlerinden biridir (İskender ve Kaplan, 2019; Saba, 2012). Bu derleme çalışmasında Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, kullanım alanları, yararları ve Klinik Bakım Sınıflama Sistemi kullanılarak yapılmış araştırma sonuçlarının paylaşılması amaçlanmıştır.

2. KLİNİK BAKIM SINIFLAMA SİSTEMİ NEDİR?

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi; 1991 yılında Virginia Saba ve arkadaşları tarafından "Evde Sağlık Bakımı Sınıflama Sistemi (HHCC)" olarak ilk versiyonu geliştirilmiştir. Sistemin geliştirilmesinde temel olarak evde bakım hizmeti alan bireylerin, sağlık bakımını geliştirmek ve bakım sonuçlarını değerlendirmek amaçlanmıştır. Sistemin ilk hali içerisinde 20 adet bakım öğesi bulunmaktayken güncel versiyonunda bir adet bakım öğesi daha eklenerek Klinik Bakım Sınıflama Sistemi adını almıştır. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, elektronik sağlık kayıt sistemlerinde hemşirelik uygulamalarını belgelemek amacıyla kodlanmış ve standartlaştırılmış bir çerçevedir. Bu sistem hemşirelik sürecini benimseyerek bakımı elektronik olarak kaydetmeyi ve hemşirelik bakımının sonuçlarını değerlendirmeyi sağlamaktadır. Günümüzde bu sistem, bireylerin bakımının sınıflanması ve kodlanmasında, bakımın planlanmasında, elde edilen verilerin kayıtlarının tutulmasında, bakım modelleri ve haritalarının geliştirilmesinde ve rehberlerin oluşturulmasında kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra hemşirelik araştırmaları ve mesleki eğitim amacıyla da devamlılığını sürdürmektedir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin 1.0, 2.0 ve 2.5 versiyonları mevcuttur. Versiyonların Korece, Norveççe, Farsça, Portekizce, İspanyolca, Slovence, Türkçe, İtalyanca ve Çince dillerine çevirileri bulunmaktadır (Saba,

ISBN : 978-625-6283-00-8

2012; Zefirro ve ark., 2021). Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin Türkçe'ye çevirisi 2010 yılında yapılmıştır (Korkmaz Aslan ve Emiroğlu, 2012).

2.1.Klinik Bakım Sınıflama Sisteminin Bileşenleri

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi (CCC) versiyon 2.5'e göre; 21 bakım öğesi, 176 hemşirelik tanısı, 201 hemşirelik müdahalesi, 3 beklenen sonuç, 3 gerçekleşen sonuç ve 4 eylem tipinden oluşmaktadır. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi Versiyon 2.5, Klinik Bakım Sınıflama Sistemi Versiyon 2.0'ın güncellemesidir (Çizelge 1). Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nde ilk seviyede bakım öğelerini içeren dört sağlık bakım alanı yer almaktadır. Dört başlıkta sınıflandırılan alanlardan her biri farklı bakım öğelerinden oluşmakta ve ikinci seviyeyi temsil etmektedir. Bu alanlarda toplam 21 bakım öğesi alfabetik olarak sıralanmaktadır. Bakım öğelerini içeren dört sağlık bakım alanı fizyolojik, psikolojik, fonksiyonel ve sağlık davranışları başlıklarını içermektedir. Bakım öğeleri, hasta bakımının sağlanmasına yönelik bütünsel bir yaklaşım sunmakta ve bakım verilerinin elektronik olarak işlenmesi için kodlama çerçevesi sağlamaktadır (Saba, 2012).

Çizelge 1. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi Versiyon 2.0 ve Versiyon 2.5

Versiyon 2.0	Versiyon 2.5

- 182 Hemşirelik Tanısı (59 ana, 123 alt kategori)
- 792 Hemşirelik Müdahalesi
  o 198 Hemşirelik Müdahalesi (72'si ana, 126'sı alt kategori)
  o 4 Eylem Tipi (198 Hemşirelik Müdahalesi x 4 Eylem Tipi)
- 546 Hemşirelik Sonucu (3 Sonuç Belirleyicisi x 182 Hemşirelik Tanısı)
	- 176 Hemşirelik Tanısı (60 ana, 116 alt kategori)
	- 804 Hemşirelik Müdahalesi
	  o 201 Hemşirelik Müdahalesi (77'si ana, 124'ü alt kategori)
	  o 4 Eylem Tipi (201 Hemşirelik Müdahalesi x 4 Eylem Tipi)
	- 528 Hemşirelik Sonucu (3 Sonuç Belirleyicisi x 176 Hemşirelik Tanısı)

(Korkmaz Aslan ve Emiroğlu, 2012; Saba, 2012).

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nde üçüncü seviyeyi hemşirelik tanıları ve hemşirelik müdahaleleri oluşturmaktadır. 60'ı ana ve 116'sı alt kategori olmak üzere toplam 176 hemşirelik tanısı bulunmaktadır. Hemşirelik tanıları, klinik bakım gerektiren hasta sorunlarını temsil etmektedir. "Gelişme", "stabilize etme" ve "kötüleşme" öğelerini içeren sonuç belirleyiciler kullanılarak 528 hemşirelik sonucu elde edilmektedir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, 77'si ana müdahale kavramını, 124'ü alt kategoride daha ayrıntılı kavramlarını temsil etmek üzere toplam 201 temel hemşirelik müdahalesini içermektedir. Hemşirelik müdahalesi, bir hemşirelik tanısını sonuca ulaştırmaya yönelik yapılan hemşirelik girişimini temsil etmektedir. Bu sistemde temel hemşirelik müdahalelerin her biri her zaman dört eylem türünden biriyle birleştirilerek yeni bir kavram oluşturulmaktadır. Dolayısıyla hemşirelik müdahaleleri toplam 804 hemşirelik müdahalesi eyleminden oluşmaktadır. Eylem türü

ISBN : 978-625-6283-00-8

belirleyicileri Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin dördüncü seviyesini oluşturmakta; "değerlendirme/izleme", "bakım", "eğitim" ve "yönetme/sevk" başlıklarını içermektedir. Eylem türleri, daha sonrasında sonuçları, iş yükünü, kaynakları veya maliyeti ölçmek için kullanılabilecek kodlarla her temel hemşirelik müdahalesi için belirli bir boyutu tanımlamaktadır (Saba, 2012).

Dördüncü seviye aynı zamanda 176 hemşirelik tanısından elde edilen 528 hemşirelik sonucunu sağlamak için kullanılan sonuç belirleyicilerden oluşmaktadır. Sonuçlar; beklenen ve gerçekleşen sonuçlar olarak ayrılmaktadır. Girişimler uygulanmadan önce beklenen sonuçlar belirlenmekte ve "gelişmesi", "stabil kalması", "kötüleşmesi" şeklinde ifade edilmektedir. Girişimler uygulandıktan sonra ise gerçekleşen sonuçlar belirlenmekte, "gelişti", "stabil kaldı" ve "kötüleşti" şeklinde ifade edilmektedir. Her bir hemşirelik tanısı bu sonuç belirleyicilerle birleştirilip sonuçlandırılmaktadır (Saba, 2012).



Görsel 1. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin Yapısı

2.2.Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin Evde Bakımda Yararları

Başlangıçta Evde Sağlık Hizmetleri Sınıflandırması (HHCC) Sistemi olarak bilinen Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, "kaynakları tahmin etmek ve sonuçları ölçmek için hastaları sınıflandırmaya yönelik bir yöntem geliştirmek ve göstermek üzere" tasarlanmıştır. Günümüzde şu anki versiyonu (Versiyon 2.5) ile pek çok ülkede kullanılmaya devam edilmektedir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi evde bakım hizmeti başta olmak üzere bakım hizmetinin verildiği tüm alanlarda kullanılabilmektedir. Özellikle evde bakım hizmetinde görev alan hemşireler için hemşirelik sürecini izleyen, kodlanmış ve standartlaştırılmış bir çerçeve sağlamaktadır. Bu sistem bakım alan bireylerin bakım planı sisteminin oluşturulmasında sağlık çalışanları arasında ortak bir bakış açısı sağlamakta ve verilerin kayıt altına alınmasını daha sistematik hale getirmektedir. Ayrıca Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin elektronik veri tabanına uygun olarak hazırlanmış olması da bakım hizmetinin kanıta dayalı olmasını güçlendirmektedir. Buna ek olarak, bu sınıflandırma sistemi veriye kolay erişimi ve verilerin analizini kolaylaştırmaktadır. Bu tür sınıflama sistemini evde bakım

ISBN : 978-625-6283-00-8

hizmetinde kullanmak, kaynakların verimli kullanımına olanak sağlamakta ve evde bakım sürecine yardımcı olmaktadır (Feng ve Chang, 2015; Saba, 2012).

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin evde bakım hizmetlerinde kullanımı hastaların tanı, müdahale ve sonuçlarının elektronik ortamda işlenerek sistematik bir şekilde kaydetmeyi, kaydedilen verilerin bakımın sonuçlarına katkısının değerlendirilebilmesini sağlamaktadır. Hemşirelik sürecinin takip edilebilmesi için standartlaştırılmış kavramlar sunmaktadır. Kanıta dayalı uygulama protokollerini kullanarak bakım alan hastanın verilerinin doğru şekilde işlenmesini, analiz edilmesini ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Park ve Cho, 2023; Saba, 2012).

Bunların yanı sıra Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, hemşirelik mesleğinin idaresi ve yönetimi de dahil olmak üzere hemşirelik uygulamalarını belgelemek, kanıta dayalı gerçekleştirmek için tüm ortamlarda kullanılabilmektedir. Evde bakımda Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin yönetimsel çerçevede faydaları, hemşirelik bakımı sonuçlarının kaydedilmesi ve ölçülebilir olmasını sağlamaktır. Kaynakların, iş yükünün ve maliyetin belirlenmesine ve ölçülmesine hizmet etmektedir. Ayrıca hastanın aciliyet durumunu ve ihtiyacı olabilecek bakımı ön görerek yönetimsel sürece katkıda bulunmaktadır (Saba, 2012).

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi gerekli izinler alınarak hemşirelik uygulamalarının ve hemşirelik bakım planlarının belgelenmesi için elektronik sağlık kayıt sistemlerinde de kullanılabilmektedir. Klinik Bakım Sınıflama Sistemi hemşirelik uygulamalarında, belirli hastalık durumları, nüfus grupları ve bakım personeli için elektronik sağlık kayıtlarındaki bakım planlarını ve geliştirilmiş bakım protokollerini kullanmayı kolaylaştırmaktadır. Aynı zamanda karar destek mekanizmalarını geliştirmek amacıyla da kullanılabilmektedir. Bu sistemin kullanılması hemşirelik bakımı sürecinde hemşirelik uygulamalarının değerlendirilmesini, bakıma yönelik rehberler ve kanıta dayalı uygulamalar geliştirilmesini ve hemşirelik bilgisini ilerletmeyi mümkün kılmaktadır (Saba, 2012).

Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, profesyonel hemşirelik uygulamalarının standardı olan hemşirelik sürecinin altı standardının tamamını içeren ilk ulusal hemşirelik terminoloji standardı ve çerçevesidir (Amerikan Hemşireler Birliği, 2010). Dolayısıyla hemşirelik eğitim programlarını desteklemenin yanı sıra hemşirelik öğrencilerine eğitim ve öğretim vermek amacıyla hemşirelik eğitiminde de kullanılmaktadır. Bununla beraber hemşirelik terminolojisi veya standartlaştırılmış hemşirelik uygulamaları gerektiren herhangi bir hemşirelik araştırmasında, temel olarak bu sistem kullanılabilmektedir. İlgili alanda çalışan birçok doktora öğrencisinin tez çalışmalarında Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'ni kullandığı ve kullanmaya devam etmekte olduğu görülmektedir. Bu sistemin nicel, nitel ve karma türde araştırma yöntemlerinde faydalı olduğu savunulmaktadır. Ayrıca hemşirelik bilişimi alanındaki araştırmacılar da hastalıklara dair protokoller geliştirebilmek, sonuçlarını ölçmek, kaynaklarını ve maliyetlerini belirleyebilmek amacıyla Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'ni kullanmaktadırlar (Korkmaz Aslan ve Emiroğlu, 2013; Saba, 2012).

2.3.Klinik Bakım Sınıflama Sistemi Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

ISBN : 978-625-6283-00-8

Park ve Cho'nun çalışması, Güney Kore'de Klinik Bakım Sınıflama Sistemi farkındalığı, kullanma durumları ve hasta deneyimiyle ilişkisini değerlendirmek amacıyla ikinci ve üçüncü basamak hizmet veren 217 hastanede gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elektronik hemşirelik kayıtlarının mevcut durumu, standart terminolojinin farkındalığı ve standart kullanımı/yaygınlaştırılmasına ilişkin sonuçları incelemek amacıyla 3 kategori ve 22 maddeden oluşan bir anket uygulanmıştır. Hastanelerin üçte ikisinin elektronik sağlık kayıt sistemlerini yüksek düzeyde benimsemiş olmasından dolayı Klinik Bakım Sınıflama Sistemi farkındalığının fazla olduğu bulunmuştur. Ancak, sahadaki uygulama zorlukları sebebiyle, sistemin kullanımı konusunda geri kaldıkları sonucuna varılmıştır. Çalışmada ayrıca Klinik Bakım Sınıflama Sistemi farkındalığının olumlu hasta deneyimi ile arasında ilişki bulunmuştur (Park ve Cho, 2023). Korkmaz Aslan ve Emiroğlu'nun Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin Türkçeye çevirisinin yapıldığı ve huzurevinde yaşayan yaşlıların bakımında uygulanabilirliği değerlendirildiği çalışmada bu sistemin yaşlı bakımına uygun olduğu bildirilmiştir (Korkmaz Aslan ve Emiroğlu, 2012).

Heidarizadeh ve arkadaşlarının İran'da elektronik hemşirelik raporlarının kullanımının kayıt kalitesine etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmasında, hemşirelik raporlarının kaydedilmesinde klinik bakım sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. Çalışmaya toplamda 16 hemşire katılmış olup, Klinik Bakım Sınıflama Sistemi kullanım öncesi ve sonrasında sağlık verilerine ilişkin kayıtların yazılı standartlara uyum miktarının sırasıyla %21,8 ve %71,3 olduğu, en eksiksiz kaydın ilaç kayıt durumu olduğu ve sırasıyla %58 ve %100 olduğu bulunmuştur. Çalışma sonucunda, sistemin kullanımı öncesi ve sonrasında kayıtları raporlama kalitesinde anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Heidarizadeh ve ark., 2017).

Yang ve arkadaşlarının 2021 yılında dahiliye yoğun bakıma yatışı yapılan 339 hastayla gerçekleştirdikleri çalışmada, Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nde kullanılan beklenilen sonuçlar ile gerçek sonuçlar arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlamışlardır. Toplamda 332,840 hasta kayıt verisi değerlendirmeye alınmış, Klinik Bakım Sınıflama Sistemi kullanımı sonucunda gerçek sonuçlar ile beklenen hemşirelik sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür (Yang ve ark., 2021). Whittemburg ve Meetim'in çalışmasında ise, Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin hastaların bakımının sürekliliğinin belgelenmesine katkı sağladığı ve tüm sağlık ekibi için hasta merkezli bakımın kolaylaştırılmasına yardımcı olduğu belirtilmiştir (Whittemburg ve Meetim, 2016).

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Evde bakımda bütüncül bir yaklaşımla hastanın gereksinimlerini tanılayabilmek için standardize edilmiş tanılama araçlarının kullanılması önerilmektedir. Hasta bakımında hemşirelik terminolojisini kullanarak uygun şekilde kodlanmış ve standartlaştırılmış sistemlerden biri olan Klinik Bakım Sınıflama Sistemi de evde bakım dahil pek çok alanda kullanılan sistemlerden biridir (Park ve Cho, 2023). Klinik Bakım Sınıflama Sistemi, hasta bakımının elektronik olarak belgelenmesini kolaylaştırmakta olup bu sistemin evde bakım alan bireylerde kullanımıyla hemşirelik bakımının kalitesini arttıracağı, bakım veren bireyler arasında ortak bir dil oluşturacağı, kanıta dayalı görünür bir bakım ve kaynakların etkin kullanılmasını sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca Klinik Bakım Sınıflama Sistemi;

ISBN : 978-625-6283-00-8

hemşirelik uygulamalarında, hemşirelik yönetimi ve idari alanlarda, hemşirelik eğitiminde ve hemşirelik araştırmalarında da fayda sağlamaktadır (Özdemir Aydın, Turan ve Kay, 2023). Bu kapsamda Klinik Bakım Sınıflama Sistemi'nin özellikle evde bakım hizmetlerinde kullanımının arttırılmasının, hemşirelik bakımının güçlü yanlarının ortaya çıkarılmasında ve evde bakımda yaşanan birçok sorunun çözümünde fayda sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili hemşirelik çalışmalarının sayısının arttırılması ve bu alanda farklı örneklem grupları ile çalışılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

American Nurses Association. Nursing: Scope and standards of practice. Silver Spring, MD: ANA, 2010.

Çakır, G., Yaman, Ö. M., Yaşlılara Evde Bakım Veren Aile Üyelerinin Yaşadıkları Zorluklar ve Etkileyen Unsurlar. *Tıbbi Sosyal Hizmet Dergisi*, (18), 104-124, 2021.

Dünya Sağlık Örgütü (2022). Providing access to long-term care for older people. Retrieved from https://www.who.int/activities/providing-access-to-long-term-care-for-older-people (Erişim Tarihi 25.03.2024).

Feng, R.-C., Chang, P., Usability of the Clinical Care Classification System for Representing Nursing Practice According to Specialty. CIN: *Computers, Informatics, Nursing*, 33(10), 448–455, 2015.

Heidarizadeh, K., Rassouli, M., Manoochehri, H., Tafreshi, M. Z., Ghorbanpour, R. K., Effect of electronic report writing on the quality of nursing report recording. *Electronic physician*, 9(10), 5439, 2017.

İskender, Ö., Kaplan, S., Uluslararası hemşirelik sınıflandırma sistemleri. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 1-10, 2019.

Korkmaz Aslan, G., Emiroğlu, O., Hemşireliğin görünürlüğünü artırmak için standardize ve kodlu bir sınıflama sisteminin kullanılması: Klinik bakım sınıflama sistemi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, *19*(2), 69-79, 2012.

Korkmaz Aslan, G., Emiroğlu, O., Evaluation of the Applicability of the Clinical Care Classification System to the Care of Elderly Nursing Home Residents. *CIN: Computers, Informatics, Nursing* 31(4):p 178-188, 2013.

Özdemir Aydın, G., Turan, N., Kay, N., Evde bakımda teknolojinin kullanımı. *Sağlık bilimlerinde güncel tartışmalar*, *5*, 402-411, 2023.

Park, H. A., Cho, I., Use of the clinical care classification in South Korean Nursing Practice: challenges and opportunities. *International Journal of Medical Informatics*, 170, 104968, 2023.

Saba, V., Clinical care classification (CCC) system version 2.5: user's guide. Springer Publishing Company, 2012.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Solmaz, T., Altay, B., Yaşlılara yönelik evde bakım hizmetleri. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, *6*(2), 150-157, 2019.

Whittenburg, L., Meetim, A., Electronic Nursing Documentation: Patient Care Continuity Using the Clinical Care Classification System (CCC). In Nursing Informatics, 225, 13-17, 2016.

Yang, L., Ji, X., Chung, P., Cao, C., Wu, Z., Analysis of the Clinical Care Classification System used in an intensive care unit of a general hospital in China. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, *39*(12), 837-842, 2021.

Zeffiro, V., Sanson, G., Vanalli, M., Cocchieri, A., Ausili, D., Alvaro, R., D'Agostino, F., Translation and cross-cultural adaptation of the Clinical Care Classification system. *International Journal of Medical Informatics*, 153, 104534, 2021.

ISBN : 978-625-6283-00-8

DEMİR EKSİKLİĞİ ANEMİSİ VE ÖNLENMESİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR

MEHMET DOĞAN
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi ID: 0009-0000-0234-6273
MUKADDER MOLLAOĞLU
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi ORCID ID: 0000-0002-9264-3059

ABSTRACT

Iron deficiency anemia is the most common type of anemia in the world. It is especially prevalent in underdeveloped and developing countries. The prevalence of iron deficiency anemia in these countries is related to the culture, economic opportunities, social structure and development of the country. Iron deficiency anemia, a health problem that can be seen in people of all age groups, may be associated with inadequate intake of iron in the diet, inadequate absorption of iron due to gastrointestinal system diseases or excessive iron loss due to bleeding. Iron is a necessary element for the production of erythrocytes in our body and thus for adequate oxygenation of tissues. Due to the deficiency of this element, hemoglobin cannot be produced and hemoglobin levels fall below the limit determined according to gender and age, symptoms such as palpitations, fatigue, exertional dyspnea, pallor of the skin and mucous membranes may occur in the body of these individuals and may lead to important diseases such as heart failure over time. Children, the elderly, mothers with a high number of pregnancies and births, those with low socio-economic status, women with excessive menstrual bleeding, and individuals with chronic health problems are at risk for iron deficiency anemia. In order to protect individuals at risk from iron deficiency anemia, approaches such as adequate dietary iron intake, controlling absorption disorders or bleeding that cause iron loss, regulating nutrition, and controlling chronic diseases are important. In the management of iron deficiency anemia; education and counseling, therapeutic and care-giving roles of healthcare professionals come to the forefront. In this context, this study aims to examine iron deficiency anemia and current approaches to its prevention through literature review method.

Key words: Iron deficiency anemia, Risk factors for iron deficiency anemia, Prevention of iron deficiency anemia.

ISBN : 978-625-6283-00-8

ÖZET

Demir eksikliği anemisi, dünyada en yaygın görülen anemi türüdür. Özellikle gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde yaygın olarak görülen bir hastalıktır. Bu ülkelerde demir eksikliği anemisinin görülmesi; ülkenin kültürü, ekonomik imkânları, sosyal yapısı ve gelişmişliğiyle ilişkili olarak değerlendirilmektedir. Her yaş grubundan insanda görülebilen bir sağlık sorunu olan demir eksikliği anemisi, diyetle demirin yetersiz alınması, gastrointestinal sistem hastalıklarına bağlı demirin yetersiz emilimi veya kanamalara bağlı fazla miktarda demir kaybı ile ilişkili olabilmektedir. Demir, vücudumuzda eritrositlerin üretilebilmesi ve bu sayede dokuların yeterli düzeyde oksijenlenebilmesi için gerekli bir elementtir. Bu elementin eksikliğine bağlı olarak hemoglobin üretilememesi ve hemoglobin seviyesinin cinsiyete, yaşa göre belirlenmiş sınırın altına inmesi sebebiyle bu bireylerin vücudunda çarpıntı, yorgunluk, efor dispnesi, deri ve mukozada solukluk gibi belirti-bulgular ortaya çıkabilmekte ve zamanla kalp yetmezliği gibi önemli hastalıklara zemin oluşturabilmektedir. Çocuk, yaşlı, gebelik sayısı, doğum sayısı çok olan anneler, sosyo-ekonomik düzeyi düşük olanlar, aşırı menstureal kanaması olan kadınlar, kronik sağlık sorunu olan bireyler demir eksikliği anemisi yönünden riskli gruplardır. Risk altında olan bireylerin demir eksikliği anemisinden korunmaları için besinle yeterli demir alınması, emilim bozuklukları ya da demir kaybına neden olan kanamaların kontrol altında tutulması, beslenmenin düzenlenmesi, kronik hastalıkların kontrolü gibi yaklaşımlar önemlidir. Demir eksikliği anemisinin yönetiminde; sağlık çalışanlarının eğitim ve danışmanlık, tedavi edici ve bakım verici rolü ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışma, demir eksikliğine bağlı anemiyi ve önlenmesine ilişkin güncel yaklaşımları literatür tarama yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Demir eksikliği anemisi, Demir eksikliği anemisi risk faktörleri, Demir eksikliği anemisinden korunma.

1. GİRİŞ

Anemi, kandaki hemoglobin düzeyinin, buna bağlı olarak da dolaşımdaki eritrosit miktarının yaşa ve cinsiyete göre belirlenmiş normal sınırın altına inmesidir. Başlı başına bir hastalık olabileceği gibi herhangi bir hastalığa bağlı olarak da gelişebilir.
Demir eksikliği anemisi, demirin diyetle yetersiz alınması, yetersiz emilimi veya kanamaya bağlı kaybı ile ilgili olan anemidir. Eritrosit üretiminde kullanılan demirin yetersiz olması sebebiyle kandaki oksijen taşıma kapasitesinde azalma ile karakterize bir hastalıktır. Eritrositler hipokromik ve mikrositoz (kırmızı kan hücrelerinin normalden küçük olması) yapıdadır. Yaşa ve cinsiyete göre değişiklik gösteren hemoglobin (Hb) konsantrasyonunun, yetişkin kadınlarda 12 gr/dl'nin, yetişkin erkeklerde 13 gr/dl'nin altında olması Dünya Sağlık Örgütü tarafından anemi olarak tanımlanmıştır.[12]

Tüm dünyada oldukça yaygındır. Dünyada görülen tüm anemilerin % 50'sinin demir eksikliği anemisi olduğu belirtilmektedir. Orta ve Batı Afrika demir eksikliği anemisinin, özellikle

ISBN : 978-625-6283-00-8

beslenme eksikliğine bağlı olarak en sık görüldüğü yerlerdir.[9] Avrupa'da yaklaşık %23, Orta Asya'da yaklaşık %65, Güney Asya'da yaklaşık % 55 ve Latin Amerika'da % 63.3 oranında görüldüğü belirtilmektedir.[10]

Dünyada anemi prevelansı, Dünya Sağlık Örgütünün (DSÖ) yaptığı son çalışmalara göre yaklaşık %24,9'dur. Dünya nüfusunun yaklaşık olarak 500 milyonunda da demir eksikliği anemisi bulunmaktadır. Demir eksikliği anemisi Türkiye'de de sık görülmekte ve önemli bir halk sağlığı sorunu olmaktadır.[4-8]

Demir eksikliği anemisi artmış demir gereksinimi, artmış demir kaybı ve yetersiz demir alımına bağlı olarak gelişir. Aneminin nedenleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.[1]

Çizelge 1. Demir Eksikliği Anemisi Etiyoloji [6]

Artmış Demir Gereksinimi	Artmış Demir Kaybı	Yetersiz Demir Alımı
• Emziren anneler • Gebe olan kadınlar • Gelişme çağındakiler çocuklar	• Menorajisi olan ve adet dönemi dışında vajinal kanaması olan kadınlar • İntrauterin kontraseptif aletler • Gastrointestinal sistem hastalıkları olanlar (Özefajit, özofagus varisleri, Peptik Ülsere bağlı olarak gelişen kanama, İnflamatuar bağırsak hastalığı, Hemoroidi olan bireyler) • Mide ve kolon kanserleri, Herediter anjiyodisplazi, • Üriner sistem hastalıkları (KBY) • Kronik kan veren bireyler (donörler) • Pıhtılaşma bozukluğu olan kişiler	• Besinsel (Vejetaryen beslenenler, Yaşlılar) • Emilim bozukluğu olan hastalar (Aklorhidrisi olan bireyler, Mide cerrahisi, Pika, çölyak hastaları) • Demir, B_{12} ve folik asit içeren besinlerin yeterince tüketilmemesi

Demir, eritrositlerin üretilebilmesi için zorunlu bir elementtir. Hemoglobinin iskelet molekülü olan hem sentezinin olabilmesi için gereklidir. Vücuda alınan demirin yaklaşık % 60'ı hemoglobine bağlıdır. Bu yüzden günlük olarak demirin diyetle alınması önemlidir. Besinlerle alınan demirin emilebilmesi için bağlı bulunduğu moleküllerden kurtulması gerekir. Diyetle alınan demirin üçte birinden azı emilmeye hazırdır. İnce bağırsağın üst kısmından emilir. Emilimim için midedeki asit ortamı ve C vitamininin indirgeme potansiyeli önemlidir. Besinlerle vücudumuza giren Fe +++ formunda olan demir, midemizde C vitamini, mide asidi

ISBN : 978-625-6283-00-8

olan hidroklorik asit ve proteinlerin redüktör etkisiyle Fe++ (ferro) haline gelir. Bu sayede demirin emilimi kolaylaşır ve emilimi sağlanır. Demir, ince bağırsaktan emildikten sonra kana geçer ve transferrin ile birleşir. Transferrin plazmada bulunan bir globülindir. Transferrin ile birleşen demir, hemoglobin sentezinde kullanılmak için kemik iliğine gelir. Kanda demir seviyesinde fazla artış olduğunda demirin depo hali olan ferritin şeklinde karaciğer ve hücrelerde depolanır.[2]

Demir Eksikliği Anemisinin Belirti ve Bulguları

Çok ilerlememiş demir eksikliği anemisi semptom göstermeyebilir. Ancak ilerleyen evrelerinde aşağıdaki semptomlar görülmeye başlar:

- Baş Ağrısı,
- Dispne,
- Halsizlik, yorgunluk,
- İştahsızlık
- Efor dispnesi,
- Ciltte ve mukozada solukluk,
- Takipne,
- Taşikardi,
- Anjina pektoris,
- İlerleyen Evrelerde Kalp Yetmezliği gibi belirti bulgular görülebilir.

Ayrıca toprak, kil, buz ve kâğıt gibi maddeleri yeme alışkanlıkları da görülen diğer belirtilerdir.[5] Gebelerde erken doğum ve fetal gelişimde olumsuzluklar görülebilir. Çocuklarda büyüme ve gelişmede duraksama, huzursuzluk, uykuya eğilim gibi belirti bulgular gözlenebilir.[11]

Demir Eksikliği Anemisinde Tanı

Hastadan detaylı öykü ile aktivite toleransı, gebelik durumu, deri rengi, beslenme alışkanlıkları değerlendirilir. Kanda;

- Hemoglobin, Hemotokrit,
- MCHC, MCV,
- Serum Demir, Ferritin, Transferrin düzeylerine bakılır.

Hemoglobin düzeyi <8 g/dL ise semptomlar görülmeye başlar. Gastrointestinal sistem muayenesi yapılır. Gaitada gizli kan bakılır. Eritrositleri incelemek amacıyla periferik yayma yapılır.[2]

Demir Eksikliği Anemisinde Tedavi

Tedavinin amacı, demir eksikliğini gidererek hastada gelişen belirti bulguları ortadan kaldırmaktır. Bu sebeple demir eksikliğine neden olan durum belirlenmeli ve bu yönde tedavi planı hazırlanmalıdır. Gebelikte, annenin demir ihtiyacı artarak anemiye neden olur ve eksik olan demir replasman tedavisiyle, demir yönünden zengin besinlerin diyete eklenmesiyle

ISBN : 978-625-6283-00-8

düzeltilebilir. Ancak gebelik dışındaki anemiye neden olan durumların detaylı araştırılması gerekir. Gastrointestinal sistemde olan kanamalara bağlı olarak anemi gelişmişse; gaitada gizli kan, endoskopi, kolonoskopi, X-ray taraması yapılmalıdır. Sonuçlarına göre tedavi planı hazırlanır.

Demir replasman tedavisi oral ve parenteral yolla yapılır. Daha fazla demir kaybını önlemek için anemiye neden olan durum tedavi edilmeli fakat bütün hastalar anemi düzelmesi ve demir depolarının dolması için demir tedavisi almalıdır.[7] Demir eksikliği anemisinin ağız yoluyla tedavisinde ferröz (Fe+2) ve ferrik (Fe+3) olarak iki farklı demir bileşiği kullanılmaktadır.[13] Fe+2 olan bileşikler ince bağırsaktan daha rahat emilirken, Fe+3 bileşiklerin emilimi daha azdır. Demir ilaçlarının aç karnına alınması önerilir. Ancak bulantı, kusma, karın ağrısı gibi şikâyetler belirirse hasta ilacı yemekle veya yemekten sonra da alabilir. Yemeklerle birlikte alınması durumunda demirin emilimi yarı yarıya azalır.

Günde 3 kez 200 mg alınan ferröz sülfat alınması tedavi için yeterlidir. Bunun yanında ferröz fumarat ve ferröz glukonat da demir eksikliği tedavisinde önerilmektedir.[7]

Hemoglobin değerindeki artış yaklaşık 14 günden sonra başlar. Hemoglobin değeri normale döndükten sonra demir depolarının normal düzeye gelmesi için yaklaşık üç ay daha ilaçların kullanılması gerekir. Oral demir tedavisiyle yanıt alınamaması durumunda ek bir anemi nedeninin varlığı, gastrointestinal sistemde emilim bozukluğu ve demir eksiliği tanısının doğruluğu açısından hasta yeniden değerlendirilmelidir.[3]

Hastada malabsorpsiyon varsa, intravenöz veya intramusküler tedaviye geçilir. Hastada alerjik reaksiyon gelişme durumu nedeniyle deneme dozu uygulanır. Hasta alerjik reaksiyon yönünden 30 dakika gözlemlenmelidir.

Demir Eksikliği Anemisinde Korunma

Demir eksikliği anemisinin yaygın olması sebebiyle hastalıktan korunmak için eğitim planlaması yapılmalıdır. Özellikle gebe ve menstürasyon dönemindeki kadınlarda koruyucu önlemler her geçen gün önem kazanmaktadır. Yüksek miktarda demir içeren;

- Kırmızı etler,
- Kümes hayvanları ve özellikle hindi,
- Balık, deniz ürünleri,
- Yeşil sebzeler,
- Pekmez,
- Kuruyemişler,
- Baklagiller,
- Meyvelerin tüketilmesi önerilir.

Demir emilimini arttıran besinler ve C vitamini diyetle alınmalıdır.

Süt çocukları ilk 6 ay sadece anne sütüyle beslenmelidir. Anne sütü bulunmayan çocukların demir katkılı mamalar ile beslenmesi desteklenmelidir. 6. aydan sonra ek gıdalara başlanmalı

ISBN : 978-625-6283-00-8

ve sindirimi kolay demir yönünden zengin besinler verilmelidir. 2 yaşına kadar ek gıdalarla birlikte anne sütüne devam edilmelidir.

Gastrointestinal sistem hastalıkları (ülseratif kolit, özofagus varisleri, peptik ülser v.s.) olan riskli bireylerin, hemoglobin değeri ölçümü, gis muayenesi, endoskopi, kolonoskopi, gaitada gizli kan bakılması gibi uygulamaları düzenli olarak yaptırması önerilmektedir.

Riskli grupta olan kronik böbrek yetmezliği hastalarının, böbreklerde üretilen eritropoetin yapımının azalmasına bağlı olarak gelişebilecek anemiden korunmaları için düzenli olarak kan testlerine bakılması, gerektiğinde destek tedavilerinin uygulanması önemlidir.

Riskli bireylere dengeli beslenmeleri için gıda seçiminde yardımcı olunmalıdır. Çok yağlı ya da sıkı vejeteryan diyeti uygulayan hastaların, diyetisyenle görüşmeleri sağlanmalıdır. Risk altındaki bireylere bu amaçlara yönelik olarak eğitim verilmelidir.

2. SONUÇ

Yukarıda belirtildiği üzere demir eksikliği anemisi düşük düzeyde olduğunda belirti vermeyebilir. Dünya'da birçok kişide demir eksikliği anemisine rastlanabilmektedir. İlk başlarda çoğu kişi tarafından önemsenmese de demir eksikliği düzeyi arttıkça daha ciddi hastalıklarla karşılaşma olasılığı da artacaktır. Demir eksikliği anemisinin önlenmesinde; yeterli ve dengeli beslenme, düzenli aralıklarla sağlık kontrolü ve kronik hastalıkların kontrol altına alınması önemli yaklaşımlardır. Koruyucu yaklaşımlar arasında sağlık çalışanlarının eğitim ve danışmanlık rolü vazgeçilmezdir.

KAYNAKÇA

1. 16. Ülkü B. Demir Eksikliği Anemisi: Klinik Hematolojinin ABC'si. İ.Ü. Cerrahpaşa 2(2): 96-102. 2001, İstanbul s: 23 - 32.
2. Akdemir, N.; Birol, L., 2021, İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı, Güncellenmiş 7. Baskı, Akademisyen Kitabevi, Ankara, s: 648-649.
3. Beşışık SK.Demir eksikliği anemisi. Türkiye Klinikleri Hematoloji Dergisi 2004;
4. Bilgehan G. Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi İç Hastalıkları Polikliniğine başvuran demir eksikliği anemisi olan premenopozal kadınlarda serum D vitamini düzeylerinin değerlendirilmesi. 2016.
5. Çipil, H., Demircioğlu, S. (2016). Demir eksikliği anemisi. Turkiye Klinikleri Journal of Family Medicine Special Topics, 7(3), 34-37.
6. Genç, A.B., İç Hastalıkları Kliniğine Anemi Nedeniyle Yatırılan Olguların Retrospektif Analizi, Uzmanlık Tezi, Sakarya Üniversitesi, Eğitim ve Araştırma Hastanesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Sakarya, 2013.
7. Goddard AF, Mclntrye AS, Scott BB.Guidlines for the management of iron deficieny anemia.Dowload from gut.bmj.com 2000 ;46 (suppl IV) :1-5

ISBN : 978-625-6283-00-8

8. Kartal, T. (2016). Eskişehir il merkezinde yaşayan gebelerde anemi prevalansının ve yaşam kalitesi ile ilişkisinin belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ESOGÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
9. Kassebaum, N. J., Jasrasaria, R., Naghavi, M., Wulf, S. K., Johns, N., Lozano, R., . . . Eisele, T. P. (2014). A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Blood, 123(5), 615-624.
10. Lopez, A., Cacoub, P., Macdougall, I. C., Peyrin-Biroulet, L. (2016). Iron deficiency anaemia. Lancet, 387(10021), 907-916.
11. Ovayolu N.; Ovayolu Ö., 2016, Temel İç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, Adana, s:501.
12. Richard Eisenstaedt, Brenda W. J. H. Penninx, Richard C. Woodman. (2006): Anemia in The Elderly: Current Understanding And Emerging Concepts. Blood Reviews, 1-14. Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitim Etkinlikleri. Anemiler sempozyumu, 19 - 20 Nisan
13. Zlotkin SH, Arthur P, Antwi KY, Yeung G. Treatment of anemia with microencapsulated ferrous fumarate plus ascorbic acid supplied as 'sprinkles' added to complementary (weaning) foods. Am J Clin Nutr ; 74:791-795.

ISBN : 978-625-6283-00-8

YAŞLI HASTALARDA OSTEOPOROZ VE OSTEOMALAZİ

MEHMET DOĞAN
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi 0009-0000-0234-6273
Prof.Dr. MUKADDER MOLLAOĞLU
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi 0000-0002-9264-3059

ABSTRACT

With the increasing elderly population in the world and in Turkey, the interest in the treatment and care of important health problems in the elderly is also increasing. The main aim of treatment and care in the elderly is to improve the quality of life. For this reason, studies to improve the quality of life of elderly people aged 65 years and over are gaining importance. Many of these studies aim to ensure a high level of self-care competence in elderly individuals, to ensure that the elderly are as independent as possible in maintaining their own needs, to maintain their activities of daily living at an optimal level and not to reduce their quality of life. These studies also aim to ensure that the elderly have sufficient information about chronic diseases that may develop with age, to increase their awareness and thus to continue their lives by knowing what to do to prevent the effects of these diseases. Osteoporosis and osteomalacia, which are among the health problems that occur especially with age, are common in the elderly. It is known that osteoporosis, which causes low bone mineral density, decreased bone formation, increased bone destruction, deterioration of the structure of bone tissue and increased risk of fractures in the bones, and osteomalacia, characterized by impaired mineralization of bone, significantly reduce the quality of life in the elderly. Factors such as hormonal changes, cytokines, vitamin D deficiency, sarcopenia, nutritional changes and immobilization are among the factors affecting the musculoskeletal system in the elderly. In the treatment of osteoporosis and osteomalacia, which is an important public health problem that can result in bone fractures, pain, functional loss and death, it is aimed to prevent fractures and maintain current prevention methods. Because of fractures due to osteoporosis and osteomalacia, elderly patients may need care at many stages of their lives and face the risk of death. For this reason, it has become important to be informed about the disease, who is at risk, what symptoms it shows, especially in old age, what should be done to prevent the disease and what measures should be taken. It is known that knowledge about these diseases will reduce the increase in morbidity and mortality rates. Especially in elderly individuals, it is important to take necessary interventions with the support of health professionals and the family in order to take precautions and protection (vitamin D and calcium intake, regular and individualized exercise, etc.) before fracture development. In this context, this study aims to evaluate osteoporosis and osteomalacia in the elderly based on current literature.

Keywords: Osteoporosis, Osteomalacia, Old Age

ISBN : 978-625-6283-00-8

ÖZET

Dünyada ve Türkiye'de yaşlı popülasyonun giderek artmasıyla birlikte yaşlılarda ortaya çıkan önemli sağlık sorunlarının tedavi ve bakımına ilişkin ilgi de artmaktadır. Yaşlılarda tedavi ve bakımın temel amacı yaşam kalitesinin arttırmaya yöneliktir. Bu nedenle 65 yaş ve üzeri yaşlı insanların yaşam kalitelerini arttırmak için yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu çalışmaların birçoğu yaşlı bireylerde yüksek düzeyde öz bakım yeterliliğini sağlamalarını, olabildiğince yaşlıların kendi gereksinimlerini sürdürmelerinde bağımsız olmalarını, optimal düzeyde günlük yaşam aktivitelerini sürdürmelerini ve yaşam kalitelerini düşürmemelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu çalışmalarda ayrıca yaşlıların yaşla birlikte gelişebilecek kronik hastalıklar hakkında yeterli bilgi sahibi olmaları, farkındalıklarının arttırılması ve böylece, bu hastalıkların etkilerinden korunmada yapılması gerekenleri bilerek yaşamlarını devam ettirmeleri amaçlanmaktadır. Özellikle yaşla birlikte ortaya çıkan sağlık sorunları arasında osteoporoz ve osteomalazi yaşlılarda yaygın görülmektedir. Yaşlılarda düşük kemik mineral yoğunluğu, kemik yapımının azalıp, kemik yıkımının artması, kemik dokusunun yapısının bozulması ve kemiklerdeki kırık riskinde artışa neden olan osteoporoz ve kemiğin mineralizasyonunda bozuklukla karakterize osteomalazinin yaşlılarda yaşam kalitesini önemli oranda düşürdüğü bilinmektedir. Yaşlılarda hormonal değişiklikler, sitokinler, D vitamini düşüklüğü, sarkopeni, beslenme değişiklileri ve immobilizasyon gibi faktörler kas-iskelet sistemi üzerinde etkili faktörler arasındadır. Kemik kırıkları, ağrı, fonksiyonel kayıp ve ölümle sonuçlanabilen önemli bir toplum sağlığı problemi olan osteoporoz ve osteomalazi tedavisinde kırıkların önlenmesi ve mevcut korunma yöntemlerinin sürdürülmesi hedeflenmektedir. Çünkü osteoporoz ve osteomalaziye bağlı gelişen kırıklardan dolayı yaşlı hastalar hayatlarının birçok evresinde bakıma muhtaç hale gelebilmekte ve ölüm riskiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Bu sebeple hastalık hakkında bilgi sahibi olunması, kimlerin risk altında olduğu, özellikle yaşlılıkla birlikte ne gibi belirtiler gösterdiği, hastalıktan korunmak için neler yapılması gerektiği ve alınması gereken önlemleri öne çıkarmak önem kazanmıştır. Bu hastalıklar hakkında bilgi sahibi olunmasının morbidite ve mortalite oranlarındaki artışı azaltacağı bilinmektedir. Özellikle yaşlı bireylerde kırık gelişmeden önce önlem almak ve korunmak için (D vitamini ve kalsiyum alımı, düzenli ve bireye uygun şekilde egzersiz yapılması vs.) sağlık profesyonellerinin ve ailenin de desteğiyle gerekli girişimlerin yapılması önemlidir. Bu bağlamda çalışma, güncel literatür bilgisine dayalı yaşlılarda osteoporoz ve osteomalaziyi değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Osteoporoz, Osteomalazi, Yaşlılık

1. GİRİŞ

Osteoporoz, kemiğin mineral yapısında azalma, mikro yapısında bozulma sonucu kemik desteğinde azalmayla beraber, kırık riskinde artışla karakterize, metabolik, ilerleyici bir kemik hastalığıdır.[1-19] Dünyada artan nüfusta, yaşlı popülasyonu giderek artmaktadır ve bu yaşlılar için kırık riski büyük tehdit oluşturmaktadır.[5]

ISBN : 978-625-6283-00-8

Osteoporoz, dünyada ve ülkemizde yaygınlığı artan önemli bir toplum sağlığı sorunu olup, osteoporozdan etkilenen yaşlı birey sayısı her geçen gün artmaktadır.[2] Ülkemizde Türkiye Osteoporoz Derneği'nin yapmış olduğu çalışmada (Fraktürk), osteopeni prevelansı yaklaşık %50, osteoporoz prevelansı ise yaklaşık % 25 olarak bildirilmiştir. Ayrıca yine aynı çalışmada kalça kırığı oranının giderek arttığı vurgulanmaktadır.[22]

Osteoporoz dünyada yılda yaklaşık olarak 9 milyondan fazla kırığa neden olmakla birlikte en fazla kırık Avrupa' da (%34,8) meydana gelmektedir.[10] Osteoporoza bağlı gelişen en önemli semptom kırıktır. Kırık insidansında cinsiyete bakıldığında; kadınlar, erkeklere göre daha yüksek risk altındadır. Özellikle 50 yaşından sonra bu risk, daha da artar ve erkeklerde görülen riskin yaklaşık iki katı olmaktadır.

Osteoporozun Risk Faktörleri

Osteoporozda;

- Postmenopozal dönemde olmak (östrojen hormonunun yetersiz olması)
- Kemik yoğunluğunun düşük olması
- Sık sık düşme yaşayan bireyler
- Erken menopoza girmek veya cerrahi ile menopoza giren kadınlar
- Erkeklerde düşük testosteron seviyesine sahip olmak
- Kalsiyumdan zengin besinlerin yeterli tüketilmemesi (süt, yoğurt v.s.)
- Kadınlarda yeme davranış bozukluğunun (anoreksiya nervoza, bulimia vb) var olması (normal hormon dengesi bozulur ve bu durum kemik mineral kaybına neden olur)
- Çocukluktan itibaren hareketliliğin az olması ve düzenli egzersiz yapmamak
- Ailede osteoporozu olan bireylerin bulunması (bazı kalıtımsal durumlar)
- D vitamini yetersizliği (diyette yetersiz alımı ve güneş ışınlarına yeterince maruz kalmamak)
- Küçük bir darbe veya düşme sonrasında kemik kırığı oluşan kişiler
- Alkol tüketilmesi (Alkol, kemik hücrelerini etkileyerek, kalsiyum emilimini azaltır, hormon metabolizmasında bozukluklara neden olur.)
- Zayıf iskelet yapısına sahip olmak
- 55 yaş ve üzerinde olmak
- Sigara kullanımının olması (Sigara, kalsiyum emilimini ve kalsiyumun aktif şekle dönüşümünü azaltır ve kadınlarda östrojen seviyesine etkileyerek kemiğin mineral yoğunluğunun azalmasına neden olur.)
- Vücut ağırlığının normalden az olması (Beden kitle endeksinin düşük olması)
- Hipertiroidizm, hiperparatiroidizm, çölyak gibi kemik kırık riskini artıran hastalıkların varlığı risk faktörleri arasındadır.[8]

Osteoporozda Sınıflandırma

Osteoporoz tip 1 ve tip 2 olmak üzere iki grupta incelenmektedir;

ISBN : 978-625-6283-00-8

Tip 1 Osteoporoz: Genel olarak 50 yaş ve üzeri postmenopozal kadınlarda görülür. Postmenopozal osteoporoz olarak da bilinir. Kadınlarda yavaş olan kemik kaybı, menopoz ile birlikte hızlanmaya başlar. Östrojen hormonunun eksikliği hızlı kemik kaybına neden olur. Buna bağlı olarak da artmış osteoklastik, azalmış osteoblastik aktivite sonucunda primer olarak trabeküler kemik etkilenir. Trabeküler (süngerimsi) kemik kaybının fazla olması nedeniyle vertebra ve ön kol kırıklarıyla ortaya çıkar.

Tip 2 Osteoporoz: Osteoblast sayısındaki azalmaya bağlı olarak kortikal ve trabekül (süngerimsi) kemiğin kaybı söz konusudur. 60 yaş ve üzeri hem erkek hem kadınlarda görülür. Tibianın proksimal kısmı, humerus, femur boynu ve pelviste kırıkla karakterizedir.

Osteoporozun Patogenezi

Çocukluk ve ergenlikte görülen kemik yapımı, yıkımından daha fazladır ve net olarak bir kemik kütlesi artışına yol açar. En üst düzeyde kemik kitlesine ulaşıldıktan belli bir süre sonra, kemik yapım ve yıkım oranları dengede olacak şekilde sabit kalır. Erkek ve kadınlarda yaşlanmayla ve kadınlarda bununla birlikte menopoz varsa bu denge bozulur. Sonucunda da kemik mineral yoğunluğu, kemik yapısı ve kemik kalitesi de bozulmaya başlar. [15-17]

Kemik sürekli olarak yapım ve yıkım olaylarının olduğu canlı bir dokudur. Bu canlılık osteoklast, osteoblast ve osteositin olan 3 kemik hücresinin normal çalışmasıyla mümkündür. Kemik yıkımında, osteoklastlar tarafından eski veya hasar görmüş kemik dokusu çıkarılır. Daha sonra kemik yapıcı hücreler olan osteoblastlar, sağlıklı kemik dokusu ile doldurmak için bölgeye yönlendirilir. Bu süreç sürekli olarak iskelet boyunca meydana gelir ve normal kemik gücü için önemlidir. Osteoblast ve osteoklastların fonksiyonları bir düzen içerisinde, uyumlu çalışırlar. Osteositler, kemikler için mekanosensör görevi görürler. Kendi aralarındaki ve dış kemik yüzeyi ile olan karmaşık iletişim ağları sayesinde kemik yapım ve yıkımını yönlendirirler. [21]

İmmün sistem ve kemik hücreleri arasındaki etkileşim ile östrojen eksikliği, T hücrelerinden çeşitli inflamatuar sitokin salınmasına neden olur. Salınan bu sitokinler kemik hücrelerinin aktivitesini artırıp, azaltarak etki gösterirler.[7-20] Özellikle yaşlı bireylerde diyette yetersiz Ca alımı, yaşlılık veya hastalık nedeniyle bağırsaktan Ca emiliminin bozulması ve D vitamini eksikliğine bağlı olarak hiperparatiroidizm ve kemik dokuda kayıp oluşmasına neden olabilir.[12] D vitamininin dolaşımdaki formu 30 ng/ml'nin altına düştüğünde PTH seviyelerinin artmasına neden olur, bu da D vitamini takviyesi için hedefin bu seviye veya daha yüksek olması gerektiğini düşündürür.[13]

Osteoporozun Belirti ve Bulguları

Erken dönemlerde kırık oluşana kadar belirti vermeyen sinsi bir hastalıktır.

Osteoporozun belirti ve bulguları arasında;

- Kemik ağrıları

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Kemiklerde kolay kırılma
- Boyda kısalma
- İskelet deformiteleri
- Sırt ve belde ağrı
- Sırtta kamburlaşma yer almaktadır.[16]

Osteoporozda Tanı

Hastadan ayrıntılı öykü alınması ve sonrasında detaylı fizik muayene yapılması gerekir. Osteoporoza yol açması muhtemel risk faktörleri değerlendirilir. Tam kan sayımı, serum Ca, fosfor, D vitamini, TSH düzeyi değerlendirilmelidir. Günümüzde en önemli tanı yöntemi 'dual energy X ray absorptiometry' (DEXA) yöntemi kullanılarak ölçülen kemik mineral yoğunluğuna (KMY) bakılmasıdır.[16] Bu ölçüme göre;

- Kemik mineral yoğunluğunun ortalama değerinin -1 standart sapma değerinin üzerinde olması normal,
- -1 ile -2,5 arasında olması osteopeni (kemik kitlesinin düşük düzeyde olması)
- -2,5 standart sapma altında olması osteoporoz olarak değerlendirilmektedir.[1]

Osteoporozda Tedavi

Osteoporozun tedavisinde öncelikle hastanın ağrısı varsa ağrısını dindirmek, kemik yapımını arttırarak, kemik yıkımını azaltmak için ilaçlardan ve fizik tedaviden yararlanılır. Masajla kas gerginliği gevşetilir. Uzun süreli ağrılarda hareket etmek çok önemlidir. Hastanın kaslarını güçlendirerek kemiklere olan desteğin arttırılması için egzersiz yaptırılır.

Günlük yaşam aktiviteleri hastanın durumuna göre planlanır. Sigara alkol kullanımı azaltılmalı, hastanın diyeti düzenlenmeli ve Ca, D vitamininden zengin besinler beslenmesinde yer almalıdır. Hastalara günde 1200 mg/gün olacak şekilde Ca desteği verilir. Ayrıca kalsiyumun bağırsaklardan emilimini arttırmak için D vitamini desteği sağlanır. (günde 1500-2000 IU)

Kemiklerde kırık gelişmiş ise kırığa uygun girişimlerle kırık tedavisi uygulanmalıdır. Destekleyici, farmakolojik ve nonfarmakolojik tedaviyle yaşlı birey sürekli olarak takip edilmelidir. Tedaviye yanıtı değerlendirmek için kemik mineral yoğunluğu düzenli periyotlarla değerlendirilmelidir.

Osteoporozdan Korunma

Yaşam kalitesinin artmasıyla birlikte yaşlı nüfus popülasyonunda da artış olmuştur. Bu yüzden osteoporoz yaygın bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Osteoporozdan korunma bu sebeple çok önem kazanmıştır.

Egzersizin sağlıklı yaşam, kas kütlesini arttırması ve kemikleri güçlendirmesi sebebiyle yararlı olduğu bir gerçektir. Düzenli olarak yürüyüş yapılması, tenis ve ağırlık kaldırma gibi egzersizlerin yapılması önerilir. Kas güçlenmesine yardımcı olan yoga ve pilates

ISBN : 978-625-6283-00-8

gibi postür ve denge egzersizlerini içeren egzersizler yapılması oldukça faydalıdır. Yüzmenin osteoporozdan korumaya etkisi yoktur.[11]

Yapılacak olan egzersizler haftada üç kez ve 45 dakika olacak şekilde yapılmalıdır. Ayrıca dengeli beslenmeye dikkat edilerek yeterli miktarda süt, yoğurt gibi besinler tüketilmelidir. D vitamini alınmalı, güneşe sık olarak çıkılmalı ve hareketsizlikten kaçınılmalıdır.

Yeterli miktarda Ca ve D vitamini alınmasının yapılan birçok çalışmada kırık riskini azalttığı gösterilmiştir. Süt ürünleri, sebze ve meyveler ile yeterli kalsiyum ve D vitamini alınamaması durumunda destek ve takviye tedavi yapılmalıdır. En üst seviyede kemik kitlesini elde etmek ve kemik sağlığını korumak için kalsiyum ve D vitamini alımı önemlidir.[18]

Osteomalazi

Osteomalazi, D vitamini eksikliğine bağlı olarak kemik matriksinin mineralizasyonunda bozulma ile görülen metabolik kemik hastalığıdır.[3-14] Kemiklerin dayanıklılığında azalma ve kemiklerde yumuşama söz konusudur. Bu hastalığın yetişkinlerde görülmesine osteomalazi, çocuklarda görülmesine ise raşitizm denir.

Osteomalazi pek çok nedene bağlı olarak açığa çıksa da en sık nedeni D vitamini metabolizmasının bozukluğudur. Bunun yanı sıra fosfat eksikliği ve mineralizasyon bozukluğuna bağlı olarak gelişir. D vitamini yetersizliğine birçok hastalık neden olabilir. D vitamininin anormal metabolizması (karaciğer hastalığı), böbrek hastalıkları, emilim bozuklukları, kronik pankreatit, Ca eksikliği, gastrointestinal sistem hastalıkları, hipoparatroidi, fosfor eksikliği gibi hastalıklarda D vitamini metabolizmasını etkileyerek, osteomalaziye neden olan durumlardır.

Osteomalazi Belirti ve Bulguları

Osteomalazi asemptomatik olabileceği gibi;

- Yaygın kemik ve eklem ağrısı
- Yürümede güçlük
- Kemiklerde kolay kırılma
- Bacaklarda eğiklik
- Sırt kısmında ağrı
- Kaslarda gelişen güçsüzlük
- Sandalyeden veya oturduğu yerden kalkarken, merdiven çıkarken zorlanma
- İlerleyen kemik deformiteleri
- Reflekslerde azalma
- Badi badi yürüme
- Kifoz, skolyoz görülmesi gibi belirtilerle seyreden bir hastalıktır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Ayrıca hipokalsemi, hipofosfatemi, alkalen fosfataz, D vitamini düşüklüğü, parathormonda artış sık görülen laboratuvar bozukluklarıdır.[4-6]

Osteomalazinin Tanı Yöntemleri

Osteomalazinin noninvaziv teşhisi hikâye, fizik muayene, radyoloji ve laboratuvar bulguları göz önüne alınarak konulur. Fizik muayenenin ve öykü alınmasının ayrıntılı ve dikkatli yapılması gerekir. Osteomalazinin, osteoporozdan ayrımını yapmak ve hastalığa yönelik tedavi planı hazırlamak önemlidir. Osteoporozda fosfor, kalsiyum, ALP, PTH, D vitamini metabolitlerinin seviyeleri genellikle normaldir. Osteomalazide ise kalsiyum düşüklüğü, düşük fosfat düzeyi, artmış ALP ve PTH düzeyleri ve D vitamini düşüklüğü görülür.[9]

Osteoporoz ve osteomalazi ayrımını yapmak ve osteomalazinin tanısını kesinleştirmek için kullanılan en önemli parametre double tetrasiklin kullanılarak yapılan kemik biyopsisidir.[14-23]

Fizik muayenede hastanın yürüyüşü, sandalyeden kalkışı, postürü, eklem ve kemiklerin şekilleri, kas zayıflığı değerlendirilmelidir.

Osteomalazide Tedavi ve Korunma

Tedavi altta yatan nedene yönelik olarak uygulanır. Vitamin D eksikliği varsa yerine koyma ile kemiklerdeki ağrı ve kasların gücünde önemli ölçüde düzelme sağlanabilir.

Planlama ve uygulamada; önerilen ilaçların uygun şekilde alınması için hasta eğitimi verilir. Risk altında olan hastalara da korunma amacıyla verilmesi gerekir ve bu hastaların ilaç uyumu izlenir. Çünkü yüksek doz D vitamini verilmesi toksik etkiye ve kalsiyum değerinin yükselmesine neden olabilmektedir. Diyete Ca, D vitamini içeren besinler eklenmesi ve gerektiğinde diyetisyenle hastanın işbirliği yapması sağlanmalıdır. Hastaya güneşlenmenin önemi anlatılır. Hastada kemik düzensizliklerinin önlemek veya azaltmak için korse önerilmektedir. Kemik yıkımı ilerlemiş vakalarda kemik deformitelerini düzeltmek için cerrahi yöntemde kullanılabilmektedir.[16]

2. SONUÇ

Osteoporoz ve osteomalazi yaşlı nüfusun artışına bağlı olarak prevelansı sürekli artan bir hastalıktır. Osteoporozda ve osteomalazide risk altındaki bireyler belirlenerek, bu kişileri, bu hastalıklara bağlı gelişebilecek komplikasyonlardan korumak için gereken tedavilerin düzenlenmesi ve korunma için sağlık profesyonelleri tarafından eğitim verilmesi önem kazanmıştır. Alınan önlemlerin, yaşlı bireylerde kırık riskini ve herhangi bir bireye olan bağımlılık durumunu azaltacağı birçok çalışma ile belirlenmiştir. Yaşlılarda yüksek düzeyde öz bakım yeterliliğini sağlamaları, olabildiğince kendi gereksinimlerini sürdürmelerinde bağımsız olmaları, en üst düzeyde günlük yaşam aktivitelerini sürdürmelerini ve yaşam kalitelerini düşürmemelerinin sağlanması amaçlanmalıdır. Ağrı, fonksiyon kayıplarının ve kırıkların önlenmesi, mevcut korunma yöntemlerinin sürdürülmesi hedeflenmelidir. Yaşlılarda osteoporoz ve osteomalazinin önlenmesi ve bu hastalıklardan korunmada; düzenli aralıklarla

ISBN : 978-625-6283-00-8

kemik ölçümleri yaptırılması, egzersiz yapılması, dengeli beslenme ve yeterli güneşlenmenin sağlanması önemli yaklaşımlardır. Bu süreçlerde sağlık çalışanlarının rolü vazgeçilmezdir.

KAYNAKÇA

1. Akdemir, N.; Birol, L., 2021, İç Hastalıkları ve Hemşirelik Bakımı, Güncellenmiş 7. Baskı, Akademisyen Kitabevi, Ankara, s: 880-883
2. Aree-Ue S, Petlamul M. Osteoporosis knowledge, health beliefs and preventive behavior: a comparison between younger and older women living in a rural area. Health Care Women International 2013;34(12):1051-1066
3. Autier P, Gandini S, Vitamin D suplementation and Total Mortality: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Arch Int Med.2007;167:1730-7
4. Balcı MA, Pamuk ÖN. Osteomalazi. Türkiye Klinikleri J Rheumatol-Special Topics 2014; 7 (1):23-8
5. Consensus N. Development panel on osteoporosis: prevention, diagnosis and therapy. JAMA. 2001;285:785–795.
6. Eraslan S. Osteomalazi. Türkiye Klinikleri K Endocrin-Special Topics 2011; 4 (2):58-65
7. Gilbert L, He X, Farmer P, Boden S, Kozlowski M, Rubin J, et al. Inhibition of osteoblast differentiation by tumor necrosis factor-alpha. Endocrinology. 2000;141(11):3956–64.
8. https://nblturkiye.com/osteoporoz-nedir/
(Erişim Tarihi: 01.04.2024)
9. Hutchison FN, Bell NH. Osteomalacia and rickets. Semin Nephrol. 1992;12:127-145.
10. Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. Osteoporos Int. 2006; 17:1726–1733.
11. Kışlak P, Genç F. Osteoporoz tedavisi. Lectio Scientific Journal of Health and Natural Sciences. 2019;3(1):1–18.
12. Lips P. Vitamin D deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. Endocr Rev. 2001;22(4):477–501.
13. Lips P. Which circulating level of 25-hydroxyvitamin D is appropriate Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. 2004;89–90(1–5):611–4.
14. Maria Sitta, Stella V.A Cassis, Nidia C Horrie, Rosa M.A Moyses, Vanda Jorgetti, Luiz EG. Letter to the editör: Osteomalacia nad vitamin D deficiency in the elderly 2009;64:156-8.
15. Mora S, Gilsanz V. Establishment of peak bone mass. Endocrinol Metab Clin North Am. 2003;32(1):39–63.
16. Ovayolu N.; Ovayolu Ö., 2016, Temel İç Hastalıkları Hemşireliği ve Farklı Boyutlarıyla Kronik Hastalıklar, Çukurova Nobel Tıp Kitabevi, Adana, s:536-538.

ISBN : 978-625-6283-00-8

17. Pantsulaia I, Trofimov S, Kobyliansky E, Livshits G. Contribution of the familial and genetic factors on monocyte chemoattractant protein-1 variation in healthy human pedigrees. Cytokine. 2005;32(2):117–23.
18. Peacock M. Calcium metabolism in health and disease. Clin J Am Soc Nephrol. 2010;5 Suppl 1S23-30.
19. Raisz LG. Osteoporosis. In Beers MH, Porter RS, Jones TV, Kaplan JL, Berkwits M. (eds) The Merck Manual of Diagnosis and Therapy. New Jersey: Merck and Co. Inc., 2006:305-8.
20. Seeman E, Delmas PD. Bone quality-the material and structural basis of bone strength and fragility. N Engl J Med. 2006;354(21):2250–61.
21. Tortamış E., Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Aile Hekimliği Polikliniğine Başvuran Hastaların Osteoporoz Kırık Riski İle Osteoporoz Bilgi Düzeyi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ankara Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Ankara, 2023
22. Tüzün Ş. Epidemiyoloji Türkiye Çalışması Fracturk. Meray J, Peker Ö, ed. Osteoporozda Tanı ve Tedavi. İstanbul: Galenos Yayınevi; 2012: 22-34.

Vieth R. D vitamin supplementation, 25 hydroxy D vitamin concentration and safety, Am J Clin Nutr 1999;69:842-56.

ISBN : 978-625-6283-00-8

TRADITIONAL USAGE AREAS OF *Tilia tomentosa* Moench (Malvaceae) SPECIES GROWN IN ESKİŞEHİR

Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-5780-4999

ABSTRACT

Tilia tomentosa, commonly known as linden, is a plant of significant cultural and medicinal value in various communities worldwide. Its usage transcends geographical boundaries, symbolizing love, productivity, and longevity in ceremonies and traditions. Linden is predominantly consumed as tea within the borders of Eskişehir province. The use of linden as tea is also a common theme in Eastern European and Turkish cultures, providing relaxation and tranquility when consumed. The medicinal properties of *T. tomentosa* have been recognized for centuries, being utilized in various forms to alleviate respiratory and digestive ailments and to strengthen the immune system. In culinary culture, its flowers enhance the flavor of teas, infusions, and desserts, while linden honey adds a subtle sweetness to various dishes. In conclusion, it has been determined that the ethnobotanical use of linden within the boundaries of Eskişehir province parallels its usage in many different societies.

Keywords: Malvaceae, *Tilia tomentosa*, Ethnobotany.

1. INTRODUCTION

Tilia, commonly known as linden or lime tree, encompasses a genus of deciduous trees that have long been esteemed for their multifaceted significance in various cultures around the world. The ethnobotanical exploration of *Tilia* species reveals a rich tapestry of traditional uses deeply rooted in human history. From its fragrant flowers to its versatile wood, *Tilia* has played a crucial role in herbal medicine, culinary practices, and cultural rituals for centuries. This introduction aims to provide a glimpse into the diverse ethnobotanical value of *Tilia*, shedding light on its contributions to human well-being and the intricate connections between communities and this revered tree genus [1-3].

Tilia's ethnobotanical significance stretches back through time, with historical records indicating its importance in ancient civilizations. Revered by the Greeks and Romans, *Tilia* was associated with various deities and considered a symbol of prosperity and protection. Its fragrant flowers were often used in religious ceremonies and to adorn sacred spaces. In medieval Europe, *Tilia* continued to hold symbolic importance, featuring prominently in folklore and herbal remedies. The historical tapestry of *Tilia*'s use underscores its enduring value and the deep cultural connections woven around its presence [4-6].

ISBN : 978-625-6283-00-8

One of the most noteworthy aspects of *Tilia*'s ethnobotanical importance lies in its extensive use in traditional medicine. The flowers, leaves, and bark of *Tilia* species have been employed for their medicinal properties across diverse cultures. Infusions and extracts made from *Tilia* are believed to possess anti-inflammatory, calming, and diuretic properties. These remedies have been traditionally used to alleviate conditions such as anxiety, insomnia, and respiratory ailments. The medicinal legacy of *Tilia* continues to be of interest to modern researchers exploring the potential therapeutic compounds present in these trees.
Beyond its medicinal uses, *Tilia* has found a place in culinary traditions across the globe. The fragrant and flavorful flowers of *Tilia* are often used to make herbal teas and infusions. These teas, known as linden or lime blossom tea, are appreciated for their delicate taste and aromatic profile. *Tilia* flowers are also used to infuse syrups, honey, and liqueurs, adding a unique and pleasant note to various culinary creations. The culinary versatility of *Tilia* highlights its integration into everyday life and its role in shaping the sensory experiences of different cultures.
Tilia's ethnobotanical importance extends beyond practical uses into the realm of cultural rituals and symbolism. In various societies, *Tilia* trees are planted near homes, village squares, or sacred spaces, serving as living symbols of community, protection, and longevity. The fragrant flowers, often associated with love and celebration, are used in festivals, weddings, and other ceremonies. The enduring presence of *Tilia* in cultural practices reflects the profound connection between humanity and the natural world, where the tree serves not only as a resource but also as a source of inspiration, symbolism, and communal identity [7-20].

2. MATERIAL AND METHODS

The materials in the research were obtained from Eskişehir Osmangazi University Meşelik Campus area and the surrounding area, especially Karacaşehir, Yeniakçayır and Kızılinler villages. During the field studies, 60 people living in the region, 28 women, 24 men and 8 children, aged between 14 and 80, were interviewed. The *Tilia tomentosa* L. plant collected from the area was identified from the flora including Turkish plants [9; 10]. First, the family and Latin name of the plant were determined. This was followed by its local name, parts used and purposes of use. Plant samples are kept in the Herbarium of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Biology.

Gümüşi Ihlamur, also known as *Tilia tomentosa*, is a species of linden tree native to the Balkans and Western Asia. Its shoots are green, and the young shoots are covered in white fuzz, which later sheds. The leaves are heart-shaped, 5-10 cm long, sharp-edged, doubly serrated, and arranged in two rows. The fruit is oval. In Turkey, it is naturally found in the Marmara region and Northwestern Anatolia. It is cultivated as a landscape tree in the Inner Anatolia region along major avenues and roadways. Its most extensive spread occurs in Karacabey, Bursa. This species, the Silver Linden, is the most commonly found linden tree in the region. While it grows slowly when young, it accelerates its growth as it ages. It adapts to various soil types but thrives best in moist and nutrient-rich soils. The ability to produce root suckers is strong. It has a distinct and unique fragrance. In regions where it naturally occurs, the flowers with economic value are collected from forests. A Silver Linden tree in Giresun Dereli, over 900 years old, has been registered as a monument tree. It stands at a height of 35 meters with a trunk width of 127 centimeters.

The Silver Linden is a deciduous tree that grows between 20-35 m (66-115 ft) tall and can have a trunk diameter of up to 2 m (7 ft). The leaves are arranged alternately, round to triangular-

ISBN : 978-625-6283-00-8

oval, 4-13 cm long, with a wide leaf stalk of 2.5-4 cm. The upper side is mostly smooth green, while the lower side is densely covered in white, silvery coarse-toothed edges.

Compared to other linden tree species, it grows faster. It is commonly cultivated as an ornamental and landscape tree. It exhibits high tolerance to urban pollution, soil compaction, heat, and drought, making it a suitable street tree in urban areas. It also has resistance to leafhoppers.

There are several different linden varieties, each producing leaves with their unique concentration of beneficial compounds. Due to its widespread historical use for medicinal purposes, linden has been referred to as the "Nectar of Kings". The medicinal history of linden dates back to ancient times.

2.1. **Botanical Properties of *Tilia***

Taxonomy and Distribution: *Tilia* belongs to the family Malvaceae and encompasses about 30 species of deciduous trees and shrubs. Commonly known as linden or lime tree, *Tilia* species are widely distributed in the temperate regions of the Northern Hemisphere. The genus includes both native and cultivated species, each with unique characteristics and adaptations to specific ecological niches.

Morphology: The morphology of *Tilia* species is characterized by heart-shaped leaves that are serrated along the margins. These leaves are arranged alternately on the branches. The trees produce fragrant and visually striking flowers, typically arranged in clusters or cymes. *Tilia* flowers are known for their small, yellow to cream-colored petals and a prominent bract, giving them a distinctive appearance. The fruits are small, nut-like structures that are often accompanied by a papery wing, aiding in wind dispersal.

Habitat and Growing Conditions: *Tilia* species exhibit adaptability to a range of environmental conditions, but they are commonly found in moist, well-drained soils. They thrive in full to partial sunlight and can be observed in various habitats, including deciduous forests, woodlands, and urban landscapes. Some species of *Tilia* are also valued as ornamental trees, planted in parks and gardens for their aesthetic appeal and shade-providing qualities.

Physiological Characteristics: *Tilia* trees are known for their ability to undergo vegetative reproduction through root sprouting, contributing to the formation of clonal colonies. The physiological processes of *Tilia*, such as the production of fragrant compounds in the flowers, have been of particular interest for their ethnobotanical and medicinal applications. Additionally, *Tilia* trees are resilient, capable of withstanding a range of environmental stressors, including urban pollution and soil compaction.

Chemical Constituents: *Tilia* species contain various chemical constituents that contribute to their medicinal and culinary properties. The flowers, leaves, and bark of *Tilia* are rich in flavonoids, volatile oils, mucilage, and tannins. These compounds are believed to confer anti-inflammatory, antioxidant, and calming effects, which form the basis for their traditional uses in herbal medicine and teas. Researchers continue to explore the chemical composition of *Tilia* for potential therapeutic applications.

Ecological Role: *Tilia* trees play a crucial ecological role in their native habitats by providing habitat and food for various organisms. The flowers attract pollinators, including bees, and the nutritious seeds are consumed by birds and small mammals. *Tilia* trees also contribute to soil health through leaf litter decomposition and nutrient cycling. The ecological interactions of *Tilia* underscore its significance beyond human uses, highlighting its role in sustaining biodiversity.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Understanding the botanical properties of *Tilia* provides a foundation for appreciating its diverse roles in ecosystems and human cultures, from its ecological contributions to its applications in traditional medicine and culinary practices.

2.2. **Traditional Medicine of *Tilia***

Antispasmodic and Relaxant Properties: *Tilia* has a long history of use in traditional medicine as a natural remedy for various conditions related to muscle tension and spasms. Infusions and extracts made from the flowers and leaves of *Tilia* are believed to possess antispasmodic properties, making them valuable for alleviating discomfort associated with muscle cramps and tension. Additionally, *Tilia* is traditionally used to promote relaxation and ease nervous tension, contributing to its reputation as a calming herb.

Respiratory Health: *Tilia* has been employed in traditional medicine to address respiratory issues, such as coughs, colds, and bronchitis. The flowers contain compounds with expectorant properties, helping to loosen and expel mucus from the respiratory tract. *Tilia* teas and infusions are often consumed to soothe irritated throats and ease respiratory discomfort. The anti-inflammatory effects of *Tilia* may also contribute to its efficacy in managing respiratory conditions.

Sedative and Anxiolytic Effects: The calming properties of *Tilia* have made it a popular choice in traditional medicine for managing stress, anxiety, and insomnia. The flowers are known to contain compounds that have mild sedative and anxiolytic effects, promoting relaxation and aiding in sleep. *Tilia* teas are traditionally consumed before bedtime to induce a sense of calmness and facilitate restful sleep, making it a remedy for those struggling with sleep disorders.

Digestive Aid: *Tilia* has been used traditionally to support digestive health. Infusions made from *Tilia* flowers are believed to have mild digestive stimulant properties, helping to alleviate indigestion and bloating. The calming effects of *Tilia* may also extend to the digestive system, reducing spasms and discomfort associated with gastrointestinal issues. As a gentle digestive aid, *Tilia* is often incorporated into herbal blends aimed at promoting overall digestive well-being.

Anti-Inflammatory Effects: Traditional medicine applications of *Tilia* include its use as an anti-inflammatory agent. The flowers and leaves contain flavonoids and other bioactive compounds with anti-inflammatory properties. This makes *Tilia* a potential remedy for conditions characterized by inflammation, such as arthritis. While more research is needed to fully understand the mechanisms at play, traditional practitioners have utilized *Tilia* for its potential to alleviate inflammatory symptoms.

Febrifuge Properties: *Tilia* has traditionally been used as a febrifuge, a substance believed to help reduce fever. The diaphoretic properties of *Tilia* may contribute to its use in promoting sweating and, consequently, lowering body temperature during febrile episodes. *Tilia* teas are often consumed in traditional medicine practices as a supportive measure during bouts of fever and other flu-like symptoms.

It’s important to note that while *Tilia* has a rich history in traditional medicine, scientific research is ongoing to further understand and validate its medicinal properties. As with any herbal remedy, consulting with healthcare professionals is advisable, especially for individuals with pre-existing medical conditions or those taking medications.

2.3. **Traditional Uses of *Tilia* in Turkish Traditional Medicine**

Tilia, known as “Ihlamur” in Turkish, holds a prominent place in Turkish traditional medicine, with a history deeply intertwined with cultural practices. The various parts of the *Tilia* tree,

ISBN : 978-625-6283-00-8

particularly its flowers, leaves, and bark, have been utilized in diverse ways for their potential health benefits. Here are some traditional uses of *Tilia* in Turkish traditional medicine:

Ihlamur Çayı (Linden Tea): The most common and well-known traditional use of *Tilia* in Turkish culture is the preparation and consumption of Ihlamur Çayı or linden tea. The fragrant flowers of *Tilia* are dried and steeped to make a soothing and aromatic tea. This tea is traditionally consumed to promote relaxation, alleviate stress, and induce sleep. It is often recommended as a bedtime remedy to help ease tension and improve sleep quality.

Respiratory Health: *Tilia* has been historically used in Turkish traditional medicine to address respiratory issues. Ihlamur tea is believed to have expectorant properties, making it a popular remedy for coughs, colds, and respiratory congestion. The warm and soothing nature of the tea may help ease throat irritation and promote overall respiratory comfort.

Digestive Aid: In Turkish traditional medicine, *Tilia* is considered a mild digestive aid. Ihlamur tea is sometimes consumed after meals to support digestion, alleviate indigestion, and reduce bloating. The gentle properties of *Tilia* are believed to have a calming effect on the digestive system, making it a popular choice for digestive well-being.

Fever Reduction: *Tilia* has been traditionally used as a febrifuge in Turkish culture. Ihlamur tea is thought to help reduce fever by promoting sweating and supporting the body's natural cooling mechanisms. It is often consumed during periods of illness, particularly when accompanied by fever and flu-like symptoms.

Calming and Stress Relief: *Tilia* is valued in Turkish traditional medicine for its calming and stress-relieving properties. Ihlamur tea is considered a natural remedy for anxiety and nervous tension. The act of preparing and sipping on the warm tea is also viewed as a comforting ritual that contributes to relaxation.

Topical Applications: In addition to internal use, *Tilia* has been traditionally employed externally in Turkish traditional medicine. Infusions or decoctions of *Tilia* flowers or leaves may be used topically as compresses or added to bathwater for their potential skin-soothing effects. These applications are thought to provide relief from skin irritations and promote overall skin health.

Traditional Rituals: *Tilia* holds cultural significance in Turkish traditions beyond its medicinal uses. Ihlamur tea is often served during social gatherings, family events, and hospitality rituals. The sharing of *Tilia* tea is considered a gesture of warmth and hospitality, reflecting its cultural importance beyond its medicinal benefits.

While *Tilia* has a rich history in Turkish traditional medicine, it's essential to approach its use with respect for cultural practices and consult with healthcare professionals, especially when using it for medicinal purposes. Integrating traditional wisdom with modern understanding can contribute to a holistic approach to health and well-being.

2.4. **Nutritional Value of Linden (Ihlamur)**

Linden contains a variety of vitamins and minerals, offering numerous health benefits. The plant includes the following vitamins:

- Vitamin A
- Vitamin B6
- Vitamin C
- Vitamin P

In addition to these vitamins, linden also contains minerals such as manganese and calcium-like compounds.

2.5. **Health Benefits of Linden**

ISBN : 978-625-6283-00-8

Linden is particularly beneficial during seasons prone to illnesses, such as colds, bronchitis, coughs, and flu that commonly occur in winter. It aids in alleviating symptoms associated with these illnesses. Its soothing effects are effective in reducing stress and anxiety. Furthermore, linden strengthens the immune system, providing benefits against various diseases. The following are some of the conditions that linden is known to be beneficial for:

- Migraines (headaches)
- Insomnia
- Excessive bleeding
- Urinary incontinence
- Rheumatism
- Coughs
- Bronchitis

Linden assists in reducing symptoms of the flu, colds, and coughs, thanks to its antispasmodic effects. It also helps in reducing digestive system and muscle spasms, acting as a diuretic to facilitate urine elimination, and possessing calming properties.
The specific benefits of linden include:

- Alleviating symptoms caused by the flu and colds
- Facilitating toxin elimination by inducing sweating
- Reducing headaches, anxiety, and stress with its calming effects
- Acting as a diuretic to promote urine elimination
- Addressing digestive issues like indigestion
- Boosting immune resistance as an antioxidant source
- Reducing inflammation in the body
- Benefiting the nervous system and hypertension
- Supporting good sleep quality through its calming effects
- Easing chronic pain

These benefits are attributed to the high concentration of flavonoids and other diaphoretic substances present in linden. Linden tea, derived from linden flowers, is particularly known for its calming effects, making it beneficial for panic disorders, insomnia, and mental stress. Additionally, it exhibits antispasmodic, diaphoretic, and expectorant effects.

Relieves Cold and Flu Symptoms: Linden tea can prevent various yeast and bacterial species that may cause colds or the flu. It helps reduce symptoms such as cough, sore throat, nasal congestion, and fever associated with colds or the flu.
Eases Anxiety and Stress: Linden has a history of being used as a calming agent, reducing stress and anxiety. Drinking linden tea can regulate mood changes and, in some cases, have a positive effect on hormonal health.
Diuretic Properties: If indigestion is a chronic issue, a cup of linden tea may help soothe an irritated digestive system, relieving symptoms like nausea, bloating, and constipation. Linden's antispasmodic quality can also assist in reducing stomach cramps and potentially increasing appetite.
Digestive Aid: Linden has spasm-preventing effects, which may help alleviate digestive issues such as stomach discomfort or excessive gas.
Regulates Blood Pressure: Linden tea may assist in lowering blood pressure. While it is not a cure for heart disease, its calming effect on the nervous system can help prevent blood pressure levels from rising during stressful times. However, it should not be considered a replacement for hypertension medication.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Promotes Sweating and Toxin Elimination: Linden is known for its antioxidant properties, containing compounds like quercetin and kaempferol. These compounds, along with others in the tea, promote sweating, aiding in the elimination of toxins, salt, water, and, in some cases, fat cells.

Strengthens the Immune System: Linden tea helps reduce fever, supports immune system strength against common colds and the flu through its anti-inflammatory properties. It can be used for children during feverish cold and flu periods. Adding a small portion of chamomile and mint to a hot infusion can help lower fever. Adding elderberry, another common children's remedy, during a cold can shorten the duration of contagious viral conditions.

Anti-Inflammatory Effects: Linden tea may help alleviate tension-type headaches, inflammation in the respiratory tract, and inflammation in blood vessels. It can prevent the accumulation of small capillaries causing headaches and reduce swollen tissue in arthritis patients.

Supports Quality Sleep: Compounds found in linden induce sleep, helping individuals achieve deep and restful sleep. Its impact on suppressing the nervous system facilitates falling asleep. Linden flower oil obtained from aromatherapy is also widely used, providing relaxation, reducing night sweats, and helping to clear phlegm.

Relieves Chronic Pain: The quercetin and tiliroside compounds in linden contribute to reducing body pain through their antioxidant effects, particularly benefiting individuals with rheumatoid arthritis.

How to Brew Linden Tea:

- Pour 1 cup of boiling water over a teaspoon of dried linden flowers and leaves mixture.
- Let it steep for 10 minutes before drinking.

Additionally, a cold infusion of linden flowers can be made by combining a handful of fresh linden flowers with 1 liter of water. Cold linden tea can be refreshing on hot summer days. It is also used for mild hot flashes related to menopause.

In summary, linden tea offers a range of health benefits, and its preparation is straightforward, making it a popular choice for those seeking natural remedies.

Side Effects of Linden Tea:

Like most herbal teas, linden tea may have potential side effects. While generally considered safe, it should be used cautiously by individuals with low blood pressure due to its hypotensive effects. Additionally, linden tea should not be used in conjunction with other herbs that may lower blood pressure.

In rare cases, consumption of linden tea can lead to hives and allergic reactions. Prolonged and excessive consumption of linden tea may also pose a risk of harm to the heart muscle.

Linden may increase lithium levels in the bloodstream. Individuals taking lithium should consult their healthcare professional to determine whether consuming linden tea is safe for them. Pregnant or nursing women and individuals with heart conditions should also seek doctor approval before consuming linden tea.

Linden tea is known to have a mild sedative effect. Therefore, excessive consumption is not recommended before engaging in activities such as driving or operating heavy machinery, as it may cause drowsiness.

According to the European Medicines Agency, adults and adolescents with the common cold should not consume more than four cups of linden tea per day.

In summary, while linden tea offers various health benefits, individuals should be aware of potential side effects and exercise caution, especially in certain medical conditions or when combining it with other medications. Consulting with a healthcare professional before regular consumption is advisable.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2.6. *Tilia* in Culinary Culture

The *Tilia* genus, commonly known as linden or lime trees, has found its place in culinary culture, offering various uses in different parts of the world. While not as widely utilized in modern Western cuisine, it has played a significant role in traditional culinary practices, particularly in certain European and Middle Eastern regions. Here are some aspects of *Tilia* in culinary culture:

Edible Flowers:

The most commonly used part of the *Tilia* tree in culinary applications is its flowers. The fragrant and mildly sweet linden flowers are edible and are often used to make infusions, syrups, and teas. The flowers can be harvested when in full bloom during the late spring or early summer.

Linden Tea and Infusions:

Linden tea, made from the dried flowers of the *Tilia* tree, has been a popular beverage in many cultures. It is known for its calming properties and mild, floral flavor. The tea is often consumed on its own or blended with other herbs for added complexity. In some regions, honey or other sweeteners are added to enhance the taste.

Flavoring Agent:

In traditional culinary practices, linden flowers have been used as a natural flavoring agent. They may be added to desserts, jams, jellies, and beverages to impart a subtle floral aroma and taste. The flowers can be candied or used to infuse syrups for various culinary creations.

Linden Honey:

Bees are attracted to linden flowers, and linden honey, produced by bees that collect nectar from these blossoms, is highly prized. Linden honey is known for its light color, delicate flavor, and distinctive aroma. It is used as a sweetener and flavor enhancer in various dishes and beverages.

Cultural and Traditional Uses:

In some cultures, linden flowers have symbolic value and are incorporated into traditional dishes prepared during specific celebrations or events. The cultural significance of *Tilia* extends beyond its culinary applications, with the tree often revered for its beauty and associations with folklore.

Medicinal and Culinary Fusion:

In regions where *Tilia* is esteemed for its medicinal properties, there may be a blending of medicinal and culinary uses. For example, a linden tea traditionally valued for its calming effects may also be enjoyed as a soothing beverage in culinary contexts.

While *Tilia* is not as commonly featured in mainstream modern culinary practices, it holds a special place in the culinary traditions of various cultures. Its delicate flavor, aromatic profile, and historical significance make it a unique ingredient that continues to be appreciated in both traditional and modern culinary creations.

2.7. *Tilia* Usage in Different Cuisines

Tilia, commonly known as linden or lime tree, has been utilized in various cuisines around the world, contributing unique flavors and aromas to both traditional and modern dishes. Here's a glimpse of how *Tilia* is used in different culinary traditions:

Eastern European Cuisine:

In Eastern European countries, particularly in Russia and Ukraine, linden flowers are used to make a traditional beverage known as "lipa tea". This tea is enjoyed for its calming properties and is often consumed before bedtime. Additionally, linden flowers may be added to jams, jellies, or syrups to infuse a subtle floral flavor.

Turkish Cuisine:

ISBN : 978-625-6283-00-8

In Turkish cuisine, linden is known as "ıhlamur," and its flowers are commonly used to make a soothing herbal tea. Ihlamur çayı is a popular beverage, especially during the winter months, and is believed to have health benefits, including respiratory and digestive support. The tea is often sweetened with honey and served as a remedy for colds or simply as a relaxing beverage.

Middle Eastern Cuisine:
In some Middle Eastern cuisines, linden flowers are used to make infusions or teas. The delicate floral notes of linden are appreciated for their mild and pleasant taste. The infusion may be enjoyed on its own or combined with other herbs for added complexity.
French Cuisine:
In French culinary traditions, linden flowers may be used to infuse syrups or vinegars, adding a subtle floral essence to various dishes. While not as common in everyday cooking, linden might find its way into certain desserts, especially those that benefit from a hint of floral flavor.
Honey Production:
Linden honey is highly prized and used in various cuisines globally. Bees collect nectar from linden blossoms, producing a honey with a light color and distinct floral aroma. This honey is used as a sweetener in beverages, desserts, and sauces, contributing a unique and nuanced flavor.
Mediterranean Cuisine:
In some Mediterranean countries, linden flowers might be used in herbal blends or tisanes. The mild, floral character of the flowers can complement other herbs commonly used in Mediterranean cooking. Additionally, linden honey may be incorporated into regional dishes for its distinctive taste.
Culinary Innovations:
In modern culinary practices, chefs and food enthusiasts are exploring innovative ways to incorporate unique and locally sourced ingredients, including linden flowers. This might involve using linden-infused syrups, incorporating dried flowers into desserts, or experimenting with linden as a flavoring agent in creative dishes.
While *Tilia* may not be a staple in every cuisine, its presence in certain regional dishes and culinary innovations highlights its versatility and the appreciation for its delicate flavors and aromas in various culinary traditions.

2.8. **Rituals and Traditions with *Tilia***

Tilia, commonly known as linden or lime tree, holds cultural and symbolic significance in various rituals and traditions across different regions. Its fragrant flowers, calming properties, and historical reverence contribute to its use in ceremonies and practices. Here are some examples of rituals and traditions involving *Tilia*:
Tea Drinking Rituals:
Eastern European and Turkish Traditions: In Eastern European countries and Turkey, the consumption of linden tea is a cherished ritual. People often gather to enjoy linden tea, especially in the evenings or before bedtime. This ritual is not only about the beverage's flavor but also about the calming and relaxing effects associated with *Tilia*.
Celebrations and Festivals:

ISBN : 978-625-6283-00-8

Weddings and Festivities: In certain cultures, linden trees are planted or decorated during weddings and festive occasions. The symbolism of linden may represent love, fertility, and longevity. The presence of linden trees or the use of linden flowers in decorations adds a touch of tradition and meaning to celebratory events.

Religious Ceremonies:

Sacred Trees: In some ancient cultures, certain trees, including linden, were considered sacred. These trees were often associated with deities or spiritual significance. While not as prevalent today, remnants of such beliefs can still be found in rituals or ceremonies in regions with strong connections to nature worship.

Medicinal and Healing Practices:

Herbal Medicine: *Tilia* has a history of being used for its medicinal properties, and rituals surrounding its use often involve traditional herbal medicine practices. In some cultures, preparing and consuming linden-based remedies for ailments may involve specific rituals, expressing a connection between the natural world and healing.

Symbolism in Folklore:

Folk Traditions: In folklore and traditional stories, linden trees are sometimes associated with various mythical or magical elements. They might be considered sacred or have protective qualities. Rituals involving linden in these contexts could include offerings or gestures meant to honor the spirit of the tree.

Tree Planting Ceremonies:

Community Planting: In certain regions, there may be ceremonies or rituals associated with planting linden trees in communal spaces. These events often bring communities together and symbolize growth, vitality, and the importance of nature in people's lives.

Meditation and Mindfulness Practices:

Contemplative Settings: The calming and relaxing properties of *Tilia* make it suitable for meditation or mindfulness practices. Individuals may incorporate linden tea or sit near a linden tree to create a serene environment conducive to reflection and inner peace.

Seasonal Observances:

Spring Celebrations: In some cultures, the blooming of linden flowers in spring is celebrated as a symbol of renewal and the arrival of warmer weather. Rituals during this time may involve gathering linden blossoms for teas, decorations, or other ceremonial purposes.

While the specific rituals and traditions involving *Tilia* can vary widely, the common thread is the appreciation for the tree's natural beauty, calming effects, and its symbolic importance in cultural practices.

3. RESULTS

The *Tilia* plant, commonly known as linden or lime tree, has woven its intricate threads through the tapestry of diverse cultures, contributing to a rich cross-cultural ethnobotanical story. Its adoption and usage across various communities showcase common themes while emphasizing its unique contribution to cultural diversity.

Adoption and Symbolism:

Tilia's adoption transcends geographical boundaries, finding a place in the traditions of Eastern European, Turkish, Middle Eastern, and other cultures. Symbolizing love, fertility, and longevity, *Tilia* has become deeply ingrained in ceremonies, marking weddings, celebrations, and religious rites.

Tea Rituals and Calming Properties:

ISBN : 978-625-6283-00-8

The shared practice of consuming *Tilia* tea forms a common thread in the ethnobotanical narrative. From Eastern European tea ceremonies to Turkish gatherings, the calming properties of *Tilia* have become a universal remedy for relaxation and tranquility, creating a cultural bridge through shared rituals.

Medicinal Traditions:

Tilia's contribution to herbal medicine is a universal theme, as diverse communities have recognized its healing properties. From respiratory support in Turkish traditions to general well-being in Eastern Europe, the plant has been integrated into medicinal practices, showcasing its versatility in addressing various health concerns.

Folklore and Mythical Associations:

Across cultures, *Tilia* has earned a place in folklore, often associated with mythical and magical elements. Sacred trees in ancient beliefs, linden's presence in folklore adds a layer of cultural richness, with rituals and ceremonies honoring the spirit of the tree and preserving cultural identities.

Culinary Explorations:

Although not a central ingredient, *Tilia*'s blossoms have found their way into culinary traditions, subtly flavoring teas, infusions, and even desserts. Its integration into regional cuisine, whether through honey production or floral infusions, reflects the adaptability of *Tilia* across different gastronomic landscapes

Seasonal Celebrations:

The blooming of *Tilia* flowers heralds spring celebrations in numerous cultures. Whether it's the symbolic renewal of life or the arrival of warmer weather, *Tilia*'s seasonal presence has become a shared theme in cultural observances, marking a collective appreciation for the cycles of nature.

Community Planting and Environmental Connection:

Tilia's cultivation and community planting ceremonies create a shared environmental connection. Whether in Eastern European villages or Middle Eastern communal spaces, the act of planting and nurturing *Tilia* trees fosters a sense of community, emphasizing the importance of nature in people's lives.

