

Publication Date

October 25, 2021

insac
(ICNES-2021)

www.insackongre.com

VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences

Oral Presentations

Proceedings Book

Konya, Turkey

October 21-23, 2021

ISBN: 978-625-8464-02-3



INSACKONGRE

Editörün Notu/ Editor's Note

21-23 Ekim 2021 tarihlerinde düzenlenen VII. INSAC Uluslararası Doğa ve Mühendislik Bilimleri Kongresi (ICNES-2021) Kongremiz yoğun bir katılım ile gerçekleştirilmiştir.

Kongremizde bilim dünyasının önemli isimleri akademik çalışmalarını sunmuş ve tartışma ortamı bulmuşlardır. Kongremize bizzat katılarak bizleri onurlandıran yabancı davetli konuşmacılarımıza özellikle teşekkür ederim.

Kongremize katılan ve ilgi gösteren tüm akademisyenlerimize teşekkür eder, gelecek kongrelerimize de katılımlarından onur duyarız.

VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021) held on October 21-23, 2021 with a great participation.

Important names of the scientific world presented their academic studies and found a discussion ambience. Especially, I would like to thank foreign invited speakers who joined us in insac congress.

We would like to thank all of academics who have participated in insac congress.



Doç. Dr. Mehmet Dalkılıç

Organizing Committee and Secretary / Düzenleme Kurulu

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Dalkılıç
Prof. Dr. Adnan Çelik
Prof. Dr. Abdullah Karaman
Prof. Dr. Vüsale Musali
Prof. Dr. Serpil Ağcakaya
Prof. Dr. Ali Bilgili
Assoc. Prof. Dr. Alper Ateş
Assoc. Prof. Dr. Hüdaverdi Mamak
Assoc. Prof. Dr. Metin Açıkyıldız
Assoc. Prof. Dr. Oğuz Özçelik
Assoc. Prof. Dr. Yavuz Topkaya
Assoc. Prof. Dr. Etem Yeşilyurt
Assoc. Prof. Dr. Yakup Doğan
Assoc. Prof. Dr. Halil Uzun
Dr. Hale Köksoy
Dr. Seda Uğraş
Dr. Banu Kesinkaya
İsmail Kırmızı
Dr. Meliha Uzun

Davetli Konuşmacılar / Invited Speakers

Prof. Nouredine Djebli, Cezayir
Prof. Dr. Mohammadbagher Rezaee, İran
Laura Agolli, Arnavutluk
Prof. Dr. Filiz Meriçli, Türkiye
Dr. Akram Rashid, Pakistan
Assoc Prof. Dr. Kamala Ismayilova, Azerbaycan
Dr. İsam Albabyaty, Irak
Amina Mehri, Tunus
Assoc. Prof. Dr. Alsou Kamaliev, Rusya
Dr. Jamilu Ibrahim Mukhtar, Nijerya
Hersh Shkak, Irak
Dr. Sahman Bayramov, Azerbaycan
Prof. Dr. Zilola Khudaybergenova, Özbekistan

Bilim Kurulu / Science Committee

- Prof. Dr. Angelo Sifaleras, University of Macedonia
- Prof. Dr. Aynur Keskin Kaymakçı, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Ali Bilgili, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Birol Üner, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. Fevzi Kılıçel, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. Gürol Yıldırım, Aksaray Üniversitesi
- Prof. Dr. Loanna Chinou, National and Kapodistrian University of Athens
- Prof. Dr. Nazım Şekeroğlu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Prof. Dr. Olcobay Karatayev, Manas Üniversitesi
- Prof. Dr. Rifat Güneş, İnönü Üniversitesi
- Prof. Dr. Rufat Latif oğlu Huseynzade, Azerbaycan Öğretmenler Enstitüsü
- Prof. Dr. Saadettin Yıldırım, Adnan Menderes Üniversitesi
- Prof. Dr. Selim Yılmaz, Marmara Üniversitesi
- Prof. Dr. A. Ahmet Doğan, Kırıkkale Üniversitesi
- Prof. Dr. A. Azmi Yetim, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Ali Bilgili, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Arslan Kalkavan, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Prof. Dr. Atilla Pulur, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Bilge Donuk, İstanbul Üniversitesi
- Prof. Dr. Cengiz Arslan, Fırat Üniversitesi
- Prof. Dr. Faruk Yamaner, Hitit Üniversitesi
- Prof. Dr. Fehmi Tuncel, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Gülfem Ersöz, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Güner Ekenci, İstanbul Gelişim Üniversitesi
- Prof. Dr. Hayri Ertan, Anadolu Üniversitesi
- Prof. Dr. M. Yalçın Taşmektepligil, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Prof. Dr. Mehmet Günay, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Metin Kaya, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Muhsin Hazar, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Mürsel Biçer, Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Nevzat Mirzeoğlu, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Prof. Dr. Nurtekin Erkmen, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Osman İmamoğlu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Prof. Dr. S. Rana Varol, Ege Üniversitesi
- Prof. Dr. Selçuk Çalışır, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Semiyha Tuncel, Ankara Üniversitesi
- Prof. Dr. Settar Koçak, Orta Doğu Teknik Üniversitesi
- Prof. Dr. Vedat Çınar, Fırat Üniversitesi
- Prof. Dr. Zbigniew Pater, Uniwersytet Zielonogórski
- Prof. Dr. Ziaaddin Zamanzadeh, Khazar University
- Prof. Dr. Arslan Kalkavan, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Prof. Dr. Asuman Seda Saracaloglu, Adnan Menderes Üniversitesi
- Prof. Dr. Atilla Pulur, Gazi Üniversitesi
- Prof. Dr. Bilal Uçar, Uluslararası Travnik Üniversitesi
- Prof. Dr. Eleni Sella, National and Kapodistrian University of Athens
- Prof. Dr. Adnan Çelik, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Ercan Oktay, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Prof. Dr. H. Mustafa Paksoy, Gaziantep Üniversitesi
- Prof. Dr. Lynn Rose, American University of Iraq
- Prof. Dr. Orhan Çoban, Selçuk Üniversitesi
- Prof. Dr. Sadettin Paksoy, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Prof. Dr. Serpil Ağcakaya, Süleyman Demirel Üniversitesi
- Prof. Dr. Suat Gezgin, İstanbul Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hatira Yusifova, Khazar Üniversitesi

- Assoc. Prof. Dr. Başak Hanedan, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Nurcan Kılıç Baygutalp, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Mustafa Yorulmazlar, Marmara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Buket Kunduhoğlu, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ulukan, Adnan Menderes Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fatih Yıldırım, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mübariz Ağalarlı, Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Namiq Musalı, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Reza Sirjani, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Selahattin Aşaroglu, N. Erbakan Üniv.Kırgızistan-Türkiye Manas Üniv.
- Assoc. Prof. Dr. Yagut Aliyeva, Bakü Devlet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yaprak I. Özdemir, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yener Özen, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zivar Huseynli, Khazar University
- Assoc. Prof. Dr. Tayfun Dede, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Alexander Chefranov, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Dünder Yener, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Edin Jahic, International University of Sarajevo
- Assoc. Prof. Dr. Faiq Elekber, Azerbaycan Milli Elmler Akademiyası
- Assoc. Prof. Dr. Halim Avcı, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hatira Yusifova, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Kemal Delihacıoğlu, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Mustafa Yorulmazlar, Marmara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ulukan, Adnan Menderes Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Metin Açıkyıldız, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mustafa Dede, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mübariz Ağalarlı, Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Namiq Musalı, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Özkan Timurkan, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Reza Sirjani, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Selahattin Aşaroglu, N. Erbakan Üniv.Kırgızistan-Türkiye Manas Üniv.
- Assoc. Prof. Dr. Tefvik Ağaçayak, Konya Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yagut Aliyeva, Bakü Devlet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yaprak I. Özdemir, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yener Özen, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zivar Huseynli, Khazar University
- Assoc. Prof. Dr. Cantürk Çapık, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Pınar Gül, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Alıncak, Gaziantep Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Ramazanoğlu, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Fikret Soyer, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hakan Sunay, Ankara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hasan Şahan, Akdeniz Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hatira Yusifova, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hayri Aydoğan, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hüdaverdi Mamak, Ömer Halis Demir Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. M. Çağrı Çetin, Mersin Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Mustafa Yorulmazlar, Marmara Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mehmet Ulukan, Adnan Menderes Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Mübariz Ağalarlı, Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Namiq Musalı, Khazar Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Hülya Balkaya, Atatürk Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Oğuz Özçelik, Fırat Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Reza Sirjani, Eastern Mediterranean University
- Assoc. Prof. Dr. Sebahattin Devcioğlu, Fırat Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Selahattin Aşaroglu, N. Erbakan Üniv.Kırgızistan-Türkiye Manas Üniv.

- Assoc. Prof. Dr. Uğur Abakay, Gaziantep Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yagut Aliyeva, Bakü Devlet Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yaprak I. Özdemir, Karadeniz Teknik Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Yener Özen, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Veysel Temel, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zafer Çimen, Gazi Üniversitesi
- Assoc. Prof. Dr. Zivar Huseynli, Khazar University
- Dr. Ahmet Öztürk, Rosen College of Hospitality Management
- Dr. Ağayeva Aysel, Sumgayıt Devlet Üniversitesi
- Dr. Zülfiyyə Hacıyeva, Sumgayıt Devlet Üniversitesi
- Dr. Ali Öz, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Ömer Barış İnce, Pamukkale Üniversitesi
- Dr. Atheer Matroud, The American University of Iraq in Sulaimani
- Dr. Badiossadat Hassanpour, Eastern Mediterranean University
- Dr. Bahanur Özkan Bahar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Erkan Akgöz, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi/Selçuk Üniversitesi
- Dr. Guita Farivarsadri, Eastern Mediterranean University
- Dr. Günel Orucova, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi
- Dr. Hülya Dede, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Mehdi Bashiri, Khazar University
- Dr. Mohamad Alhijazi, Eastern Mediterranean University
- Dr. Mohammed Bsher A. Asmael, Eastern Mediterranean University
- Dr. Sahl Derchawi, Suriye
- Dr. Sevgi Gezici, Kilis 7 Aralık Üniversitesi
- Dr. Ahmet Öztürk, Rosen College of Hospitality Management
- Dr. Atheer Matroud, The American University of Iraq in Sulaimani
- Dr. Badiossadat Hassanpour, Eastern Mediterranean University
- Dr. Erkan Akgöz, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi/Selçuk Üniversitesi
- Dr. Guita Farivarsadri, Eastern Mediterranean University
- Dr. Günel Orucova, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi
- Dr. Mehdi Bashiri, Khazar University
- Dr. Mohamad Alhijazi, Eastern Mediterranean University
- Dr. Mohammed Bsher A. Asmael, Eastern Mediterranean University
- Dr. Sahl Derchawi, Suriye
- Dr. Alper Ateş, Selçuk Üniversitesi
- Dr. Sevgi Dursun Ateş, Selçuk Üniversitesi
- Dr. Tuncer Çakmak, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Dr. Ahmet Öztürk, Rosen College of Hospitality Management
- Dr. Ahmet Şahin, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Atheer Matroud, The American University of Iraq in Sulaimani
- Dr. Aysel Kalaycı Yiğın, İstanbul Üniversitesi
- Dr. Badiossadat Hassanpour, Eastern Mediterranean University
- Dr. Barbaros Serdar, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
- Dr. Bereket Köse, Şırnak Üniversitesi
- Dr. Dede Baştürk, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Erhan Devrilmez, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Erkan Akgöz, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi/Selçuk Üniversitesi
- Dr. Guita Farivarsadri, Eastern Mediterranean University
- Dr. Günel Orucova, Azerbaycan Milli Bilimler Akademisi
- Dr. Harun Genç, Bingöl Üniversitesi
- Dr. Hale Köksoy, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Kazım Kaya, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Kazım Nas, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Mehdi Bashiri, Khazar University
- Dr. Mehmet Çebi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi
- Dr. Meliha Uzun, Şırnak Üniversitesi

- Dr. Mohamad Alhijazi, Eastern Mediterranean University
- Dr. Mohammed Bsher A. Asmael, Eastern Mediterranean University
- Dr. Murat Atasoy, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
- Dr. Ömer Özer, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Özgür Önal, Süleyman Demirel Üniversitesi
- Dr. Recep Soslu, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
- Dr. Sahl Derchawi, Suriye
- Dr. Seda Uğraş, Bozok Üniversitesi
- Dr. Tolga Esen, Akdeniz Üniversitesi
- Dr. Tuba Melekoğlu, Akdeniz Üniversitesi
- Dr. Türker Bıyıklı, Nişantaşı Üniversitesi

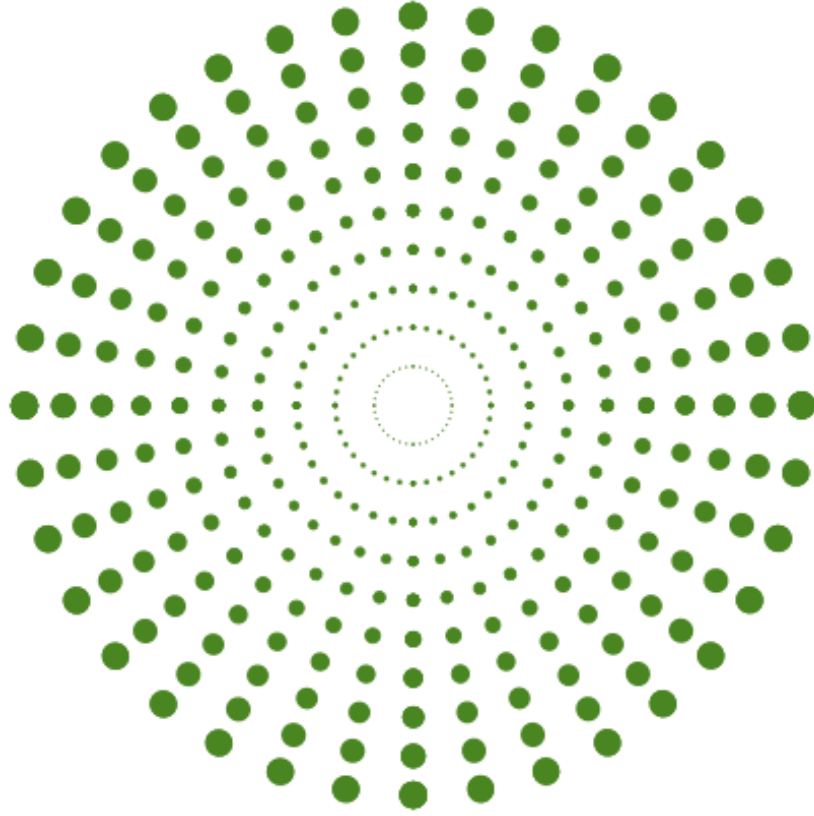
Oral Presentations/Sözlü Sunumlar

İçindekiler

Editörün Notu/ Editor's Note	2
Organizing Committee and Secretary / Düzenleme Kurulu	3
Bilim Kurulu /Science Committe.....	5
Oral Presentations/Sözlü Sunumlar	9
The Drone Reproductive System İn Honey Bees and Its Importance (Arda Onur Özkök).....	12
Bal Arılarında Suni Tohumlama ve Karşılaşılan Sorunların Çözümüne İlişkin Yaklaşımlar (Arda Onur Özkök)...	14
Determination of Heavy Metal Levels in Water and Sediment Samples Taken from Suğla Lake (Konya/Turkey) (Baran Aşıkkutlu).....	16
Endüstri 4.0 Uyumlu Bir Otomatik Depolama ve Boşaltma Sisteminde Bir Raf Yükleme Algoritmasının Geliştirilmesi (Naci Demirörs, Rabia Terzi, Tacettin Batuhan Bostancı, H. Metin Ertunç).....	18
Stress Analysis for the Selection of the Most Suitable Head in the Separator Tank in the Screw Air Compressor System Using the Finite Element Method (Volkan Gezginci, Cem Boğa).....	31
Klasik En Küçük Kareler Yönteminin Parkinson Hastalığı Tedavisinde Kullanılan İlaç Tabletlerine Uygulanması (Güzide Pekcan Ertokuş).....	33
Evaluation of Various Amounts of Virgin Coconut Oil in Gelatin Films for Biomedical Applications (Mehlika Karamanlioğlu).....	35
Determination of Piperazine Derivative Compounds in Human Urine by RPLC Method (İkbal Demet Nane).....	37
Effect of Acetonitrile-Water And Methanol-Water Binary Mixtures on The Chromatographic Behavior of Chlorcyclizine (İkbal Demet Nane).....	39
Bisfenol A'nın Elektrokimyasal Olarak Arıtılabilirliğinin Araştırılması (İkbal Demet Nane).....	41
Determination of Deterioration in Beyşehir, Fasıllar Tomb Monument Using Digitized Visual Bases (Mehmet Bahadır Tosunlar).....	43
Investigation of the Charge Transfer Efficiency of the Silver-Based Electrode by Coating with the Graphene Layer (Ersan Harputlu).....	45

Erzincan Fırat Agregası Kullanılarak Üretilen Betonlarda Beton Tabancası ve Karot Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması (Ferda Şan, İsmet Ulusu)	47
Deve Dikeni Ekstraktının Terapötik Etkilerinin Alzheimer Hastalık Modelinde <i>in vitro</i> İncelenmesi (Hatice Feyzan Ay, Rabia Çakır Koç, Serap Yeşilkır Baydar)	54
Combined Study of Wharton Jelly-Derived Exosomes and Salicylic Acid in the Treatment of Cutaneous Leishmaniasis (Gülnaz Yıldırım Köken, Emrah Şefik Abamor, Adil M. Allahverdiyev, Erdal Karaöz)56	
DeneySEL Temporal Lob Epilepsisinde Atractylenolide III'ün Nöroprotektif Etkileri (Hüsniye Özalp, Yusuf Çamlıca, Leyla Şahin, Serap Yalın, Savaş Aktaş, Metin Yıldırım, Özge Selin Çevik, Ayla Batu Öztürk)	59
Determination of Hardness Values of HDPE Matrix Polymer Composites (Kamala Ismayilova)	61
Yüksek Maliyetli ve Raporlu İlaçların Zamanında Temin Edilebilmesi: Bulanık AHP Tekniği ile Örnek Bir Uygulama (Kübra Tümay Ateş)	68
Markov Zincirlerinin Entegre Edilebilir Yapısını Ortaya Çıkaran Bir Çalışma Örneği (Kübra Tümay Ateş).....	76
Musical Android Game Design for Hearing Impaired Children (Mahbuba Akhtar, İnci Zaim Gökbay)	83
Erzurum Bataklıkları (Erzurum), Aras Karasu Taşkınları (İğdır), Çalı Gölü (Kars) ve Putka Gölü (Ardahan) Sulak Alanlarındaki Bazı Sucul Kınkanatlı Faunası ile Ağır Metal Analizler (Mehmet Bektaş, Yahya Tepe)	95
U-Net Modelli Derin Öğrenme ile Beyin Tümörü Tespiti (Merve Kayar, Rıdvan Saraçoğlu).....	106
Controlled Human Activity Recognition Using Deep Neural Networks (Mustafa Yasin Esas, Fatma Latifoğlu)..	108
ARGE 0083 Işığı Reflekte Eden Kumaşların Geliştirilmesi (Canan Yılmaz, Semih Soruç, Kadriye Kutlay, Nejla Değirmenci).....	118
Effect of Graphite Nanoparticles on Impact Properties of Aluminum Matrix FMLs (Nurlan Gurbanov)	121
Sound Absorption Properties of Epoxy Composite and Glass Fiber Reinforced Epoxy Composite with Different Fillers (Pelın Altay, Nuray Uçar).....	127
A General Assesment on the Use of Marble Wastes in the Concrete Applications (Muhammet Aydın, Zehra Funda Akbulut, Soner Güler)	134
Effect of Suspensions of Different Concentrations of <i>E. coli</i> Bacteria on Porous Structures (Sevinç Güler)	141
Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Rubygam Çilek Çeşidinde Farklı Selenyum Dozlarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi (Şebnem Nalan Akaroğlu, Saime Seferoğlu, Seçil Küçük Kaya, Mustafa Ali Kaptan).....	143

Kömür ve Kömür Külünde Ana-İz Elementlerin Dağılımı, Şarkikaraağaç, Isparta, Türkiye (Neslihan Ünal Kartal, Selin Karadirek, Orhan Özçelik, Ayşe Yılmaz).....	145
Effects of <i>Moringa Oleifera</i> on the Growth of Probiotic Bacteria and the Supplement Value of Kefir (Zina Alajıl Alslı, Abuzer Çelekli, Hüseyin Bozkurt)	148
Uçak Burun Tekerleği Jantı Tasarımında Kullanılacak Malzemenin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Belirlenmesi (Özlem Merve Halimoğlu, Ercan Şenyiğit, Bilal Demirel)	159
Konular	167



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

The Drone Reproductive System In Honey Bees and Its
Importance (Arda Onur Özkök)

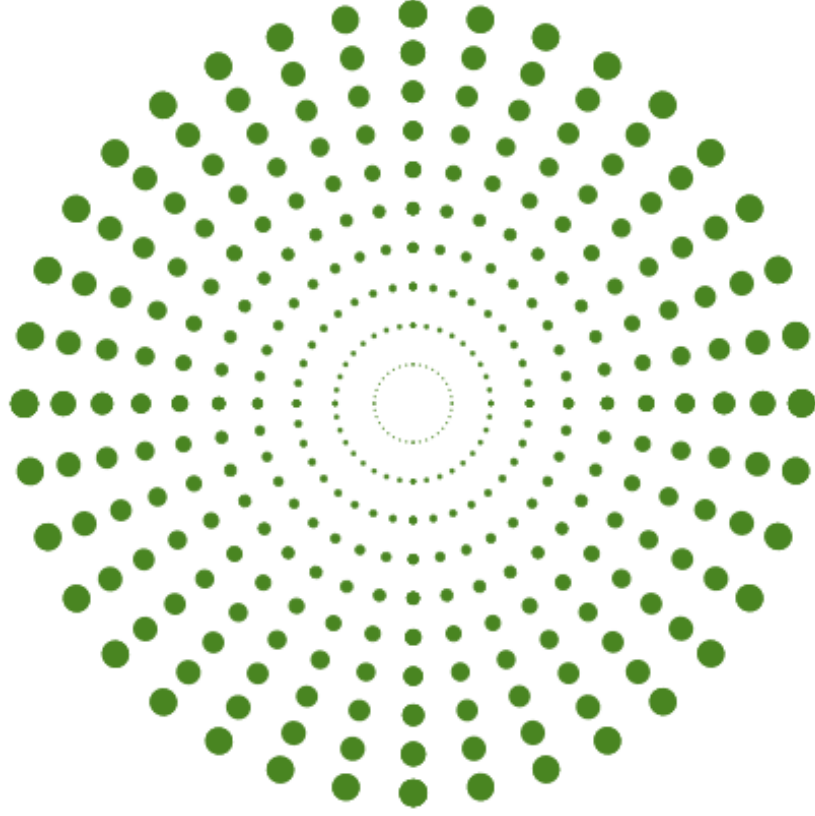
The Drone Reproductive System In Honey Bees and Its Importance

Arda Onur Özkök

Amasya University, Suluova Vocational School, Amasya, Turkey
E-mail: arda.ozkok@amasya.edu.tr

Abstract: Drones become puberty in 24 days and reach maturity to produce semen after 7 days. Appropriate semen collection age is between the ages of 14-21 days. The reproductive system of honey bees consists of a unique set of complex structures. During semen collection practices for artificial insemination, it is necessary to know these structures and have knowledge about their functions. In honey bees, the reproductive organ is normally hidden in the abdomen. At the time of mating, the mating organ comes out with the pressure created by the hemolymph. When the mating organ is completely out, the drone becomes paralyzed. Meanwhile, special structures called bursal cornua are bent downwards. When the structures in the honey bee reproductive system are evaluated, it consists of testes, seminal vesicles, mucus glands, spermatheca duct and a muscle-free structure called endophallus. The endophallus consists of the entrance cavity, neck and dilating ampullae. Moreover, there are many functional formations with important functions on the endophallus. This review aims to recognize the reproductive organ in drones and to give information about the special formations and functions of the reproductive organ.

Keywords: Honey Bee, Reproduction, Mating



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Bal Arılarında Suni Tohumlama ve Karşılaşılan Sorunların
Çözümüne İlişkin Yaklaşımlar (Arda Onur Özkök)

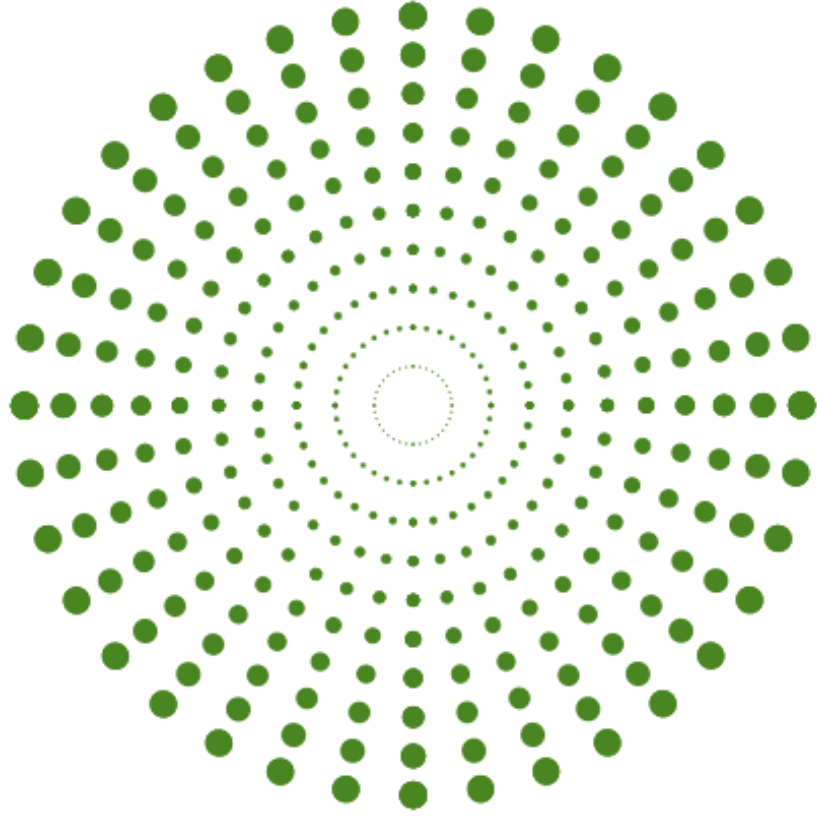
Bal Arılarında Suni Tohumlama ve Karşılaşılan Sorunların Çözümüne İlişkin Yaklaşımlar

Arda Onur Özkök

Amasya Üniversitesi Suluova Meslek Yüksekokulu, Amasya, Türkiye
E-mail: arda.ozkok@amasya.edu.tr

Özet: Suni tohumlama uygulaması ile bal arılarında saf ırk özelliklerinin korunması, hastalıklara yatkınlık ve saldırganlık gibi olumsuzlukların giderilmesi, nektar eğilimi ve bal verimi gibi verim özelliklerinin artırılabilmesi sağlanmaktadır. Bilindiği üzere bal arılarında çiftleşme uygun hava koşullarında koloni dışında gerçekleşmektedir ve kraliçe arı 10-20 kadar erkek arıyla çiftleşmektedir. Bu süreç içerisinde bölgede bulunan ırk özellikleri farklı erkek arılar gen kirliliğine sebep olmaktadır. Saf ırkların korunduğu arı bölgelerde ise küçük işletmelerde akrabalı yetiştiriciliğe bağlı sorunlar görülebilmektedir. Ayrıca doğal çiftleşmede kraliçe arının koloni dışında maruz kalabileceği birçok tehlike bulunmaktadır. Bu ve bunun gibi birçok olumsuzlukların giderilmesi için suni tohumlama uygulaması anahtar konumundadır. Suni tohumlama uygulaması sırasında ise uygulayıcı bazı problemlerle karşılaşabilmektedir. Bu problemlerin başında tohumlama zamanı hataları, karbondioksit uygulamada yaşanan sıkıntılar, kontaminasyon riski, kraliçe arının suni tohumlama amacıyla yeterli şekilde tespit edilememesi, vajinal valfin geçilmesine ilişkin problemler, sperma ile mukusun karışması, sperma almak amacıyla kullanılan cam kanülün mukus tarafından tıkanması ve suni tohumlama sırasında kraliçe arının yaralanması yer almaktadır. Bu tür aksaklıklar uygulayıcının başarı şansını düşürmekte ve doğru sonuç almasını engellemektedir. Bu derlemenin amacı, bal arılarında suni tohumlama uygulaması sırasında sıklıkla karşılaşılan olumsuzlukları açıklamak ve bu olumsuzlukların giderilmesine dair güncel bilgiler vermektir.