In conclusion, the cross-cultural ethnobotanical story of *Tilia* unfolds as a fascinating narrative, revealing common threads of adoption, symbolism, and usage across diverse communities. *Tilia*'s unique contributions to tea rituals, medicinal traditions, folklore, culinary explorations, seasonal celebrations, and environmental connections highlight its universal appeal and enduring significance in preserving cultural diversity.

REFERENCES

[1] Giday, K., Lenaerts, L., Gebrehiwot, K., Yirga, G., Verbist, B., Muys, B., Ethnobotanical study of medicinal plants from degraded dry afromontane forest in northern Ethiopia: Species, uses and conservation challenges. Journal of Herbal Medicine, 6(2), 96-104, 2016.

[2] Hobohm, C., Janišová, M., Vahle, H.C., Development and future of grassland ecosystems: do we need a paradigm shift?. Perspectives for Biodiversity and Ecosystems, 329-359, 2021.

[3] Özhatay, N., Important plant areas along BTC pipeline in Turkey. Istanbul: BTC Sirketi, 304p, 2006.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[4] Ten Veen, J.T., Boulton, S.J., Alçiçek, M.C., From palaeotectonics to neotectonics in the Neotethys realm: the importance of kinematic decoupling and inherited structural grain in SW Anatolia (Turkey). Tectonophysics, 473(1-2), 261-281, 2009.

[5] Oktay, S., Study on gastronomic cultures of post-Neolithic civilizations in Anatolia. Journal of culinary science & technology, 17(5), 465-480, 2019.

[6] Polat, R., Çakılcıoğlu, U., Ertuğ, F., Satıl, F., An evaluation of ethnobotanical studies in Eastern Anatolia. Biological Diversity and Conservation, 5, 23-40, 2012.

[7] Korkmaz, M., Karakuş, S., Traditional uses of medicinal plants of Üzümlü district, Erzincan, Turkey. Pakistan Journal of Botany, 47(1), 125-134, 2015.

[8] Özgökçe, F., Özçelik, H., Ethnobotanical aspects of some taxa in East Anatolia, Turkey. Economic Botany, 58(4), 697-704, 2004.

[9] Davis, P.H., Flora of Turkey and the East Aegean Islands (I-XI), Edinburgh University Press, Edinburgh, p.632, 1873.

[10] Güner, A., Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Nezahat Gökyiğit Botanic Garden Publications, İstanbul, 2012.

[11] Bano, A., Ahmad, M., Hadda, T.B., Saboor, A., Sultana, S., Zafar, M., ... & Ashraf, M.A., Quantitative ethnomedicinal study of plants used in the skardu valley at high altitude of Karakoram-Himalayan range, Pakistan. Journal of ethnobiology and ethnomedicine, 10, 1-18, 2014.

[12] Asiimwe, S., Namukobe, J., Byamukama, R., Imalingat, B., Ethnobotanical survey of medicinal plant species used by communities around Mabira and Mpanga Central Forest Reserves, Uganda. Tropical Medicine and Health, 49(1), 52, 2021.

[13] Kadioğlu, S., Kadioğlu, B., Karagöz, K., Ethnobotanical properties of natural plant in Kop Pass (Bayburt/Turkey). Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, 14(2), 264-276, 2021.

[14] Özüdoğru, B., Akaydın, G., Erik, S., Yesilada, E., Inferences from an ethnobotanical field expedition in the selected locations of Sivas and Yozgat provinces (Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 137(1), 85-98, 2011.

[15] Sezik, E., Yeşilada, E., Tabata, M., Honda, G., Takaishi, Y., Fujita, T., ... & Takeda, Y., Traditional medicine in Turkey VIII. Folk medicine in East Anatolia; Erzurum, Erzincan, Ağri, Kars, Iğdir Provinces. Economic botany, 195-211, 1997.

[16] Genç, G.E., Özhatay, N., An ethnobotanical study in Çatalca (European part of Istanbul) II. Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, 3(2), 73-89, 2006.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[17] Demirci, S., Özhatay, N., An ethnobotanical study in Kahramanmaraş (Turkey); wild plants used for medicinal purpose in Andirin, Kahramanmaraş. Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences, 9(1), 75-92, 2012.

[18] Tetik, F., Civelek, S., Cakilcioglu, U., Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). Journal of Ethnopharmacology, 146(1), 331-346, 2013.

[19] Gürdal, B., Öztürk, F., Ethnobotanical research in sürmene district (Trabzon-Turkey, Black Sea region). Advances in Traditional Medicine, 22, 293-304, 2022.

[20] Fernandez, E.C., Sandi, Y.E., Kokoska, L., Ethnobotanical inventory of medicinal plants used in the Bustillo province of the Potosi department, Bolivia. Fitoterapia, 74(4), 407-416, 2003.

ISBN : 978-625-6283-00-8

DETERMINATION OF POLLEN MORPHOLOGY IN *Symphoricarpos albus* (L.) S.F.Blake (Snowberry) (Caprifoliaceae) USING THE ERDTMAN METHOD

Assoc. Prof. Dr. Okan SEZER
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-7304-1346
Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-5780-4999

ABSTRACT

In this study, the pollen morphology of *Symphoricarpos albus* (Snowberry) (Caprifoliaceae), used for landscaping purposes in Eskişehir province, has been examined. Pollen samples of the plants were obtained from the flowers of trees in parks and gardens. The pollen samples of the examined taxa were taken from dried plants available at the Osmangazi University Faculty of Science Herbarium (OUFE). The palynological morphological characteristics of the taxon were examined under a light microscope. Asetolized pollen grains were prepared according to the Erdtman method for light microscope examinations. Pollen grains of *S. albus* are tricolporate type and sphaeroide in shape. The exine exhibits tectate-granulate ornamentation. Taxon differentiations were statistically established as a result of microscopic examinations. Comparisons among the studied taxa will contribute to the taxonomy of *S. albus* for its classification.

Keywords: Caprifoliaceae, *Symphoricarpos albus*, Pollen, Erdtman.

1. INTRODUCTION

One of the auxiliary sciences that plant systematics benefits from in elucidating the relationships of plant taxa is palynology. Palynology is a branch of science based on the examination of pollen grains and spores, revealing many important taxonomic characters used in the classification of plants in the field of plant systematics. Palynologists can uncover evolutionary relationships among plant species by studying the morphology, structure, and distribution of pollen grains, aiding in the classification and taxonomy of plants. Pollen morphology often provides significant evidence for determining plant phylogeny, as it reflects adaptations to specific environments and evolutionary changes over time. Additionally, palynological data can complement traditional morphological and molecular approaches, offering a more comprehensive understanding of plant diversity and evolution. Therefore, palynology plays a vital role in illuminating the evolutionary history and relationships within

ISBN : 978-625-6283-00-8

the plant kingdom, providing valuable insights for botanical research and conservation efforts [1; 4].

Caprifoliaceae is a family of flowering plants belonging to the order Dipsacales and typically includes shrubs, climbers, and some trees. The family is cosmopolitan in distribution and comprises approximately 960 species across about 41 genera worldwide. The diversity center of the family is in eastern North America and eastern Asia, but it is absent in tropical and southern Africa. This family is characterized by its opposite leaves, simple and entire margins, flowers usually with tubular calyxes, and sometimes fragrant. The flowers are typically characterized by the fusion of reproductive organs into tubes. The fruits are usually single-seeded, fleshy capsules, or strawberries containing a seed. Caprifoliaceae includes ornamental plants, important nectar sources for bees, and some medicinal plants. Important genera within the family include *Lonicera* (honeysuckle), *Symphoricarpos* (snowberry), and *Weigela* [5; 6].

Symphoricarpos is a genus within the Caprifoliaceae family, commonly represented by shrubs found mainly in North America and Asia. These plants typically have opposite leaves that are oval or egg-shaped. Their flowers are small and tubular, often white, pink, or purple, with five-parted calyxes. The fruits are usually small, round, and red or white, each containing two seeds. *Symphoricarpos* is valued in landscaping for its hardiness and for providing fruits eaten by birds and other animals. There are about 9 to 20 species within the *Symphoricarpos* genus, with the most common ones being *Symphoricarpos albus* (Snowberry) and *Symphoricarpos orbiculatus* (Coralberry). These species are often found in various habitats such as forest clearings, edges, and coastal areas. They are commonly used in landscaping and some species produce economically valuable fruits. Traditionally, certain *Symphoricarpos* species have been used for medicinal purposes by Native Americans, and they may hold potential applications in modern medicine [6; 7].

The classification of pollen grains is made according to their shape, structure, and exine ornamentation. In this respect, ornamentation of the exine membrane, which forms the outer part of the pollen grains, are particularly important taxonomic character. In this study conducted in Eskişehir parks and gardens, the pollen grains of *Symphoricarpos albus* (Caprifoliaceae) taxon was determined and its morphological characteristics were determined. In this study, it is aimed to contribute to the determination of the boundaries between closely related taxa by clarifying the variation ranges of palynomorphological characteristics of *Symphoricarpos* taxa, previously revealed by various researches.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Material

The materials of the study is *Symphoricarpos albus* (Caprifoliaceae) taxon, used for herbal design in the parks in Eskişehir city center. Pollen samples of the plants were obtained from the flowers in the trees located on the parks and gardens. Pollen samples of the investigated taxa were taken from dried plants found in the Herbarium (OUFE) of Osmangazi University Faculty of Science. The examination of current pollen grains under light microscope was done by Erdtman (1969) method.

2.2. Erdtman Method

The preparations of the pollen taken from the samples were prepared by the method of Erdtman (1969) to be examined under the light microscope.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Pollen preparations for the research were prepared by the Acetolysis method (Erdtman). Pollen grains were examined with a Binocular Leitz-Ortholux microscope. Apochromatic oil immersion objective (x90), Micrometric Periplan eyepiece (x10) were used. A spacing of the micrometric ruler was calculated as 0.45 µ. The measurements of each specialty pollen were measured at least 50 times until the Gaussian curve was obtained, and the pollen with large variations in size were measured at least 100 times.

Erdtman revised and re-emerged this method used in the preparation of fresh pollen preparations [8]. It is understood by the treatment process that the herbarium material will be subjected to: The material is passed through a sieve of approximately 0.11 mm², with the help of a small funnel 15 mm. taken into the centrifuge tube. Acetolysis mixture is poured on it; the mixture is 9 volumes of anhydrous acetic acid and 1 volume of concentrated sulfuric acid. The mixture is prepared by adding sulfuric acid dropwise to anhydric acid. (At this time, the temperature rises to about 70 ºC). The acetolysis mixture should be prepared as needed each time. 10 ml for a sample. must be calculated. Centrifuge tubes are slowly heated up to the boiling point of water in a container filled with water. The lid of this container has a hole for each tube and a place in the middle to hold a thermometer. In order for the tubes and the thermometer not to touch the bottom of the container, there is a tripod that carries them. This carrier can carry 4-6-8- or 16 tubes. It is in size and structure. Heating should be done under a hot and each tube should be mixed frequently with a separate glass rod. If a tube is broken during heating or if the mixture in the tube is poured into water, a very strong reaction will occur and it will spray out, so care must be taken. Heating is stopped when the water boils, the tubes are kept in this hot water for 15 minutes. Then it is centrifuged. The speed of the centrifuge should be adjusted to the given speed. In addition, the acetolysis mixture is taken into the collection bottle and poured into a place that will not harm it.

The material that will remain at the bottom of the centrifuge tube is washed with a 3/1 mixture of water and 95% alcohol. The material in this tube is filtered into another tube (B tube) by passing through the aforementioned sieve. The first used tube A is cleaned; The material, which is filtered in the same way for the second time, is taken back to the A tube. It is subjected to centrifugation and the liquid inside is poured out. The tube is closed on the filter paper with its mouth downwards, and it is filtered thoroughly. If necessary, this material is studied under the microscope and it is decided whether to continue the treatment. If it will not be continued, if the pollens are dyed too dark, they are brought to the clarification stage. Some samples are so dark that it is very difficult to study the properties of the exine. In this case, the red light should be used. Because this light penetrates into the exine better than blue, green and violet light and provides a more comfortable view under the microscope.

If the color does not need to be clarified, some (ml) of 50% glycerin is added and shaken. Wait at least 10 minutes (preferably 1 hour or more). It is then centrifuged. Also, if possible, it is left to dry for 24 hours in an oven at 50 ºC. If the color of the material needs to be clarified, tube A is filled with distilled water and shaken. Then half or 1/3 of it is quickly emptied into the B tube. Tube B is centrifuged and the liquid is drained. 2 ml in this tube in hot. Add glacial acetic acid and 2-3 drops of saturated sodium chlorate and then 2-3 drops of concentrated hydrochloric acid and mix. The material turns white within one minute by the liberated chlorine. After centrifugation, it is washed with distilled water and subjected to centrifugation. It is filled with distilled water and poured into the A tube. It is ensured to mix thoroughly by shaking. 1 ml. Shake by adding 50% glycerin. It is kept for not less than 10 minutes. Then it is centrifuged, filtered, and left to dry in an oven at 50 ºC for 24 hours.

2.3. Preparation

ISBN : 978-625-6283-00-8

The necessary material for this purpose, slide, lamella, 4 cm. a platinum needle, pinset, razor, 22 × 7 or 5 × 5cm in length and attached to a long handle. It consists of rectangular frames (to put on slides) and backing cards. Backing cards, sides 10 × 15 cm. width, 2.5 cm. These are 'L' shaped cards. They are glued on a large cardboard.

A piece of glycerin-gelatin in the size of a pin head attached to the tip of a platinum needle sterilized by dipping into alcohol or burning, is inserted into the tube taken from the drying cabinet and smeared with the material, and then placed on a clean slide with the help of support cards. The glycerin-gelatin is melted by heating it slowly with a small spirit lamp or a light burner flame. Then, it is tried to spread the material homogeneously by mixing it well on the slide with a platinum needle. Then, when the coverslip is closed, the glycerin-gelatin is 2-3 cm. It is spread in a circle in diameter, the space between the slide and the coverslip is filled with paraffin melt. On the frames, the coverslip is placed down (this is necessary for the detection of pollen close to the coverslip). After a while, paraffin and glycerine-gelatine solidify; overflowing paraffin is scraped off with a razor blade; The preparation is thoroughly cleaned with a damp soft cloth. Finally, the label is attached and the necessary information is noted on it.

The material whose pollen or spores are examined for the treatment to which the fresh material will be subjected is stored in glacial acetic acid and in small tubes. Acid is poured for the preparation and this material is taken into a centrifuge tube and crushed with a glass rod; then proceed as described above.

Diagnosis and counting of pollen were made with Prior binocular microscope. A x 10 eyepiece, x 10 and x 40 plan objective was used for counting, and x 100 plan oil-immersion lens was used for diagnosis. Each range in the ocular micrometer is 0.98 µm.

Microphotographs were taken with Spot In-SIGHT Color Digital camera and Olympus type microscope in Osmangazi University, Faculty of Science and Letters, Department of Biology. The magnifications of the photographs are 10 µm, 25 µm and 100 µm.

Various basic palynological books and various studies have been used for the diagnosis of pollen [8-14].

3. RESULTS AND DISCUSSION

Based on the provided palynomorphological characteristics for *Symphoricarpos albus*, the pollen type is identified as tricolporatae, featuring a sphaeroidea shape with an average P/E ratio of 1.38 µm (E). The exine thickness measures approximately 1.08 µm (E), while the aperture displays short and wide colpi with rounded tips. The pollen structure is categorized as tectatae, and the sculpture is described as granulatae (Figure 1).

Morphometric data obtained through the Erdtman method reveals the following measurements (mean ± standard deviation) for *S. albus*: Polar axis length (P): 52.13 ± 2.38 µm, Equatorial axis length (E): 36.06 ± 3.14 µm, Colpus length (clg): 18.36 ± 1.20 µm, Colpus thickness (clt): 9.32 ± 1.54 µm, Polar length of grain (plg): 6.12 ± 2.12 µm, Polar thickness of grain (plt): 5.35 ± 1.44 µm, Length of aperture (L): 35.10 ± 1.42 µm, Thickness of aperture (t): 8.96 ± 0.80 µm, Exine thickness (Ex): 1.08 ± 0.10 µm.

These detailed palynomorphological characteristics offer valuable insights into the systematic and evolutionary traits of *S. albus* within the *Symphoricarpos* genus.

ISBN : 978-625-6283-00-8

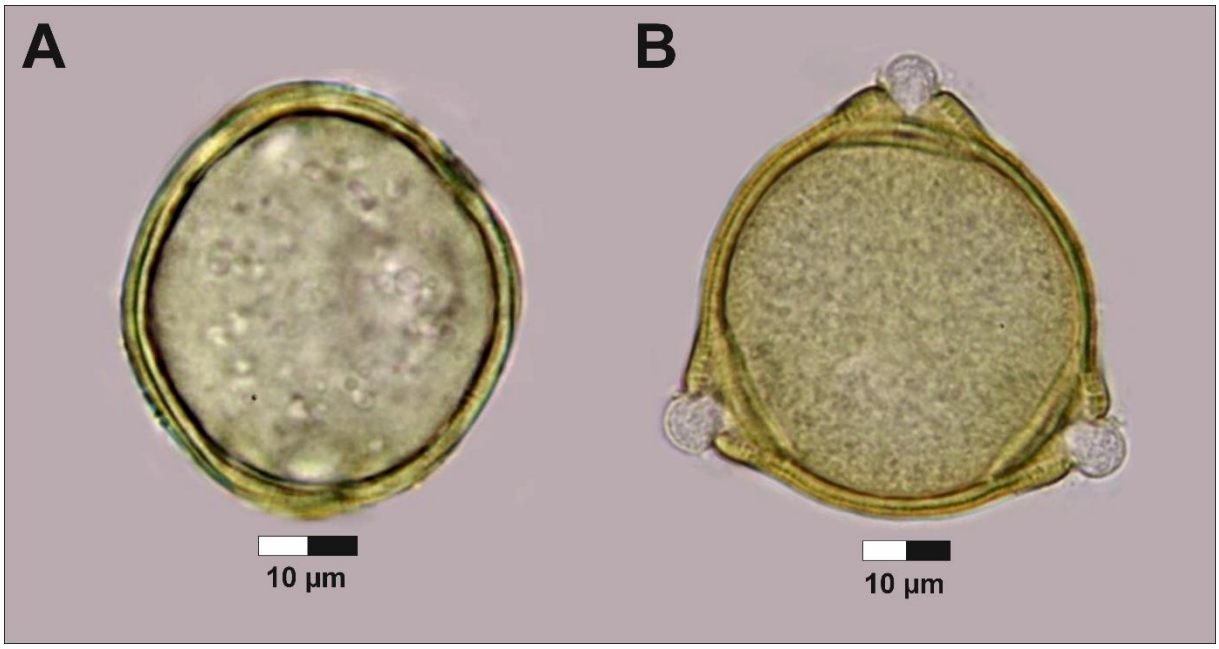


Figure 1. A: Equatorial view (E), B: Polar view (E)

REFERENCES

[1] Walker, J. W., & Doyle, J. A. (1975). The bases of angiosperm phylogeny: palynology. Annals of the Missouri Botanical Garden, 664-723. https://doi.org/10.2307/2395271

[2] Doyle, J. A. (2009). Evolutionary significance of granular exine structure in the light of phylogenetic analyses. Review of Palaeobotany and Palynology, 156 (1-2). https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2008.08.001

[3] Havinga, A. J. (1967). Palynology and pollen preservation. Review of Palaeobotany and Palynology, 2 (1-4). https://doi.org/10.1016/0034-6667(67) 90138-8

[4] Erdtman, G. (1969). *Handbook of Palynology Morphology, Taxonomy, Ecology*. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Hafner Pub. New York.

[5] Wang, H. X., Liu, H., Moore, M. J., Landrein, S., Liu, B., Zhu, Z. X., & Wang, H. F. (2020). Plastid phylogenomic insights into the evolution of the Caprifoliaceae sl (Dipsacales). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, *142*, 106641.

[6] Tsymbalyuk, Z. M., Çelenk, S., Bell, C. D., Nitsenko, L. M., & Mosyakin, S. L. (2022). Comparative palynomorphological study of the genus Symphoricarpos (Caprifoliaceae): exine sculpture and implications for evolution. *Palynology*, *46*(4), 1-14.

[7] Chia-Chi, H., Chao-Xing, H., Chia-Chi, H., & Chao-Xing, H. (1988). Pollen Morphology of Caprifoliaceae from China and Its Taxonomic Significance. *Journal of Systematics and Evolution*, *26*(5), 343.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[8] Kuprianova, A. (1967). Apertures of pollen grains and their evolution in Angiosperms. Paleobot. Playnology, 3. https://doi.org/10.1016/0034-6667(67)90041-3

[9] Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. and Edis, G., *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*. İ. Ü. Yayın No:1650, O.F. Yayın no:174, 1971.

[10] Charpin, J., Surinyach, R. and Frankland A. W., *Atlas of European allergenic pollens*. Sandoz Editions, Paris, pp. 20-23, 1974.

[11] Faegri, K. and Iversen, J., Textbook of pollen-analysis. 3rd edition. Munksgaard, Copenhagen, 1975.

[12] Moore, P. D., Webb, J. A. and Collinson, M. E., Pollen analysis. Oxford Blackwell Scientific Publications, London, pages: 110-112, 1991.

[13] Walker, J. W. (1974a). Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms. Am J Bot, 61. https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1974.tb12315.x

[14] Walker, J.W. (1974b). Aperture evolution in the pollen of primitive Angiosperms. Am J Bot, 61.

ISBN : 978-625-6283-00-8

POLLEN MORPHOLOGY IN *Abelia* × *grandiflora* (Ravelli ex André) Rehder (Caprifoliaceae) SAMPLE ACCORDING TO WODEHOUSE METHOD

Assoc. Prof. Dr. Okan SEZER
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-7304-1346
Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-5780-4999

ABSTRACT

In this study, pollen morphology of *Abelia grandiflora* (Caprifoliaceae), which is used for landscaping purposes in Eskişehir province, has been investigated. Pollen samples of the studied species were obtained from the flowers of trees in parks and gardens. The palynological morphological characteristics of the taxon were examined under a light microscope. Non-acetolyzed pollen grains were prepared according to the Wodehouse method for light microscope examinations, and measurements were conducted to reveal variational characters to an extent sufficient for characterization. The examined *A. grandiflora* pollen grains are tricolporate type and subprolate in shape. The exine ornamentation was observed to be tectate-echinulate. As a result of microscopic examinations, the differentiation of the taxon was statistically established. The obtained data will contribute to the taxonomy of *A. grandiflora* for its classification.

Keywords: Caprifoliaceae, *Abelia grandiflora*, Pollen, Wodehouse.

1. INTRODUCTION

The genus *Abelia*, encompassing an estimated 30 taxa, is classified within the Caprifoliaceae family, renowned for its diverse floral characteristics and global distribution. These species exhibit a remarkable breadth of ecological adaptability, with primary habitats spanning Asia, North America, and even extending into Mexico. *Abelia* taxa thrive in an array of environments, from the edges of woodlands to rocky slopes, open grasslands, and scrublands, showcasing their versatility across diverse ecosystems [1].

Taxonomically, the differentiation of *Abelia* taxa is a nuanced process, involving a comprehensive assessment of morphological traits such as leaf shape, flower structure, and growth habits. Additionally, palynological characteristics play a pivotal role in refining taxonomic classifications within the genus. These include the morphology and ornamentation of pollen grains, which provide valuable insights into the evolutionary history and phylogenetic relationships among *Abelia* taxa [2].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Beyond their botanical significance, *Abelia* taxa hold considerable economic importance, particularly in horticulture. Appreciated for their ornamental value, characterized by attractive foliage and fragrant flowers, they are extensively cultivated in gardens, parks, and landscapes worldwide [3]. Furthermore, certain *Abelia* taxa have garnered attention for their potential medicinal properties, contributing to pharmaceutical research and applications. Moreover, their ecological roles, such as attracting pollinators and providing habitat for wildlife, further underscore their ecological and economic significance in diverse ecosystems [4; 5].

In the taxonomic classification of *Abelia* members, palynomorphological characteristics play a crucial role in delineating between taxa and understanding their evolutionary relationships. These palynomorphological features include the size, shape, and ornamentation of pollen grains, as well as the presence or absence of specific apertures and exine sculpturing patterns. For example, differences in pollen grain size and shape can provide valuable diagnostic information for distinguishing between closely related species within the genus. Additionally, variations in exine sculpturing, such as reticulate, striate, or granular patterns, serve as important taxonomic markers. Furthermore, the presence of specific apertures, such as pores or furrows, further refines the classification of *Abelia* taxa. Through detailed palynological analysis, researchers can elucidate the phylogenetic relationships and evolutionary history of *Abelia* taxa, contributing to a more comprehensive understanding of their diversity and distribution [6].

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Material

The focus of this study is on *Abelia grandiflora* (Caprifoliaceae), a species commonly utilized in landscaping within the central parks of Eskişehir. Pollen samples were collected from the flowers of trees within these parks and gardens. Additionally, dried plant specimens from the investigated taxa were retrieved from the Herbarium (OUFE) at Osmangazi University Faculty of Science. Examination of the pollen grains was conducted using the Wodehouse (1935) method under a light microscope [7].

2.2. Wodehouse Method

The pollen samples, extracted from the anthers, underwent preparation following the method outlined by Wodehouse (1935) for subsequent examination under a light microscope. Upon placement of the pollen on a clean slide, 2-3 drops of 96% alcohol were carefully added to dissolve any resin and oils. Subsequently, the slide was heated on a heating plate maintained at 30-40°C to facilitate evaporation of the alcohol. A small amount (1-2 mm^3) of glycerin-gelatin solution containing basic fuchsin was then applied to the pollen on the slide, melted, and evenly distributed using a clean needle to cover 22x22 mm^2 coverslips, ensuring the absence of air bubbles. Following this, the preparations were allowed to solidify by being kept inverted at room temperature for 1-2 days before being labeled and stored in boxes [7; 8].

2.3. Preparation of Glycerin-Gelatin

Gelatin plates are kept in distilled water for a certain time (2-3 hours). One measure of softened gelatin is mixed with 1.5 parts of glycerin. 2-3% acid-phenic is added to prevent mold growth. This mixture is heated up to 80 °C. The mixture poured into a clean petri dish is left to slowly solidify. The desired amount of basic fuchsin dye is added to the glycerin-gelatin prepared for the Wodehouse method in order to dye the pollen [8].

2.3. Measuring Pollen and Taking Pictures

ISBN : 978-625-6283-00-8

Examination of pollen was done with Prior brand light microscope. Apochromatic oil immersion objective (x100) and micrometric eyepieces (x10) were used. A range of the micrometric ruler used was calculated as 1 µm. Pollen measurements of each taxon were made until the Gausse curve for P, E, was obtained. Means (M), standard deviations (S) and variations (Var) of these measures were calculated based on the following formulas [8].

In the preparations made according to the Wodehouse (1935) method, the exine and intin thicknesses of each taxon pollen were measured at least 20 times, at most 50 times. These measurements were directly mathematically averaged.

Diagnosis and counting of pollen were made with Prior binocular microscope. A 10x eyepiece, 10x and 40x plan objective was used for counting, and 100x plan oil-immersion lens was used for diagnosis. Each range in the ocular micrometer is 0.98 µm.

Microphotographs were taken with Spot In-SIGHT Color Digital camera and Olympus type microscope in Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Biology. The magnifications of the photographs are 10 µm, 25 µm and 100 µm.

Various basic palynological books and various studies have been used for the diagnosis of pollen [7-17].

3. RESULTS AND DISCUSSION

The palynological data of *Abelia grandiflora* provides valuable insights into the reproductive biology and morphological characteristics of this plant species. The pollen grains of *A. grandiflora* belong to the Tricolporatae type, indicating the presence of three colpi or furrows on their surface. Furthermore, the Subprolatae shape with a P/E ratio of 1.36 µm suggests a relatively elongated form compared to its width.

The exine thickness, averaging at 1.20 µm, indicates a moderate protective layer surrounding the pollen grain. This thickness may play a crucial role in protecting the genetic material during pollen transfer and fertilization processes.

The aperture of *A. grandiflora* pollen grains is characterized by broad and long colpi with well-defined, pointed ends, along with prominent pores. This aperture structure is essential for facilitating pollen tube growth and successful pollination interactions with compatible floral structures (Figure 1).

The tectate structure and echinulate sculpture observed in the pollen grains suggest adaptations for efficient pollen dispersal and adherence to pollinators or receptive floral surfaces. These features contribute to the reproductive success and fitness of *A. grandiflora* in its ecological niche.

The morphometric data, analyzed using the Wodehouse Method, provides additional quantitative insights into various dimensions of *A. grandiflora* pollen grains. Parameters such as P (Polar axis), E (Equatorial diameter), clg (Colpus length on grain), clt (Colpus length on tectum), plg (Polar length of grain), plt (Polar length of tectum), L (Length of grain), t (Thickness of tectum), and Ex (Exine thickness) offer a comprehensive understanding of the size and shape variations within the pollen population (Table 1).

In conclusion, the palinological characteristics and morphometric data of *Abelia grandiflora* highlight its specialized adaptations for successful reproduction and ecological interactions. Further studies integrating palynological data with ecological and genetic analyses can provide a deeper understanding of the evolutionary and ecological dynamics shaping this plant species.

ISBN : 978-625-6283-00-8

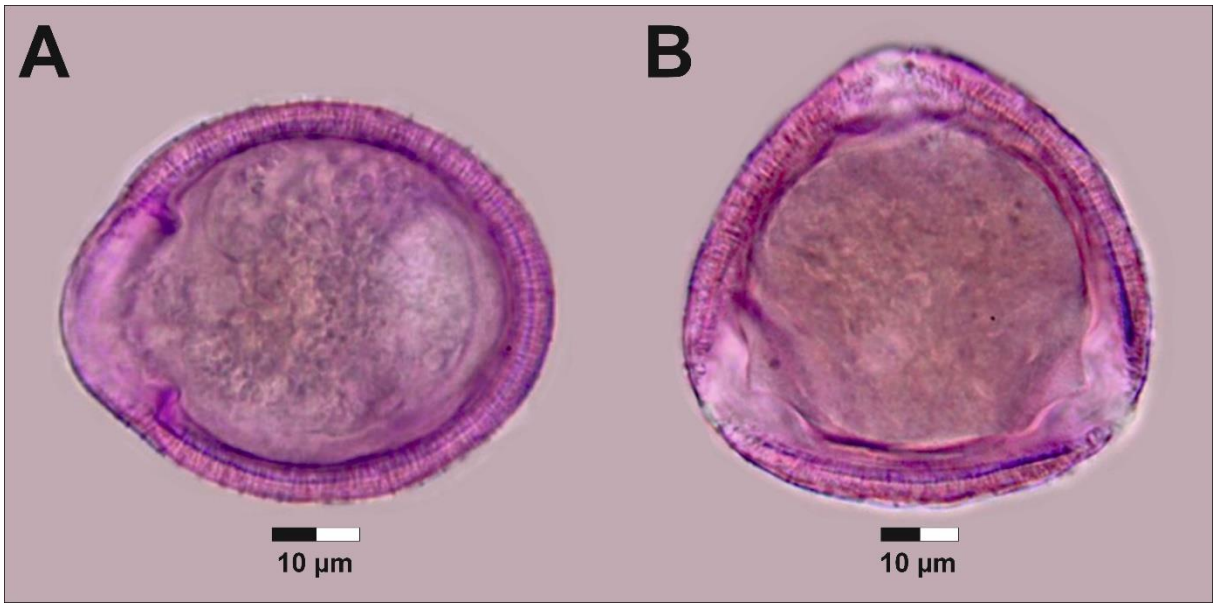


Figure 1. A: Equatorial view (E), B: Polar view (E)

Table 1. Morfometric Data of *Abelia* × *grandiflora*

Wodehouse Method		
	M	**S**
P	54,28	± 1,88
E	47,16	± 2,24
clg	30,26	± 1,84
clt	16,25	± 0,62
plg	5,98	± 0,66
plt	4,48	± 0,56
L	46,28	± 2,24
t	16,04	± 0,48
i	0,72	± 0,28
Ex	1,20	± 0,30

REFERENCES

[1] The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; http://www.theplantlist.org/ (accessed 1st January).

[2] Chung, Y.H., Sun, B.Y., Monographic study on the endemic plants of Korea 4. Taxonomy and interspecific relationships of the genus Abelia. Korean Journal of Plant Taxonomy, 14(3), 137-152, 1984.

[3] Wu TieMing, W.T., Wang Xu, W.X., Luo LiXing, L.L., Peng JinHui, P.J., A study on the wild resources of Abelia chinensis and its usage value in landscape architecture, 1994.

[4] Fawzy, G.A., Perveen, S., Al-Taweel, A.M., Orfali, R.S., Iqbal, L., Lateef, M., ... & Khan, S.I., Evaluation of some biological activities of Abelia triflora R Br (Caprifoliaceae) constituents. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 16(2), 319-325, 2017.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[5] Paik, W.K., Lee, W.T. A taxonomic study of the genus Abelia in Korea. Korean Journal of Plant Taxonomy, 19(3), 139-156, 1989.

[6] Kim, T.J., Sun, B.Y., Suh, Y.B., Palynology and cytotaxonomy of the genus Abelia sl, Caprifoliaceae. *Korean Journal of Plant Taxonomy*, *31*(2), 91-106, 2001.

[7] Woodehouse, R.P., *Pollen grains, their structure, identification and significance in medicine*. New York: Hafner, New York, 574, 1935.

[8] Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*. İ. Ü. Yayın No:1650, O.F. Yayın no:174, 1971.

[9] Walker, J.W., Doyle, J.A. The bases of angiosperm phylogeny: palynology. Annals of the Missouri Botanical Garden, 664-723, 1975. https://doi.org/10.2307/2395271

[10] Doyle, J.A., Evolutionary significance of granular exine structure in the light of phylogenetic analyses. Review of Palaeobotany and Palynology, 156(1-2), 2009. https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2008.08.001

[11] Havinga, A.J., Palynology and pollen preservation. Review of Palaeobotany and Palynology, 2 (1-4), 1967. https://doi.org/10.1016/0034-6667(67) 90138-8

[12] Kuprianova, A., Apertures of pollen grains and their evolution in Angiosperms. Paleobot. Playnology, 3, 1967. https://doi.org/10.1016/0034-6667(67)90041-3

[13] Charpin, J., Surinyach, R., Frankland A.W., *Atlas of European allergenic pollens*. Sandoz Editions, Paris, pp. 20-23, 1974.

[14] Faegri, K., Iversen, J., Textbook of pollen-analysis. 3rd edition. Munksgaard, Copenhagen, 1975.

[15] Moore, P.D., Webb, J.A., Collinson, M.E., Pollen analysis. Oxford Blackwell Scientific Publications, London, pages: 110-112, 1991.

[16] Walker, J.W., Evolution of exine structure in the pollen of primitive Angiosperms. Am J Bot, 61, 1974a. https://doi.org/10.1002/j.1537-2197.1974.tb12315.x

[17] Walker, J.W., Aperture evolution in the pollen of primitive Angiosperms. Am J Bot, 61, 1974b.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Hibiscus esculentus L. (Okra): AN ETHNOBOTANICAL TALE WANDERING AMONG CULTURES

Prof. Dr. İsmühan POTOĞLU ERKARA
Eskişehir Osmangazi University, ORCID ID/0000-0001-5780-4999

ABSTRACT

Hibiscus esculentus (*Hibiscus*) is a plant known for its vibrant and captivating flowers, used in traditional medicine and culinary practices worldwide. In this study, the traditional uses of the plant, primarily in medicine and food, are examined in the province of Eskişehir. *Hibiscus* is utilized in traditional medicine for purposes such as strengthening the immune system, supporting digestive health, and regulating blood pressure. Additionally, it is known to be used in cooking to add flavor and color to dishes. This study explores the cultural significance of the *Hibiscus* plant and how it is valued by different communities.

Keywords: Malvaceae, *Hibiscus esculentus*, Ethnobotany.

1. INTRODUCTION

The *Hibiscus* plant, renowned for its vibrant and captivating blooms, stands as a testament to the rich tapestry of cultural diversity woven across the globe. Revered and utilized by various communities worldwide, this botanical marvel transcends mere aesthetics, playing a crucial role in diverse cultural practices. In this article, we embark on a journey into the ethno-botanical dimensions of the *Hibiscus*, unraveling the intricate ways in which different societies have harnessed its essence for a myriad of purposes.

To understand the significance of *Hibiscus* in different cultures, it is imperative to explore its historical roots. From ancient civilizations to contemporary societies, the *Hibiscus* has left an indelible mark, symbolizing more than just a floral ornament. Its roots in traditional medicine, culinary applications, and ceremonial rituals underscore its versatility and enduring presence in the collective consciousness of communities around the world.

As we delve deeper into the ethno-botanical features of the *Hibiscus* a fascinating mosaic of uses and beliefs unfolds. Whether employed for its medicinal properties, as an integral ingredient in culinary delights, or as a symbolic element in cultural ceremonies, the *Hibiscus* emerges as a dynamic force that bridges the gap between nature and human expression. The interplay of tradition and innovation in the utilization of this plant highlights its adaptive nature, seamlessly integrating into evolving cultural landscapes.

In exploring the cross-cultural significance of the *Hibiscus*, we not only uncover its diverse applications but also witness the threads that connect humanity through a shared appreciation for this botanical wonder. From the heartlands of Africa to the serene landscapes of Asia, the

ISBN : 978-625-6283-00-8

Hibiscus weaves a narrative that transcends geographical boundaries, reflecting the interconnectedness of cultures and the universal appeal of nature's wonders [1-25].

2. MATERIAL AND METHODS

The materials in the research were obtained from Eskişehir Province especially Turgutlar, Yusuflar and Satılmışoğlu villages. During the field studies, 50 people living in the region, 25 women and 25 men, aged between 40 and 75, were interviewed. The *Hibiscus esculentus* L. plant collected from the area was identified from the flora including Turkish plants [11; 12; 14]. First, the family and Latin name of the plant were determined. This was followed by its local name, parts used and purposes of use. Plant samples are kept in the Herbarium of Eskişehir Osmangazi University, Faculty of Science, Department of Biology.

2.1. **Botanical Properties of *Hibiscus***

Hibiscus is a plant species belonging to a wide family, recognized for its showy flowers. Among the general characteristics of this plant, it typically features single or multiple showy flowers and leaves arranged in an alternate fashion. *Hibiscus* is commonly known as a plant that thrives in warm climates, displaying flowers in various colors.

Considering the various species of *Hibiscus*, its origin spans a broad geographical area. Some species are specific to regions in Asia, Africa, and Oceania, but this plant type can be found widely across the globe. Particularly successful in tropical and subtropical climates, *Hibiscus* has become a commonly used plant in gardening and landscaping. Among the different *Hibiscus* species, there exists a variety with distinct leaf textures, flower colors, and sizes, making it a diverse and rich element in the world of plants.

2.2. **Traditional Medicine of *Hibiscus***

Hibiscus is a significant plant widely employed in traditional medicine across various cultures. In this section of the article, the focus will be on the health benefits of *Hibiscus*, shedding light on how it serves as a remedy in different cultures.

We know that *Hibiscus* is used in traditional medicine in regions ranging from the Middle East to South Asia. In these areas, *Hibiscus* is commonly utilized to bolster the immune system due to its antioxidant properties and high vitamin C content. Its role in supporting overall health and well-being has been integral to traditional healing practices, emphasizing the plant's contribution to preventative healthcare.

Communities, particularly in Egypt and other African regions, have historically incorporated *Hibiscus* tea into their daily routines for its purported benefits in supporting digestive health, regulating blood pressure, and enhancing general bodily tonicity. The roots of *Hibiscus* usage in these regions are deeply embedded in the wisdom and experiences passed down through generations.

In this region, *Hibiscus* is known for its refreshing properties and is commonly consumed as a beverage. Additionally, certain traditional medical practices in Southeast Asia have utilized *Hibiscus* for its anti-inflammatory effects, employing it as a natural remedy for pain relief. These region-specific health applications underscore how *Hibiscus* is valued as a traditional source of healing across diverse cultures.

2.3. **Traditional Uses of Okra in Turkish Traditional Medicine**

In Turkish traditional medicine, okra, known as "bamya" has been valued for its diverse health benefits and therapeutic properties. The various parts of the okra plant, including the pods, seeds, and leaves, are utilized in different forms to address a range of health concerns. Here is an overview of the traditional uses of okra in Turkish traditional medicine:

ISBN : 978-625-6283-00-8

1. Digestive Health: Okra is commonly employed to promote digestive health. The mucilage, a gelatinous substance found in okra pods, is believed to have a soothing effect on the digestive tract, aiding in the relief of issues such as indigestion and constipation.
2. Blood Sugar Regulation: Traditional practitioners use okra to help regulate blood sugar levels. The soluble fiber in okra may contribute to improved glucose absorption and insulin sensitivity, making it a potential supportive element for individuals managing diabetes.
3. Anti-Inflammatory Properties: Okra is recognized in Turkish traditional medicine for its anti-inflammatory properties. It is often recommended to individuals experiencing inflammatory conditions, with applications ranging from soothing inflamed mucous membranes to alleviating joint discomfort.
4. Respiratory Support: Okra is utilized to address respiratory issues in traditional medicine. Infusions made from okra may be consumed to soothe throat irritations, alleviate coughs, and provide relief from respiratory distress.
5. Skin Health: The mucilage content in okra is believed to extend its benefits to skin health. Topical applications or poultices made from okra may be used to soothe skin irritations, reduce inflammation, and promote overall skin wellness.
6. Rich in Nutrients: Okra is considered a nutritious vegetable in traditional medicine, providing essential vitamins and minerals. It is often recommended for individuals looking to enhance their overall nutritional intake, contributing to general health and well-being.
7. Aphrodisiac Properties: In some traditional beliefs, okra is associated with aphrodisiac properties. It is thought to have the potential to enhance vitality and energy, contributing to overall sexual well-being.
8. Joint Health: Traditional applications of okra extend to joint health, where it is believed to have a lubricating effect on joints. This can be particularly beneficial for individuals experiencing joint stiffness or discomfort.

It's important to note that while these traditional uses of okra have been passed down through generations, scientific research is ongoing to further understand and validate the potential health benefits of okra. Individuals considering the incorporation of okra into their health practices should consult with healthcare professionals for personalized advice.

2.4. *Hibiscus* in Culinary Culture

Hibiscus, although generally known for its flowers, is also referred to as okra and is used as an interesting flavor and color enhancer in many cultures. *Hibiscus* sabdariffa, especially in African, Middle Eastern, Caribbean, and Latin American cuisines, is a widely used ingredient. Here is the role of *Hibiscus* in culinary culture and examples of how it is used in different cuisines.

2.5. The Role of *Hibiscus* in Culinary Culture

1. **Flavor Enhancement:** *Hibiscus* adds a unique flavor to dishes with its tart and slightly fruity taste. This feature creates a preferred flavor profile, especially in meat dishes, sauces, and beverages.
2. **Color Enhancer:** *Hibiscus* adds a vibrant color to dishes. When used in meat dishes, its dark red-colored liquid gives meals a striking appearance.
3. **Various Uses:** *Hibiscus* can be used in various types of dishes, from soupy dishes to dried meats, creating different flavor profiles across a wide range of cuisines.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2.6. *Hibiscus* Usage in Different Cuisines

1. **Mexican Cuisine:** In Mexican cuisine, *Hibiscus* is known as "Jamaica" and is often used in cold beverages. *Hibiscus* -infused drinks are typically made refreshing by sweetening them with sugar and adding lemon.
2. **African Cuisine:** *Hibiscus* is used in various dishes in African cuisine, particularly in soupy dishes, vegetable dishes, and meat stews.
3. **Middle Eastern Cuisine:** In Middle Eastern cuisine, *Hibiscus* is used in various beverages and sauces. It provides a preferred flavor enhancement, especially in chicken dishes.
4. **Caribbean Cuisine:** *Hibiscus* is commonly used in Caribbean cuisine. It is preferred in spicy sauces, marinated meats, and tropical fruit salads.
5. **Asian Cuisine:** Some Asian cuisines also feature the use of *Hibiscus*. Especially in some Southeast Asian countries, *Hibiscus* -infused beverages and desserts are popular.
6. **Okra: The Flavorful Vegetable of Turkish Cuisine:** Turkish cuisine is renowned for its rich and diverse ingredients, and okra stands out as one of the indispensable vegetables in this flavorful kitchen. Okra, with its nutritious properties, unique taste, and versatility in various dishes, plays a crucial role on Turkish tables.

Okra thrives in various regions of Turkey during the summer months, reaching its peak deliciousness when consumed fresh. In Turkish cuisine, okra can be used as the main ingredient in various dishes or as a flavorful side. Here are some common uses of okra in Turkish cuisine:

Okra Soup: Okra soup is a beloved variety in Turkish cuisine. Typically prepared by combining fresh okra with onions, tomatoes, and spices, this soup is particularly favored as a light and tasty option, especially during the summer months.

Okra Dish: Okra appears in Turkish cuisine in both meat and vegetarian versions. While meat-based okra dishes are often prepared with lamb or chicken, there are also vegetarian alternatives.

Okra with Olive Oil: Okra takes its place among the cherished olive oil dishes of Turkish cuisine. Seasoned with lemon juice, onions, and garlic, okra with olive oil is usually served cold.

Fried Okra: When coated with flour and egg and then fried, okra transforms into a delicious snack, particularly enjoyed during tea time or as part of a variety of appetizers.

Okra Pilaf: Okra pilaf, where okra is combined with rice, is another staple on Turkish tables. Typically cooked with lamb or chicken, this pilaf is frequently featured during special occasions and festive meals.

In Turkish culture, okra is a significant ingredient that enhances the preparation of delicious meals, contributing to enjoyable moments at the dining table. The various cooking methods and applications of okra reflect the richness and diversity of Turkish cuisine.

The various uses of *Hibiscus* in culinary culture make it a versatile ingredient. Its delicious taste and vibrant color are utilized to create unique and interesting dining experiences in many world cuisines.

2.7. Rituals and Traditions with *Hibiscus*

Hibiscus holds a special place in rituals and traditions in many communities. Its various uses in events, along with the cultural context, encompass a detailed exploration of how *Hibiscus* is integrated into various rituals, ranging from weddings to religious ceremonies.

2.8. Wedding Ceremonies

1. **Decoration and Bouquets:** *Hibiscus* flowers are used for decorative purposes in weddings. They are employed to adorn tables, the wedding ceremony area, and special areas like the

ISBN : 978-625-6283-00-8

bride and groom's table. Additionally, they add a special touch when incorporated into bridal bouquets.
2. **Traditional Jewelry and Decorations:** In certain cultures, *Hibiscus* motifs are woven into the jewelry and attire of the bride and groom. The use of *Hibiscus* in jewelry and decorations symbolizes marriage and represents a fresh beginning.

2.9. **Religious Ceremonies**

1. **Presentation and Worship Spaces:** *Hibiscu*s flowers are used to adorn presentation areas and places of worship during religious ceremonies. Their colorful and vibrant appearance contributes to creating a spiritual atmosphere.
2. **Prayers and Rituals:** *Hibiscus* can be a part of prayers and religious rituals. In particular traditions, the symbolic meanings of flowers contribute to the process of prayer and worship.

2.10. **Nature Cults and Shamanic Rituals**

1. **As a Part of Nature:** In some communities, *Hibiscus* plays a significant role in nature cults and shamanic rituals. The plant itself symbolizes the connection between the community and nature, expressing respect for the power of the natural world.
2. **Energy and Cleansing Rituals:** *Hibiscus* flowers can be used in energy cleansing rituals. Especially in communities with mystical beliefs, *Hibiscus* is believed to cleanse energy and create a positive atmosphere.

2.11. **Commemoration Ceremonies and Festivals**

1. **Remembrance and Respect:** *Hibiscus* can be used in commemoration ceremonies and festivals as a gesture of respect for lost loved ones. The flowers help create a meaningful atmosphere.
2. **Traditional Dance and Performances:** In some communities, *Hibiscus* is used in traditional dances and performances. *Hibiscus* motifs in dancers' costumes and stage decorations emphasize cultural richness.

The various uses of *Hibiscus* in rituals and traditions enrich the cultural expression of communities and imbue specific events with meaning. These uses often reflect the values, beliefs, and history of the society, carrying special symbolism.

3. RESULTS

The cross-cultural ethnobotanical story of the *Hibiscus* plant, its adoption and usage in different communities, common themes, and its contribution to cultural diversity is a fascinating subject. Here is a general assessment of the cross-cultural ethnobotanical story of *Hibiscus*:

1. **Origin and Distribution:** *Hibiscus* is a plant that typically thrives in warm climates and is naturally found in various geographies such as Asia, Africa, America, and Australia. Consequently, the origins and distribution of *Hibiscus* have been shaped as a result of cross-cultural interactions.
2. **Ritual Uses from Ancient Times to Present:** In ancient cultures like Egypt, China, and India, *Hibiscus* flowers have been used in various rituals and medicinal practices. Particularly in traditional medicine, especially in Asian cultures, *Hibiscus* is believed to have positive effects on health.
3. **Culinary Culture in the Middle East and Africa:** *Hibiscus* is widely used in the Middle East and African cuisine, especially in beverages and soupy dishes. This reflects cross-cultural interactions in the culinary world, with *Hibiscus* contributing both in terms of flavor and color.

ISBN : 978-625-6283-00-8

4. **Traditional Beverages in Latin America:** In Mexico and other Latin American countries, the *Hibiscus* tea known as "Jamaica" is popular among traditional beverages. This beverage has been embraced due to the health benefits and refreshing qualities of *Hibiscus*.
5. **Ritual and Decoration in the Caribbean Islands:** In the Caribbean islands, *Hibiscus* is used for both ritual and decorative purposes. Flowers are an essential part of various events, from weddings to festivals, becoming integral elements in traditional attire and decorations.
6. **Contemporary Cosmetic and Industrial Uses:** Today, *Hibiscus* finds applications in the cosmetic industry and industrial production. The flowers of the plant are commonly used in beauty products, shampoos, and the beverage industry as flavoring and coloring agents.
7. **Mythology and Symbolism:** In some cultures, *Hibiscus* holds a special place in mythology and symbolism, associated with themes like love, beauty, and the power of nature.
8. **Cross-Cultural Exchange and Adaptation:** *Hibiscus* has historically been part of cross-cultural exchanges, adapting to different communities. This has led to the plant being embraced in various cultures and becoming synonymous with different uses.

The cross-cultural ethnobotanical story of *Hibiscus* emphasizes the diversity of the plant in both historical and cultural contexts. Similar themes across different communities reflect the role *Hibiscus* plays in cultural integration and diversity [1-25].



Figure 1. Some usages of Okra (Anon.)

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCES

[1] Akan H., Korkut M.M., Balos M.M., *Arat Dağı ve çevresinde (Birecik, Şanlıurfa) etnobotanik bir araştırma*. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 20: 67-81, 2008.

[2] Alexiades M.N., *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: A Field Manual*, New York, 1996.

[3] Altundağ E., Öztürk M., Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. Procedia Social and Behavioral Sciences 19: 756-777, 2011.

[4] Bulut G., Tuzlacı E., An ethnobotanical study of medicinal plants in Turgutlu (Manisa-Turkey). J Ethnopharmacol 149: 633–647, 2013.

[5] Bulut G., Biçer M., Tuzlacı E., The folk medicinal plants of Yüksekova (Hakkari-Turkey). J Fac Pharm İstanbul 46: 115-124, 2016.

[6] Bulut G., Medicinal and wild food plants of Marmara Island (Balikesir – Turkey). Acta Soc Bot Pol 85: 1-16, 2016.

[7] Cotton C.M., Ethnobotany: Principles and Applications. John Wiley and sons Ltd. West Sussex, UK, 1996.

[8] Çakılcıoğlu U., Türkoğlu İ., An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazığ-Turkey). J Ethnopharmacol 132: 165-175, 2010.

[9] Çakılcıoğlu U., Şengun M.T., Türkoğlu İ., An ethnobotanical survey of medicinal plants of Yazıkonak and Yurtbaşı districts of Elazığ province, Turkey. J Med Plant Res 4: 567-572, 2010.

[10] Çakılcıoğlu U., Khatun S., Türkoğlu İ., Hayta Ş., Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Maden (Elazığ-Turkey). J Ethnopharmacol 137: 469-486, 2011.

[11] Davis P.H., The Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 1-9, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1965-1985.

[12] Davis P.H., Mill R.R., Tan K., The Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 10, Edinburgh University Press, Edinburgh, 1988.

[13] Doğan A., Tuzlaci E., Wild edible plants of Pertek (Tunceli-Turkey). Marmara Pharm J 19: 126-135, 2015.

[14] Güner A., Özhatay N., Ekim T., Başer K.H.C., The Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 11, Edinburgh University Press, Edinburgh, 2000.

[15] Kaval İ., Behçet L., Çakılcıoğlu U., Ethnobotanical study on medicinal plants in Geçitli and its surrounding (Hakkari-Turkey). J Ethnopharmacol 155: 171-184, 2014.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[16] Martin G.J., Ethnobotany: A Methods Manual. Chapman and Hall, London, 1995.

[17] Mükemre M., Behçet L., Çakılcıoğlu U., Ethnobotanical study on medicinal plants in villages Çatak (Van-Turkey). J Ethnopharmacol 166: 361-374, 2015.

[18] Özgen U., Kaya Y., Coskun M., Ethnobotanical studies in the villages of the district of Ilıca (Province Erzurum) Turkey. Econ Bot 58: 691-696, 2004.

[19] Özgökçe F., Özçelik H., Ethnobotanical aspects of some taxa in East Anatolia (Turkey). Econ Bot 58: 697-704, 2004.

[20] Sezik E., Yesilada E., Tabata M., Honda G., Takaishi Y., Tetsuro F., Tanaka T., Takeda Y., Traditional Folk Medicine in Turkey VIII. Folk Medicine in East Anatolia; Erzurum, Erzincan, Ağrı, Kars, Iğdır Provinces. Econ Bot 51: 195-211, 1997.

[21] Şığva H.Ö., Semen Ö., Ethnobotanical survey of Işıklı (Çarpın), Dağdancık and Tokdemir in Gaziantep, Turkey. IUFS J Biol 68: 19-26, 2009.

[22] Tabata M., Sezik E., Honda G., Yesilada E., Fukui H., Goto K., Ikeshiro Y., Traditional Medicine in Turkey III. Folk Medicine in East Anatolia, Van and Bitlis Provinces. Pharmaceutical Biology 32: 3-12, 1994.

[23] Tetik F., Civelek Ş., Çakılcıoğlu U., Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). J Ethnopharmacol 146: 331-346, 2013.

[24] Tuzlacı E., Doğan A., Turkish folk medicinal plants, IX: Ovacik (Tunceli). Marmara Pharm J 14: 136-143, 2010.

[25] Yeşil Y., Akalın E., Folk medicinal plants in Kürecik area (Akçadağ/Malatya-Turkey). Turk J Pharm Sci 6: 207-220, 2009.

ISBN : 978-625-6283-00-8

OPTIMIZATION OF THE TUNED MASS DAMPER FOR VIBRATION SUPPRESSION OF A CUTTING TOOL HOLDER USING THE BEES ALGORITHM

Mehmet ERYILMAZ
AKKO Makina Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi,
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-8223-7663
Ömer KARAKUŞ
AKKO Makina Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi,
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-4490-3144
Prof. Dr. Mete KALYONCU
Konya Teknik Ü. Müh. ve Doğa Bil. Fak. Makina Müh. Bölümü,
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2214-7631

ABSTRACT

In this study, a tuned mass damper (TMD) for vibrations suppression of a cutting tool holder is optimized using the Bees Algorithm. In order to reduce the undesired vibrations, a TMD with three unknown parameters (mass, damping ratio, and stiffness coefficient) is added to the cutting tool holder. The equations of the motion are obtained utilizing Newton's second law and solved. The Bees Algorithm is used to efficiently achieve the optimum value for each three parameters of the TMD. The effectiveness of the algorithm and the designed TMD is evaluated through comparing the vibration amplitude of the cutting tool holder in the presence and absence of the TMD. It is observed that the designed TMD reduces the vibrations occurring at the tip of the cutting tool holder. The numerical results obtained are presented graphically and numerically in tables.

Keywords: Cutting tool holder, Vibration suppression, Tuned mass damper (TMD), Optimization, The Bees Algorithm.

BİR KESİCİ TAKIM TUTUCUSUNDAKİ TİTREŞİMİN ÖNLENMESİ İÇİN AYARLI KÜTLE SÖNÜMLEYİCİSİNİN ARI ALGORİTMASI KULLANILARAK OPTİMİZASYONU

ÖZET

Bu çalışmada, Arı Algoritması kullanılarak bir kesici takım tutucusunun titreşimini önlemek için ayarlı kütle sönümleyicisinin (TMD) optimizasyonu yapılmıştır. İstenmeyen titreşimleri azaltmak için kesici takım tutucusuna üç bilinmeyen parametreli (kütle, sönüm oranı ve rijitlik katsayısı) bir ayarlı kütle sönümleyici eklenmiştir. Newton'un ikinci yasasından yararlanılarak hareket denklemleri elde edilmiş ve çözülmüştür. Arı Algoritması, TMD 'nin her üç parametresi için optimum değere verimli bir şekilde ulaşmak için kullanılmıştır. Algoritmanın ve tasarlanan TMD 'nin etkinliği, TMD 'nin olması ve olmaması durumları için kesici takım tutucusunun titreşim genliği karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Tasarlanan TMD 'nin

ISBN : 978-625-6283-00-8

kesici takım tutucusunun ucunda oluşan titreşimleri azalttığı gözlenmiştir. Elde edilen sayısal sonuçlar grafiksel ve sayısal olarak tablolar halinde sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kesici takım tutucusu, Titreşim önleme, Ayarlı kütle sönümleyici (TMD), Optimizasyon, Arı Algoritması.

1. INTRODUCTION

One of the first goals in designing a product is that it can be produced. A design that cannot be produced will not go beyond a drawing or calculation draft. Machining is a production method widely used on a global scale. Its share in production is very high, especially since it is almost one of the first methods used in the final production stage of precision machinery equipment. Naturally, there are problems encountered in this production method. Eliminating these problems with the help of science and technology will strengthen production support and will be one step further in the implementation of the designed systems. Hard metals and diamond tipped systems are generally used in machining. Tool holders can be made from many forms and materials and selections can be made according to the requirements of the job. The materials used in tool holders are used in a wide range for tool life, surface quality and dimensional accuracy. During machining, especially in deep hole or inside-hole turning operations, the ratio often called Length/Diameter ratio is high and safe machining can be done and it can be exceeded 3D (3 times the length of the tool). In these cases, vibration occurs in the tool and dampening becomes a necessity. The vibration that occurs in chip manufacturing, especially in deep hole turning and milling with long tools, is called "chatter vibration" or "chatter". The vibration occurring here; It leads to loss of measurement accuracy, poor results in surface quality, low tool life and high noise pollution. Here, dampening the chatter vibration means improving the cost, quality and comfort during production of the part obtained through machining. For these reasons, many scientists are working to suppress vibrations in cutting tool holders.

The passive vibration damper was introduced by Pharm in 1909, and the TMD, which today stands for integrated damping device, was introduced by Dan Hartog in 1956 [1]. TMDs are a widely used vibration suppression in many engineering structures. As a result, in accordance with the TMD design methodology, vibrations at certain frequencies are reduced and vibrations at some other frequencies can be increased. Although the basic TMDs system are quite simple, their parameters (mass, damping ratio and stiffness coefficient) must be determined by using an optimal design approach to achieve the best performance of the vibration suppression. Consequently, the main task is to obtain the optimum design parameters of the TMDs system to increase the vibration damping efficiency.

For the reasons described here, TMD is used in this article as a passive vibration damper to suppress vibrations in cutting tool holders. The cutting tool holders include a TMD mounted on their tips or any positions. The TMDs include a harmonized energy storage device such as a spring and a mass lifted from the energy storage device. The kinetic energy stored in the inertia of the mass and the potential energy stored in the spring are partially dissipated as friction and partially returned to the cutting tool holder, so that the newly added energy is out

ISBN : 978-625-6283-00-8

of phase with the movement of the cutting tool holder. Consequently, the TMDs do not completely dissipate the stored energy, but instead greatly reduces the vibration energy that migrates into the cutting tool holder due to known perturbations by changing the pickup capacity of the cutting tool holder. This increases the overall accuracy of the machining. In addition, TMD reduces the wear of the cutting tool holder. Vibration of cutting tool holders has always been the main problem for researchers, as the vibration of cutting tool holders has a significant effect on machining accuracy. Many researchers have studied the suppression of cutting tool holder vibrations and the optimal design of the TMD [2-6].

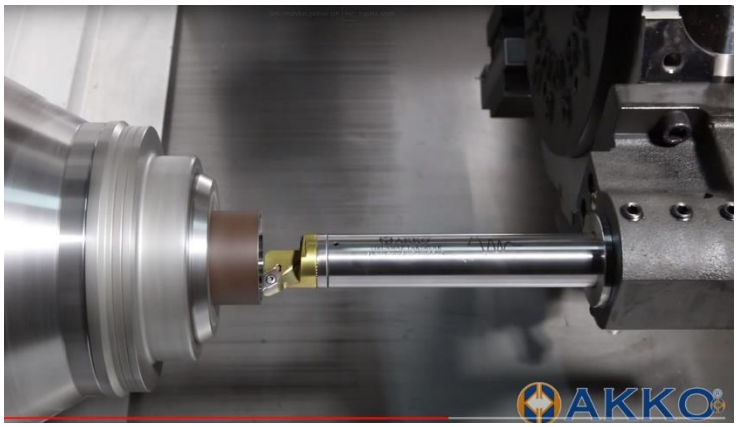


Fig.1. A cutting tool holder with TMD in progress [7]

2. THE DYNAMIC MODEL

A cutting tool holder with TMD in progress investigated in this paper and manufactured by AKKO Machinery Industry and Trade Inc. is shown in Fig.1 [7]. Internal turning is performed with the cutting tool. Leaf spring and mass is used for TMD in the cutting tool holder mounting as shown in Fig.2. An applied method for the optimal design of passive vibration suppressions to reduce vibrations of the cutting tool holder caused by internal turning process is presented in this study. It is expected that this will improve the accuracy of the machining by reducing variations in the initial conditions of the cutting tool holder at the beginning of turning dynamics. The paper focuses on the reduction of vibration in the vertical plane; application to the horizontal modes follows in analogy. The first vibration mode of the cutting tool holder is considered. The finite element method is chosen to dynamically model the cutting tool holder. The Euler-Bernoulli beam approximation to form the inertial, damping and stiffness matrices of the damped second-order equations of motion by approximating the continuous uniform beam as a finite number of discrete elements is used. The cutting tool holder and the TMD at the tip of the cutting tool holder is modelled as a two degree of freedom system as seen in Fig.3.

ISBN : 978-625-6283-00-8

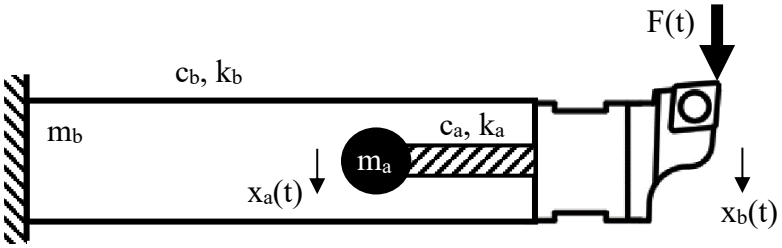


Fig.2. Schematic showing the TMD integrated within the cutting tool holder.

A system shown in Fig.2 is a TMD fitted in the main structure. For simplicity, a dynamic model for the cutting tool holder as a single degree of freedom system consisting of a single mass, a single viscous damper and a single spring is considered. A similar model for the TMD is used. When the TMD is fitted on the main system, the result is a two degree of freedom system. In the analysis, following are the representations of various parameters. The main structure includes a main equivalent mass (m_b), a damping element (c_b) and a spring element (k_b) and is subjected an external force (F(t)). The mass of the TMD is m_a and its spring and damping coefficients are k_a and c_a respectively. The variables x_b and x_a are, respectively, displacements of the cutting tool holder and TMD. The absorber system has a viscous damping element (c_a) while the main system is considered damped. The main system is considered to be excited by a periodic force F(t). Equation of the motion for the two degree of freedom system in Fig.3 is written in matrix form as follows:

$$\begin{bmatrix} m_b & 0 \\ 0 & m_a \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \ddot{x}_b \\ \ddot{x}_a \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} c_b + c_a & -c_a \\ -c_a & c_a \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} \dot{x}_b \\ \dot{x}_a \end{Bmatrix} + \begin{bmatrix} k_b + k_a & -k_a \\ -k_a & k_a \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} x_b \\ x_a \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} F(t) \\ 0 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

Rearranging the above equations and expressing as a transfer function via the Laplace transform, it becomes as follows:

$$\frac{X(s)}{F(s)} = \frac{-m_a\omega^2 + c_a j\omega + k_a}{\left(-m_b\omega^2 + (c_b + c_a)j\omega + (k_b + k_a)\right) \times (-m_a\omega^2 + c_a j\omega + k_a) - (c_a j\omega + k_a)^2} \quad (2)$$

In order to decrease the number of variables,

$$r = \frac{\omega}{\omega_b},\ \beta = \frac{\omega_a}{\omega_b},\ \mu = \frac{m_a}{m_b},\ \zeta_a = \frac{c_a}{2m_a\omega_a},\ \zeta_b = \frac{c_b}{2m_b\omega_b},\ \omega_a = \sqrt{\frac{k_a}{m_a}},\ \omega_b = \sqrt{\frac{k_b}{m_b}} \quad (3)$$

are introduced, which converts Eq. 2 into:

$$\left|\frac{Xk}{F}\right|_{TMD} = \sqrt{\frac{\left(-r^2+\beta^2\right)^2 + 4r^2\zeta_a^{\,2}}{\left((-r^2+1+\mu\beta^2)(-r^2+\beta^2) - 4r^2\zeta_a\zeta_b - \mu\beta^4\right)^2 + 4r^2\left((-r^2+1+\mu\beta^2)\zeta_a + (\zeta_b+\mu\zeta_a)(-r^2+\beta^2) - 2\mu\zeta_a\beta^2\right)^2}} \quad (4)$$

ISBN : 978-625-6283-00-8

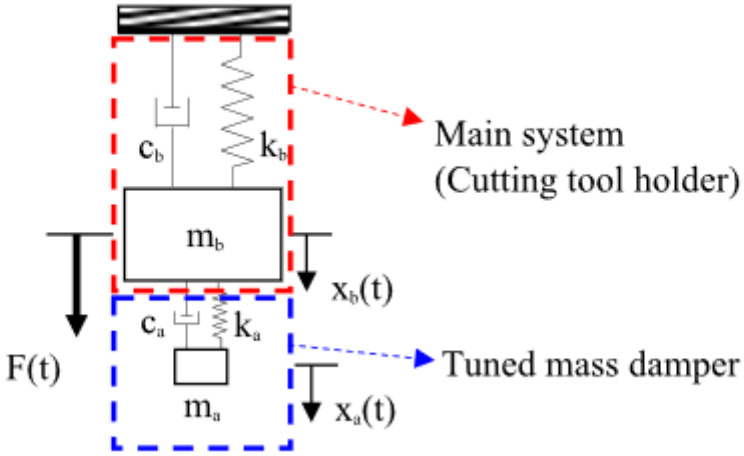


Fig.3. The simplified model of the cutting tool holder and the TMD

3. THE BEES ALGORITHM

This passage encapsulates the primary procedures of the Bees Algorithm. The algorithm's fundamental steps are outlined, accompanied by the simplified pseudo code depicted in Fig. 4 [8 - 22]. Setting parameters is essential for the algorithm's execution, including the number of scout bees (n), the quantity of sites earmarked for exploitation out of n visited sites (m), the count of top-rated (elite) sites among the selected ones (e), the bees recruited for the best e sites (nep), those for the remaining (m-e) selected sites (nsp), initial patch size, and the stopping criterion. Initially, n scout bees are randomly positioned in the search space. Subsequently, in step 2, the fitness of sites visited by these scout bees is assessed. Step 3 involves designating the m sites with the highest fitness as "selected sites" for further exploration. In steps 4 and 5, the algorithm undertakes searches in the vicinity of these selected sites, allocating more bees to the top e sites. The selection of optimal sites can be based on their fitness values directly or via probabilistic methods. Searches around the top e sites, representing the most promising solutions, entail more thorough exploration by recruiting additional bees. This differential recruitment, alongside scouting, constitutes a pivotal aspect of the Bees Algorithm. Step 5 ensures that only the fittest bee within each patch, the one locating the site with the highest fitness, advances to the subsequent bee population. Steps 6-8 involve the random distribution of remaining bees across the search space for scouting new potential solutions. These iterative steps persist until the stopping criterion is satisfied. At each iteration's conclusion, the colony's new population comprises representatives from selected patches and scout bees conducting random searches.

5. OPTIMIZATION OF THE TMD

Utilizing Tuned Mass Dampers (TMDs) with the cutting tool holder involves integrating a damped mass-spring system with the holder at the point of maximum vibration activity. This approach yields two primary advantages. Initially, the inclusion of the absorber alters the

ISBN : 978-625-6283-00-8

system's resonance characteristics and null locations, thereby modifying the system's response to disturbances. By shifting the resonant frequencies and zeros, the system's frequency response is adjusted to mitigate disturbance energy within known frequency bands. Additionally, the absorber enhances the dissipation of vibrational energy, a secondary benefit often misconstrued as the primary mechanism through which the absorber mitigates vibrations.

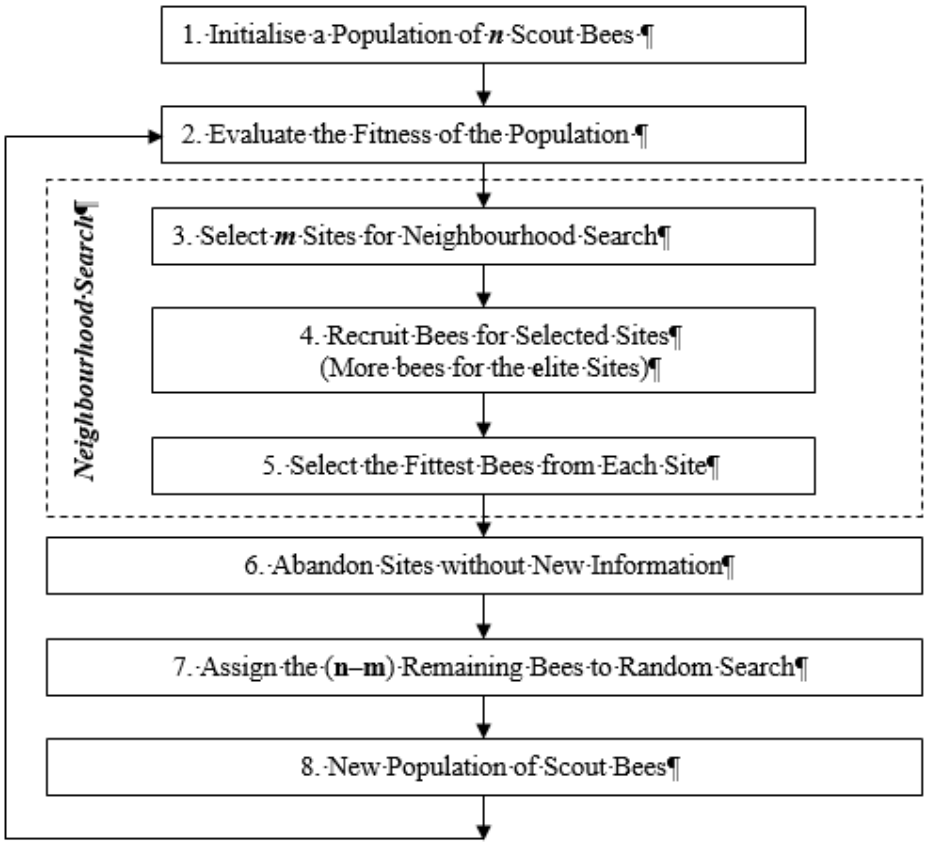


Fig. 4. Flowchart of the basic Bees Algorithm

The natural frequency of the cutting tool holder, modeled as a Euler-Bernoulli cantilever beam, with a length of 808 mm and a mass of 3.94 kg, is determined by treating it as a uniform cantilever beam with length L and a distributed load w per unit length, which includes the weight of the beam itself. The beam is fixed at one end and free at the other end (cantilevered). The formula employed for calculating the natural frequency of a cantilever beam is utilized in this context.

$$f_n=(K_n/2\pi).\sqrt{(EIg/wL^4)} \quad (5)$$

The formula for determining the first five modes of vibration involves the utilization of constants K_1=3.52, K_2=22.0, K_3=61.7, K_4=121, and K_5=200, where n denotes the mode of vibration. E represents the modulus of elasticity, and I stand for the area moment of inertia. These constants are utilized within the formula to ascertain the vibrational characteristics of the system across its modes. E in the formula is modulus of elasticity and I is the area moment of inertia. First five modes of vibrations are found by the formula. A constant where n refers to

ISBN : 978-625-6283-00-8

the mode of vibration are K_1=3.52, K_2=22.0, K_3=61.7, K_4=121, and K_5=200. Natural frequencies of the cutting tool holder are determined as in Table 1 for the first five modes.

The cutting tool holder and TMD system are mathematically defined by a system of two ordinary differential equations. Using standard mathematics, the equation of motion can be derived for the response of the system. The results of the Eq. 4 with different parameters of the absorber are generated shown as in Fig.5. First, it is necessary to add a few variables and dimensionless relationships, as it is easier to manipulate the results in this form. With an infinite combination of c_a, k_a values, it becomes somewhat difficult to find a dynamic gain factor that is minimized. Traditional solution is to create the dynamic amplification factor with a specific mass ratio value and different c_a, k_a value in frequency ratio region. An interesting factor can be found in the fact that the dynamic increase factor curve changes from two discontinuity peaks to a peak, and the minimum value of the dynamic increase coefficient occurs when the two discontinuity peaks are close to each other. The ζ_a value is directly found for minimized dynamic amplification factor.

Table 1. Natural frequencies of the cutting tool holder

	Mode				
	1	2	3	4	5
Frequency, f_n [Hz]	125.54	784.62	2200.51	4315.42	7132.93

Table 2. Bees Algorithm Parameters

n	**m**	**e**	**nep**	**nsp**	**ngh**
20	10	5	10	7	0.01

The parameters of the Bees Algorithm are set as shown in Table 2. The TMD designed by the Bees Algorithm is implemented on the cutting tool holder. Three parameters (mass, damping ratio, and stiffness coefficient) of the TMD is optimized and the obtained curves which belongs to different damping ratios is shown in Fig.5 for the absolute transmissibility of the cutting tool holder. As seen in Fig.5, for the TMD, the optimum values c_a and k_a are determined 0,2263 Nm/s and 435 410 N/m, respectively, for the calculated mass ratio μ =0.3 and m_a=1.18 kg.

Table 3. Different Parameters of the TMD

No	**m_a** [kg]	**c_a** [Nm/s]	**k_a** [N/m]	**mass ratio, μ**	**frequency ratio, β**
1	0.39	0.1679	202 602	0.10	0.9091
2	0.79	0.2083	340 485	0.20	0.8333
3	1.18	0.2263	435 410	0.30	0.7691
4	1.58	0.2338	500 304	0.40	0.7143
5	1.97	0.2357	544 775	0.50	0.6667

ISBN : 978-625-6283-00-8

For the different solution according to the different masses desired, the 5 different solutions obtained by the Bees Algorithm is given Table 3. The results obtained of all runs is calculated the different mass ratio value or different mass limits, that proves the reliability of the algorithm. Any of the TMDs to be created with different parameters obtained for the different mass limits can be selected. For the different parameters obtained their different limits, the different results can be achieved in terms of vibration suppression. The selection can be completely arbitrary or based on a criterion. Absolute transmissibility of the cutting tool holder according to different mass ratios for their optimal damping ratios by dashed line and damping ratio 0.2263 by solid line are shown in Fig.6. In the Fig. 6, the frequency ratios are considered optimal for all solutions as in Table 3. As can be seen from this figure, vibration suppression is better for the larger mass of the TMD. Absolute transmissibility of the cutting tool holder according to different frequency ratios for optimal damping ratios 0.2263 are shown in Fig.7. As can be seen from this figure, vibration suppression is better for the optimal spring coefficient of the TMD. In case the mass is fixed, both increase and decrease in the spring coefficient adversely affect vibration suppression. The best solution is obtained for the optimal frequency ratio 0.7691.

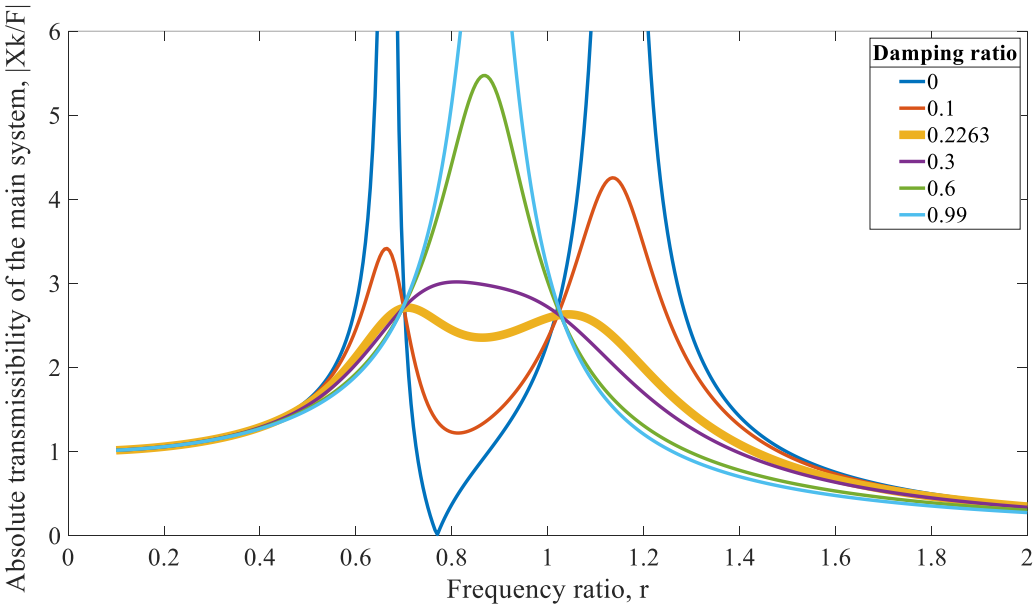


Fig.5. Absolute transmissibility of the cutting tool holder according to different damping ratios with mass ratio 0.3

6. CONCLUSION

In this study, a TMD with three unknown parameters (mass, damping ratio, stiffness coefficient) is optimized to reduce the vibration amplitude of a cutting tool holder. The cutting tool holder equipped with a TMD is modeled with a concentrated mass, a spring and a viscous damper and the primary frequency ratio is calculated by parameter analysis. Vibration analysis for the cutting tool holder is performed under the cantilever beam boundary condition. The

ISBN : 978-625-6283-00-8

modal parameters are calculated from the vibration analysis results for the cutting tool holder and the TMD is designed in this way. The Bees Algorithm is used to obtain the optimum specifications of the TMD. The effectiveness of the algorithm and the designed TMD is evaluated through comparing the vibration amplitude of the cutting tool holder in the presence and absence of the TMD and for different parameters of the TMD. It is observed that the designed TMD suppresses the vibrations occurring at the tip of the cutting tool holder. The TMD has the effect of suppressing vibrations in the resonance region. The results obtained also show that the Bees Algorithm is an alternative method to design a TMD for vibration suppression of a cutting tool holder. In addition, the Bees Algorithm can reach many solutions at the same time. In other words, different parameters can be found for a TMD to be created for the desired vibration suppression. As the mass of the TMD increases, vibration damping improves.

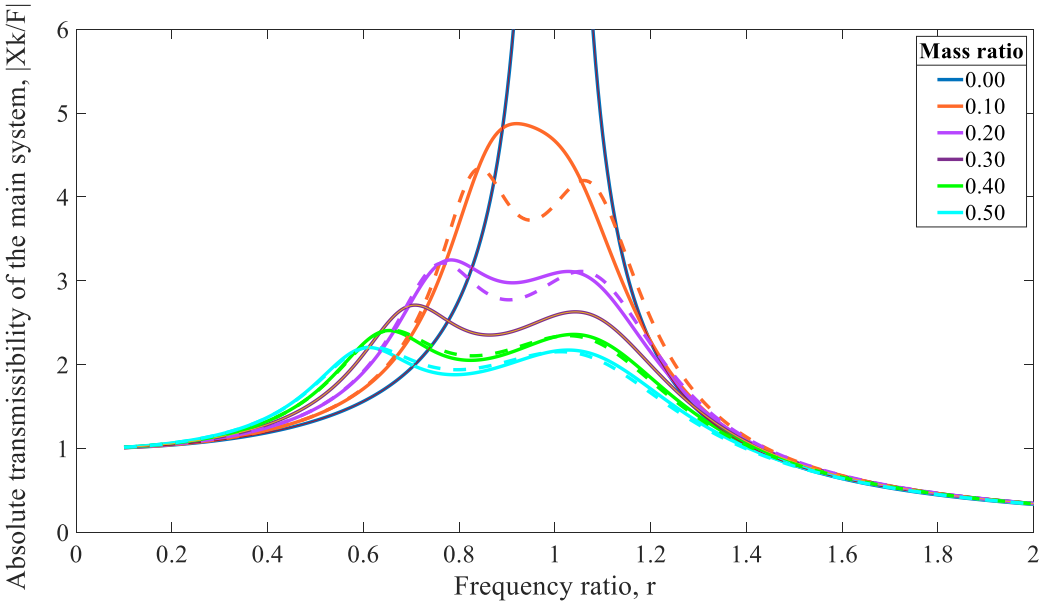


Fig.6. Absolute transmissibility of the cutting tool holder according to different mass ratios for optimal damping ratios (dashed line) and damping ratios 0.2263 (solid line)

ISBN : 978-625-6283-00-8

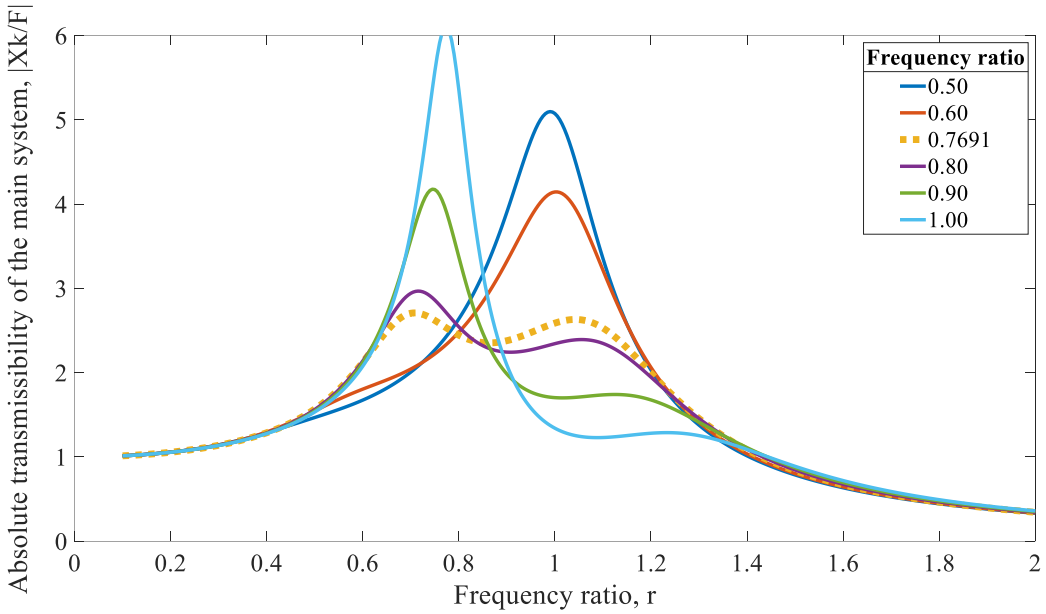


Fig.7. Absolute transmissibility of the cutting tool holder according to different frequency ratios for optimal damping ratios 0.2263

REFERENCES

[1]. Den Hartog JP 1956. Mechanical Vibrations. New York: McGraw-Hill.

[2]. Wang, M., Qin, P., Zan, T., Gao, X., Han, B., & Zhang, Y. (2021). Improving optimal chatter control of slender cutting tool through more accurate tuned mass damper modeling. *Journal of Sound and Vibration*, *513*, 116393.

[3]. Ma, W., Yu, J., Yang, Y., & Wang, Y. (2020). Optimization and tuning of passive tuned mass damper embedded in milling tool for chatter mitigation. *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, *5*(1), 2.

[4]. Nakano, Y., Kishi, T., & Takahara, H. (2021). Experimental study on application of tuned mass dampers for chatter in turning of a thin-walled cylinder. *Applied sciences*, *11*(24), 12070.

[5]. Hintze, W., Hinrichs, M., Rosenthal, O., Schleinkofer, U., & Venturini, R. (2023). Model based design of tuned mass dampers for boring bars of small diameter. *Procedia CIRP*, *117*, 193-198.

[6]. Wu, J., Tang, X., Xin, S., Wang, C., Peng, F., Yan, R., & Mao, X. (2023). LOW-FREQUENCY CHATTER SUPPRESSION USING TUNED MASS DAMPER IN ROBOTIC MILLING. MM Science Journal.

[7]. https://www.akko.com.tr, AKKO Machinery Industry and Trade Inc., 2024

[8]. Erdemir, A., Alver, V., Kalyoncu, M. (2022). Arı Algoritması Kullanılarak Önden Dümenlemeli Bir Aracın Dümenleme Mekanizmasının Optimizasyonu, 6. Uluslararası Ege Kongreleri, 20-22 Aralık 2022, İzmir, pp.42-51.

[9]. Pham, D.T., Koç, E., Ghanbarzadeh, A., Otri, S., Rahim, S., Zaidi, M., (2006). The Bees Algorithm - A Novel Tool for Complex Optimisation Problems, 2nd International Virtual Conference on Intelligent Production Machines and Systems, 454-461.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[10]. Onder, A., Incebay, O., Sen, M.A., Yapici, R., Kalyoncu M. (2021). Heuristic optimization of impeller sidewall gaps-based on the Bees Algorithm for a centrifugal blood pump by CFD, The International Journal of Artificial Organs, 03913988211023773.
[11]. Bilgic HH, Sen MA, Yapici A, Yavuz H, Kalyoncu M. (2021) Meta-heuristic tuning of the LQR weighting matrices using various objective functions on an experimental flexible arm under the effects of disturbance, Arabian Journal for Sci. and Engineering, 1-14.
[12]. Fahmy, A. A., Kalyoncu, M. and Castellani, M. (2012). Automatic design of control systems for robot manipulators using The Bees Algorithm, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I, Journal of Systems and Control Engineering, 226(4), 497-508.
[13]. Pham, D.T., Koç, E., Kalyoncu, M., Tınkır, M. (2008). Hierarchical PID Controller Design for a Flexible Link Robot Manipulator Using the Bees Algorithm, Proceedings of 6th International Symposium on Intelligent Manufacturing Systems, Sakarya, Turkey, October 14-16, 757-765.
[14]. Erdemir, A., Kalyoncu, M. (2019). Optimization of a Multi-Axle Steered Heavy Vehicle Steering Mechanism by using the Bees Algorithm and the Hooke-Jeeves Algorithms Simultaneously, The 1st International Symposium on Automotive Science and Technology (ISASTECH 2019), Ankara/Turkey, September 5-6, 613-622.
[15]. Bilgic HH, Sen MA, Kalyoncu M. (2016). Tuning of LQR controller for an experimental inverted pendulum system based on The Bees Algorithm, Journal of Vibroengineering 18 (6), 3684-3694.
[16]. Sen MA, Kalyoncu M., (2016). Optimal tuning of a LQR controller for an inverted pendulum using the Bees Algorithm, J Autom Control Eng 4 (5).
[17]. Sen MA, Tinkir M, Kalyoncu M. (2018). Optimisation of a PID controller for a two-floor structure under earthquake excitation based on the Bees Algorithm, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control 37 (1), 107-127.
[18]. Acar O, Kalyoncu M, Hassan A. (2019). Proposal of a Harmonic Bees Algorithm for Design Optimization of a Gripper Mechanism, IFToMM World Congress on Mechanism and Machine Science, 2829-2839.
[19]. Pham, D.T., Kalyoncu, M. (2009). Optimisation of a Fuzzy Logic Controller for a Flexible Single-Link Robot Arm Using the Bees Algorithm, 7th IEEE International Conference on Industrial Informatics (INDIN 2009), Cardiff, UK, June 24-26, 475-480.
[20]. Bakırcıoğlu V, Şen MA, Kalyoncu M. (2022). Numerical investigation and experimental verification of the proposed robot leg virtual model, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science, doi:10.1177/09544062221076769.
[21]. Incebay O, Onder A, Sen MA, Yapici R, Kalyoncu M. (2022). Fuzzy-Based Modeling and Speed Optimization of a Centrifugal Blood Pump using a Modified and Constrained Bees Algorithm, Computer Methods and Programs in Biomedicine, 106867, ISSN 0169-2607, https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106867.
[22]. Unal, R.E., Guzel, M.H., Sen, M.A., Kose, F., Kalyoncu M. (2022). Investigation on the cost-effective optimal dimensions of a solar chimney with the Bees Algorithm, Int J Energy Environ Eng, https://doi.org/10.1007/s40095-022-00528-y./

ISBN : 978-625-6283-00-8

COMPARISON OF TENSILE PROPERTIES AND HARDNESS OF POLYESTER COMPOSITES FILLED WITH SILICON DIOXIDE AND GLASS GRANULE FILLERS

Metallurgy and Materials Eng. Şevval YILMAZ

Subor Pipe Co., ORCID ID: 0000-0001-7043-9914

Prof. Dr. Hüseyin ÜNAL

Sakarya University of Applied Science, ORCID ID: 0000-0003-0521-6647

Mechanical Eng. Mert SELMANOGLU

Subor Pipe Co., ORCID ID: 0000-0002-6122-3094

Prof. Dr. Fehim FINDIK

Sakarya University of Applied Science, ORCID ID: 0000-0003-2537-1951

Industrial Eng. Ferdi ÖZYER

Subor Pipe Co., ORCID ID: 0009-0008-2128-7801

ABSTRACT

Plastics and plastic-based composites continue to rapidly replace traditionally used materials in various fields of industry. In addition to their advantages such as lightness, easy shaping, coloring, good appearance, resistance to chemicals, they have disadvantages such as low strength and rigidity, scratchability, UV exposure, and aging. While plastic materials are indispensable in some industrial areas, polymer composites are produced to make the disadvantages of plastics advantageous and solutions to problems are sought. In this study, composites were produced by adding fillers such as silicon dioxide and glass granules to unsaturated polyester based composites. Composite test specimens were produced by liquid resin casting method. The tensile properties of the composites were investigated. In the production of composite materials, the amount of fillers in the polyester main matrix material was kept constant at 25% by weight. Tensile and hardness tests were performed on composite test specimens. The maximum load, tensile strength, Young's modulus, elongation at break and hardness properties of the composite materials were investigated. In the study, silicon dioxide filling was found to be better in all other properties except Young's modulus. Compared to unsaturated polyester resin containing 2% thickener, both silicon dioxide and glass granule filled composite materials showed a decrease in maximum load, tensile strength and strain at break properties, while Young's modulus and hardness values increased. In the study, the highest Young's modulus of 3.47 GPa was obtained in the composite containing glass granules, while the highest hardness of 38 Barcol hardness was obtained in the composite with silicon dioxide filler. Again, the highest tensile force of 2.40 KN, the highest tensile strength of 48.2 MPa and the highest elongation at break of 3.9% were obtained in polyester resin containing

ISBN : 978-625-6283-00-8

thickener. Scanning electron microscopy was used to examine the interfacial bond structure between silicon dioxide and glass granule fillers and polyester resin.