Anahtar Kelimeler: bal arısı, suni tohumlama, çiftleşme, erkek arı



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Determination of Heavy Metal Levels in Water and Sediment Samples Taken from Suğla Lake (Konya/Turkey) (Baran Aşıkutlu)

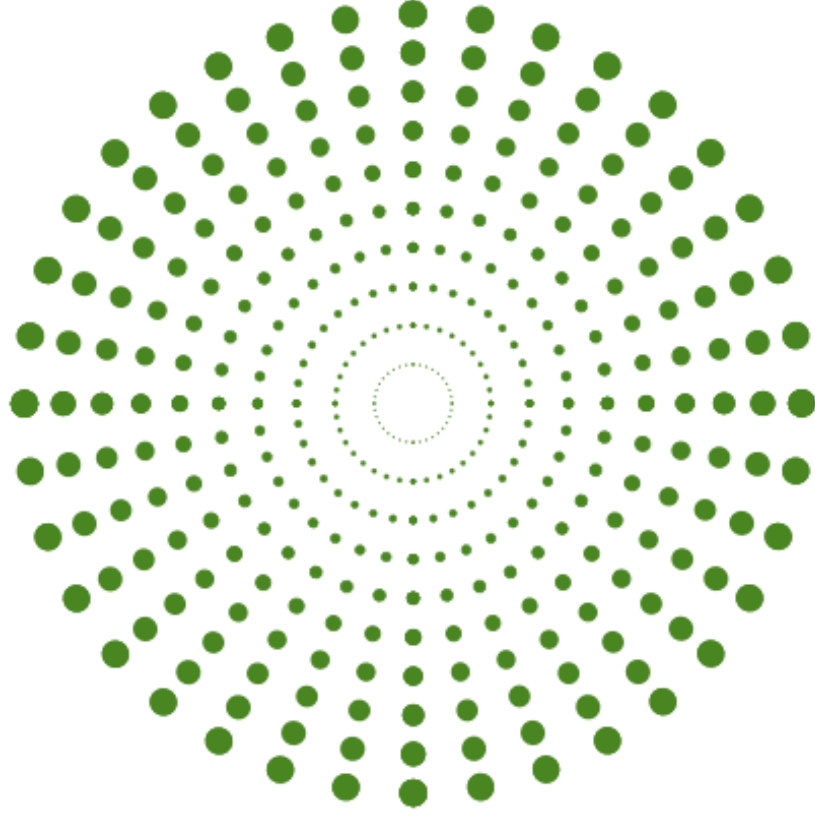
Determination of Heavy Metal Levels in Water and Sediment Samples Taken from Suğla Lake (Konya/Turkey)

Baran Aşikkutlu

*Department of Biology, Faculty of Science, Selcuk University, Konya, Turkey,
E-mail: baranasikkutlu@selcuk.edu.tr*

Abstract: *Many studies on aquatic ecosystems in our world, have been made and continue to be done, because of they are important habitats for living things. Aquatic ecosystems are important indicator regions that are evaluated to show the elemental composition of their environment. Our study was carried out in Suğla Lake, located in the Seydişehir District of Konya Province, which is an important living area and fresh water source for the living creatures and people in the environment. In 2020, water and sediment samples were taken seasonally from two stations representing the characteristics of the lake through four field studies. Heavy metal levels were measured with Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry device. In Suğla Lake, the average level orders of heavy metals were $Fe > Li > Be > Mn > Cr > Ni > Pb > Cu > Cd$ also Zn was detected under the device measuring range in water and the average level orders of heavy metals were $Fe > Mn > Zn > Li > Cr > Cu$ also Be, Cd, Ni and Pb were detected under the device measuring range in sediment. When we evaluated the seasonal average results according to national and international regulations, it was determined that the data obtained from water and sediment were within the ranges specified in the regulations, except for three element, only in the water measurement results. It was determined that the Cd value was fifth class quality in January and the other three seasonal measurements were fourth class quality, in addition Be was determined to be higher than the annual average environmental quality standard for all seasonal measurements and Cr was determined to be higher than the annual average environmental quality standard in November.*

Keywords: *heavy metal, ICP-OES, sediment, Suğla Lake, water.*



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Endüstri 4.0 Uyumlu Bir Otomatik Depolama ve Boşaltma Sisteminde Bir Raf Yükleme Algoritmasının Geliştirilmesi

(Naci Demirörs, Rabia Terzi, Tacettin Batuhan Bostancı, H. Metin Ertunç)

Endüstri 4.0 Uyumlu Bir Otomatik Depolama ve Boşaltma Sisteminde Bir Raf Yükleme Algoritmasının Geliştirilmesi

Naci Demirörs¹, Rabia Terzi², Tacettin Batuhan Bostancı³, H. Metin Ertunç⁴

¹RBTwin Yazılım, Yazılım Geliştirme Departmanı, E-mail: naci.demirors@robo.com.tr

²Yalova Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, E-mail: rabiaterzi98@gmail.com

³Abdullah Gül Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği, E-mail: tacettinbatuhanbostanci@hotmail.com

⁴Kocaeli Üniversitesi, Mekatronik Mühendisliği, E-mail: hmertunc@gmail.com

Özet: 21. yy. teknoloji alanında büyük gelişmelere sahne olmuştur. Bu gelişmeler, kas gücünün yerini akıllı sistemlerin almasını sağlayarak, kurumsal firmalara fırsatlar ve kolaylıklar sunmuştur. Bu duruma örnek olarak Otomatik Depolama ve Boşaltma Sistemi (OD/BS) verilebilir. OD/BS sayesinde iş kazalarının büyük ölçüde önüne geçilebilmesi ve işleyişin sistemli, kayıtlı, hızlı bir şekilde ilerlemesi sağlanmaktadır. Firmaların bu sistemleri kurmadan önce raflara istiflenecek mevcut kutu tiplerine göre sistemin oluşturulup test edilmesi, ileride oluşabilecek fazladan maliyet ile zaman ve iş gücü kaybını ortadan kaldıracaktır. OD/BS'ye kutu yerleştirmek için istek ve ihtiyaçlara göre bir algoritmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Algoritmaya göre, tasarlanacak sistemin hücre, satır ve sütun sayısı belirlenmiş olacaktır. Bu nedenle algoritmanın, maliyet, işgücü ve zamandan tasarruf sağlanması için maksimum seviyede yerleştirme işlemi gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Bu bildiride endüstriyel bir firma için raf yerleştirme algoritmaları üzerinde çalışılmıştır. Beş adet algoritma test edilmiş ve karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: endüstri 4.0, otomatik depolama, raf hesaplama, algoritma

Giriş

Günümüzde işletmeler, gelişime açık, maliyeti azaltan ve müşteri gereksinimlerine en yüksek düzeyde cevap vermeye çalışan bir yapı içerisine girmişlerdir. Endüstri 4.0 adı verilen bu yapı birçok değişim ve gelişimi de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda verimi ve üretimi arttıran sistemlere ulaşmak, çeşitli teknolojilerin bir arada kullanılmasına olanak tanıyan bir sistem kurmak için Endüstri 4.0 çalışmaları halen devam etmektedir [1,2].

Endüstri 4.0 ve gelişen teknolojinin neticesinde kas gücü ihtiyacının azalması ve otomatik sistemlerin kullanımının artması işletmeler için büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu kolaylıklardan birisi de işletmelerin akıllı depo sistemlerini kullanmasıdır. Otomatik Depolama ve Boşaltma Sistemi (OD/BS) adı verilen bu akıllı sistemin çeşitli açılardan geliştirilmesi ve işletme ihtiyaçlarına göre optimize edilmesi gerekmektedir [3].

Endüstri 4.0 teknolojisi sayesinde hazırlanan Otomatik Depolama ve Boşaltma Sistemleri depolama ve üretim arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır. Bununla beraber maliyetin düşürülmesi ve kas gücüne olan ihtiyacın azalması, oluşabilecek iş kazalarını da büyük oranda azaltmaktadır. Endüstriyel firmaların bu teknolojiyi tercih etme sebeplerinden birisi de ürün taleplerine hızlı bir şekilde yanıt verilmesi ayrıca verilerin dijital ortamlarda saklanarak stok kontrolünün yapılabilmesidir. Sistemin zaman, maliyet ve işgücü açısından oluşan kazanımları,

enerji verimliliği noktasında olumlu etki etmektedir. Bu bağlamda genel olarak uzaktan kontrol edilebilen bir sistemin, endüstriyel firmalara katkısı büyük ölçüde görülmektedir [2].

OD/BS kullanmayan işletmeler, insan gücü ile depolama işlemi yapmaktadırlar. Bu sistemin insanların raflara ürün yerleştirme ve çıkarma işlemlerini kendilerinin yapması anlamına gelmektedir. Bu nedenle iş kazaların oluşması ve aynı yapılan işlem sıklığı nedeni ile Kas – İskelet sistemi rahatsızlıklarının sıklıkla ortaya çıktığı bilinmektedir [4]. Ayrıca OD/BS kullanan işletmelerde, ağır ve grup halinde ürün depolama özelliği olması sayesinde manuel sistemlerde oluşan fiziksel güç ve iş kazalarını azalttığı belirlenmiştir [5].

OD/BS işletme ihtiyaçlarına göre geliştirilmesi farklılık göstermektedir. Ürün içeriği, kutu çeşidi, ağırlığı, paketleme sistemi, zaman vb. gibi etkenler, sistemin geliştirilmesine etki etmektedir. Bu bağlamda geliştirilecek olan sistem, yapı ve algoritma olarak işletmeye göre farklılık göstermektedir. İşletme ihtiyacına göre sistemin kurulmadan önce simüle edilmesi büyük önem arz etmektedir. Zaman, maliyet ve işgücü öğelerinin en etkin bir biçimde kullanılması ve işletme ihtiyacına göre bir sistemin ortaya çıkarılması üretici-müşteri ilişkisini güçlendirecek bir olgudur. Müşteri tarafından verilen kutu tipi ve adedine göre sistemin kurulacağı alan içerisine maksimum seviyede sığdırma işlemi gerçekleştirilmesi beklenmektedir. Bu sayede sistemin kurulumu sonrasında oluşabilecek hatalar minimum seviyeye indirilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışmada, OD/BS kurulumu öncesi, müşteri firma tarafından verilen kutu verilerine göre en uygun kutu yükleme algoritması geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Gelişme

Bu çalışma kapsamında geliştirilen algoritmanın test edilmesi için kullanılan kutu tipi ve özellikleri Tablo 1 ve Tablo 2’de verilmiştir. Yine bu çalışmanın parçası olduğu büyük bir imalat firmasında tasarlanması planlanan OD/BS’de iki tip yükseklik aralığı belirlenmiştir. Ticari gizlilik gereği paket tipleri harflerle ifade edilmiştir.

Tablo 1. Yükseklik aralığı 11-20 cm olan kutu tipi ve özellikleri

Paket Tipi	Boy (cm)	En (cm)	Yükseklik (cm)	Adet
A	24	24	11	420
B	40	30	14	218
C	28	24	12	99
Ç	56	24	12	36
D	30	20	14	6066
E	30	20	15	678
F	40	30	14	1186
G	40	30	15	819
Ğ	60	40	14	305
TOPLAM				9833

Tablo 2. Yükseklik aralığı 21-30 cm olan kutu tipi ve özellikleri

Paket Tipi	Boy (cm)	En (cm)	Yükseklik (cm)	Adet
AA	32	18	22	68
BB	56	24	24	42
CC	40	30	28	1374
ÇÇ	40	30	29	2578
DD	60	40	28	2347
EE	60	40	29	4398
TOPLAM				10807

Tasarlanan OD/BS için Tip-1 ve Tip-2 olmak üzere toplamda $9833 + 10807 = 20640$ kutu yerleştirilmesi gerekmektedir. OD/BS için tahsis edilen alanın genişliği 54 metre, yüksekliği 6 metre, raf kalınlıkları ise 5 cm olarak belirlenmiştir. Yukarıda yer alan özelliklere göre 54 metre genişliği, raf kalınlıklarını da ekleyerek eşit olarak bölmek istendiğinde her hücre 230 cm olarak hesaplanmıştır. Hücre planlaması Tablo 3’de detaylı bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3. OD/BS Tip-1 Hücre Planlaması

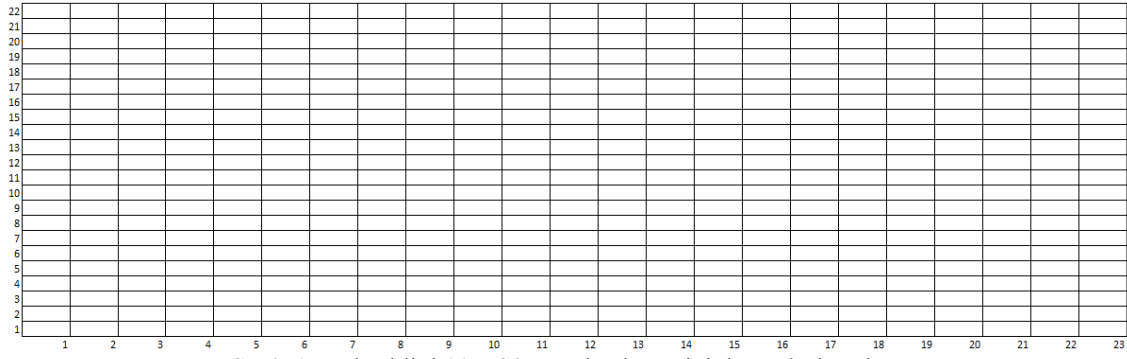
Hücre Genişliği (cm)	Sütun Sayısı	Sonuç (cm)
230	23	5290
Raf Kalınlığı (cm)	Raf Sayısı	
5	22	110
TOPLAM		5400

Hücre genişliği 230 cm olarak belirlenen Tip-1 kutu çeşidinin yükseklik hesabı da Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. OD/BS Tip-1 Yükseklik Planlaması

Hücre Yüksekliği (cm)	Satır Sayısı	Sonuç (cm)
22	22	484
Raf Kalınlığı (cm)	Raf Sayısı	
5	23	115
TOPLAM		599

Bu bağlamda planlanan Tip-1 sistemin görseli Şekil 1’de resmedilmiştir.



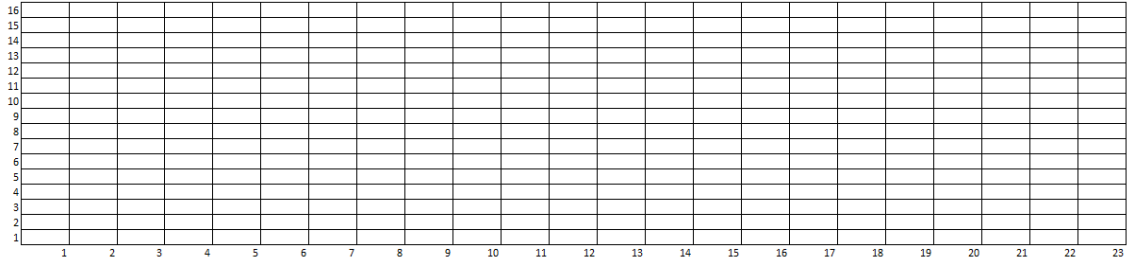
Şekil 1. Yüksekliği 11 – 20 cm olan kutu tipinin yerleşim planı

Yükseklik sınırı 6 metre olarak belirlenen sistemin Tip-2 hesabı Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. OD/BS Tip-2 Yükseklik Planlaması

Hücre Yüksekliği (cm)	Satır Sayısı	Sonuç (cm)
32	16	512
Raf Kalınlığı (cm)	Raf Sayısı	
5	17	85
TOPLAM		597

Bu bağlamda planlanan Tip-2 sistemin görseli ise Şekil 2’de resmedilmiştir.



Şekil 2. Yüksekliği 21 – 30 cm olan kutu tipinin yerleşim planı

OD/BS için hücreler içine kutu yerleştirme sistemine belirli bir standart içinde kutu yüklemesi yapılması planlanmıştır. Kutular en değerlerine göre aralarında 5 cm boşluk bırakılması esasına göre yerleştirilmektedir. Örnek hücre kutu yükleme standardı Tablo 6’da verilmiştir. Ğ tipi kutunun genişliği Tablo 1’de verilmiştir.

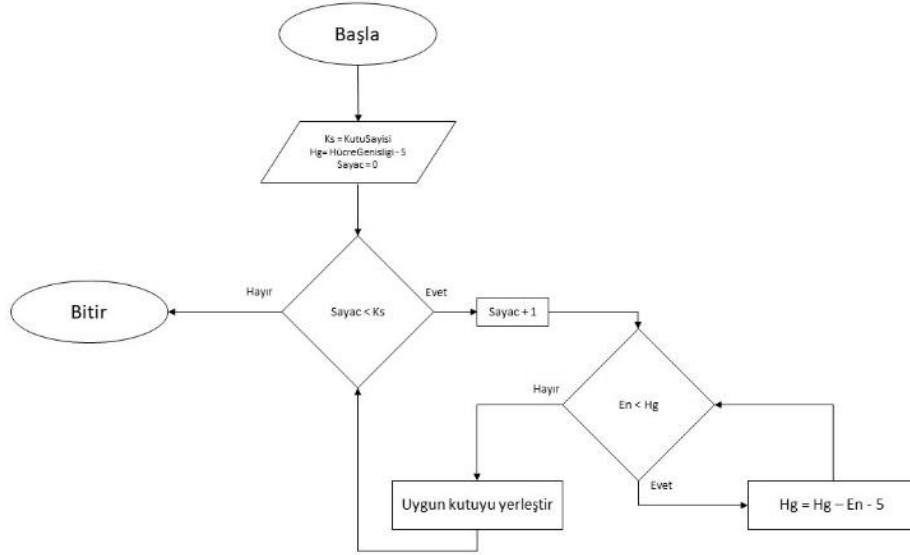
Tablo 6. Örnek hücreye kutu yükleme standardı

Raf Boşluğu	Kutu En (Ğ)	Raf Boşluğu	Kutu En (Ğ)	Raf Boşluğu	Kutu En (Ğ)	Raf Boşluğu	Kutu En (Ğ)	Raf Boşluğu	Kutu En (Ğ)	Raf Boşluğu
5	40	5	40	5	40	5	40	5	40	5

İşletme istek ve ihtiyaçları arasında sistemin doluluk oranının %80 olması beklenmektedir. Bu bağlamda yerleştirilecek hücreler arasında %20'lik boş hücre bırakılacaktır.

Algoritma-1

İlk geliştirilen algoritma, işletme tarafından verilen kutu tiplerini tekli kutu listesine çevrilmesi ile başlamaktadır. Her kutu için ayrı işlem yapılacağından kutuların tek tek yerleştirilmesi gerekmektedir. Tip-1 kutularının 'En' değerlerine göre büyükten küçüğe sıralanmış tekli kutu listesinden ilk sıradan başlayarak yerleştirme işlemi gerçekleştirilmektedir. Kutu yükleme standardına göre yerleştirme yapılmaktadır. Her işlem sonunda hücrede boş kalan alan hesaplanmaktadır. Boş kalan alan yeni yerleştirilecek kutudan büyük ise yerleştirme yapılmaktadır. Küçük ise o alana sığabilecek en uygun kutu bulunup yerleştirilmektedir. Bu şekilde tüm hücrelerin yerleştirme işlemi tamamlanmaktadır. Algoritma-1, Şekil 3'te gösterilmektedir.



Şekil 3. Algoritma-1

Algoritma-1 işleyiş şekline göre elde edilen sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Algoritma-1 Hesaplama Sonuçları

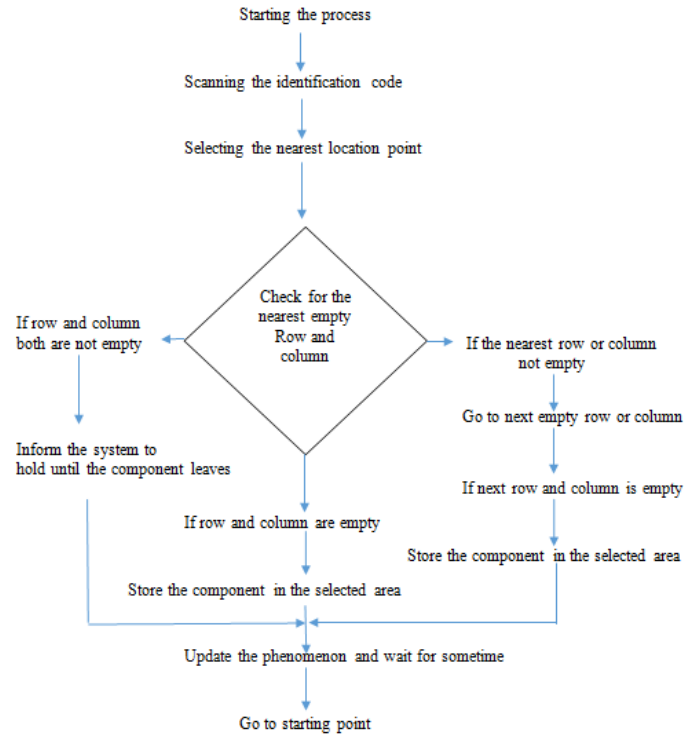
Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Tip-1	55	20	1262
Tip-2	88	21	2022

Algoritma-2

İlk test edilen algoritmaya benzer olan Algoritma-2, Ajay, Vinoth ve Daniel Glad Setphen tarafından geliştirilmiştir. Şekil 4'de gösterildiği gibi, sistem boşluğu gördüğü zaman kutu boyutları uygunsa boşluğa o kutuyu yerleştirir; fakat boşluk uygun değilse 'ilerle' komut sistemiyle çalışmaktadır [6].

Yapılan araştırmalar çerçevesinde literatürde benzer çalışmalar incelenmiştir. Algoritma geliştirilmesinde Gamberi & Regattleri tarafından yazılan Travelling Salesman Problem (TSP) uygulanmıştır. TSP bir ağaç üzerinde bir noktadan diğer bir noktaya gitmek için kullanılan en kısa yoldur, geçen zaman miktarının en verimli olması açısından ağaç üzerindeki noktaların en kısa mesafede olması gerekiyor [7]. Buradan yola çıkarak uygulanan bu algoritmada, raf uzunluğuna bölünemeyen kutu ve sayılarına öncelik verilecektir. Berg & Gademann algoritmasının polinomsol bir zaman aralığında çözümlerini gösterdikleri için bu algoritma lineer yani doğrusal zaman aralığından daha faydalı olması beklenmektedir [8].

Test edilen bu algoritma için dinamik bir yapıda oluşabilecek tüm kombinasyonların denenmesi gerekir; bundan dolayı ana algoritmayı yazmadan önce gerekli olan bir kombinasyon algoritmasının yazılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Algoritma olarak ‘‘Combination Sum’’ sistemini entegre edebilmek için en başta baştaki boşluk miktarı kutu uzunluğundan çıkarılmıştır ve kutu enlerine boşluk miktarları eklenmiştir. Bu şekilde her bir hücrenin kombinasyon verilerine göre yerleştirme işleminden sonra kutu boyuna eşitleneceği hesaplanmıştır. İkinci kısım olarak, kutu yerleştirmeleri sonucunda eğer elimizde olan kutu sayısı ile kombinasyonda olan kutuların sayıları eşit değil ise algoritma kutudaki boşluk miktarını 1 cm azaltarak tekrarlı bir fonksiyon şeklinde devam etmektedir. Bu durumda, Combination Sum sisteminin de entegre edildiği yeni algoritma test aşamasına geçmiştir.



şekil 4. Algoritma- 2

Algoritma-2 işleyiş şekline göre elde edilen sonuçlar Tablo-8’de verilmiştir.

Tablo 8. Algoritma-2 Hesaplama Sonuçları

Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Tip-1	63	9	1435
Tip-2	103	13	2359

Algoritma-3

Literatür taraması sonucunda incelenen bu algorithmada, kombinasyon ve permütasyon kullanılarak algoritma geliştirilmiştir.

Kombinasyon oluşturmak için çeşitli algoritmalar incelenmiştir:

Fitting Shelves Problem: Bu problemin temelinde bir duvar ve iki farklı uzunlukta raf vardır. Algoritma duvarda kalan boşluk sayısını minimum olacak şekilde bu raflardan kaçar tane kullanılmasını gerektiğini hesaplar.

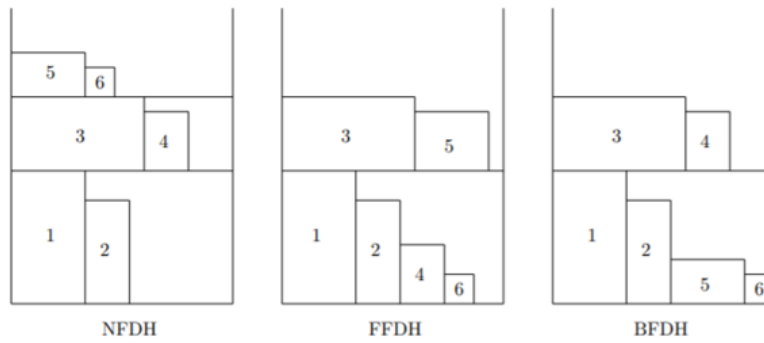
Unbounded Knapsack Problem: Problem, Tobias Dantzig adlı matematikçinin 1897'deki çalışmalarına dayanmaktadır. Sırt çantası probleminde belli bir ağırlığı taşıyabilen çantaya, farklı ağırlıkta ve değerde olan eşyalardan ağırlığı en az ve değeri en çok olanları koymak hedeflenir. Bir eşyadan bir kere ya da daha fazla alma ve bir eşyayı bölerek alma durumuna göre 3'e ayrılır. Raf yerleştirme sistemi için 'unbounded' yani sınırlandırılmamış sırt çantası problemi daha uygun görülmüştür.

Yerleştirme algoritmaları: İşletme tarafından raf yerleştirmede kutular sadece yan yana koyulabildiği için bunun harici durumları içeren algoritmalar alınmamıştır. Örneğin, üst üste koyma için gereken yerleştirme algoritmaları Şekil 5'te gösterilmiştir.

Next Fit Decreasing Height (NFDH): Bu algorithmada gelen kutular yerleşebileceği ilk rafa yerleşir ve kalan kutular o raftan yerleşmeye devam eder. Bir önceki rafta boş yer olsa bile göz ardı edilir.

First-Fit Decreasing Height (FFDH): NFDH yönteminden farklı olarak önceki raflara yerleştirme yapılabilir.

Best Fit Decreasing Height (BFDH): Bu algorithmada her kutu için her raf kontrol edilir. Yerleşebileceği raflar arasında, kalan boşluğu en az olana yerleşir.

**Şekil 5.** Yerleştirme Algoritmaları

Arama algoritmaları:

Açgözlü yaklaşımı (Greedy Approach): Bu yaklaşımda mümkün olan ve sonuca en yakın olan seçim yapılır. Örneğin, raf yerleştirme algoritması için rafta kalan boşluğa yerleşebilecek en büyük genişlikteki kutu seçilir.

Derin öncelikli arama (Depth First Search) (DFS): Ağaç veya grafik veri yapılarında arama yapmak için kullanılır. Algoritma varsa kök düğümden yoksa rastgele bir düğümden başlayarak mümkün olduğunca bütün düğümleri gezmeye çalışır.

Optimizasyon Algoritmaları:

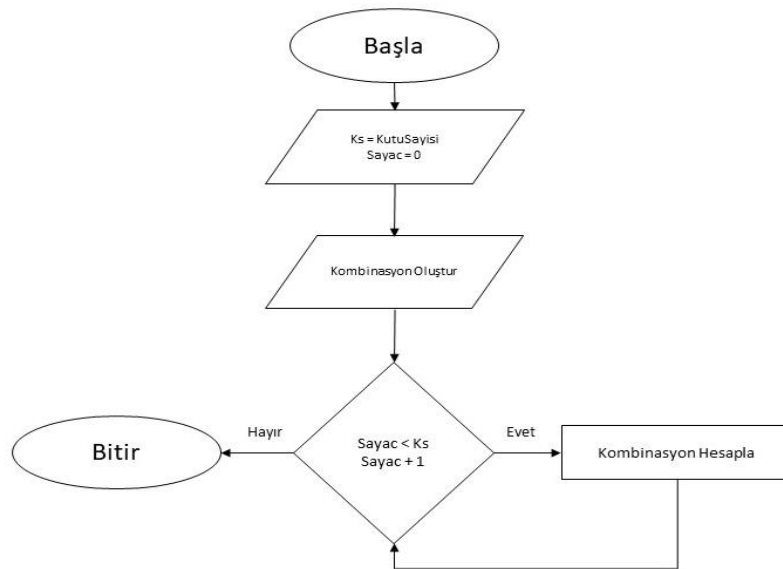
Optimizasyon, bir sistemi belli kısıtlamalar dahilinde mümkün olduğunca en az maliyetle en verimli hale getirmek için uygulanması gereken işlem veya metotların tümüdür. Kısaca maliyeti minimum, kârı maksimum seviyede elde etmeye çalışır. Optimizasyon algoritmaları kesin ve yaklaşık metotlar olarak ikiye ayrılır.

Kesin metotlar, problemin global optimum cevabına odaklanır. Bu metotlara dinamik programlama örnek verilebilir. Dinamik programlama, karmaşık bir problemi alt problemlere bölerek o problemlere çözüm bulmaya çalışan ve bunu yaparken de hafızadan yararlanan bir yöntemdir. Tablolama ve hatırlama olmak üzere 2'ye ayrılır. Tablolama (tabulation) aşağıdan yukarıya (bottom-up) yani genelden özele ilerleyerek sonuca ulaşır. Hatırlama (memorization) yukarıdan aşağıya (top-down) yani özelden genele ilerler.

Yaklaşık metotlar, kesin metotlarla çözümü çok zor olan ya da çok zaman alan optimizasyon problemleri için global optimumdan feragat ederek cevabı bulmaya çalışır.

Yeni algoritmada kullanılacak kombinasyonun elde ediminde, LeetCode algoritma çözme platformunun 39. probleminin çözümü alınıp, raf yerleştirme algoritmasının kriterlerine göre düzenlenerek oluşturulmuştur [9].

Hazırlanan şablon algoritma içerisinde dört farklı kombinasyon denenerek yeni algoritmalar elde edilmiştir. Algoritma şablonu Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Algoritma-3 Şablon

Algoritma-3-1

Oluşturulan kombinasyonlardaki kutu sayısı fazla olana öncelik vererek çalışmaktadır. Bütün kombinasyonlar kontrol edildikten sonra kutu listemizde yerleşmemiş kutu kaldıysa bir alt raf genişliği için tekrar kombinasyon oluşturur. Kutuların hepsi yerleşene kadar döngü devam etmektedir.

Algoritma 3-1 için Tip-1 ve Tip-2 kutuları test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Algoritma-3-1 Hesaplama Sonuçları

Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Tip-1	55	11	1253
Tip-2	88	19	2020

Algoritma-3-2

Bir önceki algoritmadan farklı olarak tam bölünen kutular hariç diğer kutular yerleştiği zaman rafa tam yerleşen aynı genişliğe sahip kutuların olduğu kombinasyonlar çalıştırılacaktır. Öncelikle tam bölünmeyen kutu enleri dikkate alınarak yerleştirilmekte, sonrasında en uzunlukları tam bölünen kutular yerleştirilmektedir.

Yukarıdaki algoritma Tip-1 ve Tip-2 için test edilmiş, sonuçlar Tablo-10’da verilmiştir.

Tablo 10. Algoritma-3-2 Hesaplama Sonuçları

Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Tip-1	54	20	1239
Tip-2	87	22	2000

Algoritma-3-3

Depth First Search (Derin Öncelikli Arama) algoritması temel alınarak geliştirilmiştir. Algoritma ağaç yapısındadır ve ilk düğümden başlayarak gidebileceği son düğüme kadar gider; daha sonra geriye dönerek kendinden bir önceki daldan devam eder. Algoritmamızda 3.2 algoritmasındaki gibi tam yerleşen kutular sona bırakılır ve önce ilk gelen kombinasyonların çalıştırılacak bütün sıralarını veren permütasyonlar oluşturulur. Her permütasyon için bu sıra çalıştıktan sonra özyinelemeli fonksiyona girerek kalan kutu sayısına göre bir alt raf genişliği için tekrar kombinasyonlar ve onların permütasyonları oluşturulur. Bu permütasyonlar çalıştırılıp kutu sayısı sıfırlanana kadar özyinelemeli fonksiyon çağrılmaya devam edilir. Tüm kutular yerleştirildiyse yapılan güncellemeler tek tek geri alınıp bütün sıraların gezilmesi sağlanır. Böylece bu kombinasyonlar için en az satır sütun veren kombinasyon sırası bulunmuş

olur. 3-3. algoritmanın çalışma süresi dokuz kombinasyon için ortalama 2,5 dakika iken dokuzun altındaki kombinasyonlar için ortalama 2 saniyedir.

Algoritma 3-3 için elde edilen veriler Tablo 11’de paylaşılmıştır.

Tablo 11. Algoritma-3-3 Hesaplama Sonuçları

Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Tip-1	54	10	1229
Tip-2	87	16	1994

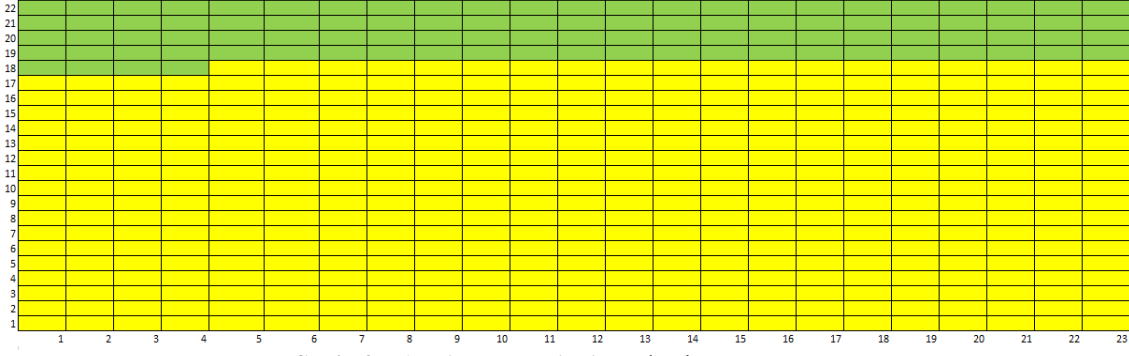
Sonuç

Yapılan araştırmalar neticesinde kutu verisi aynı olmak şartı ile 5 farklı algoritma test edilmiştir. Algoritma 3.3 isimli çalışma, diğer algoritmalara göre pozitif yönde anlamlı bir fark oluşturmuştur. Sonuçların karşılaştırılması Tablo-12’de verilmiştir. Çalışma otomatik depolama ve boşaltma sistemi kurulmadan önce test edilmiştir ve bu algoritma endüstriyel bir firmada başarıyla uygulanmıştır.

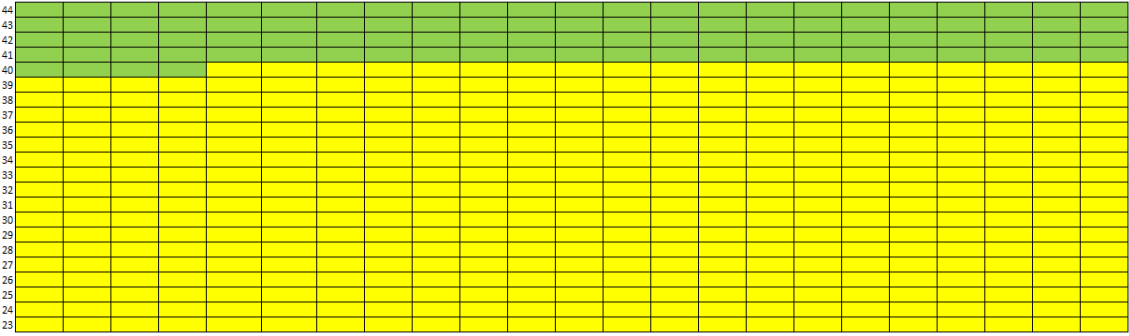
Tablo 12. Hesaplama Sonuçlarının Karşılaştırılması

Algoritma	Kutu Tipi	Satır Sayısı	Sütun Sayısı	Hücre Sayısı
Algoritma-1	Tip-1	55	20	1262
	Tip-2	88	21	2022
Algoritma-2	Tip-1	63	9	1435
	Tip-2	103	13	2359
Algoritma-3.1	Tip-1	55	11	1253
	Tip-2	88	19	2020
Algoritma-3.2	Tip-1	54	20	1239
	Tip-2	87	22	2000
Algoritma-3.3	Tip-1	54	10	1229
	Tip-2	87	16	1994

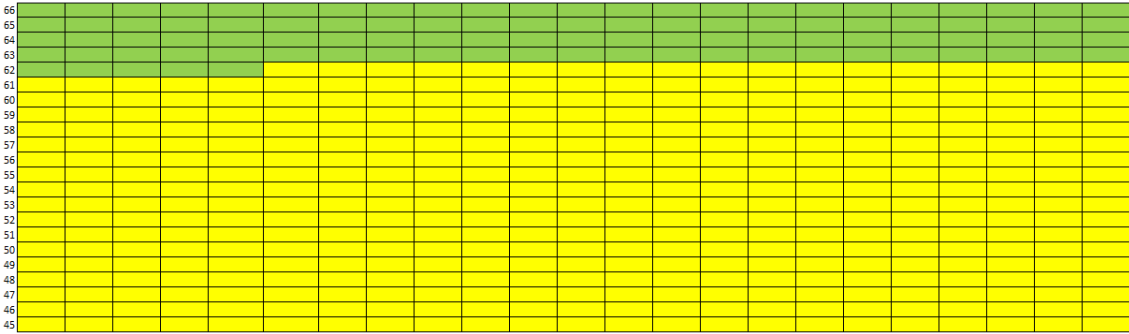
Şekil 6, 7 ve 8’de Algoritma 3.3 sonuçlarına göre Tip-1 için OD/BS tasarlaması yapılmıştır. Yeşil alanlar ‘Boş’, sarı alanlar ise ‘Dolu’ olarak gösterilmiştir.



Şekil 6. Algoritma 3.3 Tip-1 Yerleştirme Sonucu-1



Şekil 7. Algoritma 3.3 Tip-1 Yerleştirme Sonucu-2



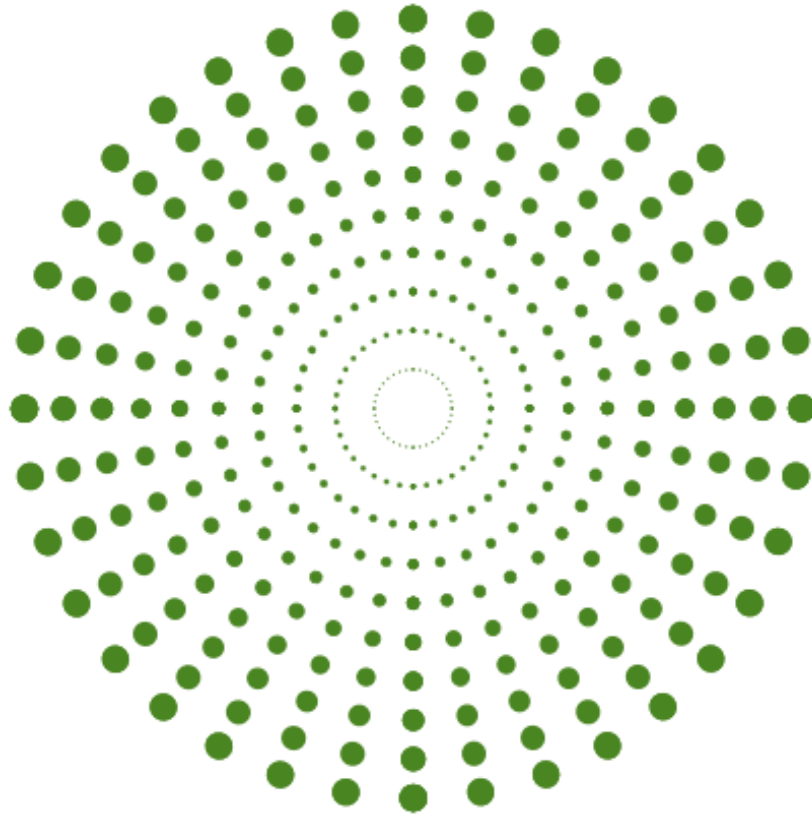
Şekil 8. Algoritma 3.3 Tip-1 Yerleştirme Sonucu-3

Tartışmalar

Araştırmanın sonucuna göre bir veri tipi kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmanın detaylandırılması için farklı veri tipleri kullanılarak algoritmalar test edilmesi gerekmektedir. Farklı kutu boyutlarında ve adetlerinde test edilen algoritmaların sonuçları değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle çalışmanın devamında farklı tip kutu formasyonları denenerek sonuçlar test edilmelidir. Kutuların doldurma ve boşaltma süreleri algoritmalara göre değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle çalışmada yer alan algoritmalarda zaman faktörü göz ardı edilmiştir.

Kaynaklar

- [1] LU, Yang (2017), “Industry 4.0: A Survey on Technologies, Applications And Open Research Issues”, *Journal of Industrial Information Integration*, S.6, ss.1-10.
- [2] Bilgin Sarı, E., Özveri, O. & Şenyay, U.E. (2019), “Endüstri 4.0’ın İş Süreçleri Yönetimine Etkisi: Akıllı Depolama Sistemi Uygulaması”. *International Journal of Management Academy*. Vol: 2 Issue: 2
- [3] Soyaslan, M. (2012). “Sıvı Gıda Üretim Sektörü için Robotik Tabanlı Akıllı Depolama Sistemlerinin Otomasyonu” Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- [4] Koç S., Testik Ö. M., (2016). Mobilya Sektöründe Yaşanan Kas-İskelet Sistemi Risklerinin Farklı Değerlendirme Metotları ile İncelenmesi ve Minimizasyonu, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 27(2),2-27.
- [5] Gönen, D., Atıcı, H., Oral, A. & Demirelli, B. (2017), “Depolama Alanlarında Çalışanların Çalışma Pozisyonlarının İncelenmesi”. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 22. Ulusal Ergonomi Kongresi.
- [6] Ajay, T., Vinoth, A., & Daniel Glad Stephen, J. (2020). Design optimization and development of an automated storage and retrieval system. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 912, 032031. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/912/3/032031>
- [7] Manzini, R., Gamberi, M., & Regattieri, A. (2005). Design and control of AN AS/RS. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 28(7-8), 766–774. <https://doi.org/10.1007/s00170-004-2427-6>
- [8] Van Den BERG, J. E. R. O. E. N. P., & (NOUD) GADEMANN, A. J. R. M. (1999). Optimal routing in an automated storage/retrieval system with dedicated storage. *IIE Transactions*, 31(5), 407–415. <https://doi.org/10.1080/07408179908969844>
- [9] LeetCode, 39, Algorithm Diagram -- Combination Sum , Erişim Tarihi, 01.09.2021, <https://www.fatalerrors.org/a/algorithm-diagram-combination-sum.html>



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Stress Analysis for the Selection of the Most Suitable Head in the Separator Tank in the Screw Air Compressor System Using the Finite Element Method (Volkan Gezginci, Cem Boğa)

Stress Analysis for the Selection of the Most Suitable Head in the Separator Tank in the Screw Air Compressor System Using the Finite Element Method

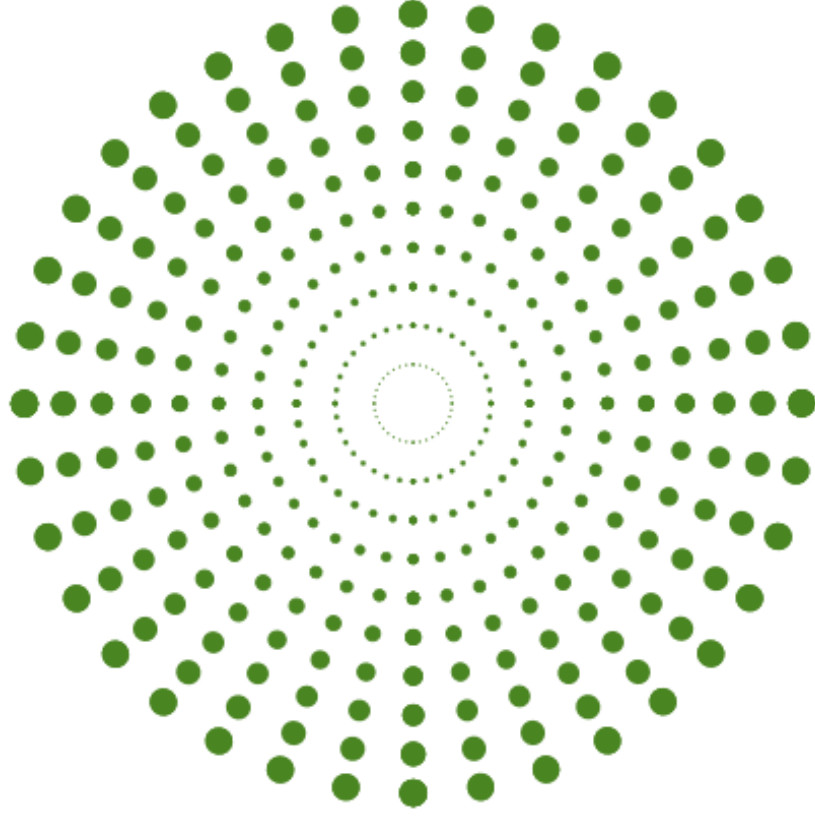
Volkan Gezginci¹, Cem Boğa²

¹Sarmak Compressors and Engineering, Adana, 01350, Turkey
E-mail:volkangezginci@sarmak.com

²Department of Mechanical Engineering, Adana Alparslan Turkes Science and Technology University,
Adana 01250, Turkey
E-mail:cboga@atu.edu.tr

Abstract: In a rotary screw air compressor system, oil is used for cooling and preventing friction. If the oil and air are not well separated, it causes the oil used in the compressor system to decrease and the compressor to overheat. The duty of the separator tank is to separate the air circulating in the system and the oil in screw air compressors. The main purpose of this study is to predict the performance of these separator tank pressure vessels exposed to high pressure and temperature using a Finite Element Model. The maximum equivalent stress and maximum total deformation values were calculated separately for the body sheet produced from two different materials such as P265GH and P235GH, and for three different heads as torispheric, elliptical and flat on it. In numerical calculations, the maximum pressure values for each model are defined as 1.5 times the working pressure of the tank, depending on the hydrostatic test pressure. At 7.5, 10 and 13 bar operating pressures, the results were examined in order to decide which material and head type should be selected at which pressure for the separator tank.

Keywords: Compressor system, Separator tank, Stress analysis



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Klasik En Küçük Kareler Yönteminin Parkinson Hastalığı
Tedavisinde Kullanılan İlaç Tabletlerine Uygulanması
(Güzide Pekcan Ertokuş)

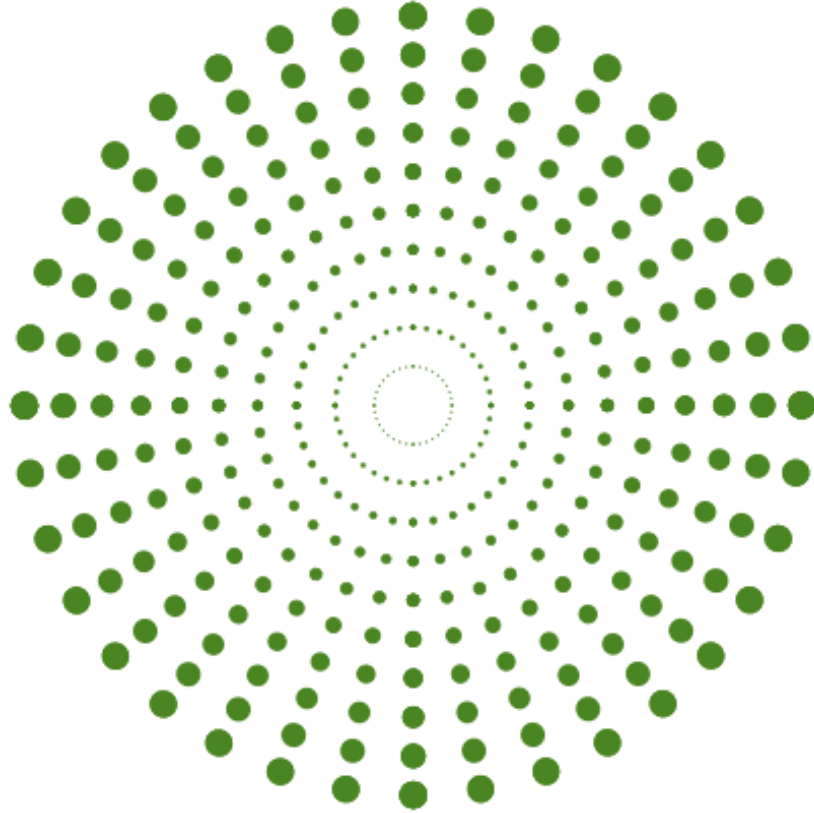
Klasik En Küçük Kareler Yönteminin Parkinson Hastalığı Tedavisinde Kullanılan İlaç Tabletlerine Uygulanması

Güzide Pekcan Ertokuş

Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü,
E-mail: guzideertokus@sdu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, klasik en küçük kareler (CLS) yöntemi ile Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan ilaç tabletlerinin eşzamanlı olarak spektrofotometrik tayini yapılmıştır. Parkinson Hastalığı, beyinde dopamin adı verilen nörotransmitterin eksikliğine bağlı gelişen ve sıklıkla ileri yaşta ortaya çıkan bir hastalıktır. Hastalıkta eksilen maddeyi yerine koymak istenir ancak ağızdan dopamin verdiğimizde beyine ulaşmaz. Bunun için dopaminin ön maddesi olan levodopa kullanılır. Levodopayı tek başına verdiğimizde büyük bir miktarda beyine ulaşmadan önce yıkıma uğrayacak, bu da hastada dayanılmaz baş dönmesi, bulantılar, kusmalar gibi yan etkiler oluşturacak hem de hastalığımızı tedavi için istediğimiz doza ulaşamayacağız demektir. Bunu gidermek için kanda yıkılmasını, beyine daha çok ulaşsın levodopa geçirebilelim diye yanına bazı ek maddeler konulur. Benserazit bunlardan biridir. Levodopanin kanda yıkılmadan beyine bozulmadan daha kolay ulaşmasını sağlar. Bugün kullandığımız ilaçlar içinde levodopanin yanında bu maddeler mutlaka bulunurlar. Bu nedenle ikili ilaç bileşiminin yer aldığı bir kombinasyonda miktar tayinlerini kemometrik yöntemin de üstünlüklerinden yararlanarak yapmak bize kolaylık sağlamıştır. Kemometrik -spektrofotometrik yöntem ile karşılaştırmalı olarak kullanılmıştır. Kemometri programı ile, gıda endüstrisinde kullanılan geleneksel yöntemlere göre alternatif, daha hızlı ve daha az maliyetli olan yeni bir yöntem geliştirilmiştir ve karmaşık sistemler bile, herhangi bir ön ayırmaya tabi tutulmadan spektrofotometrik olarak analiz edilmiştir. Günlük hayatımızda önemli bir yer Parkinson hastalığının tedavisi için kullanılan levodopa ve benserazit etken maddelerinin sağlık açısından analizini aynı zamanda klasik yöntemle de değerlendirerek, klasik ve yeni geliştirilen spektrofotometrik -kemometrik yöntem ile istatistiksel olarak kıyaslanmasını sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: anahtar sözcükler küçük harflerle yazılmalı ve 3–5 sayıda anahtar sözcük bulunmalıdır.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Evaluation of Various Amounts of Virgin Coconut Oil in Gelatin
Films for Biomedical Applications

(Mehlika Karamanlioğlu)

Evaluation of Various Amounts of Virgin Coconut Oil in Gelatin Films for Biomedical Applications

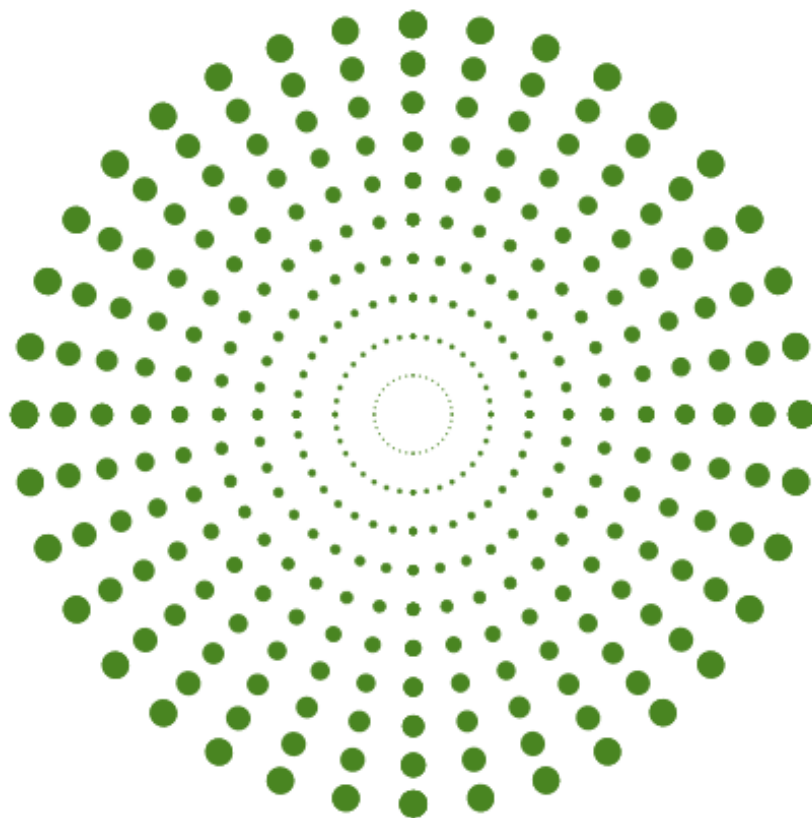
Mehlika Karamanhoğlu^{1,2}

¹ Istanbul Gelisim University, Faculty of Engineering and Architecture,
Department of Biomedical Engineering, 34310, Istanbul

² Istanbul Gelisim University, Life Sciences and Biomedical Engineering
Application and Research Center, 34310, Istanbul
E-mail:mkaramanlioglu@gelisim.edu.tr

Abstract: Virgin coconut oil (VCO), a natural oil, and gelatin, a biopolymer with film forming properties, have both been used in various fields including biomedical applications due to their biocompatibility. The aim of this study is to characterize the influence of various concentrations of VCO in gelatin-based films for biomedical applications. For this purpose, physiological saline solution uptake & aging, morphological, mechanical and thermal properties of gelatin films incorporated with various amounts of VCO were evaluated. Homogenous gelatin films with 0-20% (w/w) VCO was prepared by solution casting method. As VCO concentration increased, slightly less transparent films were obtained. When surface morphology was analyzed by light microscopy, better oil droplet dispersion was observed when films contained $\leq 15\%$ (w/w) VCO. Biomedical application of films such as wound dressing materials require high saline solution uptake to efficiently absorb wound exudes. In spite of the hydrophobic oil content, saline solution uptake of the VCO incorporated films was still high ($>150\%$). Moreover, films retained in saline solution longer when VCO amount increased in the films since saline solution aging of the films decreased by $\sim 20\%$ when films contained $\geq 20\%$ (w/w) VCO. DSC analysis showed that thermal properties of films were improved when films contained increasing amount of VCO. Less amorphous gelatin films with higher molecular order were obtained when VCO was incorporated determined by increased glass transition temperature and melt-like transition temperature of the films. Mechanical properties of films, measured by tensile tests, were improved since elasticity was increased by $\sim 40\%$ when films contained $\geq 15\%$ (w/w) VCO. In conclusion, increasing amount of VCO yielded more elastic and thermally improved gelatin films with high saline solution uptake with less aging percentage. Therefore, this study suggests that various amounts of VCO incorporated gelatin films, specifically at $< 20\%$ (w/w), is a good candidate for biomedical applications.