Keywords: Glass granules, silicon dioxide, unsaturated polyester, composite, mechanical properties

1. INTRODUCTION

Unsaturated polyester based composite (UPC) materials are used due to their superior engineering properties. It is increasingly replacing traditional materials such as wood, glass and metal in buildings, furniture, machinery, tools and equipment [Mouritz et. al, 2006]. The properties of composites vary depending on the area of application in industry. For this purpose, inorganic additives with different properties are added to polymer-based materials. These additives improve the mechanical, physical and thermal properties of composites. Glass fiber (Mallick, 2000), carbon fiber (Raja et. al. 2019), aramid fiber and natural fibers (Kumar, 2020; Sanjay et. al., 2018; Croitoru, 2018.) are very commonly used reinforcements in polymer composites. Additionally, micro and nano-sized silicon dioxide (Tsai et. al., 2009), calcium carbonate (Xian et. al., 2023; Croitoru, 2018.), glass beads, glass sphere (Erdogmuş et.al., 2022).), talc, red mud (Vigneshwaran et al., 2019), kaolin, fly ash, metal powders such as alumina (Baskaran et. al., 2001; Zhang et. al., 2004) and some metal oxides (Zhang et. al., 2004); Tibiletti et. al., 2011; Ribeiro et. al., 2015) are added. Additives are selected depending on the properties expected from the composite material and used in the composite. The type of additive, particle size, particle shape, additive contents, surface modification of the additive and polymer material are selected. The choice of additive and polymer material affects all properties of the composite to be produced and its application area. In the literature, some studies (Liu et. al., 2024; Seleem, 2006; Alameri et al. 2020;) were found in which the mechanical properties of composites produced by adding unsaturated polyester-based resin were investigated. Liu et. al., 2024; produced polyester-based composites filled with calcium carbonate at different particle sizes. They investigated the mechanical, thermal, morphological and rheological properties of the composites produced in their study. As a result, they found that both flexural and compressive modulus values of the composites increased. Alameri et al, 2020; produced composites by adding some silica-based materials (fumed silica, nano silica and murble dust) to the polyester matrix and examined the mechanical properties of the composites. Between 2.5-10%, the flexural strength of the fumed silica filled composite increased compared to the unfilled polyester and then decreased. A significant increase was found in the elastic modulus values at 2.5%, 5%, 7.5% and 10% fumed silica ratios. Similar results were obtained in both flexural strength and flexural modulus values of nano silica filled polyester composites at 0.5-2%. Seleem, 2006; produced composites by adding fillers (silica, cement, sand and mixed filler) at different ratios to unsaturated polyester polymer. They investigated the properties of polyester composites such as tensile and flexural strengths, modulus of elasticity and hardness. In their study, it was found that the flexural strength first decreased and then increased when sand was added to polyester at different rates (5% and

ISBN : 978-625-6283-00-8

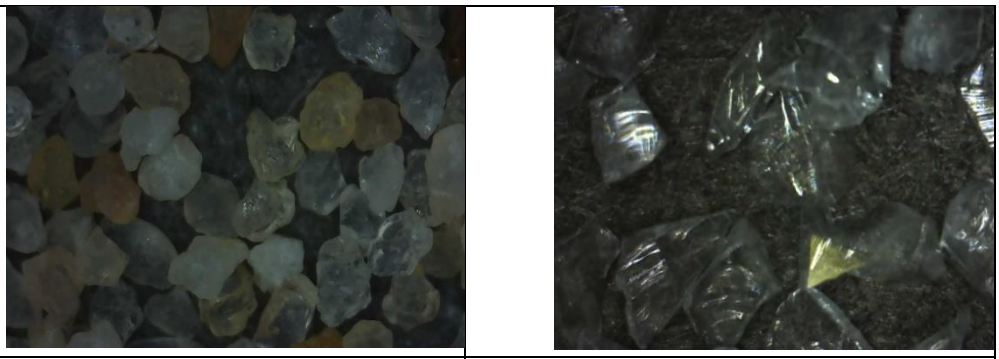
10%). They observed a slight increase in the modulus of elasticity and hardness of the composite.

In this experimental study, the changes in mechanical properties such as maximum load, tensile strength, tensile modulus, elongation at break and hardness of unsaturated thermoset polyester composite materials containing 25% silicon dioxide and glass granule additives were compared. Microstructural investigations were also carried out using scanning electron microscopy.

2. EXPERIMENTAL STUDY

2.1. Materials

The composite material is composed of two different materials. The first one is terephthalic type unsaturated polyester resin which is the main matrix material. Polyester resin was purchased from Boytek Co./Istanbul/Turkey. The second filler material is silicon dioxide and glass granule additives. Silicon dioxide with 250µm particle size was purchased from Kumsan/Istanbul/Turkey. Glass granules, also with 250µm particle size, were purchased from Akcihan Glass Co./Düzce/Turkey. In order to crosslink the unsaturated polyester, 2% Methyl Ethyl Ketone Peroxide (MEKP) was used as a hardener. In addition, 1% Cobalt octoate was used as accelerator. Both hardener and accelerator auxiliaries were purchased from Boytek Co./Istanbul/Turkey. The optical microscope image of the additives silicon dioxide is shown in Figure 1(a) and the optical microscope image of the glass granule is shown in Figure 1(b).



a) SiO_2 | b) Cam granül

Image 1. Optical microscope images of a) SiO_2 and b) glass granules of the additives used in the experiments

2.2. Preparation of composite

In order to produce thermoset polyester based composite material, 2% Aerosil thickener and 2% cobalt octoate accelerator were added to the polyester resin, which is the main matrix material, in a beaker and mixed for a certain time. Then silicon dioxide or glass granule additives were added separately at the rate of 25% by weight and mixed in a mechanical mixer for 30 minutes. Finally, 1% MEK-P was added to the polyester/aerosil/cobalt octoate/silicon dioxide or glass granule mixture as hardener. The mixture was stirred for approximately 30

ISBN : 978-625-6283-00-8

seconds. The mixture was poured into silicone moulds manufactured in accordance with ASTM standards for tensile tests. The poured test specimens were kept at room temperature for at least 24 hours and then removed from the silicone moulds. The test specimens were then placed in an oven at 70°C for 1 hour for complete curing. Finally, the specimens were conditioned for 2 days at room temperature of approximately 23 °C and 50% humidity.

2.2. Mechanical Tests

2.2.1. Tensile test

Tensile tests of unsaturated polyester-based composite materials doped with silicon dioxide and glass granules were performed on a Zwick Roell Z250 brand/model tensile testing machine. Tensile test specimens were prepared in accordance with ASTM D-638 standard. Tensile tests were performed at a tensile speed of 5 mm/min. At least five test specimens were subjected to tensile tests and the data obtained were recorded in the computer environment. Then the arithmetic average of the data obtained was taken.

The tensile strength of composite materials doped with silicon dioxide and glass granules was calculated using the formula below.

$$\sigma = \frac{F_n}{A}$$

In the equation;
Fn is the maximum applied load (N), A is the initial cross section of the specimen (mm^2).

In addition, the elongation at break (%) during the tensile test was calculated by the following formula.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{L - L_0}{L_0}$$

Where ε is the strain at break, Lo: the initial length of the specimen (mm), L: the specimen length at break (mm).

As is known, the modulus of elasticity or Young's modulus is a measure of the stiffness of materials. The Young's Modulus of composite materials doped with silicon dioxide and glass granules was calculated using the following formula.

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$

In the equation,
E: Modulus of elasticity (Young's Modulus) (MPa), σ is the stress in the elastic region (N/mm^2), ε is the strain in the elastic region.

2.2.2. Hardness test

ISBN : 978-625-6283-00-8

Hardness measurements of composite test specimens were performed in accordance with ASTM D2583 standard. In hardness measurement, at least ten (10) measurements were made from different parts of each sample and the average Barcol hardness was determined by averaging these values.

2.3. Microstructural investigations

Microstructural investigations of silicon dioxide and glass granule filled polyester based composite materials were carried out using a JEOL scanning electron microscope (SEM) model JSM 6060LV under 15 KV voltage. In order to obtain a good surface image, the fractured surface of the tensile test specimen was coated with gold in the form of a thin film layer using a coating device.

3. RESULTS AND EVALUATION

Figure 2 shows the maximum load values obtained in the tensile test of UPE+2A polymer and UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites. As can be seen in the figure, the maximum load was 2.40 KN for the UPE+2A polymer, 1.63 KN for the UPE+25%SiO_2 composite and 1.19 KN for the UPE+25%GP-g composite.

The variation of tensile strength values of UPE+2A polymer with polyester based polymer composites containing 25%SiO_2 and 25% glass granules is given in Figure 3. As seen in the figure, the tensile strengths of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites were determined as 30.9 MPa and 20.2 MPa, respectively, while the tensile strength of UPE+2A polymer was determined as 48.2 MPa. Compared to the tensile strength of UPE+2A polymer, the tensile strengths of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites decreased. The reduction rate was 35.8% and 58% respectively. Polyester resin containing thickener is a brittle material, but the tensile strength of the composites decreased with the addition of silicon dioxide and glass granule additives to the unsaturated polyester polymer matrix. In other words, after the addition of glass granules and silicon dioxide additives to the resin, the stiffness of the composites increased and became more brittle.

ISBN : 978-625-6283-00-8

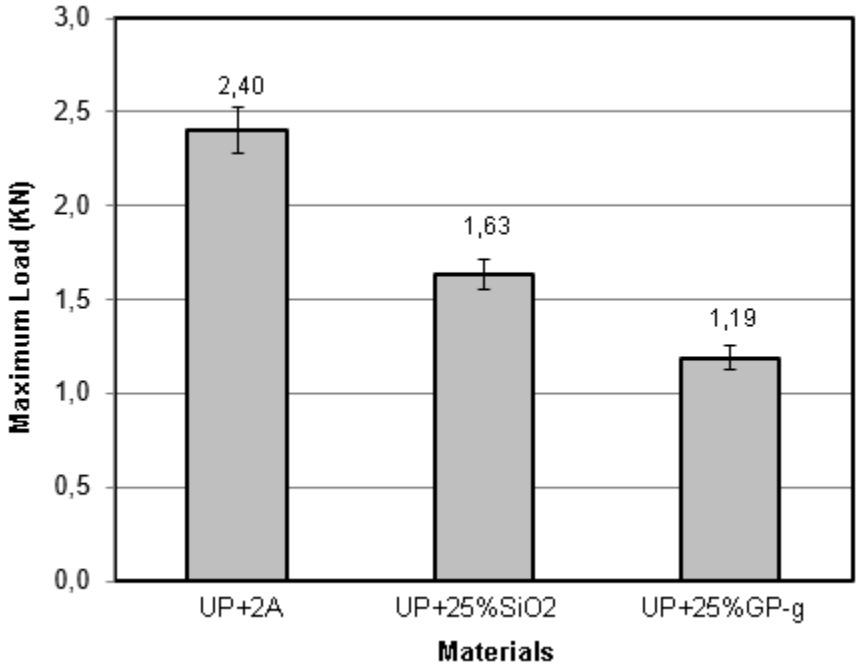


Image 2. Comparison of maximum tensile loads of silicon dioxide and glass granule filled polyester composites

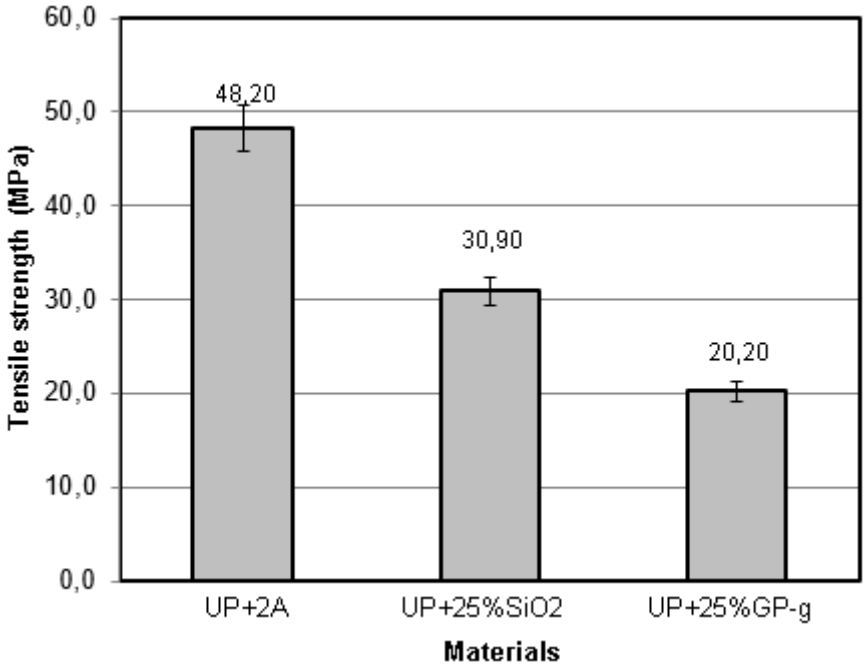


Image 3. Comparison of tensile strength of silicon dioxide and glass granule filled polyester composites

The variation of Young's modulus values of unsaturated polyester composites containing 25 wt% SiO_2 and 25 wt% glass granules depending on the composition is given in Figure 4. As seen in the figure, the Young's Modulus value of unsaturated polyester containing thickener was determined as 1.08 MPa, while the Young's Modulus values of UPE+25%SiO_2 and

ISBN : 978-625-6283-00-8

UPE+25%GP-g composites were determined as 2.80 and 3.47 GPa, respectively. Compared to the Young's Modulus value of UPE+2A polymer composite material, the increase in Young's Modulus values of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites was 159.2% and 221.2%, respectively. From the results obtained, it is observed that the glass granule filler added to the unsaturated polyester resin provides more stiffness than the silicon dioxide additive.

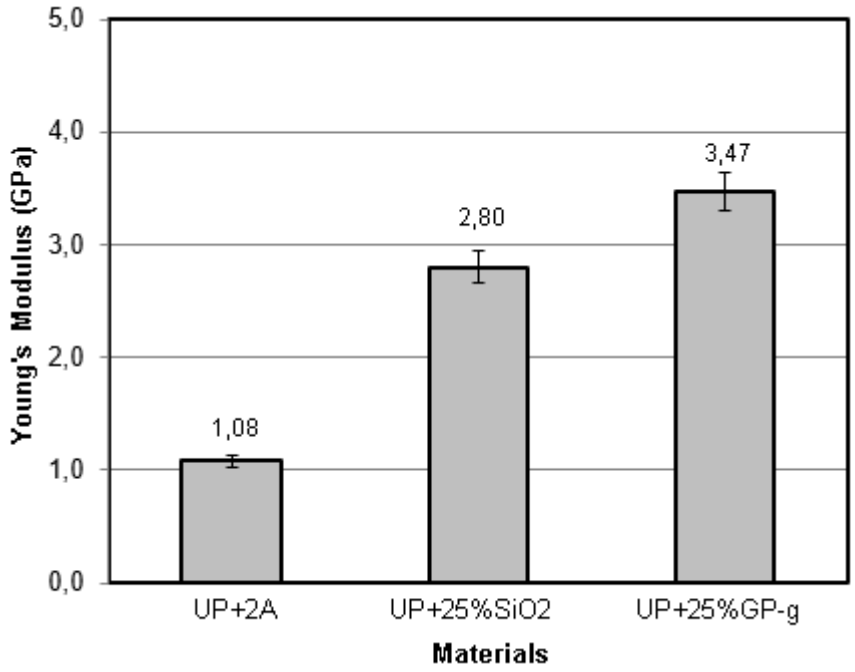


Image 4. Comparison of Young's modulus of silicon dioxide and glass granule filled polyester composites

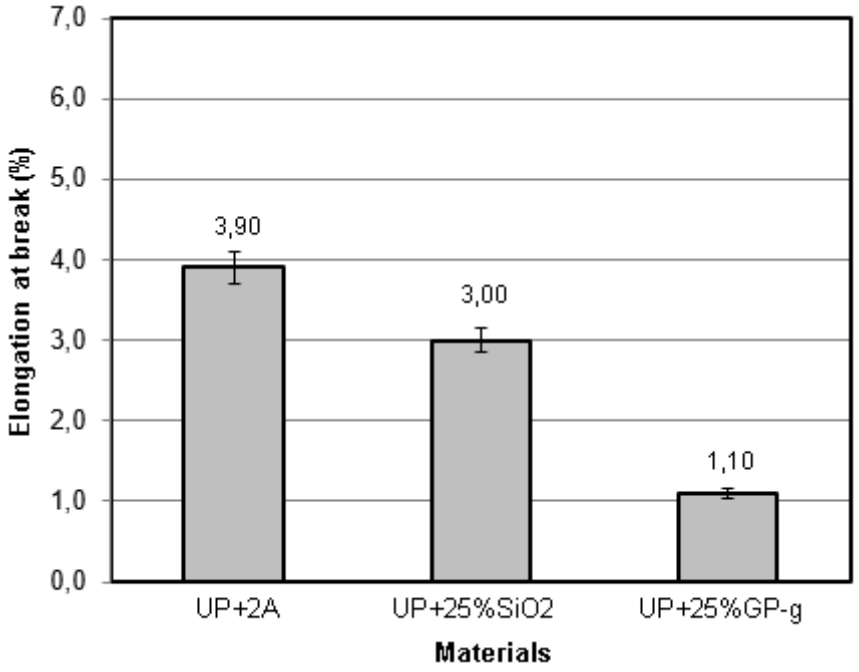


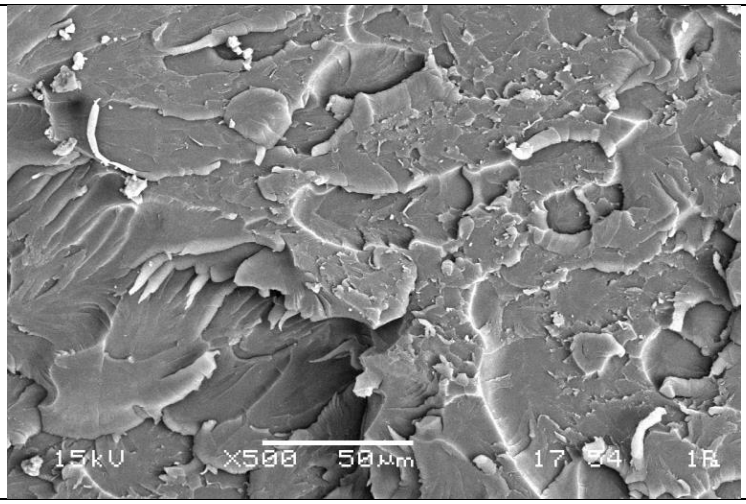
Image 5. Comparison of elongation at break of silicon dioxide and glass granule filled polyester composites

ISBN : 978-625-6283-00-8

The change in elongation at break values of UPE+2A polymer and UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites is given in Figure 5. As can be seen in the figure, the elongation at break value of the thickener filled unsaturated polyester was determined as 3.9%. With the addition of 25% silicon dioxide and glass granule fillers to the polyester resin, the elongation at break values of the composites were determined as 3% and 1.1%, respectively. In other words, both fillers caused a decrease in the elongation at break values of the composites. Compared to UPE+2A polymer, the elongation at break values of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites decreased by 23% and 71.7%, respectively. Looking at the data, SiO_2 and glass granule fillers added to the unsaturated polyester resin made the composite materials more rigid. In other words, as SiO_2 and glass granule fillers were added to the main polymer matrix, the elongation at break values of the composite decreased, that is, the composite materials became brittle.

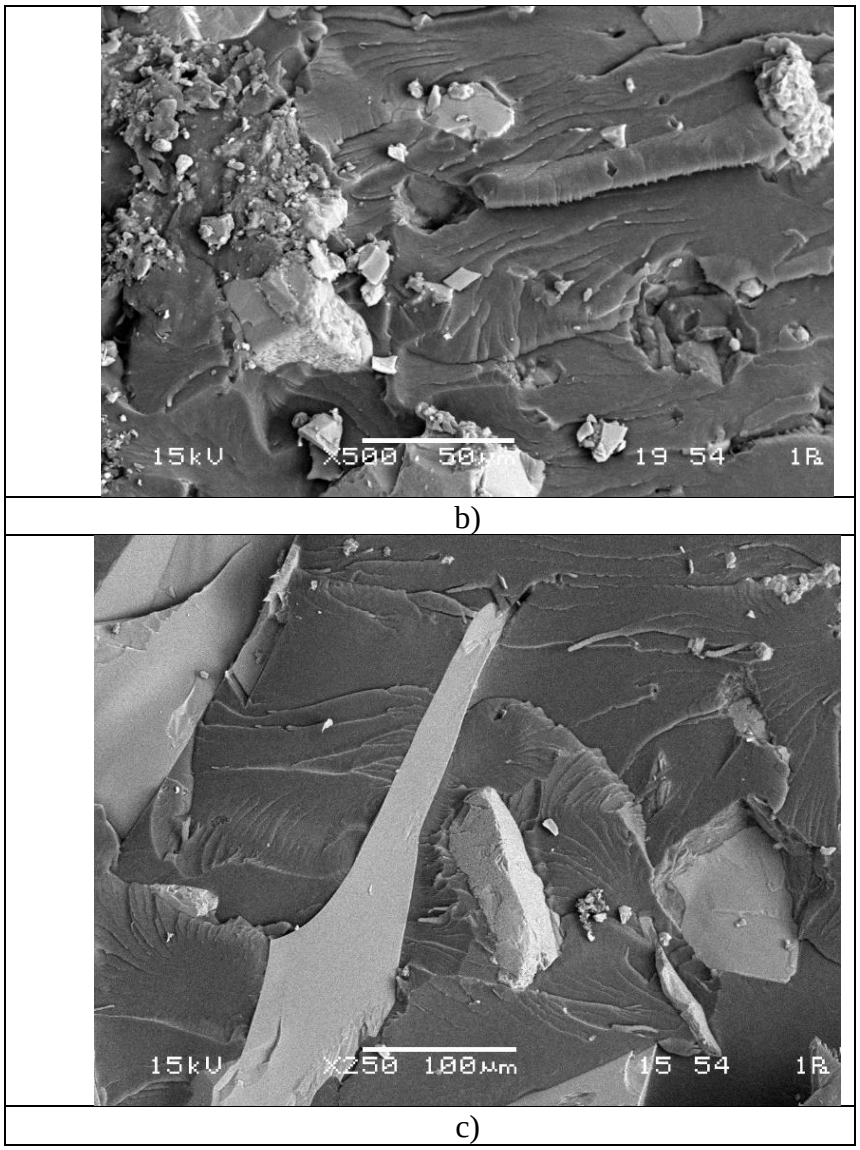
Scanning electron microscope microstructure images of the fracture surface of the unsaturated polyester resin with thickener and UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composite test specimens obtained after tensile testing are given in Fig. 6. While the fracture surface of the polyester resin containing thickener appears to be slightly more ductile than the composites (see Fig. 6a), the fracture surface images of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites are slightly more brittle. This is also evident from the elongation at break values (see Fig.5).

In addition, it is also observed that SiO_2 particles and glass granule particles are homogeneously distributed within the polyester base matrix in the SEM images shown in Figure 6b and 6c, respectively. In addition, it was observed that the interfacial bonding of the silicon dioxide particles with the polyester matrix was good in the SEM images. It can also be stated that the glass granule particles are also partially well bonded within the polyester matrix. In other words, good interfacial bonding caused the tensile strength value of the composite to be high, while poor interfacial bonding caused the strength of the composite to be lower.



a)

ISBN : 978-625-6283-00-8



Images 6. Fracture surface scanning electron microscope microstructure images of a) polyester resin, b) silicon dioxide and c) glass granule filled polyester composites

Image 7 shows the variation of hardness values of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites with UPE+2A polymer. As seen in the figure, the hardness of the unsaturated polyester filled with thickener was measured as 21.7 Barcol hardness. With the addition of 25% silicon dioxide and glass granules to the polyester, the hardness values of the composite reached 38 Barcol and 35 Barcol hardness, respectively. Compared to the hardness of UPE+2A polymer, the hardness of the composite with 25% silicon dioxide filler increased by 75%, while the hardness of the composite with 25% glass granule filler increased by 61%. In other words, silicon dioxide filler provided higher hardness properties to the composite than glass granule filler. This can be explained by the higher silicon content in the silicon dioxide additive.

ISBN : 978-625-6283-00-8

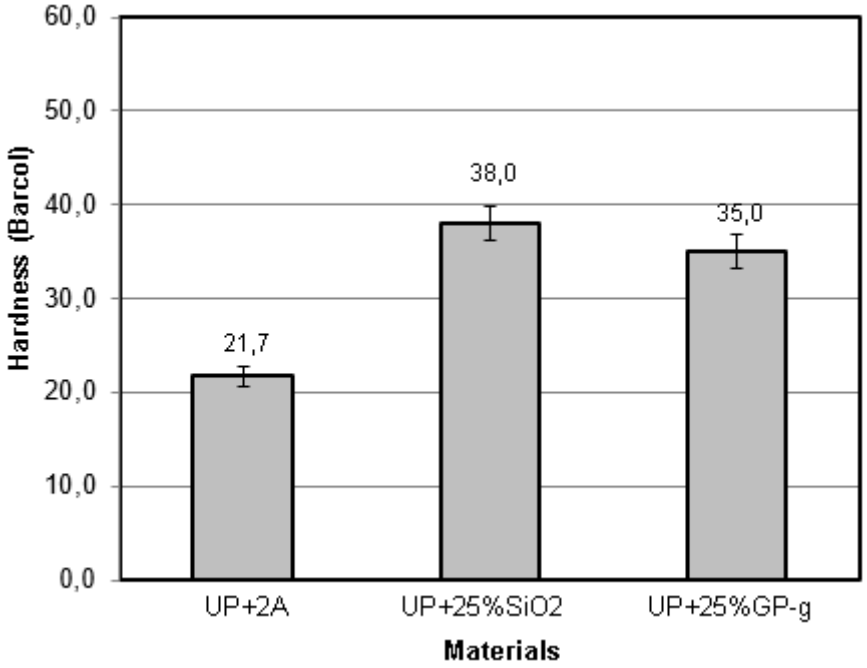


Image 7. Comparison of hardness of silicon dioxide and glass granule filled polyester composites

4. GENERAL EVALUATION AND CONCLUSIONS

The following conclusions were drawn from the study investigating the mechanical properties of UPE+25%SiO_2 and UPE+25%GP-g composites.

- SiO_2 and GP-g additives added to the polyester caused the hardness values of the composite to increase. Compared to the polyester base matrix material with thickener filler, the hardness of UPE+25%SiO_2 composite increased by 75%, while the hardness of UPE+25%GP-g composite increased by 61%.
- SiO_2 and GP-g fillers increased the Young's Modulus of polyester-based composites. It was found that the Young's modulus of UPE+25%SiO_2 composite and UPE+25%GP-g composite increased by 159% and 221%, respectively, when compared to the polyester composite filled with thickener.
- The SiO_2 and glass granule fillers added to the main matrix of the unsaturated polyester reduced the composite strain rates at break. Compared to the unsaturated polyester with thickener additives, the strain of UPE+25%SiO_2 composite decreased by 23% and the strain of UPE+25%GP-g composite decreased by 71.7%.
- SiO_2 and GP-g fillers in the polyester matrix caused the tensile strength values of the composite to decrease. Compared to polyester filled with thickener, the tensile strength of UPE+25%SiO_2 composite decreased by 35.8% while the tensile strength of UPE+25%GP-g composite decreased by 58%.

Acknowledgements

The authors would like to thank SUBOR Pipe Co. for their material, production and testing support.

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCES

[1] Alameri A., Oltulu M., (2020). Mechanical Properties of Polymer Composites Reinforced by Silica-based Materials of Various Sizes. Applied Nano-science, 10, p.4087-4102.

[2] Baskaran R., Sarojadevi M., Vijayakumar C. (2001). Unsaturated polyester nano composites filled with nano alumina, J. Mater. Sci. 46, p.4864.

[3] Croitoru, C., Spirchez, C., Cristea, D., Lunguleasa, A., Pop, M. A., Bedo, T., Roata, I. C., & Luca, M. A. (2018). Calcium carbonate and wood reinforced hybrid PVC composites. Journal of Applied Polymer Science, 135(22), 46317

[4] Erdogmuş, E., Aydın, M., Arslanoglu H., (2022). Production and characterization of microsphere reinforced polyester composite: Modelling of thermal decomposition with ANN and optimization studies by RSM. Petroleum Science and Technology, p. 1-17.

[5] Kumar, S.S., (2020). Effect of Natural Fiber Loading on Mechanical Properties and Thermal Characteristics of Hybrid Polyester Composites for Industrial and Construction Fields. Fibers Polymers. 21, p.1508–1514.

[6] Liu Z., Liu W, Ma L., Mo M., Huang Y., Lai W., Xu M., Li Y., Mo Q., Bai X., Chen C., Huang Zheng Y.Z. (2024). Effect of inorganic particles gradation on the properties of High-filled unsaturated polyester resin/CaCO3 composites, Polymer Composites, 45, p.1494-1507.

[7] Mallick, P. K. (2000). Particulate and Short Fiber Reinforced Polymer Composites. In A. Kelly & C. Zweben (Eds.), Comprehensive Composite Materials (pp. 291-331). Pergamon.

[8] Mouritz A.P., Gibson A.G. (2006). Fire properties of polymer composite materials, G.M.L. Gladwell Series Ed., Dordrecht: Springer Publication, The Netherlands.

[9] Raja, V.M., Kumar, S.S., (2019). Determination of Static and Fatigue Characteristics of Carbon Fiber Reinforced Polyester Composites for Automobile Applications, Materials Research, 22(6), p.1-7

[10] Ribeiro M.C.S., Sousaa S.P.B. and Nóvoa P.R.O. (2015). An investigation on fire and flexural mechanical behaviours of nano and micro polyester composites filled with SiO_2 and Al_2O_3 particles, Materials Today: Proceedings 2. p. 8–19

[11] Sanjay, M.R., Madhu, P., Jawaid, M., Senthamaraikannan, P., Senthil, S., Pradeep, S., (2018). Characterization and properties of natural fiber polymer composites: a comprehensive review. J. Clean. Prod., 172. p.566-58

ISBN : 978-625-6283-00-8

[12] Seghar S., Azem S., Ait Hocine N. (2011). Effects of clay nanoparticles on the mechanical and physical properties of unsaturated polyester, Adv. Sci. Lett. 11-12 p. 3424.

[13] Seleem H.E.H., (2006). The effect of Inorganic Fillers on the Mechanical and Thermal Properties of Polyester, Polymer-Plastic Technology and Engineering, 45,p.585-590.

[14] Tibiletti L., Longuet C., Ferry L., Coutelen P., Mas A., Robin J.J, Lopez-Cuesta J.M. (2011). Thermal degradation and fire behaviour of unsaturated polyesters filled with metallic oxides, Polym. Degrad. Stabil. 96, p.67

[15] Tsai, J.L., Huang, B.H., Cheng, Y.L., (2009). Enhancing Fracture Toughness of Glass/Epoxy Composites by using Rubber Particles together with Silica Nanoparticles. Journal of Composite Materials,: 43 (25), p.3107-3123.

[16] Vigneshwaran, S., Uthayakumar, M., Arumugaprabu,V., (2019). Development and sustainability of industrial waste-based red mud hybrid composites. Journal of Cleaner Production, 230, p.862-868.

[17] Xian, Y., Feng, T., Li, H., Xing, Z., Wang, G., Cheng, H., (2023). The Influence of nano-$CaCO_3$ on the Mechanicaland Dynamic Thermo-Mechanical Properties of Core–Shell Structured Wood Plastic Composites. Forests, 14(2), p. 257.

[18] Zhang M., Singh R.P. (2004). Reinforcement of unsaturated polyester by aluminum and aluminum oxide nano-fillers, Mater. Lett. 58, p.408.

ISBN : 978-625-6283-00-8

MINI REVIEW ON SMART PACKAGING TECHNOLOGY AND APPLICATIONS

MSc, Gülşah YILDIZ
Fırat University,
Assoc. Prof. Dr. Şeyda TAŞAR
Fırat University, 0000-0003-3184-1542
Assoc. Prof. Dr. Melek YILGIN
Fırat University, 0000-0002-4177-8025

ABSTRACT

Packaging is defined as a material that protects food from environmental influences, retains the product within, and allows for transportation and marketing. Packaging should be done with storage and transportation in mind, as well as maintaining the product's excellent qualities on the first day. To match consumer demands, the most suitable packaging material must be chosen, and the product must be wrapped in a specific shape. Packaging technology has advanced significantly in recent years, coinciding with a rise in customer needs and knowledge. Smart packaging technology is a technology that has emerged in this context and is a system. Smart packaging solutions use both inside and outside package indications to assure food safety. This technology, also known as smart labels, is a set of indicators used inside or outside packaging to monitor changes, deterioration, and product freshness along the entire process of producing and consuming packaged food. The system monitors temperature variations, O_2 and CO_2 levels, and product freshness throughout storage and reports them to the consumer. Smart packaging techniques enable effective communication between food and humans. In recent years, the food industry has seen a fast increase in the use of smart packaging technology. It is regarded as both consumer-friendly and a system that extends the shelf life of food through precise monitoring and control. In this approach, by adding fewer preservatives to foods, it may be ensured that the items are as fresh as the first day. In recent years, the usage of smart packaging has gained popularity. This mini-review discusses the technologies, and packaging types produced in this context, and their benefits.

Keywords: Smart packaging, food packaging, sensors, temperature-time indicators, freshness indicators

1. INTRODUCTION

Packaging is defined as a cover that protects the food from external influences and keeps the product inside, allowing it to be transported and marketed [1]. Packaging technology takes into account not only the quality characteristics of the product but also its storage and transportation features. It is important to choose the most suitable material and package it in a certain shape and form to meet consumer needs [2]. Smart packaging techniques, which have been increasingly used in recent years, are known as systems that show the conditions to which packaged foods are exposed during transportation and storage [3]. In smart packaging systems,

ISBN : 978-625-6283-00-8

indicators inside and outside the packaging are used to ensure food and consumer safety. In smart packaging systems, temperature changes, O_2 and CO_2 contents, and freshness of the product are expressed to the consumer in various ways during storage and transportation [4].

2. SMART PACKAGING TECHNIQUES

In recent years, the food industry has seen a fast expansion in the use of smart packaging technology. By adding fewer preservatives to the food, this approach makes sure that it is as fresh as the first day and extends its shelf life [5]. When packed food is being transported and stored, smart packaging gives information about the product's quality [6]. Food and humans can effectively communicate with each other through it [7]. It offers details on the food's remaining shelf life before its expiration date [8]. Smart labels are a type of technology that serves as indicators to track changes, spoilage, and product freshness during the time between food production and consumption [9]. To identify potential changes in food at an early stage after production until it reaches the customer, the use of smart packaging has started to gain relevance in recent years.

2.1. Sensors Used in Smart Packaging

Sensors used in food packaging; It shows the freshness of the products, whether there is microbial spoilage in the products, oxidative rancidity, or temperature-related changes [11]. Sensors must constantly receive signals from the source to make measurements. The majority of sensors are made up of a transducer and a receptor. Receptors transform the chemical and physical data they absorb from the environment into energy that can be measured by a transducer. They're changing. Electrical, optical, thermal, and chemical signals are all picked up by sensors [12]. Biosensors are electronic devices that identify, log, and communicate biological reactions in packaged foods. A biosensor is a device that is attached to a tiny transducer and contains a biological component, such as an enzyme, antibody, or cell. Biosensors discover and measure substances to be tested by detecting changes in molecules and cells. Even at extremely low quantities of the substance to be tested, they still work well. The transducer generates a signal proportionate to the amount of substance when it binds to the biological component. In other words, when a food's bacterial concentration is high, the biosensor generates a strong signal, indicating that the item is dangerous [13].

2.2. Indicators Used in Smart Packaging

In smart packaging systems, indicators provide information about the quality status of the product thanks to the external environmental conditions and headspace gases of the food packaging material. Various indicators are used for features such as temperature, microbial spoilage, packaging integrity, and freshness during the time the product is in the package [14]
Time-Temperature Indicators: Time-temperature indicators are those that display variations in temperature throughout storage and delivery [15]. Temperature indicators are often labeled on the packaging, but they also use color changes to tell the consumer about the temperature that was applied during distribution because of mechanical, chemical, electrochemical, enzymatic, or microbiological changes. It displays temperature variations during the process

ISBN : 978-625-6283-00-8

as well as departures from the reference temperature. In practice, many time-temperature indicators have been produced and patented [16] (Figure 1). Although time-temperature indicators determine the deviation from the critical temperature, some types also show all temperature changes during storage. Indicators that show deviations from the critical temperature are indicators that show temperature points that will endanger the safety of the product [16]. For example, as a result of thawing in frozen foods, structural changes occur in the product, and it may also be possible for pathogenic microorganisms to develop. In such cases, critical temperature indicators play an important role in terms of food safety [17]. Time-temperature indicators reflect the temperature history of food throughout the entire distribution chain. Indicators can be placed on a single package or only one can be used in a batch [14].



Figure 1. A commercially used time-temperature indicator [16]

Time-temperature indicator types are diffusion, enzymatic, and polymer-based systems. 3M Monitor Mark©, one of the diffusion-based indicators, is widely used commercially (Figure 2). The indicator in question was developed based on the diffusion of chemicals with different melting temperatures into a wick made of blotting paper [16]. Another temperature indicator used in the food industry is enzymatic-based systems. Indicators function by changing the color of the indicator due to pH decreases resulting from the enzymatic hydrolysis of lipid components in foods [16,19]. The polymer-based temperature indicator changes depending on the color change of diacetylene crystals during polymerization. These indicators are frequently used in the packaging of foods such as pasteurized milk, ice cream, frozen hamburgers, cold fruit juices, frozen strawberries, and frozen fish [16].

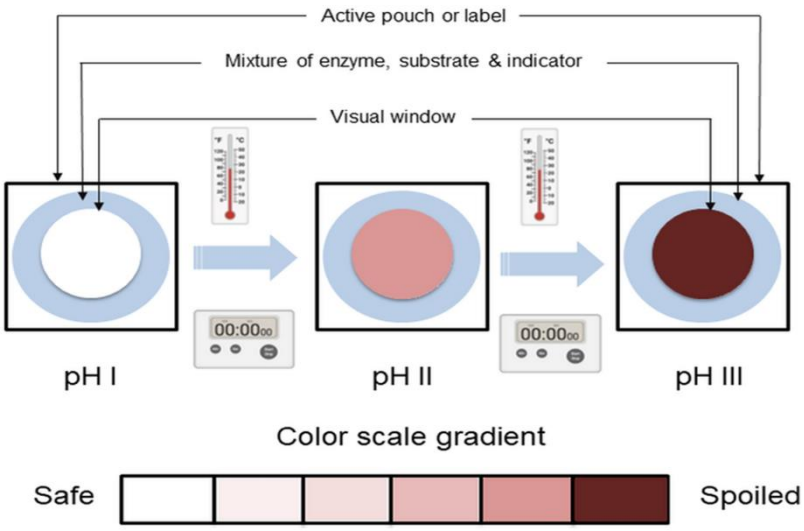


Figure 2. Enzymatic time-temperature indicators [18]

ISBN : 978-625-6283-00-8

Freshness Indicators: Several categories exist for freshness indicators, including those that are sensitive to pH changes, volatile nitrogen molecules, hydrogen sulfide, and different microbial metabolites [11]. These systems function based on metabolite detection and gas concentration changes brought on by microbial deterioration and conditions not satisfied during food storage [21, 22]. the way indicators operate; It is dependent upon the chromogenic substrates of enzymes produced by food-contaminated bacteria changing color, the degree to which the nutrients in the food are consumed, or the identification of microorganisms [23]. Food quality can be easily inferred from freshness indicators. For instance, when metabolite residues from microbial contamination react with the indicator, they reveal details about the food's microbiological quality [21]. Most freshness indicators are based on the identification of metabolites that are created when food is being stored [24]. Examples of these metabolites include carbon dioxide, glucose, organic acids, ethanol, volatile nitrogen molecules, biogenic amines, sulfur compounds, and products of ATP breakdown [21].

Freshness Indicators Sensitive to pH Change: Various chemicals such as bromothymol blue, xylenol blue, bromo cresol green, bromocresol purple, cresol red, phenol red, methyl red, and alizarin are mostly used. pH changes due to the effect of volatile amines or sulfides collected in the headspace of the packaging, and thanks to pH indicators, this creates a color change. Examples of this type of label are It's Fresh® labels (Figure 3) used on meat and seafood [25, 26, 27, 28]



Figure 3. It'Fresh® brand indicator sensitive to pH change

Freshness Indicators Sensitive to Volatile Nitrogen Compounds: In this type of label, there is a wick containing a reagent in a plastic chip, this structure is attached to the packaging, and the hook-shaped sharp tip of the indicator is placed inside the packaging film, thus the volatile nitrogen compounds accumulated in the headspace of the packaging pass through the wick and the color along the wick changes to light pink. It transforms and warns consumers by indicating that it is spoiled. In particular, volatile nitrogen compounds resulting from spoilage of fish react with the acidochromic dye in the wick and the situation can be determined according to the color formed [29, 30].

Hydrogen Sulfide (H_2S) Sensitive Freshness Indicators: They are prepared by utilizing the reactions between H_2S (hydrogen sulfide) and myoglobin. Indicators are dissolved in a sodium phosphate solution of commercial myoglobin and this solution is immobilized into Agarose and the color change is monitored there [29, 31]. Modified atmosphere is a preferred indicator in the quality control of packaging chicken and chicken products.

Freshness Indicators Sensitive to Various Microbial Metabolites: These types of indicators are sensitive to two types of substances. The first is ethanol, the second is microbial metabolites

ISBN : 978-625-6283-00-8

such as diacetyl. Working principle of indicators sensitive to ethanol; It is based on determining the amount of ethanol accumulated in the headspace of the package with the help of alcohol oxidase, peroxidase, and a chromogenic substrate. Those sensitive to diacetyl change color in the presence of diacetyl-based dyes. Indicators are placed on the surface of gas-permeable packages so that diacetyl passes to the indicator that is sensitive to diacetyl and the color change can be observed by consumers [30]. Ripe Sense® brand labels are examples of freshness indicators. As seen in Figure 4, this indicator type was first tested on pears demanded by consumers at different ripeness [31, 27, 32].

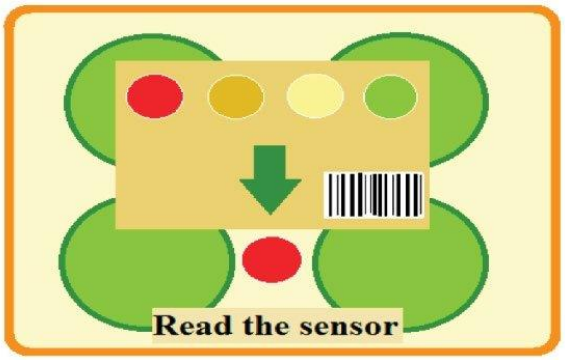


Figure 4. Maturity indicator (Ripe sense®) [31]

Leak Indicators: Leak indicators: It is separated into two categories: indicators of carbon dioxide and oxygen. The proper operation of oxygen absorbers is guaranteed by oxygen indicators. They include a lot of oxidative enzymes. The indication also contains bulking agents such as zeolite, silica gel, polymers, and cellulosic materials, as well as solvents like water and alcohol. The majority of the data these kinds of indicators offer relates to gas leaks that occur in packaging for changed atmospheres. Commercialized oxygen indicators include the Ageless-Eye® brand labels. When the package's oxygen gas content falls below 0.1%, these indicators turn pink; when it climbs above 0.5%, they turn blue. Furthermore, labels from companies like OxySense Inc., Samso-Checker®, and Vitalon® might be used as examples (Figure 5) [29, 33, 34]. The carbon dioxide leak indicator is mostly used in the pharmaceutical industry and consists of a redox indicator and calcium hydroxide (carbon dioxide absorbent) placed in polypropylene resin [25].

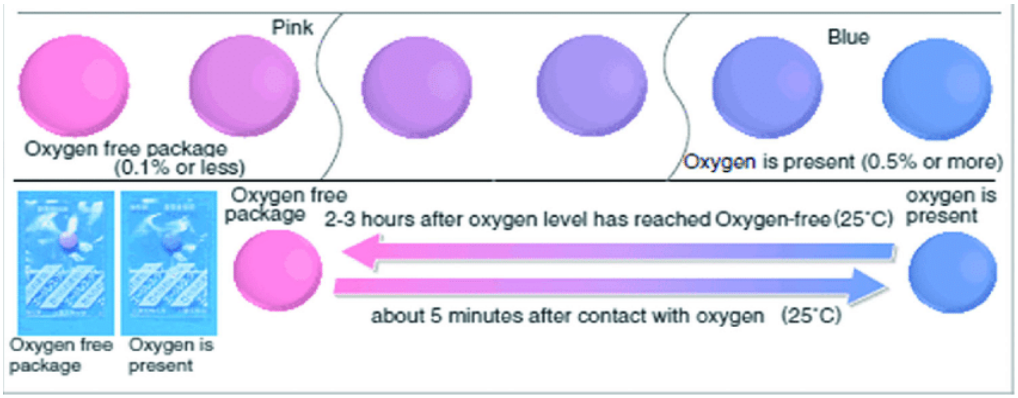


Figure 5. Ageless-Eye® brand O_2 leak indicators [11].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Pathogen Indicators: These types of labels indicate that Salmonella spp., Campylobacter spp., E.coli O157:H7, and Listeria spp. have been subsequently contaminated with the products. It is mostly used for pathogenic microorganisms such as Toxin Alert Inc. The Toxin Guard® commercial label manufactured by Toxin Guard® is currently in use. They are made from polyethylene-based packaging materials. In case of contamination of the product through the immobilized antibodies contained in the packaging, the antibodies react with these bacteria and a warning appears on the outer surface of the packaging, visible to consumers (30). Another pathogen indicator is the Food Sentinel System TM®, commercially produced by Sira Technology. Antibodies are placed in the membrane form to form a part of the barcode. If the contaminated bacteria are present in the environment, immunochemical reactions occur and at the end of the reaction, the barcode turns dark in color and becomes unreadable. This situation is visible to consumers and the product cannot be sold because it is understood to be dangerous [25, 24].

3. CONCLUSION

Efforts are being made to use new technologies in food packaging, as the sale of food products is directed towards large shopping malls, the packaging of products has become a legal obligation, and the energy costs in food preservation are rapidly increasing. Freshness and other quality attributes of food cannot always be regulated at every step of the production process, including consumption. As a result, indications created based on the idea of identifying different metabolite residues accumulated during storage are integrated into the packaging material as well as the package in the established smart packaging technology. Information regarding the food's freshness and whether the right temperature and duration are used for storage can be found at every step of distribution and storage. Consumer health is safeguarded and financial losses can be avoided with the use of smart packaging technologies.

REFERENCES

[1] Üçüncü, M. *Gıdaların Ambalajlanması*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 689 s, 2000.

[2] Srivastava, P., Ramakanth, D., Akhila, K. et al. Package design as a branding tool in the cosmetic industry: consumers' perception vs. reality. SN Bus Econ 2, 58, 2022.

[3] Smolander M. *The use of freshness indicators in packaging, In Novel food packagingZ Techniques,* R Ahvenainen (eds), Woodhead Publishing Limited, pp. 127- 143, Cambridge, 2003.

[4] Hurme E, SipilaInen-Malm T, Ahvenainen R, and Nielsen T. *Active and intelligent packaging'. In: Minimal Processing Technologies In the Food Industry,* T. Ohlsson and N. Bengtsson (eds), Woodhead Publishing Limited, pp. 87–123, Cambridge, England. 2002.

[5] Han, J. Antimicrobial food packaging, Food Technol. 54: 56-65, 2000.

[6] Ahvenainen, R. Novel food packaging techniques. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd. 5–21, 2003.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[7] Yam, KL. Intelligent Packaging for the Future Smart Kitchen. Packaging Tech. Sci. 13: 83-85, 2000.

[8] De Jong AR, Boumans H, Slaghek T, Van Veen J, Rijk R, Van Zandvoort M. Active and intelligent packaging for food: Is it the future? Food Addit. Contam. 22(10): 975–979, 2005.

[9] Yam, K.L. Takhistov, P.T. Miltz, J. Intelligent Packaging. Concepts and Applications, J. Food Sci. 70; 1-9, 2005.

[10] Yezza, I.A. Active/Intelligent Packaging: Concept, Applications and Innovations, 2008 Technical Symposium, New Packaging Technologies to Improve and Maintain Food Safety, September 18-19, Toronto, 2008.

[11] Kokangül, G. Fenercioğlu, H. Gıda endüstrisinde akıllı ambalaj kullanımı. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 7(2): 31-43, 2012.

[12] Erol Demirbilek, M. Tarımda ve gıdada nanoteknoloji. Gıda ve Yem BilimiTeknolojisi Dergisi 15: 46-53, 2015.

[13] Turhan K. N. Gıda Ambalajlamada Yeni Teknolojiler, Dünya Gıda Dergisi, Uzman Gözüyle, Aralık, 2009.

[14] Purma, Ç. ve Serdaroğlu, M. Akıllı ambalaj sistemlerinin gıda sanayinde kullanımı. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, 2006.

[15] Gök, V. Batu, A. Telli, R. Akıllı Paketleme Teknolojisi, Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, 2006.

[16] Ahvenainen, R. Biotechnology, *Active and intelligent packaging, In Novel food packaging Techniques*, R Ahvenainen (eds), Woodhead Publishing Limited, pp. 2-18, Cambridge, England, 2002.

[17] Hurme, E. *Detecting leaks in modified atmosphere packaging. In R. Ahvenainen*, Novel Food Packaging Techniques (pp. 276-286). Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd. 2003.

[18] Pandian, A.T., Chaturvedi, S. Chakraborty, S. Applications of enzymatic time–temperature indicator (TTI) devices in quality monitoring and shelf-life estimation of food products during storage. Food Measure 15, 1523–1540, 2021.

[19] Taoukis, P. S. and Labuza, T. P. *Time-temperature indicators (TTIs) In R. Ahvenainen*, Novel Food Packaging Techniques (pp. 276-286). Cambridge, UK: Woodhead Publishing Ltd., 2003.

[20] Taoukis, P. S., Bili, M. and Giannakourou, M. Application of shelf–life modelling of chilled salad products to a TTI based distribution and stock rotation system', in: Proceedings of the International Symposium on Application of Modelling as an Innovative Technology in the Agri–Food–Chain, Tijiskens, L M M and Hertog, M L A T M (eds), Acta Horticulturae, 476 131–4, 1998.

[21] Kruijfy, N.D. Beesty M.V. Rijky, R. Sipiläinen- Malm, T. Losada, P.P. Meulenaer, B.D. Active and intelligent packaging: applications and regulatory aspects. Food Additives and Contaminants 19(1): 144-162, 2002.

[22] Özçandır, S. Yetim, H. Akıllı ambalajlama teknolojisi ve gıdalarda izlenebilirlik. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 5(1): 1-11, 2010.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[23] Purma, Ç. Serdaroğlu M. Akıllı ambalajlama sistemlerinin gıda sanayinde kullanımı. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs, Bolu, 2006.

[24] Yam KL. Intelligent packaging for the future smart kitchen. Packaging Tech Sci; 13: 83-85. 2000.

[25] Kerry JP, Hogan SA, O'Grady MN. Past, current and potential utilisation of active and intelligent packaging systems for meat and muscle-based products: A review. Meat Sci 74: 113-130, 2006.

[26] Gök V. Gıda paketleme sanayiinde akıllı paketleme teknolojisi. Gıda Tek Derg, 1: 45-58, 2007.

[27] Robertson GL. Food Packaging: Principles and Practice. London: Taylor & Francis Group, 2006.

[28] Turhan KN. Gıda Ambalajlamada Yeni Teknolojiler. Dünya Gıda Dergisi, 2009.

[29] Üçüncü M. Gıda Ambalajlama Teknolojisi. İstanbul: Ambalaj Sanayicileri Derneği İktisadi İşletmesi, 2011.

[30] Smolander M. *The use of freshness indicators in packaging.* In: Ahvenainen R. (Editor). Novel Food Packaging Techniques. Cambrige: Woodhead Publishing Limited, 127-143. 2003.

[31] Kumar, J. Akhila, K. Gaikwad, K. K. Recent developments in intelligent packaging systems for food processing industry: a review. J Food ProcTechnol, 12, 895, 2021.

[32] Anonim. "Ripe Sense, How It Works" http://www.ripesense.com/ripesense_howitworks.html/ 02.09.2010

[33] Otles S, Yalçın B. Intelligent food packaging. Log Forum 4: 3, 2008.

[34] De Jong AR, Van Zanvoort MMJ. From the best before date to freshness indicator, Food and Bev Int, 28-33, 2004.

ISBN : 978-625-6283-00-8

INOVATİF YAPAY ZEKÂ YÖNTEMLERİ İLE KÜTÜPHANE HİZMETLERİ ENTEGRASYONU

Doç. Dr. Nihat PAMUK
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-8980-6913

Hüseyin KIZIL
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0009-4778-5603

İlke EREN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0002-9987-8608

Baran GÜNAY
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0007-3968-3928

ÖZET

Geliştirmiş olduğumuz proje, kütüphane hizmetlerinde kullanıcı memnuniyetini artırmak ve iş süreçlerini optimize etmek amacıyla RPA (Robotik Süreç Otomasyonu) ve yapay zekâ teknolojilerini bir araya getiren yenilikçi bir çözüm sunmaktadır. Kütüphane kullanıcılarına daha kişiselleştirilmiş hizmetler sunmak ve kütüphane personelinin iş yükünü hafifletmek amacıyla çeşitli süreç akışları tasarlanmıştır. Kullanıcılar, kütüphane botuna kitap önerisi talebi içeren bir e-posta göndererek bu süreci başlatır. RPA botu, belirlenen kütüphane mailinin 'Gelen Kutusundaki maillerden istenilen başlıktaki e-postayı filtreleyerek okur, sonrasında kitap türü tercihini belirlemek için yapay zekâ modeliyle etkileşime geçerek okuduğu ifadenin öneri sorgulamasını yapar. Ardından kullanıcıya ve kütüphane personeline belirlenen uygun kitap önerilerini e-posta yoluyla gönderir. Bu süreç, kütüphane kullanıcılarına daha hızlı ve kişiselleştirilmiş hizmet sunmak için otomatikleştirilmiş bir yöntem olarak tasarlanmıştır. Ayrıca, bu proje kütüphane personelinin vakitlerini kullanıcılarla daha fazla etkileşim kurmaya ve daha stratejik görevlere odaklanmalarına olanak tanırken, kullanıcıların isteklerine daha hızlı ve etkin bir şekilde yanıt verilmesini sağlar. Bu entegrasyon, kütüphanelerin dijital dönüşümünü hızlandırarak, çağdaş ve rekabetçi hizmetler sunmalarına olanak tanımaktadır.

Anahtar Kelimeler: RPA (Robotik Süreç otomasyonu), Kütüphane Sistemleri, Yapay Zekâ Teknolojisi, Yenilikçi Verimlilik, İş Süreçleri Optimizasyonu

LIBRARY SERVICES INTEGRATION WITH INNOVATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE METHODS

ABSTRACT

The project we have developed offers an innovative solution that combines Robotic Process Automation (RPA) and artificial intelligence (AI) technologies to enhance user satisfaction and optimize processes in library services. Various process flows have been designed to provide users with more personalized services and alleviate the workload of library staff. Users initiate this process by sending an email to the library bot requesting a book recommendation. The RPA bot reads the requested email from the 'Inbox' of the designated library mailbox, filters it,

ISBN : 978-625-6283-00-8

and then interacts with an artificial intelligence model to determine the preferred book genre by querying the phrase it has read. Subsequently, it sends suitable book recommendations to the user and library staff via email. This process is designed as an automated method to provide library users with faster and more personalized service. Additionally, this project enables library staff to spend more time engaging with users and focusing on strategic tasks, while ensuring quicker and more efficient responses to user requests. This integration accelerates the digital transformation of libraries, enabling them to offer more contemporary and competitive services.

Keywords: RPA (Robotic Process Automation), Library System, Artificial Intelligence Technology, Innovative Efficiency, Business Process Optimization

1. GİRİŞ

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), bilgisayar yazılımları veya botlar aracılığıyla insanların tekrarlayan ve kural tabanlı iş görevlerini otomatikleştiren bir teknolojidir. Bu teknoloji, gündelik iş süreçlerini daha hızlı, daha verimli ve hatasız hale getirirken çalışma hayatına önemli katkılar sunmaktadır. İnsanlar arasında çoğu zaman "Bizim yerimize işi teknoloji mi yapacak?" sorusu gündeme gelmektedir. Ancak yeni nesil teknolojilerin asıl amacı, insanları işlerinden etmek değil, onları daha kalifiyeli işlere yönlendirmek ya da mevcut işlerindeki kaliteyi artırmalarını sağlamaktır [5].

Teknolojinin sağladığı otomatik süreç, birçok kolaylıklar sunmaktadır. RPA botları kullanıcı arayüzleriyle etkileşime geçebilmekte, verileri işleyebilmekte, yanıt oluşturabilmekte, alt süreçleri tetikleyerek diğer yazılım sistemleriyle iletişim kurabilmektedir [1]. Doğru destek altyapısıyla birlikte, RPA hem insan hem de sanal iş gücünün verimliliğini optimize etmektedir. Operasyonel destek faaliyetleri arasında başvuru ve istisna yönetimi, iş sürekliliği, test ve dağıtım, sistem destek, süreç destek ve ürün destek yapıları bulunmaktadır. Bu tür görevler için roller ve sorumluluklar, iş birimi, operasyonel, RPA ve IT ekipleri ile RPA yazılım sağlayıcısı arasında dağıtılmalıdır [9].

Özellikle Yapay Zekâ (AI) dahil olmak üzere donanım ve yazılımdaki ilerlemeler, yeni iş yönetimi ortamlarının şekillenmesine katkı sunmaktadır [7]. Bu işlevler yerine getirilirken, RPA botlarının 7/24 zaman aralığında ve tam verimle çalışması, onu insandan ayıran en önemli özelliklerden birisidir.

Şirketler RPA'yı tercih ederken entegrasyon yeteneğinin üst seviyede olmasına özen göstermektedir. RPA botu, birçok teknoloji ile entegrasyon sağlayabilecek dinamiklere sahiptir. Bunların en önemlilerinden biri, günümüzün ve çağımızın da gerektirdiği Yapay Zekâ (AI) entegresidir. Dijitalleşmenin en büyük adımlarından biri olan bu Yapay Zekâ destekli robotlar ve makinelerin gelecek yıllarda büyük ölçüde büyümesi ve durgun insan üretkenliğini artırmaya yardımcı olması beklenmektedir [2]. Yapay zekanın özellikleri arasında öğrenme, akıllı tahminlerde bulunma, karmaşık problemleri çözme, değişken koşullara uyum sağlama, farklı insan dili ve deneyimlerine uyum sağlama gibi yetenekler yer almaktadır [6]. İnsan gücüyle işletilen kütüphane sektöründe yapılan işlerde sıkça karşılaşılan zorluklar ve zaman kayıpları birçok büyük sorunun oluşmasına neden olmaktadır [3].

ISBN : 978-625-6283-00-8

Gerçekleştirilen bu projede, bu tür sorunlara RPA ve Yapay Zekâ ile çözüm bulunmaya çalışılmıştır. RPA Tabanlı Yapay Zekâ Entegreli Kütüphane Otomasyonu projesinde; RPA kullanılarak kullanıcının istediği kitap türü belirlenmekte ve robot tarafından hafızaya kaydedilmektedir. İstenilen kitap türü yapay zekaya aktarılarak, istenilen türde başka bir kitap tavsiyesi verilmesi istenmektedir. Süreçler otomatikleştirilerek hem insan gücünden hem de zamandan vakit kazanılmaktadır. RPA sayesinde kütüphane çalışanları sürekli tekrarlayan işlemleri robota bırakarak diğer gündelik işlerine devam etmekte ve zamandan tasarruf sağlamaktadır. Bu durum insan hatalarını sıfıra indirerek daha sağlıklı ve işlevsel kütüphane ortamının oluşmasına olanak sağlamaktadır.

2. UYGULAMA ADIMLARI

Proje, iki temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, sanal bir robot tasarlanmakta, ikinci aşamada ise yapay zekâ bu robota entegre edilmektedir. Projenin ilk aşamasında, sanal robotun yazılımı gerçekleştirilerek robotun gerekli sorguları işlemeye hazır hale getirilmesi sağlanmıştır. Yapay zekâ sanal robota entegre edilerek kullanıcıların tercih ettikleri kitap türüne göre önerileri alınmıştır. Gerçekleştirilen entegrasyon sayesinde yapay zekanın kullanıcılara öneriler sunması sağlanmış ve işletilen sürecin faydası maksimum seviyeye çıkartılmıştır.

2.1. Sanal Robot Tasarımı

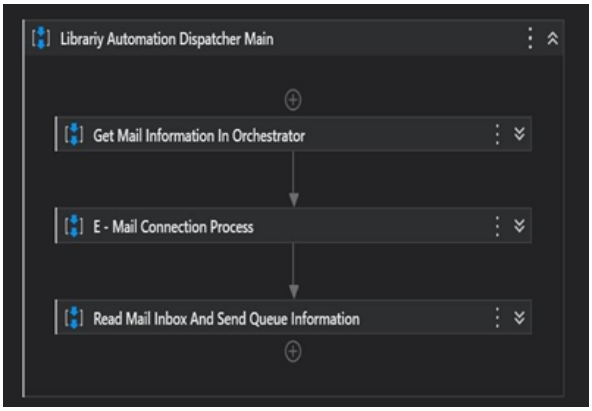
Sanal robot, UiPath platformu üzerinde tasarlanmıştır. UiPath platformu, RPA (Robotic Process Automation) araçları arasında popüler olan ve otomasyon süreçlerini gerçekleştirmek için kullanılan bir otomasyon programıdır. RPA-UiPath platformu üç ana modülden oluşmaktadır. Bu modüller; UiPath Studio modülü, UiPath Robot modülü ve UiPath Orchestrator modülüdür. Üçüncü modül robotların yönetiminden sorumludur. UiPath Studio modülü, iş akışlarını tasarlamak, modellemek ve yürütmek için kullanılan bir araçtır ve robotlar arasındaki bağlantının oluşturulmasına ve bakımına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu modül paketlerin transferini ve kuyruk yönetimini sağlamaktadır [8]. Projenin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, çok sayıda verinin hızlı, kesintisiz ve doğru şekilde işlenebilmesi önemlidir. Bu nedenle, ürün modüllerinin birden çok sunucu üzerine kurulabilmesini sağlayan, genişletilebilir ve dağıtık altyapı mimarisi kullanılmıştır [4].

Projede, kullanıcıların attıkları e-posta işlemlerinde belirtilen kitap türüne göre yapay zekâ kullanılarak kitap tavsiyesi alınması işlemi gerçekleştirilmektedir. Yapay zekâ tarafından kitap önerisi sunulduktan sonra, bu öneri hem kullanıcıya hem de kütüphane personeline e-posta olarak iletilmektedir. Söz konusu e-posta gönderme işlemi, sanal robot tarafından gerçekleştirilmektedir. Projedeki UiPath modülünün kullanılması sonucunda ise kütüphane otomasyonundaki görevler otomatikleştirilmekte ve bu sayede hem zaman hem de iş gücünden kazanç sağlanmaktadır.

Projede framework mimarisine uygun olacak şekilde ‘Robot Dispatcher’ ve ‘Robot Performer’ kısımları oluşturulmaktadır. Dispatcher kısmında, kullanıcının gönderdiği e-postadaki kitap türünü çekme işlemi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, personele ve kullanıcıya gönderilecek olan e-postalar bu kısımda hazırlanmaktadır. Performer kısmında ise yapay zekâ

ISBN : 978-625-6283-00-8

entegrasyonu sağlanmaktadır. Dispatcher tarafındaki işlemler ise, kullanıcılar tarafından gönderilen e-postaları izleyerek belirli bir kitap türünü tespit etmekte ve bu bilgiyi Performer tarafına iletmekle yükümlüdür. Ayrıca, belirlenen kitap türüne göre personele ve kullanıcıya gönderilecek olan e-postalar bu kısımda hazırlanmaktadır. Performer kısmında ise, alınan kitap türü bilgisine göre yapay zekâ entegrasyonu gerçekleştirilmekte ve yapay zekânın kullanıcının tercihine uygun bir kitap önerisinde bulunması sağlanmaktadır. Bu öneri, Dispatcher tarafından belirlenen kişilere gönderilmek üzere hazırlanmakta ve iletilmektedir. Çalışmadaki Dispatcher sekansı gelen verileri işleyerek gerekli olan bilgileri sağlamaktadır. Performer sekansı ise bilgileri kullanarak yapay zekâ entegrasyonunu gerçekleştirmektedir. Ayrıca Performer elde edilen sonuçları ilgili kişilere iletmekle sorumludur. Dispatcher ve Performer sekanslarının birlikte kullanılmasıyla kullanıcının talepleri hızlı ve etkili bir şekilde işlenmekte ve sonuçlandırılmaktadır. Şekil 1'de üç bölümden oluşturulan Dispatcher sekansı bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.

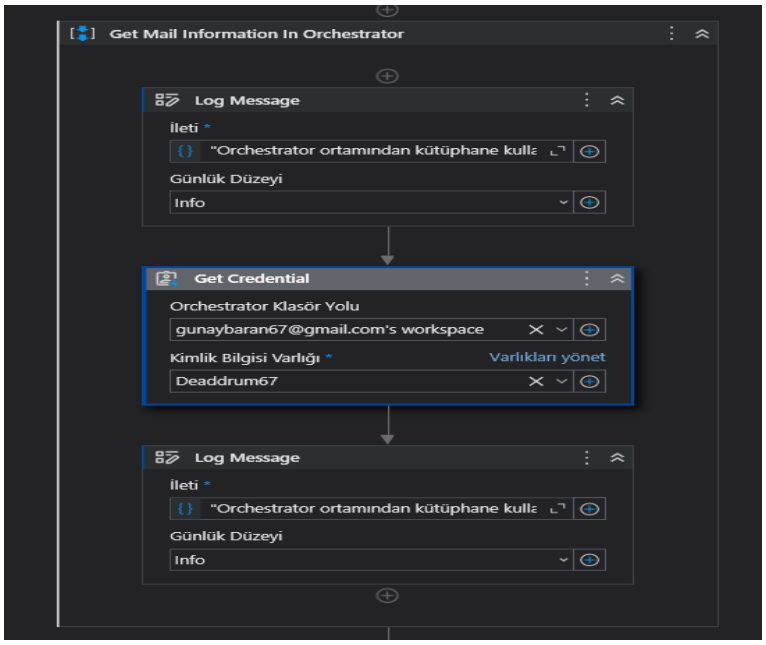


Şekil 1. Dispatcher sekansı bilgilendirme ekranı

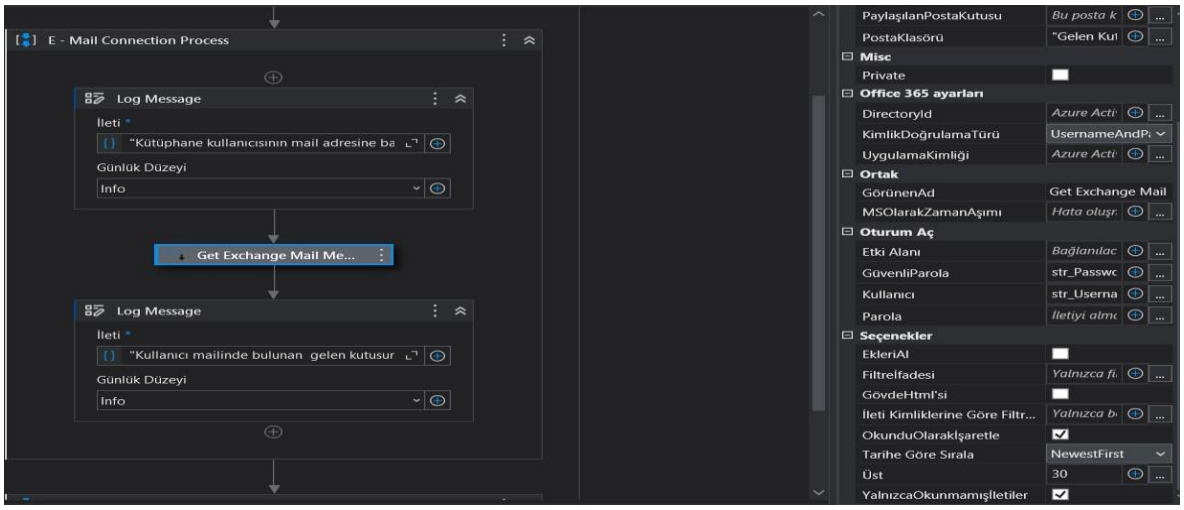
Çalışmada ilk olarak, Orchestrator kısmından e-posta bilgilerini almak için "Get Mail Information In Orchestrator" adında bir sekans oluşturulmuştur. Bu sekans, kayıt işlemlerini tamamlamaktadır. İkinci sekans olarak tanımlanan "E-mail Connection Process" kısmında ise e-postadaki bilgilerin alınması gerçekleştirilmektedir. Bu sekans e-posta ile bağlantı işlemlerini sağlamakla görevlidir. Üçüncü sekans olan "Read Mail Inbox and Send Queue Information", kısmında ise e-postadaki bilgilere göre robotun işlemleri gerçekleştirilmektedir. Tanımlanmış olan sekans, posta kutusunu okumakta ve kuyruk bilgilerini göndermektedir. Bu şekilde, Dispatcher sekansı, üç aşamalı bir süreçle Orchestrator'dan gelen e-posta bilgilerini almakta, gelen bilgileri işlemekte ve son olarak robotun işlemlerini gerçekleştirmektedir.

"Get Mail Information in Orchestrator" sekansında ise, UiPath Orchestrator'da tanımlanmış e-posta bilgilerini almak için "Get Credential" aktivitesi kullanılmıştır. Bu aktivite sayesinde, Orchestrator'da tanımlı olan e-posta bilgileri elde edilmektedir. Alındı bilgilendirme mesajını tanımlamak amacıyla "Log Message" aktivitesi kullanılmıştır Şekil 2'de Get Mail Information in Orchestrator sekansı bilgilendirme ekranı gösterilmiştir. "Get Mail Information in Orchestrator" sekansı, Orchestrator'dan gelecek olan e-posta bilgilerini almayı ve alındı bilgisini içerecek bir süreç olarak tasarlanmıştır. Şekil 3'te E-posta Connection Process sekansı bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



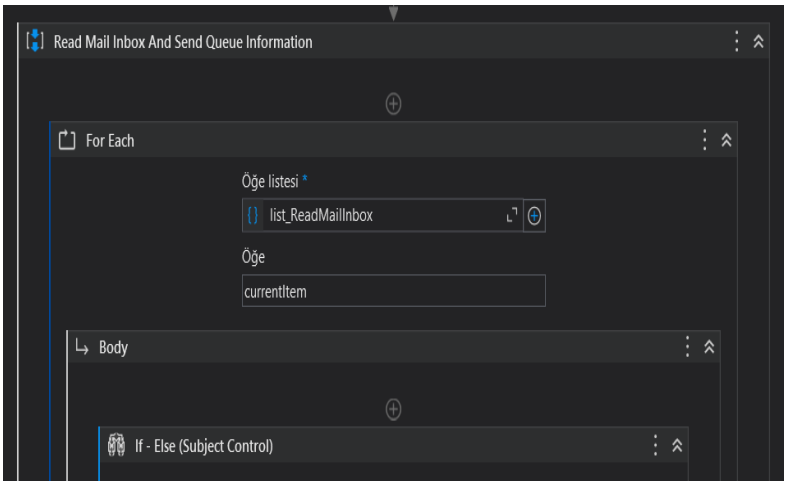
Şekil 2. Get mail information in orchestrator sekansı bilgilendirme ekranı



Şekil 3. E-posta connection process sekansı bilgilendirme ekranı

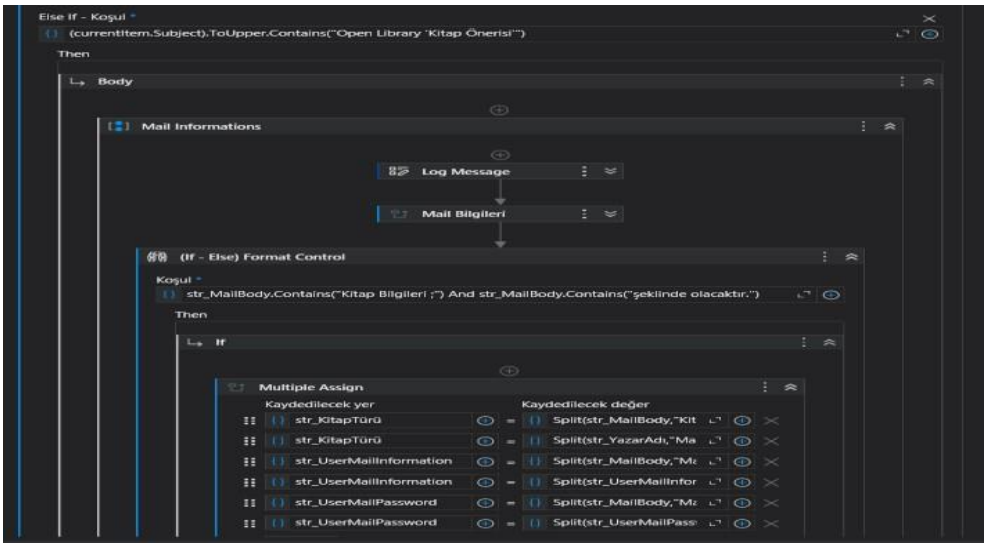
E-posta Connection Process sekansında, e-postadan bilgilerin alınması için "Get Exchange Mail Messages" aktivitesi kullanılmıştır. Bu aktiviteye tıkladıktan sonra, gerekli bilgilerin doldurulması için "Properties" kısmı kullanılmıştır. "Güvenli Parola" ve "Kullanıcı" kısımlarına "str_Password" ve "str_Username" değişkenleri atanmıştır. Ayrıca, "Tarihe göre sırala" kısmı "NeweyFirst" olarak ayarlanmış ve "Üst" kısmı otuz olarak güncellenerek, ilk gelen otuz e-postanın alınması sağlanmıştır. Sekansın en sonunda "Log Message" aktivitesi kullanılarak "Kullanıcı mailinde bulunan gelen kutusundaki e-postalar çekildi." bilgisi yazdırılmıştır. Bu şekilde, "E-mail Connection Process" sekansı, e-postadan gelen bilgilerin alınması için gerekli ayarlamaların yapıldığı ve başarılı bir şekilde tamamlandığı bir süreç olarak tasarlanmıştır. Şekil 4'te Read Mail Inbox and Send Queue sekansı bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 4. Read mail inbox and send queue sekansı bilgilendirme ekranı

"Read Mail Inbox and Send Queue Information" sekansındaki işlemler çekilen e-posta konularına göre gerçekleştirilmektedir. "Get Exchange Mail Messages" aktivitesinden alınan değişken ifadeler for each döngüsünün içine yazılarak "list_ReadMailInbox" listesi oluşturulur. Bu işlem, her bir e-posta içeriğinin incelenmesine olanak sağlar. For each döngüsü içinde, her bir e-postanın konusu kontrol edilerek istenilen koşul sağlandığı takdirde döngü işlemleri gerçekleştirilmektedir. Döngü işlemleri, e-postadaki bilgilere göre farklılıklar gösterebilir. Eğer çekilen e-postanın konusu "Open Library Kitap Önerisi" içeriyorsa, bir If koşulu oluşturulmakta ve bu koşul altında bir önceki koşulda gerçekleştirilen işlemler tekrarlanmaktadır. İç içe If bloğunda altı tane assign atılmıştır. Şekil 5'te çoklu if blok yapısı gösterilmiştir.

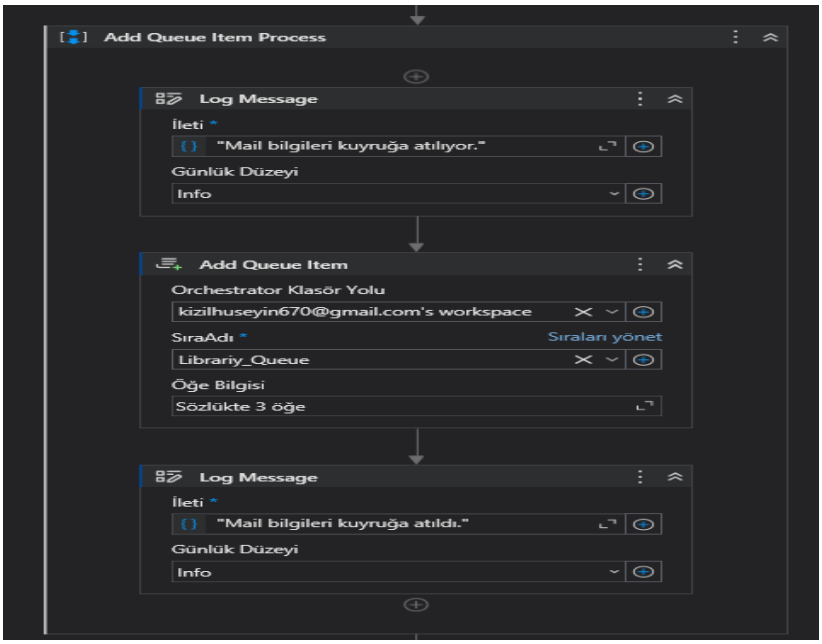


Şekil 5. Çoklu if blok yapısı

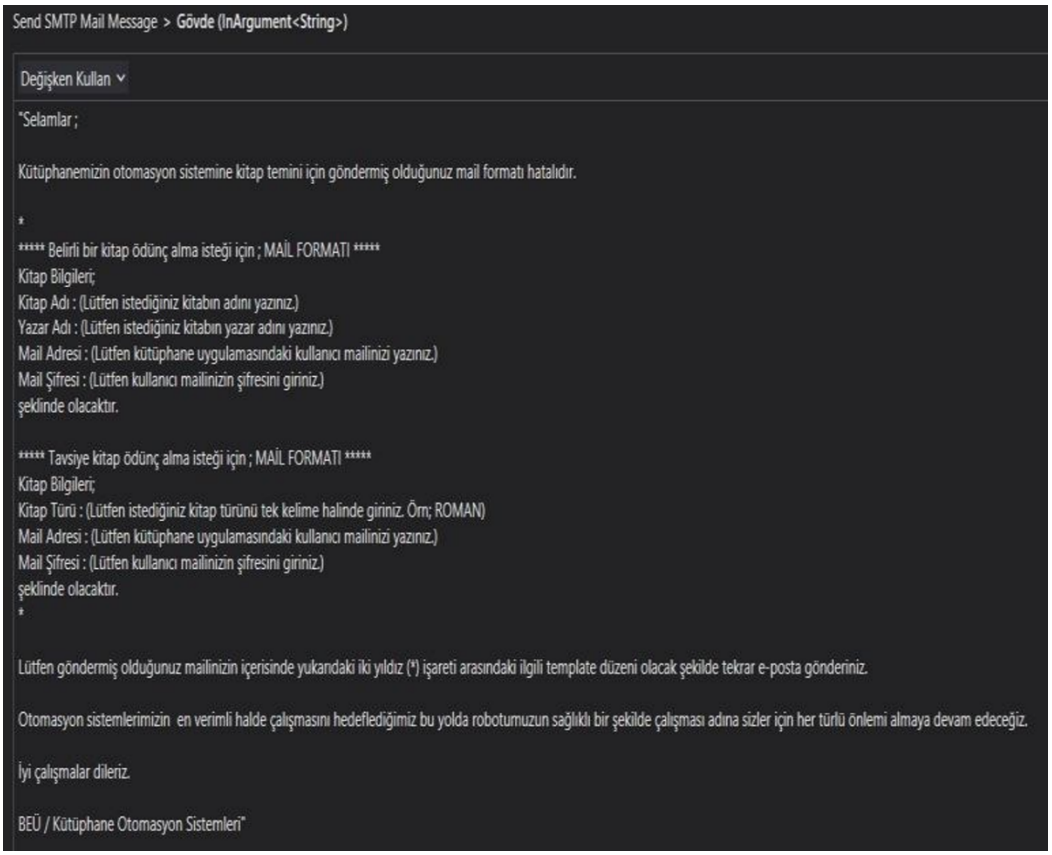
If bloğunun içinde "str_KitapTürü", "str_UserMailInformation" ve "str_UserMailPassword" değişkenlerinden değerler çekilmiştir. Çekilen bu bilgiler, "Add Queue Item" aktivitesi kullanılarak kuyruk yapısına eklenmiştir. Şekil 6'da eklenen kuyruk yapısı gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Şekil 7'de hatalı e-posta bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.



Şekil 6. Eklenen kuyruk yapısı

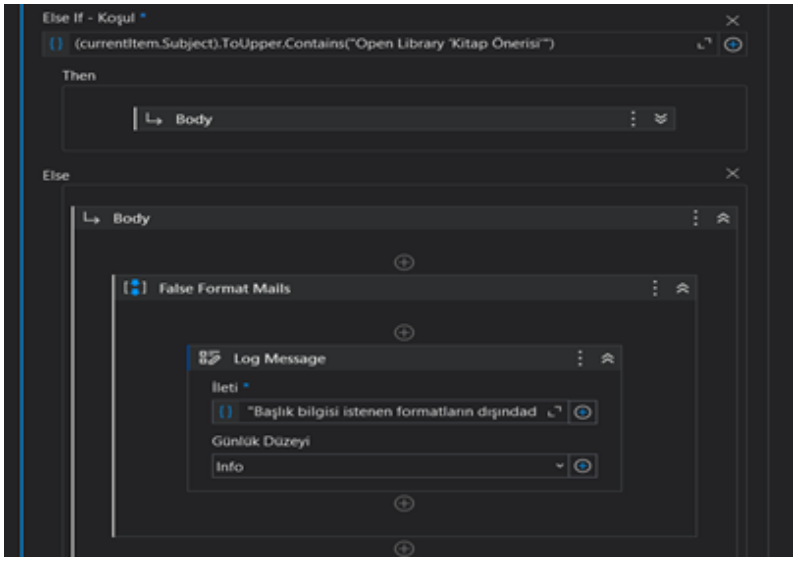


Şekil 7. Hatalı e-posta bilgilendirme ekranı

Eğer çekilen e-postanın gövde kısmı kuyruk yapısı bilgilerini içermiyorsa, else bloğundan

ISBN : 978-625-6283-00-8

SMTP aktivitesiyle hatalı e-posta formatını içeren bir bilgilendirme e-postası gönderilmektedir. Bu şekilde, "Open Library Kitap Önerisi" kısmında belirtilen işlemler yapılarak uygun bilgiler kuyruk yapısına eklenmektedir. Ancak, e-postanın içeriği uygun formatta değil ise, kullanıcıya hatalı e-posta formatını içeren bir bilgilendirme e-postası gönderilmektedir. Eğer alınan e-postanın konu formatı, belirtilen iki koşulu da içermiyorsa, bir "else" bloğu oluşturulmakta ve "log mesajı" içinde "Başlık bilgisi istenen formatların dışındadır, sonraki e-postaya geçiliyor" şeklinde hata mesajı gönderilmektedir. Bu şekilde, programın beklenen formatlarda olmayan e-postaları tanımlayarak kullanıcıya bilgilendirme sağlanmaktadır. Şekil 8'de istenmeyen formattaki log hata mesajı bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.

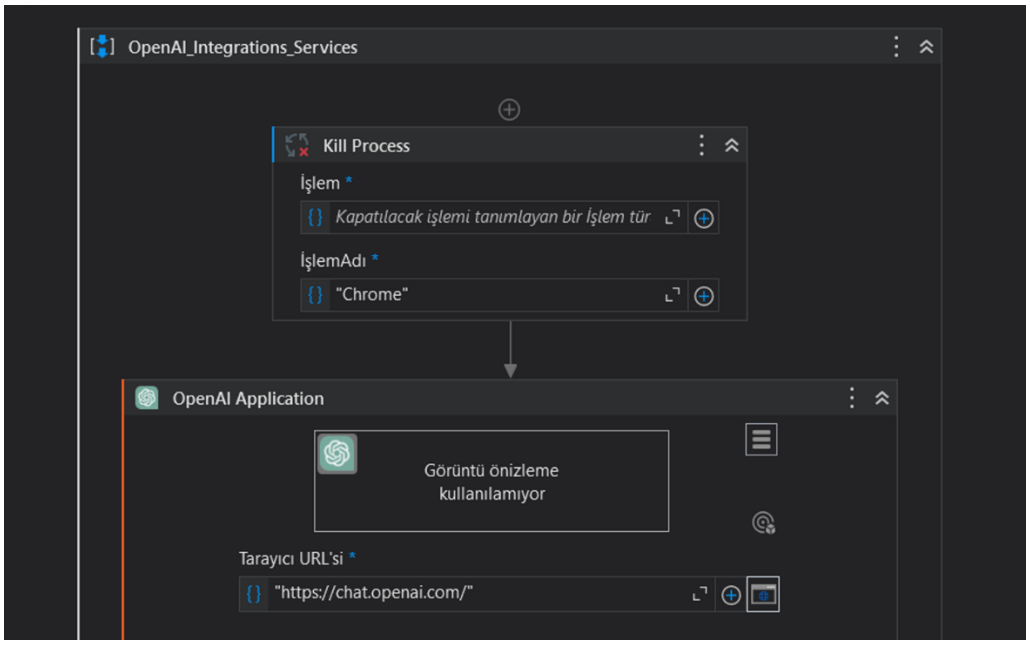


Şekil 8. İstenmeyen formattaki log hata mesajı bilgilendirme ekranı

2.2. Yapay Zekanın Entegre Edilmesi

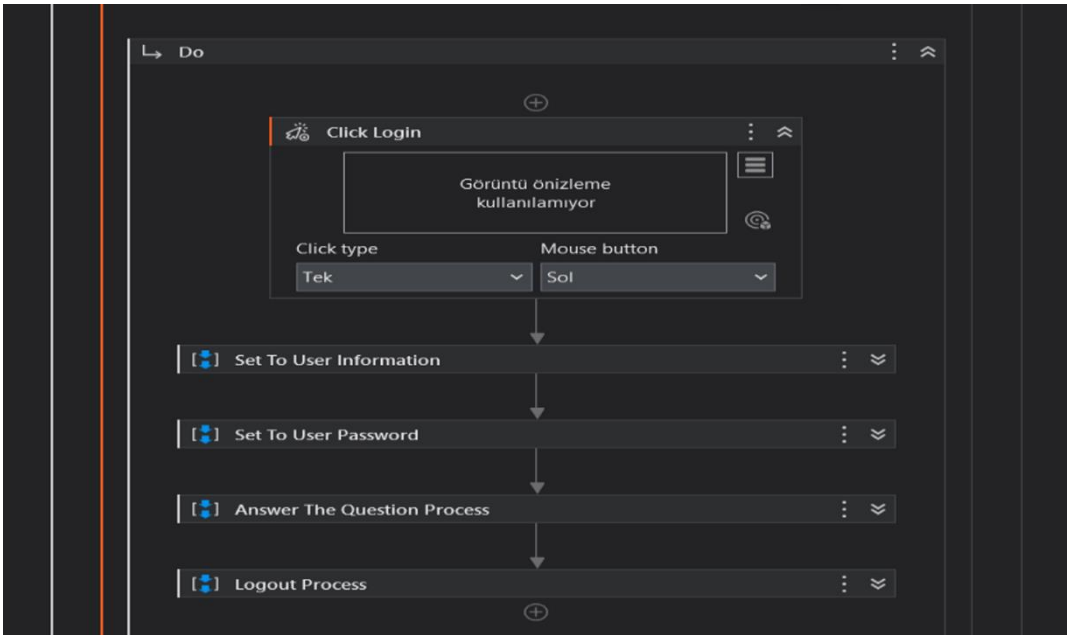
Yapay zekâ, günümüz teknolojisinin en önemli ve en değerli bir parçası olarak dijital dünyanın içerisinde yer almaktadır. Yapay zekâ, cihazların zeki bir şekilde görevleri yerine getirebilme yeteneğinin yaygın ve daha geniş bir algısıdır [10]. Otomasyon özelliği sayesinde yapay zekâ, projelerdeki tekrarlayan rutin işleri otomatikleştirerek insan kaynaklarını daha etkin ve daha stratejik görevlere odaklanmaya teşvik etmektedir. Bu çalışmada yapay zekanın asıl görevi, kullanıcıya yardım etmek ve onun zaman kaybını azaltmaktır. Yapay zekâ uygulamaları için Open AI modülü kullanılmıştır ve kullanıcı istenilen (dram, gezi, aksiyon vs.) türde bir kitap önerisinde bulunduğu durumda, yazar ve kitap adıyla birlikte istenilen türdeki kitap listesi sunulmaktadır. Diğer bir değişle yapay zekâ, kitap öneri sisteminin rolünü üstlenerek kullanıcılara kişiselleştirilmiş öneriler sunmaktadır. Çalışmada yapay zekâ entegrasyonu, sanal robota entegre edilmiştir. Bu işlemi gerçekleştirirken süreci sonlandırmak için "Kil Process" aktivitesi kullanılmıştır. Daha sonra "Open AI Application" aktivitesi eklenerek yapay zekânın robota bağlanması sağlanmıştır. Bu uygulamanın aktivite edilebilmesi için "Click" butonu aktivite edilmiştir. Şekil 9'da yapay zekâ uygulamasını aktivite eden bilgilendirme ekranı gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 9. Yapay zekâ uygulamasını aktivite eden bilgilendirme ekranı

Kullanıcı bilgilerini yapay zekaya iletmek üzere "Set To User Information" sekansında kullanıcı adı ve e-posta bilgileri yazılmıştır. "Set To User Password" sekansında ise şifre bilgileri belirlenerek giriş yapılmıştır. Soru sorma işlemi için ise "Answer The Question Process" sekansı oluşturulmuş ve tavsiye istenip yanıt alınmıştır. Şekil 10'da uygulanacak adımların sekans bilgilendirme ekranı gösterilmiştir. Uygulamadan çıkış yapıldığında, süreç tekrar "Kill Process" yapılarak temizlenmekte ve bir tavsiye olarak "Log Message" ile "Output" yazdırılmaktadır. Bu şekilde, yapay zekâ entegrasyonu sanal robota başarılı bir şekilde uygulanmakta ve kullanıcıya istenilen tavsiyeler sunulmaktadır.



Şekil 10. Uygulanacak adımların sekans bilgilendirme ekranı

ISBN : 978-625-6283-00-8

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRMELER

Çalışmada, kütüphane işlemlerinin otomasyonu için sanal robotlar kullanılmıştır. Ayrıca, kullanıcıların kitap önerileri alması için yapay zekâ entegrasyonu sağlanmıştır. Bu entegrasyon sayesinde, kullanıcıların talepleri otomatik olarak işlenmiş ve kişiselleştirilmiş kitap önerileri sunulmuştur. Yapay zekâ entegrasyonu sayesinde, kullanıcı deneyimi önemli ölçüde iyileştirilmiştir. Kullanıcılar, kitap türlerine göre kişiselleştirilmiş öneriler alarak kütüphane hizmetlerinden daha etkin bir şekilde yararlanmışlardır. Bu da hizmet kalitesinin artmasına imkân sağlamıştır. Otomasyon özelliği sayesinde, tekrarlayan işlerde iş verimliliğinin artması sağlamıştır. Benzer projelerin daha geniş çapta uygulanması, kütüphane hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasına ve kullanıcı deneyiminin artırılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin daha da geliştirilmesiyle birlikte, kitap öneri sistemlerinin daha doğru ve etkili hale getirilmesi mümkün olacaktır.

Elde edilen sonuçlar çalışmanın başarı ile tamamlandığını ve kullanıcılara kitap önerisi verme sürecinde önemli bir katkı sağlandığını göstermiştir. Yapay zekâ entegrasyonu sayesinde, kullanıcılar belirli bir kitap türüne göre kişiselleştirilmiş öneriler alabilmektedir. Bu durum kullanıcı memnuniyetini arttırarak kütüphane hizmetlerinin daha etkili bir şekilde sunulmasına imkân sağlamaktadır. Çalışmanın başarısı, otomasyonun iş süreçlerine ve yapay zekâ teknolojilerine ne kadar önemli katkılar sağlayacağını göstermektedir. Ayrıca, yapay zekâ entegrasyonuyla kullanıcı deneyimi önemli ölçüde iyileştirilmiş ve hizmet kalitesi artırılmıştır. Bununla birlikte, çalışma esnasında karşılaşılan bazı zorluklar ve iyileştirme alanları da oluşturulmuştur. Özellikle, yapay zekâ modelinin daha fazla veriyle eğitilmesi ve daha geniş bir kitap veri tabanına erişim sağlanması, öneri sisteminin daha doğru ve etkili hale getirilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca, kullanıcı arayüzünün daha basit hale getirilmesi ve uygulamanın daha kolay erişilebilir olması da önemli bir iyileştirme alanıdır.

KAYNAKLAR

[1] Özen, A. (2023). Dijital Değişim ve Dönüşen Uygulamalar, Efe Akademi Yayınları, 978-625-6796-29-4, İstanbul.

[2] Beerbaum, D. O. (2022). Artificial intelligence ethics taxonomy-robotic process automation (RPA) as business case. Available at SSRN 4165048.

[3] A, Subaveerapandiyan, (2023). "Application of Artificial Intelligence (AI) In Libraries and its Impact on Library Operations Review". Library Philosophy and Practice (e-journal). 7828.

[4] Apak, S., Korkmaz Akgöz, S. & Gürsev, S. (2022). Çağrı Merkezi Süreçlerinde Robotik Süreç Otomasyonu Geliştirilmesi. Journal of Information Systems and Management Research, 4 (1), 12-24.

[5] Baştürk, Ö. (2023). Bankacılık Sektöründe Robotik Süreç Otomasyonu-Bir Uygulama Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi.

[6] Arslan, K. (2020). Eğitimde Yapay Zekâ ve Uygulamaları. Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(1), 71-88.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[7] Zorzi, J. A. D., Pereira, G. V., de Souza, A. C. C., & Canedo, E. D. (2019). Applying Data Mining Techniques to Improve Prediction of Hospital Readmission: A Case Study Using Brazilian Public Health System Data. Journal of Information Systems and Technology Management, 16, Doi: 10.4301/S1807-17752019000200001.

[8] Ghobaei-Arani, M., Pourhoseingholi, M. A., Moradi, N., Piri, Z., Karimi, M., & Moghimi-Dehkordi, B. (2021). Predicting the Survival Time of Patients with Breast Cancer Using the Weibull Accelerated Failure Time Model. Journal of Research in Health Sciences, 21(4), e00520. Doi: 10.34172/jrhs.2021.20.

[9] Malde, S., & Bowyer, C. (2015). The Social Identity Approach to Understanding Socio-Technical Transitions. LSE Working Papers Series, No. 15-05. London, UK: London School of Economics and Political Science.

[10] M. G. Kibria, K. Nguyen, G. P. Villardi, O. Zhao, K. Ishizu and F. Kojima, (2018). "Big Data Analytics, Machine Learning, and Artificial Intelligence in Next-Generation Wireless Networks," in IEEE Access, vol. 6, pp. 32328-32338, Doi: 10.1109/ACCESS.2018.2837692.