Keywords: coconut oil, gelatin, biopolymer, biomedical



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Determination of Piperazine Derivative Compounds in Human Urine by RPLC Method (İkbal Demet Nane)

Determination of Piperazine Derivative Compounds in Human Urine by RPLC Method

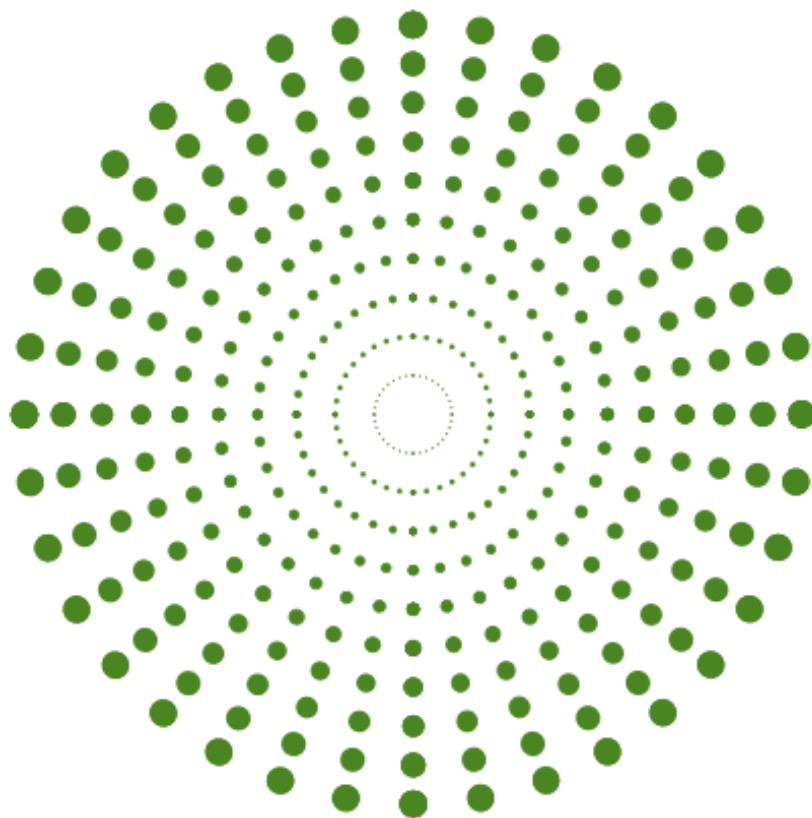
İkbal Demet Nane

Suleyman Demirel University,
E-mail: ikbaldemetnane@gmail.com

Abstract: In this work, the reverse phase liquid chromatographic (RPLC) method has been developed for the simultaneous determination of cyclizine and chlorcyclizine from antihistamine group drugs.

The analysis was carried out on a XBridge C18 (150mm x 4.6mm i.d., x , 3.5 μ m) analytical column, using a mixture of the acetonitrile-water binary mixture at pH 6.0 as the mobile phase at a flow rate of 0.8 mL min⁻¹ and column temperature 37 °C. In addition, validation of the developed method according to ICH parameters and quantitative determination of drugs were performed in human urine. Good linearity was found in the 4-8 μ g/mL for cyclizine and 2-4 μ g/mL for chlorcyclizine. The accuracy of the method for the analysis of urine samples was determined by recovery experiments. The recovery values of the developed method were found to be 99.75% and 99.99% for cyclizine and chlorcyclizine, respectively. The satisfactory data obtained from the method tested according to all validation parameters show that the RPLC method developed for the simultaneous determination of cyclizine and chlorcyclizine is suitable for the routine method.

Keywords: human urine, piperazine, antihistamine.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Effect of Acetonitrile-Water And Methanol-Water Binary Mixtures
on The Chromatographic Behavior of Chlorcyclizine

(İkbal Demet Nane)

Effect of Acetonitrile-Water And Methanol-Water Binary Mixtures on The Chromatographic Behavior of Chlorcyclizine

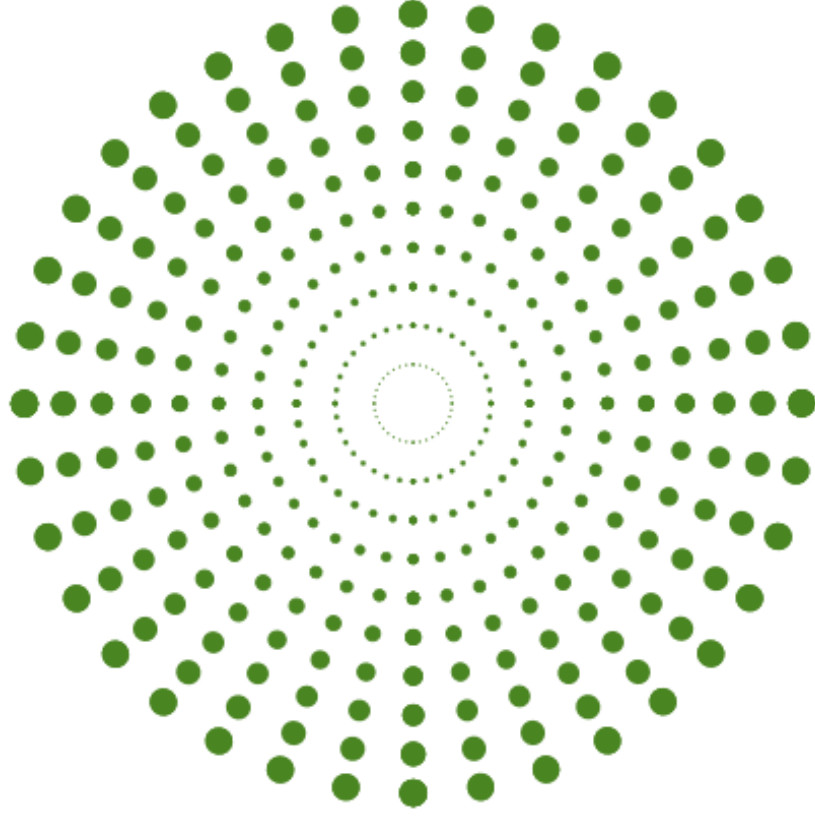
İkbal Demet Nane

Suleyman Demirel University,
E-mail: ikbaldemetnane@gmail.com

Abstract: Chlorcyclizine is piperazine derivative antihistamine H1 receptor antagonist. Chlorcyclizine has some local anesthetic, anticholinergic, antiserotonergic properties. This drug is used to treat urticaria, pruritus, rhinitis, and other allergy symptoms.

In the present study, protonation constant values (pK_a) of chlorcyclizine were determined in different percentages of acetonitrile (MeCN)-water and methanol (MeOH)-water binary mixtures using reversed-phase liquid chromatography (RPLC) method. The study aimed to explain the retention behavior of chlorcyclizine and the relationship between pH and solvent. Chromatographic pK_a determination was carried out using an XBridge C18 (4.6 x150mm, 3.5 μ m) and mobile phases used were different proportions of MeCN (45 to 65 v/v%) and MeOH (60 to 70 v/v%), respectively. Chromatographic measurements were done at 37 °C with an eluent flow rate of 0.8 mL min⁻¹. The combined effect of solvent percentage and pH of the mobile phase on the chromatographic behavior of chlorcyclizine was investigated. pK_a values of this compound were calculated with the NLREG program. From these values, the aqueous pK_a of the compound was calculated by different approaches. Data from the study can be used for pharmacokinetic and pharmacological studies of these active ingredients.

Keywords: Chlorcyclizine, organic solvent, RPLC.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Bisfenol A'nın Elektrokimyasal Olarak Arıtılabilirliğinin Araştırılması
(İkbal Demet Nane)

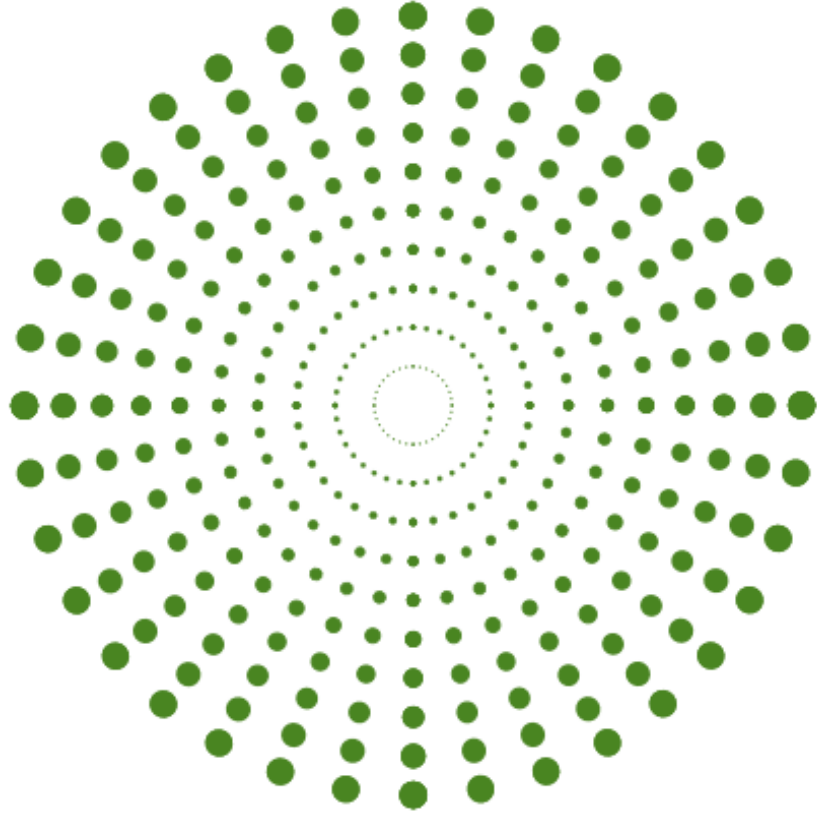
Bisfenol A'nın Elektrokimyasal Olarak Arıtılabilirliğinin Araştırılması

İkbal Demet Nane

Suleyman Demirel University,
E-mail: ikbaldemetnane@gmail.com

Özet: Bisfenol A (BPA), polikarbonat plastik ve epoksi reçine üretiminde yaygın olarak kullanılan, bilinen bir endokrin bozucu kimyasaldır. Endokrin bozucu özelliklerinden dolayı BPA'nın çok çeşitli canlı organizmalar için bir tehlike oluşturabilmektedir. BPA üretim tesislerinden veya BPA kullanan tüketici ürünü üretim tesislerinden üretilen atık su ve yıkama suyunun deşarji, atık su arıtma tesisinden atık su deşarji, BPA içeren tüketici ürünlerinden sızma gibi bir dizi yolla çevreye karışmaktadır. Geleneksel su arıtma işlemleriyle verimli bir şekilde arıtılmamakta ve bu nedenle içme suyunda bulunabilmektedir. BPA farklı birçok yöntem ile atık sulardan arıtılabilmektedir. Son yıllarda, elektrokimyasal teknikler/prosesler, geleneksel arıtma yöntemlerine göre, kirlilik uzaklaştırma verimi açısından daha fazla ilgi görmüştür. Ayrıca kullanışlı, verimli ve çevre dostu olması gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Sulardaki BPA'yı arıtılabilmek için bu tür yöntemlerden faydalandığı belirtilmiştir. Elektrokimyasal (EC) proses, atık su arıtımı için son yıllarda geliştirilen elektrokimyasal tekniklerden bir tanesidir. EC, elektrik akımı ve metal elektrot kullanılarak atık sudan ağır metal, askıda katı maddeler ve emülsiyeye organik maddeler gibi birçok kirleticinin aynı anda uzaklaştırılmasını sağlayan en yaygın elektrokimyasal prosestir. EC prosesinin genel mekanizmasında koagülasyon, adsorbsiyon, absorbsiyon, çöktürme ve flotasyon prosesleri bulunmaktadır. Yaygın olarak alüminyum (Al⁺³) ve demir (Fe⁺³, Fe⁺²) elektrotlar kullanılmaktadır. Bu elektrotlar, prosesin işletme aşamasında suda çözünebilir hidroksitler üreterek kirleticiler ile elektrokimyasal reaksiyona girmektedir. Bu çalışmada, BPA'nın elektrokimyasal oksidasyonu ve EC ile giderim verimliliği araştırılmış ve sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Bisfenol A, koagülasyon, arıtım



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Determination of Deterioration in Beyşehir, Fasıllar Tomb Monument Using Digitized Visual Bases (Mehmet Bahadır Tosunlar)

Determination of Deterioration in Beyşehir, Fasıllar Tomb Monument Using Digitized Visual Bases

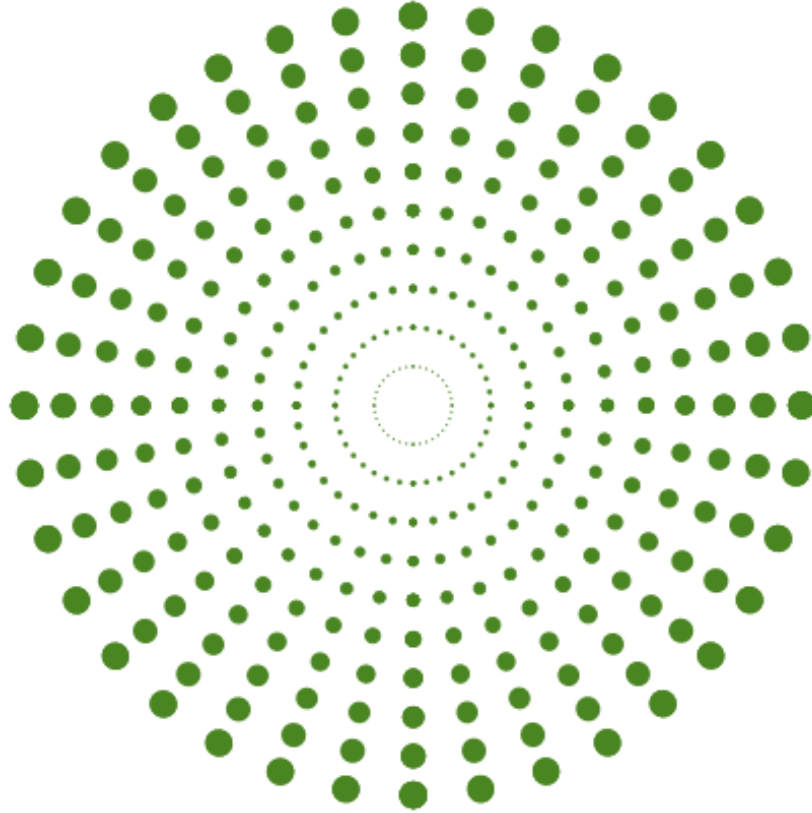
Mehmet Bahadır Tosunlar
Selçuk University, Konya, Turkey,
E-mail: bahadada@gmail.com

Abstract: Rock monuments are documents that define the geographic, administrative and political domains of past civilizations and at the same time carry the traces of the cultural life of these civilizations to the present day. These monuments are exposed to various deterioration factors depending on their location, the climate in which they are located and their distance to human life. Carefully monitoring the weathering situations in these monuments is important for determining the factors of deterioration. Thus, conservation models to be designed for these monuments can be built on healthy inputs.

Fasıllar village of Konya's Beyşehir district is a settlement with a history dating back to the Hittite Empire. In the region, there are quarries that have been used actively in the past. In the area where the quarries are located, there are also rock monuments with high craftsmanship. Among these monuments; a Roman tomb monument draws attention with its style, relief and architectural features. This monument, which is frequently mentioned in the culture and tourism inventory of Beyşehir, has various deterioration problems. In the study, the deterioration problems faced by this monument were tried to be determined through observation and digitized visual bases.

As a result of the study, it is seen that surface deterioration due to atmospheric, biological and anthropogenic effects developed in an area of 62.36%. It has been determined that the natural discontinuities of the rocky slope on which the monument is located accelerate atmospheric and biological deteriorations by channeling precipitation accumulations from certain angles into the monument.

Keywords: Konya, Beyşehir, Fasıllar, cultural heritage, stone deterioration.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Investigation of the Charge Transfer Efficiency of the Silver-Based Electrode by Coating with the Graphene Layer (Ersan Harputlu)

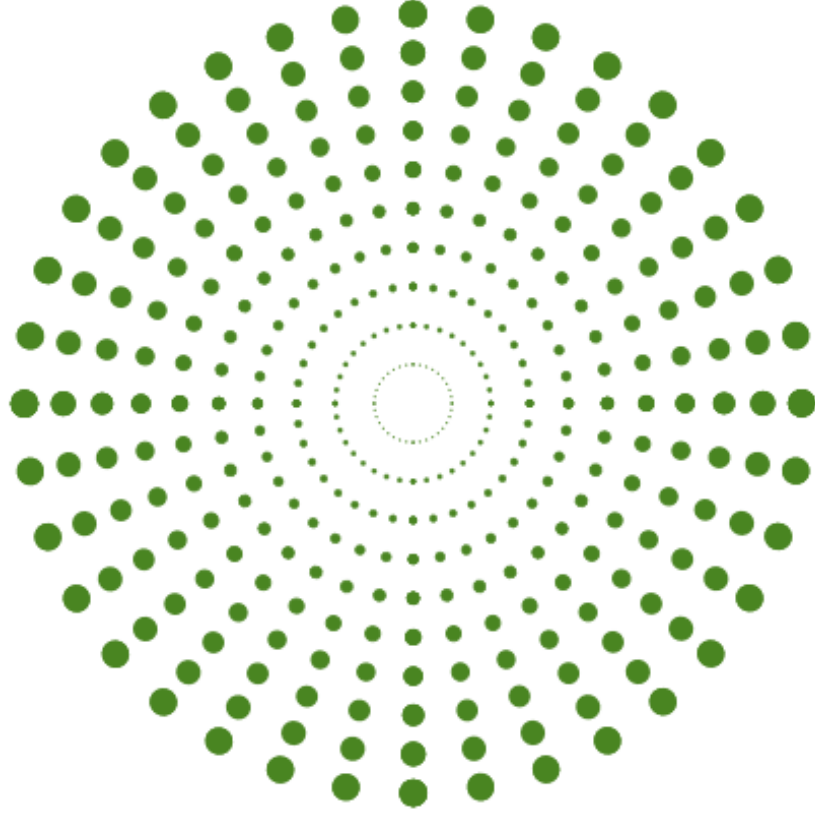
Investigation of the Charge Transfer Efficiency of the Silver-Based Electrode by Coating with the Graphene Layer

Ersan Harputlu

*1Department of Natural and Mathematical Sciences, Faculty of Engineering,
TarsusUniversity, 33480, Mersin, Turkey,
E-mail: ersanharputlu@tarsus.edu.tr*

Özet: Single-layer graphene (SLG) is used in many research areas as a material of great importance in the modification of thin films and many biosensor surfaces. SLG has excellent physical and chemical properties such as good thermal conductivity, high electron mobility ($10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ resistivity), a very large surface area, and the thinnest material (only 0.34 nm thick). SLG is mostly produced using the chemical vapor deposition method (CVD) on nickel and copper foil. In this study, SLG was produced on 0.26 mm thick copper foil and transferred to different silver-based electrode surfaces (area; 0.62 cm^2). A comprehensive characterization was performed on the samples using Raman spectroscopy to reveal both the presence of graphene on the copper surface and the presence of SLG on the silver-based electrode surface. Other characterizations were performed with scanning electron microscopy (SEM) and atomic force microscopy (AFM). Finally, the sensor performance of the SLG coated silver-based electrode was investigated. The charge transfer resistance (R_{ct}) of the electrode obtained using impedance spectroscopy was measured as 4175Ω for the silver/silver chloride (Ag/AgCl) electrode, while it was measured as $R_{ct} = 24.8 \Omega$ from the graphene-coated Ag/AgCl electrode. The silver-based electrode was also found to exhibit better charge transfer performance when using graphene. Finally, in order to improve the photocurrent generation in the photosystem I-based hybrid electrode, the graphene layer was transferred onto the thin silver film, then SLG surface modified with photosystem I. It was determined that the photocurrent generation was more in the SLG coated electrode.

Anahtar Kelimeler: Graphene, silver electrode surface, charge transfer resistor, photocurrent.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Erzincan Fırat Agregası Kullanılarak Üretilen Betonlarda Beton Tabancası ve Karot Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması (Ferda Şan, İsmet Ulusu)

Erzincan Fırat Agregası Kullanılarak Üretilen Betonlarda Beton Tabancası ve Karot Değerleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Ferda Şan¹, İsmet Uluşu²

¹ Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzincan, Turkey
E-mail: ferda.san@hotmail.com

² Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzincan, Turkey
E-mail: i.ulusu@erzincan.edu.tr

1- Giriş

Beton, günümüzde inşaat için en yaygın kullanılan yapı malzemesidir. Geleneksel olarak beton, birkaç iyi tanımlanmış bileşenden üretilmiştir; çimento, su, ince agrega, kaba agrega, vb. Beton karışım tasarımında ve kalite kontrolünde betonun mukavemeti en önemli unsur olarak kabul edilir. Betonun tasarım mukavemeti normalde 28 günlük mukavemeti temsil eder. Karışım tasarımındaki bazı deneysel hatalar nedeniyle, test sonuçları hedef dayanımın altında kalır [12].

Betonarme yapıların hasar almasına, göçmesine neden olan faktörler üzerine çalışmalar yapılmış. Yapıların hasar alması ve yıkılmasının en önemli nedenlerinden biri yapı malzemelerinin (Betonun) kalitesi olmuştur [6].

Betonun basınç dayanımı, su/çimento oranı, en büyük tane büyüklüğü, tane dağılımı, agreganın yüzey yapısı, agrega biçimi, agrega cinsi ve agrega dayanımının yanında çimento tipinin veya hava miktarının değişmesi, kimyasal veya puzolanik katkı maddesinin kullanılması veya kullanılmamasına göre değişmektedir [2].

Ultrasonik hız (UPV) ve beton tabancası (RH) testleri genellikle betonun kalitesini değerlendirmek ve basınç dayanımını tahmin etmek için kullanılır. Agregaların türü ve boyutu, çimento içeriği, betonun uygulanması vb. gibi birçok parametre betonun bu özelliğini etkiler [7].

Beton yapıların ultrasonik test metot ve beton tabanca testi gibi yöntemlerle tahribatsız muayenesi teknik açıdan büyük önem taşımaktadır. Tahribatsız muayene yöntemleri örnekleme gerektirmez ve basit, gerçekleştirilmesi hızlı ve verimlidir. Bununla birlikte, bu yöntemler, basınç dayanımının gerçek (deneysel) değerlerinden önemli bir sapma ile tahmin ettikleri, değerlerin büyük bir dağılımı ile sonuçlanır [11].

Schmidt geri tepme çekiç testi olarak adlandırılan beton tabancası tahribatsız test sonuçları ile beton tahribatlı basınç testi sonuçları verileri elde edilerek ikisi arasındaki ilişkiyi belirlemek için bir en iyi eğri oluşturulmalıdır. Böylece ikisi arasındaki en uygun düzeltme faktörü bulunmuş olur [10].

Beton tabancası belirli bir kuvvetle betona vurur ve vurduğu yüzeyin sertliğine göre geri tepir. Geri tepme sayısı R, algılayıcı mekanizma tarafından ölçülerek alet üstünde yer alan ibrede gösterilir. Çalışma mekanizmasından anlaşılacağı gibi, alet asıl olarak yüzey sertliğini ölçmekte ve basınç dayanımını bulmak tahmininden öteye gitmemektedir. Aslında bu aletler, sadece üzerinde deney yapılan beton yüzeyinin (yaklaşık 30 mm derinliğine kadar olan)

nitelikleri hakkında bilgi verirler. Beton tabancası ile ölçümün nasıl yapılması gerektiğini, dönüşüm eğrilerinin hazırlanması ile ilgili bilgi vermektedir. Beton üzerinde, sertlik yöntemleriyle yapılan deneylerin, bugüne değin kullanılan diğer yöntemlerle yapılan deneylerin yerini alacak deneyler değil, yalnız tamamlayıcı veya yararlı ek bilgiler veren deneyler olarak düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır [1].

Günümüzde karot yaygın olarak gelen betondan alınan taze beton deney sonuçlarının uygun çıkmaması durumunda gelen betonun kalitesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Hâlbuki bu uygulama uygun olmayan yerleştirme ve bakım işlemlerinin karot dayanımı sonucu belirlenen beton dayanımının etkilemesine neden olmaktadır. TS EN 13791' de " EN 206-1' e göre yapılan beton deneylerinin yerini alamaz " hükmü açıkça yer almaktadır. TS EN 13791' e göre karotun nasıl alınması gerektiği açıklanmıştır [3].

Deneylere piyasada hak ettiği değer verilmediği için, İstanbul' daki çeşitli şantiyelerde (sınıfları farklı) elde edilen, farklı yükseklik-çap oranındaki karot numunelerinin ne şekilde alınıp, deneye nasıl hazır hale getirildiğine ve deney sonuçlarının taze beton numunesinden alınan küp veya silindir numuneler ile arasındaki ilişkilere ve sonuçlarının nasıl değerlendirildiğine yer verilmiştir [5].

' Beton dayanımı', 'üzerine gelen yüklerin neden olacağı şekil değiştirmelere ve kırılmaya karşı, betonun gösterebileceği maksimum direnme' olarak tanımlanmaktadır. Yani malzemenin kırılma olmadan alabileceği en yüksek gerilmedir [9].

Bu araştırma, Erzincan' da sürekli depremlerin yaşanmış olması ve mevcut yapılarda bulunan betonun %99' unda Fırat agregası kullanılmış olması nedeniyle Fırat agregası kullanılarak üretilen betonlarda beton tabancası değeri ile pres basınç değerleri arasındaki ilişkiyi belirleyerek yapıların mevcut beton dayanımlarının tahribatsız ve elde edilen sonuçların doğru olarak belirlenebilmesi için bu çalışmanın yapılması düşünülmüştür. Farklı bölgelerde benzer çalışmalar olabilir. Ancak beton tabanca değerini etkileyen en önemli faktörlerden biri agrega olduğu için bir bölge için belirlenen ilişki diğer bölgeler için uygun olmaya bilir.

2- Materyal ve Yöntemler

2.1- Materyal

Sonuçların daha etkili olabilmesi için numune hazırlanırken bölge şartları dikkate alınmış ve numune hazırlanmasında bu bölgede kullanılan malzemeler kullanılmıştır.

Bu bölgede üretilen betonlar genellikle 300 kg çimento kullanılarak üretildiği için bu çalışmada çimento miktarı m³' te 300 kg CEM II/A-LL 42.5 R kullanılmıştır. Katkı maddesi olarak BASF GLENIUM 130 katkı maddesi kullanılmıştır. Bu katkı maddesi betonun prizini geciktirmeden işlenilebilirliğini uzatan, erken ve nihai yüksek dayanım sağlayan, özellikle hazır beton endüstrisi için geliştirilmiş, çok yönlü, polikarboksilik eter esaslı süperakışkanlaştırıcı beton katkısıdır.

Agrega olarak Erzincan Fırat Nehri' nden alınan dere malzemesi kullanılmıştır. Agregaya olarak adlandırdığımız dere malzemesi, büyük kaya kütlelerinden kopan parçaların Fırat Nehri ile buluşuncaya kadar geçirmiş olduğu fiziksel ufalanmalar sonucunda oluşan irili ufaklı boyutlardaki beton karışım malzemesidir. Bu çalışmada dört farklı maksimum agrega çapı (

$D_{max} = 16, 20, 25, 32$), ve 0.40, 0.45, 0.50 olmak üzere üç değişik su/çimento oranı kullanılarak 15x15x15 cm boyutlarında beton numuneler hazırlanmıştır. Karışım ve bakım suyu olarak çeşme suyu kullanılmıştır.

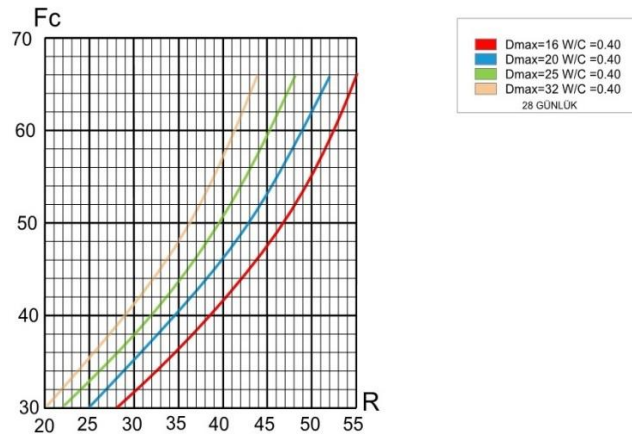
2.2- Yöntem

Beton basınç dayanımını etkileyen faktörleri göz önüne aldığımızda, beton tabanca değerlerini etkileyen en önemli faktörlerden birinin agrega olduğunu ve farklı dane çapına ait agregaların kullanılmasının sonuçların doğruluğu açısından önem taşıdığı bilinmesi yadsınmaz bir gerçektir. Yapılan deneylerden elde edilen sonuçların saha ile uyumlu olması için beton numunesi üretiminde 300 kg dozaj CEM II/A-LL 42.5 R kullanılmıştır. Agrega olarak maksimum dane boyutu 16, 20, 25, 32 mm olan dört farklı dere malzemesi ve Fuller bağıntısını sağlayan granülometri kullanılmıştır. Katkı maddesi olarak BASF GLENİUM 130 polikarboksilik eter esaslı süperakışkanlaştırıcı beton bağlayıcı % 1.1 oranlarında kullanılmıştır. Erzincan bölgesinde üretilen betonlarda, sabit bir Su/ çimento oranı olmadığı için farklı su/ çimento etkisini görmek için numuneler üç farklı Su/ Çimento oranında (0.40 / 0.45 / 0.50) hazırlanmıştır. Miksere sırasıyla agrega, çimento ve su ile birlikte katkı maddesi de eklenip mikser, karışım kıvamını alana kadar çalıştırıldıktan sonra durdurulup elde edilen taze ve sertleşmiş betonun mekanik ve fiziksel özelliklerini belirlemek için Slump deneyi yapılmış ve 15x15x15 cm boyutlarındaki numune kaplarına alınıp şişleme ve tokmaklama işlemlerinden sonra bir gün şantiye ortamında prizini alması için bekletilmiştir. Prizini alan numuneler kalıptan çıkarılarak kirece doygun 22-23 °C derecedeki kür havuzunda, deney gününe kadar bakıma bırakılmıştır. 28 günün sonunda numuneler kür havuzundan alınıp ölçüm alınacak yüzeyin pürüzsüz, temiz ve kuru olmasına dikkat edilip basınç testine tabi tutulmuştur. TS EN 206 1' göre basınç testine tabi tutulan numuneler üzerinde, tahmini kırılma yüklerinin %45- %50' nin üzerindeki bir yük altında iken beton tabancası ile geri sıçrama (R) değer okunmuştur. Presten numunenin bu sıçrama değerine denk gelen basınç dayanım değerleri okunmuştur.

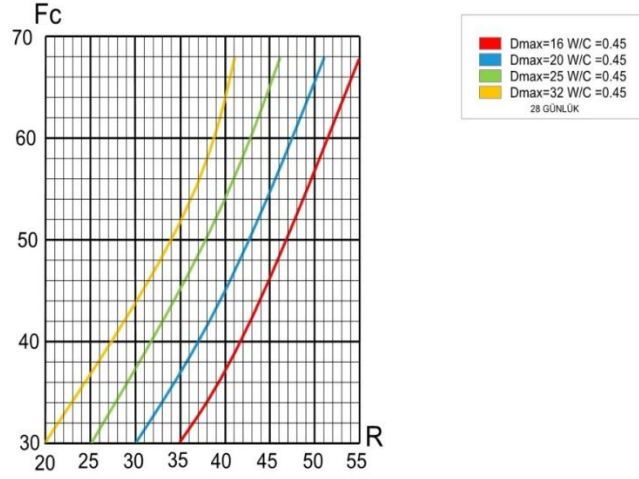
3- Sonuç ve Öneriler

3.1- Sonuç

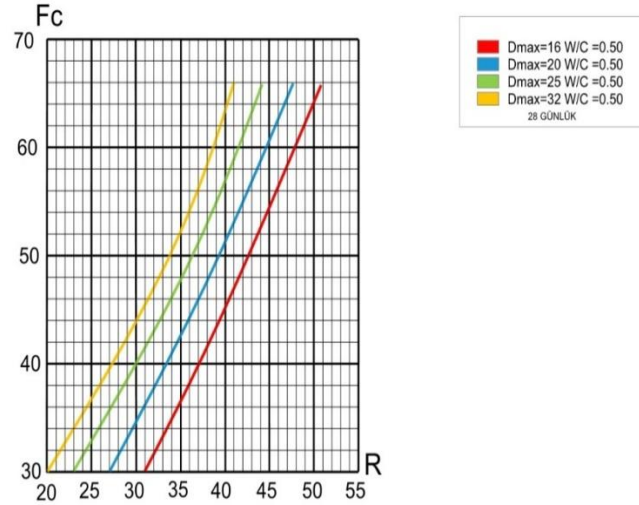
Deney sırasında elde edilen sıçrama (R) değerleri ile buna denk gelen pres basınç dayanım değerleri arasındaki ilişkiyi oluşturan grafikler çizilmiştir.



Şekil 1.1 Sıçrama değeri (R) ile basınç dayanımı (f_c) arasındaki ilişki(1)



Şekil 1.2 Sıçrama değeri (R) ile basınç dayanımı (f_c) arasındaki ilişki(2)



Şekil 1.3 Sıçrama değeri (R) ile basınç dayanımı (f_c) arasındaki ilişki(3)

Bu grafiklerden anlaşılacağı gibi sıçrama değeri (R) ve beton basınç dayanımı (f_c) Su/Çimento oranı ve D_{max} bağlı olarak değişmektedir. Elde edilen verilere göre mevcut betonun basınç dayanımı, bu yöntemle % 80 üzerinde bir doğrulukla tahribatsız olarak belirlenebilmektedir (Şekil 1.1, Şekil 1.2, Şekil 1.3).

Özellikle deprem bölgeleri düşünüldüğünde, yapının daha az hasar göreceği şekilde beton basınç dayanımının saptanması önem arz etmektedir. Beton tabancası ile yapılan beton dayanımı tespiti pratik, ekonomik ve hasarsız olması nedeniyle oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Yapılan çalışma da, geri sıçrama değerleri ile karot numune beton basınç dayanımı arasında farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu farkı bilmek için beton tabanca ile basınç dayanımı arasındaki ilişkiyi belirleyerek düzeltme katsayısını belirlemek gerekmektedir. Bu çalışmada elde edilen düzeltme katsayısı 0.8 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar karot alınan bölgede elde edilen karot sonuçları ile sıçrama değeri kullanılarak elde edilen basınç dayanım değeri üzerinde uygulanmış ve sonuçların % 95 in üzerinde uyduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 1. 4 – Betonun Kırılma Yüzeyi

Beton kırılma yüzeyi incelendiğinde kırılmaya üç faktörün (Sıyırılma, agrega kırılması, çimento matriksinin dayanımını kaybetmesi) de etkili olduğu görülmektedir (Şekil 1.4). Bu görünüm tipik bir Fırat agregası kullanılarak üretilen betonun görünümüdür. Normal dayanımlı betonlarda, betondaki kırılmanın agrega kırılmasıyla oluşması istenmez [2]. Maalesef bu agrega halen beton üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. 1992 depreminde yapıların kendisinden beklenen davranışı sergileyememesinin ana nedeni, yapıların sahip oldukları düşük dayanımlı betonlardır.

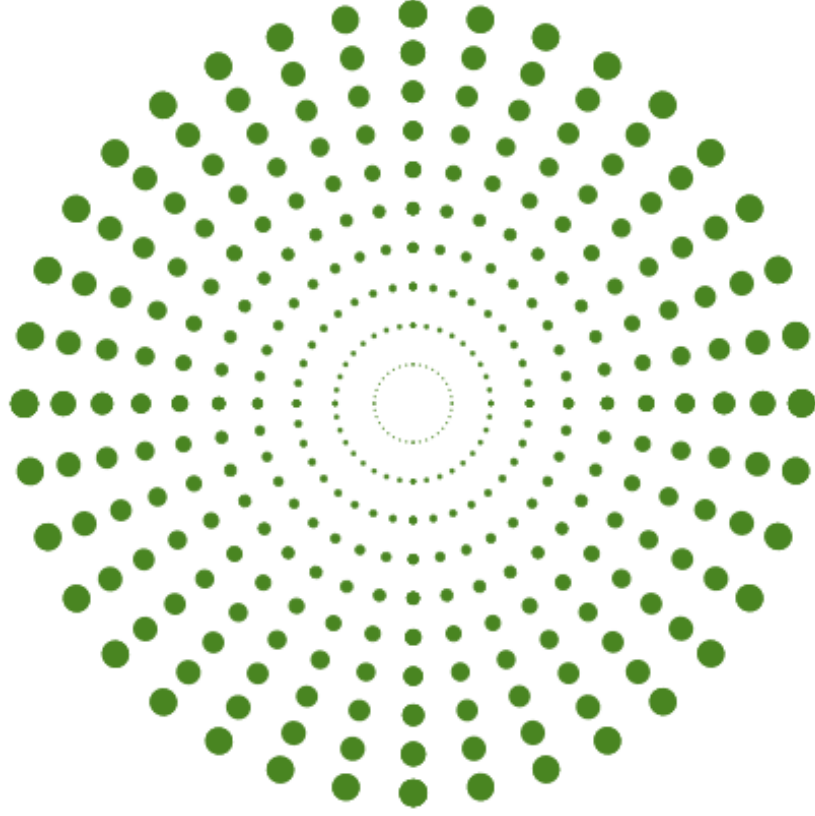
3.2- Öneriler

Mevcut yapılarda çok sayıda karot alınarak ve karot alınan bölgelerde beton tabanca okumaları yapılarak aradaki ilişkinin belirlenmesi, arada fark var ise, bu farkın nedenleri araştırılmalıdır.

Kaynakça

- [1] TUNÇAĞ, M. (2000/6). Neler Değişmeli? *Türkiye Mühendislik Haberleri* , 26-29.
- [2] 5e, A. N. (2011). Properties of concrete.
- [3] AKAKIN, T. (2013). Betondan karot alınması ve uygunluğunun değerlendirilmesi. *Article* , 62-69.
- [4] AKAKIN, T. (2013). https://www.thbb.org/media/2065/makale1_118.pdf.
- [5] AKDAĞ, B., & MUTLU, M. (2013). Yerinde Beton Basınç Dayanımlarının Ölçülmesinde Karot Numunesi Kullanımı. *Article*, 80-84.

- [6] Application of the Combined Method for Evaluating the Compressive Strength of Concrete on Site. (tarih yok). *Open Journal of Civil Engineering vol.4 No.3(2012)* (s. 19). içinde Kenya: article ID:49799.
- [7] Application of the Combined Method for Evaluating the Compressive Strength of Concrete on Site. (2012). *Open Journal of Civil Engineering, Vol.2 No.1* (s. 6). içinde Article ID:17809.
- [8] DEMİREL, Y. (3 (2015)). Farklı Beton Dayanımlarındaki Kolonlarda, Eksenel Yük Seviyelerine Göre Geri Sıçramalı Çekiç Verilerinin Kolerasyonu İçin Deneysel Bir Öneri . *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 76-87.
- [9] ERDOĞAN, T. Y. (Temmuz ,2015). *BETON 5. Baskı* . ANKARA : ODTÜ.
- [10] Ferhat Aydin, M. S. (4 July, 2010). Correlation between Schmidt Hammer and destructive compressions testing for concretes in existing buildings. *Scientific Research and Essays Vol. 5(13)*, 1644-1648.
- [11] Mokos, P. G. (2020). Concrete compressive strength using artificial neural networks. 11807–11826.
- [12] Salem Alsanusi, L. B. (tarih yok). *Prediction of Compressive Strength of Concrete from Early Age Test Result Using Design of Experiments (RSM)*. Libya: Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, University of Benghazi, Benghazi.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Deve Dikeni Ekstraktının Terapötik Etkilerinin Alzheimer Hastalık Modelinde *in vitro* İncelenmesi (Hatice Feyzan Ay, Rabia Çakır Koç, Serap Yeşilkır Baydar)

Deve Dikeni Ekstraktının Terapötik Etkilerinin Alzheimer Hastalık Modelinde *in vitro* İncelenmesi

Hatice Feyzan Ay¹, Rabia Çakır Koç^{1,2}, Serap Yeşilkır Baydar³

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye

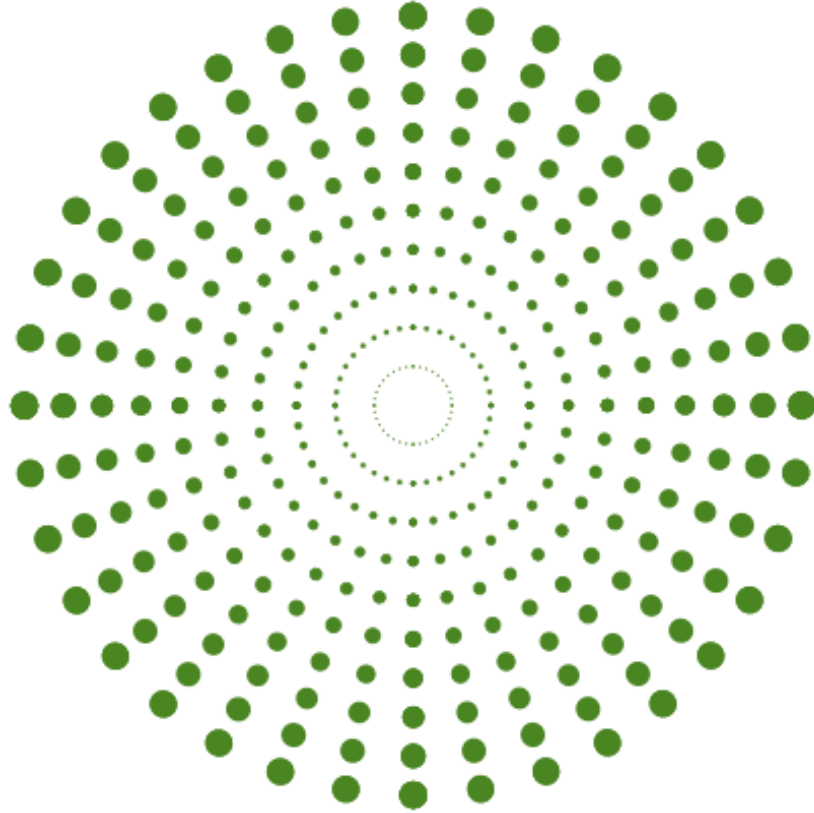
²Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı, Türkiye Biyoteknoloji Enstitüsü Başkanı, İstanbul, Türkiye

³İstanbul Gelişim Üniversitesi, Yaşam Bilimleri ve Biyomedikal Mühendisliği Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul, Türkiye

Özet: Alzheimer hastalığı bellek ve bilişsel işlevlerin azalması ve hafıza ve muhakeme bozuklukları ile karakterize edilen ve nöronal hücre hasarına neden olan bir demans hastalığıdır. Alzheimer hastalığının patogenezi tam olarak açıklanamamış olmasına rağmen, hücre dışı senil plakların oluşmasına neden olan amiloid beta peptitlerinin aşırı birikiminin hastalığın temel mekanizmalarından biri olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, amiloid beta peptitleri hidrojen peroksit (H_2O_2) üretimine yol açmakta ve böylelikle oksidatif strese neden olarak hücre ölümünü indüklemektedir. Bu nedenle, bu hastalığın tedavisinde antioksidan etkinliği yüksek olan bitkisel ve fenolik bileşiklerin kullanımı son derece yaygındır. **Amaç:** Birçok bitkisel ekstrakt ve aktif bileşikleri, sergiledikleri antioksidan ve nöroprotektif özellikleri sayesinde, Alzheimer hastalığına karşı terapötik bir strateji sağlayabilmektedir. *In vitro* Alzheimer hastalık modelinin oluşturulması H_2O_2 'in hücrelerde toksik etki oluşturmasıyla mümkün olabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, SH-SY5Y hücre hattında H_2O_2 toksisitesi ile oluşturulan *in vitro* Alzheimer hastalığı modelinde, deve dikenini sıvı ekstraktının nöroprotektif etkisinin incelenmesidir. **Yöntem:** SH-SY5Y hücre hattı üzerinde deve dikeninin toksik olmayan konsantrasyonlarının H_2O_2 toksisitesine karşı nöroprotektif etkileri araştırıldı. Bunun için, SH-SY5Y hücre hattında deve dikeninin farklı konsantrasyonlarının 24 saatlik ön muamelesinden sonra yarım saat boyunca 1 mM H_2O_2 'e maruz bırakıldı ve hücre canlılığı 2,3-bis-(2-methoxy-4-nitro-5-sulphophenyl)-2H-tetrazolium-5-carboxanilide (XTT) testi kullanılarak değerlendirildi. Deve dikeninin antioksidan etkinliği CUPRAC deneyi ile belirlendi. Daha sonra, apoptotik hücre ölümü için DAPI boyama testi ve reaktif oksijen türlerinin (ROS) tayini için DCFH-DA testi kullanıldı. **Bulgular:** Hücrelerde yarım saat 1 mM H_2O_2 'e maruziyetin hücre canlılığını %60'a kadar azalttığı ve apoptotik hücre ölümünün ve ROS üretiminin indüklendiği gözlemlendi. Deve dikeninin belirlenen konsantrasyonlarının yüksek antioksidan kapasiteye ve SH-SY5Y hücre hattı üzerinde H_2O_2 'e karşı nöroprotektif etkiye sahip olduğu ve 20 $\mu\text{g/mL}$ deve dikeninin H_2O_2 toksisitesiyle azalan hücre canlılığını artırdığı gösterildi. Ayrıca deve dikeninin H_2O_2 ile indüklenen apoptotik hücre ölümünü ve ROS üretimini azalttığı gözlemlendi. **Sonuç:** Elde edilen sonuçlar, antioksidan etki gösteren deve dikeninin H_2O_2 ile indüklenen nöronal hücre hasarını ve oksidatif hasarı azalttığını göstermektedir. Deve dikenini ile yapılacak ileriki çalışmaların Alzheimer hastalığına karşı tedavi edici iyi bir potansiyel sergileyebileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alzheimer hastalığı, oksidatif hasar, nöroprotektif, deve dikenini ekstraktı

Teşekkür: Bu çalışma İstanbul Gelişim Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin KAP-270320-SYB kodlu projesi ile desteklenmiştir.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Combined Study of Wharton Jelly-Derived Exosomes and Salicylic Acid in the Treatment of Cutaneous Leishmaniasis
(Gülnaz Yıldırım Köken, Emrah Şefik Abamor, Adil M. Allahverdiyev, Erdal Karaöz)

Combined Study of Wharton Jelly-Derived Exosomes and Salicylic Acid in the Treatment of Cutaneous Leishmaniasis

Gülnaz Yıldırım Köken^{1,2}, Emrah Şefik Abamor¹, Adil M. Allahverdiyev³, Erdal Karaöz^{2,4,5,6}

¹Yıldız Technical University, Department of Bioengineering, Istanbul, Turkey.

²Center for Regenerative Medicine and Stem Cell Research & Manufacturing (LivMedCell), Istanbul, Turkey

³V. Akhundov National Scientific Research Medical Prophylactic Institute, Baku, Azarbaijan Republic

⁴Istinye University, Center for Stem Cell and Tissue Engineering Research & Practice, Istanbul, Turkey

⁵Istinye University, Faculty of Medicine, Department of Histology & Embryology, Istanbul, Turkey

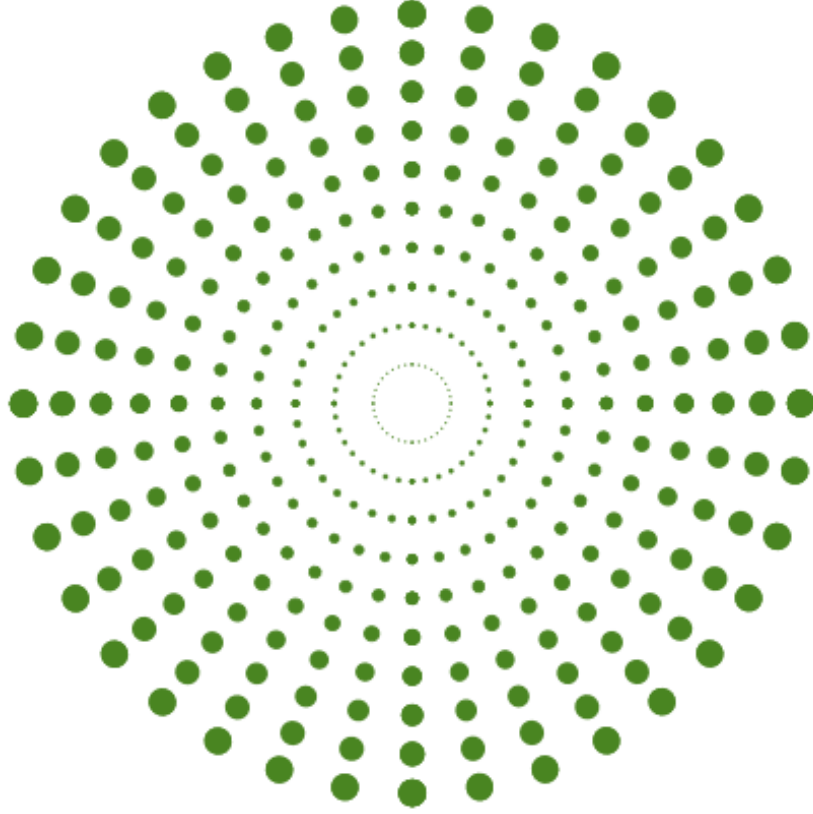
⁶Istinye University, Department of Medical Laboratory Techniques, Istanbul, Turkey

Özet: Leishmaniasis is a parasitic disease that is quite common in tropical and subtropical regions and Southern Europe. The disease occurs in three different clinical forms: cutaneous, mucocutaneous and visceral leishmaniasis. According to the data of the World Health Organization, approximately 12 million people in 98 countries all over the world have been infected with leishmaniasis, and it is reported that 350 million people live at risk. It is estimated that 2 million new cases are added to these figures every year, and about three quarters of these cases are cutaneous leishmaniasis. Cutaneous leishmaniasis causes serious wounds in the dermis and epidermis. The drugs used for leishmaniasis chemotherapy are quite expensive and cause toxic side effects in patients. At the same time, resistance formation in parasites against these drugs has been observed in recent years. Recently, with the increasing interest in extracellular vesicle biology, studies have revealed that these microscopically very small (40-100 nm) vesicles have important physiological functions. It is known that they have active roles in signal transmission between cells, transfer of genetic material and regulation of immune response. They can be isolated from many body fluids such as serum, plasma, urea, cerebrospinal fluid, as well as from primary and secondary cultures. Their very small size allows them to get rid of many obstacles in the living system, and with this feature, their use for the treatment of diseases is increasing. Salicylic acid has been used for over 2,000 years to treat a variety of skin conditions. In particular, the comedolytic property of salicylic acid makes it a useful peeling agent for patients with acne. Although the efficacy of all these substances in wound healing has been studied individually, a study has not yet been conducted in which they are used in combination with exosomes. In this study, it was aimed to investigate the isolation, characterization and wound healing effectiveness of extracellular vesicles from mesenchymal stem cells to be used in the treatment of leishmaniasis, and in vitro antileishmanial activity in combination with salicylic acid.

Different concentrations of salicylic acid with 50 ug exosome dose, which we determined as a result of our previous exosome toxicity studies, were studied both individually and in combination, and their antiparasitic effects were analyzed. According to the results of the studies; When the effect of different salicylic acid concentrations on the viability of the L929 cell line was compared to the control group, a significant decrease was detected only at the 40 mM dose ($p < 0.001$). When the effect of salicylic acid on J774 cell was examined, a significant increase was found at 1, 4, 10 and 40 mM salicylic acid doses ($p < 0.001$). When the effects of different salicylic acid concentrations on the metabolic activity of *L. major* parasites were analyzed and the results were compared with the control group, a significant decrease was found at all doses (***: $p < 0.001$). Although the number of parasites increased regularly depending on time in each group, it was observed that this increase was less in the groups in which exosome formulations were applied when compared to the control group ($p < 0.001$). Although the number of parasites increased regularly over time in each group, it was observed that this increase was less in the groups in which salicylic acid formulations were applied

when compared to the control group. According to the results obtained at the 48th hour, it was determined that there was a significant decrease in the group in which only 10 and 40 mM salicylic acid doses were administered compared to the control ($p<0.5$, $p<0.01$). Although the number of parasites increased regularly over time in each group, it was observed that this increase was less in the groups where the combination formulations were applied when compared to the control group. When the counting results obtained at 48th and 96th hours were compared with the control group, a significant decrease was found in all doses in which exosome and salicylic acid were applied in combination compared to the control group. According to the results obtained, it has been proven that all doses of exosome with salicylic acid have higher antileishmanial effects than single doses. With this study, it is thought that new treatment methods will be revealed with promising exosome and combination formulations to be used in the treatment of Leishmaniasis.

Anahtar Kelimeler: Cutaneous Leishmaniasis, extracellular vesicles, exosome, mesenchymal stem cell, Wharton Jelly, salicylic acid



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Deneysel Temporal Lob Epilepsisinde Atractylenolide III'ün
Nöroprotektif Etkileri (Hüsniye Özalp, Yusuf Çamlıca, Leyla Şahin, Serap Yalın, Savaş Aktaş,
Metin Yıldırım, Özge Selin Çevik, Ayla Batu Öztürk)

Deneysel Temporal Lob Epilepsisinde Atractylenolide III'ün Nöroprotektif Etkileri

Hüsniye Özalp^{1*}, Yusuf Çamlıca¹, Leyla Şahin², Serap Yalın³, Savaş Aktaş⁴, Metin Yıldırım⁵
Özge Selin Çevik², Ayla Batu Öztürk⁴

¹Mersin Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, e-mail: trhusniyeozalp@gmail.com, ycamlica@yahoo.com,

²Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, e-mail: leyladm@gmail.com, ozgesebatur@mersin.edu.tr,

³Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı e-mail: syalin@mersin.edu.tr,

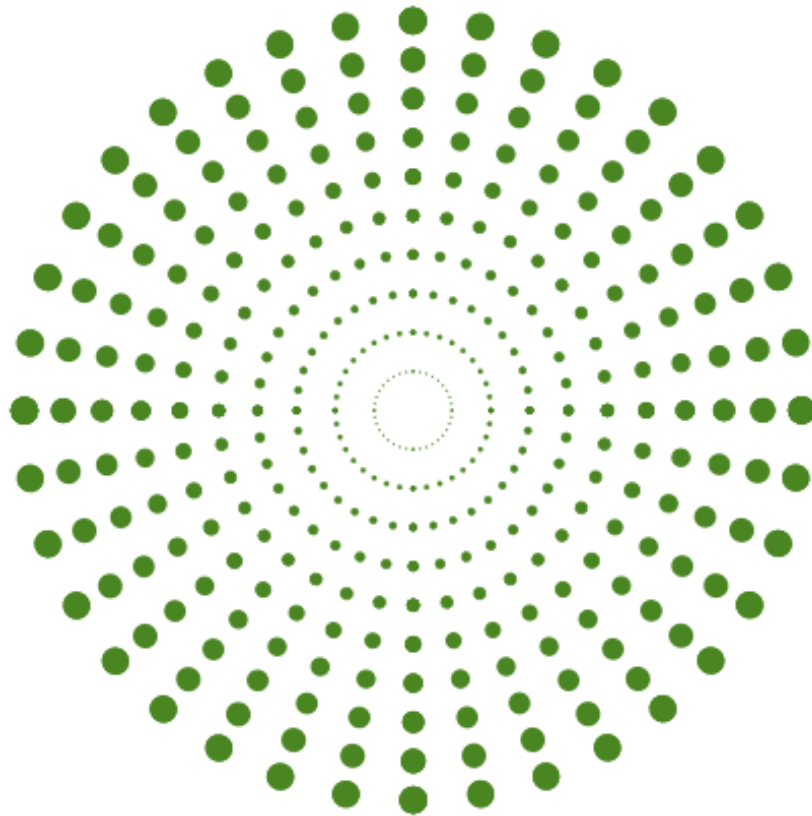
⁴Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı, e-mail: saktas@mersin.edu.tr, abatuozturk@mersin.edu.tr,

⁵Tarsus Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Yüksek Okulu e-mail: metinyildirim@tarsus.edu.tr,

Özet: Epilepsi, dünya genelinde yaklaşık 50.000.000 insanı etkileyen en yaygın nörolojik hastalıklardan birisidir. Antik çağlara kadar uzanan, mitler ve yanlış anlaşılmalara dolu geçmişi ile epilepsi, benzersiz bir hastalık olma özelliği taşımaktadır. Temporal lob epilepsisi erişkin bireylerde en sık rastlanan dirençli epilepsi türünü oluşturmaktadır. Çalışma Atractylenolide III (ATL III)'ün kainik asit ile oluşturulan nöronal hasarı önleyebileceği hipotezini değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Çalışmada, her grupta 8 adet (n=8) olmak üzere toplamda 24 adet 16 haftalık Wistar Albino sıçan kullanılmıştır. Deneyler 1. Grup: Kontrol (SF), 2. Grup: 4mg/kg kainik asit, 3. Grup: 50 mg/kg ATL III + 4 mg/kg kainik asit olmak üzere 3 grup halinde çalışılmıştır. Enjeksiyonların yapılmasının ardından 21 gün boyunca, sıçanların ayrı ayrı, dalgalılık, bakakalma, durgunluk belirtileri ile giden mental; mastikatör hareket, çiğneme, salivasyon artışı, oral otomatizm ile giden visseral; ekstremite otomatizmi, myoklonik jerk, silkelenme, tonik klonik nöbetleri davranış, bellek ve öğrenme testleri ile izlenmiştir. Hipokampusun CA1, CA3 ve DG bölgelerindeki nöron dağılımları ve morfolojileri incelenmiş, toplam nöron sayısı, dejenere nöron sayısı hesaplanmış ve bu bölgelerinin kalınlıkları ölçülmüştür. Beyinde oksidatif stresin saptanması için MDA, SOD, GSHPx, AChE ve KAT gibi biyokimyasal parametrelerdeki değişimler araştırılmıştır. Çalışmamızda, ışık mikroskopisi, immunohistokimyasal yöntem ve elektron mikroskopunun kullanıldığı ultrastrüktürel incelemelerde kontrol gruplarının nöronlarında herhangi bir dejenerasyona rastlanmamıştır. Kainik asit grubunda, dejenere nöron sayısında artış, hipokampus tabakalarında incelmeye, çeşitli inklüzyonlar, GER sisternalarında belirgin genişlemeler ve GER membranlarında parçalanmalar, mitokondriyonlarda krista yapısında bozulma, şişme ve vakuolizasyon gözlemlenmiştir. ATL III + kainik asit grubunda, kainik asit grubuna göre, daha az dejenere nöron sayısı, daha az hipokampus tabakalarında incelmeye ve kontrol grubuna benzer şekilde çok sayıda normal nöron sayısı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, sıçanların kainik asit epilepsi modelinde ATL III'ün nöroprotektif etkileri, davranış testlerinin yanı sıra biyokimyasal ve histopatolojik yöntemlerle multidisipliner olarak gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hipokampus, temporal lob epilepsisi, atractylenolide III, davranış testleri, histopatoloji, oksidatif stres.