ISBN : 978-625-6283-00-8

RPA ENTEGRELİ DİJİTAL KÜTÜPHANE OTOMASYONU

Doç. Dr. Nihat PAMUK
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-8980-6913

Hüseyin KIZIL
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0009-4778-5603

İlke EREN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0002-9987-8608

Baran GÜNAY
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, ORCID ID: 0009-0007-3968-3928

ÖZET

Geleneksel kütüphane ortamlarında personelin tekrar eden işlemleri manuel olarak gerçekleştirmesi, zaman alıcı ve hata oranını artırıcı bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu zorluğa çözüm getirmek adına geliştirilen proje, RPA (Robotik Süreç Otomasyonu) teknolojisiyle kütüphane süreçlerini manuel ortamdan dijital ortama dönüştürmektedir. RPA botu, kullanıcının yetkili e-posta adresine gelen talepleri otomatik olarak işlemektedir. Bu süreç, e-postaları analiz ederek kullanıcı adı, şifre ve kitap bilgilerini çıkartmakta birlikte kütüphane uygulamasına giriş yaparak istenen kitap işlemlerini belirlemektedir. Bu şekilde, personelin tekrarlayan ve zaman alan işlemlerini otomatik hale getirerek daha verimli bir çalışma ortamı sağlanmaktadır. Bu projenin en büyük avantajlarından biri, kullanıcıların kütüphaneye fiziksel olarak gitmelerine gerek kalmadan, istedikleri kitapları kolaylıkla ödünç alabilmeleridir. Bu hem kullanıcı deneyimini artırırken hem de personelin iş yükünü azaltarak daha etkin bir kütüphane hizmeti sunulmasını sağlamaktadır. RPA teknolojisinin kütüphane ortamlarındaki bu yenilikçi kullanımı hem personel hem de kullanıcılar için büyük bir kolaylık sağlamaktadır. Bu sayede, kütüphaneler daha çağdaş ve verimli bir yapıya dönüşmekte ve teknolojinin getirdiği imkanlardan en iyi şekilde faydalanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: İnovasyon, Dijital Dönüşüm, RPA (Robotik Süreç Otomasyonu), Akıllı Kütüphane Sistemleri, Verimlilik

RPA INTEGRATED DIGITAL LIBRARIY AUTOMATION

ABSTRACT

The project developed to address the challenge of personnel manually performing repetitive tasks in traditional library environments, which are time-consuming and increase the error rate, transforms library processes from manual to digital with RPA (Robotic Process Automation) technology. The RPA bot automatically processes requests sent to the authorized email address of the user. This process not only analyzes emails to extract user names, passwords, and book information but also logs into the library application and performs the requested book transactions. In this way, automating repetitive and time-consuming tasks of personnel creates

ISBN : 978-625-6283-00-8

a more efficient working environment. One of the biggest advantages of this project is that users can easily borrow books they want without physically going to the library. This not only enhances the user experience but also reduces the workload of the personnel, ensuring a more effective library service. The innovative use of RPA technology in library environments provides significant convenience for both staff and users. As a result, libraries are becoming more modern and efficient, making the most of the opportunities offered by technology.

Keywords: Innovation, Digital Transformation, RPA (Robotic Process Automation), Smart Library Systems, Efficiency

1. GİRİŞ

RPA, tekrarlayıcı ve kural tabanlı iş süreçlerini otomatikleştirmek için yazılım robotlarının kullanıldığı dijital bir teknolojidir. Bu yazılım robotları, insanların genellikle monoton, zaman alıcı ve tekrarlayıcı olarak nitelendirdiği işleri otomatikleştirmek üzere programlanmaktadır. RPA teknolojisi, bilgisayar yazılımı aracılığıyla iş süreçlerini yürütmek için geliştirilmiş ve genellikle hata oranını azaltmak, iş verimliliğini artırmak ve insanları daha stratejik görevlere odaklanmaya yönlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Teknolojinin sağladığı bu otomatik süreç, birçok kolaylığı beraberinde getirmektedir.

RPA'nın aracılığını sağlayan ve RPA botu olarak da adlandırılan bu robot yazılımlar, kullanıcı ara yüzleriyle etkileşime girebilme, verileri işleyebilme, yanıt oluşturabilme, alt süreçleri tetikleme ve diğer yazılım sistemleriyle iletişim kurabilme gibi insan eylemlerini dijital sistemler içinde taklit edebilme becerisine sahip olmaktadır [2]. Bu işlevleri yaparken de 7/24 zaman aralığında ve tam verim ile yapabilmesi, RPA botunu insandan ayıran en önemli özelliklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

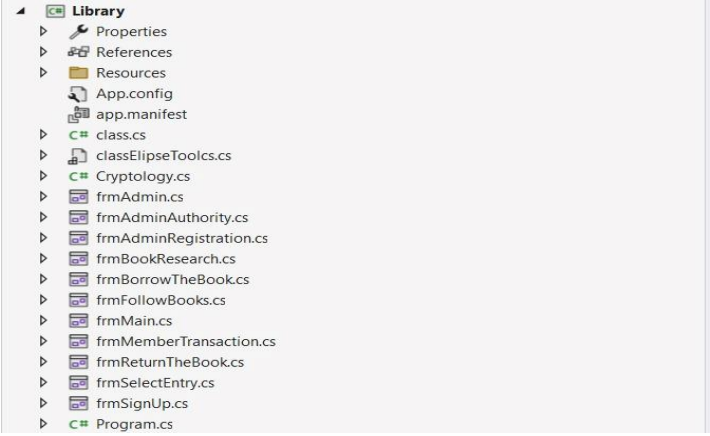
Şirketler RPA'yı tercih ederken entegrasyon yeteneğinin üst seviyede olmasına özen göstermektedir. RPA botu birçok teknoloji ile entegrasyon sağlayabilecek dinamiklere sahiptir. Bunların en önemlilerinden birisi, Yapay Zekâ (AI) entegresidir. Dijitalleşmenin en büyük adımlarından biri olan bu Yapay Zekâ destekli robotlar ve makinelerin gelecek yıllarda büyük ölçüde büyümesi ve durgun insan üretkenliğini artırmaya yardımcı olması beklenmektedir [3]. Günümüzde kütüphane sektöründe insan gücüyle yapılan işlerde sıkça karşımıza çıkan karışıklıklar ve zamandan kayıp gibi birçok büyük sorun gözlemlenmektedir [4].

Bu projede, kütüphane ortamındaki sorunlara RPA ve Yapay Zekâ ile çözüm bulunmaktadır. RPA Tabanlı Dijital Kütüphane Otomasyonu projesinde; kitapların ödünç verilmesi, iade edilmesi, stok kontrolü ve envanterin yönetilmesi gibi işlemler otomatize edilmektedir. Bu sayede kütüphane personeli günlük tekrar eden işlerini RPA botuna devrederek, diğer sistemler üzerindeki çalışmalarına daha efektif bir şekilde devam edebilmektedir.

2. ARAYÜZ TASARIMI

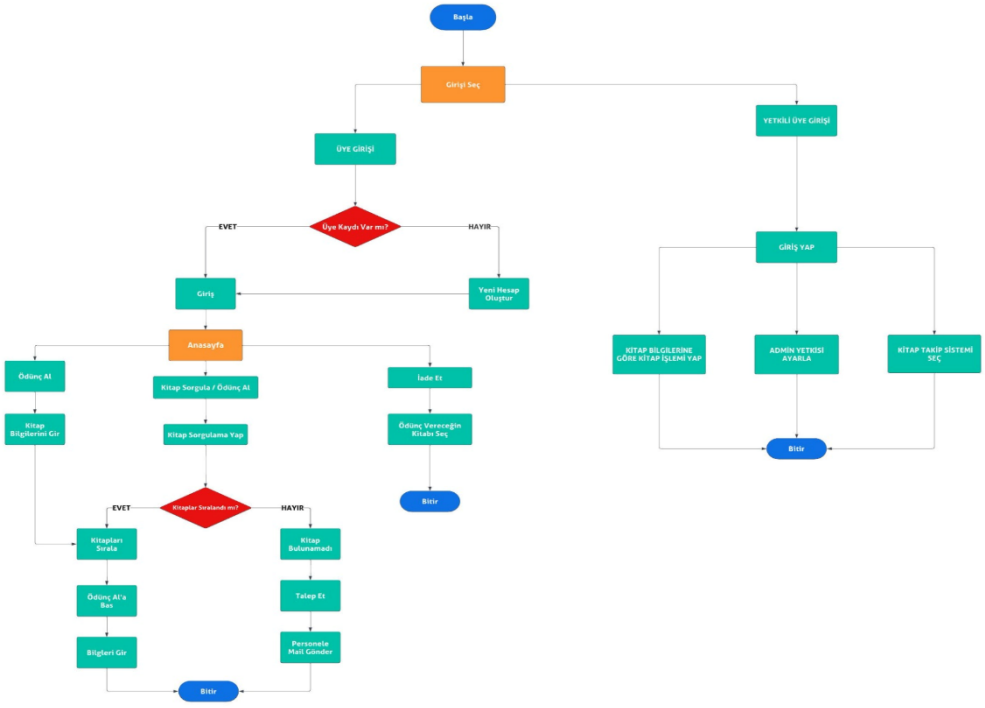
ISBN : 978-625-6283-00-8

Şekil 1'de 11 farklı form sayfasını içeren "Open Library" adlı kütüphane uygulamasının arayüzü gösterilmiştir. Arayüz sayesinde kullanıcıların kitap arama, ödünç alma, iade etme gibi işlemleri gerçekleştirebilmeleri sağlanmaktadır. Kullanıcıların seçimine göre, yönlendirme stratejileri ile istenilen işlemleri yapmalarına yardım etmektedir. Her bir form sayfası, belirli bir işlemi gerçekleştirmek için gerekli araçları sağlamaktadır. Ayrıca, kullanıcıların istedikleri işlemi tamamlamalarını sağlamak için C# tabanlı arayüz kodları sisteme entegre edilmektedir. Bu tasarım ve stratejiler, "Open Library" uygulamasının kullanıcı dostu bir deneyim sunmasına ve kütüphane hizmetlerinin etkili bir şekilde kullanılmasına bağlıdır.



Şekil 1. Çözüm gezginindeki form sayfaları

Şekil 2'de arayüz tasarımı boyunca yapılan işlemlerin akış diyagramı gösterilmektedir. Şekil 2'de, robotun istenilen işlemleri hangi koşulda yapacağı görsel olarak açıklanmaktadır.



Şekil 2. Arayüz tasarımı için akış diyagramı

ISBN : 978-625-6283-00-8

Şekil 3'te kütüphane otomasyonu uygulamasının giriş ekranı gösterilmiştir. Giriş ekranında ilk olarak kullanıcıların seçim yapmasını sağlayan "Girişi Seç" form ekranı görülmektedir. Bu form ekranı, kullanıcıya iki seçenek sunmaktadır. Bu seçenekler ilki "Üye Girişi" sekmesi, ikincisi ise "Yetkili Kişi Girişi" sekmesidir. Robotun görevlerini yerine getirebilmesi veya yetkili bir kişinin manuel olarak uygulamayı kullanabilmesi için "Üye Girişi" bölümüne tıklanarak bir sonraki form sayfasına yönlendirme yapılmaktadır. "Yetkili Kişi Girişi" sekmesi kullanılarak robota herhangi bir yetki verilmemektedir. Bunun sebebi kütüphane ile ilgili gerekli kontrolleri sağlamak için kütüphane personelinin kullanımına yönelik olmasıdır. Bu düzenleme, uygulamanın hem otomatik hem de manuel olarak kontrol edilmesini sağlamaktadır.



Şekil 3. Kütüphane otomasyonu giriş sayfası

2.1. "Yetkili Kişi Girişi" Form Sayfası

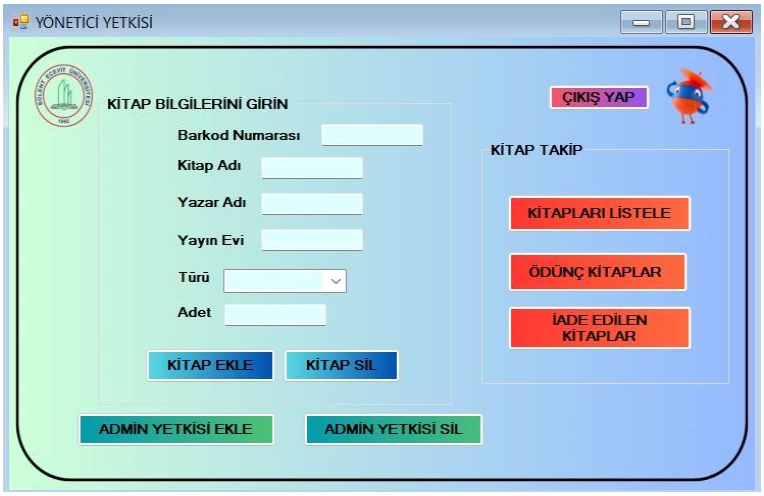
"Yetkili Kişi Girişi" form sayfasının amacı, kütüphane yöneticilerinin kütüphaneye kitap eklemesini, silmesini ve kitap takip sistemini kullanarak izleme işlemlerini manuel olarak gerçekleştirmesini sağlamaktır. Şekil 4'te üye girişi form ekranı gösterilmiştir. Giriş yapmak için yetkili kişinin kullanıcı adı ve şifresi ile kimlik doğrulaması yapması gerekmektedir. Bu kimlik doğrulama adımı ile kütüphane yöneticilerinin sadece yetkili kişilerin erişimine izin vererek kütüphane envanteri üzerinde kontrol sağlaması amaçlanmaktadır. Bu sayede, kütüphane kaynaklarının yönetimi ve takibi güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 4. Üye girişi form ekranı

Kullanıcıların giriş yaparken yanlış kullanıcı adı veya şifre girdiği durumlarda, ekranda "Giriş bilgileriniz hatalı" mesajı görüntülenmekte, doğru bilgi girilmesi durumunda ise bir sonraki sayfaya yönlendirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Şekil 5'te yetkili kişi form ekranı gösterilmiştir. Yetkili kişi, "Kitap Bilgilerini Girin" sekmesine istediği kitaba ait bilgileri girerek kitap ekleyebilmekte veya kütüphaneden bu bilgiye sahip bir kitabı silebilmektedir. Bunun yanı sıra aynı alandan "yönetici yetkisi" de eklenebilmektedir. "Kitap Takip" alanında ise ilgili sekmeler aracılığıyla kitap takibi gerçekleştirilebilmektedir. Bu tasarım, kullanıcıya kütüphane envanteri üzerinde çeşitli işlemler yapabilme imkânı sunarken, hatalı giriş durumunda ise doğru bilgilerin girilmesi için yönlendirme sağlayarak kullanıcı deneyimini iyileştirmektedir.



Şekil 5. Yetkili kişi form ekranı

2.2. "Üye Girişi" Form Sayfası

Şekil 6'da "Üye Girişi" form ekranı gösterilmiştir. Üye girişi form ekranında, daha önce sisteme kayıtlı olan bir kullanıcı için "E-posta" ve "Şifre" alanlarıyla giriş yapma imkânı sunulmaktadır. Kullanıcı, bilgilerini doldurup "Giriş Yap" butonuna tıkladığında "Ana Sayfa" olarak tasarlanan form sayfasına yönlendirilmektedir. Kullanıcının kayıtlı olmadığı durumlarda ise "Yeni Hesap Oluştur" butonuna tıklanarak sistem tarafından ilgili form

ISBN : 978-625-6283-00-8

ekranına yönlendirilmektedir. Bu sayfada kullanıcıdan girilmesi istenilen kitap bilgilerin yer aldığı bir form ekranı bulunmaktadır.

Şifre güvenliği ve doğruluğunun sağlanması için kullanıcıdan şifre kontrolünün iki kez yapılması istenmektedir. "Kaydet" butonuna tıklandıktan sonra kullanıcı otomatik olarak sisteme kaydedilmekte ve ana sayfaya yönlendirilmektedir. Bu düzenleme, kullanıcıların kaydolma ve giriş yapma süreçlerini yönetirken sistem güvenliğinin maksimum seviyeye çıkarılmasını sağlamaktadır.

Üye Girişi için tasarlanan form sayfasında ise, şifre girişi için kullanılan karakterlerin güvenliğini sağlamak amacıyla gizli tutulması için ilgili kodlar yazılmaktadır. Bu kodlar, kullanıcının girdiği her bir karakterin ekranda "*" şeklinde görünmesini sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcıların girdiği şifrelerin diğer kişiler tarafından görülmemesi ve güvenliğinin artırılması sağlanmaktadır.

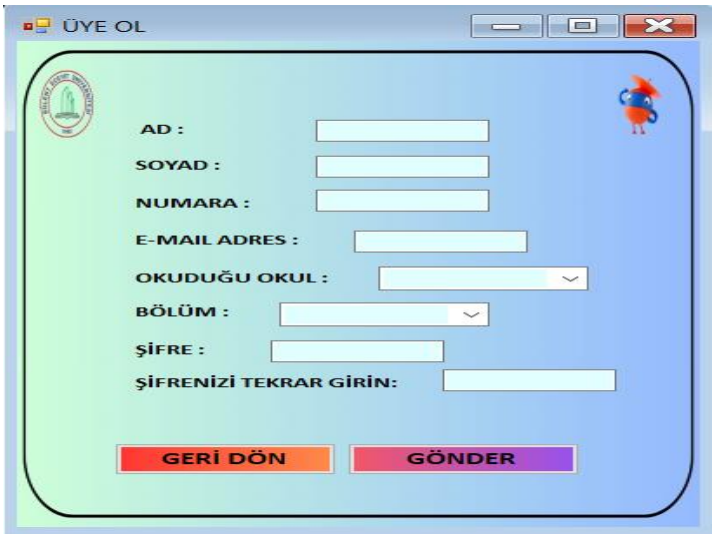


Şekil 6. Üye girişi form ekranı

2.3. "Yeni Hesap Oluştur" Form Sayfası

"Üye Girişi" form ekranı üzerinden giriş yapabilmek için sisteme önceden üye kaydının yapılmış olması gerekmektedir. Şekil 7'de "Üye Ol" form ekranı gösterilmiştir. Sisteme üye olmayan kullanıcıların manuel olarak kayıt yapabilmesi için "Yeni Hesap Oluştur" sekmesi tasarlanmıştır. Yeni hesap oluştur sekmesine tıklandığında yetkili kişinin doldurabileceği bir form ekranı görülmektedir. Kullanıcının gerekli bilgileri doldurmasının ardından "Gönder" sekmesine tıklamasıyla birlikte kullanıcının sisteme kaydı yapılmış olmaktadır.

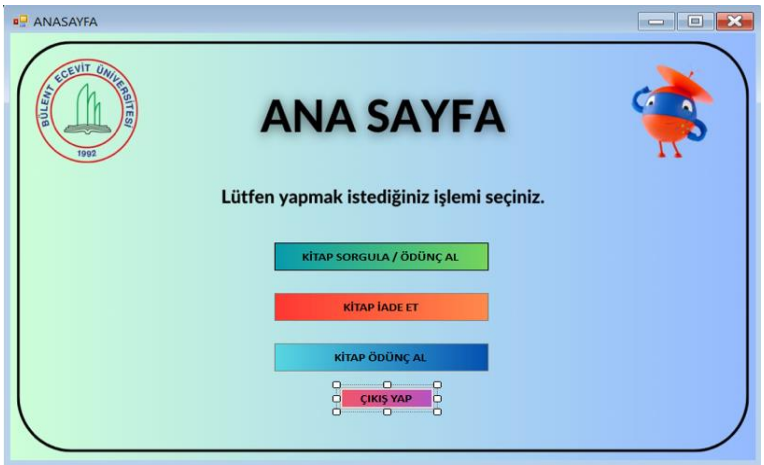
ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 7. Üye ol form ekranı

2.4. "Ana Sayfa" Form Sayfası

Şekil 8'de "Ana Sayfa" form ekranı gösterilmiştir. Ana sayfa form ekranında kullanıcının robottan talep ettiği e-posta formatına uygun olacak şekilde "Kitap Sorgula / Ödünç Al" veya "Kitap İade Et" şeklinde iki adet sekme bulunmaktadır. "Kitap Ödünç Al" butonu sadece yetkili kişinin manuel olarak kitap ödünç almasına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Yetkili kişi yapılan işlemi sonlandırmak istediği durumda ise kullanıcının sistemden çıkış yapabilmesi için "Çıkış Yap" sekmesi ilave edilmiştir. Kullanıcı "Çıkış Yap" sekmesine tıkladıktan sonra "Üye Girişi" form sayfasına yönlendirilmektedir. Yetkili kişinin, kullanıcı sisteminden çıkış yapabilmesi için sadece ana sayfada "Çıkış Yap" butonuna tıklaması gerekmektedir. Diğer form ekranlarından çıkış yapılabilmesi için yetkili kişinin "Ana Sayfaya Geri Dön" butonlarını kullanması gerekmektedir.



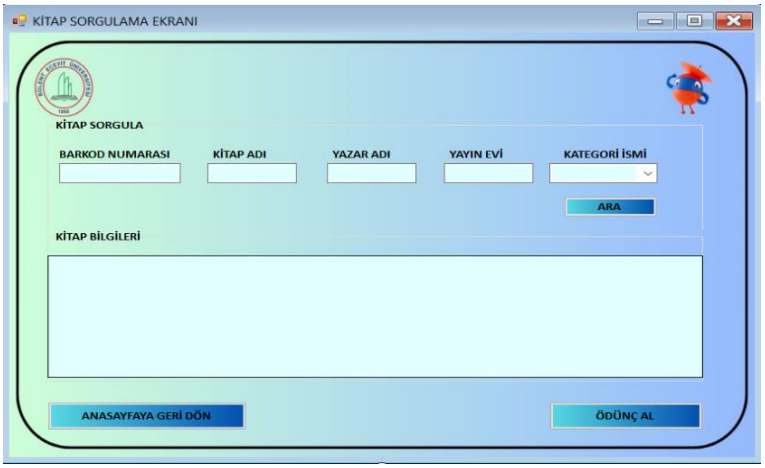
Şekil 8. Ana sayfa form ekranı

2.5. "Kitap Sorgula/ Ödünç Al" Form Sayfası

Şekil 9'da "Kitap Sorgulama" form ekranı gösterilmiştir. Kullanıcılar tarafından e-posta formatında kitap sorgulama veya ödünç alma işlemleri gerçekleştirildiğinde, robota ait "Kitap

ISBN : 978-625-6283-00-8

Sorgula/Ödünç Al" butonuna tıklamasıyla birlikte kullanıcılar "Kitap Sorgulama" form sayfasına yönlendirilmektedir. Robot, kullanıcının talep ettiği "Kitap Adı" ve "Yazar Adı" bilgilerini ilgili alanlara yazarak e-posta formatına göre sorgulama yapmaktadır. Bu düzenleme ödünç alma işlemlerinin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.



Şekil 9. Kitap sorgulama form ekranı

2.5.1. Open Library "Kitap Sorgusu" E-Posta Formatı

Robota gelen "Kitap Sorgulama" veya "Kitap Ödünç Alma" e-posta formatlarının her ikisinde de ilk aşamada, robota gönderilmekte olan e-posta adresindeki "Kitap Adı" ve "Yazar Adı" bilgileri kullanılarak sorgulama işlemi yapılmaktadır. Robotun ilgili sütunları doldurduktan sonra "Ara" butonuna tıklandığında, kitabın mevcut olma durumuna göre "Aranan kitap bulundu!" veya "Aranan kitap mevcut değil!" şeklinde iki uyarı ekranı belirmektedir. Bu uyarılar sonucunda, kullanıcının e-posta adresine gönderdiği metnin başlığı "Kitap Sorgusu" kelimelerini içeriyor ise robot, işlemini sonlandırarak çıkan mesaja göre kullanıcıya ve kütüphane personeline bilgilendirme mesajı göndermektedir.

2.5.2. Open Library "Kitap Temini" E-Posta Formatı

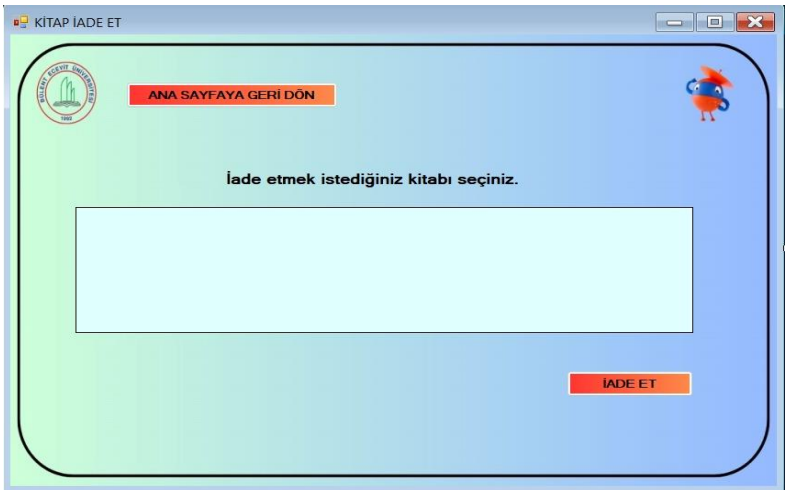
Kullanıcının robota göndermiş olduğu e-posta formatı "Kitap Temini" olduğu durumda, kitap sorgulama işleminden sonra robot işlemlerine devam etmektedir. Eğer kitap mevcut değil ise, işlem "Kitap Sorgusu" aşamasında sonlandırılarak, kullanıcı ile kütüphane personeline e-posta gönderilmektedir. Ancak kütüphanede istenilen kitap mevcut ise, robot çıkan tablodaki ilgili satırı seçerek "Ödünç Al" butonuna tıklamaktadır.

Sorgulama yapılan ekranda kitap adı, yazar adı, yayın evi, sayfa numarası, sayfa sayısı, barkod numarası gibi bilgiler yer almaktadır. Robot bu bilgileri kullanarak "Kitap Ödünç Al" sayfasına otomatik olarak yönlendirme yapmaktadır. Sorgulama ekranında robotun seçtiği satırlar otomatik olarak doldurulmaktadır. Robot, "Kaydet" butonuna tıklayarak işlemi tamamlayıp kitabı ödünç vermektedir. Kitabın ödünç alınması durumunda, kitap adet sayısı veri tabanından bir azaltılarak kitabın ödünç verildiği tarih sisteme kaydedilmektedir.

2.6. "Kitap İade Et" Form Sayfası

ISBN : 978-625-6283-00-8

Şekil 10'da "Kitap İade Etme" form ekranı gösterilmiştir. Kullanıcıların robota gönderdikleri "Open Library Kitap İadesi" e-posta formatı olduğu durumlarda, robot "Ana Sayfa" form ekranında "Kitap İade Etme" butonuna tıklayarak ilgili ekrana yönlendirilmektedir. Kullanıcının giriş yapmış olduğu e-posta adresine göre kullanıcıya ait olan kitaplar ekranda sıralanmaktadır. İade edilmesi istenilen kitap, robot tarafından seçilerek "İade Et" butonuna tıklandığında, kitap kullanıcıya ait hesap üzerinden silinmektedir. Bu işlem, kullanıcıların kitap iade işlemlerini kolaylıkla gerçekleştirebilmesini ve sistemdeki kitap envanterinin güncel tutulmasını sağlamaktadır.

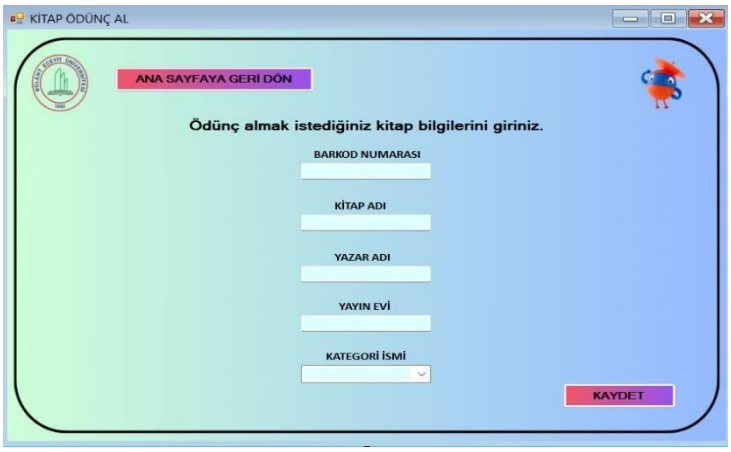


Şekil 10. Kitap iade etme form ekranı

2.7. "Kitap Ödünç Al" Form Sayfası

Şekil 11'de "Kitap Ödünç Alma" form ekranı gösterilmiştir. Söz konusu form sayfası kütüphanedeki yetkili kişinin sistemi manuel olarak kullanması durumunda doğrudan kitap ödünç alma işlemi gerçekleştirebilmesi için tasarlanmıştır. Sanal robot form ekranında, bu ekranın kullanımı otomatik olarak doldurulup işlem yapılmaktadır. Kullanıcı, kütüphane yetkilisinden kitap araması yapmadan manuel olarak doğrudan kitabı ödünç almak istediğinde, yetkili kişi ana sayfadan "Kitap Ödünç Alma" butonuna tıklamakta ve form ekranına yönlendirilmektedir. Bu form ekranında, kitap bilgileri olarak "Barkod Numarası", "Kitap Adı", "Yazar Adı", "Yayın Evi" ve "Kategori İsmi" sekmeleri doldurulduğunda ve "Kaydet" butonuna basıldığında, kullanıcı yetkili kişiden kitabı ödünç almaktadır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

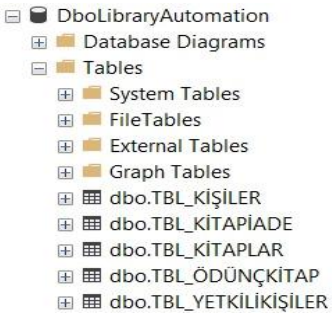


Şekil 11. Kitap ödünç alma form ekranı

3. VERİ GİRİŞİNİN YAPILMASI

Şekil 12'de oluşturulan veri tabanı ekranı gösterilmiştir. Kullanıcıların işlem yapabilmesi için veri tabanı dosyası bulunması gerekmektedir. Veri tabanı dosyası MSSQL (Microsoft SQL Server) kullanılarak "DboLibraryAutomation" adıyla oluşturulmuştur. Sütun değişkenleri tanımlanırken, ilgili tablolardaki "Kimlik Belirtimi" özelliği "Evet" şeklinde belirtilmiştir. Bu özellik sayesinde, diğer sütunlar seçilen kitabın verileri girildikten sonra alt satıra geçmekte ve sütunlardaki verileri sıralı bir biçimde numaralandırmaktadır.

Şekil 13'te kitaplara ait veri tablosu gösterilmiştir. Kitaplara ait veri tabanının içerisine "dbo.Tbl_Kitaplar" şeklinde tanıtma verileri eklenmiştir. Veri tabanının oluşturulmasının ardından, "Windows Form" uygulaması ile robotun entegrasyonu sağlanmıştır.



Şekil 12. Oluşturulan Veri Tabanı

ISBN : 978-625-6283-00-8

```
SELECT TOP (1000) [KitapNo]
      ,[KitapAd]
      ,[YazarAdSoyad]
      ,[SayfaSayisi]
      ,[Tur]
      ,[YayınEvi]
      ,[BasimYili]
      ,[BarkodNo]
      ,[KitapDili]
  FROM [Kütüphane_Otomasyonu].[dbo].[Tbl_Kitaplar]
```

100 %

Results | Messages

	KitapNo	KitapAd	YazarAdSoyad	SayfaSayisi	Tur	YayınEvi	BasimYili	BarkodNo	KitapDili
1	1	Harry Potter ve Azkaban Tutsağı - 3.kitap	J. K. Rowling	396	Fantastik	Yapı Kredi Yayınları	2006	9789750803116	Türkçe
2	2	Harry Potter and the Deathly Hallows (Harry Potter 7)	J. K. Rowling	640	Fantastik	Bloomsbury	2014	9781408855959	İngilizce
3	3	Suç ve Ceza	Fyodor Mihayloviç Dostoyevski	687	Roman	Anonim Yayınları	2015	9799944353099	Türkçe
4	4	Sefiller	Victor Hugo	1237	Roman	Anonim Yayınları	2010	9799944353082	Türkçe
5	5	Fareler ve İnsanlar	John Steinbeck	111	Roman	Sel Yayıncılık - Dünya Edebiyatı - Roman Dizisi	2012	9789755705859	Türkçe
6	6	Gazap Üzümleri	John Steinbeck	540	Roman	İletişim Yayınları	2021	9789750531170	Türkçe
7	7	Tanrılar Okulu	Stefano D'Anna	474	Felsefe	Sinedie Yayınları	2010	9786056105203	Türkçe
8	8	İttihatçılık - Doğuş	Süleyman Tekir	240	Tarih	Kronik Kitap	2023	9786256774049	Türkçe
9	9	Beyaz Harp: Kafkas Cephesi-Sarıkamış Harekatı - ...	Süleyman Tekir	656	Tarih	Kronik Kitap	2021	9786257631372	Türkçe
10	10	Erich Fromm - Yaratmayan İnsan Yok Etmek İster	Müthiş Psikoloji	136	Kişisel Gelişim	Destek Yayınları	2023	9786254418693	Türkçe
11	11	Yaşamak	Yu Hua	210	Edebiyat	Jaguar Kitap	2016	9786056587887	Türkçe
12	12	İyi Hissetmek	David Burns	408	Psikoloji Bilimi	Psikonet	2015	9786056950483	Türkçe
13	13	Yüzüklerin Efendisi - III - Kralın Dönüşü	J. R. R. Tolkien	408	Fantastik	Metis Yayınları - Edebiyat Dizisi	2015	9789753422024	Türkçe
14	14	Denizler Altında 20.000 Fersah	Jules Verne	120	Çocuk Klasik	Turkuvaz Çocuk	2020	9786057717962	Türkçe
15	15	İçimizdeki Şeytan	Sabahattin Ali	268	Roman	Yapı Kredi Yayınları	2016	9789753638036	Türkçe
16	16	Türk Naziler: Tarihle Hesaplaşma-Saklı Gerçekler	Mustafa Hoş	232	Politika	Destek Yayınları	2024	9786256608580	Türkçe
17	17	Metro 2034	Dmitry Glukhovsky	496	Bilim Kurgu / Fantastik	Panama Yayıncılık	2015	9786059127356	Türkçe
18	18	Gece Yarısı Kütüphanesi	Matt Haig	296	Roman	Domingo Yayınevi	2021	9786051981833	Türkçe

Şekil 13. Kitaplara ait veri tablosu

4. SANAL ROBOT TASARIMI

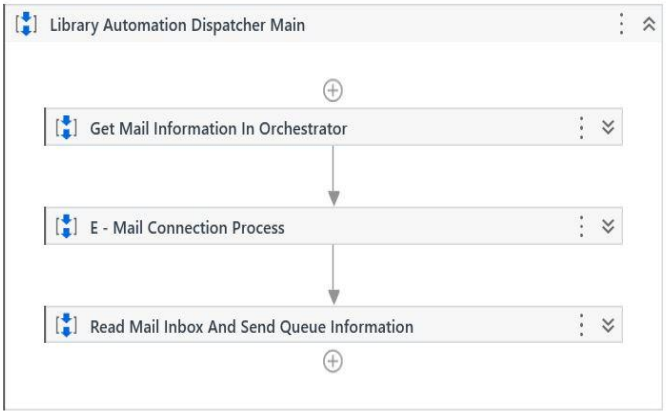
UiPath, RPA (Robotic Process Automation) araçları arasında önde gelen bir platformdur ve işletmelerin rutin iş süreçlerini otomatikleştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu platform, genişletilebilir ve dağıtık bir altyapı mimarisi sunarak çok sayıda verinin hızlı, kesintisiz ve doğru bir şekilde işlenmesini sağlamaktadır. UiPath'in yetenekleri Windows Form üzerinde bir arayüz tasarımıyla birleştirilmiştir. Geliştirilen proje kapsamında, UiPath'in sunduğu olanaklar kullanılarak çeşitli görevler otomatikleştirilmektedir. Bu otomasyon, kütüphane işlemlerinin yönetimini kolaylaştırmakta ve kütüphane personelinin daha stratejik görevlere odaklanmasını sağlamaktadır.

RPA botu, kütüphane işlemlerini yönetmek için iki ana bölüme ayrılmıştır. İlk aşamada dispatcher (veri aktarma) bölümü, posta alma, gönderme gibi işlemleri gerçekleştirerek gelen isteklere yanıt vermektedir. Performer (veri okuma) bölümü ise daha karmaşık işlemleri gerçekleştirmekte ve yapay zekâ entegrasyonunu sağlamaktadır. Bu bölüm, gelen taleplere göre kitapların envanter yönetimini sağlayarak mevcut kitapların durumunu güncellemektedir.

Şekil 14'te projede bulunan ve robotun işleyişini sağlayan üç ana bölüm gösterilmiştir. İlk bölüm, Orchestrator'dan (veri depolama alanı) e-posta bilgilerini almak için tasarlanmıştır. İkinci bölüm, gelen e-postalardan bilgilerin alınmasını ve işlenmesini sağlamaktadır. Son bölüm ise, gelen taleplere göre kitap işlemlerini gerçekleştirmektedir.

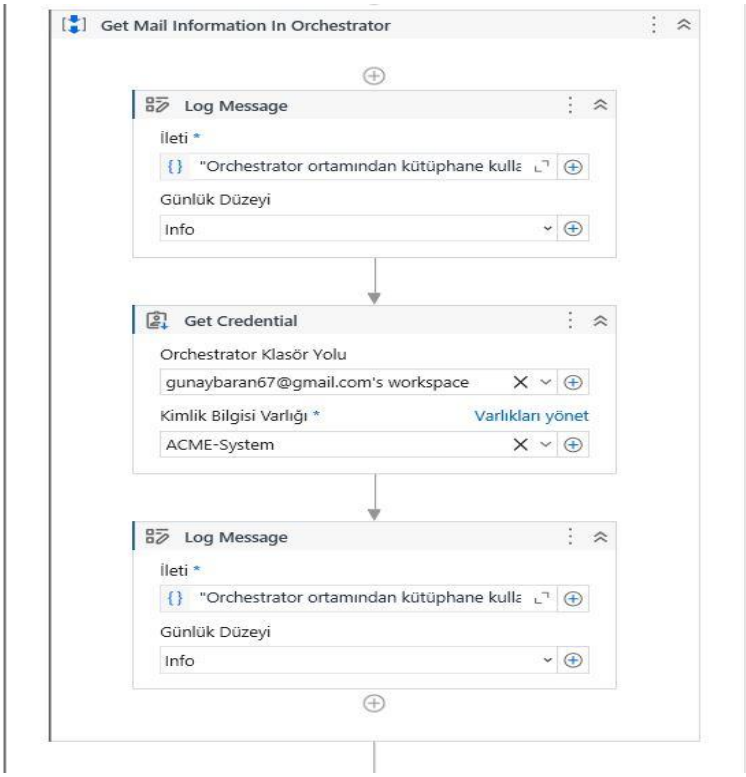
Bu şekilde, UiPath kullanılarak kütüphane işlemlerinin otomasyonu sağlanmaktadır. Ayrıca, veri doğruluğu ve işlem hızı ön planda tutularak kullanıcı memnuniyetinin de arttırılması amaçlanmaktadır.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 14. Dispatcher Sequence bilgilendirme ekranı

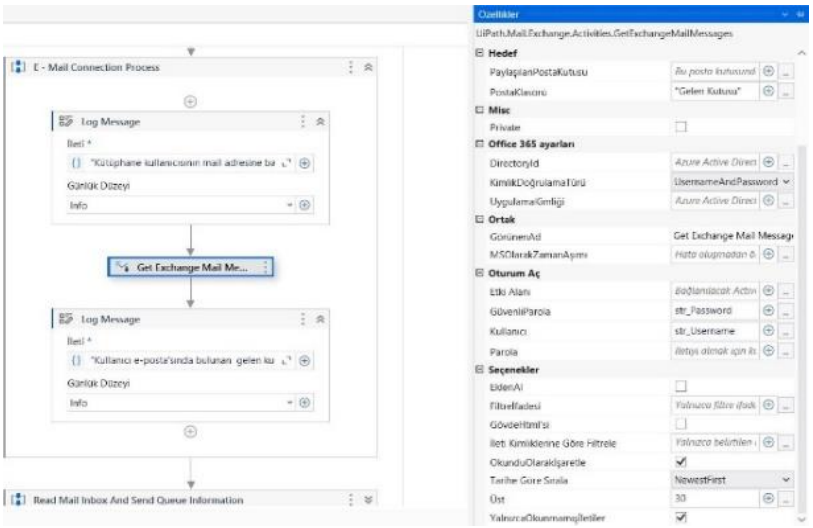
Şekil 15'te Orchestrator sekansı için gerekli olan e-posta bilgilendirme ekranı gösterilmiştir. E-posta bilgilerini almak için "Get Credential" aktivitesi kullanılmıştır. Bu adım sayesinde, Orchestrator'da tanımlı olan e-posta bilgileri elde edilmektedir.



Şekil 15. Orchestrator Sekansı için e-posta bilgilendirme ekranı

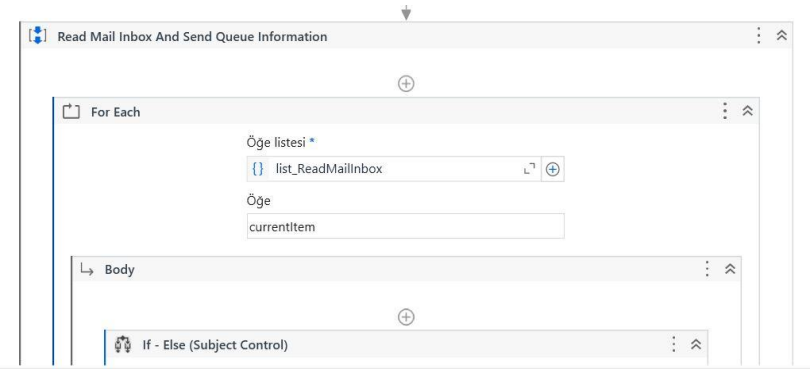
Şekil 16'da E-posta Connection Process sekansı için gerekli olan e-posta bilgilendirme ekranı gösterilmiştir. "E-posta Connection Process" başlığına sahip alanda, e-posta adresinden bilgilerin alınması için "Get Exchange Mail Messages" aktivitesi kullanılmaktadır. Bu aktivitenin özellikler alanına şifre ve kullanıcı adı değişkenleri girilmektedir. "E-posta Connection Process" bölümü, e-postadan gelen bilgilerin okunması için ilgili ayarlamaların yapıldığı bir akış olarak tasarlanmıştır.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Şekil 16. E-posta connection process sekansı bilgilendirme ekranı

Şekil 17'de Read Mail Inbox and Send Queue Information sekansı için gerekli olan e-posta bilgilendirme ekranı gösterilmiştir. "Read Mail Inbox and Send Queue Information" sekansında, çekilen e-posta başlıklarına bakılarak işlemler gerçekleştirilmektedir. Önceki sekans aktivitesinde alınan değişken; "list_ReadMailInbox", bir döngü içine yazılmaktadır. Bu işlem, her bir e-postanın içinde ne olduğunun incelenmesini sağlamaktadır. Oluşturulan döngünün içinde, her bir e-postanın başlığı kontrol edilerek istenilen bir şart sağlandığında ilgili işlemler gerçekleştirilmektedir. Bu adımlar, e-postadaki bilgilere göre farklılık göstermektedir. Bu şekilde, "Read E-posta Inbox and Send Queue Information" bölümü, çekilen e-postaların konularına göre meydana getirilen işlemleri yönetmek amacıyla bir döngü içermektedir. Bu döngü sayesinde, her bir e-postanın içinde ne olduğu ayrı ayrı işlenmekte ve ihtiyaç duyulan işlemler gerçekleştirilmektedir.



Şekil 17. Read e-posta inbox and send queue sekansı bilgilendirme ekranı

4.1. Başlık Kontrolü

Eğer çekilen e-postanın başlık bilgisi "Open Library Kitap Temini" içeriyorsa, bir If koşulu oluşturulmakta ve bu şart altında önceki koşulda meydana getirilen işlemler tekrarlanmaktadır. İç içe If bloğunda sekiz adet atama yapılmaktadır. Robottaki "str_KitapTürü", "str_YazarAdı", "str_UserMailInformation", "str_UserMailPassword" değişkenlerinden değerler alınmaktadır. Okunan değerler, "Add Queue Item" aktivitesi kullanılarak veri depolama alanına ilave

ISBN : 978-625-6283-00-8

edilmektedir. Eğer çekilen e-postanın gövde bölümü bu detayları içermiyorsa, else bloğundan SMTP aktivitesiyle hatalı e-posta formatını içeren bir bilgilendirme e-postası gönderilmektedir. “Open Library Kitap İadesi” ve “Open Library Kitap Sorgula” başlıklarına sahip e-postalar da yukarıdaki yapıya benzer şekilde okunmakta ve metin düzenleme adımları ile istenen formata getirilerek içerisindeki bilgiler ilgili alanlardan çekilmektedir. Eğer çekilen e-postanın konu formatı, belirtilen koşulları içermiyorsa, bir “else” bloğu oluşturulmaktadır ve “log message” aktivitesi içerisinde “Başlık bilgisi istenen formatların dışındadır, sonraki e-postaya geçiliyor.” mesajı yazılmaktadır. Bu çalışmanın yapılmasındaki başlıca amaç ise kütüphane sistemlerinde daha efektif bir ortam sağlanarak e-postalarda dinamik bir yapı elde etmektir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışma, geleneksel kütüphane yönetimi süreçlerindeki manuel işlemlerin RPA teknolojisiyle otomatize edilmesini sağlayarak önemli avantajlar elde edilmesini sağlamıştır. Projenin çıktıları, kütüphane ortamlarında teknolojinin etkin ve verimli kullanımının potansiyelini göstermiştir. RPA botunun devreye alınmasıyla birlikte, personelin tekrar eden ve zaman alan işlemleri otomatik hale getirilmiştir. Kullanıcıların taleplerini otomatik olarak işleyerek, personelin boşa harcadığı zaman azaltılmış ve kaynaklar daha verimli bir şekilde kullanılmıştır. Bu durum, personelin daha önemli görevlere odaklanmasını sağlamıştır. Manuel işlemler sırasında hata riski her zaman mevcuttur. Ancak RPA botu, veri analizi ve işlem adımlarını otomatik olarak gerçekleştirerek hata oranlarını minimuma indirmiştir. Bu da kütüphane işlemlerinin daha doğru ve güvenilir bir şekilde yürütülmesini sağlamıştır.

Kütüphane hizmetlerine erişimini kolaylaştıran bu otomasyon sistemi, kullanıcıların istedikleri kitapları kolaylıkla ödünç alabilmelerine imkân sağlamıştır. Fiziksel olarak kütüphaneye gitme zorunluluğunu ortadan kaldırarak, kullanıcı deneyimini artırmıştır. RPA botunun devreye alınmasıyla birlikte, kütüphane kaynakları daha etkin bir şekilde kullanılmıştır. Personelin manuel işlemler için harcadığı zaman azaldığından, kaynaklar daha verimli bir şekilde dağıtılmış ve kütüphane hizmetlerinin kalitesi artmıştır. Bu sonuçlar, RPA teknolojisinin kütüphane ortamlarında yenilikçi bir şekilde kullanılmasının sağladığı faydaları açıkça ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, kütüphane hizmetlerinin teknolojiye entegre olmasında önemli bir adımı temsil etmektedir. RPA botunun devreye alınmasıyla birlikte, kullanıcıların talepleri otomatik olarak işlenmekte, verimlilik artmakta ve hata oranları minimuma indirilmektedir. Bu durum, kütüphane personelinin daha faydalı görevlere odaklanmasını sağlarken, kullanıcıların kütüphane hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Projede elde edilen sonuçlar, teknolojinin kütüphane yönetimindeki rolünü vurgulayarak, kütüphanelerin çağdaş bir yapıya dönüşmesinde önemli bir örnek teşkil etmektedir.

KAYNAKLAR

[1] Baştürk, Ö. (2023). Bankacılık Sektöründe Robotik Süreç Otomasyonu-Bir Uygulama Örneği, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 70-83.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[2] Özen, A. (2023). Dijital Değişim ve Dönüşen Uygulamalar, Efe Akademi Yayınları, 978-625-6796-29-4.

[3] Beerbaum, D. O. (2022). Artificial intelligence ethics taxonomy-robotic process automation (RPA) as business case. Available at SSRN 4165048.

[4] A, Subaveerapandiyan, "Application of Artificial Intelligence (AI) In Libraries and Its Impact on Library Operations Review" (2023). Library Philosophy and Practice (e-journal). 7828.

[5] Akshay, P. N., Kalagi, N., Shetty, D., & Ramalingam, H. M. (2020). E-mail Client Automation with RPA.

[6] Yaldır, A., Koyuncuoğlu, M. U., & Demir, B. (2016). Üniversiteler için öğrenci topluluk yönetim bilgi sistemi uygulaması. XVIII. Akademik Bilişim Konferansı. Aydın, 1-8.

[7] Arief, M. R. (2006). Pemrograman Basis Data Menggunakan Transact-SQL dengan Microsoft SQL Server 2000. Penerbit Andi.

[8] Karn, S., Chaurasia, S., Davate, K., Nemade, M., & Ansari, N. (2019). RPA based digital marketing robot. International Journal of Computer Engineering in Research Trends. Volume 6, Issue 4, 304-309. https://doi.org/10.22362/ijcert/2019/v6/i04/v6i0402.

[9] Apak, S., Korkmaz Akgöz, S. & Gürsev, S. (2022). Çağrı Merkezi Süreçlerinde Robotik Süreç Otomasyonu Geliştirilmesi. Journal of Information Systems and Management Research, 4 (1), 12-24. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/jismar/issue/70966/1027357.

[10] Price, M. J. (2021). C# 10 and. NET 6–Modern Cross-Platform Development: Build apps, websites, and services with ASP. NET Core 6, Blazor, and EF Core 6 using Visual Studio 2022 and Visual Studio Code. Packt Publishing Ltd.

ISBN : 978-625-6283-00-8

BOYA ATIKLARININ ADSORPSİYON YÖNTEMİ İLE UZAKLAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Levent SEMİZ
Amasya Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-3218-466

ÖZET
Evsel ve endüstriyel aktiviteler yüksek miktarda atık su oluşturmaktadır. Bunların doğal ortamlara boşaltımı çevre üzerinde ciddi etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle suların tekrar kullanımı ve yüksek su kalitesi elde edilmesi konularında atık su işleme teknolojilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle tekstil endüstrisinde su ve boya yüksek miktarlarda kullanılmaktadır. Boyalar kağıt, plastik, deri, gıda, kozmetik, tekstil ve ilaç sanayii gibi birçok endüstri tarafından salınan sentetik organik bileşikler arasında yer alır. Boyaların sulu ortamlardaki varlığı en önemli çevresel ve sağlık problemleri arasında yer almaktadır. Ciddi çevre kirliliğine sebep olmalarının yanı sıra azo boya bileşikleri potansiyel kanserojen maddelerdir. Boya atıklarının ayrıştırılmasında kullanılan işlemler arasında uygulama ve maliyet konuları göz önüne alındığında adsorpsiyon bir adım öne çıkmaktadır. Çalışma kapsamında metil oranj ve parlak mavi R boyalarının, akrilonitril tabanlı kopolimer zarlar yardımıyla adsorpsiyon yöntemi kullanılarak uzaklaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca inorganik malzemelerin (SiO_2, zeolit, TiO_2) ve polimerin (polianilin) kopolimer içerisine eklenmesinin adsorpsiyon performansına etkisi incelenmiştir.
Anahtar Kelimeler: Boya, adsorpsiyon, polimer

1. GİRİŞ
Evsel ve endüstriyel aktiviteler yüksek miktarda atık su oluşturmaktadır. Bunların doğal ortamlara boşaltımı çevre üzerinde ciddi etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle suların tekrar kullanımı ve yüksek su kalitesi elde edilmesi konularında atık su işleme teknolojilerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Örneğin tekstil endüstrisinde su ve boya (%70i azo bileşiği) yüksek miktarlarda kullanılmaktadır [1].
Boyalar kağıt, plastik, deri, gıda, kozmetik, tekstil ve ilaç sanayii gibi birçok endüstri tarafından salınan sentetik organik bileşikler arasında yer alır [2]. Yıllık sentetik boya üretimi $7x10^5$ tondan daha fazladır [3]. Boyaların sulu ortamlardaki varlığı en önemli çevresel ve sağlık problemleri arasında yer almaktadır. Bazı boyaların ayrıştırılması ve parçalanması, aromatik yapıları ve sentetik orijinleri nedeniyle zor olmaktadır [4]. Ciddi çevre kirliliğine sebep olmalarının yanı sıra azo boya bileşikleri potansiyel kanserojen maddelerdir. Bu nedenle boya atıklarının atık sulardan uzaklaştırılması büyük önem arz etmektedir.
Atık suların temizlenmesi için fiziksel, biyolojik ve kimyasal işlemler kullanılmaktadır. Bunlar arasında flokülasyon, sedimentasyon, flotasyon, filtrasyon ve ekstraksiyon fiziksel ya da fizikokimyasal işlemlere örnek olarak gösterilebilir. Fakat bu işlemler yüksek maliyetli, verimsiz ve genellikle yüksek miktarda ikincil atıklar üretmektedir. Ozon ve hipoklorit oksidasyonları etkili yöntemler olmalarına rağmen, atık sulardaki organik bileşiklerin tamamen

ISBN : 978-625-6283-00-8

uzaklaştırılmasında çok etkili değildir. Ayrıca cihaz ve işlem maliyetleri yüksektir ve klor kalıntısı nedeniyle ikincil kirlenmeye neden olmaktadır. Ayrıca boya atık suları mikroorganizmalara yüksek dirence sahiptir ve bu nedenle konvensiyonel biyolojik işlemler ile indirgenmeleri efektif değildir. Ayrıca yüksek atık konsantrasyonlarına fizikokimyasal parçalanmaya da dirençlidirler [1].

Boya atıklarının ayrıştırılmasında kullanılan işlemlerin bir özeti Görsel 1'de yer almaktadır. Bunlar arasında uygulama ve maliyet konuları göz önüne alındığında adsorpsiyonun bir adım öne çıktığı düşünülmektedir. Elektrik enerjisi kullanımı olmaması, yan ürünlerin oluşmaması, hızlı bir proses olması, biyolojik ya da reaktif ajanlara ihtiyaç duymaması önemli artıları arasında yer almaktadır.



Görsel 1. Boya atıklarının ayrıştırılmasında kullanılan işlemler [5]

Çalışma kapsamında metil oranj (methyl orange) ve parlak mavi R (brilliant blue R) boyalarının, akrilonitril tabanlı polimer zarlar yardımıyla adsorpsiyon yöntemi kullanılarak uzaklaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca SiO_2, zeolit, TiO_2 ve polianilin ile katkılamanın performans üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Çalışma kapsamında poliakrilonitril-ko-poli(2-etil hegzil akrilat) kopolimeri akrilonitril ve 2-etil hegzil akrilat monomerlerinden sentezlenmiştir. Ayrıca inorganik malzemelerin (SiO_2, zeolit, TiO_2) ve polimerlerin (polianilin) kopolimer içerisine eklenmesiyle, zarın uzaklaştırılmak istenen atığa karşı adsorpsiyonunun arttırılması hedeflenmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Sentezlenen kopolimer için örnek sentez prosedürü şu şekildedir:
Kopolimer sentezi sulu ortamda emülsiyon polimerizasyonu yoluyla gerçekleştirilmiştir. Üç ağızlı balon reaktöre yoğunlaştırıcı, cam mekanik karıştırıcı, damlatma hunisi ve balon reaktör içindeki suyla temas eden ısı kontrol çubuğu ile donatılmıştır. Sıcaklık 65 °C'ye çıkartılmış, yüzey gerilim azaltıcı, başlatıcı (toplam başlatıcı miktarının %65'i) ve 1-Dodekantiyol reaktöre eklenmiş ve ardından toplam monomer karışımı miktarının %20'si karışıma eklenmiştir. Kalan monomer karışımı 2 saat 30 dakikalık periyotta reaktöre beslenmiştir. Monomer karışımının eklenme işlemi bittikten sonra kalan başlatıcı damlatma hunisinden tepkime ortamına dökülmüştür. Elde edilen ürün sulu $MgSO_4$ çözeltisinde çöktürülmüş ve saf suyla birkaç kez yıkandıktan sonra kurutulmuştur.
Adsorpsiyon performansı spektroskopik yöntemlerle ölçülmüştür. Boyalar kendilerine özgü dalga boylarında ışığı abzorplarlar. Abzorpladıkları ışık oranı da konsantrasyonları ile orantılıdır. Boyaya özgü dalga boyundaki abzorbans miktarı ölçüldüğünde, boyanın konsantrasyonu bulunmuştur. Atık çözeltisinin adsorpsiyon öncesi ve sonrası konsantrasyonu aşağıdaki hesaplamalarla elde edilmiştir.

$$A = -logT$$

$$T = \frac{I}{I_0}$$

$$A = -\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \varepsilon \; x \; b \; x \; c$$

A abzorbans, T transmitans (geçirgenlik), I_0 analiz edilen çözeltiye giren ışığın şiddeti, I analiz edilen çözeltiden çıkan ışığın şiddeti, ε molar absorpsiyon katsayısı (L mol^{-1} cm^{-1}), b ışığın çözelti içinde katettiği yol (cm) ve c çözelti konsantrasyonudur (mol L^{-1}).
Aynı tür örnek ve cihaz için ε ve b aynı olacağından abzorbans ile konsantrasyon arasında bir ilişki kurulabilir.

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{\varepsilon \; x \; b \; x \; c_1}{\varepsilon \; x \; b \; x \; c_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

Filtrasyon öncesi ve sonrası abzorplamanın görüldüğü dalgaboyundaki değişim incelenir. Adsorpsiyon sonrası azalan konsantrasyon nedeniyle abzorbansta düşüş gözlenir. Bu düşüş de konsantrasyon ile oranlanarak, adsorpsiyon sonrası ne kadar atığın tutulduğu hesaplanır.

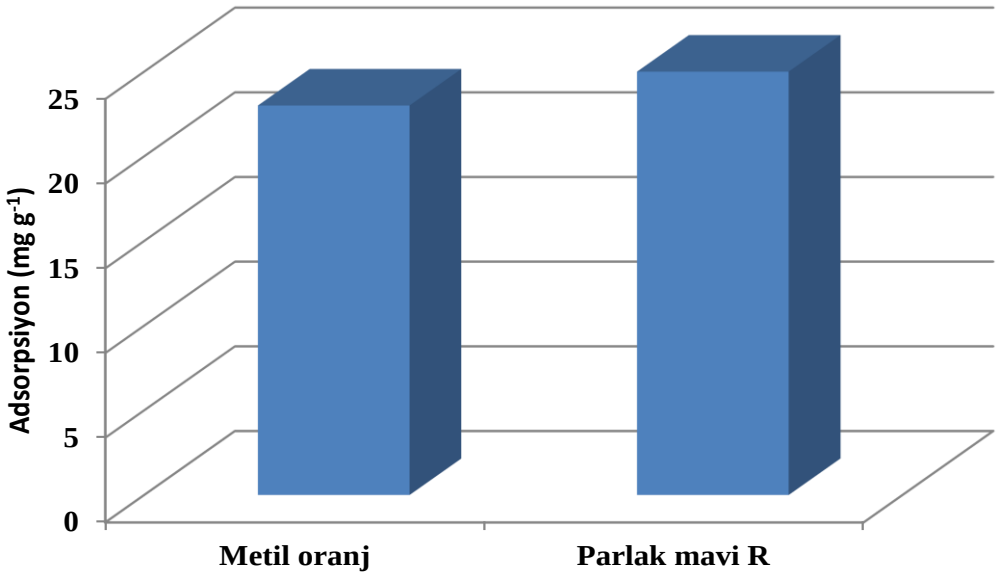
$$Yüzde\ uzaklaştırma = R = 100\ x\ \left(1 - \frac{c_i}{c_s}\right)$$

c_i adsorpsiyon öncesi atık çözeltisinin konsantrasyonu ve c_s adsorpsiyon sonrası atık konsantrasyonudur.

ISBN : 978-625-6283-00-8

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

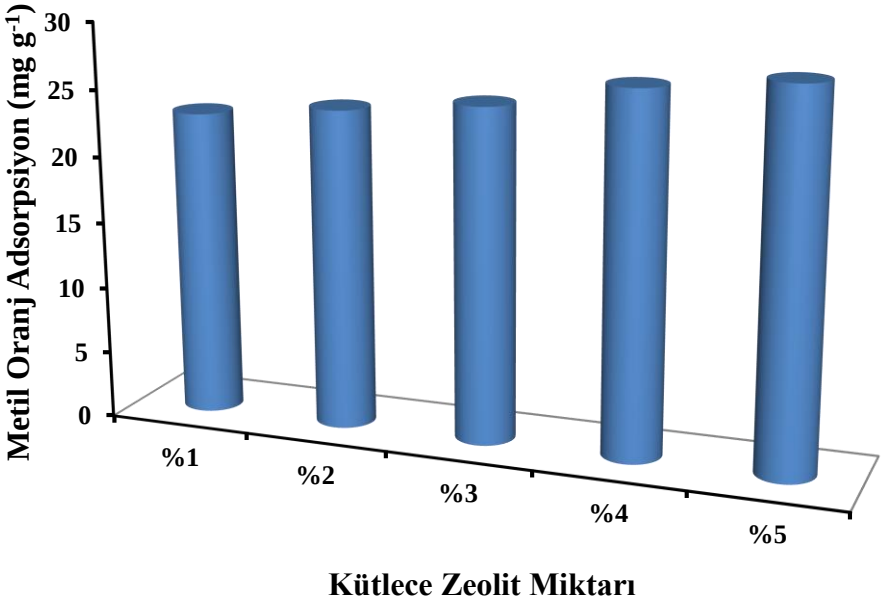
Elde edilen zarlar, metil oranj ve parlak mavi R boyalarının adsorpsiyonunda kullanılmış ve ilk performans sonuçları Görsel 2'de verilmiştir.



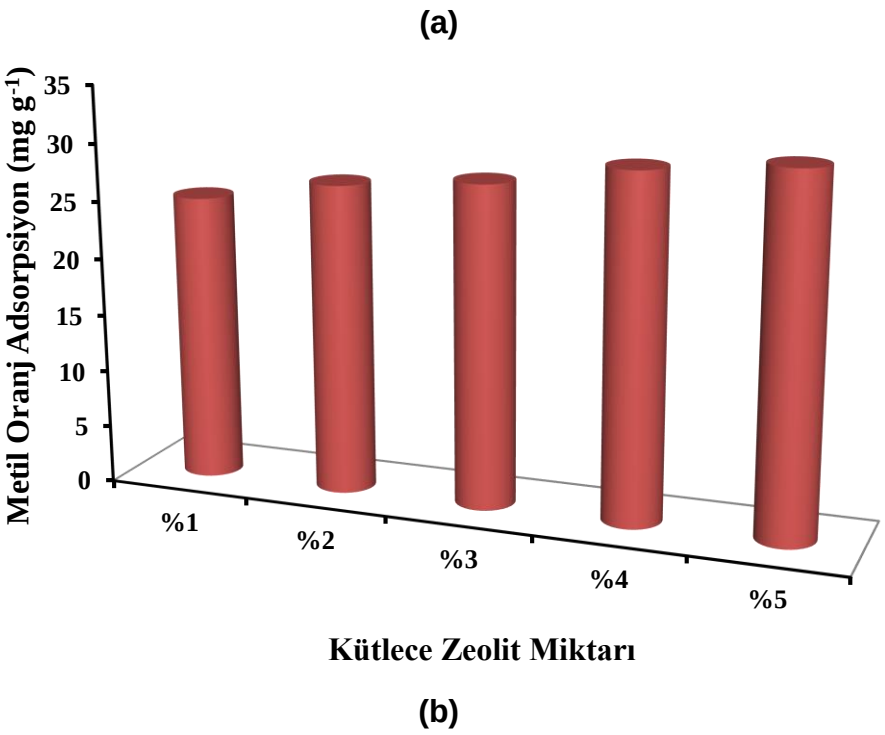
Görsel 2. Zarların adsorpsiyon performansları

Ardından üretilen zarlara yapılan katkılamaların, metil oranj ve parlak mavi R boyalarının adsorpsiyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Katkı malzemesi olarak zeolit kullanılmış olup, polimer zarlara eklendiğinde her iki boya için de adsorpsiyon değerlerinde az da olsa bir artış görülmüştür. Ayrıca artışın zeolit miktarıyla bağlantılı olduğu da gözlemlenmiştir Görsel 3).

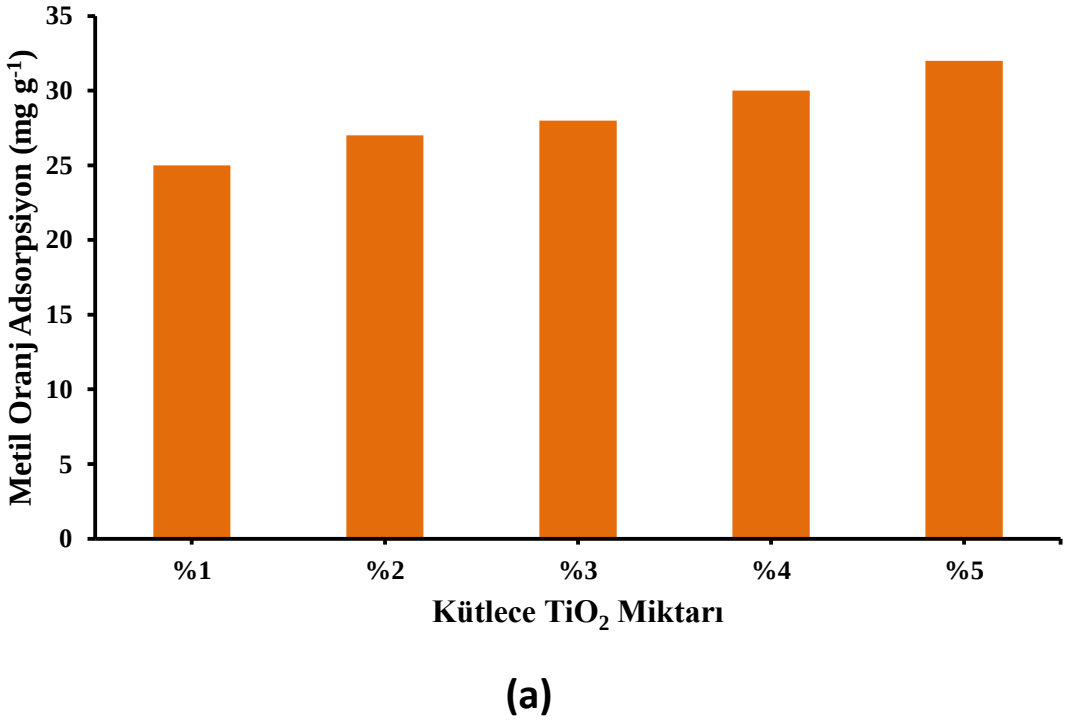


ISBN : 978-625-6283-00-8

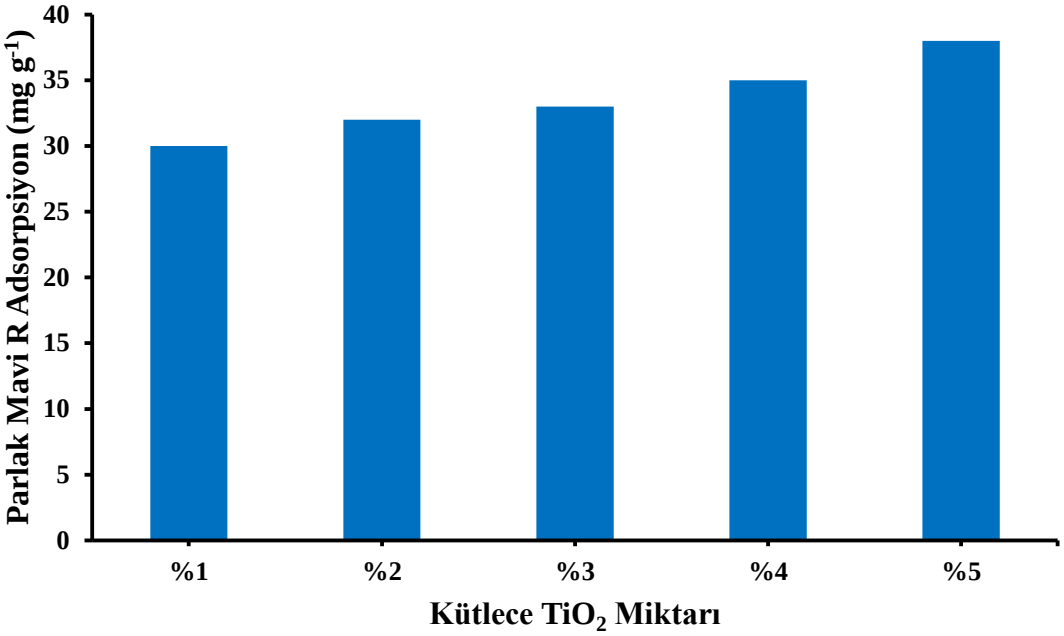


Görsel 3. Zeolit katkısının metil oranj (a) ve parlak mavi R (b) boyalarının adsorpsiyonuna etkisi

Zeolit katkılamanın pozitif etkisinin gözlemlenmesi sonrasında, polimer zarlara farklı katkı malzemeleri de eklenmiş ve adsorpsiyon performansları incelenmiştir. TiO_2 ile gerçekleştirilen katkılama performansının zeolite oranla daha iyi olduğu bulunmuştur (Görsel 4). Ayrıca parlak mavi boyasındaki artış metil oranjdaki artışa göre daha fazladır.



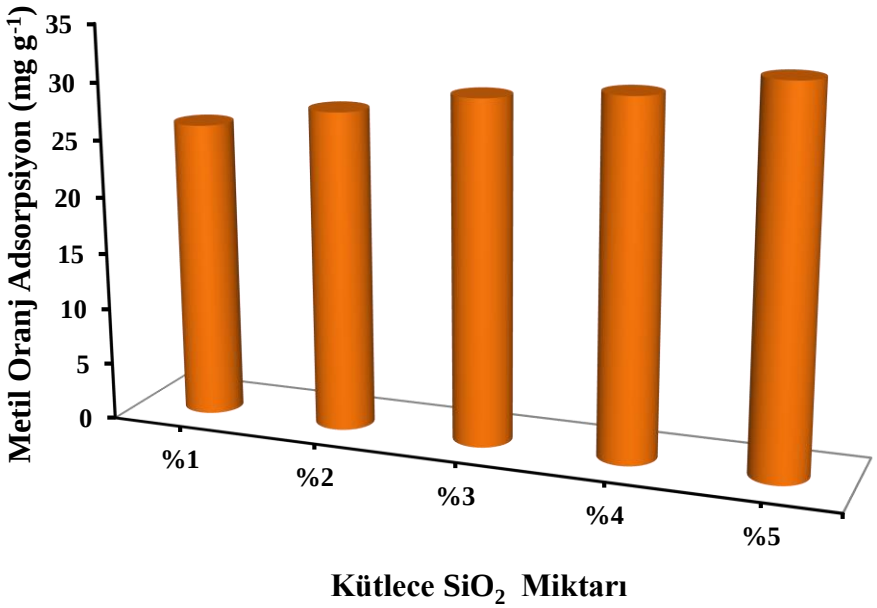
ISBN : 978-625-6283-00-8



(b)

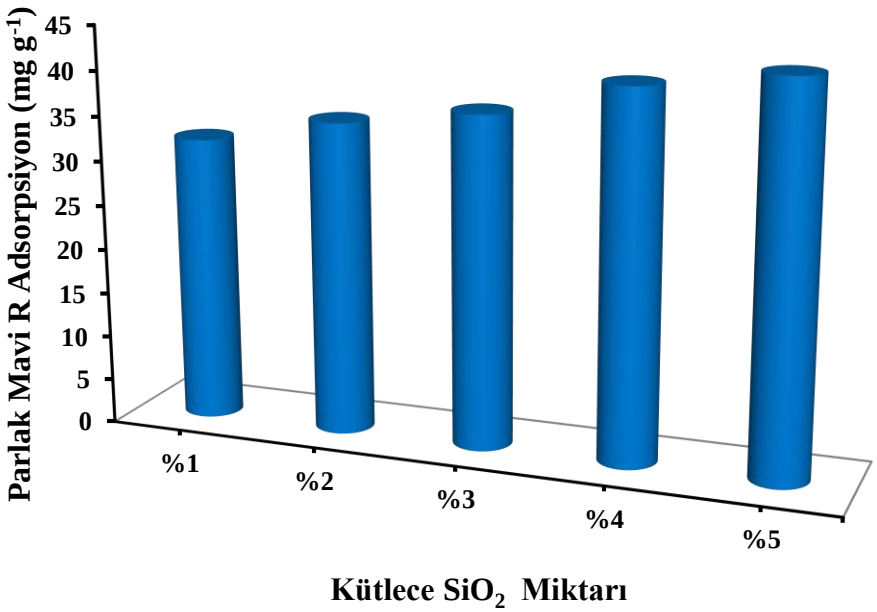
Görsel 4. TiO_2 katkısının metil oranj (a) ve parlak mavi R (b) boyalarının adsorpsiyonuna etkisi

TiO_2 sonrasında katkılama işleminde SiO_2 kullanılmıştır. TiO_2'ye oranla SiO_2 çok az da olsa daha iyi bir adsorpsiyon performansı sağlamıştır. Yine parlak mavi boyasındaki artış metil oranjdaki artıştan daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Görsel 5).



(a)

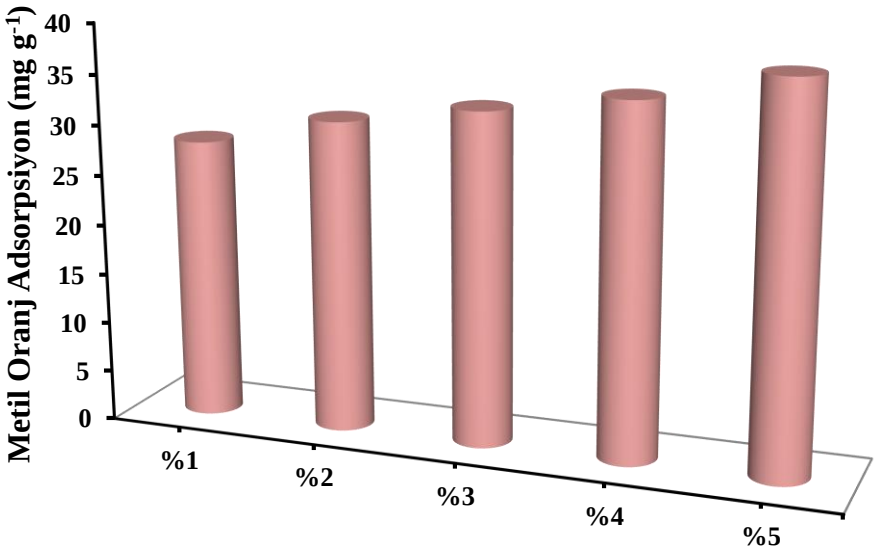
ISBN : 978-625-6283-00-8



(b)

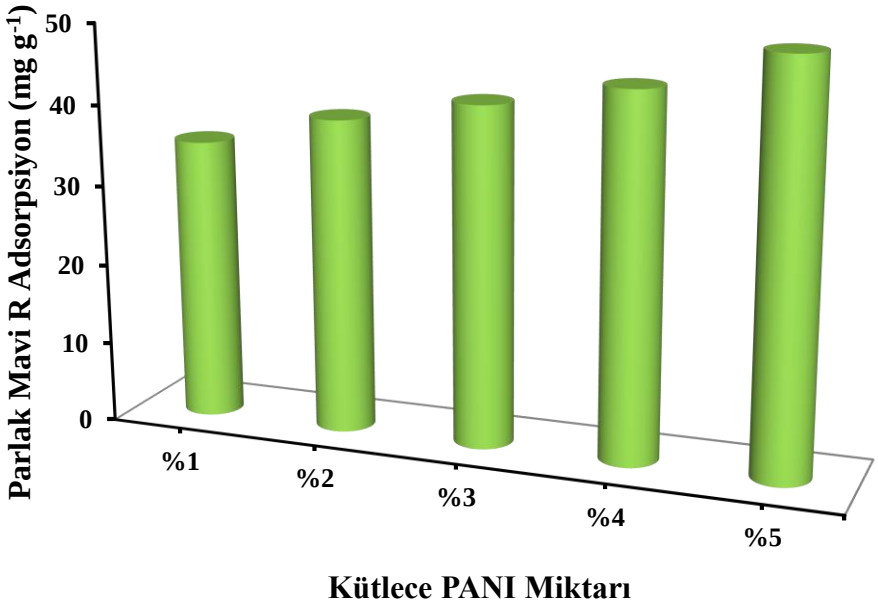
Görsel 5. SiO_2 katkısının metil oranj (a) ve parlak mavi R (b) boyalarının adsorpsiyonuna etkisi

İnorganik malzemelerin dışında katkılamada polimerlerin kullanılmasının nasıl bir etkisi olacağının gözlemlenmesi amacıyla, polimerlere farklı miktarlarda PANI eklenmiş ve performansları incelenmiştir. Eklenen PANI, adsorpsiyon üzerinde TiO_2 ve SiO_2'ye oranla daha fazla artış sağladığı görülmüştür (Görsel 6). Ayrıca PANI miktarındaki artışla meydana gelen adsorpsiyon performansındaki yükseliş, TiO_2 ve SiO_2'deki yükselişle kıyaslandığında daha yüksek bir oranda olduğu bulunmuştur.



(a)

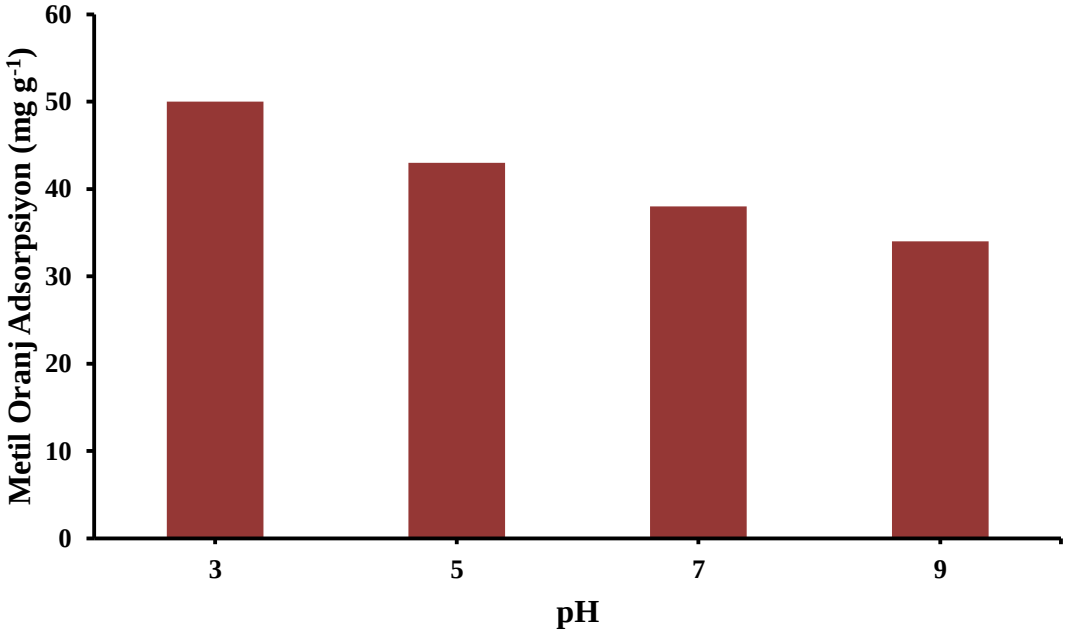
ISBN : 978-625-6283-00-8



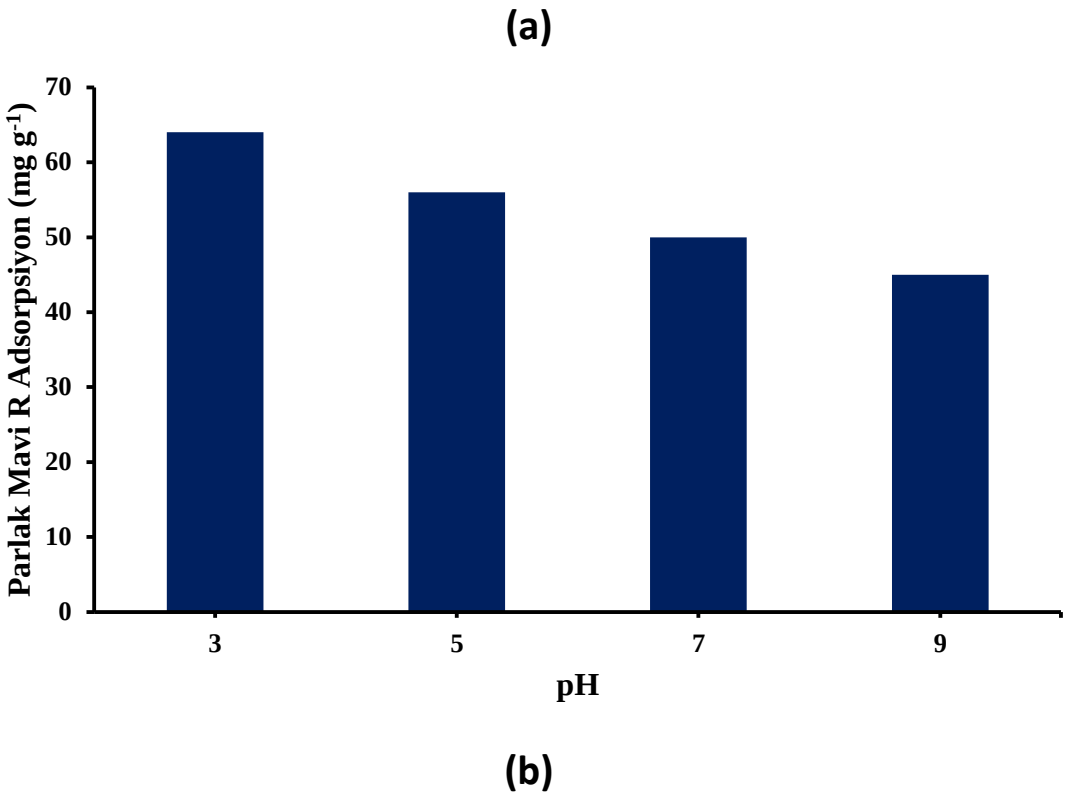
(b)

Görsel 6. PANI katkısının metil oranj (a) ve parlak mavi R (b) boyalarının adsorpsiyonuna etkisi

Farklı katkıların adsorpsiyon performansına etkilerinden sonra, çözelti pH'ının adsorpsiyon kapasitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Katkılama sonrası en yüksek performansı gösteren PANI polimeriyle katkılanan zarlar, farklı pHlara sahip boya çözeltilerinde test edilmiştir. Bazik çözeltide adsorpsiyon performansının azaldığı görülmüştür (Görsel 7). Çözelti asidik hale getirildiğinde ise adsorpsiyon miktarında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca artış miktarı asitlikle birlikte artış göstermiştir. Çözelti pH'ı azaldıkça, daha fazla boya adsorpsiyonu elde edilmiştir.



ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 7. pH'ın metil oranj (a) ve parlak mavi R (b) boyalarının adsorpsiyonuna etkisi

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Elde edilen sonuçlara bakıldığında sözkonusu polimerin metil oranj ve parlak mavi boyalarının adsorpsiyonunda kullanılabileceği, adsorpsiyon performansının katkılama ile artış gösterdiği, en yüksek performansı PANI ile katkılamanın sağladığı, pH'ın ve sürenin de adsorpsiyon miktarı üzerinde etkisinin olduğu anlaşılmıştır.

.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Amasya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FMB-BAP 19-0384.

KAYNAKÇA

[1] Rache, M. L., Garcia, A. R., Zea, H. R., Silva, A. M. T., Madeira, L. M., Ramirez, J. H. Azo-dye orange II degradation by the heterogeneous Fenton-likeprocess using a zeolite Y-Fe catalyst—Kinetics with a model based onthe Fermi's equation. Applied Catalysis B: Environmental, 146, 192– 200, 2014.

[2] Vidhu, V. K., Philip, D. Catalytic degradation of organic dyes using biosynthesized silver nanoparticles. Micron, 56, 54–62, 2014.

[3] Ajmal, A., Majeed, I., Malik, R. N., Idriss, H., Nadeem, M. A. Principles and mechanisms of photocatalytic dye degredation on TiO_2 based photocatalysts: a comparative overview. RSC Advances, 4, 37003-37026, 2014.

[4] Mahmoodi, N. M. Binary Catalyst System Dye Degradation Using Photocatalysis. Fibers and Polymers, 15 (2), 273-280, 2014.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[5] Raman, C. D., Kanmani, S. Textile dye degradation using nano zero valent iron: A review. Journal of Environmental Management, 177, 341-355, 2016.

ISBN : 978-625-6283-00-8

ELBISTAN REGION DAMAGE ASSESSMENT STUDY IN K. MARAS EARTHQUAKES

Berna MERT

Kahramanmaraş Istiklal University, 0009-0009-2327-2256

Mustafa EKEN

Kahramanmaraş Istiklal University, 0000-0002-7559-876X

Burhan CENGİZLER

Kahramanmaraş Istiklal University, 0009-0004-7483-2974

Abstract

Turkey is situated on three significant fault lines, namely the North Anatolian fault zone, East Anatolian fault zone, and West Anatolian fault zone owing to its geographical location. Consequently, natural calamities such as as earthquakes are frequently encountered. The assessment of damage after earthquakes holds great significance for effective disaster management. The process of damage assessment involves the observational evaluation of the effects of an earthquake on building structures, which are then classified by their level of damage as either undamaged, slightly damaged, moderately damaged, or heavily damaged/ruined. The current study focuses on assessments made after the earthquakes that took place in the K. Maraş/Elbistan district on the 6th of February, 2023.

Keywords: Natural disaster, Earthquake, Damage assessment type, Damage assessment principles

1. Introduction

The earthquake map of Turkey showing three major active fault lines, namely the North Anatolian Fault Zone, the East Anatolian Fault Zone and the West Anatolian Fault Zone, which Turkey has due to its location, entered into force on 1 January 2019 and is shown in Figure 1 (AFAD, www.afad.gov.tr).

ISBN : 978-625-6283-00-8

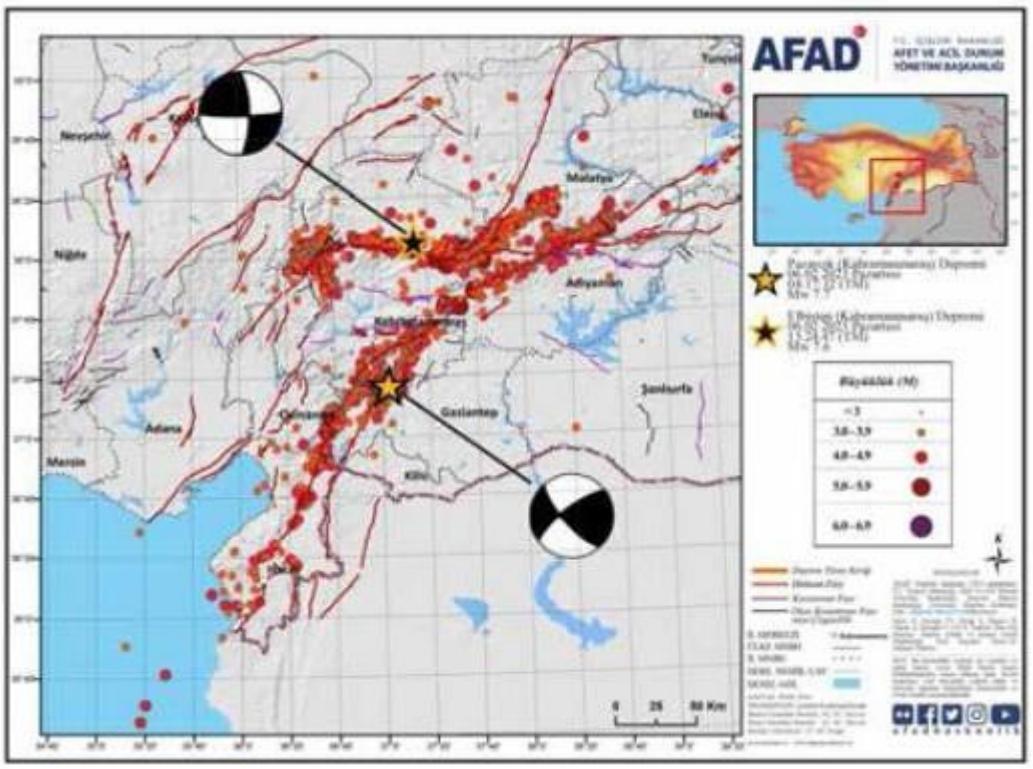


Figure 1. 06.02.2023 Pazarcık (Kahramanmaraş) Mw 7.7 and Elbistan (Kahramanmaraş) Mw 7.6 earthquakes and aftershock activity (AFAD, 2023)

Kahramanmaraş province is located on the Eastern Anatolian Fault Zone and an earthquake occurred at 04:17 on 06.02.2023 with an acceleration magnitude of Mw 7.7 and a depth of 8.6 km with a duration of 100-120 seconds. Nine hours after this earthquake, a second earthquake occurred at 13:24 on 06.02.2023 with a duration of 60-80 seconds, an acceleration magnitude of Mw 7.6 and a depth of 7 km (Table 1-2). It was determined that three different fault fractures with a length of 300-350 km occurred in the first earthquake and 170 km long fault line fracture occurred in the second earthquake (AFAD, 2023, ITU, 2023).

ISBN : 978-625-6283-00-8

Table 1. The closest settlements to the epicentre of the Mw 7.7 magnitude earthquake

Province	District	Place of settlement	Distance (km)
Kahramanmaras	Pazarcık	Akdemir	2.72
Kahramanmaras	Pazarcık	Karahoyuk	2.84
Kahramanmaras	Turkoglu	Cennetpınarı	3.75
Kahramanmaras	Pazarcık	Evri	4.48
Kahramanmaras	Pazarcık	Emiroglu	4.94

Table 2. The closest settlements to the epicentre of the Mw 7.6 magnitude earthquake

Province	District	Place of settlement	Distance (km)
Kahramanmaras	Elbistan	Gümüşdöven	1.70
Kahramanmaras	Ekinözü	Akpinar	2.09
Kahramanmaras	Elbistan	Ozcanli	4.90
Kahramanmaras	Ekinözü	Education	5.47
Kahramanmaras	Ekinözü	Ekinözü	5.72

After the two earthquakes, 18 provinces including Kahramanmaraş, Kilis, Diyarbakır, Adana, Osmaniye, Gaziantep, Şanlıurfa, Adıyaman, Malatya, Hatay, Elâzığ, Bingöl, Kayseri, Mardin, Tunceli, Niğde, Batman and Sivas Gürün District were declared disaster areas. It was stated that more than 50,000 lives and property losses occurred after these earthquakes, which were called the disaster of the century (Regulation on Basic Rules Regarding the Effect of Disasters on General Life, 1968; "Ministry of Interior", 2023). The earthquake, which is one of the natural disasters, has once again shown how great its destructive effect is.

The aim of this study is to specify the evaluation principles of damage assessment studies in Elbistan district of K. Maras province and to contribute to damage assessment studies. In addition, it is to give brief information about the damage types and damage assessment principles.

ISBN : 978-625-6283-00-8

2. Damage Assessment Principles

Damage assessment principles and damage levels are specified with the circular numbered 14.04.2014/7663 (Damage Assessment Circular, 2014). Damage assessment studies consist of two-stage technical examination. The first stage includes the determination of whether the structure has collapsed as a result of external technical examination, and the second stage includes the principles of determining the types of damage such as cracks, reinforcement buckling of the structural systems of the building (Elyiğit & Ekinci, 2023).

The damage degrees described by the 2014 Damage Assessment Circular No. 7663 are defined below. In addition, the symbols used in determining the damage types are given in Table 3 (İlki, Demir, Cömert, & Halıcı, 2023).

Damage Free Building: It is the condition that there is no damage to the load-bearing systems and walls of the building due to the earthquake effect. The building is suitable for use.

Slightly Damaged Building: It is the situation where fine cracks of 1-4 mm in the walls and paints of the building occur due to the earthquake effect. There is no inconvenience in the use of the building.

Moderately Damaged Building: It is the situation where fine cracks occur in the structural elements of the building due to the earthquake effect. It is unfavourable to use the buildings with moderate damage without repair and strengthening applications.

Heavily Damaged Building: It is the situation where large shear damages occur in the structural elements of the building due to the earthquake effect. Precautions should be taken around the building.

Emergency Demolition Building: It is the situation where the structural elements of the building are severely damaged or partial collapse occurs due to the earthquake effect. It is not possible to use such buildings and evacuation of goods (Turkey Building Earthquake Regulation, 2018).

Table 3. Damage detection and symbols

Damage symbol	**Damage Type**	**Crack Width (w)**	**Pressure Damage Format**
0	No Damage	-	-
A	Less Damaged Building	w≤0.5mm	-

ISBN : 978-625-6283-00-8

B	Moderately Damaged Building	0.5mm≤ w ≤3mm	Shell crushing

C	Heavily Damaged Building	-	Crusting
D	Building to be demolished urgently	-	Reinforcement buckling core crushing

3. 06 February Kahramanmaraş Earthquakes and Elbistan

On 6 February 2023 at 04:17 and 13:24, 2 earthquakes with magnitudes of Mw 7.7 and Mw 7.6 occurred according to AFAD data. It was determined that the fault zones where the Pazarcık earthquake occurred were on the Ölüdeniz fault zone and the Eastern Anatolian fault zone, while the Elbistan earthquake was on the Çardak fault, which is an extension of the Eastern Anatolian fault zone (Disaster and Emergency Presidency, 2023). These faults are known to have destructive effects and cause significant loss of life (Figure 1) (Bikçe, 2015).