Bu çalışma, 2019-2-TP2-3507 koduyla Mersin Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmiştir.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Determination of Hardness Values of HDPE Matrix Polymer
Composites (Kamala Ismayilova)

Determination of Hardness Values of HDPE Matrix Polymer Composites

Kamala Ismayilova

*Department of Materials Science and Processing Technologies,
Azerbaijan State Oil and Industry University, Azadlig, 20, Az 1010 Baku, Azerbaijan.
E-mail: kamala.ismayilova@asoiu.edu.az*

Abstract. *In this study, HDPE engineering plastic was used as matrix material, carbon fiber, basalt fiber, flax fiber, palm fiber as reinforcement material, and PE-g-MA as a compatibilizer. For the experiment, materials in 24 different ratios were prepared according to the reinforcement material and the harmonizer concentration. These materials are unadulterated, 10%, 20%, 30% CF, BF, FF, PF and suitably 90%, 80%, 70% HDPE doped (with compatibilizer) 3%, 6%, 9% PE-g-MA, % 10, 20%, 30%, CF, BF, FF, PF and suitably 87%, 74%, 61% HDPE. The hardness tests of the produced composite materials in accordance with the ASTM D2240 standard were performed in the Shore D hardness device.*

Keywords: *Composite material, Shore D, carbon fiber, basalt fiber, flax fiber, palm fiber.*

1. Introduction

Building materials consisting of two or more components that are combined at macroscopic level and are insoluble in each other are called composites. One of the components is called the reinforcement phase and the other is called the matrix phase. The material of the reinforcement phase can be in the form of fibers, particles or flakes. Matrix phase materials are generally continuous. Examples of composite systems are steel-reinforced concrete or graphite, etc. Epoxy reinforced with fibers can be given [1-2-3]. According to the matrix material, composites are divided into 3 groups: metal, polymer and ceramic matrix composites. Approximately 90% of the composite materials produced in the world are composed of polymer matrices.

As a matrix material, HDPE is the most used thermoplastic type. Polyethylenes are very complex engineering plastics and have many advantages such as easy shaping, lightness, low production cost, being widespread, resistance to chemicals, easy workmanship and recyclability. However, in front of its becoming more widespread, strength properties, abrasion and fatigue resistance, low thermal resistance and high moisture absorption are the qualities that must be overcome [4].

Zum et al. Stated that the hardness, friction and wear properties of fiber-type reinforced and polymer matrix composites are largely dependent on the properties of the components (matrix and fiber) that make up the polymer composites and the interface properties between them. These are properties such as the type of polymer matrix, type of reinforcement material, distribution of reinforcement element within the structure, shape of the fiber, fiber volume ratio, fiber thickness, orientation of the fiber in the matrix, properties of the opposite surface material and the stiffness of the reinforcement material with respect to the matrix [5].

2. Experimental study

2.1 Material and method.

In this article, maleic anhydride grafted polyethylene (PE-g-MA) and high density polyethylene (HDPE) matrix as compatibilizer with carbon fiber (CF), basalt fiber (BF), flax fiber, (JF) and palm fiber (PF) in different weight ratios. Using as a material (Table 1), D = 16 mm screw diameter and 40 length / diameter (L / D) ratio, produced by melt blending technique using a twin screw extruder with the screws rotating in the same direction, the composition on the hardness properties of composites after injection molding its effects have been investigated [6].

Table 1.

Matrix Composition (% wt.)	Reinforcement Composition (% wt.)	Compatibilizer Composition (wt%)
90 HDPE	10 CF	-
80 HDPE	20 CF	-
70 HDPE	30 CF	-
87 HDPE	10 CF	3 PE-g-MA
74 HDPE	20 CF	6 PE-g-MA
61 HDPE	30 CF	9 PE-g-MA
90 HDPE	10 BF	-
80 HDPE	20 BF	-
70 HDPE	30 BF	-
87 HDPE	10 BF	3 PE-g-MA
74 HDPE	20 BF	6 PE-g-MA
61 HDPE	30 BF	9 PE-g-MA
90 HDPE	10 FF	-
80 HDPE	20 FF	-
70 HDPE	30 FF	-
87 HDPE	10 FF	3 PE-g-MA
74 HDPE	20 FF	6 PE-g-MA
61 HDPE	30 FF	9 PE-g-MA
90 HDPE	10 PF	-
80 HDPE	20 PF	-
70 HDPE	30 PF	-
87 HDPE	10 PF	3 PE-g-MA
74 HDPE	20 PF	6 PE-g-MA
61 HDPE	30 PF	9 PE-g-MA
100 HDPE	-	-

Hardness is a relative measure, it is a measure of the resistance to local plastic deformation caused mechanically (puncture, friction, scratching and cutting) created on the material by marks or abrasion. In this study, the hardness values of the samples of the composites were

measured with a shore D hardness tester in accordance with the ASTM D2240 standard (Figure 1.). Six hardness measurements were taken from each sample and averaged.



Fig.1. Shore D hardness tester.

3. Problem solution

Shore D hardness values of composite materials with different proportions of carbon, basalt, jute and coconut fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix according to ASTM D2240 standards are given in Table 2 a, b, c and d.

Table 2.a. Shore D hardness values of carbon fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

Matrix Composition (% wt.)	Reinforcement Composition (% wt.)	Compatibilizer Composition (wt%)	Shore D
100 HDPE	-	-	61,7875
90 HDPE	10 CF	-	64,45
80 HDPE	20 CF	-	67,216
70 HDPE	30 CF	-	68,6
87 HDPE	10 CF	3 PE-g-MA	68,9
74 HDPE	20 CF	6 PE-g-MA	71,0625
61 HDPE	30 CF	9 PE-g-MA	72,1

Table 2.b. Shore D hardness values of basalt fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

Matrix Composition (% wt.)	Reinforcement Composition (% wt.)	Compatibilizer Composition (wt%)	Shore D
100 HDPE	-	-	61,7875
90 HDPE	10 BF	-	62,74
80 HDPE	20 BF	-	62,94
70 HDPE	30 BF	-	63,2
87 HDPE	10 BF	3 PE-g-MA	63,485
74 HDPE	20 BF	6 PE-g-MA	64,492
61 HDPE	30 BF	9 PE-g-MA	65,957

Table 2.c. Shore D hardness values of flax fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

Matrix Composition (% wt.)	Reinforcement Composition (% wt.)	Compatibilizer Composition (wt%)	Shore D
100 HDPE	-	-	61,7875
90 HDPE	10 FF	-	63,35
80 HDPE	20 FF	-	62,9
70 HDPE	30 FF	-	64,07
87 HDPE	10 FF	3 PE-g-MA	63,037
74 HDPE	20 FF	6 PE-g-MA	64,8
61 HDPE	30 FF	9 PE-g-MA	64,3875

Table 2.d. Shore D hardness values of palm fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

Matrix Composition (% wt.)	Reinforcement Composition (% wt.)	Compatibilizer Composition (wt%)	Shore D
100 HDPE	-	-	61,7875
90 HDPE	10 PF	-	64,375
80 HDPE	20 PF	-	63,7625
70 HDPE	30 PF	-	64,9
87 HDPE	10 PF	3 PE-g-MA	63,7125
74 HDPE	20 PF	6 PE-g-MA	64,5625
61HDPE	30 PF	9 PE-g-MA	63,2375

The change of Shore D hardness values of the composites according to the reinforcement composition (carbon, basalt, flax, palm fiber) and the harmonizing vø matrix material (HDPE) according to the ASTM D2240 standard is given in Figure 2a-2b-2c and 2d . In general, the hardness values of composites increase with the reinforcement phase ratio and the use of harmonizer compared to pure HDPE. While this increase is linear for CF and BF reinforced composites, some fluctuations are remarkable for FF and PF reinforced composites. It is seen that the highest hardness value is in CF fiber reinforced composites. Although the hardness values of BF, FF and PF reinforced composites differ according to the composition, they remain close. From the hardness results, it can be concluded that the most rigid structure can be obtained with CF.

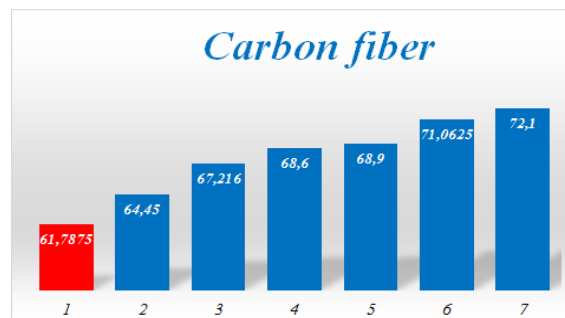


Fig.2a. Shore D hardness values of carbon fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

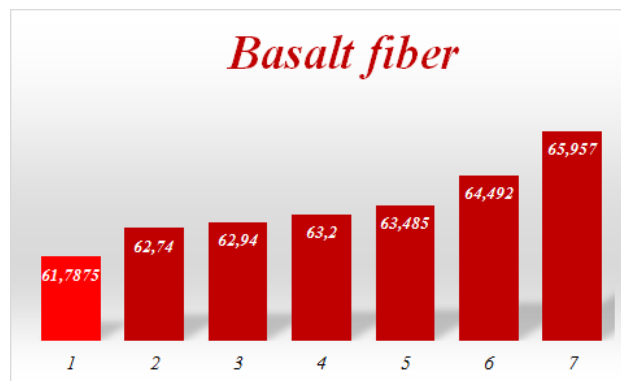


Fig.2b. Shore D hardness values of basalt fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

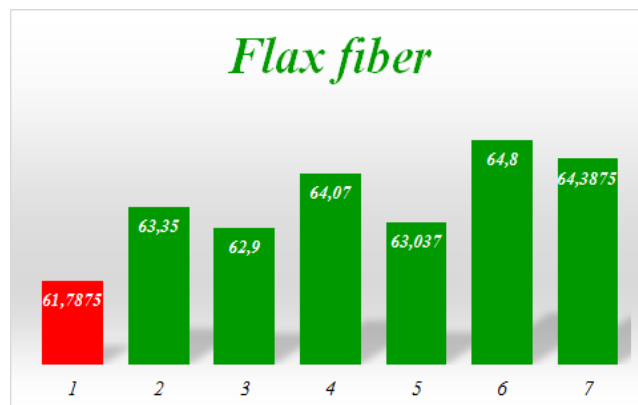


Fig.2c. Shore D hardness values of flax fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

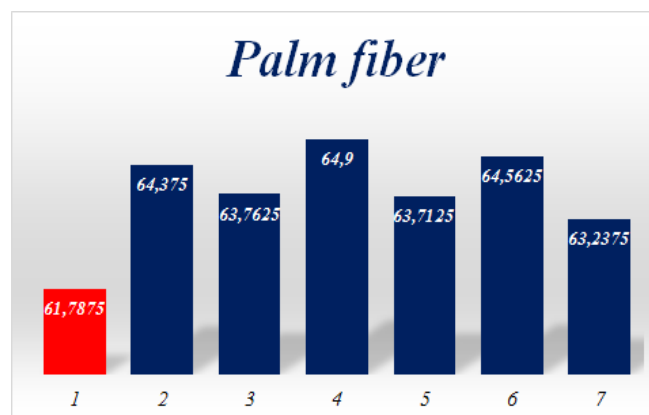


Fig.2d. Shore D hardness values of palm fiber reinforced, PE-g-MA compatible and HDPE matrix composite materials according to ASTM D2240 standard.

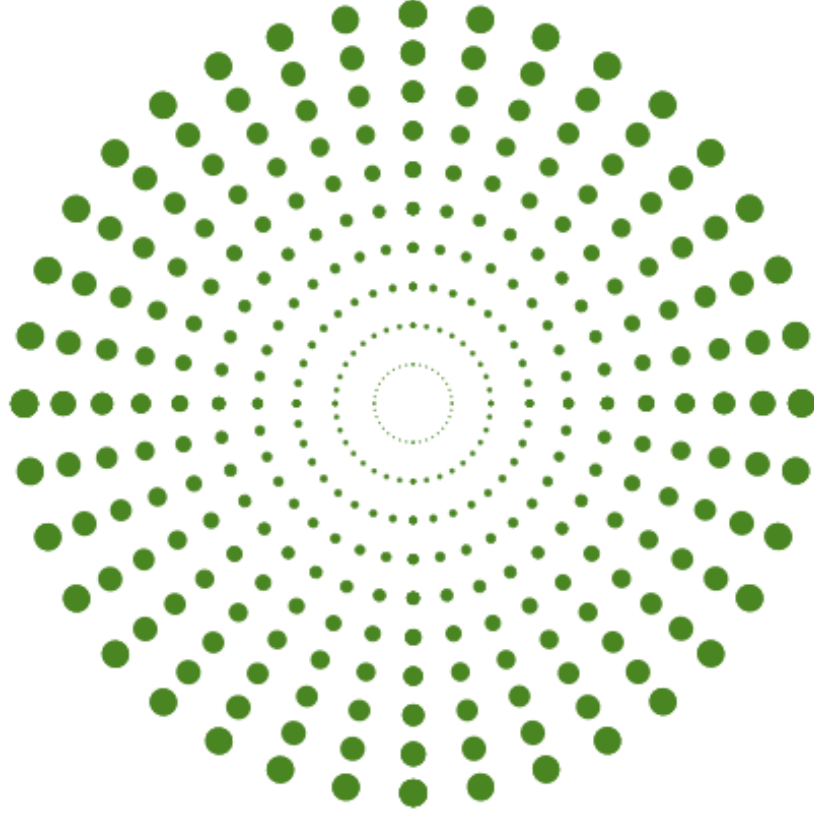
4. Conclusions

High quality polyethylene (HDPE) matrix composites with different weight ratios using PE-g-MA as a compliant with CF, BF, FF and PF. The results can be summarized as follows:

In general, the hardness values of composites according to pure HDPE increase with the use of reinforcement phase ratio and adaptive. While this increase is linear for CF and BF-reinforced composites, some fluctuations in FF and PF-reinforced composites are noticeable. From the hardness results, the result that the most rigid structure can be obtained with CF can be deduced.

References

1. Akermo, M., Astrom, B.T.: Modelling component cost in compression moulding of thermoplastic composite and sandwich components. *Composites, Part A* 31, pp.319–333, (2000). doi: 10.1016/S1359-835X(99)00079-2
2. Abrams, L. M., Castro, J. M.: Predicting Molding Forces During Sheet Molding Compound (SMC) Compression Molding I: Model Development. *Polymer Composites*, June Vol. 24, No. 3, pp.291-303, (2003). doi: 10.1002/pc.10029
3. Vasiliev, V. V., Morozov, E. : *Mechanics and analysis of composite materials*. Elsevier Pub, (2001).
4. Fernandes EM, Correlo VM, Mano JF, et al.: Novel cork–polymer composites reinforced with short natural coconut fibres: effect of fibre loading and coupling agent addition. *Compos Sci Technol*, 78, pp.56–62,(2013) doi: 10.1016/j.compscitech.2013.01.021
5. Zum Gahr K.H.: *Microstructure and Wear of Materials*. Elsevier, Amsterdam, (1987).
6. İsmayılova K.H., Babanlı M.B.: Fiber dolduruculu yüksek sıxlıqlı polietilen əsaslı kompozit materialların alınması. *Azərbaycan Ali Texniki Xəbərləri, Bakı Azərbaycan*, Cild 22, pp.73-78 (2020).



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Yüksek Maliyetli ve Raporlu İlaçların Zamanında Temin Edilebilmesi: Bulanık AHP Tekniği ile Örnek Bir Uygulama

(Kübra Tümay Ateş)

Yüksek Maliyetli ve Raporlu İlaçların Zamanında Temin Edilebilmesi: Bulanık AHP Tekniği ile Örnek Bir Uygulama

Kübra Tümay Ateş

Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği,
ktumay@cu.edu.tr

Özet: Dünya genelinde ömür boyu tedavi gerektiren hastalıklarda kullanılan reçeteli ilaçlar bulunmaktadır. Bu tür hastaların tedavileri için kullanılması gereken ilaçlar oldukça maliyetlidir. Dönem dönem bazı ilaçların temin edilmesi, gerek maddi gerekse diğer olumsuz koşullardan dolayı zor olabilmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek ve hastaların mağduriyetini minimuma indirebilmek amacıyla; hastaların kendilerine uygun olan eczaneyi seçebilmeleri için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan bulanık analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ile bir çalışma yapılmıştır. Eczacılara danışılarak, ilaçların temin edilebilme durumları araştırılmış ve literatürün taranması ile birlikte hastaların talepleri sentezlenerek beş kriter oluşturulmuştur. Kriterler; eczanenin ilaç ücretini ödeyebilecek bütçeye sahip olması, eczane çalışanlarının ve eczane sahiplerinin hasta raporunun yenilenemeyeceği endişesi ile ilacı getirtmemesi, eczane çalışanlarının tecrübeli olması, zor temin edilen ilaçların eczane stokunda bulunmaması, hastane çalışanlarının yanlış rapor yazması olarak belirlenmiştir. Bu kriterlere, bulanık AHP tekniği uygulanarak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Sonuç olarak; eczanenin ilaç ücretini ödeyebilecek bütçeye sahip olması kriteri 0,37 ile ilk sırada önemli bulunmuştur. Genel olarak bakıldığında, hastaların yüksek bütçeli eczanelerden ilaç alabilmesi durumu mağduriyeti bir nebze de olsa önleyebilecek ve hastaların ilaçları temin edebilmesi kolaylaşabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme teknikleri, Bulanık AHP, Ağırlıklandırma, Karar verme yöntemleri

Giriş

Günümüz şartlarında, salgınla olan mücadele ile birlikte kronik hastalıklar ve doğuştan gelen hastalıkları bulunan kişilerin sağlığını koruyabilmesi için daha titiz ve hassas davranmaları gerekmektedir. Bununla birlikte, tedavi olabilmek amacıyla ilaçların temin edilebilmesi hayati önem arz etmektedir. Doğuştan gelen hastalıkların, ilaçlarının ömür boyu kullanılması gerekebilmektedir. Bu durum da ilaçlarının sabit ve sürekli alınmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla bu gibi hastalıklarda, ilaçların temin edilmesinin aksamaması ve sürekliliği açısından sabit bir eczaneye ihtiyaç duyulabilmektedir.

İlaç kıtlığına, hammadde edinmedeki zorluklara, üretim sorunları ve tedarik zincirindeki sorunlar olmak üzere birçok faktör neden olmaktadır (Stein, 2011). Güvenli ve etkili tedavilerin alternatif tedavilerle yer değiştirmesine neden olarak hasta bakımını olumsuz etkilemektedir. İlaç kıtlığı aynı zamanda sağlık hizmeti sağlayıcısına ve sağlık kuruluşu finansmanına ve personeline önemli ölçüde yük getirmektedir. İlaç kıtlığını etkin bir şekilde ele almak için bilgi

toplama, karar verme, işbirliği ve zamanında iletişime geçebilmek için yönetim stratejisi oluşturulması gerekmektedir (Stein, 2011; Fox vd, 2009).

Literatür incelendiğinde, sağlık sektöründe çok kriterli karar verme metodlarının sıklıkla kullanıldığı görülmektedir.

Mokrini ve diğerleri (2018), çalışmalarında ilaç tedarikinin çok kriterli dağıtım ağı yeniden tasarlayan bir çalışma yapmıştır. Demirci ve Arıkan (2021), Covid-19 döneminde ilaç deposu yeri seçimi çalışması ile ilaç tedarikinde seçilebilecek en uygun ilaç deposunu seçmeye çalışmıştır.

Roldán ve diğerleri (2018), bir hastane eczanesi ve tedavi komitesi ortamında yeni ilaçları değerlendirmek için Çok Kriterli Karar Analizi çerçevesi geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada sekiz nicel kriter belirlenmiştir. Kriterler; "hastalığın şiddeti", "karşılanmamış ihtiyaçlar", "karşılaştırmalı etkinlik/etkililik", "karşılaştırmalı güvenlik/tolere edilebilirlik", "karşılaştırmalı hasta tarafından bildirilen sonuçlar", "karşılaştırmalı maliyet sonuçları-maliyet". tedavi", "karşılaştırmalı maliyet sonuçları-diğer tıbbi maliyetler" ve "kanıtların kalitesi"; ve "fırsat maliyetleri ve karşılanabilirlik" olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda belirlenen en önemli üç kriter "karşılaştırmalı güvenlik/tolere edilebilirlik", "hastalık şiddeti" ve "karşılaştırmalı etkinlik/etkililik" olarak belirlenmiştir.

Shweta ve Kumar (2020), ilaç endüstrisindeki entegre tedarik zinciri ve her bir stratejik unsurun organize bir şekilde planlanmasını ve modellenmesini amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Farmasötik tedarik zincirinin etkinliğini koordine etmek ve sistemi sorunsuz hale getirmek için strateji tasarlamıştır. Çalışmada zamanı ve maliyeti tüketen konuları sıralamak için bulanık analitik hiyerarşi süreç metodolojisi uygulanmıştır.

Srivastava ve diğerleri (2021), çalışmalarında metastatik kolorektal kanser tedavisinde kullanılan beş ilaç için seçim kriterlerini ve ağırlıklarını incelemiştir. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden AHP ve bulanık AHP teknikleri ile ilaçların karşılaştırmalı değerlendirilmesi yapılmıştır. Tüm alternatif ilaçların sıralama puanları incelenmiş ve hem AHP hem de Bulanık AHP için karar vermedeki belirsizliğin etkileri irdelenmiştir.

Anvari ve Reihani (2020), çalışmalarında veri analizini, fayda, fırsat, maliyet, risk yapısı ve bulanık çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak, tanımlayıcı ve analitik olmak üzere iki bölümde gerçekleştirmiştir. Aynı zamanda çalışmalarında anket yöntemini kullanmıştır. Tedarikçi kriterleri belirlenip ağırlıklandırılarak, belirlenen kriterlere göre tedarikçilerin sıralaması yapılmıştır.

Bu çalışmada ise diğer çalışmalardan farklı olarak, yüksek maliyetli ve raporlu ilaçların hasta tarafından temin edilebilmesini kolaylaştırmayı amaçlayan bir öneri sunulmuştur. Bu durum da doğru eczaneyi seçebilmek ile mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada eczaneler araştırılarak, eczacılar ile konuşularak ilaçların temin edilmesi ve hastalara ulaştırılması esnasında önemli olan kriterler, literatürün taranması ile birlikte hastaların talepleri sentezlenerek belirlenmiştir.

Gelişme

Bu bölümde çalışma ile ilgili araştırmalar analiz edilmiş ve uygulanan metota ait adımlar verilmiştir.

Çalışmada tercih edilen ağırlık belirleme yöntemi bulanık AHP'dir. Chang'ın bulanık AHP'deki kapsam analizi, her bir kriterin olasılık derecesine bağlı olarak çalışır. Anket formundaki cevaplara göre, dilsel değişkenler için karşılık gelen üçgen bulanık değerler yerleştirilir (Saaty, 1960) (Tablo 1) ve hiyerarşi üzerinde belirli bir seviye için ikili karşılaştırma matrisi oluşturularak ağırlıklar hesaplanır. Süreci uygulamak için, Chang'ın (1992) kapsam analizi yöntemine göre, her bir kriter alınarak, her kriter için (W_{gi}) ölçü analizi sırasıyla gerçekleştirilir (Wind, 1980 ; Lai, 1994; Buckley, 1985; Zadeh, 1965).

Tablo 1. Saaty'nin 1–9 arası dilsel değerlerine karşılık gelen bulanık sayılar (Saaty,1989)

Dilsel Terimler	Üçgen bulanık sayılar	Önem Derecesi
Eşit	$\tilde{1}$	(1,1,1)
Zayıf	$\tilde{3}$	(2/3,1,3/2)
Oldukça güçlü	$\tilde{5}$	(3/2,2,5/2)
Çok güçlü	$\tilde{7}$	(5/2,3,7/2)
Çok çok güçlü (kesin)	$\tilde{9}$	(7/2,4,9/2)

1. Adım: i. Değere karşılık gelen bulanık sentetik mertebe değeri denklem (2) ile hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m A_{gi}^j \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{gi}^j \right]^{-1} \quad (2)$$

Burada, $\sum_{j=1}^m A_{gi}^j$ değerini elde etmek için $j=1,2,\dots,m$ tane mertebe analiz değerinin toplanması denklem (3)'de verilmiştir.

$$\sum_{j=1}^m A_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (3)$$

L , alt limitin değeri; m , en kullanılabilir değer ve u ise üst limit değeridir. Denklem (5)'deki $\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{gi}^j \right]^{-1}$ değeri elde etmek için, A_{gi}^j ($j = 1,2,\dots,m$) değerleri, denklem (4) kullanılarak bulanık toplam ile bulunur.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (4)$$

Daha sonra denklem (4) vektörünün tersi hesaplanarak denklem (5) elde edilir.

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m A_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (5)$$

2. Adım: $M_2 = (L_2, M_2, U_2) \geq M_1 = (L_1, M_1, U_1)$ olasılık değeri;

$$V(A_2 \geq A_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(y))] \quad (6)$$

$$V(A_2 \geq A_1) = \text{hgt}(A_1 \cap A_2) = \mu_{A_2}(d) = \begin{cases} m_2 \geq m_1 & , & 1 \\ l_1 \geq u_2 & , & 0 \\ \text{değilse, } \frac{(l_1 - u_2)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & & \end{cases} \quad (7)$$

Denklem (7)'de yer alan d değeri, ve üçgen bulanık sayıların (M_1, M_2) kesişim noktasının ordinatıdır. M_1 ve M_2 yi karşılaştırabilmek için, $V(A_1 \geq A_2)$ ve $V(A_2 \geq A_1)$ değerlerinin bilinmesi gereklidir.

3. Adım: Bir konveks sayının k tane konveks sayıdan M_i $i=\{1,2,..k\}$ olup olmadığına da bakılır.

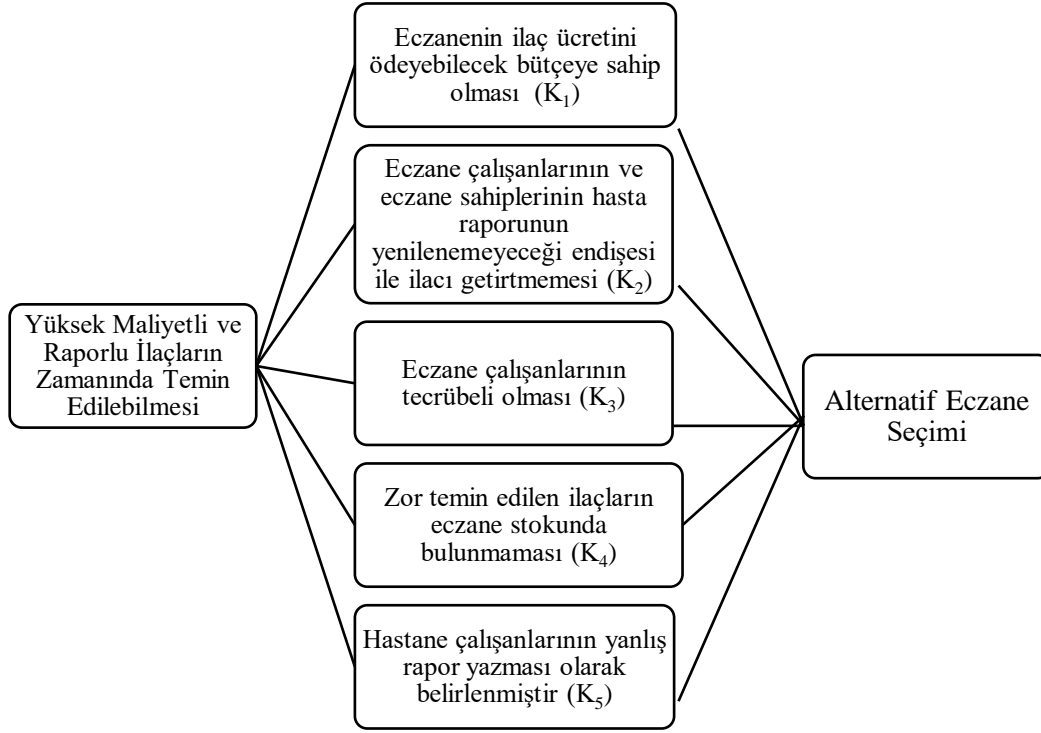
4. Adım: Ağırlıklar denklem (9)'daki gibi normalize edilir ve hiyerarşik sıraya göre sıralanabilir.

$$W = (d(A_1), d(A_2) \dots, d(A_n))^T \quad i=\{1,2,..n\} \quad (9)$$

Tartışma

Yapılan değerlendirmeler ve analizler sonucunda önce probleme ait kriterler belirlenmiştir. Eczacılarla danışılarak, ilaçların temin edilebilme durumları araştırılmış ve literatürün taranması ile birlikte hastaların talepleri sentezlenerek beş kriter oluşturulmuştur. Bu kriterler;

1. Kriter: Eczanenin ilaç ücretini ödeyebilecek bütçeye sahip olması (K_1),
 2. Kriter: Eczane çalışanlarının ve eczane sahiplerinin hasta raporunun yenilenemeyeceği endişesi ile ilacı getirtmemesi (K_2),
 3. Kriter: Eczane çalışanlarının tecrübeli olması (K_3),
 4. Kriter: Zor temin edilen ilaçların eczane stokunda bulunmaması (K_4),
 5. Kriter: Hastane çalışanlarının yanlış rapor yazması (K_5)
- olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. Problemin Hiyerarşik Yapısı

Probleme ait kurulan hiyerarşik yapı ve probleme ait kriterler Şekil 1’de gösterilmiştir. Bu kriterlere, bulanık AHP tekniği uygulanarak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. İkili karşılaştırma matrisini oluşturmak için anketlerden elde edilen değerlerin geometrik ortalamaları alınmıştır. Her bir kriterin ayrı ayrı geometrik ortalaması ile bir diğer kriterin geometrik ortalaması oranlanarak hücreler elde edilmiştir (Tablo 2). Tabloda karşılaştırma matrisinin tutarlılık değerini ölçmek ve kriter ağırlıklarını bulabilmek amacıyla, sırasıyla gerçekleştirilen işlemlerden sütun toplamları yer almaktadır.

Tablo 2. Ana kriterler için ikili karşılaştırma matrisi

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅
K ₁	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/5, 1/2, 2/3)
K ₂	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/3, 1, 3/2)
K ₃	(5/2, 3, 7/2)	(5/2, 3, 7/2)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)
K ₄	(7/2, 4, 9/2)	(7/2, 4, 9/2)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)
K ₅	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/9, 1/4, 2/7)	(1, 1, 1)

Cheng'in metodolojisinin prosedürleri Tablo 2'ye uyguladıktan sonra, ana kriterlerin her biri için aşağıdaki bulanık sentetik kapsam değerleri (S) göre hesaplanmıştır.

$$S_{K_1} = (7.50, 9.50, 11.50) \otimes (1/39.66, 1/26.25, 1/32.17) = (0.19, 0.30, 0.44)$$

$$S_{K_2} = (6.83, 8.40, 10.00) \otimes (1/39.66, 1/26.25, 1/32.17) = (0.17, 0.26, 0.38)$$

$$S_{K3} = (5.23, 6.40, 8.17) \otimes (1/39.66, 1/26.25, 1/32.17) = (0.13, 0.19, 0.31)$$

$$S_{K4} = (4.23, 5.07, 6.67) \otimes (1/39.66, 1/26.25, 1/32.17) = (0.11, 0.16, 0.25)$$

$$S_{K5} = (2.46, 2.80, 3.32) \otimes (1/39.66, 1/26.25, 1/32.17) = (0.06, 0.08, 0.13)$$

Önceden hesaplanmış bulanık sentetik kapsam değerlerine 3.Adım uygulanarak $V(S_i > S_j)$ değerleri elde edilmiştir.

Table 3. Ana kriterler için olasılık derecesi bulanık sayı değerlendirmesi

$V(S_i > S_j)$	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5
K_1	-	1,00	1,00	1,00	1,00
K_2	0,84	-	1,00	1,00	1,00
K_3	0,55	0,60	-	1,00	1,00
K_4	0,32	0,45	0,74	-	1,00
K_5	0,00	0,31	0,00	0,27	-

Elde edilen sentetik değerler Tablo 3'deki gibi elde edilerek her bir kriter için ağırlıklar (W_G) hesaplanmıştır $d(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ (3. Adım). W_G hesaplanırken satırların minimum değerleri kullanılmıştır. Daha sonra W_G değerleri 0 ile 1 arasında normalize edilerek kullanılacak ağırlıklar elde edilmiştir.

$$W_G = (1,00 \quad 0,84 \quad 0,55 \quad 0,32 \quad 0,00)$$

$$\text{Normalize Edilmiş } W_G = (0,37 \quad 0,30 \quad 0,20 \quad 0,11 \quad 0,02)$$

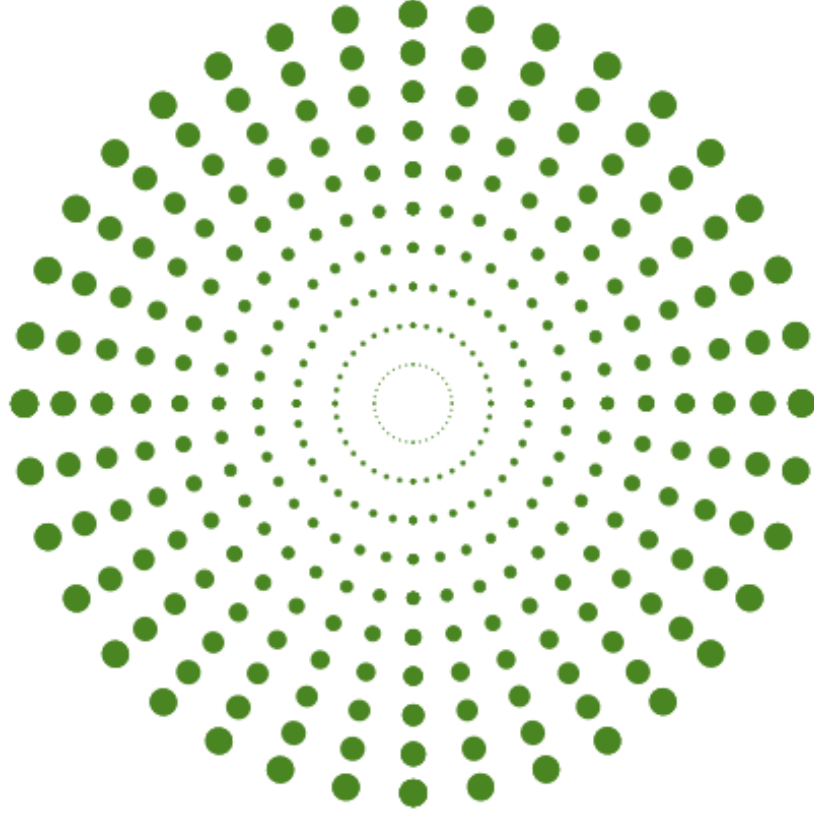
Uygulanan tüm adımların sonucunda tutarlılık değerleri de ölçülerek sonuçlar karşılaştırılmıştır;

K_1 : Eczanenin ilaç ücretini ödeyebilecek bütçeye sahip olması kriteri 0,37 ile ilk sırada önemli bulunmuştur. K_2 : Eczane çalışanlarının ve eczane sahiplerinin hasta raporunun yenilenemeyeceği endişesi ile ilacı getirtmemesi kriteri 0,30 ile ikinci önemli kriter olarak bulunmuştur. K_3 : Eczane çalışanlarının tecrübeli olması 0,20 öneme sahipken, K_4 : Zor temin edilen ilaçların eczane stokunda bulunmaması 0,11, K_5 : Hastane çalışanlarının yanlış rapor yazması ise 0,02 olarak elde edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında, hastaların yüksek bütçeli eczanelerden ilaç alabilmesi durumu mağduriyeti bir nebze de olsa önleyebilecek ve hastaların ilaçları temin edebilmesi kolaylaşabilecektir. Yapılan bu çalışma neticesinde bulunanlara ek olarak sağlık sektöründe ve bu problemin çözümünde farklı kantitatif yöntemler kullanarak öneriler sunulabilir.

Kaynaklar

Anvari, A., Reihani, R. (2020). Strategic Evaluation and Selection of Pharmaceutical Suppliers BOCR -Based Using Fuzzy Multi Criteria Decision Making. Journal of healthcare management, 11(36), 57-69.

- Buckley JJ (1985) Fuzzy hierarchical analysis. *Fuzzy Set Syst* 17 (3):233-247
- Chang D-Y (1996) Applications of the extent analysis method on fuzzy AHP. *European journal of operational research* 95 (3):649-655
- Demirci, A. & Arıkan, Ö. U. (2021). Covid-19 döneminde ilaç deposu yeri seçimi: mersin örneği . *Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7 (1) , 5-27 .
- El Mokrini, A., Benabbou, L., & Berrado, A. (2018). Multi-criteria distribution network redesign-case of the public sector pharmaceutical supply chain in Morocco. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. 19, No. 1, pp. 42-54). Taylor & Francis.
- Fox E, Birt A, James K, et al. ASHP guidelines on managing drug product shortages in hospitals and health systems. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66:1399–1406
- Lai, Y.-J. Liu, T.-Y. ve Hwang, C.-L. (1994).TOPSIS for MODM, *European journal of operational research*, 76(3), 486-500.
- Roldán, Ú, Badia, X., Marcos-Rodríguez, J., De la Cruz-Merino, L., Gómez-González, J., Melcón-de Dios, A., . . . Calleja-Hernández, M. (2018). Multi-criteria decision analysis as a decision-support tool for drug evaluation: a pilot study in a pharmacy and therapeutics committee setting. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 34(5), 519-526.
- Saaty T (1989) Hierarchical-multiobjective systems. *Control-Theory and Advanced Technology* 5 (4):485-489
- Shweta ve Kumar, D. (2020). Analysis of issues of generic medicine supply chain using fuzzy AHP: a Pilot study of Indian public drug distribution scheme. *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*.
- Srivastava, R., Bhatia, V., & Pattnaik, P. K. (2021). Comparative Study of AHP and Fuzzy AHP for Ranking of Medicinal Drugs. In *Advances in Electronics, Communication and Computing*, 165-172. Springer, Singapore.
- Stein R. Shortages of key drugs endanger patients. *The Washington Post*. 2011 May 1; Available at: www.washingtonpost.com/national/shortages-of-key-drugs-endanger-patients/2011/04/26/AF1aJJVF_story.html?hpid=z5.
- Vargas, L.G, (1990). An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Application, *European journal of operational research*, 48(1), 2-8.
- Wind, Y. ve Saaty, T.L. (1980). Marketing applications of the Analytic Hierarchy Process, *management science*, 26(7), 641-658.
- Zadeh LA (1965) Fuzzy sets. *Information and control* 8 (3):338-353



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Markov Zincirlerinin Entegre Edilebilir Yapısını Ortaya Çıkaran Bir
Çalışma Örneği (Kübra Tümay Ateş)

Markov Zincirlerinin Entegre Edilebilir Yapısını Ortaya Çıkaran Bir Çalışma Örneği

Kübra Tümay Ateş

Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği,
ktumay@cu.edu.tr

Özet: Stokastik süreçler için kullanılan Markov zinciri literatür taraması ve Endüstri Mühendisliğindeki kullanım alanlarına bakıldığında çok çeşitli çalışmalara rastlayabiliriz. Bu sebepten dolayı bu çalışma için amaç Endüstri Mühendisliği alanında yapılmış olan çalışmaları araştırıp Markov Zinciri ile gelecekteki çalışmalar için neler yapılabileceği ile ilgili öneriler sunmaktır. Çalışmanın ilk kısmı olan literatür taraması yapılmış ve stokastik süreçler için kullanılan Markov Zinciri ile ilgili yapılan çalışmalar bir araya toplanmıştır. İkinci kısımda Markov Zinciri teorisi açıklanmıştır. Üçüncü kısımda ise yapılabilecek ve katma değeri olabilecek çalışmalara öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Markov Zinciri, Stokastik Süreçler, Tahmin Metotları

1. Giriş

Markov zinciri, gelecekteki herhangi bir olayın koşullu olasılığının yalnızca mevcut duruma bağlı olduğu ve geçmiş durumlardan bağımsız olduğu ayrık zamanlı stokastik bir süreçtir (Winston 1994). Markov Zinciri Monte Carlo (MZMC) yöntemleri, istatistik ve diğer alanlarda ortaya çıkan yüksek boyutlu integralleri tahmin etmek için popüler bir algoritma sınıfını oluşturur (Liu, 2008; Robert ve Casella, 2004). Markov Zinciri Monte Carlo (MZMC) yöntemleri, olasılık dağılım fonksiyonlarının veya olasılık yoğunluk fonksiyonlarının (ODF) örneklenmesine yönelik yöntemlerdir. Bu ODFler, ayrı bir uzayda olasılık kütle fonksiyonları veya sürekli bir uzayda olasılık yoğunlukları olabilir, MZMC yöntemleri, örneklemenin devam etmesi için uygun şekilde normalleştirilmiş ODF'nin tam analitik açıklamasına sahip olmasını gerektirmez; sadece ODF oranlarını konum çiftlerinde hesaplayabilmeyi gerektirirler. Bu, MZMC yöntemlerini olasılıksal çıkarımlarda sonsal ODFleri örneklemek için ideal kılar (Baik vd, 2006). Markov zincirine bir örnek olarak havanın bugün yağmurlu olmasının güne bağlı olmamasıdır. Bu durum için durum uzayı bir gösterim üstünde bir grup köşeler halindedir. Geçişler ise cari köşeden herhangi bir komşu köşeye gitmeyi kapsamaktadır. Cari köşeden herhangi bir komşu köşeye gitme olasılığı hep aynı olup birbirine eşittir (Markov,1906).

Stokastik süreçler için kullanılan Markov zinciri literatür taraması ve Endüstri Mühendisliğindeki kullanım alanlarına bakıldığında çok çeşitli çalışmalara rastlayabiliriz. Bu sebepten dolayı bu çalışma için amaç Endüstri Mühendisliği alanında yapılmış olan çalışmaları araştırıp Markov Zinciri ile gelecekteki çalışmalar için neler yapılabileceği ile ilgili öneriler sunmaktır.

Çalışmanın ilk kısmı olan literatür taraması yapılmış ve stokastik süreçler için kullanılan Markov Zinciri ile ilgili yapılan çalışmalar bir araya toplanmıştır. İkinci kısımda Markov Zinciri teorisi açıklanmıştır. Üçüncü kısımda ise yapılabilecek ve katma değeri olabilecek çalışmalara öneriler sunulmuştur.

2. Literatür Taraması

Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında Markov Zinciri yönteminin çok sayıda farklı alan için çözüm yöntemi olduğunu söyleyebiliriz.

Cep telefonu operatör tercihlerinin belirlenmesi için Markov Zinciri analizi kullanılmış olup yaşayan insan topluluklarının hangi operatörleri seçtiği ve daha sonraki zamanlar için hangi operatörü seçeceği ile ilgili tahmin yapılmıştır (Kıral, 2018). Para piyasaları ile ilişkili olarak Markov Zinciri ile ilgili yapılan bir diğer çalışma ise hisse senedi fiyatlarının günlük değişim oranlarının tahminlenmesi ve uzun dönemde getiri durumunu belirleme çalışmasıdır (Özdemir ve Demireli, 2014). Bir diğer çalışma ise endüstriyel sektörlerde istenmeyen durumların önlenmesi için alınması gereken kararlara yöneliktir. Çalışmada endüstriyel süreç kontrolü; yani, ön işleme verilerin açıklaması, açıklayıcı değişkenlerin tespiti, tahmin sırasının belirlenmesi ile ilgili bir model, tahmin modelinin uygulanması ve tahmin edilenin üretilmesi ve onaylanması çalışması yapılmıştır (Afzal ve Al-Dabbagh, 2017).

Başka bir çalışmada kullanılan Markov Zinciri yöntemi karmaşık endüstriyel sektörlerin küreselleşme değerlerini ölçmek için kullanılmıştır. Girdi-çıkı ağ modeli oluşturularak tahminleme yapılmıştır (Xing, Guan, ve Wu, 2018). Bir başka çalışmada ağa bağlı kontrol için örnekleme hızı kontrolüyle birlikte kayan mod kontrolü araştırılmıştır. Ağlarda bilinmeyen, ağır paket bozukluğunu dizginlemek için örnekleme oranını kontrol etmek ve stabilize etmek kayan mod teknikleriyle değişken parametrelere sahip Markovian atlama sistemi kullanılmıştır. İlk olarak, bir argüman örnekleme oranı ve bir bitki durumu ile sistem kurulmuştur. Daha sonra, Ağa bağlı kontrol sistemi Markov zinciri olasılık tahmini ve bu olasılığın istatistiksel analizi Markovian olarak modellenmiştir. Son olarak, etkililik ve faydaları göstermek için deneyler yapılmıştır (Lian, Zhang, ve Li, 2018). Diğer bir araştırmanın amacı, altın fiyatlarının bulanık Markov zincir modelini kullanarak fiyatların kapanış getirilerinin olasılık geçiş matrisini belirleyip yatırımcılar için gelecekte olabilecek fiyat hareketlerini tahmin etmektir (Uzun ve Kıral, 2017).

Yapılan diğer çalışmada ise Markov zincir modelini kullanarak endüstriyel boru hatlarının verilerini rasgele üretmek amaçlanmıştır. Bu makale, endüstriyel boru hatlarının yapısını incelemekte ve rastgele olarak boru hatları veri yapısı oluşturmak için bir Markov zincir modeli önermektedir. Markov zincir modelinin performansı, üç aşamalı bir doğrulama süreci ile gerçek boru hatlarına karşı test edilmiştir (Mubarak, Bouferguene, ve Mohamed, 2018).

Başka bir çalışmada Markov zincir modellemesi kullanılarak hasta kondisyonu ile hastane yatak sayılarının optimizasyonu yapılmıştır. Bu çalışmada, hastaneye halihazırda mevcut olan yatakları yeniden dağıtarak, hastane yataklarına yeterli yatak temin etme problemini çözmek için matematiksel bir model sunulmuştur (Andersen, Nielsen, ve Reinhardt, 2017). Diğer bir çalışmada kalite fonksiyon dağıtımını, analitik ağ sürecini ve Markov zincirini birleştiren müşteri bazlı tedarikçi seçim süreci çalışması ortaya koyulmuştur. Bu çalışma, en iyi tedarikçiyi seçmek için yenilikçi müşteri tabanlı bir yaklaşım sunmaktadır (Asadabadi, 2017).

Diğer çalışmada şube verimliliğinin küresel bankacılık kurumunun etkin performansına önemli bir katkı sağladığı varsayımı altında şube nakit varlıkları hakkında bilgi edinmek için Markov zinciri ile yeni bir metodoloji sağlamaktadır. Optimal nakit birikimini sağlayan koşullar, nakit varlıkları vardialarının daha iyi tahmin edilmesine ve Ergodik Teori ile şube nakit işletmelerinin istikrarlı durumlarının incelenmesine yardımcı olmak amaçlanmıştır

(Cabello, 2017). Bir başka çalışmada güvenilirlik kestirimi, alt küme simülasyonu ve hareketli parçacık algoritması için iki Markov zinciri Monte Carlo simülasyon yöntemi karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, hem düşük boyutlu hem de yüksek boyutlu test vakaları karşılaştırılmıştır (Proppe, 2017).

Başka bir çalışmada Çin'deki enerji arz ve talep açığının çeşitli enerji açıklarını dikkate alarak Markov zinciri yöntemiyle çalışması yapılmıştır (Wei ve Yanfeng, 2017).

Bir başka çalışma ise Markov zinciri yöntemi baz alınarak hem ölçüm hem de aktüatör (kaldıraç) taraflarında genel veri kaybı altında lineer sistemler için iteratif öğrenme kontrolünün yakınsak analizine katkıda bulunmaktadır (Wei ve Yanfeng, 2017).

Diğer çalışmada genelleştirilmiş bir Markov zinciri yaklaşımını kullanarak gezi seyahat süresi dağılımı tahminini yapmışlardır. Bu çalışmada, gezi seyahat sürelerinin bağlantı seyahat süresi dağılımlarından olasılık dağılımını tahmin etmek için genelleştirilmiş bir Markov zinciri yaklaşımı önerilmiş, zaman ve mekandaki korelasyonlar dikkate alınmıştır (Ma, Koutsopoulos, Ferreira ve Mesbah, 2017).

Bir diğer çalışmada sonlu Markov zincirlerinde riske duyarlı ortalama maliyete indirgenmiş ve yaklaşımlar geliştirilmiştir (Cavazos-Cadena ve Cruz-Suárez, 2017).

Başka bir çalışmada ise homojen olmayan Markov zincirleri kullanarak barajlardaki su taşkını kontrolü için bir uygulama yapılmış, büyük bir barajın optimal kontrolünü sağlamak amacıyla bir çalışma ortaya konmuştur (McInnes ve Miller, 2017).

3. Metot

Markov tekniği, stokastik süreçleri değerlendirmek için kullanılan olasılıklı bir yöntemdir. Süreç rassal değerlerden oluşuyorsa, bilinen mevcut duruma bağlı ve önceki durumlardan bağımsız bir şekilde hesaplanabiliyorsa bu model Markov özelliğine sahiptir denilebilir (Ross, 2014).

Markov Tekniği stokastik bir süreci ele alır. $\{X_n, n = 0, 1, 2, \dots\}$ sonlu veya sayılabilir olası değerler olarak ifade edilir. Her $n \geq 0$ ve her i ve $j \in S$ için S sayılabilir kümesi üzerinde

$$P \{X_{n+1} = j \mid X_n = i, X_{n-1} = i_{n-1}, \dots, X_1 = i_1, X_0 = i_0\} = P_{ij} \quad (1)$$

koşuluna uyan

$$X = \{X_n : n \geq 0\} \quad (2)$$

stokastik sürecine Markov zinciri denir. p_{ij} , Markov zincirinin i durumundan j durumuna geçiş olasılığını gösterir. Bir önceki duruma bağlı koşullu olasılıklar yardımı ile hesaplama yapılır.

Bu olasılıklar her $i, j \in S$ için $\sum p_{ij} = 1$ koşulunu sağlar ve $P = [p_{ij}]$ zincirin geçiş matrisini oluşturur. Denklemdaki "P" matrisine göre Geçiş olasılık matrisini formüle edebiliriz (Farg ve Khalil, 2014) (Grimshaw ve Alexander, 2011).

$$P = \begin{bmatrix} P_{11} & \dots & P_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{n1} & \dots & P_{nn} \end{bmatrix}$$

Herhangi bir n zamanında mevcut X_n durumu biliniyor iken bir sonraki X_{n+1} durumu X_0, \dots, X_{n-1} geçmiş durumlardan koşullu olarak bağımsızdır. Geçiş olasılık matrisi formülünü ifade eden denklem

$$p_{ij} = n_{ij} / \sum n_{ij} \quad (3)$$

dir. Geçiş olasılıkları zamana bağımlı değildir ve bir geçiş süresinden sonra sabit bir değere yaklaşma eğilimi gösterir. Bu değerler durağanlık zamanı ile ilgili bilgi verir. A durumunun satır toplamı $\sum_p A_j$ ve bütün geçişlerin frekans toplamı $\sum n_{ij}$ olmak üzere başlangıç olasılık matrisi

$$Q_n = [\sum_p A_j / \sum n_{ij}, \sum_p O_j / \sum n_{ij}, \sum_p U_j / \sum n_{ij}] \quad (4)$$

formülüyle hesaplanır.

$n=0, 1, 2, 3, \dots$ olmak üzere bir sonraki dönemin olasılık dağılım matrisi

$$Q_{n+1} = Q_n P \quad (5)$$

formülü ile hesaplanır.

Gelecekteki tahmin ve durağanlaştığı dönemler için; n arttıkça Q_{n+1} durağanlık matrisi Q ya yaklaşır

$$\lim Q_{n+1} = Q \quad (6)$$

şeklinde formülize edilir. Aynı zamanda Markov zincirleri (Markov,1906; Markov,1971);

- İndirgenebilir
- Dönemsellik özelliğine sahiptir
- Tekrarlanabilir
- Ergodiktir (Tüm durumlar arasında geçiş yapabilir)

4. Tartışma ve Öneriler

Markov Zinciri yöntemi ile ilgili yapılan geniş tarama sonrasında Markov Zincirinin tahminleme yapmasının yanı sıra bazı durumlarda karar verme sürecine de yardımcı olduğu söylenebilir. Matematiksel özelliklerinin elverişli olması sebebiyle; Markov zincirinden türetilen Markov Karar Süreci (Howard,2020) gibi, ayrıklı zamanlı stokastik bir kontrol süreci ile de optimizasyon süreçlerinde ve karar verenin kontrolünde olan durumlarda karar vermeyi matematiksel olarak inceleyerek problem çözümede yardımcı olabilmektedir.

Markov Zincirlerine bakıldığında kavramsal olarak sezgisel bir yapıya sahiptir. Bu nedenle herhangi bir matematiksel ve istatistiksel bilgi olmadan erişilebilirler. Aynı zamanda bu sürecin en önemli özelliği bilgileri hafızasında tutmaması ve geçmişteki edinilen bilgilerden bağımsız bir çıktı üretebilmesidir.

Markov zincirleri geniş bir şekilde ele alınacak olunursa; bu yöntem finansal alanda, endüstriyel ve sanayi alanında, zootekni alanlarında, zirai alanlarda, savunma alanlarında, elektronik sistemlerde, akıllı robotik sistemlerde, savunma sanayiinde, bilgi ve enformasyon sistemlerinde efektif olarak kullanılabilir. Literatür taramaları neticesinde;

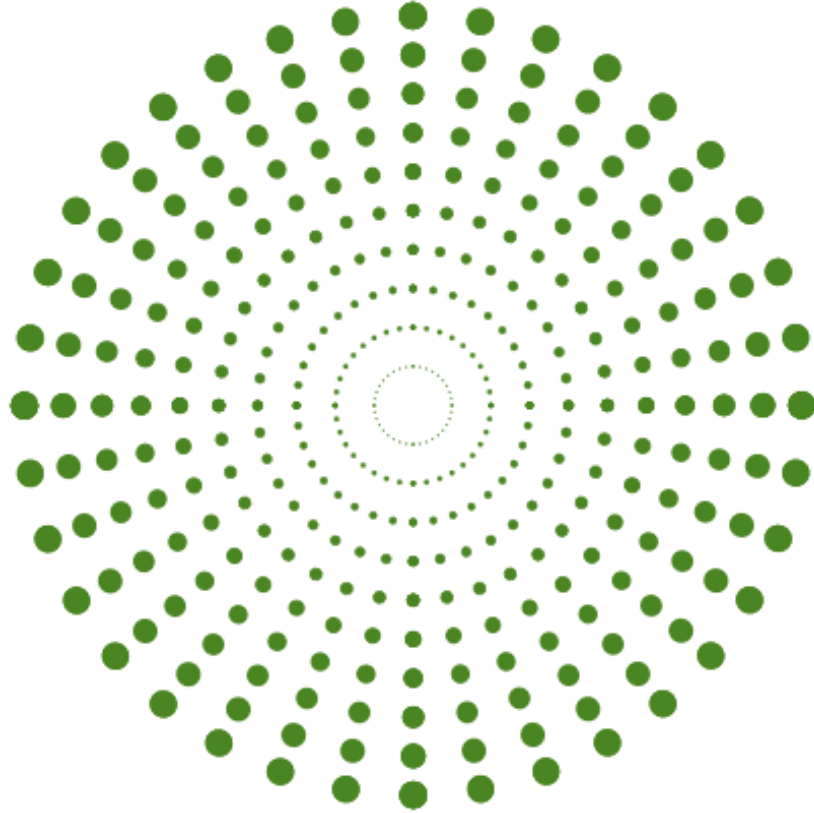
Markov zincirinin belirli bir sistemdeki zaman süresince içinde bulunan farklı durumları da inceleyebilme yönü ön plana çıkabilir. Türkiye'deki etkin savunma sanayii alanında veya

tarımsal gelişim enformasyonlarını belirlemede ve tahmin etme yönünde kullanılması bir çok problemin düzeltilmesi ve mevcut aksaklıkların giderilmesi açısından etkili bir yöntem olabilir. Gelecek çalışmalar için Markov Zinciri yönteminin kendine özgü özellikleri kullanılarak sektörel açıklıklar belirlenerek sonuçlar tahmin edilebilir.