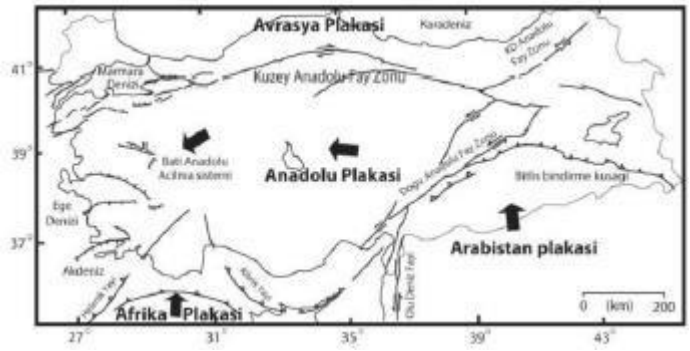


Figure.1 Active fault zone map of Turkey

According to the data obtained from the Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), the locations of the earthquakes and the activities of the aftershocks are given in Figure 2. In addition, the hazard map of the regions where earthquakes occurred is given in Figure 3 (Disaster and Emergency Management Presidency, 2023).

ISBN : 978-625-6283-00-8

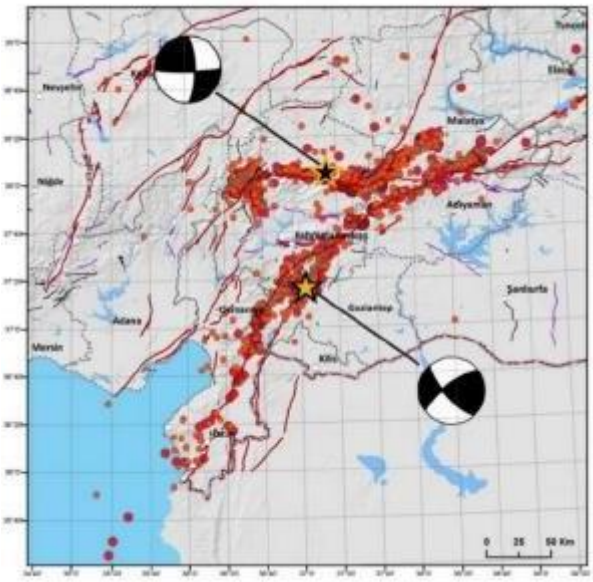


Fig.2 Earthquake locations and aftershock activities

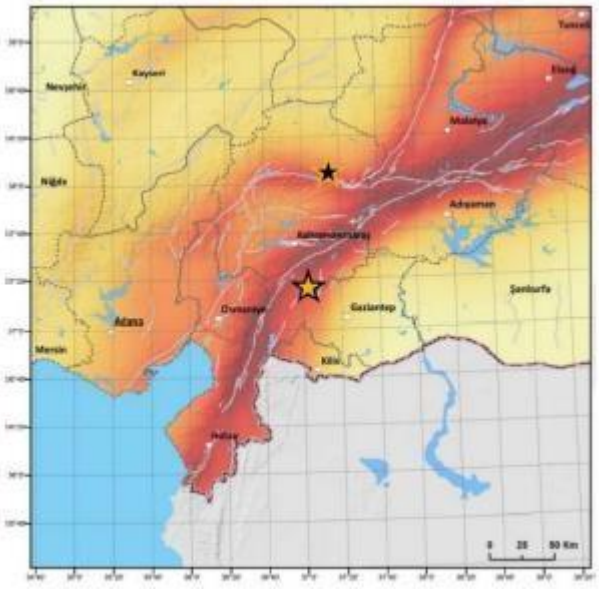


Fig.3 Earthquake hazard map

In the earthquakes centred in Pazarcık and Elbistan, 11 provinces in our country were seriously damaged. In these 11 cities, most of the buildings were damaged and approximately 15% of the population was directly affected. According to the data of Istanbul Technical University (2023), the number of population in the affected provinces was determined as 14.013.196 people and the provinces and population numbers are given in Table 1.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Table 1. Number of provinces and population affected by the earthquake

Provinces exposed to earthquake effect	Population numbers
Adana	2274106
Adiyaman	635169
Diyarbakir	1804880
Elazig	591497
Gaziantep	2154051
Hatay	1686043
Malatya	812580
Kahramanmaras	1177436
Sanliurfa	2170110
Kilis	147919
Osmaniye	559405
Region Total	14013196

3.1. Elbistan Earthquake

Damage studies were carried out after the Pazarcık and Elbistan earthquakes. During the investigations, it was determined that there were building stocks constructed without complying with building regulations, engineering services were not received, the majority of old buildings, poor material quality and inadequate workmanship, the presence of bad soil, the presence of high-rise buildings in areas with low soil bearing capacity. As a result of the investigations, many buildings have partially collapsed, completely collapsed or severely damaged due to the above mentioned errors (Figure 4).

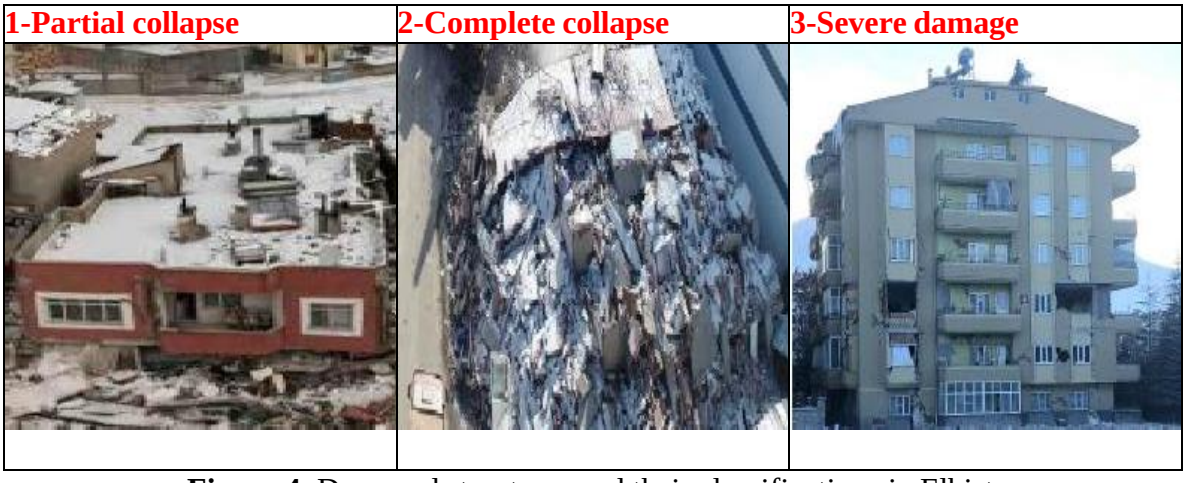


Figure 4. Damaged structures and their classifications in Elbistan

ISBN : 978-625-6283-00-8

At the same time, it is possible to mention the existence of undamaged buildings constructed in accordance with technical conditions and regulations in the same region. Especially with 455 seismic isolators (Figure 5) used in Elbistan State Hospital, the hospital building continues its service without earthquake damage (Internet source, 2024).



Figure 5. a) Elbistan State Hospital, b) Seismic isolator

3.2. Damages Caused by Earthquake

After the 6 February earthquake, the damage conditions are coordinated with the Ministry of Environment, Urbanisation and Climate Change and Disaster and Emergency Management Presidency. General information obtained is given in Figure 6, search and rescue activities in Figure 7, general situation of the city in Figure 8 and damage assessment information in Figure 9.

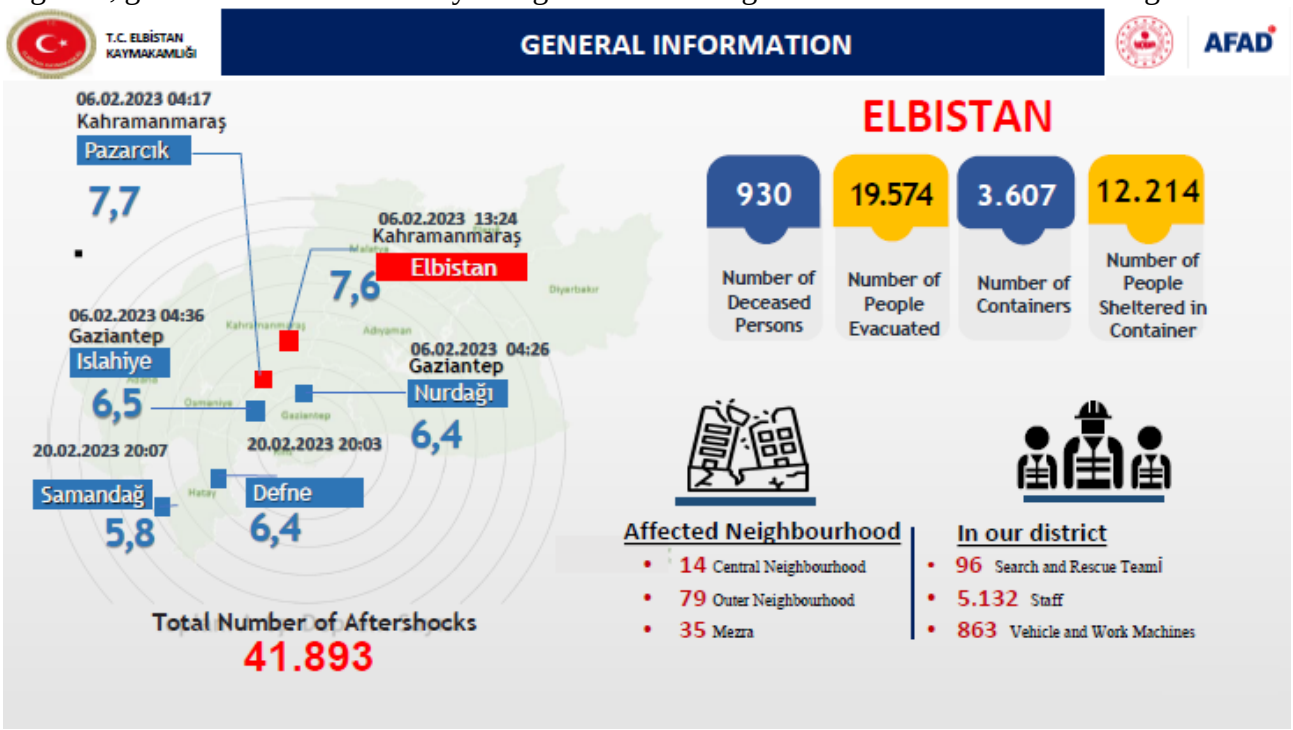


Figure 6. General information of Elbistan city

ISBN : 978-625-6283-00-8

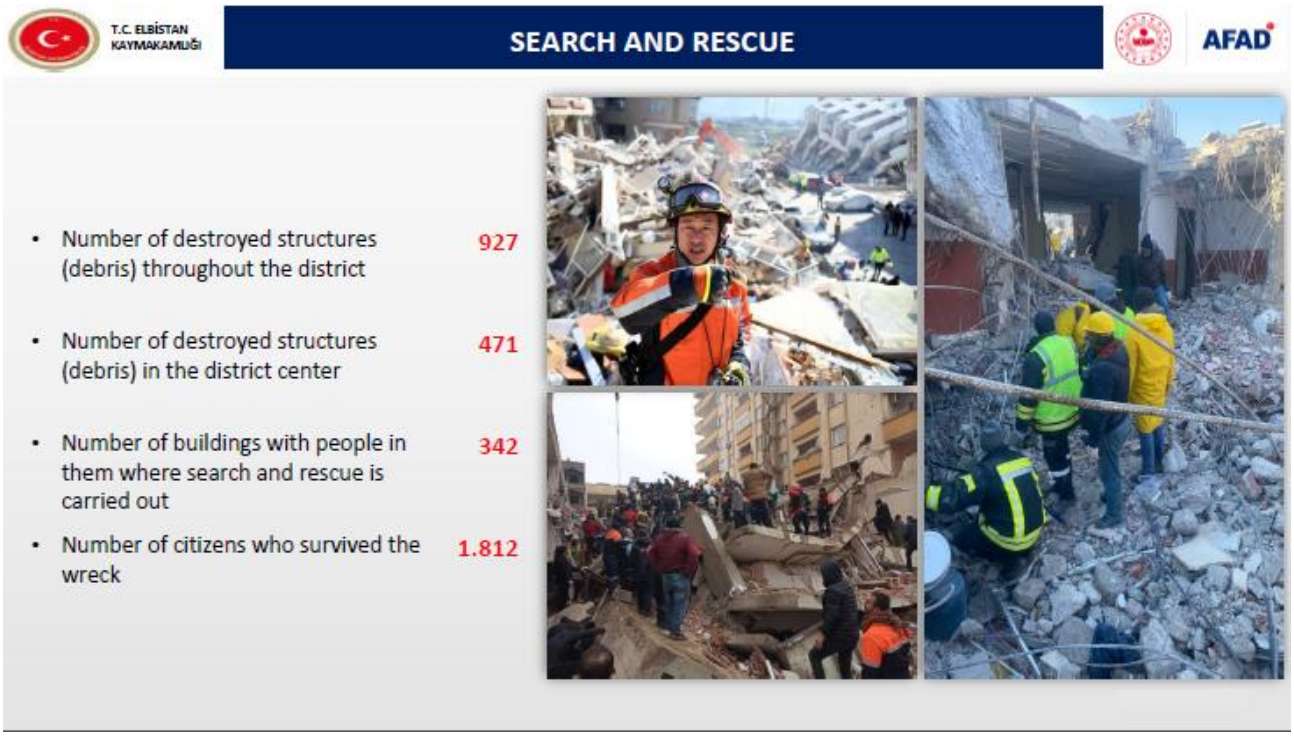


Figure 7. Search and rescue activities in Elbistan

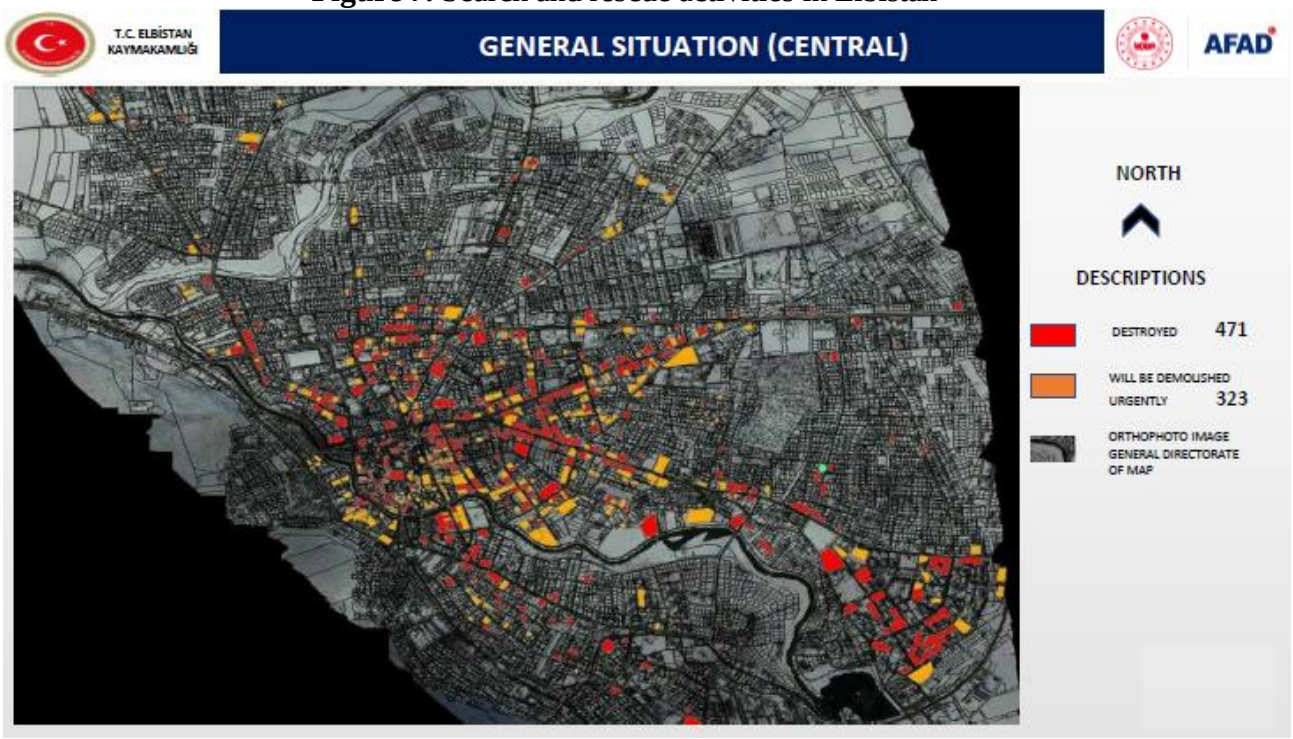


Figure 8. General situation of Elbistan city

ISBN : 978-625-6283-00-8

T.C. ELBİSTAN KAYMAKAMLIĞI

DAMAGE DETECTION RESULTS

AFAD

ICMAL	BUILDING (26.101)	INDEPENDENT SECTION (71.153)	HOUSING (59.137)	BUSINESS (7.694)	BARN (362)
DESTROYED	927	3.821	1.936	585	58
WILL BE DEMOLISHED URGENTLY	519	2.767	2.996	883	15
HEAVILY DAMAGED	2.930	8.632	7.238	1.162	99
MEDIUM DAMAGED	353	3.735	957	250	4
TOTAL	4.729	18.955	13.127	2.880	176

Figure 9. Elbistan damage assessment data

4. Conclusion

On 6 February 2023, the devastating effects, seismic moment magnitudes, depth kms, sociological and economic impacts of the Kahramanmaraş-centred Pazarcık and Elbistan earthquakes are defined as the disaster of the century.

As a result of the determinations made after the earthquake, the number of cities affected by the earthquake, the population and the area of influence in terms of surface area corresponds to the total of Belgium and the Netherlands.

By adopting the principle that Turkey is an earthquake-prone country, a milestone must be accepted from now on and measures must be taken as required.

In order for disaster management, which is defined as a multidisciplinary field, to be successful in every aspect, criteria such as merit, efficiency and competence should be given importance.

If a country, a city, a province, a district wants to develop, it must take the necessary measures against disasters and become more resilient in all matters.

SOURCES

1- AFAD. (2023, 15 June 15). Disaster and Emergency Management Presidency. Official Institution, . Retrieved June 15, 2023, from www.afad.gov.tr
2- Istanbul Technical University, 2023. 6 February 2023 Kahramanmaras Earthquakes ITU Earthquake Report. Istanbul.
3- Ministry of Interior. (2023, 15 June 15). Ministry of Interior. Official Institution, . Retrieved June 15, 2023, from www.icisleri.gov.tr
4- Damage Assessment Circular. (2014). (C. 7663).

ISBN : 978-625-6283-00-8

Retrieved from https://www.afad. gov.tr / kurumlar / afad.gov.tr / Genelge / Hasar_Tespit_Genelgesi _ ve_Ekleri.pdf

5- Elyiğit, B., & Ekinci, C. (2023). A Research on Structural and Non-Structural Damages and Damage Detection in Reinforced Concrete Structures, 18, 19-42.

6- İlki, A., Demir, C., Cömert, M., & Halıcı, Ö. F. (2023, 15 June). Earthquake Damages and Damage Assessment in Reinforced Concrete and Masonry Buildings. Received June 15, 2023, from https://www.elektriktesisatportali.com/betonarme-ve-yigma-binalarda-depremkaynakli-hasarlar-ve-hasar- tespiti.html

7- Turkey Building Earthquake Regulation (2018). 18.03.2018 dated and 30364 (Repeated) numbered Official Gazette.

8- Bikçe, M., 2015. List of Earthquakes Causing Damage and Loss of Life in Turkey (1900-2014). In 3rd Turkey Earthquake Engineering and Seismological Conference, Izmir, Turkey, 1-10.

9- Internet source : https://www.aa.com.tr/tr/asrin-felaketi/sismik-izolatorlu-elbistan- devlet-hastanesi-ilcenin-en-guvenlİ

ISBN : 978-625-6283-00-8

SOIL IMPROVEMENT WITH A SUSTAINABLE CEMENT

Assoc.Prof. Dr. Nazife Erarslan

İzmir Demokrasi University, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5202-9644

ABSTRACT

The cement sector is responsible for 8% of CO_2 emissions from greenhouse gases in the world. Turkey is located in the earthquake zone and surrounded by seas on three sides and ground strengthening operations should be carried out before the construction of infrastructure and superstructures. In deep soil mixing (DSM) and jet grouting (JG) methods performed with cement and water, soil improvement is achieved by constructing columns of certain diameters and lengths. JG and DSM methods, which are among the cement grouted soil reinforcement methods, are among the most frequently used techniques in world. In these methods, 300-450 kg/m3 cement is used. Considering that cylindrical DSM or JG columns with a diameter of 40-100 cm and a height of at least 25-40 m are constructed under a subway or building foundation, this means the use of hundreds of tonnes of cement. In this research, 'net-zero cement' (NOVOCEM©) was used for the first time in the literature instead of Portland cement, which is the most widely used cement in the world and causes CO_2 emissions. In Turkey, OYAK Cement is at the forefront of the targets to reduce CO_2 emissions with calcined clay technology in parallel with carbon-in-limit applications and produces NOVOCEM© cement with 40% lower CO_2 emissions, 20% renewable fuel and 35% less energy consumption.

It was found according to the results obtained in general, the strength increase in the soil obtained from the JG and DSM soil reinforcement studies with Portland cement was also achieved with the new environmentally friendly cement. According to the fracture toughness test results obtained with environmentally friendly NOVOCEM© cement, the toughness values were found higher than the values obtained with OPC. The results of this research would stimulate further research into the use of greener cement, including economic cost and environmental (e.g. energy requirements, CO_2 emissions) data sets in terms of sustainable engineering solutions.

Key Words: DSM and jet grout applications, sustainable cement, soil improvement with envrronmental-friendly cement, soil improvement and fracture mechanics

1. INTRODUCTION

Cement is one the constituent material of concrete, which is the main material used in the construction of civil engineering structures (bridges, roads, dams, water reservoirs, treatment plants, tunnels and tunnel linings, railway sleepers and viaducts, reinforced concrete buildings

ISBN : 978-625-6283-00-8

and pipes, etc.) around the world. Apart from water, cement and concrete are the most consumed products on earth. During cement production, an excessive amount of CO_2 is emitted every year and natural resources are depleted (Kianimehr et al. 2019). Until total emissions are reduced worldwide, the environment will continue to be polluted with over 4 billion tons of carbon dioxide per year due to this industry. The cement sector is responsible for 8% of CO_2 emissions in the world (Fig. 1) (Amran et al. 2021). The most widely used cement type in our country and in the world is CEM I, Portland cement. In addition, CEM II, CEM III and CEM IV cements, which are additive cements, are also used. These cement types contain less clinker than CEM I. While 90% of CO_2 emissions in cement production occur in clinker production, the remaining 10% includes transportation, grinding and raw material preparation, cooling and mixing. Clinker is the name given to the dark gray ball-like lumpy materials produced during the firing process. It is produced by heating limestone and clay to the point of liquefaction at approximately 1500 °C. With the addition of some gypsum to the clinker (4-5%), grinding to a very fine powder is carried out. As a result of this process, Portland Cement, an inorganic hydraulic binder, is obtained. The European Union's (EU) primary exporter of cement is Turkey, which accounts for 35% of the sector's total imports. Together with Ukraine (13%), Belarus (10%), Colombia (7%), Algeria (6%), Morocco (5%), Albania (4%), Norway (3%) and Tunisia (3%), they account for around 86% of total cement imports.

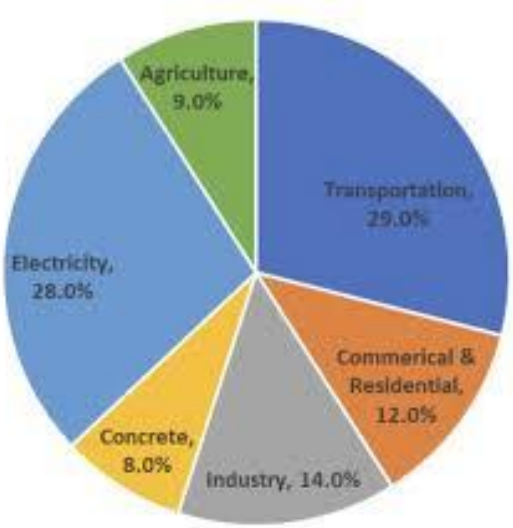


Fig.1 Global CO2 emissions by category (Amran et al. 2021).

Since cement and expensive equipment are mostly used in ground reinforcement techniques, the costs are quite high. In addition to the costs, it also creates an environmental problem as thousands of tons of cement are buried underground. Jet grouting (JG) and deep soil mixing (DSM) methods, which are cement grouted soil reinforcement methods, are the most frequently used techniques in our country and in the world (Burke 2004, Hashemineshad et al. 2019, Güler and Secilen 2021, Choompurat et al. 2022) (Fig.2). In these methods, 300-450 kg/m3 cement is used. Considering that cylindrical DSM or JG columns with a diameter of 40-100 cm and a height of at least 25-40 m are constructed under a subway or a building foundation, it means the use of hundreds of tons of cement (Fig. 2).

ISBN : 978-625-6283-00-8



Fig.2 DSM and JG soil reinforcement applications

The DSM method was first used in 1975 (Broms and Boman 1975; Okamura and Terashi 1975). In this method, cement is mechanically mixed with the soil in injection or dry form. DSM columns are formed by injecting and mixing the binder into the soil through mixing blades at the end of the drill stem during axial rotation and vertical movement of the drill stem. The primary objective in the production of deep mixing columns in DSM is to mix the binder (cement) and the soil homogeneously throughout the column. While mixing with agitator blades, the binder materials should be evenly distributed throughout the column. In the JG method, the cement-water mixture is injected into the ground at high pressure from the end of the drill stem during axial rotation and vertical movement of the drill stem.

1.1 Environment friendly net-zero cement: NOVOCEM©

OYAK Cement is the first Turkish cement company to make a "Net-Zero" commitment, which brings together the criteria necessary for global companies to set science-based targets to limit the global temperature increase to 1.5°C by 2030. The commitment of OYAK Cement, which started its activities related to the "Science Based Targets Initiative (SBTi)" in 2020, is also exhibited by the UN Global Compact and "We Mean Business" as part of Race to Zero, a United Nations (UN) supported campaign. OYAK Cement, which has set its direction in the field of sustainability in a way to contribute to Turkey's 2053 net zero target, has made significant investments in the last 5 years to reduce energy costs, to further improve waste feeding systems, to build waste heat recovery facilities and to install more environmentally friendly units, while significantly increasing the rate of alternative fuel use within the scope of its environmental responsibility. For the production of net-zero cement and other environmentally friendly products, OYAK A.Ş. has committed to reduce Scope 1 and 2

ISBN : 978-625-6283-00-8

greenhouse gas emissions by 22.8% per ton of cement product by 2030 by increasing the use of alternative raw materials and fuels (OYAK 2023). In addition, OYAK A.Ş. has committed to reduce Scope 3 greenhouse gas emissions from its operations by 51.6% per ton of fuel purchased within the same timeframe. OYAK has recently introduced ALFACEM© and NOVOCEM© products based on low carbon calcined clay for commercial use (Fig.3). The carbon footprint of these products is at least 50% lower compared to conventional Portland cement (OPC). OYAK Cement, which continues to produce environmentally friendly products for a sustainable world, has added a new product to its gray cement family. CEM VI (S-LL) 32.5 R type gray cement: ALFACEM is produced with carbon dioxide emissions of less than 400 kg per ton. The production of 1 ton of Portland cement emits approximately 1 ton of CO_2 (Parveen et al. 2018). ALFACEM cement was also the first 'CEM VI' class product in the Turkish cement industry to receive the G conformity certificate. ALFACEM cement will be used in this project (Fig3).



Fig.3 OYAK Cement net-zero cement products ALFACEM© and NOVOCEM©

Experiments such as disc-shape compact test (DCT) and semicircular bending (SCB) tests are frequently used in fracture mechanics to characterize the fracture resistance of materials.

2. RESEARCH METHODOLOGY

In material mechanics, defects in the structure of a material such as notches, cracks and voids that increase the stress concentration cause a material to fail (Griffith 1923, Brace and Bombalakis 1963). Under loading, these tiny and innocent cracks in the material structure come together to form macro-scale cracks that cause failure. In this research, mode I (tensile) strengths of semi-circular bending -SCB specimens prepared using both NOVOCEM and OPC for fracture mechanics experiments were investigated for the first time in the literature with this project. SCB specimen geometry has been used many engineering researches and an international proposed standart test method (Sih 1981, Kuruppu et al. 2013, Soohyok et al. 2021, Xuan et al. 2021, Erarslan 2023).

Fracture toughness tests were completed by performing three-point bending tests to create mode I stresses on semi-circular bending-SCB specimens, which are half disc-shaped notched specimens obtained from half of the specimens removed from the disc-shaped molds (Fig.4). In fracture mechanics experiments, both mode I (tensile) and mixed mode I-II (tensile-

ISBN : 978-625-6283-00-8

compression) strengths with SCB specimens were examined for the first time in the literature with this study. For this purpose, mode I indirect tensile strength was investigated by making specimens with a circumferential crack bending angle (β) of 0°. The concrete specimens were obtained as cyclindrical speciemns and then divided into slices of specified thickness as 30-40mm. Then these disks were cut in half and semicircular specimens were prepared. For Mode I tests, 0° notch cracks were formed in the center of the semicircular disk specimens obtained.

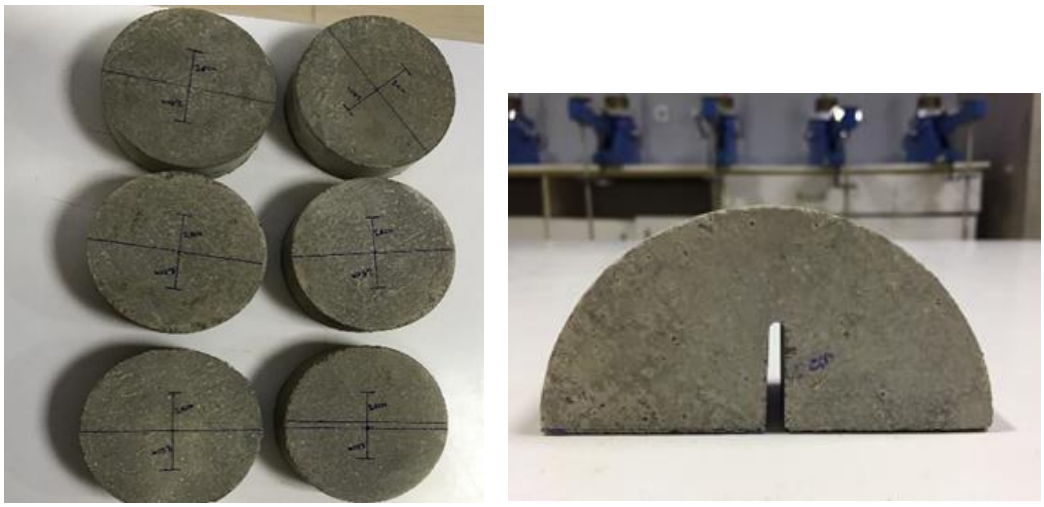


Fig.4 Prepared disk specimens (left) and the SCB specimens with notch crack (right)

3. EXPERİMENTAL RESULTS

Fracture toughness tests were performed with a loading rate of 0.01kN/sec as a three-point bending test type (Fig.5). Fracture toughness (KIC) data calculated after the maximum failure load data obtained by fracture toughness tests with SCB specimens are shown in Table 1 and Table 2 for NOVOCEM and OPC cements respectively. As seen from the obtained results, the fracture stiffness of the concrete made with NOVOCEM was even higher than the stiffness of the standard OPC concrete.

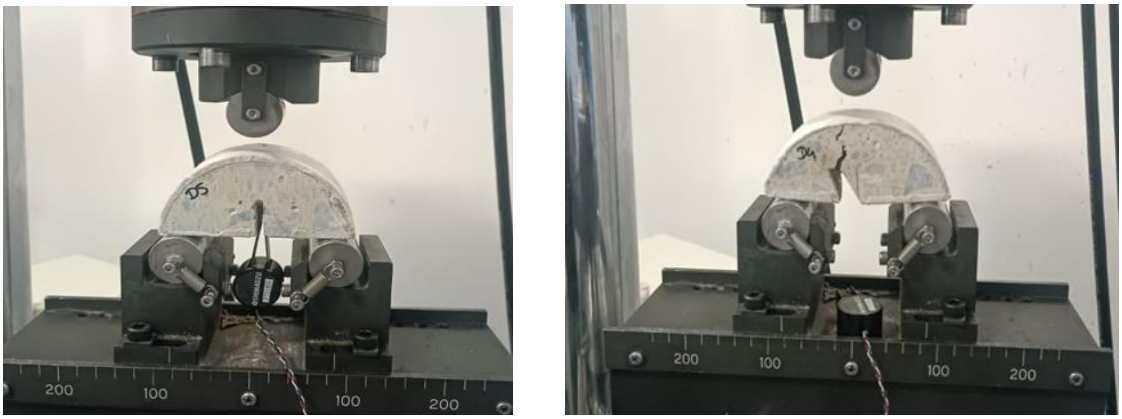


Fig.5 Fracture toughnes tests with SCB specimens

ISBN : 978-625-6283-00-8

Table 1. Results of fracture toughness test with SCB specimens usind NOVOCEM cement

Specimens with NOVOCEM, β=0°	Pmax (N)	KIC (MPa√m)
S1	2556	0,58
S2	2771	0,45
S3	2323	0,57
S4	2544	0,75
Average	**2548**	**0,59**

Table 2. Results of fracture toughness test swith SCB specimens using OPC cement

Specimens with OPC, β=0°	Pmax (N)	KIC (MPa√m)
S1	2457	0,56
S2	2032	0,49
S3	2223	0,54
S4	2855	0,60
Average	**2392**	**0,55**

4. CONCLUSIONS

The main objective of this project is to contribute to finding solutions to serious problems such as greenhouse gases emitted during the production of tons of cement used in the ground reinforcement of personal buildings, hospitals, schools, tunnels, roads, bridges, shopping malls and many other structures, which are the most common construction structures in our country and in the world, as well as damaging the environment and nature by burying tons of cement in the ground and accelerating climate change. In order to achieve these goals, this study investigated the feasibility of using net-zero cement, a product of OYAK Cement A.Ş., in DSM/JG ground reinforcement applications.

According to the fracture toughness test results obtained with environmentally friendly NOVOCEM cement, the values obtained were higher than the values obtained with OPC. This study has shown that it is possible to use new environmentally friendly cement in DSM and JG applications where 450 kg cement is used for 1 m^3 columns . Thus, CO_2 emissions can be effectively reduced with new cement in these engineering applications where millions of tons of cement are used.

5. REFERENCES

Amran M, Fediuk R, Murali G, et al (2021) Fly Ash-Based Eco-Efficient Concretes: A Comprehensive Review of the Short-Term Properties. Materials 14:4264. https://doi.org/10.3390/ma14154264

Brace, W. F., and Bombalakis, E. G. (1963). *A Note on Brittle Crack Growth in Compression*, J. Geophys. Res.*68* (12), 3709–3713.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Broms BB, Boman P (1975). Lime stabilized column. In: 5th Asian Regional Conference on Soil Mech. and Found. Engineering. Indian Institute of Science, Bangalore, India, pp 227–234

Burke G.K. (2004). Jet grouting systems: advantages and disadvantages, Geo Support, 875-886

Chompoorat T, Thepumong T, Khamplod A, Likitlersuang S. (2022). Improving mechanical properties and shrinkage cracking characteristics of soft clay in deep soil mixing. Constr Build Mater 316:125858. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125858

Erarslan, N. (2023). Investigation of the tensile-shear failure of asphalt concrete base (ACB) construction materials using a non-linear cohesive crack model and critical crack threshold analysis, Construction and Building Materials, V. 364, 129901

Griffith, A. A. 1923. *The Theory of Rupture*, Proc. 1st Int. Congr. on Applied Mech., Delft, 55–63.

Guler E. , Secilen G.G. (2021). Jet grouting technique and strength properties of jet grout columnsJ. Phys. Conf. Ser., 1928, 012006

Hasheminezhad A, Bahadori H (2019). Seismic response of shallow foundations over liquefiable soils improved by deep soil mixing columns. Comput Geotech 110:251–273. https://doi.org/10.1016/j.compgeo.2019.02.019

Kianimehr M, Shourijeh PT, Binesh SM, et al (2019) Utilization of recycled concrete aggregates for light-stabilization of clay soils. Constr Build Mater 227:116792. https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.116792

Okamura T, Terashi M (1975) Deep lime mixing method of stabilization for marine clays. In: 5th Asian Regional Conference on Soil Mech. and Found. Engineering. Indian Institute of Science, Bangalore, India, pp 69–75

OYAK Cement Inc. (2023). Integrated Report. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://assets.oyakcimento.com/contents/pdf/2023327/84591700835247440946.pdf

Soohyok I., Hoki B., Yong-Rak K. (2014). Mode-Dependent Fracture Behavior of Asphalt Mixtures with Semicircular Bend Test, Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board 2447(-1):23-31

Xuan D., Ha H. B., Saleh M., (2021). Effects of specimen size and loading conditions on the fracture behaviour of asphalt concretes in the SCB test, Engineering Fracture Mechanics, V. 242, 107452,

ISBN : 978-625-6283-00-8

COHESIVE FRACTURING PROPERTIES IN CEMENT-REINFORCED COARSE AND FINE SOILS

Assoc. Prof. Dr. Nazife Erarslan

İzmir Demokrasi University, ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5202-9644

ABSTRACT

Strength tests of concrete and similar composite materials are typically conducted using standard uniaxial compressive strength (UCS) tests, and fracture mechanics tests are rarely used to determine strength, both globally and in Turkey. However, in the failure criteria accepted in material mechanics, pre-existing defects such as notches, cracks, and voids in the material structure that increase stress intensity can lead to material failure. When subjected to loading, these small and stable (innocent) cracks in the material structure can propagate and merge to form macro-scale cracks that ultimately result in failure. Therefore, the ultimate failure and behavior under stress of composite materials such as concrete, rock, and cement-stabilized soils would be investigated and understood in more detail through fracture mechanics tests. In recent years, international standardized tests using semi-circular bending (SCB) specimen geometry with notch cracking have been proposed to determine mode I (tensile), mode II (shear) and mixed mode (I-II) fracture toughness of composites.

In this study, cohesive cracking analyses were performed using FRANC2D software, and numerical analyses were conducted using non-linear elements. The SCB specimen geometry was utilized in the analyses, with the specimen dimensions modeled as a disc diameter of 110 mm and a disc thickness of 42 mm. The results of the nonlinear cohesive fracture analysis showed that the initiation of the unstable cohesive crack occurred between the first chevron notch crack (a_0) and the last chevron notch crack length (a1) in the SCB specimen in accordance with the fracture mechanics criteria. The minimum critical crack length was found to be 16 mm in the cement-istabilized coarse-grained soil specimens and the longest cohesive crack length was found to be 20 mm fort he fine grain specimens in front of the chevron notch crack in the SCB specimens.

Key Words: Soil reinforcement with cement, fracture mechanics and cement-reinforced soils, cohesive fracturing and soil reinforcement

1. INTRODUCTION

One of the most important issues in civil engineering is the strength properties of the ground on which the structure will be built and the ground must be able to safely carry the structure to be built on it. Soils with low bearing capacity, swellable soils or soils with high settlement potential are frequently encountered in areas where buildings will be built. In such cases,

ISBN : 978-625-6283-00-8

various stabilization methods are used to reduce the permeability of problematic soils, reduce liquefaction potential, improve suction-swelling and settlement properties, and increase shear strength. The main aim of soil stabilization with cement is to achieve the necessary improvement in the mechanical properties of the soils in terms of environmental and loading conditions, mostly for transportation structures, water storage structures, building foundations, solid waste storage facilities, etc. The chemical stabilization materials are, in general, cement, lime, fly ash, bitumen, chlorite, lignin, molasses, and some special chemical compounds. The percentage of cement mixed into the soil depends on the engineering properties of the soil and the project type (Savran, 1988; Fondjo et al., 2021; Zada et al., 2023).Since the cement-stabilized soils are heterogeneous and composite building materials, many parameters such as preparation, placement, mixing, compaction, and water content ratios affect the properties of these kinds of materials.

Cement stabilized soil behaves like elastoplastic materials under static loading (Xia et al. 2022; Zada et al. 2023; Xiushan 2023). In the ultimate strength calculations and projects of such materials, uniaxial compressive strength tests are quite common among the strength tests. There are a wide range of test methods and international standards to test the uniaxial or triaxial compressive strength of composite materials such as concrete and stabilized soil. However, the standards proposed to test the indirect tensile and shear strengths of such materials are not common and there is no international test method to analyse especially mixed mode I-II (tensile-shear) strengths and damage mechanisms. Cement-stabilized soils are elastoplastic and quasi-brittle materials; hence, research on deformations of brittle and quassi-brittle materials using fracture mechanics has been widely carried out in this field (Crockford 1987; Davis 1991; Sophan and Das 2007; Zhang et al. 2017; Takahashi et al. 2021). Fracture mechanics is the field of mechanics concerned with the study of the propagation of cracks in materials. It uses analytical solid mechanics methods to calculate the driving force on a crack and experimental solid mechanics methods to characterize the material's resistance to fracture. Fracture toughness is one of the mechanical properties of materials that indicates the resistance of a fractured structure to fracture. Brittle materials have a relatively low fracture toughness (break easily) whereas ductile materials have a relatively high toughness. On the other hand, cement stabilized soil is a semi-friable material with elasoplastic behavior.

The semicircular bending (SCB) test is one of the international fracture mechanics standard tests based on the principles of linear elastic fracture mechanics (LEFM) and is a widely used test for asphalt, concrete, composites, and cement stabilized soils (Fig.1a) (Li and Marasteanu 2009; Gnanendran et al. 2016; Zhang et al 2017; Zhang 2022; Fang and Jui., 2023). Considering a Mode I type fracture, the crack begins to grow in a plane perpendicular to the direction of the greatest direct/indirect tensile stress. The stress state around the crack tip is calculated as a function of the notch crack length and the geometry of the sample. Fracture toughness (KIC) is the critical value of stress intensity factor (KI) and shows the material's resistance to fracture and also indicates the beginning of unstable crack propagation around the fracture process zone (FPZ) in front of the crack tip in strength of materials researches (Fig.1c) (Hillaborg et l. 1976; Bittercourt 1993; Im et 1l. 2014).

ISBN : 978-625-6283-00-8

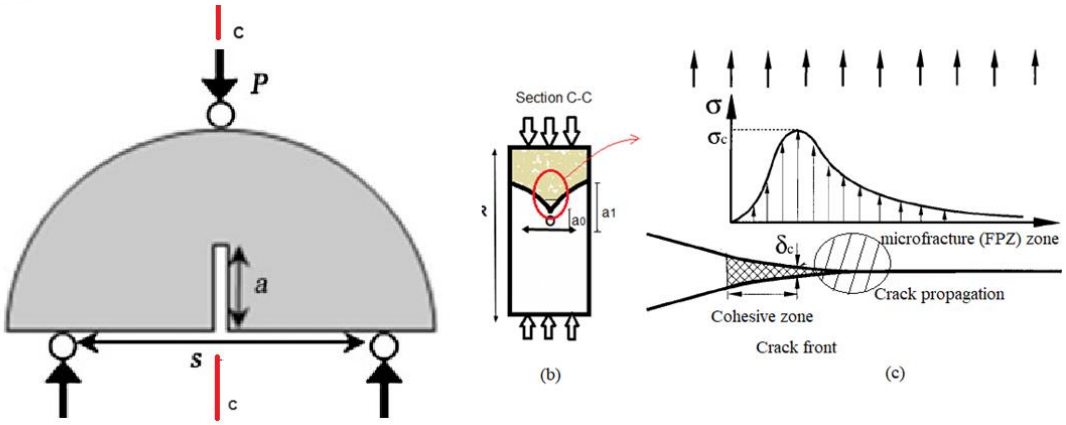


Fig.1. (a) SCB dimensional parameters (b) C-C section of SCB specimen and (c) the cohesive crack, microfracture and FPZ in front of notch crack

2. RESEARCH METHODOLOGY

In this study, numerical analysis and modeling were performed using the Fracture Analysis Code (FRANC2D) program, which is embedded with the discrete crack method and LEFM criteria. When conducting stress and crack propagation analyses in FRANC2D, the Maximum Tangential Stress Concentration Theory is predominantly utilized (Erdogan and Sih, 1963). While experimental studies reveal the final failure plane and surface cracks that lead to failure, such programs are highly valuable as they allow for the observation of the initiation and propagation trends of microscale cracks and regions with high stress concentrations within the tensioned sample through numerical analyses like the FRANC2D program.

Before conducting stress distribution analysis with the FRANC2D program, the sample geometry and mesh generation for numerical analysis were performed using the CASCA program, which is compatible with the FRANC2D program. The SCB geometry was modeled with a 103 mm diameter and a 20 mm notch crack length, consistent with the fracture toughness experiments conducted at crack inclination angle, β, β=0°(Fig. 2). The modeled SCB geometry was fixed in both the x-horizontal and y-vertical directions at two support roller locations beneath the SCB in the experiments. When conducting numerical modeling with FRANC2D, the load applied to the SCB sample was uniformly distributed as diametric compressive stress.

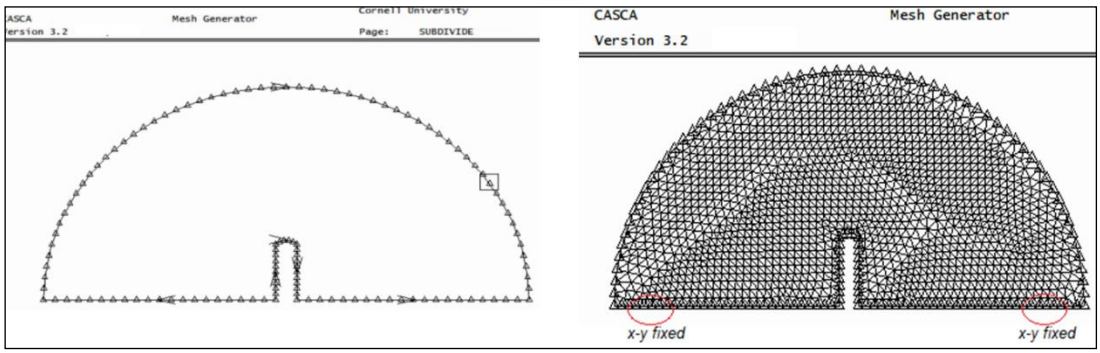


Fig. 2 SCB geometry and mesh generation for β=0°

ISBN : 978-625-6283-00-8

The main purpose of this study is to apply the principles of fracture mechanics to the failure of cement-stabilized soil and to explain the cohesive fracturing and fatigue damage characteristics. Cohesive fracturing in composite materials, such as soils, occurs when the intergranular fracture process reveals that the "weakest bond" is either in the matrix or at the bond between the matrix and the soil particles. It is known that numerical analyses are useful for such micromechanical fracturing analyses. The second series of analyses in this study was made using numerical analyses using experimental data to explain and understand the experimental results. The Fracture Analysis Code (FRANC2D) program, which utilizes linear elastic and elastoplastic analysis for discrete crack propagation analysis, was used for the numerical analyses.

3. NUMERICAL ANALYSIS RESULTS AND DISCUSSION

The first series of numerical analyses was carried out for stress distribution analysis around the notched cracks in SCB samples, and some of the analyses are shown in Fig. 3. The stress distribution in SCB samples with inclination angle $\beta = 0°$ was simulated without any new crack initiation or propagation. According to the first results, it was found that the maximum tensile stress concentration region was at the center of the tip of the chevron-notched crack in the $\beta = 0°$ inclined notch crack for both fine and coarse grain sand specimens (Figs. 3 a-c). This result is quite compatible with the maximum tangential stress criterion, which is one of the principles of fracture mechanics (Whittaker et al. 1992). On the other hand, very low shear stress concentration was determined at the $\beta = 0°$ inclined notch crack tip due to the mode I (tensile) fracturing mode (Figs. 3b-d). However, it is observed that the tensile stress concentration in front of the notch crack is higher in fine-grained soils and at the same time the shear stress is found to be higher than in coarse-grained soils. This may indicate that cohesion is more effective in fine-grained soils.

ISBN : 978-625-6283-00-8

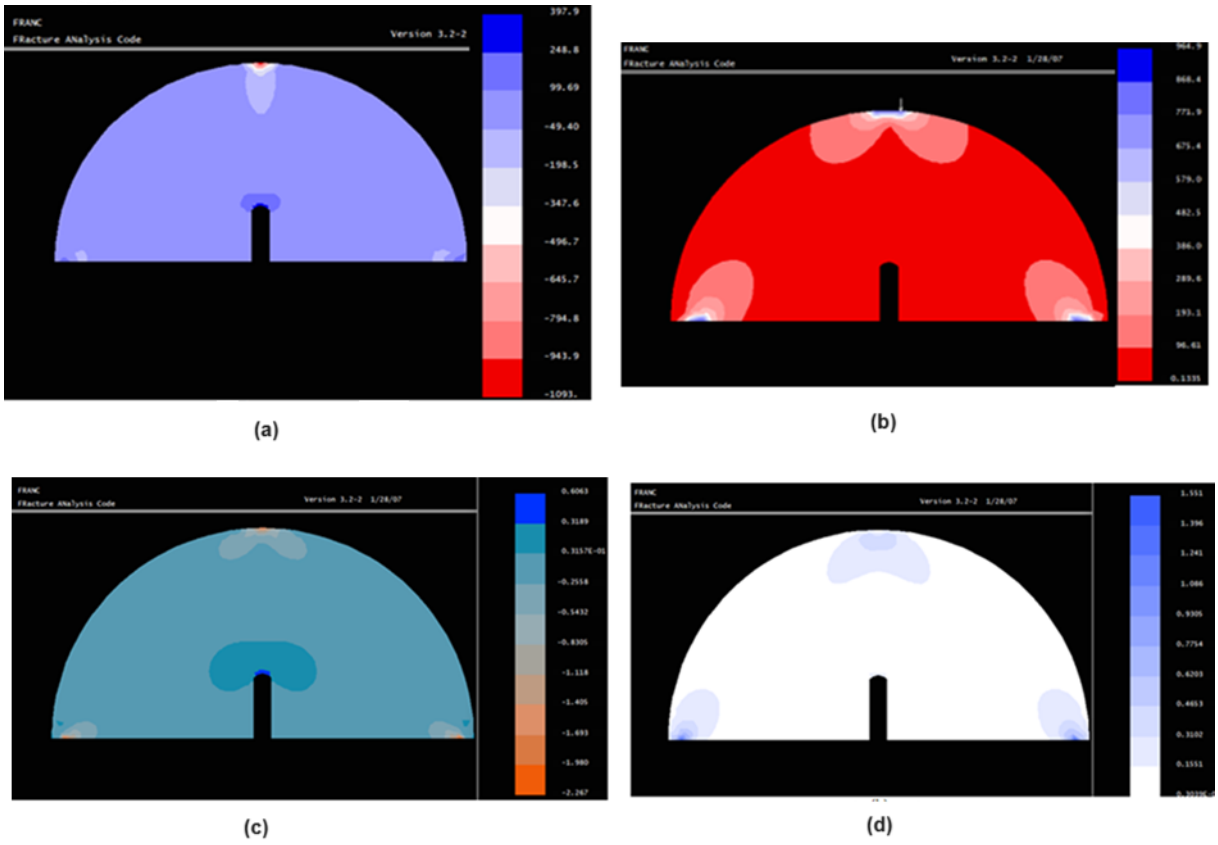


Fig.3. FRANC2D stress distribution analysis for β = 0° inclined notch crack (a) tensile stress distribution analyses for coarse grain soil (b) shear stress distribution analysis for coarse grain soil (c) tensile stress concantration location for fine grain soil (d) shear stress concantration location for fine grain soil

Following the stress analyses performed with FRANC2D, fracture characteristic analyses were conducted. One of the notable advantages of FRANC2D, in comparison to other numerical analysis programs, is that during crack analysis, the mesh generated at the crack tip is removed at each crack propagation step. Subsequently, the program automatically generates a new mesh structure around the crack tip based on the new stress state

Since FRANC2D is a fracture analysis program, it is a program that can model the fracture analysis of elastoplastic and brittle materials successfully. Therefore, FRANC2D was able to successfully model the crack starting from the chevron notch tip and growing towards the loading axis in the failed SCB sample, and it is shown in Fig. 4 that the experimental results and numerical analysis modeling results are in good agreement.

ISBN : 978-625-6283-00-8

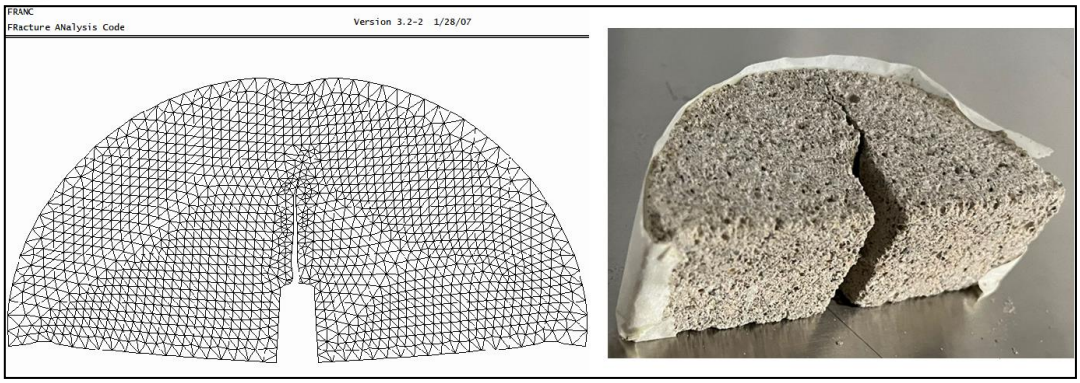


Fig.4. Fracture analysis with FRANC2D and comparison with the tested SCB specimen,

LEFM modeling was used in the stress analyses to find the critical SIF values (SIFmin) in the Critical Crack Threshold (CCT) analytical analyses, while NEFM modeling was used for the cohesive crack analysis in this study. Stress-induced crack initiation in composite materials, such as cement stabilized soil and reinforced concrete, typically leads to unstable crack growth due to the plastic deformation and the FPZ. The cohesive crack model (called Generalized Dugdale Model (GDM)) is a well-known fictitious or cohesive crack approach used to model cohesive fracturing in numerical analyses (Dugdale, 1960; Hillerborg, 1977; Behnam, 2021; Ma et al., 2022). The dynamic relaxation and non-linear solution technique implemented in the FRANC2D program is capable of modeling the non-linear process zone and strain softening in front of the crack tip. Following Dugdale's work, Barenblatt (1959) studied the combined forces at the molecular scale that occur in the region pointed out by Dugdale (1960). In 1976, Hillerborg et al. (1976) proposed a model similar to the one developed by Barenblatt (1959). However, the concept of tensile strength has been introduced instead of the molecular scale solution. Hillerborg's model allowed existing cracks to grow and, more importantly, initiate new cracks. This model is called the "Fictitious Crack Model" (Hillerborg et al., 1976).

The use of non-linear interface elements is crucial for capturing the elastoplastic strain field at the crack tip in numerical analysis programs. In numerical cohesive crack modeling, cohesive zone elements are defined for fracture in mixed-mode loading where Mode I and Mode II loading are effective. The defined elements are surface elements located along the element boundaries, and crack propagation occurs between the cohesive zone elements. Q/NL-INTRFC non-linear interface elements of FRANC2D were used to model the non-linear softening behavior due to the strain localization effect of the fictitious fracture zone (Fig. 5). The cohesive crack propagation with FRANC2D occurs when the maximum circumferential stress at the tip is exceeded. The computed non-linear stress state with the Q-Non-linear elements is then employed to determine the next propagation orientation with a determined crack length.

ISBN : 978-625-6283-00-8

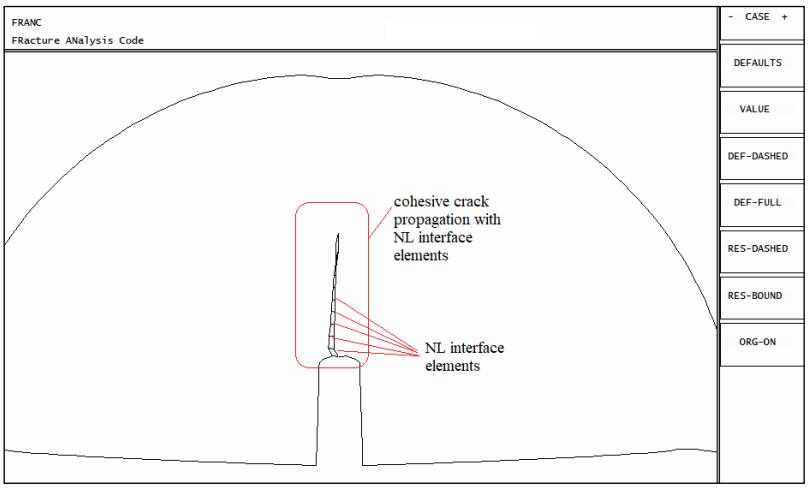


Fig. 5. Modelling of cohesive crack propagation using Q-NL interface elements with β=0° inclined notch crack

The relative unstable crack length, α (a/r), values are 20mm, and 16 mm for the fine grain soil and coarse grain soil specimens respectively (Fig.6). Thus, it is understood following fracture mechanics theories that unstable cohesive crack initiation occurs between the initial chevron notch crack (a0) and the final chevron notch crack length (a1). Sliding surface data at each cohesive crack increment step was obtained specifically using one of the FRANC2D post-process options.

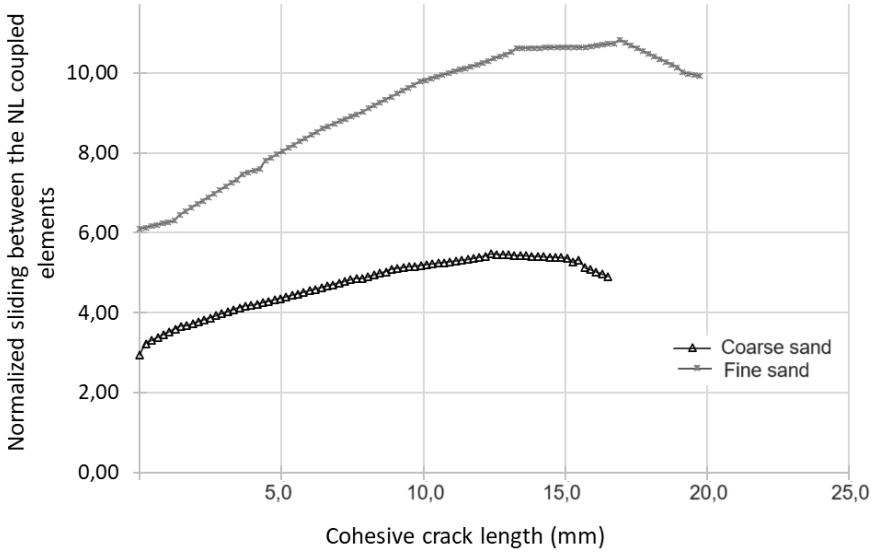


Fig.6. Crack faces sliding with relative cohesive crack lengths

4. CONCLUSIONS

Consistent analysis of the fracture toughness of stabilized soil specimens with various grain sizes were obtained, and a relationship between the soil type and KIC was established. The three-point bending test simulations were conducted on cement-stabilized semicircular bending (SCB) specimens to investigate the micromechanical and cohesive fracture behaviour of the

ISBN : 978-625-6283-00-8

cement-stabilized coarse and fine sand soil. The following conclusions were obtained with this study:

- The load-SIF graphs were obtained in analysis and the high plastic deformation zone before the final fracture indicates that a fracture process zone occurs in front of the crack due to the cohesive crack initiation propagation before the final failure.
- Numerical cohesive crack analyzes confirmed fracture mechanics theories by finding that unstable cohesive crack initiation occurred between the length of the first chevron notch crack (a_0) and the last chevron notch crack (a_1).
- The minimum critical crack length was 16 mm for coarse sand and the longest cohesive crack length was 20 mm for fine sand soil, in front of the chevron notch crackIn SCB samples.

REFERENCES

Fondjo, A.A., (2021). Theron, E. R., P. Ray Stabilization of expansive soils using mechanical and chemical methods: a comprehensive review. Civ. Eng. Arch., 9, 1295-1308

Savran, K.Z., (1988). Stabilization of Cohesive Soils with Fly Ash, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 62.

Zada, U., Arshad J., Iqbal M., (2023). Sayed M. Eldin, Meshal A., Souhila R.B, Sultan A. Recent advances in expansive soil stabilization using admixtures: current challenges and opportunities, Case Studies in Constr. Mater., V. 18, e01985

Xiaokang, Z., Qiao, D., Xueqin, C., Haihang, H., Tianjıe, T., (2021). Evaluation of fatigue performance of cement-treated composites based on residual strength through discrete element method. Const. and Build. Mater., V. 306, 1,

Xia B., Zeng, L., Ji, F., Xie, M., Hong, Z., (2022). Plasticity role in strength behavior of cement-phosphogypsum stabilized soils, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, V. 14(6), 1977-1988

Crockford, W.W., and D.N. Little. (1987). Tensile Fracture and Fatigue of Cement-Stabilized Soil. *J.l of Trans. Eng.,* V. 113(5), 520–537. https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-947X(1987)113:5(520).

Davis J., (1991). Fracture characteristics of cement-stabilized soils Journal of Materials Science V.26, 4095–4103

Sophan K., Das, B.M., (2007). Durability of soil–cements against fatigue fracture. J Mater Civ Eng, 19 (1), 26-32

Takahassi, H., Omori S., Asada H., Fukawa H.,2021. Mechanical Properties of Cement-Treated Soil Mixed with Cellulose Nanofibre. Appl. Sci., V.11(14), 6425, https://doi.org/10.3390/app11146425

Xiaokang, Z., Qiao, D., Xueqin, C., Haihang, H., Tianjıe, T., (2021). Evaluation of fatigue performance of cement-treated composites based on residual strength through discrete element method. Const. and Build. Mater., V. 306, 1,

Zhang J., Kim Y.R, You, T., (2017). Use of Semi-circular Bending (SCB) Test and Cohesive Zone Modeling to Evaluate Fracture Resistance of Stabilized Soils. *Transportation Research Record: J.of Transp.Res. Board,* No. 2657, 67–77.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Zhang, J.Z., Zhou, X.P., (2022). Fracture process zone (FPZ) in quasi-brittle materials: Review and new insights from flawed granite subjected to uniaxial stress, Eng. Frac. Mech., V. 274, 108795

Fang, K., Jui, L., (2023). Experimental investigation of evolutive mode-I and mode-II fracture behavior of fiber-reinforced cemented paste backfill: Effect of curing temperature and curing time. Front. Struct. Civ. Eng. V. 17 (2), 256-270.

Gnanendran, C.T., Paul D.K. (2016). Fatigue Characterization of Lightly Cementitiously Stabilized Granular Base Materials Using Flexural Testing, J. Mater. Civ. Eng., 28 (9) 04016086,

Li, X., Marasteanu, M.O., (2004). Evaluation of the Low Temperature Fracture Resistance of Asphalt Mixtures Using the Semi Circular Bend Test, J. of Assoc. of Asphalt. Pav. Tech. V. 73, 401-426

Zhang J., (2017). Fracture and fatigue characterization of stabilized soils and sulfur-extended asphalt using monotonic and cyclic semi-circular bending tests. PhD thesis, Texas A&M University, USA

Barenblatt, G. I., (1959). On equilibrium cracks forming during brittle fracture, Prikladnaya Matematika i Mekhanika (PMM), 23, 434-444

Bittencourt, T.N., (1993). Computer simulation of linear and nonlinear crack propagation in cementitious materials. Ph.D. Thesis, Cornell University, Ithaca, N.Y

Das, B., 2007. Principles of foundation engineering. Ed. Hilda Gowans, Cengage Learning, USA

Hillerborg, A., Modeer, M., and Petersson, P.E., (1976). Analysis of crack formation and crack growth in concrete by m eans of fracture mechanics and finite elements," Cement and Conc. Res., V.6 ,773-782.

Im, S., Hoki, B., and Kim, Y., (2014). Characterization of Mode-I and Mode-II Fracture Properties of Fine Aggregate Matrix Using a Semicircular Specimen Geometry. Const. and Build. Mat., V. 52, 413-421.

Behnam Z. (2021). Crack Front Shape Evolution in Structural Components subjected to Fatigue Loading. University of Adelaide, School of Mechanical Engineering, Australia

Dugdale, D. S., 1960. Yielding of steel sheets containing slits, J. Mech. Phsy. Solids, 8, 100-104

Erdogan, F.,Sih G.C., (1963). On the crack extension in plates under plane loading and transverse shear J. bas. Engng, 85D, pp. 519-527

Whittaker B.N., Singh R.N., Sun G., (1992). Rock Fracture Mechanics - Principles, Design and Applications, Elsevier, Amsterdam.

ISBN : 978-625-6283-00-8

YERALTI BARAJ TASARIMI İÇİN IRGAT BÖLGESİNİN GEOTEKNİK VE ZEMİN GEÇİRİMLİLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, Pınar SARI ÇAVDAR
İzmir Demokrasi Universitesi, ORCID ID: 0000-0002-1989-4759

ÖZET

Yeraltı barajı, yeraltı suyunu tabakaların gözeneklerinde depolayan ve yeraltı suyunu sürdürülebilir bir Görselde kullanan bir tesistir. Yeraltı barajlarının inşasında en kritik husus, uygun yerlerin belirlenmesinin karmaşıklığıdır. Fiziksel, sosyal ve ekonomik hususlar dahil olmak üzere birçok faktör yer seçimini etkiler. Bu unsurların geleneksel yöntemlerle araştırılması ve analiz edilmesi genellikle çok maliyetli ve zaman alıcıdır. Van'ın Erçek Bent Deresi üzerinde yapılacak Yeraltı Barajı ile mansap kısmında kalan tarım arazilerinin sulanması amaçlanmıştır. Sulama şebekesi güzergahlarının jeolojisi belirlenmiş, Irgat bölgesindeki temel arazi incelemeleri, malzeme araştırmaları, temel sondaj kuyularının açılması, yerinde deneyler ve karotlardan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri ile zemin geçirimlilik açısından değerlendirilmiştir. İnceleme alanında fay, heyelan gibi yapısal özellikler ile kayaçların fiziksel ve mekanik özellikleri araştırılmış ve bölgenin depremselliği ayrıca belirlenmiştir. Yapılan zemin geoteknik incelemeleri ve planlama çalışmaları sonuçlarına göre Van'ın Erçek Bent Deresi üzerinde yapılacak Irgat yeraltı barajında Slurry Trench (Bulamaç Hendeği) gövde tipli bir yeraltı barajı yapılması uygun bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı barajı, zemin özellikleri, yeraltı barajları ve zeminde geçirimlilik, sondaj kuyuları ve yeraltı barajları

1. GİRİŞ

Yeraltı barajı, kurak ve yarı kurak bölgelerde suların, toprak yüzeyi altında depolayan baraj tipidir. Yeraltı suyunun akım doğrultusu yönünde bir baraj seti yapılarak, suyun akiferde biriktirildiği yapılardır. Yeraltı sularını depolamak veya miktarını artırmak için yapılır. Yeraltında gözenekli alanlarda, hidrojeolojik ve jeolojik şartların uygun olduğu alanlarda uygulanır. Dar vadilerde, sığ ve taneli akiferlerde, doğal akiferlerde uygulanır, bazen de yapay akifer oluşturulur. Depolama alanının yeterli olduğu, beslenme koşulları uygun akiferlerde, geçirimsiz tabakaya kadar uzanan set yapılır, yeraltı suyunun akımı engellenip, birikmesi sağlanır. Biriken su kuyulardan pompa ile veya cazibe ile kullanım alanlarına ulaştırılır. Geçirimsiz set, beton, kil veya sentetik malzemeden yapılabilir. Barajın set kısmı tamamen yeraltında veya bir kısmı yerüstünde olacak şekil yapılabilir. Yerüstü barajlarının yapılamadığı, pahalıya mal olduğu, verimli olmadığı alanlarda yeraltı barajları tercih edilir. Yeraltı barajları bazı özellikleri bakımından yerüstü barajlarından avantajlıdır. Şiddetli yağış, deprem gibi durumlarda yıkılma ihtimali yoktur. Taşınan alüvyonlarla dolmaz. Buharlaşma ile su kaybı yoktur, suyun kirlenme ihtimali daha düşüktür. Geçirimsiz set normal barajlara göre daha ince tutulur ve ucuza mal olur. Yeraltı barajlarının yerüstü barajlarına göre bazı zayıf yönleri de bulunur. Akiferde birikecek suyu tespit etmek zordur ve depolanacak su miktarı daha azdır. Su cazibeyle değil çoğunlukla pompaj ile elde edilir. Ayrıca su kaçağını tespit etmek daha zordur. (Apaydın vd. 2009). Su poroz bir ortamdan akar ve zemin boşluklarındaki akış laminar akıştır. Akışkanın hızı ve hidrolik eğim birbiri ile orantılıdır. Zemin içinde bulunan

ISBN : 978-625-6283-00-8

su miktarı, zeminde boşluk suyu basıncı ve suyun zemin içerisindeki hareketi zeminlerin mühendislik özeliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Çin ve Japonya yeraltı barajlarını başarılı bir şekilde işletmektedir ve Hindistan 1960'lardan bu yana küçük sulama çiftçiliği operasyonları için yeraltı barajları inşa etmiş ve kullanmıştır. Bu arada Kenya, tüketim ve tarım için su sağlamak amacıyla yeraltı barajları inşa etmiş ve işletmiştir ve Etiyopya'da içme suyu için küçük ölçekli yeraltı barajları inşa edilmiştir. Kore'de tarımsal yeraltı barajlarına ilişkin tam teşekküllü Ar-Ge çalışmaları 1980'lerde, çoğunlukla küçük su havzaları için başlamıştır (MOLLIT 2011, KRC 2023).

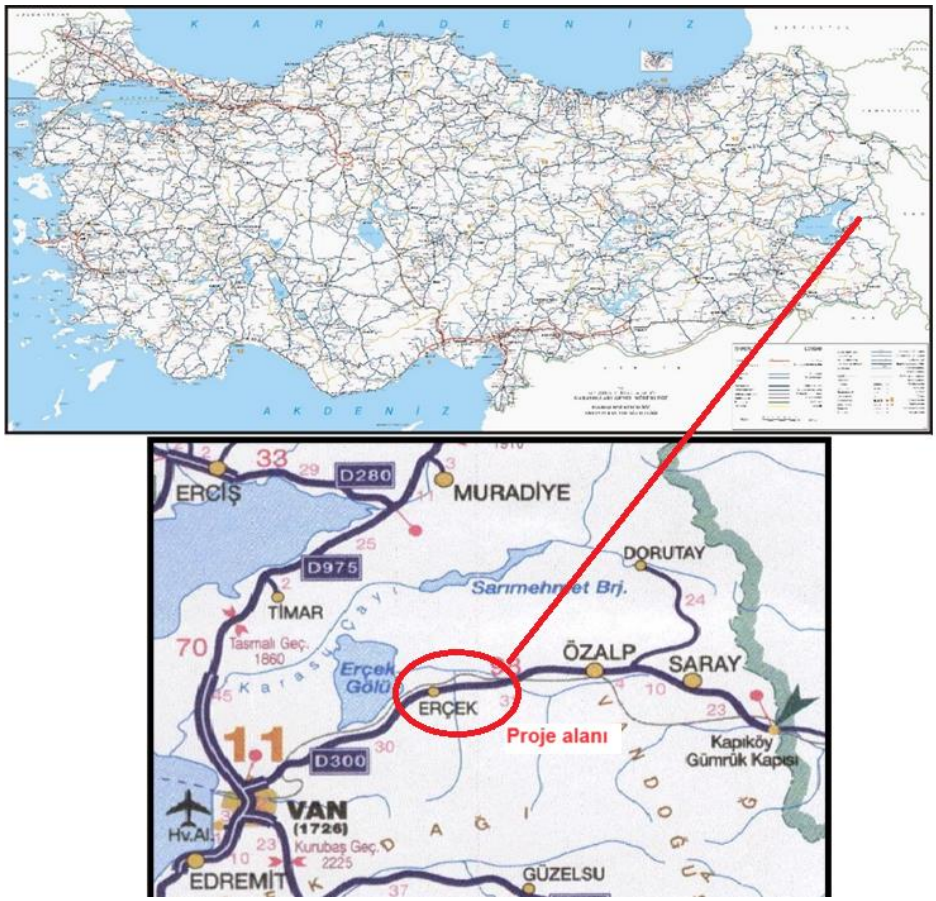
Yeraltı barajları inşa edilmeden önce doğru yer tespiti oldukça önemlidir. Barajın yapılacağı yeraltı zemin özellikleri, su durumu ve fay gibi büyük ölçekli çatlakların varlığını tespit etmek için genellikle sondajlı çalışmalar tercih edilir. Sondaj kuyuları farklı uygulamalara sahip olup, metalik maden ve endüstriyel hammadde, kömür kaynaklarının aranmasında, geliştirilmesinde, üretiminde, değerlendirilmesinde ve planlanmasında, petrol-doğalgaz, jeotermal rezervuarların, yeraltı suyu aranmasında ve üretiminde, baraj alanlarının değerlendirilmesinde, tünellerde, köprülerde, zayıf zeminlerin iyileştirilmesinde ve diğer birçok alanda farklı amaçlar için kullanılmaktadır. Temel arazi incelemeleri, malzeme araştırmaları, temel sondaj kuyularının açılması, yerinde deneyler ve karotlardan alınan numuneler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri ile zemin geçirimlilik açısından değerlendirilir. Basınçlı Su Testi, çatlaklı, kırıklı, tabakalı kaya ortamlarında geçirimliliğin değerlendirilmesinde en çok ve en sık kullanılan yöntemdir. Elde edilen sonuç Lugeon birimi ile ifade edilir. Kaya kalite değeri en yaygını 1964'te Deere tarafından geliştirilen kaya sınıflama sistemlerinden biridir. RMR ve Q-sistemi kaya sınıflama sistemlerinin temel unsurlarından biridir. (Kıvanç 2016).

Baraj yapımında en önemli diğer husus ise depolanacak ve elde edilebilecek su miktarının tespitidir (Foster vd. 2002, Apaydın 2014). Suyun depolanacağı ortam olan akiferin boyutları, depolama ve hidrolik özellikleri ve sınır koşulları tespit edilmeden projelendirme yapılamaz (Liv d. 2003, Sarı and Şeren 2020, Choi vd. 2023).

2. ÇALIŞMA ALANI

Irgat, Van ilinin İpekyolu ilçesine bağlı bir mahalledir.(Görsel1) Irgat Mahallesindeki Van Gölü Kapalı Havzasında yer alan Bent Deresi Erçek Gölü'ne mansaplanmaktadır. Van Gölü Kapalı Havzasında karasal iklim hakimdir. Van Gölünün nemlendirici özelliğinden dolayı göl kıyılarında karasal iklim yumuşar. Maksimum yağış Nisan, minumum yağış Ağustos ayında görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 8,9 ^{0}C'dir. En fazla buharlaşma Temmuz ayında görülür. Üst kotlarda kar yükü fazla olduğundan akış miktarı kar erime mevsiminde artmaktadır. (Kuzay ve Tombul 2020)

ISBN : 978-625-6283-00-8



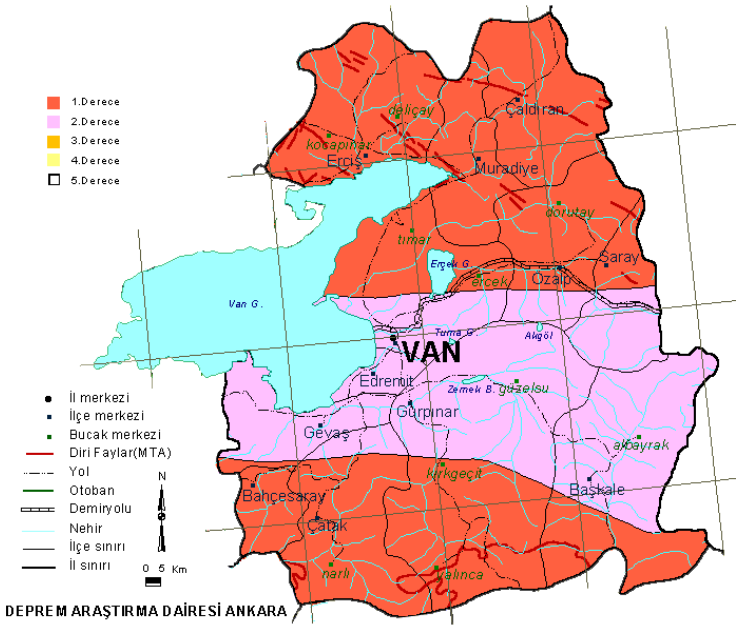
Görsel 1. Van-Erçek Irgat Yeraltı Barajı Proje Alanı

Görsel 2'de Van ili deprem tehlike haritasında risk durumları gösterilmiştir. Çizelge 1 incelendiğinde çalışma alanı için 1. derece deprem bölgelerinde beklenen yatay yer ivmesi değeri 0,40 g 'den büyüktür. 2. derece deprem bölgelerinde beklenen yatay yer ivmesi değeri 0,3g-0,40g arasındadır. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası (1996)'na göre 2. derece deprem kuşağında yer almakla birlikte 1. Derece deprem bölgesinin sınırına çok yakın bir yerde bulunmaktadır. En büyük deprem ivmesi değeri dikkate alınarak, deprem yükleri altında davranışı "dinamik analiz" yöntemi ile incelenmiştir.

Çizelge 1. Deprem Bölgelerine göre olası maksimum yer ivmesi değerleri (DAD,1996)

DEPREM BÖLGESİ DERECESİ	MAKSİMUM YER İVMESİ(a max.)
1. Derece Deprem Bölgesi	amax. > 0,40 g
2. Derece Deprem Bölgesi	0,30 g – 0,40 g
3. Derece Deprem Bölgesi	0,20 g – 0,30 g
4. Derece Deprem Bölgesi	0,10 g – 0,20 g
5. Derece Deprem Bölgesi	amax.< 0,10 g

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 2. Van Deprem Tehlike Haritası.

Baraj inşa alanında Van Formasyonuna ait kaya birimleri bulunmaktadır (Görsel 3). Bu kaya birimleri genel olarak geçirimsiz-az geçirimlidir. Baraj yerinde alüvyon ve yamaç molozu az geçirimli-geçirimlidir. Bölgede Bent deresinden daha düşük kotta bir vadi yoktur.



Görsel 3. Baraj İnşaa Alanı

2.1 Irgat yeraltı barajı saha çalışmaları

Alüvyonun geçirimliliğini (k) hesaplamak amacıyla su sondaj kuyusu ve gözlem kuyusu/kuyuları açılarak pompa deneyi yapılarak hidrolik parametreler (hidrolik iletkenlik, depolama katsayısı vb) belirlenir. Bulamaç hendeğinin geçirimliliği de bu deney yöntemi ile belirlenir. Alüvyon hakkında önceki çalışmalar ve bilgiler değerlendirilerek akiferden çekilebilecek en uygun debi ve düşüm konisi yarıçapı belirlenerek, pompaj kuyusunun çapı, gözlem kuyusunun adetleri ve pompaj kuyusuna olan mesafeleri buna göre araştırılır. Pompaj kuyusu alüvyonun en derin olduğu yerde, akarsu veya geçirimsiz birimlerden oluşan sınır şartlarına mümkün olduğunca uzakta ve akiferi tam geçecek derinlikte açılmalıdır. Çalışma sahasında yapılan sondajlara ait görseller Görsel 4'te verilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 4.Sondaj Kuyusu Çalışmaları

Üçü baraj alanında, ikisi göl alanında olmak üzere jeoteknik özelliklerinin tespit edilebilmesi için sağ sahil, sol sahil, talveg ve 2 tanesi göl alanında olmak üzere toplam 5 adet temel sondaj kuyusu açılmıştır. Açılan sondaj kuyularının derinlikleri ve ölçülen yeraltı suyu seviyesi Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sonjaj Yeri YAS Seviyeleri

Sondaj No	Sondaj Yeri	Kotu (m)	Sondaj Derinliği (m)	YAS Seviyesi (m)
SK-1	Aks Ekseni Sağ Sahil	1907	14.00	1.20
SK-2	Talveg (Aks Ekseni)	1911	16.00	4.50
SK-3	Aks Ekseni Sol Sahil	1912	22.00	5.40
GSK-4	Göl Alanı	1909	18.00	1.50
GSK-5	Göl Alanı	1912	22.00	1.80

Yeraltısuyu potansiyeli ve yeraltı suyundan elde edilebilecek su miktarı Van-Erçek Irgat Yeraltı Barajı rezervuar alanı yaklaşık 6.416,11 m^2 olup, akifer kalınlığı yaklaşık 8 m derinliğindedir. Bu değerler ışığında göl alanındaki akifer hacmi yaklaşık 51.318,9 m^3dür. Depolama hacmi 10.268,75 m^3 olarak hesaplanmıştır. Zeminin geçirgenliğini tespit etmek amacıyla sabit seviyeli geçirimlilik deney aleti kullanılmıştır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Sondaj kuyularında sabit seviyeli permeabilite deneyi uygulanmıştır. Bu deneyde, kuyu içerisi su ile doldurulmakta ve yukarıdan su verilerek su seviyesi sabitlenmektedir. Kuyuya 20 dakika süre ile verilen su miktarı belirlenerek, permeabilite katsayısı denklem 1'de verilen bağıntı ile hesaplanmıştır (Şekercioğlu, 1998; Özaydın, 1989). Burada, k(cm/sn): permeabilite katsayısı, Q(cm3): su miktarı, t(sn): zaman, r(cm) kuyu yarıçapı, h(cm): deney yapılan bölgenin yüzeyden derinliği, a(cm): manometre alanı, L(cm): örnek uzunluğu, A(cm2): permeametre tüpünün alanı, t(sn): deney süresi, h1(cm); başlangıç su yüksekliği, h2(cm); son su yüksekliğini göstermektedir. Deney sonuçlarının değerlendirilmesiyle zeminin geçirimlilik derecesi tespit edilmiştir.

$$k = \frac{Q}{5{,}5\, r\, h\, t}$$

Denklem 1

$$k = \frac{a\, L}{A\, t_1} L\, n \frac{h_1}{h_2}$$

SK-1 No'lu Temel Sondaj Kuyusunda 0.00-4.00 m'ler arasında geçilen alüvyon birimde permeabilite deneyi, 4.00-14.00 m'ler arasında ise basınçlı su testi yapılmış olup deney sonuçları aşağıda Çizelge halinde verilmiştir (Çizelge-3). SK-2 No'lu Temel Sondaj Kuyusunda 0.00-4.00 m'ler arasında her permeabilite deneyi yapılmış olup 4.00-16.00 m'ler arasında basınçlı su testi yapılmıştır. (Çizelge-4).SK-3 No'lu Temel Sondaj Kuyusunda 0.00-12.00 m'ler arasında permeabilite, 12.00-22.00 m'ler arasında basınçlı su testi yapılmış olup deney sonuçları aşağıda Çizelge halinde verilmiştir (Çizelge-5).SK-4 No'lu Temel Sondaj Kuyusunda 0.00-7.50 m'ler arasında permeabilite deneyi yapılmış olup 8.00-18.00 m'ler arasında basınçlı su testi yapılmıştır. (Çizelge-6).SK-5 No'lu Temel Sondaj Kuyusunda 0.00-12.00 m'ler arasında permeabilite deneyi yapılmış olup 12.00-22.00 m'ler arasında basınçlı su testi yapılmıştır. (Çizelge 7). Basınçlı su testi basınç altında kayacın emdiği suyun debisini ölçme ilkesine dayanan bir yöntem olup Çizelge 8'de geçirimlilik özelliklerinin karşılaştırılması verilmiştir.

Çizelge 3. SK-1 No'lu Kuyu Geçirimlilik Değerleri

Permeabilite Deneyi			
"Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Permeabilite(cm/s)
0,00-1,50	0	14	3,7*10-3
1,50-3,00	0	28	1,4*10-4
3,00-4,00	0	6	2,1*10-5
Basınçlı Su Testi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Lugeon (lt/dk/m)
4,00-6,00	2-4-2	10	0,36
6,00-8,00	2-4-2	12	0,47

ISBN : 978-625-6283-00-8

8,00-10,00	2-4-2	14	0,59
10,00-12,00	2-4-6-4-2	17	0,25
12,00-14,00	2-4-6-4-2	22	0,35

Çizelge 4. SK-2 No'lu Kuyu Geçirimlilik Değerleri

Permeabilite Deneyi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Permeabilite(cm/s)
0,00-1,50	0	6	5,2*10-4
1,50-3,00	0	28	1,5*10-4
3,00-4,00	0	6	2,4*10-4
Basınçlı Su Deneyi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Lugeon (lt/dk/m)
4,00-6,00	2-4-2	895	37,04
6,00-8,00	2-4-2	2615	111,11
8,00-10,00	2-4-2	10	0,59
10,00-12,00	2-4-6-4-2	17	0,40
12,00-14,00	2-4-6-4-2	14	0,35
14,00-16,00	2-4-6-4-2	14	0,30

Çizelge 5. SK-3 No'lu Kuyu Geçirimlilik Değerleri

Permeabilite Deneyi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Permeabilite(cm/s)
0,00-1,50	0	5	4,5*10-5
1,50-3,00	0	39	1,9*10-4
3,00-4,50	0	36	1,3*10-4
4,50-6,00	0	60	1,6*10-4
6,00-7,50	0	48	1,0*10-4
7,50-9,00	0	5	9,2*10-4
9,00-10,50	0	2	3,2*10-4
10,50-12,00	0	11	1,5*10-5

ISBN : 978-625-6283-00-8

Basınçlı Su Testi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Lugeon (lt/dk/m)
12,00-14,00	2-4-6-4-2	611	9,79
14,00-16,00	2-4-6-4-2	44	0,89
16,00-18,00	2-4-6-4-2	28	0,55
18,00-20,00	2-4-6-4-2	18	0,30
20,00-22,00	2-4-6-8-6-4-2	25	0,21

Çizelge 6. SK-4 No'lu Kuyu Geçirimlilik Değerleri

Permeabilite Deneyi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Permeabilite(cm/s)
0,00-1,50	0	5	4,4*10-5
1,50-3,00	0	8	4,0*10-5
3,00-4,50	0	7	2,4*10-5
4,50-6,00	0	12	3,2*10-5
6,00-7,50	0	14	3,0*10-5
Basınçlı Su Testi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Lugeon (lt/dk/m)
8,00-10,00	2-4-6-4-2	15	1,18
10,00-12,00	2-4-6-4-2	30	0,55
12,00-14,00	2-4-6-4-2	38	0,65
14,00-16,00	2-4-6-4-2	14	0,30
16,00-18,00	2-4-6-8-6-4-2	21	0,35

Çizelge 7. SK-5 No'lu Kuyu Geçirimlilik Değerleri

Permeabilite Deneyi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Permeabilite(cm/s)
0,00-1,50	0	6	5,2*10-5
1,50-3,00	0	14	7,0*10-5
3,00-4,50	0	9	3,1*10-5

ISBN : 978-625-6283-00-8

4,50-6,00	0	17	4,6*10-5
6,00-7,50	0	11	2,40*10-5
7,50-9,00	0	9	1,6*10-5
9,00-10,50	0	11	1,7*10-5
10,50-12,00	0	6	8,4*10-6
Basınçlı Su Testi			
Kademe Derinliği (m)	Uygulanan Basınç (atm)	Su Kaybı (lt)	Lugeon (lt/dk/m)
12,00-14,00	2-4-6-4-2	46	0,94
14,00-16,00	2-4-6-4-2	17	0,40
16,00-18,00	2-4-6-4-2	19	0,45
18,00-20,00	2-4-6-4-2	34	0,65
20,00-22,00	2-4-6-8-6-4-2	55	0,51

Açılan kuyularda SK-1 nolu kuyuda alüvyon derinliği 3.50 m, SK-2 nolu kuyuda alüvyon derinliği 5.50 m, SK-3 nolu kuyuda alüvyon derinliği 12.00 m, SK-4 nolu kuyuda alüvyon derinliği 7.50 m, SK-5 nolu kuyuda alüvyon derinliği 12.00 m olarak belirlenmiştir.
Alüvyon birimlerde geçirimliliği belirlemek amacıyla permeabilite deneyi yapılmıştır. Alüvyon birimlerin permeabilite değerlerine göre geçirimli ve yeraltı barajı olarak su tutucu akifer özellikte olduğu tespit edilmiştir.
Açılan kuyularda Van formasyonuna ait kiltaşı birimi geçilmiş ve kiltaşı biriminde geçirimliliği belirlemek için basınçlı su testi deneyi yapılmıştır. deney işleminde, deney zonuna önce artan, sonra azalan basınçlar uygulanarak her deney kademesinde oluşan kaçak miktarı ölçüldükten sonra, elde edilen değerlere göre kayaçların geçirimliliği, Çizelge 8 ’deki sınıflamaya göre belirlenmektedir (Kıvanç 2016).

Çizelge 8. Basınçlı su testi geçirimlilik özelliği

Lugeon	Geçirimlilik özelliği
<1 Lugeon	Geçirimsiz
1-5 Lugeon	Az geçirimli
5-25 Lugeon	Geçirimli
>25 Lugeon	Çok geçirimli

Yapılan çalışmalar sonucunda; SK-1 kuyusunda geçirimlilik değerleri 4.00-16.00 m arası Lu<1 geçirimsizdir. SK-2 kuyusunda geçirimlilik değerleri 4,00-8,00 m arası Lu>25 çok geçirimli, 8,00-16,00 m arası Lu<1 geçirimsizdir. SK-3 kuyusunda geçirimlilik değerleri 12,00-14,00 m arası 5<Lu<25 geçirimli, 14,00-22,00 m arası Lu<1 geçirimsizdir. SK-4 kuyusunda geçirimlilik değerleri 8,00-10,00 m arası 1<Lu<5 az geçirimli, 10,00-18,00 m arası Lu<1 geçirimsizdir. SK-5 kuyusunda geçirimlilik değerleri 12,00-22,00 m arası Lu<1 geçirimsizdir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

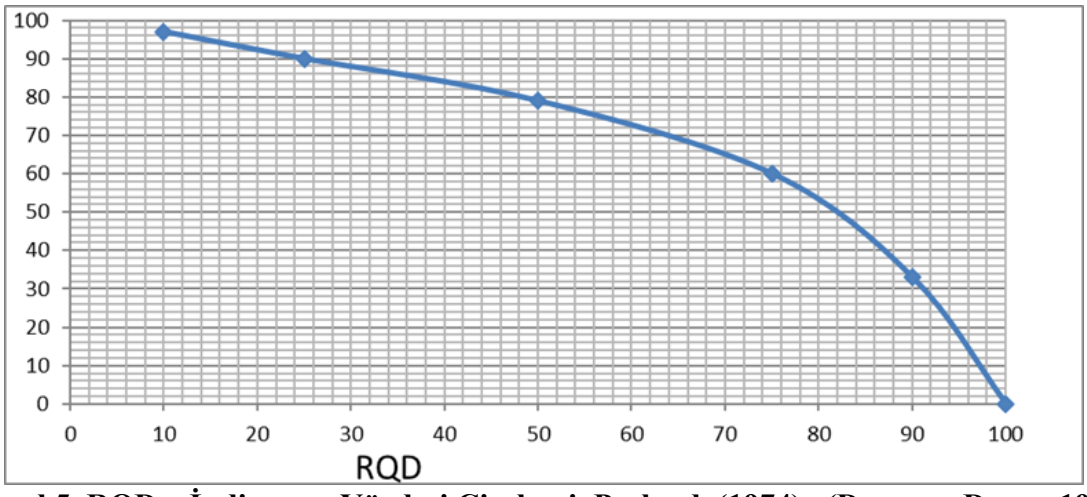
Yapılan basınçlı su deneyinin sonuçlarında elde edilen verilere göre alüvyon birimlerin az geçirimli ve geçirimli olduğu, kiltaşı birimlerinin ise geçirimsiz olduğu tespit edilmiştir. Basıçsız su deneyi sondaj makinesi veya boru çakma yöntemi ile kuyu açma işlemiyle yürütülmektedir. Su derinlikleri beşer dakika ara ile ölçülerek seviye değişimleri olup olmadığı kontrol edildikten sonra, boru 2 m daha çakılarak deney tekrar edilmekte ve tüm zemin içinde boydan boya geçirimlilik deneyi uygulanmaktadır. Irgat Yeraltı Barajı yerinde açılan sondaj kuyularında yapılan basınçsız su deneyleri sonucunda hidrolik geçirgenlik (K) 10-3 ~ 10-4 mertebesinde belirlenmiştir.

Yapılan tek eksenli basınç dayanımı deneylerinden elde edilen değerler, SK-1 No'lu kuyuda 4.00-14.00 m arası ortalama tek eksenli basınç dayanımı hesaplanmamış, SK-2 No'lu kuyuda 6.00-16.00 m arası ortalama tek eksenli basınç dayanımı = 13.63 N/mm², SK-3 No'lu kuyuda 12.00-22.00 m arası ortalama tek eksenli basınç dayanımı hesaplanmamış olarak bulunmuştur. Yeraltı barajı yerinde gözlenen kiltaşı birimleri sağlam özellikte olup duraylılık sorunu bulunmamaktadır. Taşıma gücü açısından değerlendirildiğinde yapılan tek eksenli basınç dayanımı testlerindeki sonuçların ortalaması 13.63 N/mm²dir.

Kaya kalite değeri (RQD) güvenli tarafta kalarak %10 kabul edildiğinde Denklem 2 uygulanarak hesaplanmaktadır. Irgat Yeraltı Barajı aks yerinde taşıma gücü sorunu bulunmamaktadır.

Qa = qu*RQD indirgeme yüzdesi Denklem 2

İndirgeme yüzdesi = %97, Qa = 136.30*0.03,Qa = 4.089 kg/cm² bulunmaktadır (Görsel 5).

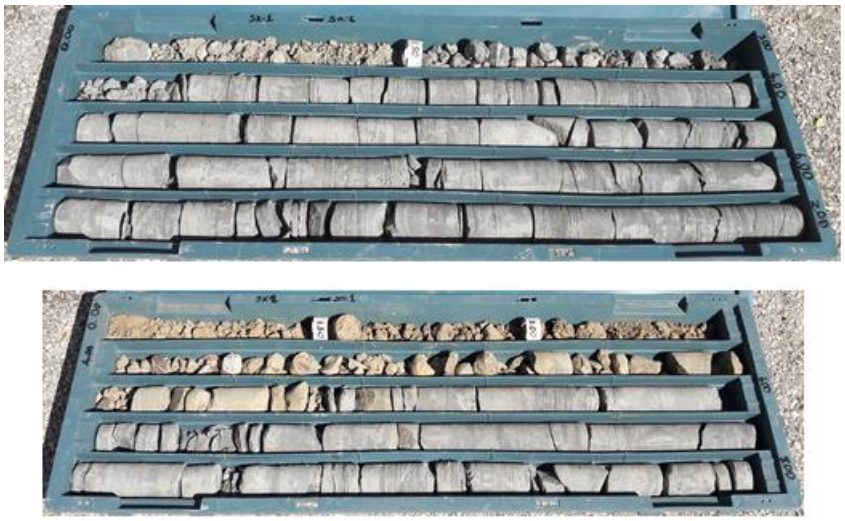


Görsel 5. RQD – İndirgeme Yüzdesi Çizelgesi, Peck vd. (1974), (Deree ve Deree, 1989)

2.2 Irgat yeraltı barajı laboratuvar deneyleri

Van Erçek Irgat Yeraltı Barajı açılan SK-1, 2, 3, numaralı temel sondaj kuyularından belirli seviyelerden alınan karot numuneleri üzerinde tek eksenli basınç dayanımı deneyleri yapılmıştır. Sondaj karotlarından bazıları Görsel 6'da gösterilmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 6. Irgat Barajı Sonday Kuyularından Alınan Bazı Karot Numuneleri

Çizelge 9'da Temel araştırma sondajlarından alınan karot numuneler üzerinde yapılan tek eksenli basınç deneyleri sonuçları incelendiğinde taşıma gücü problemi olmadığı görülmektedir.

Çizelge 9. Karot Numuneleri Deney Sonuçları

Sondaj No	Numune No	Derinlik (m)	Tek Eksenli Basınç Dayanımı (N/mm²)
SK-1	1	4.00-5.00	-
SK-1	2	7.00-8.00	-
SK-1	3	10.00-11.00	-
SK-2	4	6.00-7.00	14.64
SK-2	5	9.00-10.00	-
SK-2	6	13.00-14.00	12.62
SK-3	7	12.00-13.00	-
SK-3	8	15.00-16.00	-
SK-3	9	18.00-19.00	-

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Barajlarda doğru gövde tipi seçimi birçok parametreye bağlıdır. Temel zeminine ait jeolojik özellikler, topografik koşullar ve barajın inşa edileceği bölgenin deprem riski en önemli parametrelerdir. Öncelikle, mevcut jeolojik birimler, kayaçlar, heyelan, yer altı suyunun varlığı ve fay hatları haritalara işlenir. Jeoteknik çalışmalarda genellikle 1/1000 ölçekli haritalar kullanılır. Ancak bu çalışmada jeolojik açıdan sorunlu bir bölge olduğundan daha büyük ölçekli haritalar tercih edildi. Zemine ait jeolojik araştırmalar yapılıp rezervuar alanına ve gövdenin oturacağı zemine ait jeolojik kesitler çıkarıldıktan sonra gövde de kullanılacak malzemeler sondajlarla elde edilerek zemin tipine, malzemenin kalitesine ve malzemenin yerine göre gövde tipi belirlenir.

Irgat yeraltı barajında yapılan basınçlı su deneyinin sonuçlarında elde edilen verilere göre alüvyon birimlerin az geçirimli ve geçirimli olduğu, kiltaşı birimlerinin ise geçirimsiz olduğu, yerinde açılan sondaj kuyularında yapılan basınçsız su deneyleri sonucunda hidrolik geçirgenlik (K) 10-3 ~ 10-4 mertebesinde belirlenmiştir. Yeraltı barajı yerinde gözlenen kiltaşı birimleri sağlam özellikte olup duraylılık sorunu bulunmamaktadır. Irgat Yeraltı Barajı aks

ISBN : 978-625-6283-00-8

yerinde taşıma gücü sorunu bulunmamaktadır. Tüm bu parametreler ile birlikte Irgat Yeraltı Barajı aks yerinin topoğrafik yapısı ve akifer kalınlığının 12 m olması sebebiyle slurry trench (bulamaç hendeği) gövde tipinde planlanmıştır. Slurry trench (bulamaç hendeği) ana kayaya 2 m soketlenmesi önerilmekte, geçirimsiz ana kayaya bağlanacağından şişme ve oturma problemi ile karşılaşılmayacaktır.

KAYNAKLAR

[1] Apaydın A., Demirci Aktaş S., Kaya S., (2009). Yeraltında Su Depolama: Yeraltı Barajları, Mavi Gezegen.
[2] Apaydın A (2014) Yer seçiminden işletmeye yeraltı barajları. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (Turkish State Hydraulic Works). ISBN: 978-605-64763-0-3
[3] Kıvanç E., (2016). Zemin Gibi Davranan Kaya Ortamlarında Şev Analizine Bir Yaklaşım, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
[4] Kuzay M., Tombul M., (2020). Akarçay Havzası ve Van Gölü Havzası için 1901-2015 Yılları Arasında Standartlaştırılmış Yağış İndeksi'ne (SPI) Göre Trend Analizi, BŞEÜ Fen Bilimleri Dergisi 7. Cilt - Milli Mücadele ve TBMM'nin Açılışının 100. Yılı Anısına-100. Yıl Özel Sayısı 51-61.
[5] Foster S, Azevedo G and Baltar A (2002). Subsurface dams to augmentgroundwater storage in Basement Terrain for Human Subsistence-BrazilianExperience" World bank, GWMATE Case Profile Collection, Vol. 5, P. 5.
[6] MOLIT- Ministry of Land, Infrastructure and Transportation of Korea). (2011–2020): Water Vision 2020. In The Long-Term Comprehensive Water Resource Plan (2011–2020): The Second Revised Water Vision 2020; MOLIT: Sejong, Republic of Korea, 2011. (In Korean)
[7] Deprem Araştırma Dairesi, Ankara,1996.
[8] Deere, Don U.; Deere, Don W, (1989). Rock Quality Designation (RQD) after Twenty Years, U.S department of commerce natıonal technıcal ınformatıon servıce Sprungfield,
[9] Sekercioglu, E. (1998). Yapilarin Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi, Jeoloji Mühendisleri Odasi Yayinlari, 286s, Ankara,.
[10] Özaydın K., Zemin Mekaniği, Birsen Yayınevi, 1989.
[11] Korea Rural Community Corporation (KRC). (1996) A technical study of groundwater dam development in a small basin area. pp. 60–61. Available online: https://library.krihs.re.kr/search/detail/CATTOT000000050758 (accessed on 30 July 2023).
[12] Lee, S.I.; Kim, B.C. Site Suitability Analysis for Underground Dam Using Analytic Hierarchy Process. *Soc. Soil Groundw. Environ.* **2003**, *8*, 36–44
[13] Sarı, M. & Şeren, A. (2020). Identification of Underground Formations of Bayburt Kırklartepe Dam Using Vp and RQD Parameters. Journal of Current Research on Engineering, Science and Technology, 6 (2), 79-86
[14] Choi R., Sung J.H., Kang D.H., Kyung-Su Choo, Sik K., (2023). A Study on the Priority Selection Method for Underground Dam Installation Considering Humanities and Social Factors Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Korea. Water 15(18), 3296; https://doi.org/10.3390/w15183296

ISBN : 978-625-6283-00-8

SLURRY TRENCH TİPİ GÖVDELİ IRGAT BARAJI VE İLETİM HATLARININ TASARIMI

Dr. Öğr. Üyesi, Pınar SARI ÇAVDAR
İzmir Demokrasi University, ORCID ID: 0000-0002-1989-4759

ÖZET

Yeraltı barajları, yeraltı suyunun doğal akışını kesen veya engelleyerek depolama sağlayan yapılardır. Yeraltı Barajı Eylem Planı" (YEP) 22 Temmuz 2019 tarihinde Tarım Bakanlığı tarafından kamuoyuna "Cumhuriyetin 100. Yılı Şerefine 100 Yeraltı Barajı" ve "Yerinde ve derinde depolama" sloganlarıyla duyurulan bir projedir. Proje kapsamında Türkiye genelinde 246 yer altı barajı inşa edilmesi planlandı ve 105 yeraltı barajı DSİ tarafından tamamlandı. Yeterli genişliğe, yeterli beslenme koşullarına, yüksek depolama katsayısına ve hidrolik iletkenliğe sahip bir akifer, akiferin altında geçirimsiz-düşük geçirimli bir ortam, gövde inşa edilebilecek yerde akiferin daraldığı bir kesit, yeterli yeraltı suyu ve kaliteli ve düşük maliyetli inşaat malzemesi, bir yeraltı barajının inşası için minimum gerekliliklerdir. Van'ın Erçek Bent Deresi üzerinde yapılacak Irgat Yeraltı Barajı ile tarım arazilerinin sulanması amaçlanmıştır. Yeraltı Barajı aktif hacminin, sulama alanındaki sulama suyu ihtiyacını karşılayacak olması planlanmıştır. Irgat Yeraltı Barajı topografik yapısı ve akifer kalınlığına bağlı olarak slurry trench (bulamaç hendeği) gövde tipi yapılması planlanmıştır. Slurry trench (bulamaç hendeği) ile yapılan yeraltı barajlarında akiferin altındaki geçirimsiz zemine soketlenen duvarın yeryüzüne veya projesine göre zemin seviyesi altında istenen kota kadar çıkartılması ve bu perde gerisinde depolanan suyun uygun bir su alma yapısı ile iletim hattına (boru veya kanal) aktarılması şeklindendir. Yeraltı barajlarında en fazla hata ise gövdenin geçirimsiz zemine ulaşmayarak askıda kalması nedeniyledir. Çalışmada, bölgedeki akım gözlem istasyonlarından yüzey sularının durumu ve yeraltı sularından elde edilen debi değerleri değerlendirildi. Yeraltı barajı rezervuarında teşkil edilen keson kuyudan pompajla YAS'ın (yeraltı su seviyesinin) en düşük olduğu kurak dönemler dikkate alınarak elde edilen debi için sulama alanları belirlenmiştir. Yeraltı barajı sahasında ve rezervuar alanında yapılan sondajlar ile keson kuyu arasında düşüm yüksekliğine göre keson kuyudan çekilebilecek pompaj debisi hesaplanmış ve bölgenin kotu da göz önünde bulunarak iletim hatlarının tayini yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yeraltı barajı, yeraltı barajları ve hidrolik özellikler, debi, yeraltı barajları iletim hattı

1. GİRİŞ

Yeraltı barajları, yeraltı suyunun doğal akışını kesen veya engelleyerek depolama sağlayan yapılardır. Depolama alanının uygun olduğu akiferlerde, geçirimsiz tabakaya kadar uzanan bir set yapılır, yeraltı suyunun akımı engellenip birikmesi sağlanır. Biriken su kuyulardan kot seviyesine göre pompa ile veya cazibe ile kullanım alanlarına ulaştırılır (Liv d. 2003, Ajalloeyan ve Safary 2015, Talebi vd. 2023).

Yeraltı barajın setlerini yapılabileceği birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden nulamaç hendekleri de dediğimiz slurry trench tipi gövdeli yeraltı barajları yeraltı suyu akışını ve

ISBN : 978-625-6283-00-8

dolayısıyla barajların stabilitesini kalıcı olarak kontrol etmek için en çok yönlü ve etkili araçlardan biridir (Apaydın 2023, Minfeng vd. 2019). Bulamaç hendeklerinin tasarımı ve inşası özel uzmanlık gerektirir. Bulamaç hendeklerinin günümüzde hala uygulanan en düşük maliyetli olma özelliği ile pazardaki artan üretkenlik yenilikçilik ve rekabete rağmen il sıralardaki yerini korumaktadır.

slurry trench tipi gövdeli yeraltı barajları ilk kez Veder tarafından 1948 yılında yapılmıştır, 1950 yılında İtalya'daki Fedala Barajında ve Venafro' daki Volturna Nehri üzerindeki hidrolik çalışmalarda uygulanmıştır (Clayton 1992). Ülkemizdeki uygulamalarından ilki Aslantaş Barajı' dır. Avusturya Wyong' da lan Mardi Barajı homojen toprak dolgu bir barajdır, yatay ve düşey iletkenlik katsayı oranlarının sadece debiyi etkilediği, piyozometre ölçümlerinden alınan sonuçlar ile hesaplamaların uyumlu olduğu görülmüştür (Gan ve Mc Donald 1999). Sazlıdere barajının gövdesinin altında sızdırmazlığın sağlanabilmesi için 55,00 m' lik enjeksiyon perdesi yapılmıştır (Eynur 2004). İzmir ili Şerefhisar Barajı akarsu yatağından 57,50 m yükseklikte bulunmaktadır ve farklı permeabilite katsayıları için toplam su yükleri gövde boyunca belirlenmiştir (Mesci 2006). Türkiye' nin ilk ön yüzü asfalt kaplı kaya dolgu barajı olan Muratlı Barajı' nın inşa aşamasında ve rezervuar dolumu sırasında temeldeki sızma durumu incelenmiş ve kil çekirdek hendeğinin (geçirimsizlik duvarı) ön tarafında yer alan piezometreler rezervuar seviyesine göre değişiklik gösterirken, alt kısımdaki piezometrelerin rezervuar dolumundan fazla etkilenmediği görülmüştür. Eldeki verilerin, yapılan analizlerle kıyaslandığında hendeği baraj temeli içerisinde uygulanmıştır (Karaoğullarından vd. 1977, Li ve Kim 2003, Choi vd. 2023). Tahtalı Barajı' nda baraj altı geçirimsizlik perdesi şeklinde , Dalaman-Akköprü Barajında ise memba ve mansap batardolarında yapılmıştır (Tosun vd.2007).

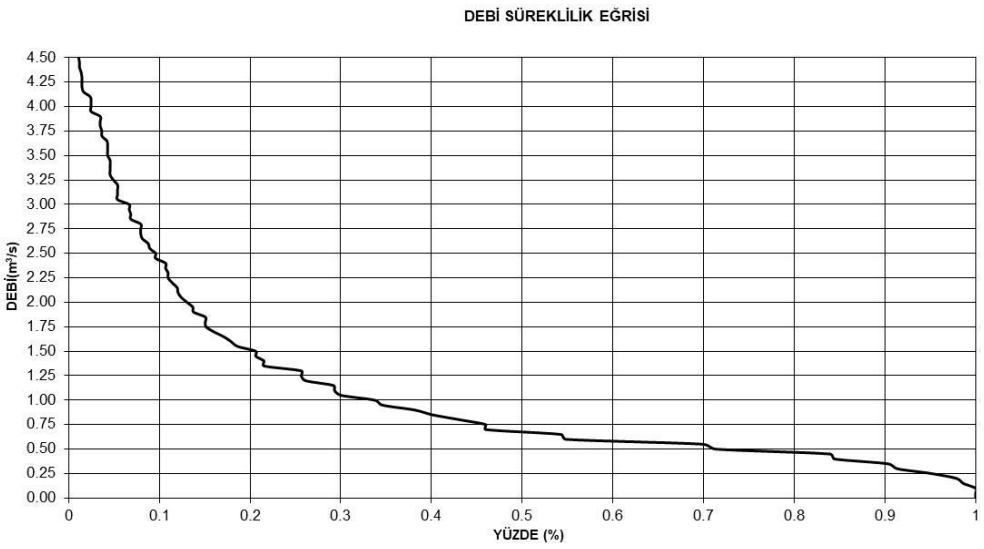
2. IRGAT BARAJI PROJE BİLGİLERİ

Irgat, Van ilinin İpekyolu ilçesine bağlı bir mahalledir (Görsel 1). Irgat Mahallesindeki Van Gölü Kapalı Havzasında yer alan Bent Deresi Erçek Gölü'ne mansaplanmaktadır. Van'ın Erçek Bent Deresi üzerinde yapılacak Yeraltı Barajı ile mansap kısmında kalan tarım arazilerinin sulanması amaçlanmıştır. Irgat Yeraltı Barajı aks yerinin topoğrafik yapısı ve akifer kalınlığının 12 m olması sebebiyle slurry trench (bulamaç hendeği) gövde tipinde planlanmıştır. Slurry trench (bulamaç hendeği) ana kayaya 2 m soketlenmesi önerilmekte, geçirimsiz ana kayaya bağlanacağından şişme ve oturma problemi ile karşılaşılmayacaktır. Baraj yüksekliği temelden 14 m, baraj uzunluğu 70 m, baraj genişliği (slurry trench) 0,90 m, gövde dolgu hacmi 882 m^3, sulama sistemi basınçlı borulu brüt sulama alanı 60 ha olarak planlanmıştır.

Yeraltı Barajı aktif hacmi; planlanan sulama alanının sulama suyu ihtiyacını karşılayacak Görselde belirlenmiştir. Aks yerinde talveg kotu 1895.00 m'dir. Aks boyunca 3 adet, göl alanında 2 adet olmak üzere 5 adet toplam 92 m derinliğinde karotlu temel sondaj kuyuları açılmıştır. Bu sondaj kuyularında; alüvyon kalınlıkları, yeraltı su seviyeleri, aks yeri ve göl alanı geçirimlilikleri, ana kayanın derinliği irdelenerek akifer depo hacmi belirlenmiştir. Göl alanında ortalama alüvyon kalınlığı 6-8 m arasında değişmektedir. Göl alanında açılan SK5 sondaj kuyusu en membada olup, 1000'lik haritasında arazi kotu 1903 m'dir. Sondaj kuyusu derinliği 22 m'de açılarak, kuyuda alüvyon kalınlığı 12 m, yeraltı su seviyesi 1.8 m olarak ölçülmüştür. SK5 sondaj kuyusunda yeraltı su seviyesi yaklaşık 1901 m, SK4 sondaj kuyusunda yaklaşık 1896.50 m, SK3 sondaj kuyusunda yaklaşık 1894.50, SK2 sondaj kuyusunda yaklaşık 1893.50 m ve SK1 sondaj kuyusunda yeraltı su seviyesi yaklaşık 1894 m'dir. Aks yerinde geçirimsizlik perdesini 1884.00 m kotuna kadar inildiğinde ana kayaya 2 m soketlenmesi sağlanmaktadır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

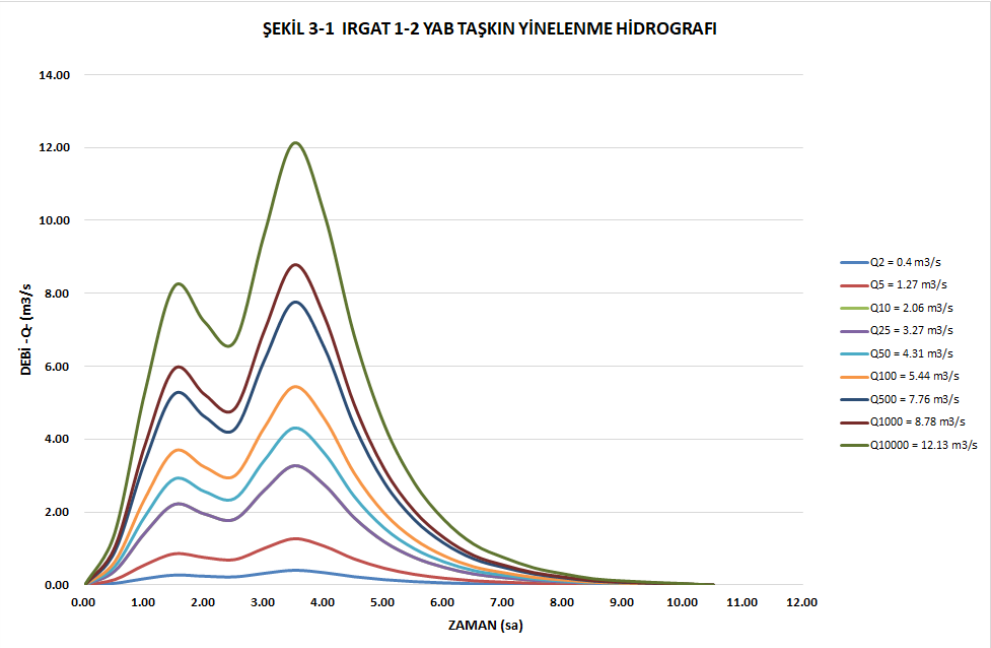
Rezervuar alanında ortalama 8 m alüvyon kalınlığı ve en membada 1901 m yeraltı su seviyesinin rezervuar alanı 5383 m^2 ile sağlanan akifer hacmi 43065 m^3' tür. Depolama hacmi ise boşlukların suya doygunluk oranı dikkate alınarak; 0.2 x 43065=8613 m^3 olarak hesaplanabilir. Yeraltı su seviyesinin kurak sezonda düşmeden korunmasını sağlamak için aks yerinde 1898.50 m eşik kotunda talvegten 3.5 m yükseklikte tersip bendinin yapılması uygun olacaktır. Bu sayede rezervuar depo hacmi 3822 m3 artışla 12435 m^3 olmaktadır. Depo hacminde sağlanan artış, akım gözlem istasyonununda ölçümü yapılan akım yılları günlük ortalama akımlar ile kontrol edilmiştir. Proje alanını akımlarının temsil ettiği bilinen Görsel 2'de verilen D25A052 No'lu Kelan D. Zernek 1 Köprüsü akım gözlem istasyonunun 2018, 2019 ve 2020 yıllarına ait debi süreklilik eğrisi grafik halinde gösterilmiştir. Zamanın %98'inde gelmesi muhtemel debi yaklaşık 0.20 m^3/s'dir (Görsel 1).



Görsel 1. Debi Süreklilik Eğrisi

DSİ'den alınan taşkın debileri kullanılmıştır. 2, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 yıllık debi değerleri Q_{1000}= 8.78 m^3/s, Q_{500}= 7.76 m^3/s, Q_{100}= 5.44 m^3/s, Q_{50}= 4.31 m^3/s, Q_{25}= 3.27 m^3/s, Q_{10}= 2.06 m^3/s,Q_5= 1.27 m^3/s, Q_2= 0.40 m^3/s şeklindedir. Taşkın yineleme hidrografında Görsel 2 üzerinde gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 2. Taşkın Yineleme Hidrografı

D25A052 No'lu akım gözlem istasyonun günlük akımlarının gelme olasılıklarına göre yıllık toplam akımları Çizelge 1'de gösterilmiştir. D25A052 No'lu AGİ drenaj havzasının yıllık ortalama toplam akımları 35.054 hm3 ve drenaj alanlarının oranları ile yeraltı baraj aksına taşınan akımların yıllık ortalama toplam hacmi 0.678 hm3 olarak hesaplanmıştır. Yeraltı barajı rezervuarında teşkil edilen keson kuyudan pompajla YAS (yeraltı su seviyesinin) en düşük olduğu kurak dönemler dikkate alınarak elde edilen debi için sulama alanları çalışıldı.

Çizelge 1. D25A052 No'lu akım gözlem istasyonun günlük akımlarının gelme olasılıklarına göre yıllık toplam akımları

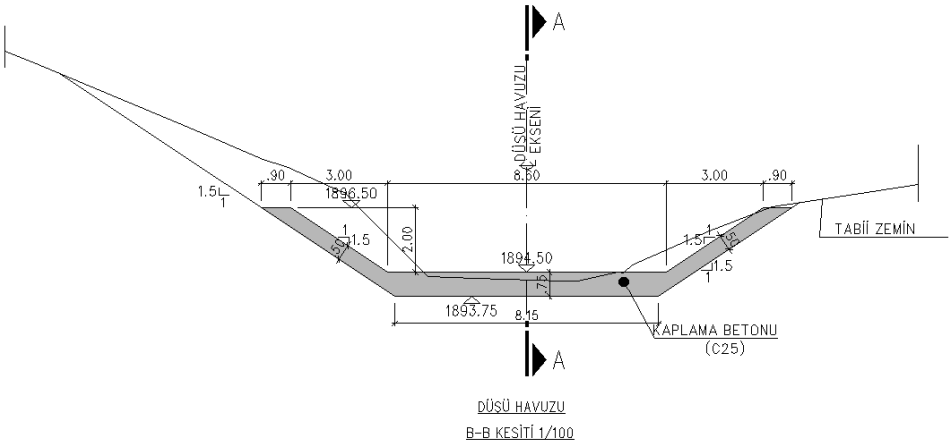
		AGİ Drenaj Havzası	Proje Aks Yeri Drenaj Havzası
P (%)	**Debi(ort.) (m^3/s)**	**V (hm^3)**	**V (hm^3)**
1	4.50	1.419	0.0274
10	2.50	9.934	0.1921
20	1.49	6.291	0.1217
30	1.15	4.163	0.0805
40	0.85	3.154	0.0610
50	0.70	2.444	0.0473
60	0.62	2.081	0.0403
70	0.55	1.845	0.0357

ISBN : 978-625-6283-00-8

80	0.49	1.640	0.0317
90	0.39	1.388	0.0268
99	0.10	0.695	0.0135
	Toplam Yıllık Akım	35.054	0.678

3. IRGAT BARAJI YAPISI VE İLETİM HATLARI TASARIMI

Irgat Barajının zemin ve hidrolojik özellikleri incelenerek, sondaj ve laboratuvar çalışmaları değerlendirilerek en uygun maliyetli bölgenin jeolojik yapısına uygun Slurry Trunch htipi baraj yapımının uygun olduğu anlaşılmış ve baraj bulamaç hendeği şeklinde tasarlanmıştır. Görsel 3'te Irgat Barajı planı ve yapılan Irgat Barajının genel görünümü verilmiştir.





Görsel 3. Irgat Barajı Plan ve Yapılan Irgat Barajının Genel Görünümü

Baraj Aks Yerindeki SK1, SK2, SK3 sondaj kuyulanda YAS kotlan SK1 için 1893.80 ,SK2 için 1893.50, SK3 için 1894.60 'dır. Geçirimsizlik Perdesi sayesinde oluşan statik YAS 1894

ISBN : 978-625-6283-00-8

m olarak olarak kabul edilmistir. İlk hesaplamalarda tersip bendi ile su tutulmadığı düşünülmüştür. K: Hidrolik Geçirgenlik, m^2/s, T: iletim Kapasitesi m/s, Q: Debi m3/s, b: Akifer kalinligi (m) değerleri Denklem 1 ile yeraltı barajı keson kuyu debisi hesaplanmıştır. Keson Kuyunun SK4 sondaj kuyusu arasındaki mesafe L4,68.00m; Keson Kuyunun SK5 sondaj kuyusu arasındaki mesafe L5, 328.00m YAS KOTU (m) RSS (m) 1894, SK4 1896 m, SK5 1901m ;Sondaj Kuyularına göre Düşüm Yüksekliği (m)(h4 2.00m, h5 7.00m); Akifer kalınlığı b=8. 00 m, K=3.E-04 m/s, T= 2.E-03 m/s, Q=0.0479 m^3/s, r_0=1.000 m olarak planlamış ve Denklem 1'de yerine yerleştirilmiştir. Aks yerinde açılan sondaj kuyularında yapılan YAS seviyesi dikkate alınarak, keson kuyuda su seviyesi 1894 m'de iken pompaj ile çekilecek debi 0.0479 m^3/s hesaplanmıştır.

$$T = Kb = \frac{Q}{2\pi(h-hw)} ln \frac{r}{rw}$$ Denklem 1

Debi miktarını, açılan keson kuyunun kesit alanı, akifer kalınlığı ve hidrolik iletkenlik etkilemektedir. Keson kuyudan uzun süre debi çekilmesi durumunda, kuyudaki kararlı alçalma seviyesi kontrol edilmiştir. Bu seviye keson kuyunun taban kotu 1887.50 m üzerinde olacak Görsel 4'de 1888 m olarak düşünülmüş, çekilebilecek minimum debi denklem 2 ile hesaplanmıştır. Yeraltı barajı aks yerinde ve rezervuar alanında açılan sondaj kuyuları ile keson kuyu arasında düşüm yüksekliğine göre keson kuyudan çekilebilecek pompaj debisi bulunmuştur. Görsel 4'de su depolama amacıyla oluşturulmuş olan keson kuyu 2.00 x 2.00 karesel kesit , 12.50 m derinliğindedir. Keson kuyu üst kotu 1900.m ve keson kuyu taban kotu 1887.50 m'dir.

Kuyudan çekilebilecek minimum debi 0.0446 m^3/s, Sp 6m, YAS 1888'e göre sulama sahaları belirlenmiştir. Yüzey sularının çevrilmesi ile elde edilen debi hesaplanırken proje aksı drenaj alanı 8.53 km^2, istasyon drenaj alanı 441 km^2, proje aksındaki ortalama debi 3.89 lt/s, yeraltı sularından elde edilen debi 44.46 lt/s olarak bulunmuştur.

$$S_p = \frac{Q}{\pi K} \frac{\ln\left(\frac{3000 * S_p * \sqrt{K}}{r_0}\right)}{(2m - S_p)}$$ Denklem 2

Planlama aşamasında yeraltı barajı gövdesi ve geçirimsizliği en ekonomik ve yapılabilir proje Bulamaç Hendekli Beton Gövde seçilerek kati projeleri hazırlanmıştır. Irgat yeraltı barajı, 1894 m' de teşkil edilen min.10 m derinliğinde baraj aksında 70 m boyunca bulamaç hendeği ile geçirimsizlik sağlanacaktır. Ayrıca taşkın kontrolü ve kurak sezonda yeraltı su seviyesinin düşmesi durumunda tersip bendi yapılarak depo hacmi oluşturulmuştur. Su alma yapısı, doğal akifer içinde açılacak keson kuyu ile sağlanacaktır. Keson kuyu derinliği 13 m'dir.

Şaftın tabanında 1888 m eksen kotunda yerleştirilen 400 mm çaplı HDPE iletim borusu ile rezervuardan hat kapatma vana odasına oradan da sulama sahasına iletilmesi planlanmıştır. Görsele 5'de borulanma aşaması gösterilmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 4. Irgat Barajı Boru İletim Hattı ve Keson Kuyu

Su alma yapıları hidrolik açıdan rezervuar su yüksekliği, ihtiyaç debisi ve enerji kayıpları temel alınarak tasarlanmaktadır. Kayıplar belirlenirken su alma yapısında bulunan ızgara, su alma girişi, farklı kesitler arası geçiş bölgeleri, kurplar, daralma ve genişleme bölgeleri, vanalar ve sürtünme kayıpları dikkate alınır. Sonuç olarak birim debi için meydana gelecek yük kaybı hesaplanmış olur. Kayıplar hesaplanırken deneysel çalışmalar ve uygulamalar neticesinde belirlenmiş olan katsayılar kullanılmaktadır. Denklem 3 Bernoulli denklemini göstermektedir. Sıkılıkla kullanılan kesit ve geometrik yapılar üzerine oluşturulan abaklar ve ampirik formüller bu tip kayıp katsayılarını ortaya koymaktadır (Baraj Hidrolik Yapılar Tasarım Rehberi 2012).

$$\frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z = Kayıplar$$

Denklem 3

4. SONUÇLAR

Slurry trench (bulamaç hendeği) ile yapılan yeraltı barajlarında akiferin altındaki geçirimsiz zemine soketlenen duvarın yeryüzüne veya projesine göre zemin seviyesi altında istenen kota kadar çıkartılması ve bu perde gerisinde depolanan suyun uygun bir su alma yapısı ile iletim hattına (boru veya kanal) aktarılmasını sağlar. Yeraltı barajlarında en fazla hata ise gövdenin geçirimsiz zemine ulaşmayarak askıda kalması nedeniyledir. Hidrolik problemler inşaat mühendisliğinde her ne kadar benzer gibi görünse de kendi içinde değerlendirilmesi ve karşılaştırılması gereken etkenler vardır. Gelişmiş mühendislik yöntemleri kullanmak daha verimli sonuçlar elde edilmesini sağlar. Bölgedeki akım gözlem istasyonlarından yüzey sularının durumu ve yeraltı sularından elde edilen debi değerleri değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Yeraltı barajı rezervuarında teşkil edilen keson kuyudan pompajla YAS'ın (yeraltı su seviyesinin) en düşük olduğu kurak dönemler dikkate alınarak elde edilen debi hesaplanmış,

ISBN : 978-625-6283-00-8

tarım alanlarını sulayabilmek için en kurak dönemde bile yeterli suyu biriktirmiştir. Irgat yeraltı barajı sahasında ve rezervuar alanında yapılan sondajlar ile keson kuyu arasında düşüm yüksekliğine göre keson kuyudan çekilebilecek pompaj debisi ve bölgenin kotu da göz önünde bulunarak iletim hatlarının tayini yapılmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Apaydın A., Demirci Aktaş S., Kaya S., (2009). Yeraltında Su Depolama: Yeraltı Barajları, Mavi Gezegen, 2009,14 .

[2] Clayton, C. R. I., (1992). Retaining Structures, Thomas Telfard Publishing, London, 779s, 1992

[3] Gan, J. K., Mc Donald, L. A., (1999). Dam A Case Study on Permeable Structures, International Symposium on Dam Foundations: Problems and Solutions, 23 September, Antalya, 1999.

[4] Eynur, Z., (2004). Baraj altındaki sızmaların analiz ve kontrolü: Sazlıdere Barajı uygulaması. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110s, İstanbul

[5] Mesci, S. B., (2006). Dolgu baraj gövdelerindeki sızmaların ve freatik hattın incelenmesi: Seferhisar Barajı uygulaması, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 103s, İstanbul, 2006.

[6] Karaoğullarından, T., Özgüzel, N., Akçanbaş, N., (1977). Alüvyonda Bulamaç Hendeği (Geçirimsizlik perdesi) Yöntemiyle Sızdırmazlık Perdesi Yapımı, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, (3), 28-35, 1977.

[7] Tosun, H., Ünal, S. M., Türköz, M., (2002). Dolgu Barajlarda Bulamaç Hendeği Yöntemi ile Plastik Beton Perde İnşası ve Bir Uygulama, Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği 9. Ulusal Kongresi, 21-22 Ekim, Eskişehir, 48-57,2002.

[8] Baraj Hidrolik Yapılar Tasarım Rehberi, 2012.

[9] Lee, S.I.; Kim, B.C. (2003). Site Suitability Analysis for Underground Dam Using Analytic Hierarchy Process. Soc. Soil Groundw. Environ. 2003

[10] Ajalloeyan R. Safary A. (2015). Geotechnical Properties Assessment of Subsurface Dams. Journal of Engineering Geology, V. 8, Issue 4 (3-2015)

[11] Choi R., Sung J.H., Kang D.H., Kyung-Su Choo, Sik K., (2023). A Study on the Priority Selection Method for Underground Dam Installation Considering Humanities and Social Factors Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process in Korea. Water 15(18), 3296; https://doi.org/10.3390/w15183296

[12] Lee, S.I.; Kim, B.C. Site Suitability Analysis for Underground Dam Using Analytic Hierarchy Process. Soc. Soil Groundw. Environ. **2003**, *8*, 36–44

[13] Talebi A., Mandegar AR., Parvizi S., Poordara H., Barkhordari J. (2023). Underground dam site selection using hydrological modelling and analytic network process, Groundwater for Sustainable Development, V. 23, 100976

[14] Apaydin, A. Applicability of the slurry trench cut-off wall method in underground dams: the first examples in Türkiye in the 2020s. Arab J Geosci 16, 363 (2023). https://doi.org/10.1007/s12517-023-11453-7

ISBN : 978-625-6283-00-8

[15] Mingfeng L, Linghui L, Yuexiang L, Cheng-hua, S, Weichao Y, Chengyong C, Yao L (2019) Research progress on stability of slurry wall trench of underground diaphragm wall and design method of slurray unit weight, Adv Civil Eng (4):1–19

ISBN : 978-625-6283-00-8

COMPARISON OF SPECTRAL BEHAVIOR UNDER DISTINCT LEVELS OF APPROXIMATIONS

Assoc. Prof. Dr. Elif Cagda KANDEMIR
Izmir Democracy University, 0000-0002-9190-7120

ABSTRACT

The spectral behavior of structures subjected to severe ground motions is a critical aspect in earthquake engineering for assessing their response and ensuring their resilience. This study presents a comparative analysis of spectral characteristics under severe ground motion conditions, examining how structures respond to varying levels of seismic intensity. Utilizing discrete wavelet transform, the earthquake acceleration is decomposed into approximation coefficients, employing a designated decomposition level of six. Subsequently, analyses of time response are conducted for both the primary signal and its approximations. The elastic response spectrum is then derived for each scenario, facilitating a robust comparison across varying seismic conditions. Through a systematic exploration of these spectral behaviors, this research aims to enrich the understanding of structural response mechanisms under extreme seismic events. Moreover, the insights garnered from this analysis hold promise in refining scaling coefficients, thereby enhancing the accuracy of seismic hazard assessments and bolstering the resilience of infrastructure against seismic threats.

Keywords: severe ground motion, approximation coefficient, elastic response spectrum, discrete wavelet transform

1. INTRODUCTION

Wavelets are versatile mathematical functions that analyze signals at different resolutions by scaling and translating. They provide detailed insights into time series data by capturing both high and low-frequency information. Unlike Fourier, which analyzes frequency over amplitude, Wavelet transform allows for the adjustment of window size to capture both time and frequency information. This flexibility is achieved through various wavelet functions like Morlet, Coiflet, and Daubechies. These functions can expand or compress over time and amplitude, making them suitable for analyzing time signals. Consequently, they have become essential tools in diverse fields, from engineering to finance and biomedical research. The foundational research in wavelet analysis, spearheaded by Mallat in 1989 [1], has significantly influenced the field. Mallat's seminal work introduced the discrete wavelet transform (DWT) and showcased its versatility in analyzing nonstationary signals, including earthquake motions [2]. This research not only laid the theoretical groundwork for wavelet analysis but also

ISBN : 978-625-6283-00-8

demonstrated its practical efficacy. Furthermore, subsequent advancements have led to the introduction of new wavelet types, such as Daubechies wavelets by Ingrid Daubechies in 1990 [3]. These wavelets possess desirable properties like orthogonality and regularity, expanding the applicability and effectiveness of wavelet analysis across various domains. Thus, the continuous evolution of wavelet theory and techniques continues to shape signal processing and analysis methodologies.

In this study, earthquake acceleration data is transformed using the Daubechies 4 wavelet function. The transformation process entails decomposition up to the sixth level, resulting in the generation of both approximation and detail coefficients. Although both types of coefficients are obtained, the primary emphasis is placed on utilizing the approximation coefficients for time integration within a single degree-of-freedom system. The approximation coefficients capture low-frequency data, particularly the significant influence of ground motions, thus enhancing our understanding of seismic effects on structural behavior.

This study focuses on assessing the spectral behavior of structures during severe ground motions, crucial in earthquake engineering for ensuring structural resilience. It conducts a comparative analysis of spectral characteristics under intense seismic conditions, using discrete wavelet transform to decompose earthquake acceleration. The analysis involves deriving elastic response spectra for different seismic scenarios to understand structural response mechanisms better. The research aims to enhance the accuracy of seismic hazard assessments and improve infrastructure resilience by refining scaling coefficients based on insights obtained from the spectral behavior analysis.

2. GROUND MOTIONS

On September 21, 1999, the 1999 Chi-Chi earthquake struck Taiwan, registering a magnitude of 7.6. The seismic event resulted in widespread devastation, causing over 2,400 fatalities, thousands of injuries, and significant damage to infrastructure and buildings. This study utilizes TCU120 station acceleration record for analysis.

Table 1. Selected near-fault ground motion

Earthquake	Station	Component	Magnitude (Mw)	PGA (g)
1999 Chi-Chi	TCU120	N	7.6	0.197

ISBN : 978-625-6283-00-8

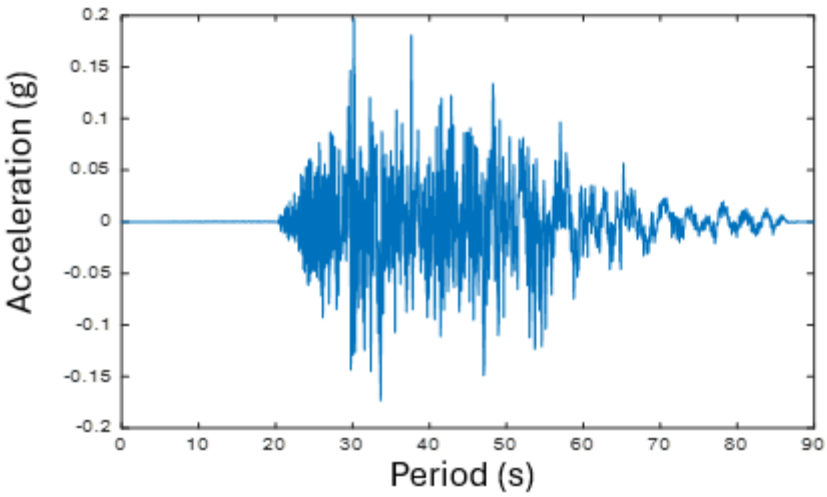


Figure 1. Acceleration time history of Chi-Chi earthquake (TCU120 station)

3. DISCRETE WAVELET TRANSFORM

Wavelet transform and its specific implementation, Discrete Wavelet Transform (DWT), are indispensable tools in signal processing. They play a crucial role in decomposing signals into various frequency components, unveiling intricate details across different scales. Wavelet transform differs from Fourier transform in its ability to provide both time and frequency localization, adapt to non-stationary signals, offer multiresolution analysis, efficiently compress data, and avoid boundary effects. DWT, in particular, offers a refined approach by dissecting signals into both coarse and fine details across multiple hierarchical levels. This method finds widespread applications in diverse fields, including compression, denoising, and feature extraction, owing to its remarkable efficiency and adeptness in handling non-stationary signals with finesse. Its versatility makes it an indispensable asset in signal processing endeavors across various domains, facilitating robust analysis and interpretation of complex data sets.

3. RESULTS AND DISCUSSION

The best alignment is noted up to the second level, where spectral accelerations exhibit significant overlap within the critical 0.1 to 2-second frequency range. This suggests that the second-level approximation method effectively captures seismic characteristics within this essential frequency band. Such accuracy indicates the potential reliability of this method in predicting structural behavior during seismic events, highlighting its significance in seismic analysis and design considerations.

ISBN : 978-625-6283-00-8

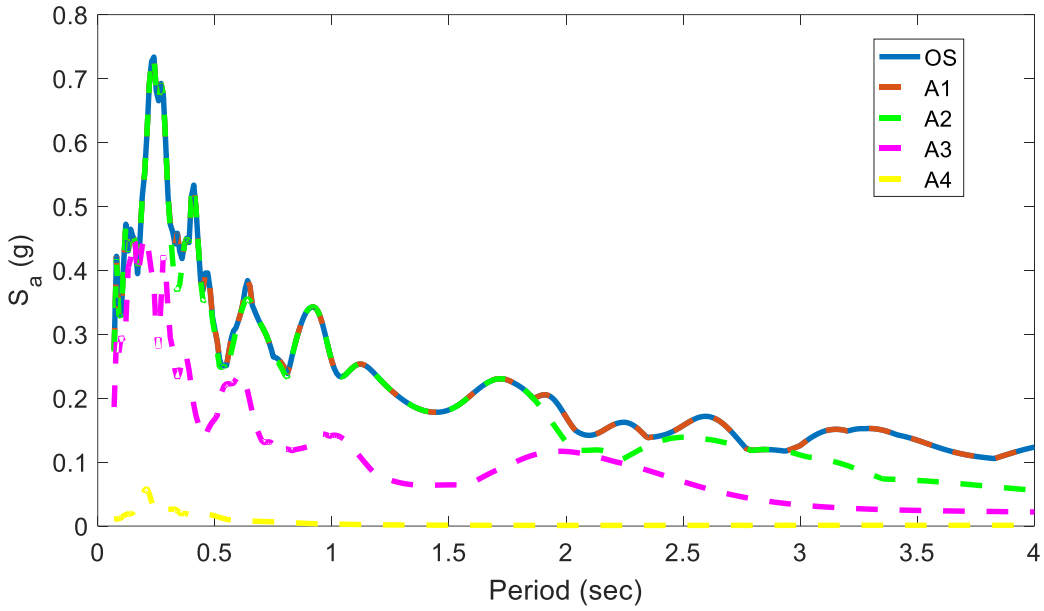


Figure 2. Acceleration response spectrum for original earthquake and its four-level approximations

Regarding displacement response spectra, between the time intervals of 0.1 to 2 seconds, the most optimal alignment is witnessed up to the second level of approximation. This denotes that within this critical period range, spectral displacements from the approximations closely overlap with those derived from the original earthquake acceleration data.

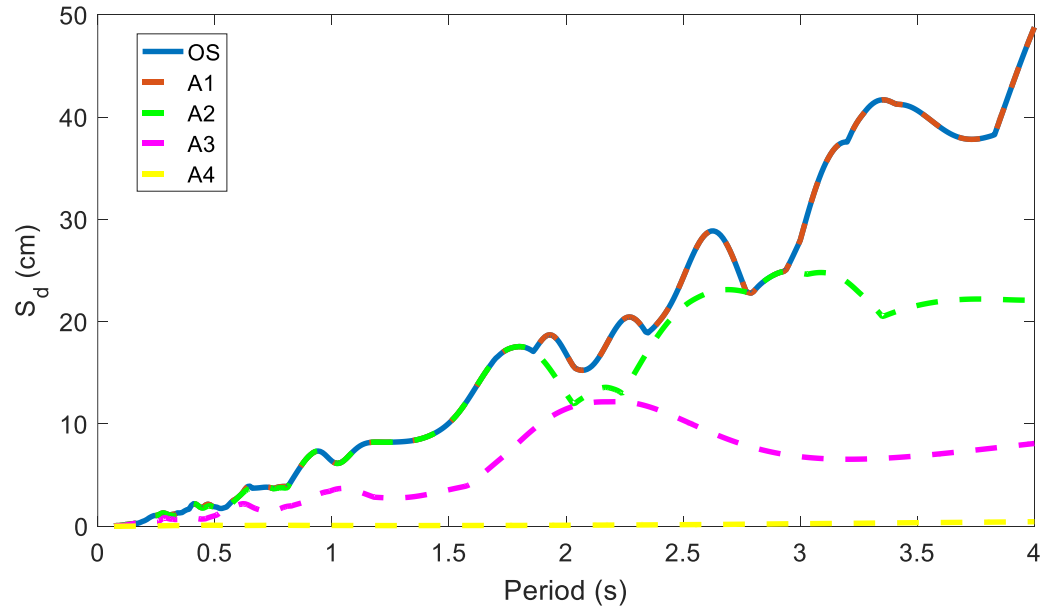


Figure 3. Displacement response spectrum for original earthquake and its four-level approximations

ISBN : 978-625-6283-00-8

Within the 0.1 to 2-second time interval, the spectral velocity exhibits the closest alignment, especially up to the second level.

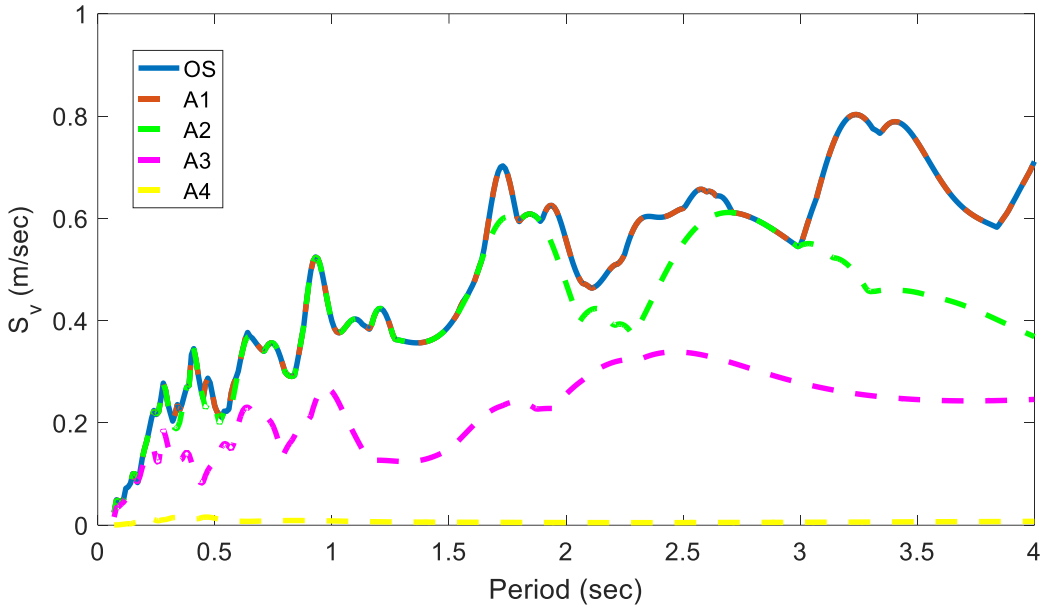


Figure 3. Velocity response spectrum for original earthquake and its four-level approximations

In essence, when analyzing the structures with the period of 0.1 to 2 seconds, the second-level approximation method consistently provides favorable outcomes. The second-level approximation excels in accurately capturing the spectral accelerations within this range, indicating its reliability for predicting structural behavior during seismic events. Conversely, for structures with longer periods, first-level approximations emerge as the preferred choice. These approximations offer effective representation for lower-frequency components of the response spectra, ensuring comprehensive analysis across a broader frequency spectrum. Therefore, tailoring the choice of approximation level based on the characteristic periods of the structure is paramount for precise seismic assessment and design considerations.

ISBN : 978-625-6283-00-8

REFERENCES

[1] Mallat, S.G., A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation, IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell. 1989;11:674–93.

[2] Mallat, S.G., *A wavelet tour of signal processing*, Elsevier, 1999.

[3] Daubechies, I., The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis, IEEE Trans Inf Theory, 1990;36:961–1005.

ISBN : 978-625-6283-00-8

COMPARISON OF STRUCTURAL RESPONSES OF A BASE-ISOLATED BUILDING WITH DISTINCT ISOLATION PARAMETERS

Assoc. Prof. Dr. Elif Cagda KANDEMIR
Izmir Democracy University, 0000-0002-9190-7120

ABSTRACT

The parameters of the isolation system play a crucial role in influencing the structural responses, as they directly dictate how the structure interacts with seismic forces. Within the scope of this study, the focus is on examining the impact of base isolation parameters, particularly stiffness and damping coefficient, on structural behavior. These parameters, which are inherently dependent on the isolator's period and damping ratio, are systematically varied to distinguish their effects. Through time response analyses, base displacement and top acceleration measurements are obtained. Furthermore, to gain deeper insights into the dynamic behavior of the structure under seismic excitation, discrete wavelet transform is employed to decompose earthquake accelerations into three levels. This decomposition strategy allows for a detailed examination of the seismic input at different frequency bands, offering a compact understanding of the interaction between the structure and ground motion. Subsequently, time response analyses are conducted for each earthquake acceleration scenario and its corresponding approximation coefficients. By scrutinizing the temporal behavior of the structure under varying isolation parameters and seismic inputs, this study aims to unravel the intricate relationships between system dynamics, isolation settings and seismic response characteristics.

Keywords: base-isolation, seismic response, discrete wavelet transform, decomposition

1. INTRODUCTION

Determining base isolator parameters is crucial for optimizing how structures respond to seismic forces. These parameters, like stiffness and damping coefficient, directly influence a building's ability to withstand earthquakes by controlling flexibility and energy dissipation. By accurately adjusting these parameters, engineers can reduce structural damage and enhance safety during seismic events. This process is essential for designing resilient buildings and ensuring the protection of lives and infrastructure in earthquake-prone areas. The efficacy of base isolation has been extensively studied and validated through both theoretical analyses and experimental investigations. Notable references in this field include works by Kelly (1992) [1] on the seismic response of base-isolated buildings and by Soong and Constantinou (1994) [2] providing insights into the behavior of isolation systems under various seismic conditions.

ISBN : 978-625-6283-00-8

These studies collectively contribute to the comprehensive understanding of base isolation as a robust seismic mitigation strategy in structural engineering.

Aligned with the precise optimization of base isolator parameters, the utilization of advanced analytical tools is imperative for gaining comprehensive insights into structural dynamics under seismic loading. Wavelets, pioneered by Mallat in 1989 [3], offer a powerful means of analyzing signals with versatility, scaling, and translating to different resolutions. They offer detailed insights into time series data by capturing both high and low-frequency information. Unlike Fourier analysis, which focuses solely on frequency over amplitude, Wavelet transform allows for adjusting window size to encompass both time and frequency details. This adaptability is facilitated by a range of wavelet functions such as Morlet, Coiflet, and Daubechies, which can expand or compress over time and amplitude. Consequently, wavelets have become indispensable tools in fields spanning engineering, finance, and biomedical research. Mallat's pioneering work [4] introduced the discrete wavelet transform (DWT), demonstrating its efficacy in analyzing nonstationary signals like earthquake motions. Subsequent advancements, including Daubechies wavelets introduced by Ingrid Daubechies in 1990 [5], have expanded the applicability of wavelet analysis by offering desirable properties like orthogonality and regularity. This continuous evolution of wavelet theory and techniques continues to shape signal processing and analysis methodologies across diverse domains.

This study conducts a detailed examination of base isolation parameters, particularly focusing on stiffness and damping coefficient, and their influence on structural behavior, which is essential in determining the overall seismic performance of structures. The parameters, closely linked to the isolator's period and damping ratio, are systematically varied to discern their impact. Through comprehensive time response analyses, measurements of base displacement and top acceleration are obtained. Additionally, to explore the dynamic behavior of structures under seismic excitation, the study utilizes discrete wavelet transform to decompose earthquake accelerations into three levels. This decomposition strategy facilitates a thorough investigation of seismic inputs across different frequency bands, offering valuable insights into the interaction between structures and ground motion. Subsequent time response analyses are conducted for each earthquake acceleration scenario and its corresponding approximation coefficients. By meticulously scrutinizing the temporal behavior of structures under diverse isolation parameters and seismic inputs, this research aims to uncover the intricate relationships between system dynamics, isolation settings, and seismic response characteristics, ultimately contributing to a deeper understanding of how varying base isolation parameters affect structural behavior under seismic loading.

2. GROUND MOTIONS

On February 6th, 2023, a devastating earthquake struck the southwestern region of Turkey, causing widespread destruction and significant seismic activity. Acceleration record stemming from the seismic event in Kahramanmaras in 2023 have been employed for analysis in this study. This study utilizes the acceleration record from TK4614 station for analysis due to its

ISBN : 978-625-6283-00-8

largest peak ground acceleration. In Table 1, the details regarding the seismic record of the station are provided, while Figure 1 illustrates the accelerogram.

Table 1. Selected Ground Motion

Earthquake	Station	Component	Magnitude (Mw)	PGA (g)
2023 Turkey	TK4614	EW	7.8	2.208

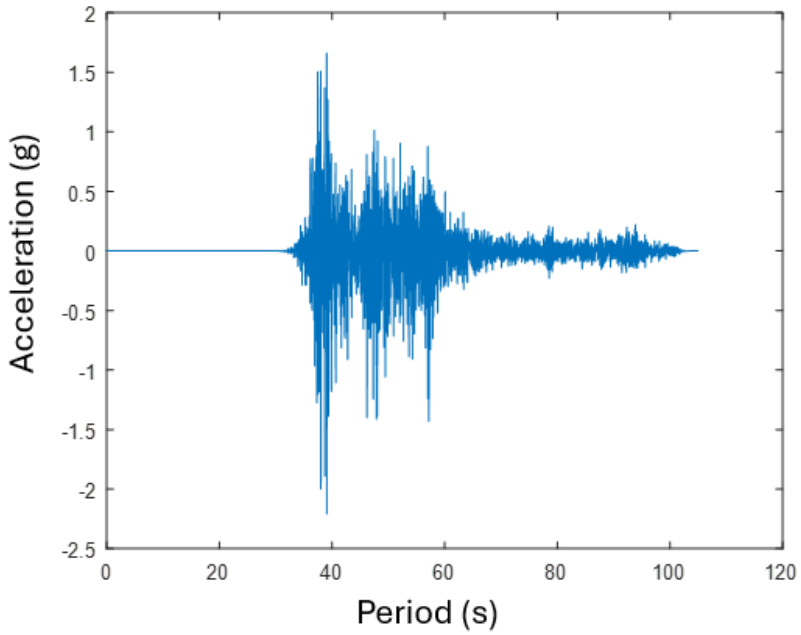


Figure 1. Acceleration time history of TK4614

3. NUMERICAL RESULTS

The displacement response of the base mat and acceleration response of the top story under the selected earthquake acceleration are provided herein. The study investigates the effects of varying isolator periods, namely 2, 2.5, and 3 seconds, alongside damping ratios of 30% and 40%. This examination is conducted on a 3-story base isolated building, which has been exposed to the original earthquake acceleration signal denoted as OS, as well as its approximations up to three levels (A1, A2, and A3). The resulting time responses for each scenario have been meticulously derived and analyzed.

The analyses of time response yield results focusing on the normalized acceleration response of the top story, calculated by dividing it by the peak ground acceleration (PGA). Peak responses for various isolator periods and a 30% damping ratio are provided in Table 2. It is observed that as the period increases, the acceleration response decreases, while the displacement response increases. Furthermore, upon examining the decomposed signal of ground acceleration, it is noted that the building exhibits consistent behavior when exposed to

ISBN : 978-625-6283-00-8

OS and A1 scenarios; however, the behavior alters significantly under A2 and A3 scenarios. This finding underscores the optimal decomposition level for both the structure and earthquake under consideration.

Table 2. Peak Responses for the Varied Isolator Period of T_b =2 to 3 sec and ζ_b =30%

Earthquake	OS		A1		A2		A3	
Isolator Parameters	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m
T_b =2 sec ζ_b =30%	0.1748	78.0454	0.1748	78.0429	0.0003	0.6279	0.0003	0.6279
T_b =2.5 sec ζ_b =30%	0.1502	107.4554	0.1502	107.4532	0.0004	1.0160	0.0004	1.0163
T_b =3 sec ζ_b =30%	0.1245	131.1572	0.1245	131.1558	0.0004	1.5062	0.0004	1.5051

In Figures 2 and 3, the responses are presented concerning the variation in the decomposition level of earthquake signal. Under OS and A1 conditions, a perfect match is observable between the results of both acceleration and displacement. Nevertheless, as the decomposition level rises, the distinctness between the results becomes increasingly pronounced.

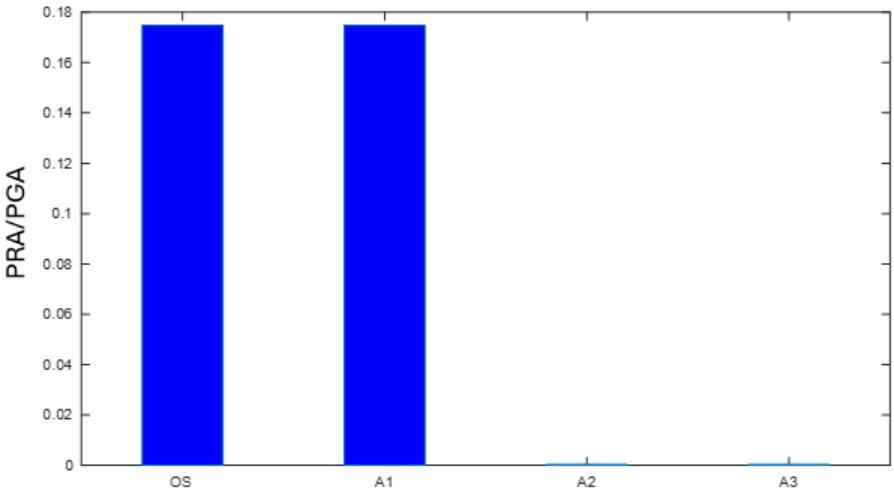


Figure 2. Acceleration response for T_b =2 sec, ζ_b =30% concerning the variation in the decomposition level of earthquake signal

ISBN : 978-625-6283-00-8

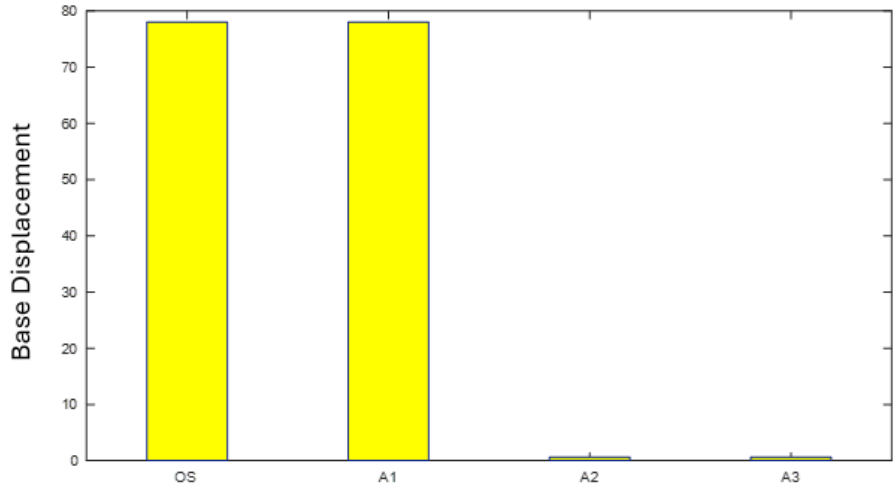


Figure 3. Displacement response for T_b =2 sec, ζ_b =30% concerning the variation in the decomposition level of earthquake signal

Table 3 also illustrates consistent outcomes across different isolator periods, with a damping ratio set at 40%. Notably, it's crucial to highlight a distinct trend: as compared to the 30% damping scenario, the acceleration response exhibits an increase, whereas the displacement response shows a decrease. This emphasizes the pivotal role of damping ratio in influencing structural behavior under seismic conditions. It's evident that employing first-level decomposition yields precise outcomes. However, it's crucial to note that A2 and A3 scenarios elicit notably disparate results, underscoring the sensitivity of the structural response to decomposition levels of seismic input.

Table 3. Peak Responses for the Varied Isolator Period of T_b =2 to 3 sec and ζ_b =40%

Earthquake	OS		A1		A2		A3	
Isolator Parameters	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m	PRA/PGA	δ_m
T_b =2 sec ζ_b =40%	0.2056	67.9263	0.2056	67.9244	0.0003	0.5858	0.0003	0.5858
T_b =2.5 sec ζ_b =40%	0.1767	88.2798	0.1767	88.2799	0.0003	0.9128	0.0003	0.9128
T_b =3 sec ζ_b =40%	0.1507	104.2081	0.1507	104.2067	0.0004	1.2956	0.0004	1.2952

In Figure 3, an increase in isolator damping leads to higher acceleration responses. Conversely, an increase in isolator period results in decreased acceleration responses.

ISBN : 978-625-6283-00-8

On the other hand, in Figure 4, the displacement responses exhibit an opposite trend. Higher damping leads to reduced displacement, while increased period leads to higher displacement.

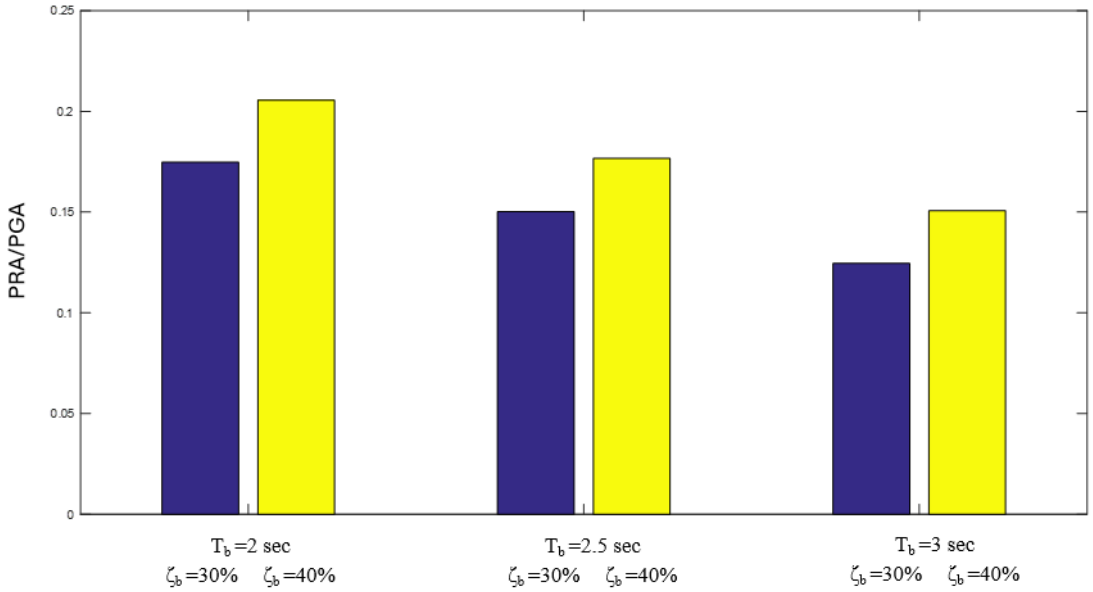


Figure 4. Comparison of acceleration respones for varied damping ratios of base isolator

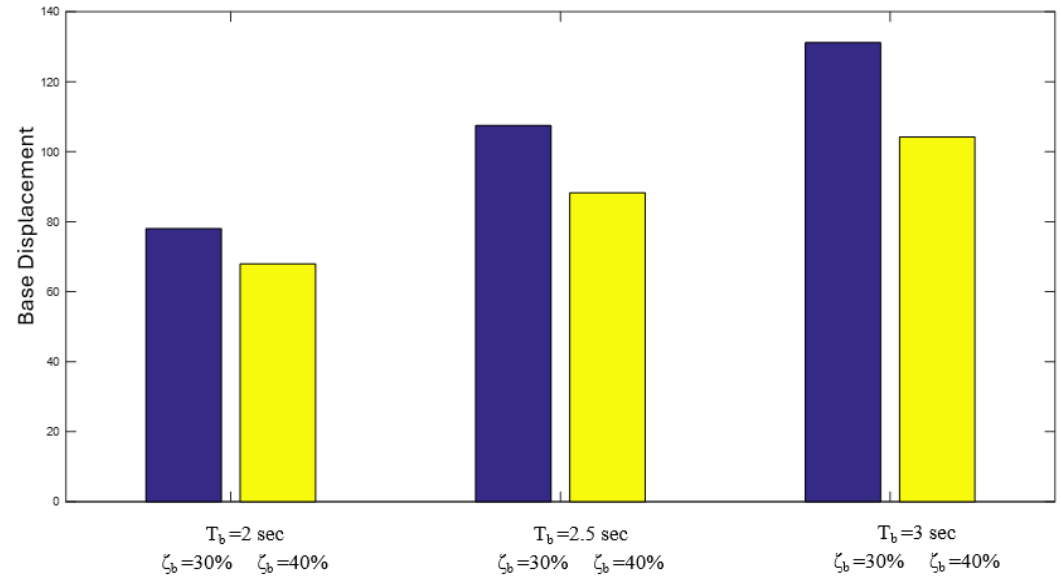


Figure 4. Comparison of displacement respones for varied damping ratios of base isolator

3. CONCLUSIONS

The study investigates the dynamics of structural response under seismic loading conditions, focusing on the displacement response of the base mat and the acceleration response of the top story in a 3-story base isolated building. It investigates the effects of varying isolator periods and damping ratios, taking into account both the original earthquake acceleration (OS) and its approximations (A1, A2, A3). As the analysis progresses, a clear trend emerges: as isolator

ISBN : 978-625-6283-00-8

period increases, there is a corresponding decrease in acceleration response, coupled with an increase in displacement response. This trend underscores the intricate relationship between isolator periods and structural dynamics, highlighting their pivotal role in mitigating seismic forces. Additionally, the study uncovers unique structural behaviors associated with different seismic input decomposition levels (A2, A3). This variability underscores the importance of understanding the nuances of seismic inputs and their implications for structural response. Furthermore, the examination reveals that higher damping ratios result in increased acceleration response and decreased displacement response. This outcome presents the critical influence of damping ratios on the overall structural response to seismic events, emphasizing their significance in the design and optimization of base isolation systems. In essence, the findings underline the complexity of structural response to seismic events and highlight the interplay between isolator periods, damping ratios, and seismic input characteristics.

REFERENCES

[1] Kelly, J.M., Base Isolation: Linear Theory and Design. Earthquake Spectra, 1990;6(2):223-244.

[2] Soong, T.T., Constantinou, M.C., Passive and Active Structural Vibration Control in Civil Engineering, Springer-Verlag: New York, NY, USA, 1994.

[3] Mallat, S.G., A theory for multiresolution signal decomposition: the wavelet representation, IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell. 1989;11:674–93.

[4] Mallat, S.G., *A wavelet tour of signal processing*, Elsevier, 1999.

[5] Daubechies, I., The wavelet transform, time-frequency localization and signal analysis, IEEE Trans Inf Theory, 1990;36:961–1005.

ISBN : 978-625-6283-00-8

HARMONİK YÜKLEME ALTINDA MANYETO-REOLOJİK ELASTOMERLERİN KESME DAVRANIŞINA SERTLİĞİN ETKİSİNİN DENEYSEL OLARAK BELİRLENMESİ

Öğretim Görevlisi, Uğur MAZLUM,
Gümüşhane Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-4916-5992
Profesör Doktor, İlhan ÇELİK,
Samsun Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-6757-834X

ÖZET

Manyeto-reolojik malzemeler dış manyetik alan etkisi altında tersinir ve hızlı bir şekilde cevap verebilmektedirler. Bu özellikleri bakımından akıllı malzemelerin bir türünü oluşturmaktadırlar. Bu tür malzemeler çeşitli mühendislik uygulamalarında, yapılarda isolator olarak ve aynı zamanda ses kontrol sistemlerinde kullanılmaktadır. Bu çalışma harmonic yükleme altında MRE malzemelerinin kayma davranışlarına yönelik mekanik özelliklerinin belirlenmesine odaklanmıştır. Farklı sertlik değerlerindeki matris malzemeleri, toz çeşitleri, manyetik alan, frekans ve şekil değişimi gibi parametreler göz önüne alınmıştır. Çalışma neticesinde manyetik alana duyarlılık parametresi göz önüne alındığında en uygun özelliklere sahip kompozit malzemeler, Shore 2 sertlik değeri ve SQ manyetik toz ile bulunmuştur. Sertlik değerleri kıyası neticesinde shore A10 ve shore A2 değerlerinde %200 oranında eksponansiel bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Harmonik yükleme, histeresis, manyeto-reolojik elastomer, kayma deformasyonu, manyetik alan

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE EFFECT OF HARDNESS ON THE SHEARING BEHAVIOR OF MAGNETO-RHEOLOGICAL ELASTOMERS UNDER HARMONIC LOADING

ABSTRACT

Magneto-rheological materials can respond quickly and reversibly under the influence of external magnetic field. They are a kind of intelligent materials in terms of their features. Such materials are used in various engineering applications, as isolators in constructions, and also in sound control systems. This work focuses on the determination of the mechanical properties of shear behavior of MRE materials under harmonic loading. The parameters such as matrix materials of different hardness values, powder types, magnetic field, frequency and shape change are taken into consideration. Considering the magnetic susceptibility parameter, composite materials with the most suitable properties were found with Shore 2 hardness value and SQ magnetic powder. As a result of the comparison of hardness values, it was observed that there was an exponential increase of 200% in shore A10 and shore A2 values.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Keywords: Harmonic loading, hysteresis, manyeto-rheological elastomer, shear deformation, magnetic field

1. GİRİŞ

Elastomerler pek çok mühendislik uygulamasında gürültü ve titreşimin azaltılması için güvenilir ve uygun maliyetli pasif sönümleme davranışı olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu gibi elastomerlerin sabit parametreleri nedeniyle sınırlı bir frekans aralığında etkili olduğu bilinir.

Manyetolojik elastomerler (MRE'ler) dış manyetik alan uygulamaları altında dinamik özellikler üzerinde hızlı ve tersinir değişiklikler gösteren kompozit malzemelerdir. MRE'lerin hızlı cevapları nedeniyle elastik modülleri, değişken dış uyarıcılar yardımıyla etkili bir şekilde kontrol edilebilir [1]. Böylece MRE'ler geniş bir frekans aralığında aktif biçimde bir bölgedeki titreşimin azaltılması için daha büyük bir potansiyel sağlamaktadır[2,3]. Ayrıca tersinir özelliklerinden dolayı bu tür malzemeler büyük mühendislik uygulamalarında kullanılabilmektedir. Örneğin adaptif bir cevap istendiğinde adaptif ayarlanmış titreşim sönümleyiciler [4], adaptif titreşim izolatörleri [5], araç koltuğu süspansiyonu [6], algılama cihazlarıdır[7]. Kauçuk türü malzemelerin üretim prosesi ferromanyetik tozlar, matris malzemesi ve katkılar olarak üç ana bileşenin iyice karışımıyla başlamaktadır. Vakum altında bekletilme, numune üretim sürecinde ve test esnasında manyetik alan uygulama, vulkanizasyon işlemi gibi süreçlerden geçirilmiştir.

Literatürde kullanılan malzeme, test türü, manyetik alan boyutu, yönlenme durumu, partikül tipi, partikül yüzdesi ve boyutu gibi parametreler göz önüne alınarak pek çok çalışma yapılmıştır. Son yıllarda MRE malzemelerin özellikle dinamik davranışı üzerine yapılan çalışmalar demir tozunun yanı sıra farklı toz alaşımları içinde yapılmıştır. Bu şekilde dinamik kayma yüklemeleriyle malzemelerin histeretik davranışları ve mekanik özelliklerini anlamamıza yardımcı olan MR etki, storage modül ve loss modül gibi özellikler incelenmiştir. Tahir 2022 Fe-Co ve Fe-Ni içeren malzemelerin mR etki değerini %55.56 oranında hesaplarken, Khadir vd 2022 köpük kullanarak depolama modülünü % 260 a kadar artırmıştır. MRE'lerin dinamik cevabı farklı uygulama ve uyarıcılar düşünülerek bazı çalışmalarda değerlendirilmiştir[8]. Bununla birlikte, MRE'lerin özelliklerinin son on yılda deneysel ve analitik yöntemler, karakterizasyon için standart yöntemler ve MRE'lerin modellenmesi çalışmaları henüz yeterli değildir. Çalışmalar MRE'lerin mekanik özelliklerini karakterize etmek için farklı yöntemler ve deneysel koşulları yaygın bir şekilde kullanmışlardır. Genel anlamda bu çalışmaları çekme-basma ve kayma olarak sınıflandırabiliriz. Kayma modundaki malzemelerin karakteristikleri iki grupta çalışılmıştır. Birinci grup sadece MRE'lerin tanımlanmasına [9–11], ikinci grup ise titreşim, sönümleme ve isolatörler gibi MRE tabanlı araçların karakteristikleri üzerine çalışma yapmışlardır[2].

MRE lerin karakterizasyonu düşük frekans uyarıcıları ve düşük şekil değişim genliği ile sınırlandırılmaktadır. % 10 şekil değişim ve 5 Hz frekans değerini aşan çalışmalar tam olarak yapılamadı. yükleme koşullarının sınırlı oranları dışında düşük ferromanyetik toz oranı ve viskoelastik malzemelere benzeyebilen MRE lerin nonlineer davranışı tam olarak araştırılmış değildir. Aynı zamanda literatürdeki çalışmalara bakıldığında farklı sertlik değerleri, matris malzemeleri, toz çeşitleri vb parametrelerin kıyaslandığı çalışmalar mevcut değildir. Manyetik

ISBN : 978-625-6283-00-8

alanın durumuna göre MR etki, depolama modülü ve Kayıp modülü gibi özellikler pek çok parametre göz önüne alınarak incelenmemiştir. Bu çalışmada harmonik yükleme altında MRE malzemelerinin kayma davranışlarına yönelik mekanik özelliklerinin belirlenmesine odaklanılmıştır. Farklı sertlik değerlerindeki matris malzemeleri, toz çeşitleri, manyetik alan, frekans ve şekil değişimi gibi parametreler göz önüne alınmıştır. Numunelerin dinamik karakterizasyonu 5 Hz frekans oranı, 0-0,226 T manyetik alan altında ve 1 mm strok değerlerinde yapılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1. Malzeme

MRE malzemelerin dört farklı türü, çizelge 1 ve çizelge 2'de verilen matris malzemesi ve ferromanyetik tozların % 10, 20, 30 ve 40 hacim oranlarında karıştırılması neticesinde laboratuar ortamında izotrop ve anizotrop olarak üretilmiştir. Küresel karbon katkılı tozlar 3,8 – 8 µm boyutları ve matris malzemeleri ise 2- 59 shore A sertlik değerleri arasında değişmektedir ve sırasıyla BASF ve Smooth-on firmalarından temin edilmişlerdir. Silikon kauçuk, manyetik partikül ve pişirme malzemesi blender yardımıyla 10 dakika süreyle iyice karıştırılmıştır. Daha sonra oluşan hava kabarcıklarını gidermek için karışım kalıba dökülmeden önce vakum pompasıyla 10 dakika vakum uygulanmıştır. Elde edilen karışım 20*20*5 mm boyutlarında alüminyum kalıba dökülmüş, 70 ^{0}C de 20 dakika fırınlanarak vulkanize edilmiş ve bu şekilde izotrop malzeme üretilmiştir. Ayrıca malzeme üretilirken 40*20*5 mm boyutlarında NdFeB mıknatısları yardımıyla yaklaşık 0,3 T manyetik alan uygulanarak anizotropik yatay ve dikey malzemeler üretilmiştir.

Çizelge 1. Matris malzemelerine ait teknik bilgiler

Matris malzemesi	Renk	Yoğunluk (g/cm3)	Viskozite (mPas)	Pişme zamanı (saat)	Sertlik (Shore A)	Çekme Mukavemeti (N/mm^2)	Kopma Uzaması (%)	Yırtılma Mukavemeti (N/mm)
Dragon Skin FX	Şeffaf	1.022	18000	0,67	2	1.985	763	10.68
Vario 40	Yarı şeffaf	0.98	10000	6	40	8	450	15
MRTV	Bej	1.29	130000	16	59	4.5	250	
Sorta Clear	Yarı şeffaf	1.08	35000	16	40	5.51	400	

Çizelge 2. Ferromanyetik karbon katkılı demir tozlarına ait teknik bilgiler

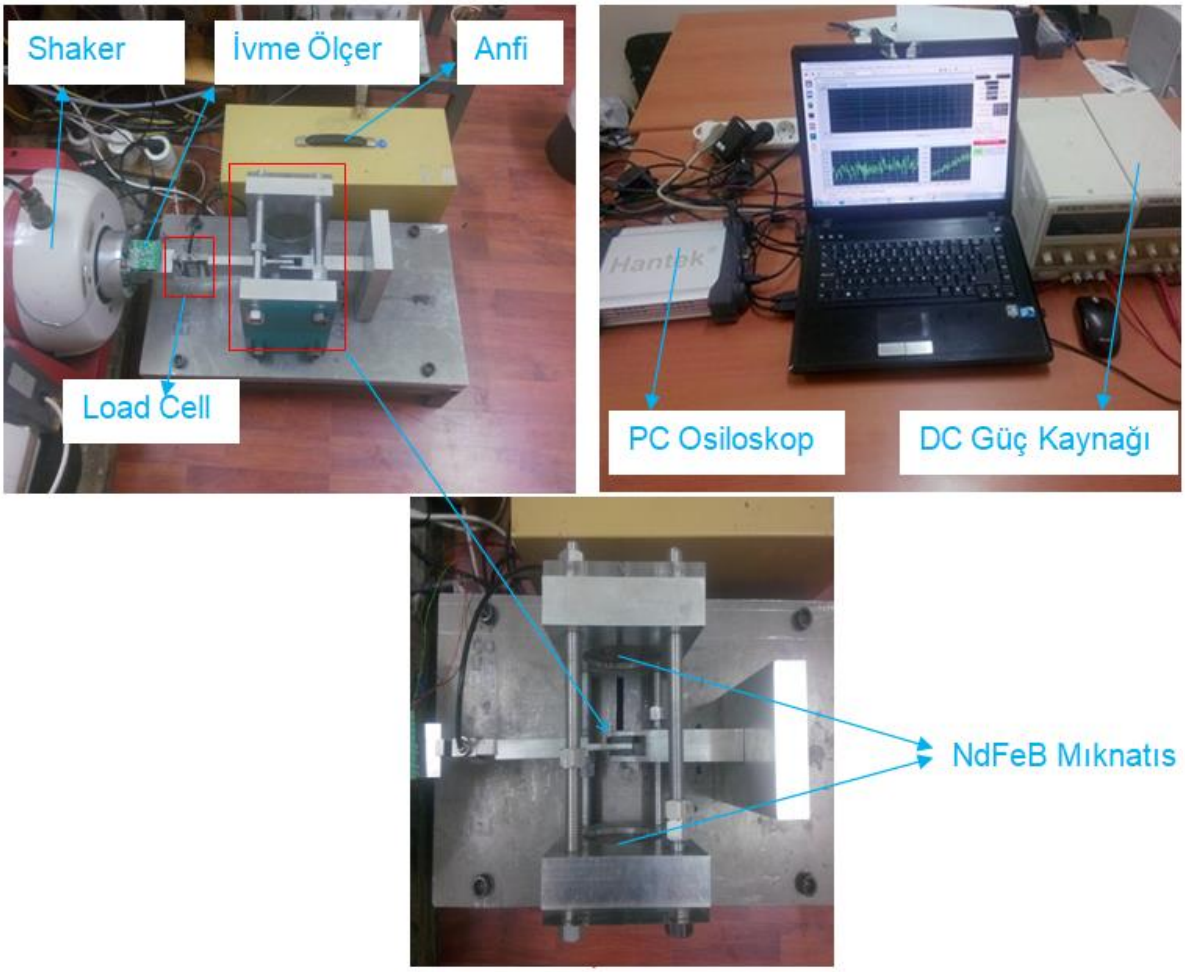
Ferromanyetik Tozlar	Fe min. (%)	C maks. (%)	O maks. (%)	N maks. (%)	Partikül Boyutu (µm)
BASF SQ	99.5	0.05	0.22	-	3.9–5
BASF SQ-I	98.5	0.03	0.7	-	3.8–5.4
BASF EM	97	0.65-0.85	0.6-0.8	0.1-0.3	4.5–6
BASF CN	99.5	0.03	0.1-0.25	0.01	6.5–8

2.2.Test Düzeneği

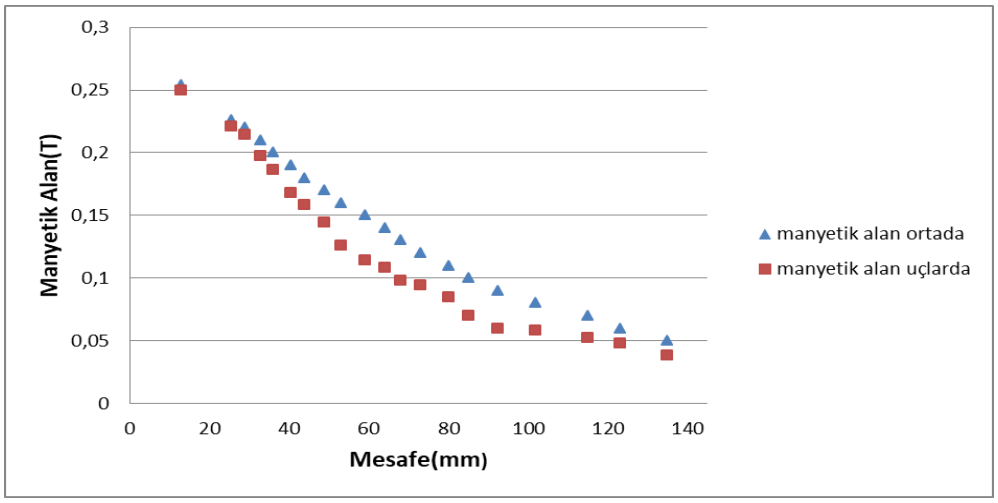
Testler görsel 1'de görülen LDS V450 shaker yardımıyla 1,2 ve 3 mm strok ve 5 Hz frekans değerleri göz önüne alınarak yapılmıştır. Test düzeneği için manyetik alandan etkilenmeyen alüminyum malzemesinden üretilmiş olan çenelerin tasarımı yapılmıştır ve bu düzeneğe 100 mm çapında ve 10 mm kalınlığında dairesel NdFeB mıknatısları karşılıklı olarak yerleştirilerek maksimum 0,226 Tesla manyetik alan uygulanmıştır. Manyetik alan ve mesafe arasındaki ilişki

ISBN : 978-625-6283-00-8

görsel 2'de görülmektedir. 100 kg kapasiteli S tipi load cell ve ivmeölçer yardımıyla verilerin alınması sağlanmıştır. Bu işlemde elde edilen test sonuçlarının eş zamanlı olarak Shaker'a ait program yardımıyla bilgisayar ekranında aktarılması sağlanmıştır.



Görsel 1. Dinamik Kayma Test Düzeneği



Görsel 2. Manyetik alan dağılım grafiği

2.3.Test metodu

ISBN : 978-625-6283-00-8

MRE malzemeler Mullins etki olarak ifade edilen gerilme yumuşamasına karşı hassastırlar. Dolayısıyla deneysel çalışmalar yapılmadan önce malzeme üzerinde herhangi bir kalıcı deformasyonun olmaması gerekmektedir. Bu problemin çözümüne yönelik kapsamlı literatür araştırması Diani tarafından yapılmıştır[12]. MRE malzemelerin non lineer gerilme-şekil değiştirme davranışlarını yorumlamak için tanjant modülü(E_T) % 1'lik şekil değişimlerindeki lineer eğimler yardımıyla hesaplanmıştır. Manyeto-reolojik (MR) etkiler manyetik alanın olduğu ve olmadığı durumlarda gerilme ve şekil değişimi eğrileri kıyaslanarak elde edilmektedir. Absolute MR etki manyetik alansız (E_0) ve alanlı (E_M) elastisite modülleri arasındaki fark olarak tanımlanır.

$$MR_{abs} = E_M - E_0 \quad (1)$$

Relatif MR etki modüller arasındaki faktör olarak tanımlanır.

$$MR_{rel} = E_M / E_0 \quad (2)$$

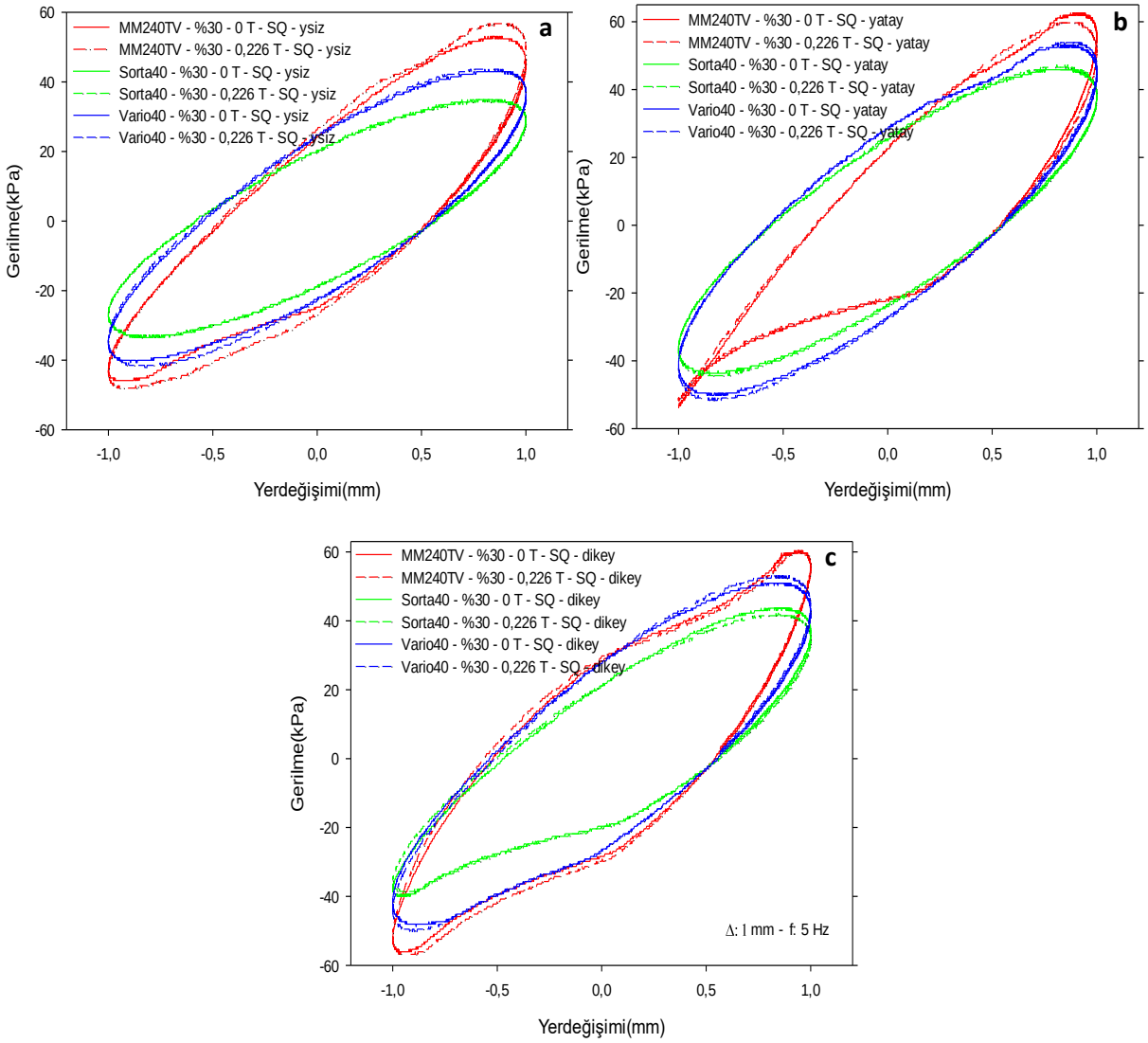
Test sonuçlarının tekrarlanabilirliğinin ortaya konulması açısından en azından benzer tipte üç numuneyle testler yapılması ve bu şekilde gerilme- şekil değişimi grafikleri ve MR etki parametrelerinin belirlenmesi gerekmektedir.

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

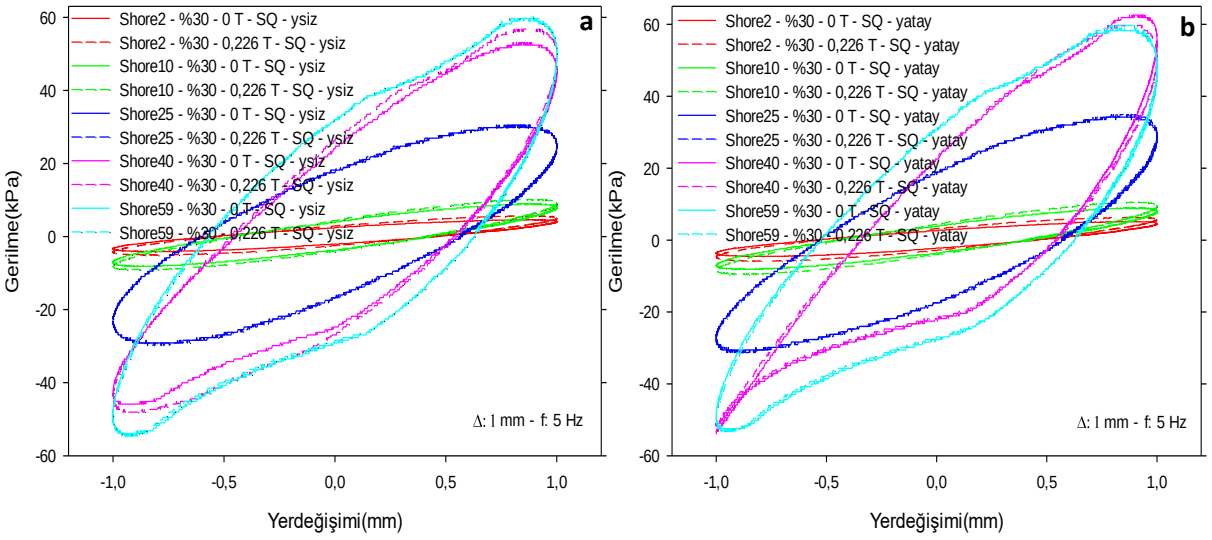
3.1. Sertlik Manyetik alan kıyası

Manyeto-reolojik malzemeler üzerinde sertliğin etkisi bilinen bir durumdur. Aynı sertlik değerine sahip farklı RTV silikon matris malzemelerinin statik basma testleri yapılmıştır[13]. Dinamik kayma testlerinin aynı sertlikteki üç farklı matris malzemesiyle yapılması neticesinde elde edilen gerilme-yerdeğişimi grafikleri görsel 3'te verilmiştir. Bu grafiklerde shoreA 40 sertlik değerindeki silikon kauçuk türleri kullanılmıştır. Sonuçlar göstermektedir ki SQ tozu ilave edilmiş olan bu üç matris malzemesiyle elde edilen kompozit malzemeler manyetik alan altında herhangi bir gerilme artışı olmamaktadır. Grafikler hemen hemen üst üste çakışmaktadır. Matris malzemelerinin test sonuçlarına etkisini göstermek için görsel 4'te verilmiş olan beş farklı matris malzemesiyle testler yapılmıştır. Görsel 4b'de shore A10 ve Görsel 4c'de shore A2 değerlerinde %200 oranında eksponansiel bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu grafikler nonlineer grafikler olduğu için yer değişimine bağlı olarak farklı gerlme değerleri alabilmektedir. Dolayısıyla manyetik alanlı ve alansız olarak elde edilen grafiklerde en büyük eksponansiyel artışın söz konusu olduğu değer mevcut parametre için kullanılmaktadır. Görsel 4b ve 4c'de bu durum % 200 artış olarak ifade edilmiştir. Aksine geri kalan üç matris malzemesine ait grafiklerde ise üst üste çakışmış test verileri açık bir şekilde görülmektedir. Dolayısıyla makalede hem toz çeşidi hem matris hem de manyetik alana duyarlılık parametreleri göz önüne alındığında Shore A2 sertlik değerindeki matris malzemesiyle testlerin yapılması uygun olduğu sonucuna varılmıştır. Bu kompozit malzemeler her ne kadar mukavemet yönünden düşük gerilme değerlerine sahip olsalarda manyetik alan etkisiyle mukavemet artışı istenen uygulamalarda aktif olarak kullanılabilirler.

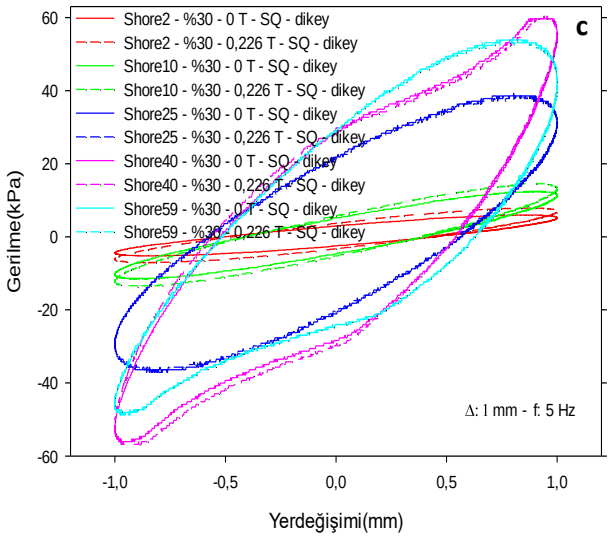
ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 3. ShoreA40 sertlik değerindeki farklı matris malzemelerinin 0 ve 0,226T manyetik alan altında a) yönlenmesiz, b) yatay ve c) dikey gerilme-yerdeğişimi grafikleri



ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 4. Farklı sertlikteki matris malzemelerinin SQ tozuyla 0 ve 0,226T manyetik alan altında a) yönlenmesiz, b) yatay ve c) dikey gerilme-yerdeğişimi grafikleri

4. GENEL DEĞERLENDİRME VE SONUÇLAR

Farklı sertlik değerleri kullanılarak silikon MRE malzemeleriyle dinamik kayma testleri gerçekleştirilmiştir. Test numuneleri izotrop, yatay ve dikey yönlenmeli olarak elde edilerek gerilme-yerdeğişimi grafikleri elde edilmiştir. Sertlik değerleri manyeto-reolojik etkilere direkt olarak etki etmektedir. Bu çalışmada beş farklı sertlik değeri ile elde edilen grafiklerde Shore 2 sertlik değerindeki numunelerde en iyi mukavemet artışı gözlemlenmiştir. Sertlik değerleri arttıkça mukavemet değerleri artmasına karşın manyetiklik özelliği azalmakta ve eksponansiyel şekil değişimi bölgesi daha gerilere çekilmektedir. Ayrıca manyetik alan etkisi her iki parametreyede etki etmektedir. Fakat makalede Shore 10'dan sonraki sertlik değerlerinde manyetik alanın herhangi bir etkisi görülmemektedir.

KAYNAKÇA

[1] Ginder, JM., Nichols, ME., Elie, LD., Clark, SM. Controllable-stiffness components based on magnetorheological elastomers, Smart Struct Mater 2000 Smart Struct Integr Syst, 2003. doi:10.1117/12.388844.

[2] Sun, S., Deng, H., Yang, J., Li, W., Du, H., Alici, G. et al. An adaptive tuned vibration absorber based on multilayered MR elastomers. Smart Mater Struct 2015. doi:10.1088/0964-1726/24/4/045045.

[3] Yang, Z., Qin, C., Rao, Z., Ta, N., Gong, X. Design and analyses of axial semi-active dynamic vibration absorbers based on magnetorheological elastomers. J Intell Mater Syst Struct 2014. doi:10.1177/1045389X13519002.

[4] Susheelkumar, GN., Murigendrappa, SM., Gangadharan, KV. Theoretical and experimental investigation of model-free adaptive fuzzy sliding mode control for MRE based adaptive tuned vibration absorber. Smart Mater Struct 2019. doi:10.1088/1361-665X/ab04b6.

[5] Bastola, AK., Li, L. A new type of vibration isolator based on magnetorheological

ISBN : 978-625-6283-00-8

elastomer. Mater Des 2018. doi:10.1016/j.matdes.2018.08.009.

[6] Sun, SS., Yang, J., Deng, HX., Du, H., Li, WH., Alici, G. et al. Horizontal vibration reduction of a seat suspension using negative changing stiffness magnetorheological elastomer isolators. Int J Veh Des 2015. doi:10.1504/ijvd.2015.071076.

[7] Li, W., Kostidis, K., Zhang, X., Zhou, Y. Development of a force sensor working with MR elastomers. IEEE/ASME Int Conf Adv Intell Mechatronics, AIM, 2009. doi:10.1109/AIM.2009.5230010.

[8] Norouzi, M., Sajjadi, Alehashem SM., Vatandoost, H., Ni YQ., Shahmardan, MM. A new approach for modeling of magnetorheological elastomers. J Intell Mater Syst Struct 2016. doi:10.1177/1045389X15615966.

[9] Lokander, M., Stenberg, B. Performance of isotropic magnetorheological rubber materials. Polym Test 2003. doi:10.1016/S0142-9418(02)00043-0.

[10] Gong, XL., Zhang, XZ., Zhang, PQ. Fabrication and characterization of isotropic magnetorheological elastomers. Polym Test 2005. doi:10.1016/j.polymertesting.2005.03.015.

[11] Stepanov, GV., Abramchuk, SS., Grishin, DA., Nikitin, LV., Kramarenko, EY., Khokhlov, AR. Effect of a homogeneous magnetic field on the viscoelastic behavior of magnetic elastomers. Polymer (Guildf) 2007. doi:10.1016/j.polymer.2006.11.044.

[12] Diani, J., Fayolle, B., Gilormini, P. A review on the Mullins effect. Eur Polym J 2009. doi:10.1016/j.eurpolymj.2008.11.017.

[13] Mazlum, U., Gümrük, R. Experimental Investigation of MR Effect to RTV Silicone Rubber-based Magneto-rheological Materials. Cumhur Sci J 2017;38:563–71. doi:10.17776/csj.340512.

ISBN : 978-625-6283-00-8

HIZLI KENTLEŞME HAREKETİNİN ÖNLENMESİ AMACIYLA TARIMSAL ÜRETİMİ ARTIRACAK ÇEŞİTLİ DESTEKLEME POLİTİKALARI

Öğretim Görevlisi, Abdurrahman OLGUN,

Gümüşhane Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0001-9901-2703

Öğretim Görevlisi, Uğur MAZLUM,

Gümüşhane Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-4916-5992

ÖZET

Kentleşme, genel olarak kırsal alanlardan kentsel alanlara doğru yapılan göçler sonucu nüfusun artması ve kentlerin büyümesi sürecidir. Bu süreç, insanların tarım ve hayvancılık gibi geleneksel faaliyetlerden şehirlerdeki sanayi, ticaret, hizmet sektörleri gibi daha çeşitli iş alanlarına yönelmeleriyle gerçekleşir. Kentleşme beraberinde bir dizi değişimi getirir. Bunlar arasında altyapı ve hizmetlerin artırılması, şehir planlaması, nüfus yoğunluğu, ulaşım, çevre etkisi, iş fırsatları gibi konular bulunur. Kentleşme süreci, bazen plansız ve kontrolsüz olabilir ve bunun sonucunda kentsel sorunlar ortaya çıkabilir.

"Hızlı kentleşme paralelinde yaşanan sorunlara çözüm önerileri" sunacak, çevre sorunlarının artmasını engelleyecek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Artan nüfusun yıkıcı etkisini teknoloji kullanarak azaltmak yerine, teknolojiyle beraber yıkımın etkisi artmaktadır.

Bu yıkıcı etkileri azaltmak için insanlara sağlam bir çevre bilinci verilmelidir. Hızlı kentleşme hareketi kontrol altına alınmalı ve çevre tahribatını önleyecek önlemler alınmalıdır. Tarım alanlarının plansız kentleşme malzemesi olmasının önüne geçilmelidir. Kırsal bölgelerde yaşayan vatandaşların daha iyi ekonomik koşullarda yaşamak için topraklarını bırakıp göç etmesinin önüne geçilmeli ve bu alanda gereken çalışmalar yapılmalıdır. Tarımda istihdamı artırıcı önlemler alınmalı ve tarım sektörü ekonomik anlamda cazip hale getirilmelidir.

Bu çalışmadaki amacımız; hızlı kentleşme hareketinin önlenmesi amacıyla tarımsal üretimi artıracak çeşitli destekleme politikaları sunmaktır. Tarımsal destekleme politikaları, çeşitli ülkelerde tarım sektörünün sürdürülebilirliğini ve gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan çeşitli tedbirleri ön plana çıkarır. Bu politikalar genellikle çiftçilere gelirlerini artırmak, üretimi teşvik etmek, tarımsal riskleri azaltmak ve gıda güvenliğini sağlamak için tasarlanmıştır. Bu politikalar çerçevesinde; fiyat desteği, üretim teşviği, pazarlama gibi alanlarda daha bilinçli tarım üretimi yapılarak hem kırsaldan kentlere olan göçün azalması sağlanacak hem de ülke kalkınmasının yanında halkın refah düzeyinin de artması sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hızlı Kentleşme, Destekleme Programları, Göç

1.GİRİŞ

"Şehirler, genellikle büyük şehirlerde bulunan yoğun nüfuslu yerleşim alanlarıdır. Şehirler genellikle farklı semtlere veya mahallelere ayrılır. Her semt veya mahalle, özellikleri ve

ISBN : 978-625-6283-00-8

işlevleri bakımından farklılık gösterebilir. Şehirlerdeki mekânlar çok çeşitli olabilir: Konut alanları, ticaret alanları, sanayi ve ticaret alanları, eğlence ve kültür alanları, eğitim alanları, yeşil alanlar, kamusal alanlar.

Türkiye'de kentleşme süreci Cumhuriyet döneminde daha belirgin bir şekilde başlamıştır. Cumhuriyetin ilan edildiği 1923 yılından sonra modernleşme ve sanayileşme politikaları ile kentleşme süreci hızlanmıştır. Özellikle 1950'lerden itibaren tarımda yaşanan değişimler çiftçilerin kentlere göç etmesine yol açmıştır.

Bu dönemde teknolojik gelişmeler, altyapı çalışmaları ve ekonomik fırsatlar gibi faktörler kırdan kente göçü tetiklemiştir. Sanayileşme politikaları sonucunda büyük kentlerde sanayi bölgeleri oluşturulmuş, iş olanakları artmış ve bunun sonucunda kent nüfusunda hızlı bir artış yaşanmıştır.

Ancak zaman içinde bu kentleşme süreci dengesiz bir hal almış ve kentlerde altyapı eksiklikleri, çarpık büyüme ve gecekondu oluşumu gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Son yıllarda bu sorunlara yönelik olarak yürütülen kentsel yenileme projeleri ve şehir planlama politikaları gibi tedbirler alınmaktadır. Kontrolsüz bir şekilde gelişen ve büyüyen kentler bir dizi sorunu da yanında getirebilmektedir: Trafik sorunları, altyapı eksiklikleri, konut sorunları, çevre sorunları, sosyal sorunlar, göç sorunları ve kontrolsüz kentleşme kırsal alanlardan kentlere göçü tetikleyebilir. Bu durum şehirlerde hızlı nüfus artışına neden olabilir ve beraberinde göçmenler için yeterli barınma, iş imkânı ve diğer hizmetlerin sağlanmasını güçleştirir.

Bu çalışmanın asıl amacı, kırdan kente göç bağlamında tarım alanlarının karşılaştığı sorunları gündeme getirmek ve izlenecek politikalar çerçevesinde çözüm önerileri ortaya koymaktır. Üreten bir toplumdan tüketen bir topluma doğru yaşanan değişimin olumsuz yönleri giderek çoğalmaktadır. Kırsal alanlardan kentlere nüfus mobilitesi çerçevesinde tarımda yaşanan olumsuzluklara karşı alınabilecek tedbirlere ilişkin olarak; kırsal gelişim projeleri, çiftçilere sağlanan destek programları, eğitim ve kalkınma, kırsal ekonominin çeşitlendirilmesi, pazarlara erişim kolaylığı gibi alanlarda yapılacak çalışmalar sonucunda göçün azaltılması amaçlanmaktadır.

2.KENTLEŞME ve KENTLEŞMENİN GELİŞİM SÜRECİ

Kentler, sosyal ilişkiler, kültürel alanlar, nüfus yoğunluğu vb. birçok açıdan kırsal alanlardan farklılık gösteren ve sınırları içinde yaşayan nüfusun geçim kaynağını tarım ve hayvancılık dışındaki uğraşların oluşturduğu yerleşmelerdir (Ulusoy, Akdemir, 2010: 281). Kentleşme, kırsal alanlardan kentlere doğru gerçekleşen nüfus göçü sonucunda kentlerin nüfus ve fiziksel olarak büyümesini ifade eden bir kavramdır. Kentleşme sürecine genellikle sanayileşme, ekonomik kalkınma ve istihdam olanaklarının artması gibi faktörler eşlik etmektedir. Kentleşme süreci, kırsal nüfusun kentlere göç etmesiyle başlar.

"Kentleşme" ve "kent" kavramlarının gelişimi, her ülkenin kendi sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik koşulları içerisinde farklı şekillerde gerçekleşmiştir. Bu farklılık ülkemiz için de geçerlidir. Şehir, kasaba ve köy gibi yerleşim yerlerinin belirlenmesinde her zaman stratejik bir öneme sahip olan nüfus kriteri esas alınmıştır. Ancak ülkemizde bir yerleşim biriminin "kırsal" niteliğini yitirmesi ve kent olarak tanımlanması sadece nüfus kriterine dayandırılamaz. Nitekim yasal koşulları yerine getirerek belediye statüsü kazanmış her yerleşim birimine gerçek anlamda kent demek mümkün değildir (Keleş, Yavuz, 1983:136).

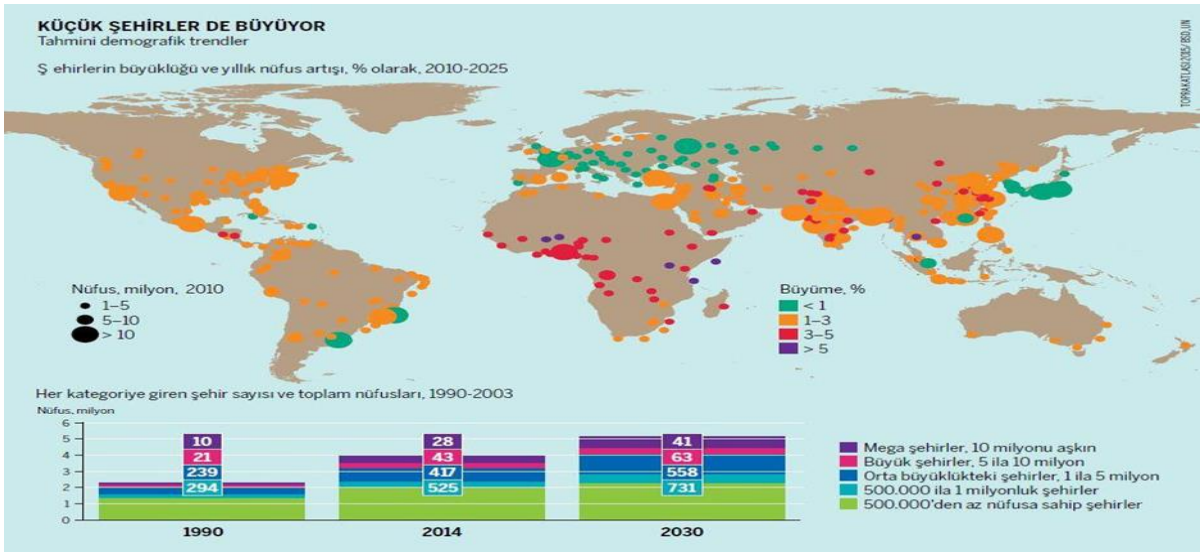
ISBN : 978-625-6283-00-8

Toplumsal değişim sürecinde hem bağımlı hem de bağımsız bir değişken olan kentleşme, nedenleri ve sonuçları açısından oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. "Üretim, ticaret ve hizmetlerin hızla büyümesini ve bu fazlalığın kent dışındaki yerleşim yerlerine yerleşmesini sağlayan sanayileşmenin etkisiyle nüfusun dağılış hızının fazlalığına bağlı olarak kentlerde yığılmasına ve kent sayısının artmasına yol açan, aynı zamanda buralarda yaşayan insanların özel yaşamlarını ekonomik, toplumsal ve siyasal davranışlar yönünden etkileyen ve devletin birtakım etkinliklerini gerektiren değişmeler (İşbir, 1982: 8-9)", eksiklikleri ve yol açtığı olumsuzluklar nedeniyle birçok toplumsal olaya kaynaklık etmektedir.

Türkiye'de özellikle 1950 yılından itibaren ortaya çıkan hızlı kentleşme, önemini yitirmeden günümüze kadar devam etmiştir. Kaynağını kırsal alanın itici faktörlerinden ve kentlerin çekim özelliklerinden alan hızlı kentleşme süreci ile kentsel nüfus da büyük bir artış göstermiştir. Nitekim idari ölçüte göre 1950'de kent nüfusunun ülke nüfusu içindeki payı %25 gibi oldukça düşük bir düzeydeyken, bu oran 1960'ta %31,9'a, 1980'de %43,9'a ulaşmıştır. 1950'yi izleyen yıllar Türkiye'de kentleşmenin çok hızlandığı bir dönemdir. Söz konusu dönemde, bir yandan mevcut kentlerin nüfusu hızla artarken, diğer yandan da çok sayıda yerleşme nüfuslanarak kent statüsü kazanmıştır. 1950 döneminden günümüze kadar gerçekleşen kentleşme hareketleri bir bütün olarak ele alındığında kentleşmenin coğrafi veya bölgesel boyutu, kentleşme dinamikleri gibi konularda bazı temel saptamalar yapmak da mümkündür (Işık, 2005:59-61).

Dünya da kentleşme hareketleri de hızlı bir seyir izlemektedir. Sanayileşme yarışı paralelinde ülkeler barındırdığı metropol sayısını artırmak için çabalamaktadır. Bundaki en büyük amaçta küresel sermayeyi kendine çekmektir. Bu çabayı gösterirken de doğanın ne derece tahrip edildiği göz ardı edilmektedir. Arkada yaşanacak bir dünya bırakmak biryana dursun sadece gününü gün edebilecek adımlar atılmaktadır.

Çizelge 1. Şehirlerin Büyüyerek Mega Kentlere Dönüşmesi



Kaynak: Bonnet, Montanarella, HBS Derneği, 2015

Günümüzde dünyada kent sayısının hızla çoğalmasına, kentsel mekanların git gide büyümesine ve dünya genelinde pek çok büyük kentin ortaya çıkmasına rağmen düzenli bir kentleşme olgusundan ve sürecinden bahsetmek mümkün değildir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin

ISBN : 978-625-6283-00-8

çok büyük şehirlerinde büyümenin en belirgin özelliği apartmanlar, gökdelenler ve gecekondu mahalleleri, zenginlik ve yoksulluğun birbirine zıt görüntüleridir (Tümertekin, 2007:10-13). Dünya çapında kentleşme oranı 2008 yılı itibarıyla %50'yi aşmıştır. Bu sayının 2050 yılında 3 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir (Reçber, Şengül, 2018: 50). Dünya genelinde kentleşme oranının 3 milyarı aşması, bir dizi önemli sonucu da beraberinde getirecektir:

1. **Altyapı Baskısı**: Kentlerdeki nüfus artışı, altyapıya olan talebi artırır. Su, elektrik, ulaşım gibi temel altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi ve genişletilmesi gerekebilir.
2. **Konut Sorunu**: Nüfus artışıyla birlikte konut talebi artar. Bu durum, uygun fiyatlı konutların sağlanması ve plansız yapılaşmanın önlenmesi gibi konut sorunlarına neden olabilir.
3. **Çevre Sorunları**: Hızlı kentleşme, çevre üzerinde büyük bir baskı oluşturabilir. Plansız yapılaşma, hava kirliliği, su kirliliği, atık yönetimi gibi çevre sorunları artabilir.
4. **Trafik Sorunları**: Kentlerdeki nüfus artışı, trafik sıkışıklığı ve ulaşım sorunlarına yol açabilir. Trafik kazalarının artması, hava kirliliği ve gürültü gibi sorunlarla birlikte yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir.
5. **Sosyal Hizmetlerde Baskı**: Kentlerdeki nüfus artışı, sosyal hizmetlere olan talebi artırabilir. Eğitim, sağlık, güvenlik gibi hizmetlerin kalitesinin korunması ve yaygınlaştırılması için ek önlemler alınması gerekebilir.
6. **Ekonomik Gelişme ve Fırsatlar**: Kentler, genellikle ekonomik fırsatlar ve istihdam olanakları sunar. Ancak, bu fırsatlar eşit dağılmayabilir ve yoksulluk gibi sosyal sorunlarla mücadele etmek için ekonomik politikalarda dengenin sağlanması önemlidir.
7. **Kültürel ve Sosyal Değişim**: Hızlı kentleşme, kültürel ve sosyal yapı üzerinde de değişimlere neden olabilir. Göç eden insanlar farklı kültürlerden gelir ve kentlerin demografik yapısını değiştirir.

Bu sorunlarla başa çıkabilmek için kentleşme sürecinin yönetilmesi ve sürdürülebilir kent planlama politikalarının uygulanması önemlidir. Uzun vadeli stratejiler, altyapı yatırımları, çevresel koruma önlemleri ve sosyal hizmetlerin geliştirilmesi gibi önlemler, kentlerin yaşanabilirliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamak için gereklidir. Tarımsal anlamda yapılacak desteklemelerle birlikte kırsal kalkınma sağlanarak önemli bir çözüm fırsatı sunulacaktır.

2.KENTLEŞMENİN ÇEVREYE ETKİLERİ ve TARIM ARAZİLERİNİN TAHRİP OLMASI

200 yıldan beri süregelen bilimsel çalışmalar ve teknik gelişmeler, insanlara daha modern yaşama imkânları sağlamıştır. Diğer taraftan, geçmişte, endüstrileşmede elde edilen başarıların negatif bir etkisinin olacağı düşünülmemiştir. Nitekim toprak, su ve hava kirliliklerinde artış tespit edilmiş fakat bu kirliliklerin de ileride daha büyük sorunları ortaya koyacağıhassasiyetlearaştırılmamıştır (Pehlivan, 1994: 14).

ISBN : 978-625-6283-00-8

Türkiye'de ikamet eden nüfus, 31 Aralık 2023 tarihi itibarıyla bir önceki yıla göre 92 bin 824 kişi artarak 85 milyon 372 bin 377 kişi oldu. Türkiye'de 2022 yılında %93,4 olan il ve ilçe merkezlerinde yaşayanların oranı, 2023 yılında %93 oldu (TÜİK, 2024: 49684).

Şehirlerde yaşayan ve sayısı çok yüksek oranlarda rakamlara yansırken, insanların günlük ihtiyaçlarını karşılaması gittikçe zorlaşmakta ve doğal kaynaklar üzerindeki baskı da her geçen gün yoğunlaşmaktadır. Su kaynakları tükenme noktasına gelmekte, canlı türleri yok olmakta ve küresel iklim değişiklikleri yaşanmaktadır. Bu değişiklikler, daha çok gelişmekte olan ülkeleri etkilemekte, gelişmiş ülkeler teknoloji yardımıyla ve bilinçli çevre korumacıların çalışmalarıyla bunlardan daha az etkilenmektedirler. Ancak çevre sorunlarının artık dünya genelinde etkisini göstermesi ve şimdiye kadar bu konuda sorumluluk almaktan kaçınan gelişmiş ülkelerin de ciddi çevre problemleriyle uğraşmak zorunda kalması, sorunların görmezden gelinmesini zorlaştırmaktadır. Gelecek nesillere de yaşanabilir bir dünya ve sağlıklı doğal kaynaklar bırakılmasını insanlığın en önemli görevi hâline getirmektedir (Alagöz, 2007:48).

İnsanların yeni kent yaşamına uyum sağlayabilmeleri için çevre ve yeşil bilincini artırmayı, çevreye ve yeşile karşı sorumluluk duygusunu geliştirmeyi amaçlayan yeni bir eğitim sisteminin oluşturulması gerekmektedir. Çeşitli ekipmanlarla farklı yaş gruplarına hitap edecek şekilde planlama yapılmalıdır. Eğitim düzeyi çok düşük ve maddi imkanları kısıtlı olan bu kişilerin sadece klasik kullanımlarını karşılayacak şekilde planlama yapmak doğru değildir. (TÜBAV Bilim, 2009:426-438).

İnsanlık tarihinde ilk kez 2007 yılında kentlerde yaşayan nüfus kırsal nüfusu geçmiştir. 2014'te dünya nüfusunun %54'ünü kentsel nüfus oluşturmaktadır. 2050 yılında ise verilere göre üçte biri şehirlerde yaşayan insanlardan oluşacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde ise şehirleşme hızı hâlâ çok yüksektir. Çok sayıda insan şehirlere akın etmektedir ve bu ikinci şehirleşme dalgası insanlık tarihindeki en büyük göç dalgasıdır. Bu durumda pek çok ekonomik ve toplumsal sorun ortaya çıkarmaktadır: Fakirlik, gecekondu, aşırı kalabalık, kirlilik, kilitlenen ulaşım, işsizlik, suç ve şiddet bunlardan bazılarını oluşturur. Bu, aynı zamanda çevresel bir meseledir. Büyüyen kentler, birinci dereceden tarım alanlarına doğru genişlemektedir, sonuçta birçok şehir bir zamanlar verimli toprakları olması sayesinde tarımın artı değer yaratabildiği yerlerde kurulmuştur. Bu gelecekteki gıda güvenliğini de tehdit etmektedir (Bonnet, Montanarella, HBS Derneği, 2015).

Kentleşmenin çevreye etkileri ve tarım arazilerinin tahrip olması oldukça önemli bir konudur. Bu konuda bazı temel bilgiler vermek gerekirse:

1. **Doğal Alanların Tahribi**: Kentleşme süreci, çevresel etkileriyle birlikte doğal alanların tahrip olmasına neden olabilir. Tarım arazilerinin yerine konutlar, sanayi tesisleri ve ticaret merkezleri gibi yapılar inşa edilmesiyle birlikte yeşil alanlar azalır, ormanlık alanlar yok olabilir.

2. **Su Kaynaklarının Kirlenmesi**: Kentleşme, su kaynaklarının kirlenmesine neden olabilir. Kentlerdeki sanayi faaliyetleri, evsel atıklar ve tarım ilaçları gibi faktörler su kaynaklarının kirlenmesine ve içilebilir su miktarının azalmasına yol açabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

3. **Hava Kirliliği**: Yoğun sanayi faaliyetleri, ulaşım ve enerji kullanımı gibi nedenlerle kentlerde hava kirliliği artabilir. Fosil yakıtların kullanımı, endüstriyel emisyonlar ve araç egzozları, hava kalitesini olumsuz etkileyebilir ve solunum yolu hastalıklarına yol açabilir.
4. **Toprak Erozyonu ve Tarım Alanlarının Azalması**: Kentleşme, tarım alanlarının azalmasına ve toprak erozyonunun artmasına neden olabilir. Tarım arazilerinin sanayi ve konut alanlarına dönüştürülmesi, plansız yapılaşma ve erozyona neden olan tarım uygulamaları toprak verimliliğini azaltabilir.
5. **Biyoçeşitlilik Kaybı**: Kentleşme, doğal yaşam alanlarının azalmasına ve biyoçeşitlilik kaybına neden olabilir. Ormanlık alanların tahrip olması, sulak alanların kurutulması ve habitatların parçalanması gibi faktörler, birçok türün yaşamını tehdit edebilir.

Bu etkilerin önlenmesi veya azaltılması için çevresel planlama, sürdürülebilir kentleşme politikaları ve çevre koruma önlemleri alınmalıdır. Yeşil alanların korunması, atık yönetimi, enerji verimliliği önlemleri gibi adımlar çevresel etkileri azaltabilir ve kentlerin sürdürülebilirliğini sağlayabilir.

3.TARIMDA ÜRETİMİN AZALMASI

Türkiye tarım arazilerinin büyük bir kısmını değerlendirememekte ve tarımsal ürün bazında potansiyelini kullanamamaktadır. Tarımda Avrupa'da öncü olmamıza rağmen tarımsal ihracatta istenilen sonuçlar elde edilememektedir. Geride bırakılan her yıl tarımsal üretim de gerileme yaşanmakta ve ithalat artışı gözlenmektedir. Bu durum hem mevsimsel farklılıklardan (kuraklık-sel vb.) kaynaklanan etmenlerden dolayı hem de insanların tarım arazilerini yanlış kullanımından dolayı kaynaklanmaktadır. Bu durumun yaşanmasında devletin uyguladığı politikalar ve eksik kaldığı bazı alanlar da mevcuttur. Yapılan tarımsal teşviklerin denetimi sağlanamamakta ve insanlar teşvik almasına rağmen bunu gerektiği şekilde üretim amaçlı kullanmamaktadır.

Sektörle yakından ilgili olanların çıkarımları ve yapılan bazı araştırmalar, mevcut ekonomik ve tarımsal politikalarla, tarım sektörünün 2023 hedeflerine ulaşmasının mümkün olamayacağını göstermektedir. Bu hedeflere ulaşmak için mevcut politikaların iyileştirilmesi de yalnız başına yeterli olmayacaktır. Bu hedefe ulaşmanın garantili yolu; ekonomik büyümenin artarak devam etmesi, mevcut politikaların etkinliğini artırmak, sektörde yapısal dönüşümü sağlayacak radikal politikaları geliştirmek ve disiplinli bir şekilde uygulamaktır. Bu radikal politikalar; verimliliği artıran, yapısal iyileştirilmeleri sağlayan, ABD'nin beslenme programı gibi tüketimi destekleyen yani gıda ürünlerine talep oluşturan ve miktarın yanında katma değeri yüksek üretimi teşvik eden politikaları kapsamalı ve kurumsal anlamda tarım sektörünü tıkayan bürokratik engelleri ortadan kaldırma etkinliğine sahip olmalıdır. Aynı zamanda, dünyadaki eğilimler dikkate alındığında, tarım politikalarının daha rekabetçi, daha az müdahaleci, kırsal kalkınmayı ve kırsal altyapı yatırımlarını öne çıkaran ve çevreye duyarlı olarak kurgulanması gerekmektedir. Bu politikalar, Türkiye tarımının dünyaya daha iyi uyumunu ve rekabet etmesini sağlayacaktır (Yavuz, Al Jazeera Turk, 2014).

Artan nüfusla beraber hızlanan kentleşme hareketi de çevresel bazda birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Yapılması gereken çalışmalar arka planda bırakılmış ve çevre tahribatı göz ardı

ISBN : 978-625-6283-00-8

edilmiştir. Türkiye'de tarımda üretimin azalması ve yanlış uygulamalar bir dizi faktöre dayanmaktadır. Plansız ve kontrolsüz tarım uygulamaları, yanlış sulama yöntemleri, aşırı kimyasal gübre ve pestisit kullanımı gibi etmenler toprak erozyonuna neden olabilir. Tarım sektörü, Türkiye'deki su kaynaklarının büyük bir kısmını tüketmektedir. Ancak, yanlış sulama yöntemleri, suyun verimli kullanılmaması ve su kaynaklarının aşırı kullanımı su stresine ve tarımsal üretimin azalmasına neden olabilir.Tarım arazilerinin plansız şekilde kentleşmeye açılması, tarım alanlarının azalmasına ve üretimin düşmesine neden olabilir. Bu durum özellikle verimli tarım alanlarının kentsel genişleme ile kaybedilmesi sonucunu doğurabilir.
Bu sorunların çözümü için sürdürülebilir tarım uygulamalarının teşvik edilmesi, su kaynaklarının verimli kullanımı, toprak koruma yöntemlerinin benimsenmesi, kırsal kalkınma projelerinin desteklenmesi ve tarım politikalarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, tarımsal araştırma ve eğitim faaliyetlerine yatırım yapılması da önemlidir.

4.TARIMSAL ÜRETİMİ ARTIRACAK DESTEKLEME POLİTİKALARI

Tarım, bir ülkenin ekonomisi içinde önemli bir yere sahiptir ve çeşitli açılardan ekonomik katkı sağlamaktadır. Tarımın ekonomi içindeki yerine biraz bakacak olursak; tarım, bir ülkenin temel gıda ihtiyacını karşılar ve gıda güvenliğini sağlar. Tarım sektörü olmadan bir ülkenin gıda tedariki güçleşir ve dışa bağımlılığı artar. Tarım sektörü, birçok ülkede önemli bir istihdam kaynağıdır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, tarım sektöründe çalışan nüfusun oranı yüksektir ve bu sektörde istihdam edilenler genellikle kırsal kesimde yaşamaktadır. Tarım ürünleri, bir ülkenin dış ticaret dengesine önemli katkılar sağlayabilir. Tarım ürünlerinin ihracatı, ülkenin dış gelirini artırabilir ve ekonomik büyümeyi destekleyebilir. Tarım sektörü, tarım makineleri, gübre, ilaç gibi ürünlerin üretimini ve satışını sağlayan sanayi sektörleriyle de ilişkilidir. Ayrıca, tarım ürünlerinin işlenmesi, ambalajlanması ve dağıtımı gibi faaliyetler de hizmet sektöründe istihdam yaratır. Tarım, bir ülkenin ekonomik kalkınmasında ve kırsal kesimdeki refahın artırılmasında önemli bir rol oynar. Tarımın geliştirilmesi ve desteklenmesi, kırsal kesimde yaşayan insanların gelir düzeyini artırabilir ve yaşam standartlarını yükseltebilir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, çevre dostu tarım teknikleri ve biyoçeşitliliğin korunması gibi faktörler, tarımın çevresel ve sosyal katkılarını artırabilir. Bu da uzun vadede ekonomik sürdürülebilirlik için önemlidir. Tarımın ekonomi içindeki yeri, bir ülkenin genel kalkınması ve toplumsal refahı için kritiktir. Bu nedenle, tarım sektörünün desteklenmesi ve geliştirilmesi, ekonomik büyüme ve sosyal refahın sağlanması açısından önemlidir.
Türkiye dört iklimin yaşandığı ve tarımsal üretim bakımından büyük avantajlara sahip nadir ülkelerden biri olmasına karşın, uygulanan tarım politikaları ve planlı olmayan tarımsal üretim nedeniyle iç talep fazlası ürünün dış piyasalara arz edilip gerekli gelirin elde edilmesi konusunda yetersiz kalındığı bilinmektedir. Yine Türkiye'de tarım sektörünün üretim, istihdam ve piyasa gibi katkıları dikkate alındığında ekonomide önemli bir ağırlığa sahip olduğu da bir gerçektir. Ülkemizde ve tüm Dünya'da Tarım Politikaları; üreticilerin gelirini artırmak, kırsal kesimin yaşam düzeyini iyileştirmek, gelir dağılımındaki dengesizliği gidermek, tüketicileri fiyat artışına karşı korumak amacı ile devletin uyguladığı önlemler bütünü olmalıdır (Topal,2010:15).
Türkiye'nin tarım konusundaki uluslararası taahhütleri, çeşitli uluslararası anlaşmalar, protokollerle belirlenmiştir.Türkiye'nin tarım alanında önemli uluslararası taahhütlerinden

ISBN : 978-625-6283-00-8

bazıları:Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Dünya Ticaret Örgütü, Avrupa Birliği Süreci, Çevresel Sürdürülebilirlik Sözleşmeleri, Paris Anlaşması'dır. Bu taahhütler, Türkiye'nin tarım alanında uluslararası standartlara uyum sağlamasını, çevresel sürdürülebilirliği artırmasını, iklim değişikliğiyle mücadele etmesini ve küresel tarım ticaretine entegre olmasını amaçlamaktadır. Bu taahhütlerin uygulanması, Türkiye'nin tarım sektörünün rekabet gücünü artırması ve küresel tarımın sürdürülebilirliğine katkı sağlaması açısından önemlidir.

Çiftçilerin ve halkın önceliklerini içeren politikalar, tarım sektörünün sürdürülebilirliği, çiftçilerin gelirlerinin artırılması, gıda güvenliği ve çevresel sürdürülebilirlik gibi konuları ele almalıdır. Tarımın sürdürülebilirliğini ve rekabet gücünü artırmak için çeşitli destek politikaları uygulanabilir. İşte tarım sektörünün desteklenmesi için bazı politika önerileri:

1. **Mali Destekler ve Teşvikler**: Çiftçilere gelir destekleri sağlanması, tarım girdilerinin (tohum, gübre, ilaç vb.) maliyetlerinin düşürülmesi, kredi erişiminin kolaylaştırılması gibi mali destekler ve teşvikler çiftçilerin gelirlerini artırabilir.
2. **Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri**: Çiftçilere tarım teknikleri, su yönetimi, toprak koruma gibi konularda eğitim ve danışmanlık hizmetleri sunulması, verimliliği artırabilir ve sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşmasını sağlayabilir.
3. **Pazarlama ve Pazar Erişimi Destekleri**: Çiftçilere pazarlama becerileri kazandırılması, tarım ürünlerinin pazarlanması için destek programlarının uygulanması, ihracat olanaklarının artırılması ve pazar erişiminin kolaylaştırılması çiftçilerin gelirlerini artırabilir.
4. **Sulama Altyapısının İyileştirilmesi**: Sulama altyapısının modernize edilmesi, suyun etkin ve verimli kullanılması için önlemler alınması, tarım arazilerinin sulanmasını sağlayarak verimliliği artırabilir.
5. **Çevresel Teşvikler ve Destekler**: Çevreye duyarlı tarım uygulamalarını teşvik etmek için çevresel teşvikler sağlanabilir. Organik tarımın teşviki, biyolojik mücadele yöntemlerinin desteklenmesi gibi politikalar tarım sektörünün çevresel sürdürülebilirliğini artırabilir.
6. **Kırsal Altyapı ve Hizmetlerin İyileştirilmesi**: Kırsal altyapıda iyileştirmeler yapılması, yol, su ve elektrik gibi temel altyapı hizmetlerinin sağlanması, kırsal bölgelerde yaşayan çiftçilerin yaşam standartlarını yükseltebilir ve üretim potansiyellerini artırabilir.
7. **Uygun Tarım Politikaları ve Yönetişim**: Tarım politikalarının çiftçilerin ve sektörün ihtiyaçlarına uygun olarak belirlenmesi ve uygulanması, sektördeki teşviklerin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir.
8. **Kooperatifçilik ve Birliklerin Güçlendirilmesi**: Tarımsal kooperatiflerin ve birliklerin güçlendirilmesi, küçük çiftçilerin pazarlama olanaklarını artırabilir ve gelirlerini iyileştirebilir. Ortak alım, pazarlama ve üretim faaliyetleriyle ekonomik ölçek ekonomilerinden faydalanmaları sağlanabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

9. **Alternatif Gelir Kaynakları**: Kırsal kesimde tarım dışı istihdam olanaklarının artırılması için çeşitli alternatif gelir kaynakları oluşturulabilir. Örneğin, turizm, el sanatları, kültürel mirasın korunması gibi alanlarda iş imkanları yaratılabilir.

Bu politikalar, çiftçilerin ve halkın önceliklerini dikkate alarak tarım sektörünün sürdürülebilirliğini sağlayabilir, çiftçilerin gelirlerini artırabilir ve gıda güvenliğini sağlayabilir. Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik ve kırsal kalkınma hedeflerine ulaşmak için de önemlidir.

Tarım ürünleri fiyatlarını belirleyici politikalar, genellikle piyasa koşulları, arz ve talep dengesi, ulusal tarım politikaları ve uluslararası ticaret gibi faktörlerden etkilenir. Ancak, tarım ürünleri fiyatlarını belirleyici politikalara baktığımız zaman; fiyat desteği, tarımsal destek programları, tarım sigortası, dış ticaret politikaları, depolama ve stoklama politikaları, rekabet politikalarının uygulanmasıyla, tarım ürünleri fiyatları belirlenirken çiftçilerin gelirlerinin korunması, tüketicilerin erişebilir fiyatlarla gıda tedarikinin sağlanması ve tarım sektörünün sürdürülebilirliğinin desteklenmesi hedeflenir. Ancak, politikaların etkili bir şekilde uygulanabilmesi için piyasa koşulları, arz ve talep dengesi gibi faktörlerin dikkate alınması önemlidir.

Toprak reformu geleneksel ve dar anlamıyla toprakta mülkiyetin küçük çiftçiler ve tarım işçileri yararına yeniden dağıtımını içermektedir. Tüm tarımsal ekonominin değişimini öngören kapsamlı bir programdan oluşmaktadır (Tekelioğlu,1983:15) Toprak ve tarım reformunu uygulamak için bazı adımlar atılmalıdır. Örneğin; toprak mülkiyeti düzenlemesi, kamu arazi yönetimi ve dağıtımı, tarım reformları, çiftçi destekleri ve eğitim, kooperatifçilik ve birliklerin güçlendirilmesi, çevresel duyarlılık ve sürdürülebilirlik, toplumsal katılım ve adalet gibi konularda çiftçilerin ve yerel toplulukların karar alma süreçlerine katılımı sağlanmalı ve reform politikaları toplumsal ihtiyaçları ve çıkarları göz önünde bulundurmalıdır.Bu kavramların uygulanmasıyla, toprak ve tarım reformu kapsamında toprak mülkiyeti, tarım politikaları ve çevresel sürdürülebilirlik gibi konularda önemli iyileştirmeler sağlanabilir. Bu da tarım sektörünün daha adil, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde gelişmesini sağlayabilir.

Tarım sektöründe kredi kaynaklarının doğru bir şekilde dağıtılması, çiftçilerin ve tarım işletmelerinin ihtiyaçlarına uygun finansman sağlanması, sektörün gelişimini desteklemesi açısından önemlidir. Kredi kaynaklarının doğru şekilde ayarlanması için çeşitli çalışmalar yapılmalı ve tarım sektörünün daha da güçlenmesi sağlanmalıdır. Tarımsal kredi kuruluşları ve programlarının güçlendirilmesi, çiftçilere uygun faiz oranları ve kredi koşulları sunulması, tarımsal risklerin doğru yönetilmesi, teknolojik ve inovatif tarım uygulamalarına yatırım yapılması, tarımsal kalkınma projelerine destek sağlanması, sosyal ve çevresel uyumlu projelere öncelik verilmesi önerileri uygulanmasıyla beraber tarım sektöründe kredi kaynaklarının daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılması sağlanabilir, çiftçilerin ve tarım işletmelerinin finansman ihtiyaçları karşılanabilir ve sektörün sürdürülebilirliği desteklenebilir.Tarım sektörüne özel kredi kuruluşlarının güçlendirilmesi, tarımsal finansmanın etkin bir şekilde sağlanmasını katkıda bulunacaktır. Bu kuruluşlar ve programlar, tarım sektörünün ihtiyaçlarına özel olarak tasarlanmalı ve yönetilmelidir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KAYNAKÇA

Alagöz, Bülent. Çevre sorunları-Teknoloji ve Değişen Öncelikler, 43-52, 2007.

Bonnet, M., Montanarella, L. Daha Az Yeşil ve Tarım Çok Beton ve Kaldırım, HBS (HeınrıchBöllStıftung) Derneği Türkiye Temsilciliği, 2015.

Işık, Ş. Türkiye'de Kentleşme ve Kentleşme Modelleri, Ege Coğrafya Dergisi, 59, 2005.

İşbir, E. Kentleşme, Metropolitan Alan ve Yönetimi, Aitia Yayınları, Ankara, 8-9, 1982.

Keleş, R. ve Yavuz, F. Yerel Yönetimler**,** Ankara, 136, 1983.

Pehlivan, M. Çevre Eğitimi ve Kimyasal Çevre Kirliliği, Ekoloji, 13, 14-16, 1994.

Reçber, N. ve Şengül, H. Türkiye'de Hızlı Kentleşen 10 İlin Kentleşme Seviyesi Tespiti Çalışması, Sosyoekonomi, 26(36), 49-63, 2008.

Topal, RŞ. Tarım Sektörünün Topluma Karşı Sorumlulukları, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Haziran, 12, 1, 1-31, 2010.

Tekelioğlu, Y. Toprak Reformu ve Türkiye Uygulamaları**,** Hacettepe Üniversitesi İİBF Dergisi, Aralık, 1, 2, 1983.

Kentleşme ve Yeşil Alan Sorunu Üzerine Bir Araştırma, TÜBAV Bilim Dergisi - İstanbul Kenti Bakırköy İlçesi, 2, 4, 426-438, 2009.

Türkiye İstatistik Kurumu, 6 Şubat 2024, 49684, http://www.tuik.gov.tr, (Erişim tarihi: 18.02.2024).

Tümertekin, E. İstanbul İnsan ve Mekân, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 2. Baskı, İstanbul, 10-13, 2007.

Ulusoy, A. ve Akdemir, T. Mahalli İdareler, Seçkin Kitabevi, Ankara, 281, 2010.

Yavuz, F. Tarımda Küçülmenin Nedenleri, 2014, , http://www.aljazeera.com.tr/gorus/tarimda-kuculmenin-nedenleri, (Erişim tarihi: 10.01.2024).

ISBN : 978-625-6283-00-8

DİJİTAL BASKININ ESTETİK DOKUNUŞU: DERİ TASARIMINDA MODERN SÜSLEME SANATI

Dr. Öğretim Üyesi Hatice ER

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0003-2125-7406

Öğretim Görevlisi Serap Yıldırım GEREN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0003-0059-7188

Öğretim Görevlisi Ertan EROL

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0002-2595-9387

ÖZET

Bu çalışma, deri tasarımında dijital baskının estetik dokunuşunu ve modern süsleme sanatını birleştiren bir yaklaşımı inceliyor. Dijital baskı teknolojisinin deri tasarımındaki evrimi, geleneksel süsleme sanatının dijital dünyayla buluşmasıyla birlikte endüstri üzerinde önemli bir etki yaratmıştır.

Dijital baskının yükselişi, tasarımcılara ve kullanıcılara özelleştirme imkanları sunarak kişisel ifade ve tasarım özgürlüğünü artırmıştır. Geleneksel süsleme sanatının dijital platformlarda uygulanması, tasarımcıların el işçiliğiyle oluşturdukları estetik değeri dijital ortama taşımalarına olanak sağlamıştır. Bu, sanat ve teknolojinin harmonik bir birleşimini temsil ederken, tasarımcılara daha fazla yaratıcılık ve esneklik sunmaktadır.

Üretim süreçlerinde dijital baskının kullanımı, tasarımcılara hızlı prototip üretimi ve tasarım iterasyonları için avantajlar sağlamıştır. Bu, tasarım süreçlerini daha verimli hale getirerek endüstriye yenilik ve rekabet avantajları kazandırmıştır. Ekonomik açıdan avantajları ve çevresel dostluğuyla dijital baskı, sürdürülebilir üretim pratiğini desteklemekte ve tasarımın detaylı işçiliğinde estetik dokunuşlar sağlamaktadır.

Renk harmonisi konusunda bilgisayar ekranından gerçek deriye başarılı bir şekilde uyum sağlaması, dijital baskının renk doğruluğunu vurgulamaktadır. Bu, tasarımcıların dijital ortamda oluşturdukları renk paletlerini gerçek dünyadaki deri ürünlerine başarılı bir şekilde yansıtabilmelerini sağlamaktadır.

Sonuç olarak, deri tasarımında dijital baskının estetik dokunuşu, geleneksel ve modern unsurları bir araya getirerek endüstriye yeni bir boyut kazandırmaktadır. Bu teknolojinin kullanımıyla, tasarımcılar ve sanatçılar benzersiz ve özgün eserler ortaya çıkarabilirken, tüketicilere kişiselleştirilmiş ve çevresel olarak sürdürülebilir ürünler sunma fırsatına sahiptirler. Deri tasarımındaki dijital baskının geleceği, estetik ve teknolojinin uyumlu bir birleşimi ile şekillenmeye devam edecektir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Anahtar Kelimeler: Dijital baskı, deri tasarım, estetik dokunuş

THE AESTHETIC TOUCH OF DIGITAL PRINTING: THE ART OF MODERN DECORATION IN LEATHER DESIGN

ABSTRACT

This study examines an approach that combines the aesthetic touch of digital printing and modern decorative art in leather design. The evolution of digital printing technology in leather design has had a significant impact on the industry as traditional ornamental art meets the digital world.

The rise of digital printing has increased personal expression and design freedom by offering customization opportunities to designers and users. The application of traditional ornamental art on digital platforms has enabled designers to transfer the aesthetic value they create with hand craftsmanship to the digital environment. This represents a harmonious combination of art and technology, offering designers greater creativity and flexibility.

The use of digital printing in production processes has provided designers with advantages for rapid prototype production and design iterations. This has made design processes more efficient, bringing innovation and competitive advantages to the industry. With its economic advantages and environmental friendliness, digital printing supports sustainable production practice and provides aesthetic touches in the detailed workmanship of the design.

In terms of color harmony, the successful adaptation of the computer screen to real leather emphasizes the color accuracy of digital printing. This enables designers to successfully reflect the color palettes they create digitally onto real-world leather products.

As a result, the aesthetic touch of digital printing in leather design brings a new dimension to the industry by combining traditional and modern elements. With the use of this technology, designers and artists have the opportunity to create unique and original works while providing consumers with personalized and environmentally sustainable products. The future of digital printing in leather design will continue to be shaped by a harmonious combination of aesthetics and technology.

Key Words: Digital printing, leather design, aesthetic touch

1.GİRİŞ:

Dijital baskı teknolojisinin hızlı ilerleyişi, deri tasarımındaki geleneksel süsleme yöntemlerini kökten değiştirmekte ve sanat ile teknolojiyi birleştirerek modern süsleme sanatının önünü açmaktadır. Dijital baskının deri tasarımındaki yükselen rolü, öncelikle özelleştirme konsepti etrafında şekillenmektedir. Müşteriler, artık kendi kişisel tarzlarını ve tercihlerini yansıtan özel tasarımları seçme fırsatına sahiptir. Bu, deri ürünlerin kişiselleştirilmiş ve benzersiz hale

ISBN : 978-625-6283-00-8

gelmesini sağlayarak tüketicilere özel bir deneyim sunmaktadır. Dijital baskının esnekliği, her müşterinin isteğine uygun tasarımları kolayca hayata geçirebilme olanağı sağlar.

Ayrıca, dijital baskının deri tasarımındaki yükselen rolü, üretim süreçlerindeki hız ve verimlilik avantajları ile de belirginleşmektedir. Geleneksel süsleme yöntemlerine kıyasla, dijital baskı teknolojisi, tasarımın bilgisayar ortamından doğrudan deriye aktarılmasını mümkün kılar. Bu durum, seri üretimi hızlandırır ve tasarımcılara daha kısa sürede daha fazla ürün sunma imkanı sağlar. (Kızılaslan, N., & Kozlu, D. (2021))

Ekonomik ve çevresel dostluk açısından bakıldığında, dijital baskının maliyet avantajları ve daha az atık üretimi, bu teknolojinin deri tasarımında tercih edilme nedenlerinden biridir. Geleneksel baskı yöntemlerine göre genellikle daha ekonomik olan dijital baskı, küçük ölçekli üreticilerin rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanır. Ayrıca, azalan kimyasal kullanımı ve atık miktarı, çevre dostu bir seçenek sunar.

Detaylı işçilik açısından dijital baskının estetik dokunuşu, ince desenlerdeki başarılarıyla öne çıkar. Bilgisayar tabanlı bu teknoloji, tasarımcılara ince detaylar, karmaşık desenler ve renk tonları konusunda geniş bir özgürlük sunar. Bu da tasarımcıların hayal güçlerini sınırlamadan çalışmalarına olanak sağlar.(Toptaş, R. (2022))

Farklı deri türleri üzerine dijital baskının uygulanması, tasarımcılara malzeme seçiminde daha geniş bir yelpaze sunar. Deri dokusunu ve özelliklerini anlamak, tasarımcıların her bir deri türü üzerinde en iyi sonuçları elde etmelerini sağlar.

Renk harmonisi, dijital baskının tasarım sürecine getirdiği önemli bir unsurdur. Bilgisayar ekranındaki renklerin, gerçek deri üzerinde nasıl görüneceğini anlamak için renk doğruluğuna dikkat edilmesi, tasarımların istenilen şekilde hayata geçirilmesine katkı sağlar.

Bu çalışmada, dijital baskının deri tasarımındaki yükselen rolü, tasarımcılara estetik, ekonomik ve çevresel avantajlar sunarak sektörü yeniden tanımlıyor. Dijital baskının deri tasarımındaki etkileyici evrimini anlamak isteyenler için bir rehber niteliği taşıyacak. Gelecekteki tasarım dünyasının kapılarını aralamak ve dijital baskının sunduğu sınırsız potansiyeli keşfetmek adına heyecan verici bir başlangıç olacaktır.

2. TEKNOLOJİNİN DÖNÜŞTÜRÜCÜ ETKİSİ: DİJİTAL BASKININ YÜKSELİŞİ

Teknolojinin ilerlemesi, deri tasarımı alanında önemli değişikliklere yol açarak geleneksel süreçlere modern bir dokunuş getiriyor. Dijital baskı, bilgisayar tabanlı bir teknoloji olup, tasarımcıların bilgisayar ortamında oluşturdukları özgün tasarımları doğrudan deri yüzeyine aktarmalarını sağlar. Bu, geleneksel baskı ve süsleme yöntemlerinden ayrılarak tasarımcılara daha fazla özgürlük ve esneklik tanır. Deri tasarımında dijital baskının yükselişi, teknolojinin estetik anlayışını nasıl dönüştürdüğünü ve tasarımcıların sınırları nasıl zorladığını gösterir.

Dijital baskının en belirgin avantajlarından biri, tasarımcıların özel ve karmaşık desenleri kolayca uygulayabilmesidir. Bilgisayar destekli tasarım programları sayesinde, ince detaylar, renk geçişleri ve karmaşık desenler daha hassas bir şekilde işlenebilir. Bu, tasarımcıların özgün

ISBN : 978-625-6283-00-8

eserler ortaya koymalarına ve müşteri taleplerini daha iyi karşılamalarına olanak tanır.(Adar, M. (2021))

Ayrıca, dijital baskının üretim süreçlerindeki hızı ve verimliliği de göz ardı edilemez bir faktördür. Geleneksel süreçlerin zaman alıcı ve emek yoğun olmasına karşın, dijital baskı sayesinde tasarımlar hızlı bir şekilde materyale aktarılabilir. Bu, seri üretimi kolaylaştırarak tasarımcıların daha kısa sürede daha fazla ürün ortaya çıkarmasına olanak sağlar.(Birol, A., & Gürbüz, Y. (2015))

Dijital baskının yükselişi aynı zamanda özelleştirilebilirlik konseptini güçlendirmiştir. Müşteriler, kişisel tercihlerine uygun tasarımları seçebilme ve hatta kendi tasarımlarını oluşturabilme imkanına sahiptir. Bu, deri ürünlerin bireysel tarzlara daha iyi uyum sağlamasını ve kişisel ifade özgürlüğünü artırmasını sağlar. (Vargün, Ö. (2022))

Bununla birlikte, dijital baskının maliyet avantajları da göz ardı edilemez. Geleneksel baskı yöntemlerine göre genellikle daha ekonomik olan dijital baskı, özellikle küçük ölçekli üreticiler için daha rekabetçi bir seçenek sunar. Ayrıca, azalan kimyasal kullanımı ve daha az atık üretimi nedeniyle çevre dostu bir alternatif olarak öne çıkar.

Teknolojinin estetik anlayışını kökten değiştirerek tasarımcılara ve üreticilere yeni bir perspektif sunmaktadır. Geleneksel süreçlere kıyasla daha hızlı, daha esnek ve daha özelleştirilebilir bir yaklaşım sunan dijital baskı, deri tasarımındaki modern süsleme sanatının öncüsü olarak karşımıza çıkmaktadır.

3. DİJİTAL BASKININ SUNDUĞU KİŞİSEL TASARIM DENEYİMİ

Dijital baskının deri tasarımındaki rolü, özelleştirme konseptinin güçlü bir şekilde vurgulanmasıyla daha da belirginleşiyor. Dijital baskı, tasarımcılara ve müşterilere önceki yöntemlere kıyasla çok daha geniş bir yaratıcı alan sunar. Bilgisayar destekli tasarım araçları, tasarımcıların ince detayları, renk geçişlerini ve karmaşık desenleri daha hassas bir şekilde ele almalarını sağlar. Bu, tasarımcıların kendi estetik anlayışlarını ve kişisel tarzlarını daha etkili bir şekilde yansıtabilmelerine olanak tanır.(Bulat, F. (2022))

Özellikle tasarımcılar için, dijital baskı sürecindeki özelleştirme, her bir tasarımı benzersiz kılma fırsatı sunar. Tasarımcılar, müşteri taleplerini daha etkili bir şekilde karşılamak, tasarımlarını özgün kılmak ve marka imajlarını güçlendirmek adına dijital baskının sunduğu esneklikten yararlanabilirler. Bu, tasarım sürecinin daha yaratıcı ve özgün hale gelmesine katkıda bulunur. (Balli, Ö. (2021))

Müşteriler açısından ise, dijital baskının getirdiği kişisel ifade özgürlüğü çığır açıcıdır. Standart ürünler yerine kişisel zevklere uygun tasarımları seçebilmek, müşterilere kendilerini ürünler üzerinde ifade etme şansı verir. Renk seçenekleri, desenler ve hatta kişisel fotoğraflar kullanılarak gerçekleştirilen özelleştirmeler, müşterilerin ürünlerle duygusal bir bağ kurmalarına olanak tanır. (Ahmet, A. T. A. N., Bahadır, U. Ç. A. N., & Bilsel, Ç. (2015))

Dijital baskının sunduğu kişisel tasarım deneyimi, müşteri memnuniyetini artırabilir. Müşteriler, kendi isteklerine uygun bir ürün seçme ve tasarlama imkanına sahip olduklarından,

ISBN : 978-625-6283-00-8

satın aldıkları ürünleri daha değerli ve özel hissederler. Bu durum, marka sadakatini artırabilir ve müşterilerin gelecekte de aynı markadan alışveriş yapma olasılığını artırabilir.

Dijital baskının özelleştirme özelliği, aynı zamanda moda ve tasarım dünyasında sürdürülebilir tüketim konseptine de uyum sağlar. Müşteriler, kişisel tasarım seçenekleri ile özel bir ürün talep ederek, daha uzun ömürlü ve kişisel bir ilişki kurdukları ürünlere yönelebilirler. Bu da sürdürülebilir tüketim alışkanlıklarını destekler.(Kodaman, L., & Sarı, S. (2013))

Dijital baskının sağladığı bireysel ifade özgürlüğü, tasarım dünyasında bir devrim niteliğindedir. Tasarımcılar ve müşteriler, dijital baskının sunduğu geniş yaratıcı imkanları kullanarak kişisel ifadelerini en üst düzeyde yansıtabilirler. Bu, deri tasarımının sadece estetik bir ifade aracı olmanın ötesinde, aynı zamanda bireylerin kendilerini özgürce ifade edebilecekleri bir platforma dönüşmesine katkı sağlar.(Tunçel, O. (2019))

4. ÜRETİM SÜREÇLERİNDE DİJİTAL BASKININ ETKİSİ

Üretim süreçlerinde dijital baskının benimsenmesi, deri tasarımında çağdaş bir dönüşümü beraberinde getirmektedir. Dijital baskı, geleneksel baskı yöntemlerine kıyasla daha hızlı ve etkili bir üretim süreci sunar. Bilgisayar destekli tasarımın direkt olarak deri üzerine uygulanabilmesi, tasarımcıların ve üreticilerin tasarım sürecini hızlandırır. Bu, tasarım aşamalarının daha kısa sürede tamamlanmasını sağlar ve yeni koleksiyonların daha hızlı bir şekilde piyasaya sürülmesine olanak tanır.

Dijital baskının üretim süreçlerindeki hız avantajı, talep üzerine üretimi kolaylaştırır. Stok fazlalığını azaltır ve işletmelerin müşteri taleplerine daha çabuk yanıt vermesini sağlar. Bu, tasarımcıların ve markaların pazardaki değişen taleplere daha hızlı uyum sağlamasına imkan tanır. (Gedik, Y. (2021))

Verimlilik açısından, dijital baskı teknolojisi daha az malzeme israfıyla çalışır. Geleneksel baskı yöntemlerinde olduğu gibi kalıp hazırlama, renk ayarlama gibi adımların azalması, daha verimli bir üretim sürecini beraberinde getirir. Bu durum, sürdürülebilirlik ve maliyet tasarrufu açısından önemli bir avantaj sunar. (Uysal, B., & Ulusinan, E. (2020))

Esneklik, dijital baskının üretim süreçlerindeki bir diğer önemli avantajdır. Tasarımcılar, bilgisayar tabanlı tasarım programları kullanarak tasarımlarını kolayca değiştirebilir ve özelleştirebilirler. Bu, müşteri taleplerine hızlı bir şekilde yanıt verebilme ve özel siparişlere uyum sağlama konusunda büyük bir esneklik sunar. (Yankın, F. B. (2019))

Dijital baskının üretim süreçlerindeki bu güç, aynı zamanda küçük ölçekli tasarımcılara ve üreticilere de avantaj sağlar. Geleneksel baskı yöntemleri genellikle büyük miktarlarda üretimi gerektirirken, dijital baskı daha küçük parti üretimlerini ekonomik hale getirir. Bu da girişimcilere düşük maliyetle ve riskle üretim yapma fırsatı sunar. (Gürcüm, B., & Yüksel, C. (2012))

Üretim süreçlerinde dijital baskının gücü, hız, verimlilik ve esneklikle belirginleşir. Bu teknoloji, deri tasarımındaki üretim süreçlerini dönüştürerek tasarımcılara ve üreticilere daha etkili, hızlı ve esnek bir üretim deneyimi sunar. (Soylu, A. (2018)) Bu avantajlar, tasarım

ISBN : 978-625-6283-00-8

dünyasında hızla değişen taleplere uyum sağlamak isteyen profesyoneller için vazgeçilmez bir değer sunar.

5. DİJİTAL BASKININ AVANTAJLARI

Dijital baskının ekonomik ve çevresel dostluk sağlayan avantajları, deri tasarımında sürdürülebilirliği ve rekabet avantajını artırmak adına önemli bir rol oynuyor.(Kazan, H. (2017))

Ekonomik Avantajlar:

Dijital baskı, geleneksel baskı yöntemlerine göre genellikle daha ekonomik bir seçenek sunar. Bu durum, tasarımcıların ve üreticilerin maliyetleri düşürmesine ve rekabet avantajı elde etmesine olanak tanır. Maliyet tasarrufu, özellikle küçük ölçekli tasarımcılar ve markalar için, ürünlerini daha rekabetçi fiyatlarla piyasaya sunma şansı anlamına gelir. (Tunçel, O. (2019))

Dijital baskının ekonomik avantajlarından biri de esnek üretim maliyetleridir. Geleneksel baskı yöntemlerinde olduğu gibi kalıp değişimi ve renk ayarı gibi maliyetli adımların azalması, daha küçük partilerin ekonomik bir şekilde üretilmesine imkan tanır. Bu, talep üzerine üretimi ve stok maliyetlerinin düşürülmesini sağlar. (Berıs, Y., & Kaplanoğlu, L. (2018))

Ayrıca, dijital baskı sayesinde ürünlerin hızlı bir şekilde pazara sunulabilmesi, tüketicilerin güncel trendlere ve taleplere daha hızlı bir şekilde yanıt verilmesine olanak sağlar. Bu da tasarımcıların ve markaların daha rekabetçi ve dinamik bir pazarda varlık göstermelerine yardımcı olur.(Kazan, (H. (2017))

Çevresel Dostluk Avantajları:

Dijital baskının çevresel dostluk sağlayan avantajları, geleneksel baskı yöntemlerine göre daha sürdürülebilir bir üretim süreci sunmasından kaynaklanır. Bu avantajlar arasında şunlar yer alır: (Ürü, F. O., & Ünsal, A. A. (2022))

Düşük Kimyasal Kullanımı: Geleneksel baskı yöntemleri genellikle kimyasal bazlı mürekkep ve solüsyonlar kullanırken, dijital baskı daha az kimyasal içeren mürekkeplerle çalışabilir. Bu, çevresel etkileri azaltarak daha sürdürülebilir bir üretim süreci sağlar.

Atık Azaltma: Dijital baskı, geleneksel baskı yöntemlerine kıyasla daha az atık üretir. Özellikle talep üzerine üretim modeli, fazla stok birikimini engeller ve atık malzeme miktarını düşürür. Bu da çevresel etkileri minimize eder.

Enerji Tasarrufu: Geleneksel baskı yöntemleri genellikle enerji yoğun süreçleri içerirken, dijital baskı daha enerji verimli bir teknolojidir. Bu da üretim sürecinin çevresel etkilerini azaltarak enerji tasarrufuna katkı sağlar.

Su Tasarrufu: Geleneksel baskı yöntemlerinde genellikle büyük miktarlarda su kullanılırken, dijital baskı sürecinde su tüketimi daha azdır. Bu, su kaynaklarının korunmasına katkı sağlar.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Bu çevresel dostluk avantajları, tüketicilerin ve endüstrinin sürdürülebilirlik konusundaki taleplerini karşılamak adına dijital baskının tercih edilmesini teşvik eder. Deri tasarımındaki bu ekonomik ve çevresel avantajlar, sektörde daha sürdürülebilir ve rekabetçi bir geleceğe yönelik bir adımı simgeliyor. (Tunçel, O.))

6. İNCE DESENLERDE ESTETİK DOKUNUŞLAR

Dijital baskının deri tasarımındaki etkilerinden biri, detaylı işçilik ve ince desenlerde sağladığı estetik dokunuşlarla öne çıkar. (Caferoğlu, M. (2021))

Teknolojik İlerleme ve Detaylı İşçilik: Dijital baskı, teknolojik gelişmeler sayesinde tasarımcılara inanılmaz bir detay seviyesi elde etme imkanı sunar. Bilgisayar destekli tasarım programları, tasarımcılara ince detaylar, mikro desenler ve karmaşık örüntüler oluşturabilme özgürlüğü tanır. Bu, dijital baskının geleneksel yöntemlere göre çok daha detaylı ve karmaşık desenlere ulaşabilmesini sağlar.

Renk Geçişleri ve Gölgelendirmeler: Dijital baskı, renk geçişleri ve gölgelendirmeler konusunda büyük bir hassasiyet sunar. Bilgisayar destekli tasarım programları sayesinde tasarımcılar, renk tonlarını ve gölgeleri daha hassas bir şekilde kontrol edebilirler. Bu, deri üzerinde yaratılan desenlerde daha fazla derinlik ve boyut hissi sağlar.

Mükemmel Uyum ve Simetri: Dijital baskı, desenlerin mükemmel bir uyum içinde olmasını sağlar. Tasarımcılar, bilgisayar programları aracılığıyla desenleri simetrik bir şekilde düzenleyebilir ve mükemmel bir uyum elde edebilirler. Bu, tasarımların estetik açıdan daha çekici ve dengeli görünmesine katkı sağlar.

Özelleştirilebilir Detaylar: Dijital baskı, tasarımcılara ve müşterilere özelleştirilebilir detaylar ekleyebilme özgürlüğü sunar. Her bir desen, renk veya detay, tasarımcının ve müşterinin isteğine göre kolayca değiştirilebilir. Bu, her bir ürünün özel ve kişisel bir dokunuşla tasarlanabilmesine olanak tanır.

Zaman Alıcı El İşçiliğine Alternatif: Geleneksel desen oluşturma yöntemleri genellikle zaman alıcı el işçiliğini içerir. Ancak dijital baskı, bu detaylı işçilik süreçlerini hızlandırır ve daha etkili bir şekilde uygulanmasını sağlar. Bu, tasarımcıların daha kısa sürede daha fazla detaylı ürün ortaya çıkarmalarına olanak tanır.

Müşteri İsteğine Uyum Sağlama: Dijital baskı, müşterilerin spesifik taleplerine hızlı bir şekilde yanıt verebilme yeteneği ile öne çıkar. Özel desenler, müşterinin isteğine göre kolayca uyarlanabilir ve bu, müşteri memnuniyetini artırarak tasarım sürecini daha kişisel ve tatmin edici hale getirir.

Dijital baskının detaylı işçilikteki etkileri, tasarımcılara ve sanatçılara daha önce mümkün olmayan bir estetik ifade ve detay seviyesi sağlar. Bilgisayar destekli tasarımın ve dijital baskının birleşimi, deri tasarımında ince desenlerde estetik dokunuşları ön plana çıkararak sektöre yenilikçi bir perspektif kazandırır. (Mangır, A., & Çakir, M. (2022))

7. FARKLI DERİ TÜRLERİNDE DİJİTAL SANAT

ISBN : 978-625-6283-00-8

Farklı deri türlerinde dijital sanat, estetik çeşitliliğin önünü açarak tasarım dünyasında çeşitli yeni olanakları beraberinde getirir. (Dilim, H)

Deri Türlerinin Çeşitliliği: Dijital sanat, farklı deri türlerinde kullanılarak her birinin özgün özelliklerini vurgular. Sığır derisi, kuzu derisi, dana derisi gibi farklı türlerdeki deriler, dijital sanatın sunduğu estetik varyasyonları üzerine taşır. Bu sayede tasarımcılar, istedikleri tasarım dilini seçerek materyal özelliklerini en iyi şekilde kullanabilirler.

Görsel 1: Kuzu derisi üzerine dijital baskı



Kaynak:https://www.trendyol.com/deriderim/turuncu-ikigai-the-city-serisi-shangia-dijital-baski-fermuarli-astarli-kadin-hakiki-deri-ceket-p-661932716

Dijital Desenlerin Deri Yüzeyindeki Etkisi: Dijital sanat, deri yüzeyine uygulanan desenlerde büyük bir esneklik sunar. Bilgisayar destekli tasarım araçları, tasarımcılara detaylı desenler, soyut formlar, geometrik şekiller veya geleneksel motifler oluşturma özgürlüğü verir. Bu, deri tasarımında sanatsal ifadeyi ve estetik zenginliği artırır.

Görsel2: Deri üzerine dijital baskı



Kaynak:https://tr.kompass.com/p/boran-reklam-gida-sanayi-ve-ticaret-limited-sirketi/tr047078/deri-uzerine-uv-bask%C4%B1/5c3b2cd8-1083-428b-b067-cda1176935fd/

Renk Paletinin Genişlemesi: Dijital baskı teknolojisi, deri tasarımında renk paletini genişleterek tasarımcılara daha zengin ve canlı renk seçenekleri sunar. Doğal renk tonlarının yanı sıra, dijital sanat ile istenilen renklere daha kolay ulaşılabilir. Bu, tasarımcılara ve markalara özgün renk paletleri oluşturarak marka kimliklerini güçlendirme fırsatı verir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Teknik İmkanlar ve Desen Uyumları: Dijital sanat, teknik açıdan karmaşık desenleri başarıyla uygulama yeteneği ile ön plana çıkar. Farklı deri türlerinde dijital baskı, desenlerin deri yüzeyine mükemmel uyum sağlamasını ve detayların kaybolmamasını sağlar. Bu, tasarımcıların teknik zorluklarla daha rahat başa çıkmasına ve özgün tasarımlarını hayata geçirmesine olanak tanır.

Görsel3: Suni deri üzerine dijital baskı



Kaynak: https://boranreklam.com/uvbaski/deri-uzerine-dijital-uv-baski

Retro ve Modern Sentezlerin Birleşimi: Dijital sanat, retro ve modern tasarım sentezini başarıyla birleştirebilme özelliği ile farklı deri türlerinde çeşitli tarzları bir araya getirir. Geometrik desenler, vintage motifler veya dijital illüstrasyonlar gibi farklı estetik öğeler, deri tasarımında türler arası bir sentez yaratma imkânı sunar.

Sürdürülebilir Tasarım Yaklaşımı: Farklı deri türlerinde dijital sanat, sürdürülebilir tasarımı destekleyebilme potansiyeli taşır. Dijital baskı, malzeme israfını azaltabilir ve talep üzerine üretim modeline uyum sağlayarak sürdürülebilir tasarım yaklaşımını güçlendirir.

Görsel4: Resim 4 Dijital Baskılı Deri Ceket



Kaynak: http://www.printingonleather.com

Dijital sanatın farklı deri türlerinde kullanımı, tasarımcılara ve sanatçılara estetik çeşitlilik sunarak deri tasarımında yeni kapılar aralamaktadır. (Kazan, H. (2017)) İlerleyen teknoloji ve dijital sanatın bu alandaki etkileşimi, tasarım dünyasında daha önce görülmemiş bir yaratıcılık ve esneklik seviyesine ulaşmamıza olanak sağlar.

Görsel5: Deri Üzerine Yapılmış Dijital Baskı Örnekleri

ISBN : 978-625-6283-00-8



Kaynak: http://gokkusagidijital.com/deri.

8. BİLGİSAYAR EKRANINDAN GERÇEK DERİYE RENK UYUMU

Renk harmonisi, dijital tasarımın gerçek deri ürünlerine başarılı bir şekilde adapte edilmesi için kritik bir unsurdur. Bu süreçte, bilgisayar ekranındaki renklerin gerçek deriye uyumlu bir şekilde aktarılması, dijital baskının renk doğruluğu ve tasarımın üretim sürecindeki etkileri büyük bir önem taşır. (Gürcüm, B. H., & İbrahim, Ü. N. E. R. (2016))

Renk Kalibrasyonu: Bilgisayar ekranından gerçek deriye renk harmonisi sağlamak için ilk adım, bilgisayar ekranlarının düzenli olarak kalibre edilmesidir. Renk profillerinin doğru bir şekilde ayarlanması, tasarımcıların bilgisayar ekranındaki renkleri mümkün olduğunca gerçek renklere yakın bir şekilde görmelerini sağlar. Bu, tasarım aşamasında renklerin daha doğru bir şekilde seçilmesine yardımcı olur.

Gerçek Deri Renk Paletinin İncelenmesi: Dijital tasarımın gerçek deriye uyumu için tasarımcılar, kullanacakları deri türünün gerçek renk paletini dikkate almalıdır. Her deri türü farklı bir renk tonu ve doku özelliğine sahiptir. Bu nedenle, tasarım sürecinde gerçek deri örneklerinin incelenmesi, tasarımın üretim sürecinde nasıl görüneceği konusunda önemli bir rehberlik sağlar.

Renk Doğruluğu ve Profesyonel Monitörler: Renk doğruluğu, dijital tasarımın gerçek deriye uyarlanmasında kritik bir rol oynar. Profesyonel kalitede renk doğruluğu sunan monitörler kullanmak, tasarımcılara bilgisayar ekranındaki renklerin daha gerçekçi bir şekilde yansıtılmasını sağlar. Bu, renklerin üretim sürecinde de tutarlı kalmasına katkı sağlar.

Aydınlatma Koşullarının Simülasyonu: Renk harmonisinin sağlanması için tasarımcılar, tasarımlarını farklı aydınlatma koşullarında incelemelidir. Farklı ışık şartları altında tasarımların nasıl görüneceğini önceden değerlendirmek, renk uyumu konusunda daha hassas kararlar alınmasına yardımcı olur. Bu simülasyonlar, tasarımın gerçek dünya koşullarında nasıl karşılanacağını öngörmeye olanak tanır.

Renk Numuneleri ve Prototip Üretimi: Gerçek deri renklerini yakalamak için renk numuneleri ve prototip üretimi önemlidir. Tasarımcılar, gerçek deri numunelerini kullanarak renk uyumunu daha yakından değerlendirebilirler. Prototip üretimi, tasarımın üretim sürecindeki renk uyumunu test etme ve gerektiğinde düzeltme yapma fırsatı sağlar.

İleri Düzeltme ve İnce Ayarlar: Tasarım sürecinin ilerleyen aşamalarında, renk uyumunu optimize etmek adına gereken ince ayarlar yapılmalıdır. Tasarımın gerçek deri üzerinde nasıl göründüğü sürekli olarak değerlendirilmeli ve gerektiğinde renk düzeltmeleri yapılmalıdır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Bilgisayar ekranından gerçek deriye renk harmonisi sağlamak, dikkatli planlama, doğru kalibrasyon ve gerçek deri ile doğru renk uyumu konusunda titiz bir çalışma gerektirir. Bu yaklaşım, tasarımcıların ve üreticilerin dijital tasarımlarını gerçek dünya koşullar ile uyumlu hale getirerek müşteri beklentilerini karşılamalarına ve kaliteli ürünler üretmelerine olanak tanır. Renk harmonisinin titizlikle sağlanması, tüketicilere dijital olarak sunulan tasarımların gerçek ürünlerle birebir uyumlu olduğu güvenini verir. Bu da marka sadakatini artırabilir ve müşteri memnuniyetini güçlendirebilir. Tasarımcılar ve üreticiler, renk uyumu sürecindeki her adımı dikkatlice takip ederek, dijital tasarımın üretim sürecindeki etkilerini en aza indirebilir ve kaliteli, görsel açıdan çekici deri ürünler ortaya çıkarabilirler. (Yalur, R. (2021))

Görsel6: Dijital Baskı Suni Deri



Kaynak: https://uvmedya.com/suni-deri-uv-baski

9. DİJİTAL BASKININ DERİ TASARIMINA GETİRDİĞİ AVANTAJLAR

Dijital baskının deri tasarımına kattığı esneklik ve çeşitlilik, tasarımcılara önemli avantajlar sunar. Bu avantajlar, tasarım sürecinde geniş bir yaratıcılık alanı açarak sektörde yenilik ve özgünlüğü teşvik eder. (Gürcüm, B. H., & Öztürk, Ö. (2020))

Sınırsız Tasarım Özgürlüğü: Dijital baskı, tasarımcılara sınırsız tasarım özgürlüğü tanır. Bilgisayar destekli tasarım programlarıyla çalışan tasarımcılar, karmaşık desenler, detaylı grafikler ve benzersiz motifler oluşturabilirler. Bu, geleneksel baskı yöntemlerine kıyasla çok daha geniş bir yaratıcı alan sunar.

Hızlı Prototipleme ve Değişiklik: Dijital baskı, tasarımcılara hızlı prototipleme ve tasarım değişiklikleri yapma imkanı verir. Tasarımın dijital formunu hızla fiziksel bir örnek haline getirmek, tasarımcıların tasarımlarını daha hızlı ve etkili bir şekilde iterasyon yapmalarına olanak tanır.

Özelleştirme ve Kişiselleştirme: Dijital baskı, tasarımcılara ve markalara ürünleri kişiselleştirme şansı sunar. Her müşterinin benzersiz tercihleri doğrultusunda tasarımlar yapmak ve ürünleri özelleştirmek, müşteri memnuniyetini artırır ve markanın benzersiz bir kimlik kazanmasına katkı sağlar.

Renk ve Desen Çeşitliliği: Dijital baskı, geniş bir renk paleti ve desen çeşitliliği sunar. Tasarımcılar, binlerce renk tonu arasından seçim yapabilir ve karmaşık desenleri kolayca uygulayabilirler. Bu, markaların görsel olarak çekici ve çeşitli koleksiyonlar oluşturmalarına olanak sağlar.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Çoklu Malzeme Kullanımı ve Katmanlama: Dijital baskı, sadece deri ile sınırlı kalmaz; aynı zamanda farklı malzemelerle de kullanılabilir. Katmanlama ve farklı malzeme seçenekleri tasarımcılara çoklu dokular, efektler ve katmanlar ekleyerek daha kompleks ve özgün tasarımlar oluşturma fırsatı verir.

Hızlı Trend Adaptasyonu: Dijital baskı, tasarımcılara modaya hızlı bir şekilde uyum sağlama esnekliği sunar. Yeni trendler ortaya çıktığında, tasarımcılar dijital olarak hızlı bir şekilde adapte olabilir ve koleksiyonlarını güncel tutabilirler.

Azaltılmış Atık ve Sürdürülebilirlik: Dijital baskı, talep üzerine üretim modeli sayesinde atık miktarını azaltır. Bu da tasarımcıların sürdürülebilir ve çevre dostu bir üretim sürecine katkı sağlamasına olanak tanır.

Küçük Parti Üretimi ve Talep Üzerine Üretim: Dijital baskı, küçük parti üretimini ekonomik hale getirir. Talep üzerine üretim modeli sayesinde tasarımcılar, müşteri taleplerine hızlı yanıt vererek stok birikimini önlerler.

Dijital baskı, deri tasarımında esneklik ve çeşitliliği artırarak tasarımcılara geniş bir yaratıcı alan açar. Bu teknoloji, tasarım sürecini hızlandırır, kişiselleştirme imkanları sunar ve sürdürülebilir üretim pratiklerini destekleme amacıyla dijital baskı teknolojisi, çeşitli avantajlar sunmaktadır. (Sarı, S. (2017))

10. DİJİTAL BASKININ DERİ TASARIMINA GETİRDİĞİ ESNEKLİK VE ÇEŞİTLİLİK

Dijital baskı, deri tasarımında bir dizi avantaj sunarak tasarımcılara esneklik ve çeşitlilik sağlar. Bu teknolojinin deri tasarım süreçlerine getirdiği önemli etkiler şunlardır: (Tunçel, O. (2019)

Anında Değişim ve Özelleştirme İmkânı: Dijital baskı, tasarımcılara tasarımlarını hızlı bir şekilde değiştirme ve özelleştirme yeteneği verir. Renkler, desenler ve detaylar dijital platformlarda anında düzenlenebilir, böylece tasarımcılar müşteri taleplerine veya trend değişikliklerine hızlıca adapte olabilirler.

Hızlı Prototip Üretimi ve İterasyon: Bu teknoloji, tasarımcılara hızlı prototip üretme ve tasarım üzerinde hızlı iterasyon yapma imkanı sunar. Farklı tasarım öğelerini denemek ve hızlıca değişiklikler yapmak, tasarımın gelişim sürecini hızlandırır ve ürünlerin daha iyi bir kaliteye ulaşmasına olanak tanır.

Geniş Renk Paleti ve Desen Çeşitliliği: Dijital baskı, tasarımcılara geniş bir renk paleti ve desen çeşitliliği sunar. Binlerce renk tonu arasından seçim yapmak, karmaşık desenleri uygulamak ve detayları hassas bir şekilde kontrol etmek mümkündür. Bu, tasarımcılara estetik açıdan zengin ve özgün ürünler oluşturma özgürlüğü tanır.

Malzeme Çeşitliliği ve Entegrasyon: Dijital baskı, sadece deri ile sınırlı kalmaz; aynı zamanda farklı malzemeleri de entegre etme imkanı sağlar. Metal, kumaş veya diğer malzemelerin dijital baskı ile birleştirilmesi, tasarımcılara çeşitli dokular ve katmanlar ekleyerek daha kompleks ve yenilikçi tasarımlar ortaya çıkarma fırsatı sunar.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Organik ve Geometrik Desen Olanakları: Dijital baskı, organik ve geometrik desenleri kolayca oluşturabilme yeteneği sunar. Tasarımcılar, doğadan ilham alan veya modern geometrileri içeren tasarımlarını dijital ortamda özgürce yaratabilirler. Bu, tasarımcılara daha geniş bir yaratıcılık alanı sunar.

Müşteri İletişimi ve Kişiselleştirme: Dijital baskı, tasarımcılara müşterilerle daha yakın etkileşim kurma şansı verir. Müşteri taleplerine göre kişiselleştirilmiş tasarımlar oluşturmak, marka müşteri bağlılığını artırabilir ve tasarımlara duygusal bir değer katılmasını sağlar.

Dijital baskının getirdiği esneklik ve çeşitlilik, deri tasarım süreçlerini yeniden tanımlayarak tasarımcılara daha özgün ve çeşitli ürünler oluşturma fırsatı sunar.(Akpınarlı, H. F., & Coşkun, A. G. D. G.)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dijital baskının deri tasarımına getirdiği esneklik, kişiselleştirme olanakları, sürdürülebilir üretim ve estetik zenginlik, endüstriye önemli avantajlar sunmaktadır. İncelediğimiz başlıkların ışığında, şu sonuçlara ve önerilere ulaşabiliriz:

Sonuçlar: Teknolojinin Tasarımı Dönüştürmesi: Dijital baskı, deri tasarımını daha erişilebilir ve yenilikçi hale getirerek endüstriye teknolojinin dönüştürücü etkisini gösteriyor.Esneklik ve Hızlı Adaptasyon: Dijital baskı, tasarımcılara hızlı adaptasyon ve esneklik sağlayarak müşteri taleplerine anında yanıt verebilme yeteneği kazandırıyor.

Sürdürülebilir Üretim: Dijital baskı, sürdürülebilir üretim süreçlerine geçişi destekleyerek çevresel etkileri azaltma konusunda önemli bir rol oynuyor.

Kişiselleştirme ve Müşteri İletişimi: Dijital baskı, kişiselleştirilmiş tasarımların oluşturulmasını mümkün kılarak müşteri iletişimini güçlendiriyor ve marka sadakatini artırıyor.

Öneriler: Teknolojiye Yatırım: Deri tasarım endüstrisinin, dijital baskının avantajlarından tam anlamıyla yararlanabilmesi için teknolojiye yatırım yapması önemlidir. En son dijital baskı teknolojilerini kullanmak, tasarım süreçlerini optimize eder.

Eğitim ve Beceri Geliştirme: Tasarımcılar ve sanatçılar için dijital baskı tekniklerinin eğitimine ve beceri geliştirmeye odaklanan programlar ve kurslar düzenlemek, sektördeki profesyonellerin dijital yeteneklerini güçlendirebilir.

İnovasyon ve İşbirlikleri: Deri tasarım endüstrisi, dijital baskı alanında inovasyonu teşvik etmek ve sanatçılarla teknoloji uzmanlarını bir araya getiren işbirliklerine öncülük etmek suretiyle sektörde öncü bir konum elde edebilir.

Çevresel Duyarlılık: Sürdürülebilir üretim uygulamalarına odaklanarak çevresel etkileri azaltmak, hem tüketiciler hem de endüstri için önemli bir değer teklifi oluşturabilir.

Müşteri Geri Bildirimini Değerlendirme: Müşteri geri bildirimleri, dijital baskı ile yapılan tasarımların kabul edilebilirliği ve talep görmesi konusunda önemli ipuçları sunar. Bu geri

ISBN : 978-625-6283-00-8

bildirimleri değerlendirmek ve tasarım süreçlerine entegre etmek, müşteri memnuniyetini artırabilir.

Deri tasarımında dijital baskı, sanat ve teknolojinin mükemmel bir birleşimini temsil ediyor. Bu potansiyeli tam anlamıyla kullanmak için sektördeki paydaşların işbirliği yapması ve yenilikçi yaklaşımları benimsemesi önemlidir.

KAYNAKLAR:

Adar, M. (2021). Dijital Sanat Formlarına Yönelik Bir İnceleme (Master's Thesis, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Ahmet, A. T. A. N., Bahadır, U. Ç. A. N., & Bilsel, Ç. (2015). Dijital Sanat Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 7(26), 1-14.

Akpınarlı, H. F., & Coşkun, A. G. D. G. Tekstilde İşbirlikçi Tasarım (Co-Desıgn) Yaklaşımının Onlıne Uygulamaları: Dijital Baskı Tasarımı E-Ticaret Örneği. Infad-Iıı, 44.

Balli, Ö. (2021). Dijitalleşen Sanat Bağlamında Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Sanatsal Üretim Sürecinde Kullanımı. İdil Sanat Ve Dil Dergisi, 10(77), 63-78.

Berıs, Y., & Kaplanoğlu, L. (2018). Dijital Baskı Teknolojisi Ve Günümüz Baskıresim Sanatına Etkileri/Dıgıtal Prıntıng Technology And Its Effects On Contemporary Prıntmakıng Art. Yıldız Journal Of Art And Design, 5(1), 48-62.

Birol, A., & Gürbüz, Y. (2015). Dijital Teknolojilerin Resim Sanatına Yansımaları. Türkiye'de İnternet Konferansı.

Bulat, F. (2022). 3d Baskılı Tekstillerle Dijital Tasarım Uygulamaları. Kesit Akademi Dergisi, 8(30), 92-118.

Caferoğlu, M. (2021). Grafik Tasarım İle Yazmacılık Sanatının Yaşatılmasına Dair Bir Tasarım Projesi. International Journal Of Socıal Humanıtıes Scıences Research, 8(73), 2044-2058.

Dilim, H. Bilim Ve Sanatın Perspektifinden Dijital Resimde Alt Yüzey Yansımaları (Sub-Surface Scatterıng).

Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Ve Endüstri 4.0'ın Üretim Ve Tedarik Zinciri Kapsamındaki Etkileri: Teorik Bir Çerçeve. Joeep: Journal Of Emerging Economies And Policy, 6(1), 248-264.

Gürcüm, B. H., & İbrahim, Ü. N. E. R. (2016). Tekstil Tasarımında Kavramsal Tasarım Adımlarının Uygulanması: Bir Örnek Kumaş Koleksiyonu. Art-E Sanat Dergisi, 9(17), 26-52.

Gürcüm, B. H., & Öztürk, Ö. (2020). Tekstil Ve Moda Tasarımında Gelenekselin Yaşatılması. Folklor Akademi Dergisi, 3(4), 244-264.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Gürcüm, B., & Yüksel, C. (2012). Moda Sektörünü "Yavaşlatan" Eğilim: Eko Moda Ve Moda'da Sürdürülebilirlik. 1. Uluslararası Moda Ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu, Akdeniz Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, 48-51.

KAYNAKLAR:

Kazan, H. (2017). Avantajları Ve Dezavantajları İle Dijital Dergicilik. Turkish Online Journal Of Design, Art & Communication, 7(1).

Kızılaslan, N., & Kozlu, D. (2021). Teknolojinin Ve Dijitalleşmenin Geleneksel Türk Sanatlarına Yansımaları. Medeniyet Sanat Dergisi, 7(1), 105-126.

Kodaman, L., & Sarı, S. (2013). Disiplinler Ararası Bağlamda Tuval Resimlerinin, Dijital Baskı Yöntemi Kullanılarak Giyilebilir Sanatta Uygulanmasına Yönelik Bir Çalışma. 2 Cumhuriyet International Journal Of Education, 2, 72-83.

Mangır, A., & Çakir, M. (2022). Basit Nakış Tekniklerinin Giysi Tasarımında Kullanım Alanları Ve Giysi Örnekleri. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (48), 386-402.

Özen, H., "Bireysel Görüşme", 12 Ekim 2018

Sarı, S. (2017). Giyilebilir Sanat Ve Beden Sanatında Dijital Tekstil Tasarım Uygulamaları. Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, (38), 69-85.

Soylu, A. (2018). Endüstri 4.0 Ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (32), 43-57.

Toptaş, R. (2022). Türkiye'de Dijital Sanat, Sanatçıları Ve Eserleri Hakkında Bir Araştırma. Star Sanat Ve Tasarım Araştırmaları Dergisi, 3(5), 170-186.

Tunçel, O. (2019). Dijital Çağda Baskı Teknolojileri. Sanat Ve Tasarım Dergisi, (23), 361-377.

Uysal, B., & Ulusinan, E. (2020). Güncel Dijital Sağlık Uygulamalarının İncelenmesi. Selçuk Sağlık Dergisi, 1(1), 46-60.

Ürü, F. O., & Ünsal, A. A. (2022). Kobi'lerde Örgütsel Çift Yönlülük, Dijital Dönüşüm, Rekabet Avantajı, Stratejik Çeviklik Ve Çevresel Olumsuzluk Arasındaki İlişkiler. İşletme Araştırmaları Dergisi, 14(4), 3238-3258.

Vargün, Ö. (2022). Teknoloji Ve Sanatın Dönüşümü: Dijital Sanat. Journal Of Arts, 6(1), 49-54.

Yalur, R. (2021). Grafik Tasarımda Renklerle Düşünme. İdil Sanat Ve Dil Dergisi, 10(79), 478-493.

Yankın, F. B. (2019). Dijital Dönüşüm Sürecinde Çalışma Yaşamı. Trakya Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi, 7(2), 1-38.

ISBN : 978-625-6283-00-8

KALİGRAFİ SANATININ DERİ YÜZEYLER ÜZERİNDE KULLANIMI

Dr. Öğretim Üyesi HATİCE ER

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0003-2125-7406

Öğretim Görevlisi ERTAN EROL

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0002-2595-9387

Öğretim Görevlisi SERAP YILDIRIM GEREN

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, 0000-0003-0059-7188

ÖZET

Kaligrafi, insanlığın tarihinde kökleri derinlere uzanan, güzel yazı sanatı olarak kabul edilen bir sanat formudur. Yazının estetik güzelliğini vurgulayan ve elle yazılmış metinleri düzenleme konusunda uzmanlık gerektiren kaligrafi, farklı kültürlerde farklı biçimlerde gelişmiş ve evrimleşmiştir.

Bu sanat, antik uygarlıklardan günümüze kadar birçok medeniyetin kültür mirasında önemli bir rol oynamıştır. Çin'den Ortaçağ Avrupa'ya, İslam dünyasından Japonya'ya kadar geniş bir coğrafyada kendine özgü tarzlar ve teknikler geliştirmiştir. Kaligrafi, sadece estetik bir ifade biçimi olmanın ötesinde, aynı zamanda bir kültürün, toplumun ve zamanın yansımasıdır.

Bu çalışma, kaligrafi sanatının deri yüzeyler üzerindeki özel uygulamalarına değinilecektir. Deri üzerine yazı yazma geleneği, kaligrafinin zengin çeşitliliğini ve esnekliğini ortaya koymaktadır. Bu özel teknik, estetik değeriyle beraber deri üzerine yapılan yazıların dayanıklılığını da artırmaktadır. Deri üzerinde kaligrafi, sadece bir sanat eseri olmanın ötesinde, geçmişin geleneksel sanatını günümüzle buluşturan bir ifade biçimidir. Deri üzerinde kaligrafinin tarihçesi, teknikleri, kullanılan malzemeler ve sanatın bugünkü uygulama alanları üzerinde odaklanarak, bu özel sanat formunu daha yakından keşfedeceğiz.

Anahtar Kelimeler: Kaligrafi, deri, sanat

USE OF CALIGRAPHY ART ON LEATHER SURFACES

ABSTRACT

Calligraphy is an art form that has deep roots in the history of humanity and is considered

the art of beautiful writing. Calligraphy, which emphasizes the aesthetic beauty of writing and requires expertise in editing hand-written texts, has developed and evolved in different ways in different cultures.

This art has played an important role in the cultural heritage of many civilizations from ancient civilizations to the present day. He developed unique styles and techniques in a wide geography, from China to Medieval Europe, from the Islamic world to Japan. Calligraphy is

ISBN : 978-625-6283-00-8

more than just a form of aesthetic expression, it is also a reflection of a culture, society and time.

This study will focus on the special applications of calligraphy art on leather surfaces. The tradition of writing on leather reveals the rich diversity and flexibility of calligraphy. This special technique increases the durability of the writings on the leather as well as its aesthetic value. Calligraphy on leather is more than just a work of art, it is a form of expression that brings together the traditional art of the past with the present. We will explore this special art form more closely, focusing on the history of calligraphy on leather, its techniques, the materials used and the current application areas of the art.

Key Words: Calligraphy, leather, art

1.GİRİŞ:

Kaligrafi, güzel ve estetik bir şekilde yazı yazma sanatı olarak tanımlanabilir. Bu sanat formu, yazı karakterlerini düzenleme, oranlama, dengeleme ve ifade etme sürecine odaklanır. Kelimelerin, harflerin ve sembollerin artistik bir biçimde düzenlenerek estetik bir bütünlük oluşturulması, kaligrafinin temel amacını oluşturur. (Pektaş Turgut, Ö. (2019))

Kaligrafi, genellikle elle yazılan metinleri içerir ve sanatçının kişisel ifadesini, stilini ve becerisini yansıtır. Farklı kültürlerde farklı yazı sistemleri ve stilleri içerebilir, bu da kaligrafinin çeşitliliğini artırır. Tarih boyunca önemli bir rol oynamış ve özellikle el yazması kitapların süslemelerinde, mimari detaylarda ve sanat eserlerinde sıkça kullanılmıştır. Geleneksel olarak, kaligrafi sanatı, bilgeliği, zarafeti ve estetiği temsil eden bir disiplin olarak değerlendirilmiştir. (Çoban, G., & Pehlivan, S. (2020))

Kaligrafi, uzun bir tarihi geçmişe sahip olan ve çeşitli kültürlerde evrimleşen bir sanat formudur. Antik uygarlıklar da, Kaligrafinin kökleri, eski Çin, Hint, Mısır ve Mezopotamya uygarlıklarına kadar uzanır.Çin kaligrafisi, Han hanedanlığı döneminde (M.Ö. 206 - M.S. 220) önemli bir gelişme göstermiştir. (Çopur, M. E. (2015).)

Orta çağ ve islam dünyasında, İslam kültürü, kaligrafiyi özel bir öneme sahip sanat dalı olarak benimsemiştir. Arapça kaligrafi, Kuran'ın güzel bir şekilde yazılması ve süslenmesiyle öne çıkmıştır. Ortaçağ Avrupa'sında, el yazması kitaplar ve dini metinlerin süslenmesinde kaligrafi önemli bir rol oynamıştır. Carolingian minuscule, Avrupa'da ortaçağ kaligrafisinin belirgin bir stili olmuştur. (Aslan, H. (2014))

Rönesans döneminde, İtalya'da kaligrafi sanatı tekrar canlanmış, el yazması kitapların süslenmesinde kullanılmıştır. Japon kaligrafisi (Shodo), fırça ve mürekkep kullanarak estetik bir ifadeyi vurgular.

19. ve 20. yüzyılda, kaligrafi sanatı modern sanat hareketleri ve batılı etkilerle buluşmuştur. Çağdaş sanatçılar, geleneksel kaligrafiyi yeniden yorumlayarak yeni ifade biçimleri oluşturdu.

Teknolojik gelişmeler ile birlikte bilgisayarlar ve dijital teknoloji, kaligrafiyi yeni boyutlara taşınmıştır. Sanatçılar, dijital araçları kullanarak geleneksel kaligrafiyi modern ifade biçimleriyle birleştirdi. (Yarar, E. (1987))

ISBN : 978-625-6283-00-8

Kaligrafi, tarih boyunca farklı kültürlerde farklı amaçlar için kullanılmış ve sanatçıların yaratıcılığını ifade etmek için bir araç olmuştur. Günümüzde, kaligrafi sadece geleneksel metinlerin süslenmesiyle sınırlı kalmaz; aynı zamanda çağdaş sanatçılar tarafından modern ifade biçimleriyle birleştirilerek kullanılır.(Ülker, M. (1987)) Sanatın bu formu, estetik ve anlamı bir araya getirerek izleyicilere derin bir deneyim sunar. Gelişen teknoloji ve kültürler arası etkileşimle birlikte, kaligrafi sürekli olarak evrim geçirerek günümüzde de önemini korumaktadır.

Bu çalışmada, kaligrafi sanatının deri yüzeyler üzerindeki özel uygulamalarına değinilecektir. Deri üzerine yazı yazma geleneği, kaligrafinin zengin çeşitliliğini ve esnekliğini ortaya koymaktadır. Bu özel teknik, estetik değeriyle beraber deri üzerine yapılan yazıların dayanıklılığını da artırmaktadır. Deri üzerinde kaligrafi, sadece bir sanat eseri olmanın ötesinde, geçmişin geleneksel sanatını günümüzle buluşturan bir ifade biçimidir. Deri üzerinde kaligrafinin tarihçesi, teknikleri, kullanılan malzemeler ve sanatın bugünkü uygulama alanları üzerinde odaklanarak, bu özel sanat formu daha yakından incelenecektir.

2. DERİ ÜZERİNDE KALİGRAFİ

Kaligrafi sanatında deri yüzeyler üzerine yazı yazma, geleneksel bir uygulama biçimidir ve bu özel teknik genellikle hat sanatçıları tarafından kullanılır. Deri üzerine kaligrafi yapmak, hem estetik bir görünüm sağlar hem de sanat eserine dayanıklılık katabilir. Deri seçimi, kaligrafi yapmadan önce dikkat edilmesi gereken önemli bir faktördür. Kaliteli deri, yazıların uzun ömürlü olmasına yardımcı olabilir. Genellikle düzgün, pürüzsüz ve dayanıklı deri türleri tercih edilir.(Kamış, G. (2015))

Deri üzerine kaligrafi yapmadan önce yüzeyin hazırlanması önemlidir. Deri temiz olmalı ve gerektiğinde uygun bir şekilde işlenmiş olmalıdır. Deri üzerine yazı yazmadan önce, önceki işlemlerle lekelerden arındırılmalıdır. Kaligrafi yapmak için genellikle mürekkep, kalem veya fırça, kâğıt gibi malzemeler kullanılır. Ancak deri üzerinde kaligrafi yaparken özel deri mürekkepleri ve kaligrafi uçları tercih edilebilir. Bu malzemeler, deri üzerinde daha iyi bir yapışma ve kaligrafi sanatının gerektirdiği detayları daha iyi ifade etme yeteneği sağlar. (Yersel, K.)

Deri üzerine kaligrafi yaparken, farklı teknikler ve yazı stilleri kullanılabilir. Arapça kaligrafi, Çin kaligrafisi, Latin alfabesi gibi farklı yazı sistemleri deri üzerine uygulanabilir. Ayrıca, deri üzerine kabartma (embossing) veya deriyi oyma gibi teknikler de kullanılabilir. Deri üzerine yazı yazıldıktan sonra, eseri korumak ve uzun ömürlü kılmak için uygun koruma yöntemleri kullanılmalıdır. Deriyi güneş ışığından, nemden ve diğer olumsuz etkenlerden korumak, kaligrafi eserinin dayanıklılığını artırabilir. (Atalan, D. N., Demir, Ö., & Çoruh, E. (2022))

Deri üzerine kaligrafi yapmak, sanatçıya yaratıcılık ve özgünlük sağlayan özel bir alan sunar. Bu tür eserler genellikle dekoratif amaçlar için kullanılır ve kişisel hediyeler, kit kapakları, duvar süslemeleri gibi çeşitli alanlarda tercih edilebilir.

2.1. Deri Yüzeylerin Seçimi

Deri, kaligrafi sanatında kullanılan özel yüzeyler arasında önemli bir yer tutar. Deri üzerine yapılan kaligrafi eserleri, estetik bir görünüm ve dayanıklılık sağlamak adına doğru seçilen deri

ISBN : 978-625-6283-00-8

türleriyle başlar. Deri yüzeylerin seçimi aşamasında dikkate alınması gereken önemli faktörler şunlardır: (Akçıl, K.)

Düzgünlük ve Pürüzsüzlük: Deri yüzeyin düzgün ve pürüzsüz olması, kaligrafi sanatının inceliklerini daha iyi ifade etmeye yardımcı olur. Kabarık ve pürüzlü yüzeyler, yazının netliğini ve estetik görünümünü olumsuz etkileyebilir.

Dayanıklılık ve Kalite: Kaligrafi eseri uzun ömürlü olması için dayanıklı deri türleri tercih edilmelidir. Derinin kalitesi, yazıların zamanla solma veya deformasyona uğramamasını sağlar.

Renk ve Dokular: Farklı renklerde ve dokularda deri kullanılarak, kaligrafi eserine özel bir estetik katılabilir. Deri yüzeyin rengi, yazının üzerindeki mürekkebin belirginliğini etkileyebilir.

İşlenebilirlik: Kaligrafik detaylar ve özel teknikler kullanılacaksa, deri yüzeyin işlenebilir olması önemlidir. Oyma veya kabartma gibi tekniklerle deri üzerine işlem yapmak, uygun bir yüzey gerektirir.

Boyut ve Şekil: Deri yüzeyin boyutu ve şekli, sanatçının tasarımını daha iyi ifade etmesine olanak tanır. Kit kapakları, panolar veya diğer özel projeler için uygun bir deri şekli seçimi önemlidir.

Kullanım Amaçlarına Uygunluk: Deri üzerine yapılacak kaligrafi eserinin kullanım amacına uygun olması önemlidir. Örneğin, bir kitap kapağı üzerinde kullanılacaksa, deri türü kitabın içeriğine ve kullanımına uygun olmalıdır.

Deri yüzeyin doğru seçimi, kaligrafi eserinin estetik değerini artırmanın yanı sıra, eserin dayanıklılığını ve kalitesini de belirleyen önemli bir adımdır. (Burunsuz, M. (2019)) Sanatçı, projenin gereksinimlerine ve kendi estetik tercihlerine uygun deri seçimini yaparak kaligrafi eserine benzersiz bir dokunuş katabilir.

2.2. Hazırlık Çalışmaları ve İşlemler

Deri üzerine kaligrafi yapmadan önce, yüzeyin uygun bir şekilde hazırlanması önemlidir. Bu hazırlık çalışmaları, hem derinin kalitesini korumak hem de kaligrafi eserinin estetik ve dayanıklılık açısından en iyi şekilde ortaya çıkmasını sağlamak için önemlidir. (Artun, C. (2018))

Temizlik ve Dezenfeksiyon:

- Deri yüzey, kaligrafi öncesi temizlenmeli ve gerektiğinde dezenfekte edilmelidir.
- Bu adım, deri üzerindeki lekelerin ve kirlerin temizlenmesini sağlar.

Düzleştirme ve Germe:

- Deri, düz bir yüzeyde çalışmayı kolaylaştırmak için düzeltilmeli ve gerektiğinde gerilmelidir.
- Gergin bir deri yüzeyi, daha düzgün ve kontrollü bir yazı oluşturmayı sağlar.

Derinin İşlenmesi:

ISBN : 978-625-6283-00-8

- Kaligrafi öncesi, deri üzerinde özel işlemler uygulanabilir.
- Oyma, kabartma veya deriyi yumuşatma gibi teknikler kullanılarak özel efektler elde edilebilir.

Mürekkep Uyumu Testi:

- Kullanılacak mürekkep, deri üzerinde test edilmelidir.
- Bazı deri türleri, mürekkebi absorbe ederken renk değişikliklerine neden olabilir; bu nedenle uygun mürekkep seçimi önemlidir.

Yüzeyin Primer Uygulaması:

- Deri üzerine kaligrafi yapmadan önce, özel bir primer veya astar uygulanabilir.
- Bu astar, mürekkebin deriye daha iyi yapışmasını sağlar ve renkleri canlandırabilir.

İnce Ayarlar ve Test Yazıları:

- Kaligrafi öncesi, yazının yerleşimi, oranları ve detayları üzerinde düzenlemeler yapılmalıdır.
- Test yazıları yaparak mürekkebin ve kalem uçlarının deri üzerindeki performansı değerlendirilebilir.

Koruyucu Kaplama:

- Kaligrafi eserinin dayanıklılığını artırmak için, yazının üzerine özel bir koruyucu kaplama uygulanabilir.
- Bu kaplama, yazının solmasını önler ve derinin uzun ömürlülüğünü sağlar.

Hazırlık çalışmaları, kaligrafi sanatının deri üzerinde etkili ve estetik bir şekilde gerçekleştirilmesi için önemli adımları içerir. (Erbek, E. (2006)) Doğru hazırlık, sanatçının yaratıcılığını daha iyi ifade etmesine ve eserin kalitesini artırmasına yardımcı olur.

3. TEKNİKLER VE STİLLER

Deri üzerinde kaligrafi yaparken, farklı teknikler ve yazı stilleri kullanılarak estetik ve özgün eserler ortaya çıkabilir. Bu teknikler ve stiller, sanatçının kişisel tercihlerine ve projenin gereksinimlerine göre seçilebilir. deri üzerinde kaligrafi için kullanılan bazı temel teknikler ve yazı stilleri: (Davari, N. (2017))

Arapça Kaligrafi:

•Arapça kaligrafi, özellikle İslam kültürlerinde önemli bir yer tutar.

• Kufi, Diwani, Naskh gibi farklı Arapça yazı stilleri, deri üzerine kaligrafide sıklıkla kullanılır.

Çin Kaligrafisi:

• Çin kaligrafisi, fırça ve mürekkep kullanılarak yapılan estetik bir yazı sanatıdır.

• Özellikle Çin felsefesi ve kültürüne özgü karakterlerle deri üzerinde benzersiz eserler oluşturulabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Latince Kaligrafi:

• Batı kültürlerinde kullanılan Latince alfabesi, deri üzerinde çeşitli yazı stilleriyle ifade edilebilir.

• Gotik, Carolingian, Uncial gibi Latince kaligrafi stilleri deri üzerinde kullanılabilir.

Modern ve Soyut Kaligrafi:

• Geleneksel yazı sistemlerinden bağımsız olarak, soyut ve modern kaligrafi stilleri deri üzerinde uygulanabilir.

• Sanatçı, özgün şekiller, hatlar ve soyut kompozisyonlarla deri üzerinde deneysel eserler ortaya koyabilir.

Kabartma (Embossing):

• Deri üzerine kabartma tekniği kullanılarak yazılar, desenler veya süslemeler oluşturulabilir.

• Kabartma, deri yüzeyi üzerinde yüksek ve düşük alanlar oluşturarak dokulu bir etki sağlar.

Oyma ve Deri İşleme:

• Deri üzerinde oyma ve işleme teknikleri kullanılarak detaylı desenler ve yazılar elde edilebilir.

• Bu teknikler, deriyi şekillendirmek ve sanat eserine üç boyutlu bir boyut kazandırmak için kullanılır.

Tek Renk ve Çok Renkli Kaligrafi:

• Deri üzerinde tek renk veya çok renkli kaligrafi uygulanabilir.

• Farklı renklerin uyumuyla yazılar ve desenler deri üzerinde daha etkileyici bir görünüm elde edebilir.

Her bir teknik ve yazı stili, deri üzerine kaligrafi eserini zenginleştirebilir ve sanatçının duygularını, düşüncelerini veya projenin temasını daha iyi ifade etmesine olanak tanır. (Kamış, G. (2015)) Deri üzerinde kullanılan çeşitli teknikler, kaligrafi sanatının geniş bir yelpazesini sunar.

4. DERİ ÜZERİNDE KALİGRAFİ YAPARKEN KULLANILAN MALZEMELER

Deri üzerinde kaligrafi yaparken kullanılan malzemeler, eserin estetiği, dayanıklılığı ve ifadesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Doğru malzemelerin seçilmesi, kaligrafi eserinin istenilen etkiyi yaratmasına katkıda bulunur. Malzemelerin rolüne dair bazı önemli faktörler:

(Kayapınar, U. (2006))

Deri Türleri:

• Deri türleri, kaligrafi eserinin görünümünü ve dokusunu belirler.

• Pürüzsüz, mat, parlak veya desenli deri türleri kullanılarak farklı estetik etkiler elde edilebilir.

Mürekkepler:

ISBN : 978-625-6283-00-8

• Deri üzerinde kullanılacak mürekkepler, yazının netliği ve renk kalitesi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

• Deriye uygun kaliteli mürekkepler, eserin uzun ömürlülüğünü sağlar.

Kaligrafi Kalemleri ve Fırçalar:

• Kaligrafi kalemleri ve fırçalar, yazının inceliklerini ve kalitesini belirler.

• Uygun uçlu ve deri üzerine uygun kaligrafi araçları, sanatçının istediği detayları ve ifadeyi elde etmesine yardımcı olur.

Oyma ve Kabartma Araçları:

• Deri üzerinde oyma ve kabartma yapmak için kullanılan araçlar, eserin dokusal zenginliği ve üç boyutlu etkisi üzerinde belirleyici bir rol oynar.

• Doğru araçlar, deri üzerinde istenilen deseni veya yazıyı oluşturmayı kolaylaştırır.

Renklendiriciler ve Boyalar:

• Renkli deri veya renklendirilmiş mürekkepler, esere renk paleti ve çeşitlilik katar.

• Doğru renk seçimi, eserin estetik çekiciliğini artırabilir.

Alt Yapı ve Destek Malzemeleri:

• Deri üzerine kaligrafi yaparken kullanılan alt yapı ve destek malzemeleri, çalışma alanını düzgün tutmak ve eserin işlenmesini kolaylaştırmak için önemlidir.

• Alt yapının sağlamlığı ve destek malzemelerinin kalitesi, kaligrafi sürecini etkiler.

Koruyucu Kaplamalar:

• Kaligrafi eserini korumak ve uzun ömürlü kılmak için kullanılan koruyucu kaplamalar, deri üzerindeki mürekkebin solmasını önleyebilir ve eseri dış etkenlere karşı koruyabilir.

Temizlik Malzemeleri:

• Deri üzerinde çalışırken kullanılan temizlik malzemeleri, yazıdan veya desenden kaynaklanan fazla malzemeleri temizlemek ve deriyi korumak için önemlidir.

Malzemelerin doğru seçimi, sanatçının kaligrafi eserini istediği şekilde ifade etmesine olanak tanır. Uygun malzemeler, eserin estetik değerini artırır ve deri üzerinde kaligrafi sanatının potansiyelini tam anlamıyla ortaya çıkarır. (Çopur, M. E. (2015))

4.1. Kaligrafi Uçları ve Fırçalar

Deri üzerinde kaligrafi yaparken kullanılan kaligrafi uçları ve fırçalar, yazının stilini ve estetiğini belirlemede önemli bir rol oynar. Doğru kaligrafi araçlarını seçmek, sanatçının istediği etkiyi elde etmesine yardımcı olur. Kaligrafi uçları ve fırçaların temel özellikleri ve kullanımları: (Turgut, Ö. P. (2019))

Kaligrafi Uçları:

• Kaligrafi uçları, genellikle farklı formlarda ve ebatlarda gelir. Çeşitli uçlar, farklı yazı stilleri ve detay seviyeleri için kullanılır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

• Italic Uçlar: Dik açılı, geniş yatay vuruşlar ve dar dikey vuruşlar için idealdir. Modern ve temiz bir görünüm sağlar.

• Rotunda Uçlar: Yuvarlak, zarif ve geleneksel bir yazı için kullanılır.

• Uncial Uçlar: Dik açılı, geniş ve yuvarlak formlar için uygundur.

• Pointed Pen Uçlar: İnce, sivri ve zarif çizgiler oluşturmak için kullanılır. Copperplate ve Spencerian stilinde popülerdir.

Kaligrafi Fırçalar:

• Kaligrafi fırçalar, genellikle doğal veya sentetik kıllardan yapılır ve farklı boyutlarda gelir. Fırçalar, özellikle Asya kaligrafi geleneğinde yaygın olarak kullanılır.

• Hard-Tip Fırçalar: Sert uçlu fırçalar, düz çizgiler ve detaylı yazılar oluşturmak için idealdir.

• Soft-Tip Fırçalar: Yumuşak uçlu fırçalar, kalın çizgiler ve daha serbest formda yazılar için uygundur.

•Sumi Fırçalar: Genellikle Asya kaligrafi sanatında kullanılan sumi fırçalar, çeşitli büyüklüklerde ve uç sertliklerinde gelir.

Deri İçin Özel Uçlar:

• Deri üzerine kaligrafi yaparken kullanılan uçlar, genellikle metal veya özel deri işleme malzemelerinden yapılır.

• Oyma ve Kabartma Uçları: Deri üzerinde desenler oluşturmak için özel olarak tasarlanmış uçlardır.

• Deri İçin Renklendirme Uçları: Renkli deri üzerinde çalışırken kullanılan özel uçlardır.

Çoklu Uçlu Kalemler:

• Bazı kaligrafi kalemleri, değiştirilebilir uçlara sahiptir, bu da sanatçının farklı yazı stilleri ve çizgileri kolayca denemesini sağlar.

• Çoklu uçlu kalemler, pratik ve çeşitlilik arayan sanatçılar için uygun bir seçenektir.

Mürekkep Depolama ve Akışı:

• Kaligrafi uçları, mürekkebi depolama ve akışını düzenleme konusunda farklı tasarımlara sahiptir.

• Bazı uçlar, mürekkebi depolayarak daha uzun süre yazma olanağı sağlar, bazıları ise daha hızlı kuruyan mürekkeplerle uyumludur.

Kaligrafi uçları ve fırçalar, deri üzerinde çalışırken estetik bir ifade sağlamak için dikkatlice seçilmelidir. (Dere, Ö. F. (2020)) Sanatçının tercihine, projenin gereksinimlerine ve kişisel yazı stiline bağlı olarak doğru kaligrafi araçları seçilerek deri üzerinde benzersiz ve özgün eserler ortaya çıkabilir.

4.2. Dayanıklılığı Artıran Malzeme Seçimleri

ISBN : 978-625-6283-00-8

Deri üzerinde kaligrafi eserlerini oluştururken, doğru malzeme seçimi eserin dayanıklılığını artırabilir. Özellikle kaligrafi eserleri genellikle zamanla aşınabilir, bu nedenle dayanıklı malzeme seçimleri, eserin uzun ömürlülüğünü sağlayabilir. Dayanıklılığı artıran malzeme seçenekleri: (Çevik, N., Bingöl, M., & Şenkal, A. D. (2021))

Yüksek Kaliteli Deri: Kaliteli deri, dayanıklılığı artırır ve eserin estetik değerini korur. Seçilen deri türü, eserin kullanım amacına ve kaligrafi tekniğine uygun olmalıdır.

Kaliteli Mürekkepler: Kaligrafi eserlerinde kullanılacak mürekkeplerin kalitesi, yazının dayanıklılığı üzerinde önemli bir etkendir. Su bazlı veya pigment bazlı kaliteli mürekkepler, solma ve kararma gibi sorunları azaltabilir.

UV Koruma Kaplamaları: Eserinizi dış etkenlere karşı korumak için UV koruma kaplamaları kullanılabilir. Bu kaplamalar, mürekkebin solmasını önler ve derinin renklerini korur.

Özel Deri İşleme Teknikleri: Kabartma, oyma veya deri işleme teknikleri, deri üzerinde kaligrafi eserinin dayanıklılığını artırabilir. Özellikle kabartma, yazının yüzeyini koruyarak daha uzun ömürlü bir eser oluşturabilir.

Yüksek Kaliteli Alt Malzemeler: Eserinizi destekleyen alt yapı malzemeleri, dayanıklılığını artırabilir. Özel olarak tasarlanmış destek yüzeyleri veya altlıklar, eserin düzgün durmasını sağlayabilir.

Deri Temizlik Malzemeleri: Deri temizlik malzemeleri, eserinizi temiz ve bakımlı tutarak dayanıklılığını artırabilir. Deri yüzeyinde biriken toz ve kirin düzenli temizlenmesi, eserin ömrünü uzatabilir.

Renkli Deri ve Renklendiriciler: Renkli deri veya renklendiriciler kullanılarak esere özgün bir karakter kazandırabilirsiniz. Renkli deri, eserin solmasını daha az gösterir ve renklendiriciler dayanıklılığı artırabilir.

Koruyucu Kaplamalar: Kaligrafi eserinin yüzeyine koruyucu bir kaplama uygulamak, dış etkenlere karşı direncini artırabilir. Mat veya parlak kaplamalar, derinin uzun süre canlı kalmasına yardımcı olabilir.

Dayanıklılığı artıran malzeme seçimleri, kaligrafi eserinin uzun ömürlü ve estetik bir şekilde kalmasını sağlar. (Çopur, M. E. (2015)) Sanatçının projenin gereksinimlerine ve kişisel tercihlerine uygun malzemeleri seçmesi, kaligrafi eserinin kalitesini ve dayanıklılığını önemli ölçüde etkiler.

5. Sanatçının Yaratıcılığı ve Özgünlüğü: Deri Üzerinde Kaligrafi

Deri üzerinde kaligrafi, sanatçının yaratıcılığını serbest bırakan ve özgün eserler ortaya koymasına olanak tanıyan bir sanat formudur. Sanatçı, deri yüzeyini seçerek kendi estetik anlayışını ve özgün tarzını ifade eder. Sanatçının kişisel yazı stili, deri üzerindeki kaligrafi eserini özgün kılar. Harf formaları, çizgi incelikleri ve kompozisyon, sanatçının imzasını taşır.

Sanatçı, çeşitli kaligrafi tekniklerini ve stillerini bir araya getirerek kendi özgün tarzını oluşturabilir. Örneğin, geleneksel hat sanatını modern kabartma teknikleriyle birleştirebilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Kullanılan renk paleti, eserin atmosferini ve duygusal tonunu belirler. Sanatçının seçtiği renkler, eserin özgünlüğünü vurgular. (Bayramoğlu, M. (2013))

Deri üzerindeki kaligrafi eserine eklenen desenler, süslemeler ve detaylar, sanatçının yaratıcılığını ifade etmesine olanak tanır. Bu unsurlar, eserin estetik zenginliğini artırabilir.

Sanatçı, kullanılan kaligrafi uçları, fırçalar ve mürekkepleri yaratıcı bir şekilde kullanarak özgün bir ifade oluşturabilir. Örneğin, farklı uçları bir araya getirerek çeşitli dokusal etkiler elde edebilir. Kaligrafi eserindeki hikayesel anlatım, sanatçının düşünsel derinliğini yansıtarak özgünlük kazandırır. Yazının ve desenlerin arkasındaki düşünceler, eserin anlamını zenginleştirir.

Sanatçı, deri üzerinde kaligrafi yaparken deneysel ve inovatif yaklaşımları deneyebilir. Farklı teknikleri bir araya getirerek veya alışılmadık malzemeler kullanarak özgün eserler ortaya çıkarabilir. Deri işleme teknikleri, sanatçının yaratıcılığını destekler. Kabartma, oyma, renklendirme gibi teknikler, eserin fiziksel yapısını şekillendirir. İnce detaylar ve özenli işçilik, sanatçının özgün imzasını taşıyan unsurlardır. Kaligrafi eserinin detaylı ve özenli olması, sanatçının ustalığını yansıtır. Aynı zamanda, deri üzerinde kaligrafi yaparken farklı deri türleri, mürekkepler ve aksesuarlar gibi malzemeleri yaratıcılığını serbest bırakmak için kullanabilir. Bu, eserin benzersizliğini artırır. (Metin, U. Ç. A. R., Canbolat, C., & İlhan, S. (2019)) Deri üzerinde kaligrafi, sanatçıya geniş bir ifade alanı sunar ve bu alanda yaratıcılığını özgün bir şekilde ifade etme şansı verir. Sanatçının kişisel deneyimleri, tarzı ve estetik tercihleri, deri üzerindeki kaligrafi eserini özgün ve unutulmaz kılar.

6. UYGULAMA ALANLARI VE KULLANIMLARI

Deri üzerinde kaligrafi, çeşitli uygulama alanlarında kullanılabilir ve farklı kullanım örnekleri ile karşımıza çıkabilir. Deri üzerinde kaligrafinin çeşitli uygulama alanları ve kullanım örnekleri: (Çevik, N., Bingöl, M., & Şenkal, A. D. (2021))

Sanat Galerileri ve Sergiler: Deri üzerindeki kaligrafi eserleri, sanat galerilerinde ve sergilerde sergilenebilir. Bu platformlar, sanatseverlere eserleri inceleme ve değerlendirme fırsatı sunar.

Kişisel Sanat Koleksiyonları: Sanatseverler, deri üzerinde kaligrafi eserlerini kişisel sanat koleksiyonlarına ekleyebilirler. Bu, özgün sanat eserlerini değerlendirme ve sanatın özgünlüğünü kutlama amacına hizmet eder.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Görsel 1: Yakup Cem deri üzerine karışık teknik koleksiyoner eseri

(Rızkı veren Allah'tır)



Kaynak: https://www.arthill.com.tr/muzayede/18083/muzelik-ve-koleksiyonluk-eserler-muzayedesi-31

Özel Hediyelik Eşyalar: Deri üzerindeki kaligrafi, özel hediyelik eşyaların tasarlanmasında kullanılabilir. İsimler, tarihler veya özel mesajlar içeren kaligrafi eserleri, kişisel ve anlamlı hediyeler oluşturabilir.

Görsel 2: Deri ferman kaligrafi yazı



Kaynak: https://www.instagram.com/corlukaligrafimerkezi/p/CjAyCKDsFsj/?img_index=1

Görsel 3: Deri def üstüne kaligrafi yazı



Kaynak:(https://www.ciceksepeti.com/deri-def-uzerine-kaligrafi-hat-sanati-ile-ask-yazili-dekoratif-duvar-tablosu-kcm57396378)

ISBN : 978-625-6283-00-8

Düğün Davetiyeleri ve Menüler:

Kaligrafi, düğün davetiyeleri ve menülerin tasarımında kullanılabilir. El yazısıyla yazılmış kaligrafi, özel bir dokunuş ekleyerek etkinliklere zarafet katar.

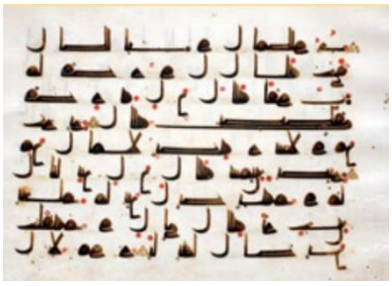
Kitap Kapakları ve El Yazıları: Yazarlar veya yayınevleri, kitap kapakları için deri üzerinde kaligrafi eserlerini kullanabilirler. El yazıları, kitap içeriklerini özel ve dikkat çekici hale getirebilir.

Görsel 4: Nasireler dönemine ait 359-360 envanter numaralı Kuran Ceylan derisi (Arapça Kaligrafi)



Kaynak: https://www.antikalar.com/turk-ve-islam-eserleri-muzesi-hat-sanat-ornekleri

Görsel 5: Ceylan derisi üzerine kufi hat yazısı



Kaynak: https://www.antikalar.com/turk-ve-islam-eserleri-muzesi-hat-sanat-ornekleri

Saraylar ve Müzeler: Tarihî saraylarda veya müzelerde, deri üzerindeki kaligrafi eserleri, ziyaretçilere geleneksel yazı sanatının zenginliğini ve estetik değerini gösterme amacıyla kullanılabilir.

Görsel 6: Deri üzerine hat



Kaynak: https://www.elbistankaynarca.com/haber/2913186/nata-vegada-deri-hat-eserleri-ve-ebru-sanati-sergisi

ISBN : 978-625-6283-00-8

Görsel 7: Oğlak derisi üzerine Arapça kaligrafik yazı



Kaynak: https://www.kitantik.com/product/Oglak-Derısı-Uzerıne-Ayetel-Kurs-I-Altın-Varak-Baskı-Hat-Sanatı_1br9qfwlsw5mcw01pw1

Relijiyonel Eserler: Kaligrafi, dini metinlerin veya duaların yazımında sıkça kullanılır. Deri üzerindeki kaligrafi, dini eserlerin özel bir sunumu için tercih edilebilir.

Moda Tasarımı: Moda tasarımcıları, deri üzerindeki kaligrafiyi giyim ve aksesuar tasarımlarında kullanabilirler. El yazısı veya kaligrafi desenleri, moda dünyasında benzersiz ve özgün bir stil yaratmak için kullanılabilir.

Dekoratif Sanat Eserleri: Deri üzerindeki kaligrafi, ev dekorasyonu veya ofis alanlarında kullanılan dekoratif sanat eserlerini oluşturmak için tercih edilebilir. Tablolar, duvar süsleri veya deri üzerine yazılmış levhalar, mekanlara estetik bir dokunuş katar.

Eğitim ve Atölye Çalışmaları: Kaligrafi sanatının öğretildiği eğitim kurumları veya atölye çalışmalarında, deri üzerinde kaligrafi kullanılarak öğrencilere bu özel sanatın incelikleri öğretilebilir.

Deri üzerinde kaligrafi, çok çeşitli uygulama alanlarına sahiptir ve bu alanlarda kullanımı, sanatın zenginliğini ve özgünlüğünü vurgular. Sanatçılar ve tasarımcılar, deri üzerinde kaligrafiyi farklı projelerde kullanarak benzersiz ve özgün eserler ortaya çıkarabilirler. (Ersan, M. (2020))

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME:

Deri üzerinde kaligrafi sanatı, zengin tarihî geçmişi, estetik çekiciliği ve kültürel derinliği ile dikkat çeken özel bir sanat formudur. Bu sanatın önemi, kültürel mirası yaşatma, estetik değeri artırma ve sanatsal ifadenin çeşitli biçimlerini bir araya getirme açısından büyük bir rol oynar.

Deri Üzerinde Kaligrafi Sanatının Önemi: Deri üzerinde kaligrafi, geleneksel yazı sanatını yaşatarak kültürel mirası gelecek nesillere aktarır. Geleneksel yazı stilleri ve desenler, belirli bir topluluğun kültürel kimliğini yansıtarak geçmişi canlı tutar. Deri üzerinde kaligrafi, estetik bir deneyim sunar ve sanatın zarafetini vurgular. El yazısı ile yazılmış kaligrafi eserleri, deri üzerinde derinlik ve dokuların birleşimini göstererek özel bir görsel zenginlik sağlar. Kaligrafi, sanatsal bir ifade biçimi olarak kullanılır. Sanatçılar, deri üzerinde özgün ve duygusal anlatılar oluşturarak kendi yaratıcılıklarını ifade ederler. Deri üzerinde kaligrafi, el işçiliği ve meslek geleneğini sürdürme açısından önemlidir. Sanatçılar, bu geleneği devam ettirerek geleneksel el sanatlarını canlı tutarlar. Deri üzerindeki kaligrafi, kişisel ve özel hediyelerin tasarlanmasında

ISBN : 978-625-6283-00-8

kullanılabilir. İsimler, tarihler veya özel mesajlar içeren kaligrafi eserleri, anlamlı ve özel bir hediye seçeneği sunar.

Gelecekteki Potansiyel Gelişmeler: Gelecekte, deri üzerinde kaligrafi sanatında teknolojik ilerlemelerin entegrasyonu gözlemlenebilir. Dijital teknolojiler ve yazıcılar, geleneksel kaligrafi teknikleriyle birleştirilerek yeni ve modern eserlerin ortaya çıkmasına olanak tanıyabilir. Yenilikçi malzemelerin kullanımı, deri üzerinde kaligrafi sanatında çeşitliliği artırabilir. Özel kaplamalar, renk değiştiren mürekkepler veya farklı deri türleri, sanatçılara daha fazla ifade özgürlüğü sunabilir. Dijital sanat platformları, deri üzerinde kaligrafi sanatının daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayabilir. Sanatçılar, dijital ortamlarda çalışarak eserlerini daha geniş bir izleyici kitlesiyle paylaşabilirler. Deri üzerinde kaligrafi sanatı, okuyuculara ilham verme ve sanatsal bir yolculuğa çıkarma potansiyeline sahiptir. Bu sanat formu, estetik zevki geliştirmeye, geleneksel el sanatlarına olan ilgiyi canlandırmaya ve kendi yaratıcı ifadelerini keşfetmeye teşvik edebilir. Sanatın evrenselliği ve kaligrafinin derin anlamı, okuyucuları farklı kültürlerle buluşturarak anlayış ve takdirin artmasına katkıda bulunabilir. Deri üzerinde kaligrafi sanatı, estetik zenginlik, kültürel mirasın yaşatılması ve kişisel ifade özgürlüğü gibi önemli katkılara sahiptir. Gelecekteki gelişmelerle birlikte, bu sanat formu daha da çeşitlenecek ve modernleşecektir, ancak temelde estetik değerini ve kültürel önemini sürdürecektir.

KAYNAKLAR:

Akçıl, K. Görsel Ve Kavramsal Olarak Sanatta Yazının Kullanımı.

Artun, C. (2018). Teknolojik Gelişmelerin Grafik Tasarıma Etkileri (Doctoral Dissertation, Anadolu University (Turkey)).

Aslan, H. (2014). Kaligrafinin Tarihsel Gelişimi Ve Öğretim Teknikleri (Master's Thesis, İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Bayramoğlu, M. (2013). 20. Yüzyıl Türk Resim Sanatında Geleneksel Türk Sanat Örneklerinin Etkisi. Kalemişi-Türk Sanatları Dergisi, 1(2), 1-40.

Burunsuz, M. (2019). İnformal Sanatta Bireysel Yaklaşımlar. Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi, 7(39), 545-554.

Çevik, N., Bingöl, M., & Şenkal, A. D. (2021). Bir Tasarım Nesnesi Olarak Kamusal Alanda Kaligrafik/Tipografik Düzenlemeler. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 10(3), 678-695.

Çoban, G., & Pehlivan, S. (2020). Yirmi Birinci Yüzyılın Yazı Sanatında (Kaligrafide) Yeni Yaklaşımlar. Akademik Sanat, 5(10), 56-72.

Çopur, M. E. (2015). Yazının Tarihsel Sürecinden Hareketle, Tarih, Teknik Ve Diğer Sanatlara Yansıması İle Kaligrafi (Doctoral Dissertation, Anadolu University (Turkey)).

ISBN : 978-625-6283-00-8

Davari, N. (2017). İran Resim Sanatında Kaligrafik Eğilimler. Sanat Ve Tasarım Dergisi, (20), 77-103.

Dere, Ö. F. (2020). Yeni Başlayanlar İçin Kaligrafi-1 (Vol. 1). İnkılâb Basım Yayım.

Erbek, E. (2006). Günümüz Türk Resminde Doku-Yüzey İmgelemi (Master's Thesis, Akdeniz Üniversitesi).

Ersan, M. (2020). Günümüz Grafik Tasarımında Harflemenin Yeri Ve Kullanım Alanları. Turkish Online Journal Of Design Art And Communication, 10(3), 244-253.

Kamış, G. (2015). Tarihsel Gelişimi İçinde Kaligrafi-Resim İlişkileri (Doctoral Dissertation, Anadolu University (Turkey)).

Kayapınar, U. (2006). Günümüz Resminde Kaligrafik Çağrışımlı Organik Formların Çizgi Ve Renk Açısından İrdelenmesi (Master's Thesis, Akdeniz Üniversitesi).

Metin, U. Ç. A. R., Canbolat, C., & İlhan, S. (2019). Güzel Sanatlar Ve Tasarım Fakültesi Öğrencilerinin "Sanat" Kavramına İlişkin Zihinsel İmgeleri. Sanat Ve Tasarım Dergisi, (23), 393-411.

Pektaş Turgut, Ö. (2019). Yazının Fotografik İfade Biçimi Olarak Işık Kaligrafisi. Sanat Ve Tasarım Dergisi(23), 379-391.

Turgut, Ö. P. (2019). Yazının Fotografik İfade Biçimi Olarak Işık Kaligrafisi. Sanat Ve Tasarım Dergisi, (23), 379-391.

Ülker, M. (1987). Art Of Turkish Calligraphy From The Beginning Up To Present (No. 40). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Yersel, K. Medeniyetin Buluştuğu Yerden: İsmet Yedikardeş Ve Mardin Temalı Resimleri. Artuklu İnsan Ve Toplum Bilim Dergisi, 8(1), 10-37

ISBN : 978-625-6283-00-8

YAPAY ZEKA İLE OTOMASYONUN DÖNÜŞÜMÜ

Kıdemli Uzman, FATİH KAZOVA
Vakıf Katılım Bankası, 0000000260281823
Teknik Mimar, İLKNUR COŞKUNER
Vakıf Katılım Bankası, 0000000237406229
Kıdemli Uzman, MUHAMMED AHMET ALKAN
Vakıf Katılım Bankası, 0009000009876648
Uzman Yardımcısı, MUHAMMET KASIM YÜKSEL
Vakıf Katılım Bankası, 0009000993167937

ÖZET

Yapay zekanın gelişimiyle birlikte otomasyon araçları da gelişim göstermektedir. Gelişen yapay zekâ ile birlikte kullanılan teknoloji araçlarından daha fazla verim elde edildiği ve maliyetleri düşürmesinden dolayı bu araçların kullanılmasında artış gözlemlenmektedir. Bu artışla birlikte işletmelerde teknolojik dönüşümler hız kazanmıştır. Bu dönüşüm bazı teknolojik gelişmeleri içermekte ve işletmelerin verimliliklerini artırmak, maliyetleri düşürmek ve daha etkili kararlar almak için kullanılmaktadır. Bu gelişmeler arasında Robotik Süreç Otomasyonu(RSO), Optik Karakter Tanımlama, Süreç Madenciliği, Sohbet Robotları ve Doğal Dil İşleme gibi teknolojiler ve bu teknolojileri kullanan yapay zekâ alanları öne çıkmaktadır.

Yapay zeka ile birlikte kullanılan teknoloji araçları, tekrarlayan görevleri otomatikleştirmekte, veri analizi yapmakta, kişiselleştirilmiş içerik ve öneriler sunmakta ve işletmelere rekabet avantajı sağlamaktadır.

Bu çalışmada Vakıf Katılım Bankası'ndaki dijital dönüşümde yapay zekâ ile birlikte kullanılan teknoloji çözümlerinin örnek projeler üzerinden gözlemlenmesi amaçlanmaktadır. Yapılan gözlemler sonucunda gelişen yapay zekâ ile birlikte kullanılan teknoloji araçlarının iş süreçlerinde verimlilik artışı ve maliyet kazanımı sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu araçların kullanılmasının veri güvenliği ve gizliliğinin iş süreçleri ile uyumlu olmasına dikkat edilmesinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Otomasyon, Yapay Zeka, Doğal Dil İşleme, Robotik Süreç Otomasyonu

TRANSFORMATION OF AUTOMATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ABSTRACT

With the development of artificial intelligence, automation tools are also developing. There is an increase in the use of these tools due to the fact that more efficiency is obtained from the technology tools used with the developing artificial intelligence and reduces costs. With this increase, technological transformations have accelerated in enterprises. This transformation includes some technological developments and is used to increase the efficiency of businesses,

ISBN : 978-625-6283-00-8

reduce costs and make more effective decisions. Among these developments, technologies such as Robotic Process Automation (RSO), Optical Character Recognition, Process Mining, Chatbots and Natural Language Processing and artificial intelligence fields that use these technologies stand out.

Technology tools used with artificial intelligence automate repetitive tasks, analyze data, provide personalized content and recommendations, and provide businesses with competitive advantage.

This study aims to observe the technology solutions used with artificial intelligence in digital transformation at Vakıf Participation Bank through sample projects. As a result of the observations made, it was determined that the technology tools used in conjunction with the developing artificial intelligence provide efficiency increase and cost savings in business processes. In addition, it has been determined that it is important to pay attention to the compatibility of data security and confidentiality with business processes when using these tools.

Keywords: Digital Transformation, Automation, Artificial Intelligence, Natural Language Processing, Robotic Process Automation

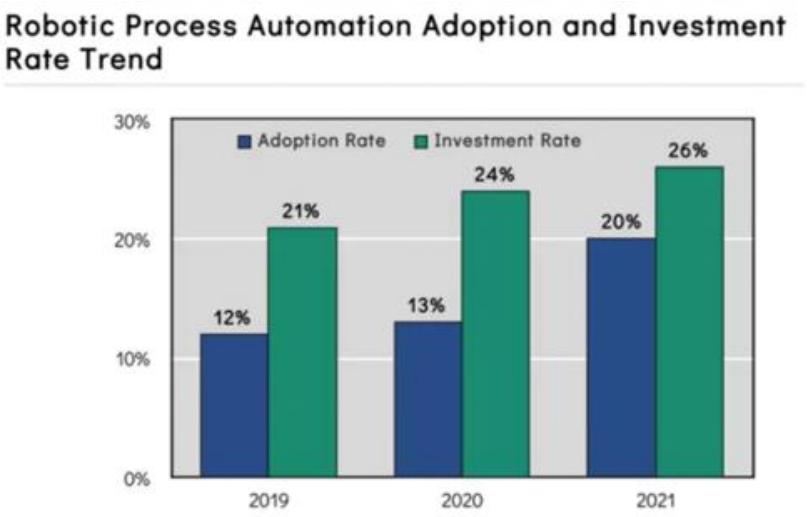
1. GİRİŞ

Otomasyon son yıllarda dijital dönüşümle birlikte sıkça karşılaştığımız bir kavramdır. Karşılaştığımız bu kavram hem fiziksel hem de dijital iş akışlarının otomatikleştirilmesinde kullanılsa da bu çalışmada otomasyon kavramının dijital dünyadaki dönüşümünü ele alınmıştır. Temel anlamda manuel olarak işletilen işlerin bir sistem dahilinde otomatik şekilde gerçekleştirilmesi anlamına gelen otomasyon, yapay zeka araçları ile birlikte dijital dönüşümdeki payını oldukça arttırmıştır.

Yapay zeka ve otomasyon araçlarını ele alındığında bunların başında tekrar eden operasyonel işlerin otomatikleştirilmesini sağlayarak insan kaynağının daha stratejik ve verimli görevlerde kullanılmasına imkan tanıyan RSO, belgelerdeki metinleri tanıyıp, işleyip, fiziksel verileri dijital verilere dönüştürerek veri giriş süreçlerini optimize eden OCR, iş süreçlerinde büyük veri ve istatistik kullanarak akışların analiz edilip verimli hale getirilmesini sağlayan Süreç Madenciliği, müşteri tabanında son kullanıcı ile birebir iletişime geçebilen Sohbet Robotu ve Doğal Dil İşleme modelleri şeklinde sıralanabilir.

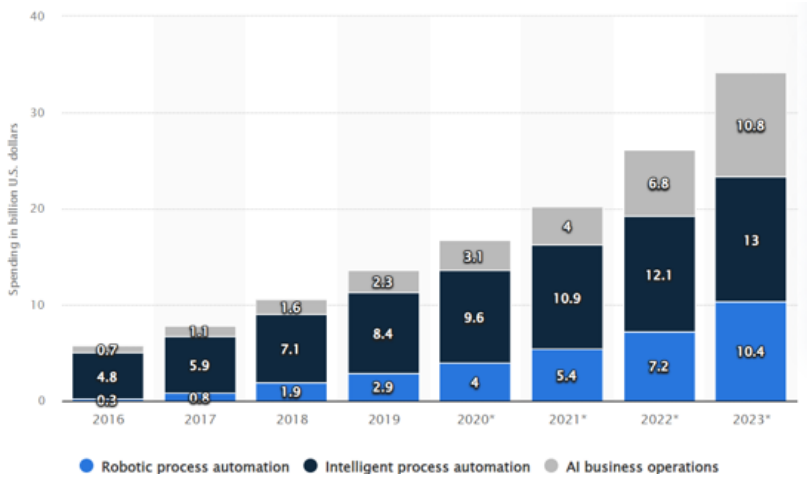
Bu araçlar arasında özellikle RSO kurumsal ölçekli şirketlerdeki iş süreçlerinin dijitalleştirilmesi ve otomatikleştirilmesinde oldukça yaygın şekilde kullanılmaktadır. Öyle ki geçtiğimiz yıllarda yapılan bir araştırmada kurumların RSO teknolojisine adaptasyon ve yatırım oranlarının hızlı şekilde artış gösterdiği gözlemlenmiştir [1].

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 1 RSO Adaptasyon ve Yatırım Trendi

Birçok araştırma şirketinin verilerine göre de RSO teknolojisinin 2025 sonrasında dünya çapında pazar hacminin 11 milyar doları aşması beklenmektedir [1].



Görsel 2 RSO, IPA ve AI Business Operations Alanlarının Yıllara Göre Pazar Hacimleri [2]

RSO yalın hali ile standart ve kurallara dayalı tekrarlayan işleri gerçekleştiren bir otomasyon sistemi olsa da yapay zeka ile bütünleşmiş şekilde çalışarak otomasyonun bir üst seviyesi olan akıllı süreç otomasyonunun kullanımına temel oluşturuyor. Akıllı süreç otomasyonunda RSO'de karşılaşılan karmaşık görevlerin ve karar mekanizmalarının yapay zeka ve makine öğrenmesi ile aşılması sağlanmaktadır.

Yapay zeka ve RSO entegrasyonunun faydaları genel olarak aşağıdaki şekilde listelenebilir [3].

İşlem Doğruluğunun Artırılması: RSO süreçlerinin geliştirildiği bir çok iş akışında insan zekasının gerekli olduğu iş akışları mevcuttur. Yapay zeka ile karar verme akışları RSO süreçlerine dahil edildiğinde istisnaların oluşturduğu engeller geçilebilir ve işlem doğrulukları yükseltilebilir.

Yüksek Verimlilik: RSO, iş akışlarını tamamlamak için gereken süreyi büyük ölçüde azaltabilir. Fakat karar mekanizmasına ihtiyaç duyulduğu durumlarda insan-robot etkileşimi ile kullanıcıdan geri dönüş bekleme süresi bu verimliliği aşağı çekecektir. Karar verme yapılarının yapay zekaya aktarıldığı senaryoda verimlilik hızlı şekilde artırılabilir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Güçlü Karar Mekanizması: Yapay zeka iş süreçleri içerisinde daha iyi kararlar alınmasına öncülük edecektir. Bu öncülük RSO ile birleştiğinde kritik önem arz eden bilgiler büyük miktarlardaki verilerin hızlı şekilde işlenip analiz edilmesi ile elde edilebilir hale gelecektir. Bu da kurumların tahmine dayalı varsayımlarını ortadan kaldırarak doğru verilere daha yakın kararlar vermesine olanak sağlayacaktır.

Maliyetlerin Düşürülmesi: RSO ve yapay zeka birlikte hızlı şekilde katma değersiz süreçlerdeki insan kaynağına olan talebin azaltılmasını ve bu şekilde maliyetlerin düşürülmesini sağlamaktadır. Yapılan araştırmalara göre yapay zeka ile kurumların maliyetlerinin %25'in üzerinden bir oranda azaltıldığı ve bunun karlılık üzerinde büyük etkisi olduğu tespit edilmiştir [4].

Vakıf Katılım Bankası'nda dijital dönüşüm süreçlerinde OCR ve RSO teknolojileri yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bunlara paralel olarak NLP, Sohbet Robotu ve Süreç Madenciliği alanlarında da çalışmalar devam etmektedir. Mevcut yapıda 8 adet canlı ortamda hizmet veren RSO robotu ve bir adet OCR servisi kurum içerisinde aktif şekilde çalışmaktadır. OCR servisi hem robotlara hem de kurum içerisindeki diğer uygulamalara yazılım olarak hizmet (SaaS) vermektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde yapay zeka, dijital otomasyon ve buna paralel gelişen diğer teknolojiler üzerine yapılan araştırmaları bildiren bazı literatür çalışmaları sunulmaktadır. Örneğin Pirim[6] yaptığı çalışmada yapay zekânın geleceğinde yapay zekânın insanın yapacağı birçok işleri yapabileceğini, insana sadece karar verme işini bırakacağını ifade etmiştir. Öztürk [8] ise çalışmasında müşteri deneyimini geliştirmek ve rekabet avantajı sağlama konusunda yapay zekâ sistemlerinin etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca fiziksel robotların, kendi kendine öğrenen robotların yapay zekânın gelişiminin arkasından gelerek gelişeceği, teknoloji gelişiminde yapay zekânın gelişiminin robotlardan öncelikli olduğu vurgulamıştır. Öte yanda Aldossary [7] yaptığı çalışmada yapay zekânın bu yönünün avantaj olduğu görülse de yapay zekâ makinelerinin doğrudan zarar verebilecek kapasitede olduğunu vurgulamıştır. Ayrıca yapay zekânın hukuki zorluklar çıkarmaya devam edeceğini ifade etmiştir. Buna ilave olarak Doruköz vd. [5] iş süreçlerinde gün geçtikçe yaygınlaşan yapay zekânın olumlu ve olumsuz yönlerini incelediği çalışmasında yapay zekânın kârlılık, verimlilik, objektiflik ve sürdürülebilirlik gibi alanlara olumlu katkıları olduğu ifade etmişlerdir. Özellikle üretken yapay zekânın kullanımındaki artışın maliyetleri düşürdüğü ve yapay zekâda yeni bir boyut oluşturduğunu belirtmektedirler. Ayrıca yeni teknolojilerin kullanımı, vasıflı işgücüne olan talebi artırırken, vasıfsız işgücünün işsizlik sorununu ortaya çıkabileceğini ve bu nedenle yeni teknolojilerin çalışma yaşamına ve eğitime entegre edilmesi ve yaşam boyu öğrenmeyi teşvik eden politikalara ihtiyaç duyulduğunu vurgulamışlardır.

İşletmelerin artan rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebilmeleri ve başarılarını arttırabilmeleri için sürekli süreç iyileştirmeleri yapılmasını Pirinççiler ve Şen [9] yaptığı çalışmada vurgulamışlardır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda işletmelerin süreç iyileştirme fırsatlarını araştırmaları gerektiğini ve ihtiyaç olması durumunda süreçlerde tamamen bir değişim yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada veri madenciliği tekniklerini

ISBN : 978-625-6283-00-8

kullanmak için gelişmiş bilgisayar teknolojilerine ihtiyaç olduğunu da vurgulanmışlardır[9]. Bu kapsamda Çelik ve Akçetin [10] süreç madenciliği araçlarının karşılaştırmasını yaptığı çalışmada ProM, Disco, Celonis ve My-Invenio araçlarını kullanım özellikleri ve performanslarına göre araştırmışlar. Araştırma sonucunda süreç madenciliği için ihtiyaç duyulan tüm özellikleri karşılayan aracın ProM olduğunu belirtmişlerdir. Fakat bu aracın kullanıcı arayüzünde sorunlar olduğunu, kullanımının diğer araçlara göre daha zor olduğunu gözlemlemişler. Bu çalışmaya paralel Yılmaz [11] bir kurumun satış sürecindeki gerçek verileri kullanarak süreç madenciliğinin süreç iyileştirmedeki rolünü ve süreç madenciliği araçlarını inceleyerek karşılaştırmak üzerine yaptığı çalışması sonucunda süreç madenciliğinin süreç iyileştirmede en etkili teknik olduğu ve süreç madenciliği ile farklı yönlerden çok çeşitli analizler yapılabildiğini tespit etmiştir. Ayrıca dijital çağda süreç iyileştirmenin zorunlu olduğunu vurgulamıştır ve ProM ve Celonis araçlarının iş süreçlerini analiz etme, iyileştirme hususunda faydalı olduğu fakat Celonis'in pratik bir araçken ProM'ın kullanımının basit ve kolay olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Van der Aalst vd.[12] tarafından yapılan araştırmanın sonucu da bu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Van der Aalst vd.[12] yaptığı araştırma sonucunda süreç madenciliğinin karmaşık iş süreçlerini analiz etmede etkin olduğunu, süreçteki darboğazları belirlemede, iş akışının verimliliğini arttırmada ve organizasyonun performansını arttırmada faydaları olduğunu ifade etmiştir.

İşletmeler pazar paylarını arttırmak, sektördeki varlıklarını korumak ve sürdürmek, maliyetlerini düşürmek, kârlılığını ve müşteri memnuniyetini arttırmak için değişime uyum sağlayarak iş süreçlerini en iyi şekilde yönetmeleri gerekmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı son zamanlarda dijital dönüşümde insanların manuel yaptığı işleri simüle eden algoritmaları içeren RSO işletmeler için en iyi teknoloji çözümleri arasında görülmektedir[15][16][18]. Bu bağlamda Çalışkan[14] bir otomotiv şirketinde otomatize edilen 3 süreç üzerinden yaptığı araştırması sonucunda RSO kullanımının süreçlere fayda sağladığı fakat robotların öğrenen robotlar olmadığı için süreçlerdeki senaryoların net ve açık olarak robotlara öğretilmesi gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca bu çalışmanın araştırmasına katılan katılımcılarının %61,9'u ve mülakat katılımcılarının %71,4'ü RSO'yu faydalı bulduklarını belirtmiştir. Bu çalışmaya benzer Mohammed[17] RSO'nun zaman tasarrufu ve verimliliğine ilişkin yaptığı araştırmasında manuel olarak 1470 saniyede yapılan bir işi RSO ile yaklaşık 510 saniyede %98 doğruluk oranıyla yaptığı sonucuna ulaşmıştır. Baştürk[17] tarafından yapılan araştırmada bir bankanın araç rehni teminata alma süreci RSO'ya dönüştürüldüğünde iş gücü ve hata oranları minimize edildiği tespit edilmiştir.

İşletmelerde zaman ve iş gücü kaybına neden olan iş süreçlerinden biri de görüntü formatındaki belgelerin metin biçimine dönüştürülüp kullanılmasıdır. Bu hususta verimliliği arttırmak, işlem maliyetini ve süresini azaltmak için Optik Karakter Tanımlama(OKT) teknolojisi kâğıt ve görüntü üzerindeki karakterleri dijital ortama aktarmada büyük faydalar sunmaktadır [19][21]. Örneğin Ünal vd. [20] tarafından yapılan araştırma sonucunda OKT ile bir görüntü üzerinde bulunan 21 karakterin yaklaşık yarısı metin biçimine dönüştürülebilmiştir. Bu çalışmaya benzer nitelikte olan Çetiner [22], TC kimlik kartında yazan TC kimlik numarasını OKT ile tarama ve dijital ortama aktarılması üzerine yapılan araştırma ve inceleme sonucunda her bir kimlik numarasının tanıma süresinin yaklaşık 0.25 saniye olduğunu ve bu sürecinin bir insanın kimlik numarasını yazmadaki ortalama süresinden çok daha kısa olduğunu tespit etmiştir.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Tüm bu literatür taraması sonucunda son yıllarda müşteri taleplerinin hızla değişmesi ve rekabetin artması nedeniyle otomasyon ve dijital dönüşüm teknolojilerine yönelik çalışmalar ve araştırmalar önem kazandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca iş süreçlerini hızlandırmak, verimliliği arttırmak, hataları minimize etmek ve maliyetleri azaltmak için çeşitli makine öğrenimi modelleri, optik karakter tanımlama teknikleri ve doğal dil işleme algoritmaları geliştirilmiş ve iş süreçlerinde kullanımının önem kazandığı tespit edilmiştir.

3. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Bu bölümde Vakıf Katılım Bankası'nda kullanılan yapay zeka teknolojilerinin kullanımı incelenerek bu teknolojilerden elde edilen verimlilik ve maliyet sonuçları değerlendirilerek analiz edilmiştir.

3.1 Doğal Dil İşleme

Doğal dil işleme(NLP) bilgisayar ve insanlar arasındaki etkileşime odaklanan bir yapay zeka ve bilgisayar bilimi alanıdır. NLP insan dilini yorumlama, anlama ve manipüle etme süreci olarak ifade edilmektedir. Temelinde, insan dilini analiz edebilen ve anlayabilen algoritmalar ve modeller geliştirmeyi içerir.
Vakıf Katılım Doğal Dil İşleme Modeli ile banka bünyesinde tutulan ve operasyonel süreçlerde sıkça kullanılan rota kayıtlarını (talep yönetim sistemi) kullanarak geliştirilen dil anlama modeli ile iş akış süreçlerinde karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmayı ve verimlilik artırmayı hedeflemiştir. Mevcutta kurum içi talepleri içeren veriler pre-processing işlemlerine tabi tutulmuş ve bu veriler ile model eğitim çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Şu an için %75 doğrulukta bir model geliştirilmiş ve model üzerinde "fine tuning" çalışmaları devam etmektedir. Proje sonunda model sonuçlarının değer üretecek raporlara dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Geliştirilen model sayesinde rota taleplerinin cevaplanma sürelerinin kısalacağı gibi bu sayede operasyonel yüklerin azaltılması ve iç müşteri memnuniyetinin arttırılması sağlanacaktır. Geliştirilen dil anlama modelinin diğer bankacılık süreçlerinde de kullanılması planlanmaktadır.

3.2 Optik Karakter Tanıma

Optik karakter tanıma (OCR), fiziksel belgelerdeki metinleri dijital verilere dönüştüren bir teknolojidir. Bu teknoloji sayesinde el yazısı veya basılı metinler taranarak bilgisayar tarafından anlaşılabilir hale getirilir. OCR, metin tabanlı belgelerin dijital formatlarda saklanmasını, düzenlenmesini ve aranabilir hale gelmesini sağlamaktadır. OCR Teknolojisi kullanılarak aşağıdaki verimlilikler elde edilmektedir.
Maliyetlerinin düşürülmesi; Manuel veri girişi ve belge işleme maliyetlerini azaltabilir. Elle veri girişi yerine otomatik metin tanıma sayesinde zaman ve emek tasarrufu sağlanmaktadır.
İş Akışlarını Hızlandırma; OCR, belgelerin hızla dijitalleştirilmesini ve işlenmesini sağlar. Bu sayede iş akışları hızlanır, belgeler daha hızlı erişilebilir hale gelir ve iş süreçleri daha etkili bir şekilde yürütülür.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Belge Yönlendirmesi ve İçerik İşleme Otomasyonu Sağlama; OCR, belgelerin otomatik olarak yönlendirilmesini ve işlenmesini sağlar. Örneğin, belgelerin belirli kategorilere ayrılması veya belirli işlem adımlarının otomatik olarak uygulanması gibi işlemler otomasyonla gerçekleştirilebilir.

Arama ve İndeksleme; Dijital metinler aranabilir ve indekslenebilir hale geldiğinden, belgelerinizdeki bilgilere hızlıca erişilebilmektedir. Vakıf Katılım Bankası'nda OCR çalışmaları 12 Farklı süreçte kullanılmaya devam etmektedir. OCR ile yapılan çalışmalar kapsamında aşağıda yer alan operasyon verimlilikleri sağlanmıştır



Görsel 3 OCR ile Verimlilik

Vakıf Katılım Bankası'nda kullanılan OCR süreçlerine örnek olarak aşağıdaki süreçler verilebilir.

OCR Şube Teminat İş Başlatma ve Araç Rehni İşlemi: Araç Rehni teminatı, İpotek, GKS, Teminat senedi, Hesap Rehin Sözleşmesi ve KGF teminatları için veri giriş adımında divite eklenen belgelerde belirlenen alanların OCR ile okunması ve ekrana otomatik doldurulması sağlanmıştır. Veri girişte manuel veri doldurulmasının önüne geçilmiştir.

Noterler Birliği Vekâletname Sorgulama: Yeni müşterilerin kişi ve kuruluş tanımlama süreçlerinde Türkiye Noterler Birliği entegrasyonu ile işlem yetkilendirme ekranı olarak yeni bir ekran hazırlanması bu ekranda ilgili müşterinin vekalet ilişkisi tanımlanmış kişileri için Online Vekalet Sorgusu yapılması ve vekalet belgelerinin divite eklenmesi, gerekli olan ek bilgi alanların girişi, OCR üzerinden divite ekli belgelerden yetkilerin tespit edilerek otomatik işaretlenmesi veya manuel olarak vekalet verilen kişi için kullanıcı tarafından "bankacılık işlem yetki" tanımlarının yapılması sağlanmıştır

Projeyle birlikte,

- Genel Müdürlük ve Şubelerdeki operasyonel iş yükünün azaltılması,
- Kişi ve Kuruluş tanımlama süreçlerinde vekil işlem yetkilerinin Türkiye Noterler Birliği entegrasyonu ile sistemsel hale getirilmesi,
- OCR yardımıyla vekâletname belgelerin müşteri işlem yetki ekranlarında ilgili zorunlu alanların doldurulması,
- Türkiye Noterler Birliği tarafında güncellenen vekil durumlarının online olarak bankacılık sistemimiz üzerinden eşleştirilmesi ile yasal risklerin ortadan kaldırılması sağlanmıştır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

3.3 Robotik Süreç Otomasyonu

Bilgisayar ekranında gerçekleştirilebilen neredeyse tüm işlemler robotlar tarafından da gerçekleştirilebilmektedir. Robotlar, web ve masaüstü uygulamalarına kullanıcı adı ve şifre ile giriş yapabilir, e-postaları okuyup gönderebilir, ekrandaki verileri tanıyabilir ve dokümante edebilir, PDF belgelerindeki bilgileri çıkarabilir ve istenilen sisteme işleyebilir. Robotlar bu tür işlemleri genellikle insanlara göre daha hızlı ve daha az hata ile gerçekleştirebilirler.
RSO farklı yapay zeka ürünleri ile kullanıldığı zaman daha efektif ve verimli hale gelmektedir. Farklı yapay zeka ürünlerinin birlikte kullanılması hiper otomasyon kavramını ortaya çıkarmıştır. Hiper otomasyon, yoğun operasyonel süreçlerin hızlanması, insan maliyetinin düşürülmesi, verimlik artışı ve hataları minimuma indiren bir iş tekniğidir. Yapılan otomasyonların akıllı otomasyon olarak nitelendirilebilmesi için RSO'nun Makine öğrenmesi(ML), doğal dil işleme(NLP), karakter tanıma (OCR) gibi birden fazla teknolojiyle birlikte kullanılması gerekmektedir.
Vakıf Katılım Bankası'nda Robotik süreç otomasyonu ile toplam 130 süreç geliştirilmiştir. Bu süreçlerin 43 tanesi 2023 yılında geliştirilmiştir. Bu 43 sürecin tam zamanlı kazanımı (FTE) 12 olarak gerçeklemiştir. Bu kapsamda 2023 yılında toplam 72 FTE kazanımına ulaşılmıştır. İş süreçlerinde robotların kullanılması sonucunda 2020-2023 yılları arasında yaklaşık olarak 150 milyon TL maliyet tasarrufu elde edilmiştir.

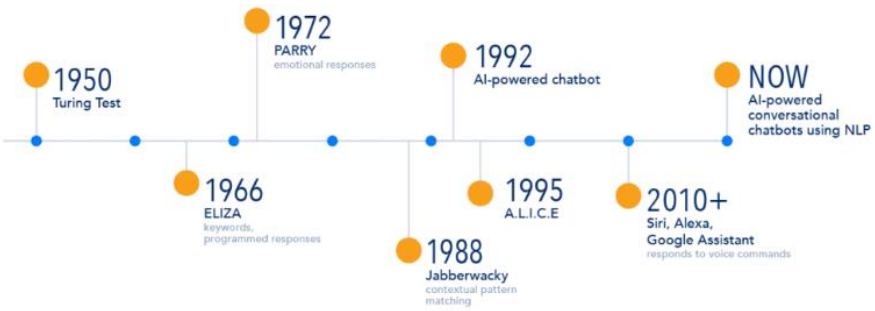
3.4 Süreç Madenciliği

Süreç madenciliği gerçekleşen olay loglarından bilgiyi keşfetmek ve bu bilgiyi işleyerek veriden gerçekleşen süreçleri ortaya çıkarmaktır [23]. Kısaca süreç madenciliği, bilgi sistemlerinden hazır bilgileri ayıklayarak süreçleri keşfetmek, izlemek ve geliştirmek için tasarlanmış bir tekniktir. Süreç madenciliğinin üç temel türü bulmaktadır. Bunlar; keşif, uygunluk ve geliştirmedir. Keşif sürecinde, mevcut bir süreç modelinin dış etkisi olmadan bir süreci gerçekleştirmenin yeni yollarını keşfeder. Uygunluk süreci, bir sürecin amaçlandığı gibi çalışıp çalışmadığını test eder. Geliştirme sürecinde ise uygunluk sürecinde sorunlu olarak belirlenen mevcut bir süreci geliştirir [24].
Vakıf Katılım Bankasında süreç madenciliği, mali tahlil süreçlerinin iyileştirmesi kapsamında kullanılmıştır. Süreç madenciliği sonucunda mali tahlil süreçlerinde dosyalar hangi istasyonda daha fazla beklediği belirlenerek pareto mantığı ile yüksek bekleme olan istasyonlar incelenmiştir. Ayrıca hangi istasyonlarda dosya iadesinin fazla olduğu incelenerek iadenin kök nedenine ulaşılmıştır. Ek olarak ilgili veriye şube, müşteri segmenti, rapor yazan ünvan, raporu kontrol eden ünvan, firma sektörü gibi bilgiler ekleyip iade üstündeki etkisini süreç madenciliği ile analiz edilmiştir. Daha sonra ekip çalışması ile kök neden çalışması yapılarak uçtan uca süre analiz edilmiştir. en yüksek ve en düşük süreli olan şubeleri tespit edilmiştir. Bu projenin sonucunda çalışmada elde edilen verilere dayanarak, mali tahlil süreçlerini başarılı bir şekilde yürüten şubelerdeki etkili faktörler belirlenmiş ve bu faktörlerin tüm şubelerde yaygınlaştırılması sağlanmıştır. Ayrıca mali tahlil süreci için bir model belirlenerek akış tekrar düzenlemiştir ve böylelikle 4 saat süren işlemler 15 dakikaya indirilerek iş sürecinde verimlilik, müşteri memnuniyeti ve işlerin standardizasyonu sağlanmıştır.

ISBN : 978-625-6283-00-8

3.5 Sohbet Robotu

Yapay zeka tabanlı sohbet robotları, karmaşık algoritmalar kullanarak yapay bir beyin gibi hareket etmektedir. Sadece kullanıcının isteği ile sınırlı kalmayarak bağlamı, niyeti duyguyu da anlar ve kullanıcılar hakkında bilgi edinerek sürekli olarak kendini geliştirerek daha akıllı hale gelmektedir [25]. Sohbet robotları özellikle son dönemlerde bankacılık, e-ticaret gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır.



Görsel 4 Sohbet Robotlarının Gelişimi

Görsel 4'te sohbet robotlarının tarihsel gelişimi görülmektedir. 2010 yılından sonra Siri, Google Asistan gibi uygulamaların geliştirilmesiyle sohbet robotlarının gelişiminin hızlandığı görülmektedir. Özellikle son dönemlerde sohbet robotlarının temelinde NLP teknolojisinin kullanılmasıyla birlikte büyük verimlilik artışları sağlandığı söylenebilir. Bu bağlamda Vakıf Katılım Bankası'nda sohbet robotu geliştirmeleri devam etmektedir. Geliştirmesi devam eden bu projede şube operasyon süreçlerinde karşılaşılan problemler ile ilgili en uygun kaynağa erişim sorunlarını ortadan kaldırmak için kurum içinde kullanılan ve bankacılığa özgü bir dil modelinde sohbet robotu geliştirilmesi planlanmaktadır. Geliştirilecek bu modelle birlikte kullanıcıların açtığı taleplerin uygun kategoride açılması, talebin ilgili birime doğrudan, zaman kaybetmeden ulaşması ve talebin en optimum sürede çözülmesi sağlanacaktır. Projenin sonucunda geliştirilen dil modelini kullanarak banka içinde kullanılması amacıyla sohbet robotu geliştirilecektir. Bu proje kapsamında yapılacak çalışmalarda teknolojinin kullanımıyla geleneksel bankacılık süreçlerinin dijital platformlara taşınması, böylelikle daha hızlı, verimli ve kullanıcı dostu bir bankacılık deneyimi sunulması hedeflenmektedir.

4. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışma da Robotik Süreç Otomasyonu, Optik Karakter Tanımlama, Süreç Madenciliği, Sohbet Robotu, Doğal Dil işleme gibi günümüzün önde gelen teknolojileri incelenmiştir ve dijital dönüşümde yapay zeka ile birlikte kullanılan teknoloji çözümleri Vakıf Katılım Bankası'ndaki örnek projeler üzerinden gözlemlenerek analizleri yapılmıştır. Yapılan bu analizler sonucunda bu teknolojilerin kullanılmasıyla yüksek verim elde edildiği, maliyetlerin düşürüldüğü, işlem doğruluğunun arttırıldığı, otomasyonlar ile hataların minimize edildiği, işlemlerin daha hızlı gerçekleştiği ve operasyonel işleri azalan çalışanların daha verimli işlerde çalıştığı görülmüştür.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Ancak, yeni teknolojilerin kullanımının artmasıyla birlikte vasıflı işgücüne olan talebin de arttığı ve durumun, vasıfsız işgücünün işsizlik sorununu tetikleyebileceği endişesini beraberinde getirdiği gözlemlenmiştir. Bu nedenle, yeni teknolojilerin çalışma yaşamına ve eğitime entegre edilmesi, yaşam boyu öğrenmeyi teşvik eden politikalara ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak yapılan gözlemler, tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesi, veri analizi ve veri girişi gibi avantajların işletmeler için rekabetçi avantajı sağladığını göstermektedir. Ancak, bu teknoloji araçlarının kullanımında veri güvenliği ve gizliliğinin sağlanması önemli bir husustur. Bu nedenle, iş süreçleri ile uyumlu bir şekilde bu konuların ele alınması gerekmektedir. Dolayısıyla, yapay zeka destekli teknolojilerin dikkatli bir şekilde uygulanması, işletmelerin daha verimli, rekabetçi ve güvenilir bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilmelerini sağlayacaktır.

Bu sonuçlar ışığında ilerleyen dönemlerde RSO, OCR, Süreç Madenciliği, Sohbet Robotu, NLP gibi teknolojilerin kullanımının ve teknolojinin gelişim hızına paralel olarak işletmelerin bu teknolojileri kullanım isteklerinin artması beklenmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte ilerleyen dönemlerde RSO, OCR, Süreç Madenciliği, Sohbet Robotu, NLP gibi teknolojilerin kullanımının gelişerek artacağını ve işletmelerin bu teknolojileri kullanım isteklerinin de teknolojinin gelişim hızına paralel olarak artması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

[1] https://nanonets.com/blog/rpa-statistics-in-2022/ (Erişim tarihi: 15.03.2024)

[2] https://www.statista.com/statistics/740436/worldwide-robotic-process-automation-artificial-intelligence-spending-by-segment/ (Erişim tarihi: 15.03.2024)

[3] https://www.ciklum.com/resources/blog/how-do-rpa-and-ai-work-together-benefits-use-case#:~:text=Integrating%20RPA%20and%20AI%20offers,used%20to%20optimise%20RPA%20performance. (Erişim tarihi: 15.03.2024)

[4] https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tw/Documents/strategy/tw-Automation-with-intelligence.pdf (Erişim tarihi: 15.03.2024)

[5] Doruköz, K.D., Uslu.B, (2023). Yapay Zekanın İş Hayatındaki Yeri: Avantajlar, Dezavantajlar Ve Politikalar. Bandırma On Yedi Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 6 (CEEİK 2023 Özel Sayısı), 45-62.DOİ: 10.38120/banusad.1376452.

[6] Pirim , A. G. H. (2006). Yapay Zeka. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 1(1), 81-93. https://doi.org/10.19168/jyu.72783.

[7] Aldossary,A.S.S. (2022). Dıgıtal Ids For Advanced Robotıcs Systems As A Regulatory Infrastructure. International Journal of Law and Information Technology, 30, 350–367. https://doi.org/10.1093/ijlit/eaac022.

[8] Öztürk, S. Transfer Of Bankıng Operatıons To Artıfıcıal Intellıgence Applıcatıons(Yüksek Lisans Tezi). Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, 2019.

[9] Pirinççiler, E. C. Y., & ŞEN, A. (2012). Süreç İyileştirme Çalışmalarında Veri Madenciliği Yaklaşımının Kullanılması Üzerine Bir Çalışma. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi(29), 57-77.

[10] Çelik, U., & Akçetin, E. (2018). Süreç Madenciliği Araçları Karşılaştırması. AJIT-E: Academic Journal of Information Technology, 9(34), 97-104. https://doi.org/10.5824/1309-1581.2018.4.007.

[11] Yılmaz, Y., Business Process Reengineering Using Process Mining(Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversiesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,İstanbul, 2019.

[12] Van Der Aalst, W., Weijters, A.J.M.M., Van Dongen, B.F., Alves de Medeiros, A.K., Song, M., & Verbeek, H.M.W., (2007) Busıness Process Mınıng: An Industrıal Applıcatıon. Information Systems, 5(32), 713-732. https://doi.org/10.1016/j.is.2006.05.003.

[13] Mohammed, N.J.M., Robotıc Process Automatıon (Rpa) For The Implementatıon On Machıne Learnıng Based Research(Yüksek Lisans Tezi). Altınbaş Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 2022.

[14] Çalışkan , L.M., Vorteıle Von Rpa Beı Der Automatısierung Von Geschäftsprozessen: Eıne Fallstudıe In Eınem Automobıleunternehmen(Yüksek Lisans Tezi).Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2019.

[15] Doguc, O., & Şahinbaş, K. (2023). İş Süreçlerinin Otomasyonunda Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Yazılım Seçimi İçin Karar Destek Sistemi. Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri Ve Mühendisliği Dergisi, 16(1), 87-93. https://doi.org/10.54525/tbbmd.1148779

[16] Karcıoğlu, R., & Binici, F. Ö. (2021). Dijital Dönüşümün Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Etkisi. Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(2), 226-241. https://doi.org/10.31463/aicusbed.933800

[17] Baştürk, Ö., Bankacılık Sektöründe Robotik Süreç Otomasyonu - Bir Uygulama Örneği. Sakarya Üniversitesi(Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya,2023.

[18] Güngör Karyağdı, N. (2023). Robotik Süreç Otomasyonu Teknolojisinin Muhasebe Ve Denetim Yönünün Gzft (Swot) Analiz Tekniği İle Değerlendirilmesi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme Ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4(2), 143-159.

[19] Çelik, A. (2020). Optik Karakter Tanımada Hata Yayılım Algoritmalarının Performans Kıyaslaması. Journal of the Institute of Science and Technology, 10(4), 2328-2340. https://doi.org/10.21597/jist.714810

[20] Ünal, A., ÜNAL, E., & GÜLER, D. (2023). Evrişimli Sinir Ağları Kullanarak Optik Karakter Tanıma. Journal of Business in The Digital Age, 6(1), 1-12. https://doi.org/10.46238/jobda.1257840

[21] Yildirim, C., Atik, C., & Cetin, M. (2017). Analyzıng The Content Of Daıry Products Usıng Image Processıng Technıques. The Eurasia Proceedings of Science Technology Engineering and Mathematics(1), 224-228.

[22] Çetiner, H., Görüntü İşleme Teknikleri Kullanarak Optik Karakter Tanımlama(Yüksek Lisans Tezi).Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2012.

ISBN : 978-625-6283-00-8

[23] Force, I. T., 2011, Process Mining Manifesto BPM 2011 Workshops proceedings, Lecture Notes in Business Information Processing. Springer, 1.

[24] https://powerautomate.microsoft.com/tr-tr/what-is-process-mining/ (Erişim tarihi: 23.03.2024)

[25] https://capacity.com/chatbots/evolution-of-chatbots/ (Erişim tarihi: 23.03.2024)

ISBN : 978-625-6283-00-8

UNITY İLE YÜKSEKLİK KORKUSUNU AŞMA: ÖZEL ORTAM VE AŞAMALI YAKLAŞIM

AYŞE NUR SAYLAM

22010403070@subu.edu.tr

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,Mekatronik Mühendisliği Bölümü, Esentepe Kampüsü

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi ,Yapay Zeka ve Veri Bilimi ve Araştırma Merkezi(YAZEM), Esentepe Kampüsü

ORCID:0009-0005-4497-3861

DR.ÖĞR. ÜYESİ CEM ÖZKURT

cemozkurt@subu.edu.tr

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi , Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Esentepe Kampüsü

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi ,Yapay Zeka ve Veri Bilimi ve Araştırma Merkezi(YAZEM), Esentepe Kampüsü

ORCID: 0000-0002-1251-7715

ÖZET

Günlük hayatta karşılaşılan sorunlar, yaşamın kaçınılmaz bir gerçeğidir ve herkesin hayatında zaman zaman ortaya çıkabilir. Bu sorunlar, günlük yaşamın karmaşıklığından kaynaklanabilir ve genellikle beklenmedik durumlarla veya engellerle karşılaşmak şeklinde ortaya çıkmaktadır. Unity platformu, dünya genelinde yaygın olarak kullanılan akıllı üretim sistemlerinden oyun geliştirmeye kadar pek çok alanda kullanılmaktadır. Özellikle Endüstri 4.0 dersleri bağlamında sensör yerleştirme pratiği gibi konularda dijital oyun tabanlı incelemeler yapılmakta ve bu sayede öğrenme süreci daha etkili hale getirilmektedir. Ayrıca, robotik üretim istasyonları için sanal izleme sistemleri geliştirilerek, üretim süreçlerinin verimliliği artırılmaktadır. Etkileşimli özel ortamlar, kullanıcıları farklı günlük sorunlarla karşılaşabilecekleri sanal bir dünyaya taşıyarak, bu sorunlarla nasıl başa çıkacaklarını deneyimlemelerini sağlamaktadır. Bu ortamlarda, kullanıcılara duygusal ve zihinsel becerilerini geliştirme fırsatı sunulurken, stresle başa çıkma, problem çözme ve duygusal zeka gibi önemli yetenekler de öğretilmektedir. Bu sayede, kullanıcılar günlük yaşamlarında karşılaştıkları zorluklarla daha etkili bir şekilde başa çıkma becerisi kazanmaktadırlar. Bu çalışmada, yükseklik korkusunu yenmek amacıyla özel olarak tasarlanmış bir ortamda katılımcılara aşamalı bir yaklaşım benimsenmektedir. Katılımcılar, kademeli olarak artan zorluk seviyeleriyle karşılaşarak yükseklik korkularını aşma deneyimi yaşamaktadır. Her seviyede, katılımcılar korkularıyla yüzleşmeyi ve bu korkuları kontrol etmeyi öğrenmektedirler. Özel olarak tasarlanmış senaryolar ve simülasyonlar sayesinde katılımcılar, kademeli olarak yükseklik korkularını azaltırken aynı zamanda güvenlerini artırmaktadırlar. Bu süreç, katılımcıların kendi sınırlarını keşfetmelerine

ISBN : 978-625-6283-00-8

ve aşmalarına olanak tanırken, aynı zamanda başarı duygusunu deneyimlemelerini sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Unity, Yükseklik korkusu, Etkileşimli özel ortam ,Kademeli Yaklaşım

ABSTRACT

Daily life problems are an inevitable reality and can arise for everyone from time to time. These problems may stem from the complexity of daily life and often manifest as unexpected situations or obstacles. The Unity platform is widely used across various fields, ranging from smart manufacturing systems to game development. Especially in the context of Industry 4.0 courses, digital game-based assessments, such as sensor placement practices, are conducted to enhance the learning process. Additionally, virtual monitoring systems are developed for robotic production stations to improve production process efficiency. Interactive special environments transport users to a virtual world where they can encounter different daily problems, allowing them to experience how to cope with them. In these environments, users are provided with opportunities to develop emotional and cognitive skills, while important abilities such as coping with stress, problem-solving, and emotional intelligence are also taught. As a result, users gain more effective coping skills for the challenges they face in their daily lives. In this study, a gradual approach is adopted to overcome the fear of heights in a specially designed environment. Participants experience overcoming their fear of heights by gradually encountering increasing levels of difficulty. At each level, participants learn to confront their fears and control them. Through specially designed scenarios and simulations, participants gradually reduce their fear of heights while also boosting their confidence. This process allows participants to explore and overcome their own limitations while experiencing a sense of accomplishment.

Key Words: Unity, Fear Of Heights, Interactive Special Environment, Gradual Approach

1.GİRİŞ

Fobi, özellikle yükseklik korkusu veya akrofobi, bireyler arasında yaygın bir endişe kaynağıdır ve psikolojik araştırmaların önemli bir odak noktasıdır. Brenda K. Wiederhold ve Stéphane Bouchard'ın (2014) çalışması, akrofobi tedavisinde bilişsel terapinin etkinliğini ve psikofizyolojik verilerden elde edilen dersleri ele almaktadır. Bu çalışma, bilişsel terapinin etkilerini anlamak ve akrofobi gibi yaygın fobileri tedavi etmek için psikofizyolojik verileri nasıl kullanabileceğimizi anlamak açısından önemlidir. Öte yandan, John K. Haas'ın (2014) "Unity Oyun Motoru Tarihçesi" adlı çalışması, oyun geliştirme endüstrisindeki teknolojik gelişmelerin ve araçların bir dökümünü sunar, Unity'nin tarihi, oyun geliştirme sürecindeki ilerlemeleri ve teknolojik yenilikleri anlamak açısından önemli bir arka plan sağlamaktadır. Ayrıca, Wuehr ve diğerleri (2019) tarafından yapılan araştırma, sanal gerçeklik kullanımının akrofobi tedavisindeki etkisini incelerken, Baker, Cohen ve Saunders (1973) tarafından yapılan çalışma, akrofobi tedavisinde kendi kendine yönlendirilen duyarsızlaştırma yöntemlerini

ISBN : 978-625-6283-00-8

değerlendirir. Broman-Fulks ve Storey'nin (2008) aerobik egzersiz müdahalesi çalışması ise yüksek kaygı hassasiyeti üzerindeki kısa süreli etkilerini araştırmaktadır. Bu çalışmalar, fobi ve kaygı bozukluklarıyla ilgili tedavi stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir role sahiptir. Unity ise, oyun geliştirme endüstrisinde önemli bir gelişme olarak kabul edilen bir platformdur. Geliştiricilere mükemmel bir araç seti sunarak, yaratıcı projelerin hayata geçirilmesini sağlamaktadır. Unity'nin etkileyici özellikleri ve kullanıcı dostu arayüzü, 2B ve 3B oyunlar oluşturmak için ideal bir ortam sunmaktadır. Platformun en büyük avantajlarından biri mobil cihazlardan konsollara, sanal gerçeklik deneyimlerinden artırılmış gerçeklik uygulamalarına kadar geniş bir yelpazede kullanılabilmektedir. Bu da geliştiricilere eserlerini daha geniş bir kitleye ulaştırma şansı vermektedir. Eğitim, simülasyon, sanal gerçeklik deneyimleri ve görselleştirme gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Örneğin, eğitimde kullanılan interaktif simülasyonlar, öğrencilerin dersleri daha etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, sanal gerçeklik deneyimleri, kullanıcıların farklı ortamlarda etkileşimde bulunmalarını ve yeni dünyalar keşfetmelerini sağlamaktadır.

2.METOD

Unity, yükseklik korkusunu aşma hedefine yönelik kademeli bir yaklaşımı benimsemektedir. Bu yaklaşım, kullanıcıların korkularıyla yavaşça yüzleşmelerini ve kademeli olarak artan zorluk seviyeleriyle karşılaşmalarını sağlamaktadır. İlk seviyede, kullanıcılar 1 metre yüksekliğinde bir kayanın üzerinden atlayarak başlamaktadırlar. Bu basit adım, yükseklik korkusunu hafifletmek ve kullanıcının kendine olan güvenini artırmak için tasarlanmıştır.

Yükseklik korkusunu aşma süreci görsel 1'deki, zamanla zorluk seviyelerinin artmasıyla devam etmektedir. İlerleyen seviyelerde, kullanıcılar daha yüksek platformlardan atlamak veya uçaktan veya dağ zirvesinden atlamak gibi daha zorlayıcı görevlerle karşılaşmaktadırlar. Bu görevler, kullanıcıların korkularıyla baş etme becerilerini geliştirmelerine ve yükseklik korkusunu azaltmalarına yardımcı olmaktadır. Öte yandan, özel ortam özelliği görsel 1'deki, gerçek dünyadaki manzaraları birebir Unity platformuna aktarma konseptini içermektedir. Bu, kullanıcıların sanal ortamda gerçekçi ve etkileyici manzaralarla karşılaşmalarını sağlamaktadır. Örneğin, kullanıcılar gerçek bir uçak içindeymiş gibi hissedebilir veya kaya tepesinde yürüyor gibi deneyim yaşamaktadırlar. Bu özel ortamlar, kullanıcıların yükseklik korkularını daha etkili bir şekilde ele almalarına ve kendilerini gerçek dünyadaki benzer durumlara hazırlamalarına yardımcı olmaktadır. Böylece, Unity platformu kullanıcılarına gerçek dünya deneyimlerine benzer sanal ortamlarda kademeli olarak yükseklik korkularıyla baş etme fırsatı sunmaktadır, bu da tedavi sürecini destekleyici ve etkili hale getirmektedir.

ISBN : 978-625-6283-00-8



Görsel 1. Unity'de Aşamalı Yaklaşım ve Özel Ortam

3.SONUÇ

Sonuç olarak, Unity'nin yükseklik korkusunu aşma sürecinde benimsediği kademeli yaklaşım ve özel ortam özelliği, kullanıcıların korkularıyla başa çıkmalarına ve kendilerine olan güvenlerini artırmalarına yardımcı olmaktadır. Bu yaklaşım, kullanıcıları adım adım daha zorlu görevlerle karşılaştırarak korkularıyla yüzleşmeye teşvik ederken, gerçek dünyadaki benzer durumları simüle eden özel ortamlar kullanarak pratik yapma fırsatı sunmaktadır. Bununla birlikte, Unity'nin kademeli yaklaşımı ve özel ortam özelliği yalnızca yükseklik korkusunu aşmada değil, aynı zamanda eğitim, simülasyon ve sanal gerçeklik deneyimlerinde de önemli bir rol oynamaktadır. Platformun çok yönlü kullanımı, kullanıcıların farklı alanlarda farklı ihtiyaçlarına yanıt verebilmesini sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

Brenda, K., Wiederhold., Stéphane, Bouchard. (2014). Fear of Heights (Acrophobia): Efficacy and Lessons Learned from Psychophysiological Data. 119-144. doi: 10.1007/978-1-4899-8023-6_6

John, K., Haas. (2014). A History of the Unity Game Engine.

Wuehr, M., Breitkopf, K., Decker, J. et al. Fear of heights in virtual reality saturates 20 to 40 m above ground. J Neurol 266 (Suppl 1), 80–87 (2019). https://doi.org/10.1007/s00415-019-09370-5

Baker, B. L., Cohen, D. C., & Saunders, J. T. (1973). Self-directed desensitization for acrophobia. Behaviour Research and Therapy, 11(1), 79–89.

ISBN : 978-625-6283-00-8

Broman-Fulks, J. J., & Storey, K. M. (2008). Evaluation of a brief aerobic exercise intervention for high anxiety sensitivity. Anxiety, Stress & Coping, 21(2), 117–128

McInerney, J., Brown, P., Bird, J. C., Nickless, A., Brown, G., & Freeman, D. (2021). Does raising heart rate prior to a behavioural test enhance learning in cognitive therapy for anxiety? An experimental test for the treatment of fear of heights using virtual reality. Behaviour Research and Therapy, 144, 103928. https://doi.org/10.1016/j.brat.2021.103928.

Girard, J.-Y. (1993). On the unity of logic. Annals of Pure and Applied Logic, 59(3), 201-217. https://doi.org/10.1016/0168-0072(93)90093-S.

ISBN : 978-625-6283-00-8