Kaynaklar

- A.A. Markov (1906). "Rasprostranenie zakona bol'shih chisel na velichiny, zavisyaschie drug ot druga". *Izvestiya Fiziko-matematicheskogo obschestva pri Kazanskom universitete*, 2-ya seriya, tom 15, 135–156.
- A.A. Markov (1971). "Extension of the limit theorems of probability theory to a sum of variables connected in a chain". Yeni basım Appendix B: R. Howard. *Dynamic Probabilistic Systems*, volume 1: Markov Chains. John Wiley and Sons.
- Afzal, M. S., & Al-Dabbagh, A. W. (2017). Forecasting in industrial process control: a hidden markov model approach. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 14770-14775.
- Andersen, A. R., Nielsen, B. F., & Reinhardt, L. B. (2017). Optimization of hospital ward resources with patient relocation using Markov chain modeling. *European journal of operational research*, 260(3), 1152-1163.
- Asadabadi, M. R. (2017). A customer based supplier selection process that combines quality function deployment, the analytic network process and a Markov chain. *European journal of operational research*, 263(3), 1049-1062.
- Baik, H. S., Jeong, H. S., & Abraham, D. M. (2006). Estimating transition probabilities in Markov chain-based deterioration models for management of wastewater systems. *Journal of water resources planning and management*, 132(1), 15-24.
- Cabello, J. G. (2017). The future of branch cash holdings management is here: New Markov Chains. *European journal of operational research*, 259(2), 789-799.
- Cavazos-Cadena, R., & Cruz-Suárez, D. (2017). Discounted approximations to the risk-sensitive average cost in finite Markov chains. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 450(2), 1345-1362.
- Farg, M. H. M., & Khalil, F. M. H. (2014). Statistical analysis of academic level of student in quantitative methods courses by using chi-square test and markov chains-case study of faculty of sciences and humanities (Thadiq)-Shaqra University-KSA. *Transition*, 20(2), 1.
- Grimshaw, S. D., & Alexander, W. P. (2011). Markov chain models for delinquency: Transition matrix estimation and forecasting. *Applied Stochastic Models in Business and Industry*, 27(3), 267-279.
- Howard, Ronald A. (2020). "Dynamic Programming and Markov Processes" (PDF). The M.I.T. Press. 9 Ekim 2011 tarihinde kaynağından arşivlendi (PDF). Erişim tarihi: 2 Mayıs.

- Kıral, E. (2018). Markov Analizi ile cep telefonu operatör tercihlerinin belirlenmesi: Adana ili üzerine bir uygulama. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 35-47.
- Lian, B., Zhang, Q., & Li, J. (2018). Sliding mode control and sampling rate strategy for Networked control systems with packet disordering via Markov chain prediction. *ISA transactions*.
- Liu, J. S. (2008) Monte Carlo Strategies in Scientific Computing. New York: Springer Science and Business Media
- Ma, Z., Koutsopoulos, H. N., Ferreira, L., & Mesbah, M. (2017). Estimation of trip travel time distribution using a generalized Markov chain approach. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 74, 1-21.
- McInnes, D., & Miller, B. (2017). Optimal control of a large dam using time-inhomogeneous Markov chains with an application to flood control. *IFAC-PapersOnLine*, 50(1), 3499-3504.
- Mubarak, A.-A., Bouferguene, A., & Mohamed, Y. (2018). Random generation of industrial pipelines' data using Markov chain model. *Advanced Engineering Informatics*, 38, 725-745.
- Özdemir, A., & Demireli, E. (2014). Hisse senedi fiyat verimliliğinin markov zincirleri ile analizi bist teknoloji endeksi hisse senedi fiyatları üzerine bir uygulama. *Verimlilik Dergisi*(1), 41-60.
- Proppe, C. (2017). Markov Chain Monte Carlo Simulation Methods for Structural Reliability Analysis. *Procedia engineering*, 199, 1122-1127.
- Ross, S. M. (2000). Introduction to probability models, 7th Ed., Academic, San Diego.
- Ross, S. M. (2014). *Introduction to probability models*: Academic press.
- Robert, C. P. and Casella, G. (2004) Monte Carlo Statistical Methods, 2nd edn. New York: Springer.
- Uzun, B., & Kıral, E. (2017). Application of markov chains-fuzzy states to gold price. *Procedia Computer Science*, 120, 365-371.
- Wei, S., & Yanfeng, X. (2017). Research on China's energy supply and demand using an improved Grey-Markov chain model based on wavelet transform. *Energy*, 118, 969-984.
- Winston, W. L. (1994). Operations research applications and algorithms, 3rd Ed., Duxbury, Belmont, Calif.
- Xing, L., Guan, J., & Wu, S. (2018). Measuring the impact of final demand on global production system based on Markov process. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 502, 148-163.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Musical Android Game Design for Hearing Impaired Children

(Mahbuba Akhtar, İnci Zaim Gökbay)

Musical Android Game Design for Hearing Impaired Children

Mahbuba Akhtar¹, İnci Zaim Gökbay²

¹ Graduate student, Istanbul University faculty of science, dept of Informatics,
E-mail: hellomahbuba@gmail.com

² Asst. Professor, Istanbul University faculty of Science, dept of Informatics,
E-mail: inci.gokbay@istanbul.edu.tr

Summary: Hearing loss (HL) refers to mild (26-40 decibel) to profound (equal or more than 90 decibel) loss of hearing in the better ear of an individual. Hearing impairment (HI) is a generic term popularly used to cover the entire range of HL. Globally, HI is the 4th leading cause of disability. In 2018, the estimated number of people living with disabling HL was over 466 million worldwide, which is about 6.1% of the world population. Among these people about 34 million are children. South Asia, Asia Pacific and Sub-Saharan Africa are regions with the highest prevalence of HI. Children coming from countries with lower literacy and per capita income are more likely to suffer from HI. Unless necessary actions are taken, the number of people living with profound HI is estimated to be 630 million by 2030 and subsequently 900 million by 2050. There have been some applications and games created in the past, to help individuals with HI in different areas of their lives. Some such games designed to facilitate HI children's speech and hearing therapies are: TheToy, DiDuDa, Into The Forest, Talking to Teo etc. This study discusses the design of a therapeutic musical video game created for HI children. The main aim of this study is to design an affordable musical video game application for HI children and their mentors and upon completion, collect user feedback. The games previously designed for HI children's therapy are more direct in their approaches, meaning, they generally target one area e.g. pronunciation, auditory attention or vocabulary and design the game to improve that specific area by training the users. Whereas in this game, our approach is founded on constructivism and indirect learning, where exercising some areas of music has the potential of improving some areas of language in HI children.

Keywords: hearing impairment, hearing impaired children, android game for HI, musical game, game language development.

Introduction

Hearing loss (HL) refers to mild (26-40 dB) to profound (equal to or greater than 90 dB) loss of hearing in the better hearing ear of an individual [1]. Hearing impairment (HI) is a generic term popularly used to cover the entire range of hearing loss [2]. Hearing loss affects millions of people around the world and is estimated to be the fourth leading cause of disability around the world [3]. The most recent estimation presented in the year 2018, by WHO claims the number of people with disabling hearing loss to be over 466 million worldwide, which is close to 6.1% of the world's population. 93% among these people are adults and 7% (34 million) are children [4]. As seen in (figure 1. And 2.), Children from countries with low per capita income and literacy rate suffer more from disabling hearing loss compared to children from high-income regions of the world.

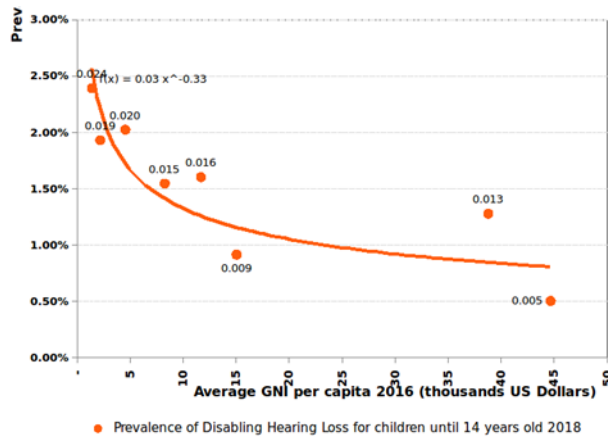


Figure 2. Correlation of per capita income and prevalence of DHL among children (1 to 14-year-old) in the year 2018 [3].

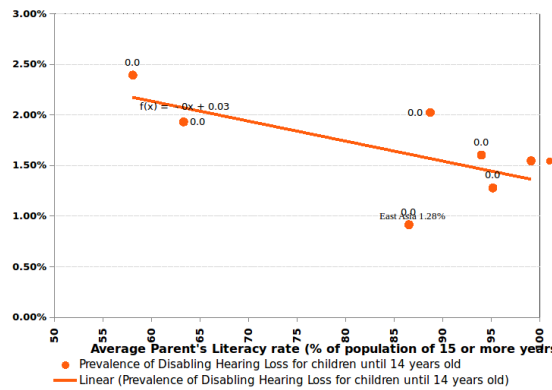


Figure 3. Relation between average parent's literacy rate (in percentage) and prevalence of DHL among children [4].

Also, statistically, South Asia, Asia Pacific and Sub-Saharan African regions, have a high prevalence of disabling hearing loss, almost four times higher than the high-income regions and also has the steepest growth curves till 2050 (figure 3.) [3].

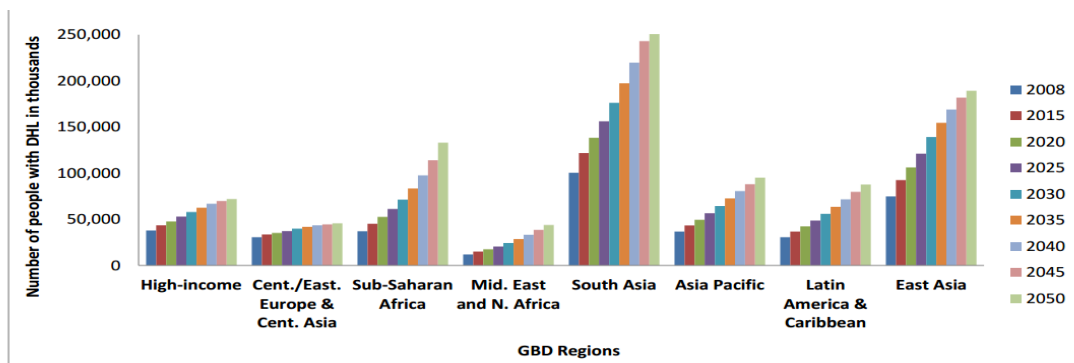


Figure 4. Global regional trend of the number of people with DHL from 2008 to 2050 [3].

On top of that, unless necessary actions are taken, there will be 630 million people living with Disabling Hearing Loss (DHL) by the year 2030; that number is expected to grow over 900 million by the year 2050 [3]. According to WHO, the estimated annual cost of unaddressed hearing loss exceeds 750 billion dollars globally [3].

Children with hearing impairment (HI) face many challenges in their academic and social lives. Most of the times hearing impairment in children are not diagnosed in the neonatal phase. This is why, it is very common that children grow a few years until their parents start noticing their hearing problem. Since a child's language development starts very early, the window of opportunity is often missed in late diagnosis and treatment. Hence despite getting aid or cochlear implants later on, HI children often suffer academically and are often outperformed by their hearing peers. The area in which HI children suffer the most is language development are: slower vocabulary development [5], lower working memory [6], difficulty in pronunciation of words, keeping up with fast speech, difficulty to concentrate, memorizing words and retrieving it quickly, Spelling [7], Lower pragmatic (verbal) skills [8] etc. As a result, in general, children, youth and older adults with HL show lower quality of life in different areas [9][10][11].

To mitigate the educational, especially lingual gap of HI children, several initiatives have been taken. One such initiative is to make the language learning process fun and easier using serious video games. There have been quite a few video games that were made for children with speech and hearing disabilities, such as TheToy, DiDuDa, Into the Forest [7], Talking to Teo [12] etc. These games take different design approaches while trying to create a support tool for HI children. In this study, we design a musical game with the same goal in mind.

Studies show that musical training improves various aspects of lingual abilities of HI children [13]. For speech and hearing therapy, music training is a particularly appealing candidate, since it promotes highly relevant cognitive skills, namely temporal prediction, hierarchical processing and auditory-motor interactions. This is why music training is continually becoming more common in the rehabilitation of HI individuals, especially for children. According to Patel, the reason for this is seemingly, shared sensory/cognitive processing mechanisms, as well as the fact that, compared to speech, music requires higher performance from these cognitive mechanisms. This is particularly true in cases of pitch and temporal processing as well as auditory scene analysis. Since making music requires a highly precise level of temporal synchronization, the ability to segregate the sounds of similar instruments etc., from a musician, it might be a good way to train those faculties of a HI individual as well [14].

The purpose of this study is to describe the development method of an Android musical game for HI children which will contribute in their lingual development. Upon developing the game, it has been given to a few HI children and their parents for testing. Their feedback about the game has been collected and analyzed.

Development

The learning approach used in the proposed game is based on “constructivism” instead of “instructivism” to promote learning of HI children. Constructivism theory talks about autonomous cognitive growth and learning as opposed to instructivism, where students learn via the instruction of their teacher. Recently constructivism theory has gained popularity. A foundational premise of this theory is that children actively construct their own knowledge

rather than simply absorbing ideas imparted to them by teachers. Constructive education can help improve child literacy in multiple ways, one of which is by using educational video games. Moreover, many studies have examined the use of mobile technology for formal and informal literacy, language learning, numeracy and math skill development. For schools that have limited educational resources and where traditional learning does not work, as well as for under-performing students; mobile learning devices can be quite effective [15]. To this end, instead of targeting a specific area e.g. spelling or pronunciation, in this game, some musical exercises have been designed that have been shown to improve specific areas of language in HI children.

Available literature show improvement in language skills of HI children after 6 to 18 months of musical training [13]. Musical training have shown to improve certain areas in HI individuals, such as perception of pitch, prosody, duration, timbre, temporal prediction, speech in noise and working memory [14]. While designing the game another fact has been kept in mind that, HI children show difficulty processing multiple choice questions compared to normal hearing children [16]. General guidelines for serious game design [17] and success factors [18] have been kept in mind while planning the game. Thus, based on the studies on musical training and hearing impairment, some music lessons have been designed specifically for HI children. The general entity-relationship and data flow diagram (figure 4.) and entity-relationship diagram (figure 5.) are given below.

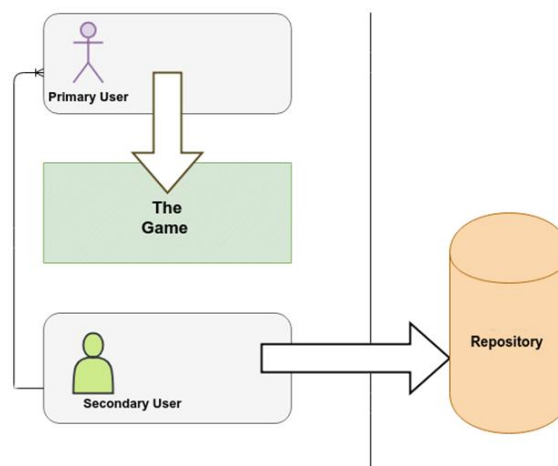


Figure 5. General entity-relationship and data flow diagram

As seen in (figure 4.) there are 2 types of users:

1. Primary user (HI children) and
2. Secondary user (the parent/therapist/teacher/mentor of primary user)

The child is the primary user, who plays the game. The secondary user does not play the game but uses the game to give feedback on the progress of the child, which is then saved in the memory of the Android device. Primary user can be one or a small group. The recommended group size for one device is less than 4 [19].

A more detailed entity-relationship diagram is given in (figure 5.) which shows the levels of the game. The game has 4 steps: Speech in Noise Exercise, Singing, Musical Memory Training, Learning Chords. Each step has levels with increasing difficulties. There is a scoring system as

well. Parental Panel is a questionnaire designed for secondary users, so that they can give feedback about the progress of the children. Parental Panel is independent entity from the rest of the game.

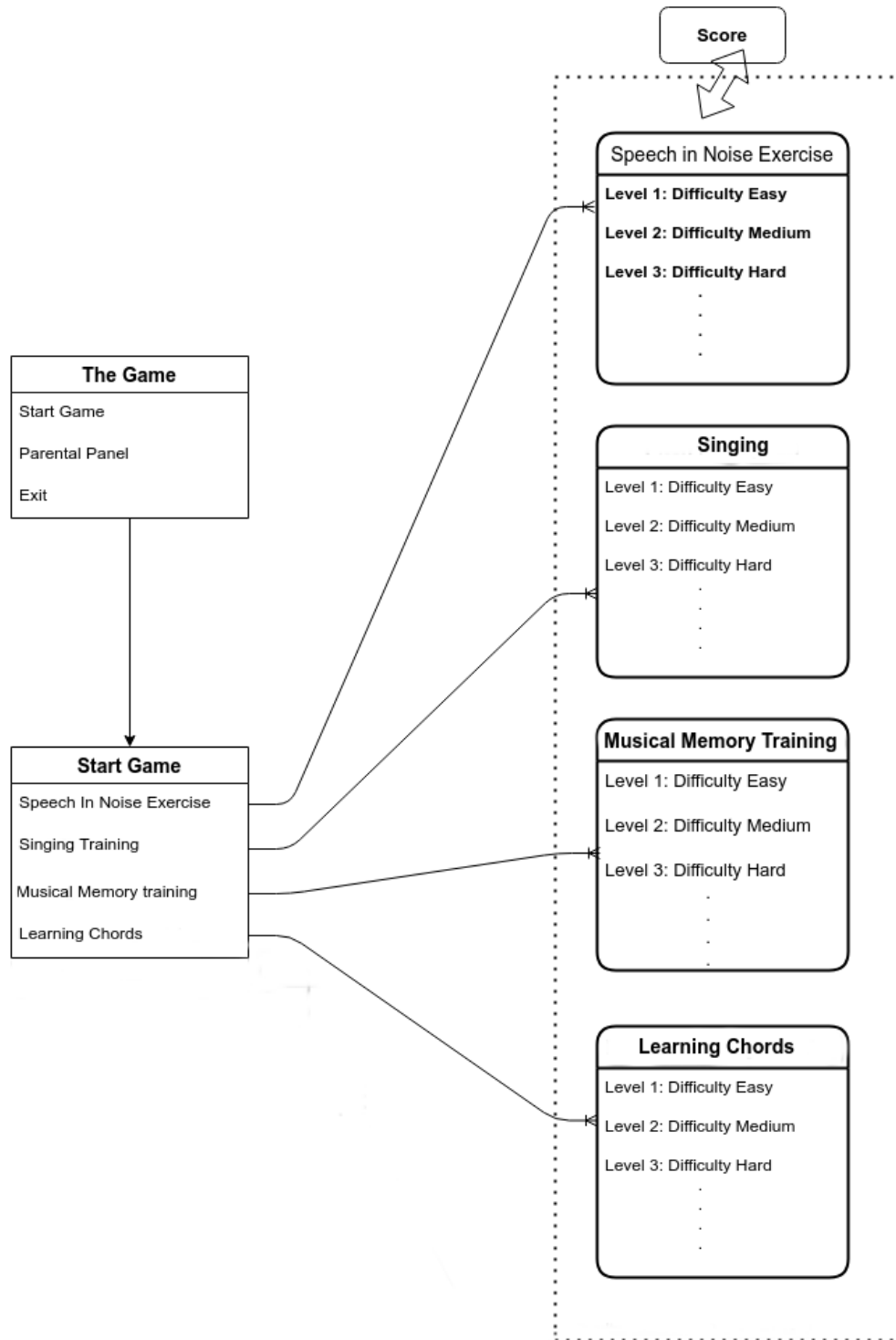


Figure 6. Entity-relationship diagram of the steps, levels, scoring system. Parental Panel is independent of any steps of the game.

For this game, we used a framework called Ionic. Ionic is a cross platform app development framework, which can be used to make Android and iOS application at the same time. For this project, AngularJS has also been used. While making an app on AngularJS the understanding of the following are important:

- HTML,
- CSS,
- JavaScript.

In the development process, Ionic has been installed on a Windows 10 operation system. The latest version of JDK (Java Development Kit) and Android Studio IDE (Integrated Development Environment) has also been installed prior to installing Ionic, which is the 14th version of JDK and 4.0 of Android Studio.

In summary the technical details for this development process are as follows:

- Windows 10 OS
- Angular JS
- Ionic framework
- JDK 14th version and
- Android Studio (release 4.0)

The game has been named Musicallyfly. The game's user interface is shown in (figure 6.).

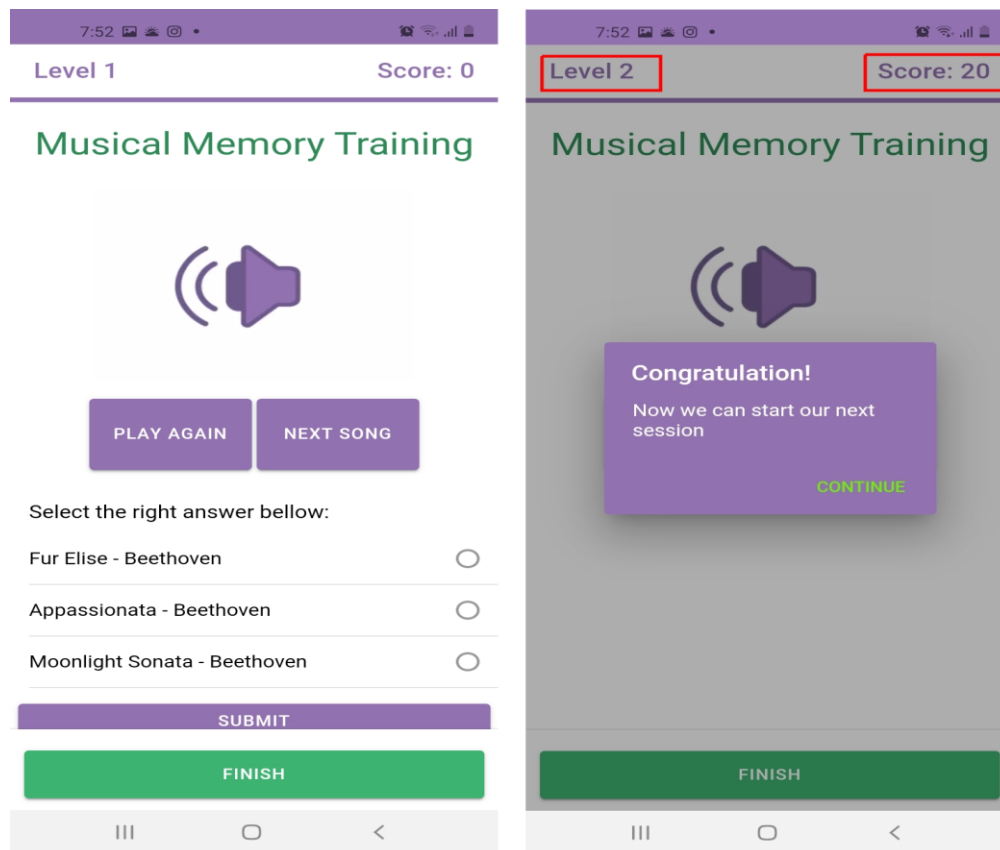


Figure 7. User interface of Musicallyfly

Feedbacks have been collected from both primary and secondary users of Musicallyfly. Two separate questionnaires were used to gather users' opinions and ratings. Below are two tables (table 1. And table 2.) containing the answers given by primary and secondary users of the game. Primary users are 12 children (6 boys and 6 girls) of ages 5- 12, out of whom 8 use cochlear implants and 4 use hearing aids. The secondary users are parents of these children (7 fathers, 5 mothers).

Table 1. Primary user feedback

Questions	Responses (N)						Total (N)
	Very Bad (1)	Bad (2)	Average (3)	Good (4)	Very Good (5)	Mean rating (x)	
On a scale of 1 to 5, how would you rate the "Sound in Noise Exercise" step of the game?	0	0	6	3	3	3.75	12
On a scale of 1 to 5, how would you rate the "Singing Training" step of the game?	0	0	1	6	5	4.33	12
On a scale of 1 to 5, how would you rate the "Musical Memory Training" step of the game?	0	0	3	5	4	4.08	12
On a scale of 1 to 5, how would you rate the "Learning Chords" step of the game?	0	0	0	7	5	4.42	12
What is your overall rating of the game?	0	0	0	9	3	4.25	12
Have you played the game?	Yes			No			12
	12			0			
Would you be interested in this type of game in the future?	Yes			No			12
	12			0			

As we can see in (table 1.),

100% of children have played the game.

The "Learning Chords" step of the game has received the highest mean rating from the children 88.4%

while the “Sound in Noise Exercise” has the lowest mean rating: 75%.

The average mean ratings of the remaining two steps are:

For “Singing Training”: 86.6%

and for “Musical Memory Training”: 81.6 %.

The overall mean rating of the game is 85%, and 100% of the children have shown interest to play the game in the future.

In the additional comment section, out of 12 participants, 2 complained of some of the music (specifically from Sound in Noise Exercise) to be too loud; 2 expressed liking the game and the rest offered some suggestions. Some suggested adding funny or famous music and rhymes, some asked for songs in different languages. Other suggestions were to improve “Musical Memory Training” and making “Learning Chords” more fun.

Table 2. Secondary user feedback

Questions	Responses (N)						Total (N)
	Very Bad (1)	Bad (2)	Average (3)	Good (4)	Very Good (5)	Mean rating (x)	
On a scale of 1 to 5, how would you rate the Parental Panel?	0	0	3	5	4	4.1	12
Did you check out the game (except the Parental Panel)?	Yes			No			12
	12			0			
Do you think this game has the potential to be useful to your child?	Yes			No			12
	12			0			

As we can see in (table 2.) the (arithmetic) mean rating for the parental panel in percentage is: 82%

100% of the participants have tried the Parental Panel and

100% thinks the game has potential to be useful to their children.

In response to “what do you think of the ‘Parental Panel?’” overwhelmingly the parents’ responses were positive. Out of 12 parents, 10 praised the inclusion of the panel, and 2 offered constructive criticism (“... more information can be added” and “... Parental Panel can be more descriptive”).

In the additional commentary section (question 5) of the survey, 1 parent praised the game, 3 offered no comments, the rest of the suggestions included - advices to add variation in the

music, color and background; make the UI more user friendly, improve the sound quality, adding more features and making the music of the game subtler.

Discussion

Music recently is being used for therapy in many areas. Extensive control-group experiment done on this topic is still quite lacking. However, currently it is being considered as one of the promising ways to improve the cognitive functions of HI individuals. With that aim in mind, Musically has been created. For hearing impaired individuals' musical therapy can not only be beneficial, but can also bring joy and social engagement. In view of the feedbacks received from the parents and children we can safely assume that the user response for this game is significantly positive.

Due to time and resource constraints the game could not be tested over a minimum period of 6 months, which is a future scope of this study.

Conclusion

Therapies can be very expensive. Many families could benefit from some therapy tools at their hand. Not to mention speech therapists can take advantage of this tool to help their patients. With the increasing affordability of mobile technology, people from many different walks of life now have access to some or other type of mobile devices. Keeping that in mind, in this paper we explained the process of creating an Android video game application as an affordable supporting therapeutic tool for HI children. A strong motivation of this study was to make therapy a little less expensive and readily accessible to HI children.

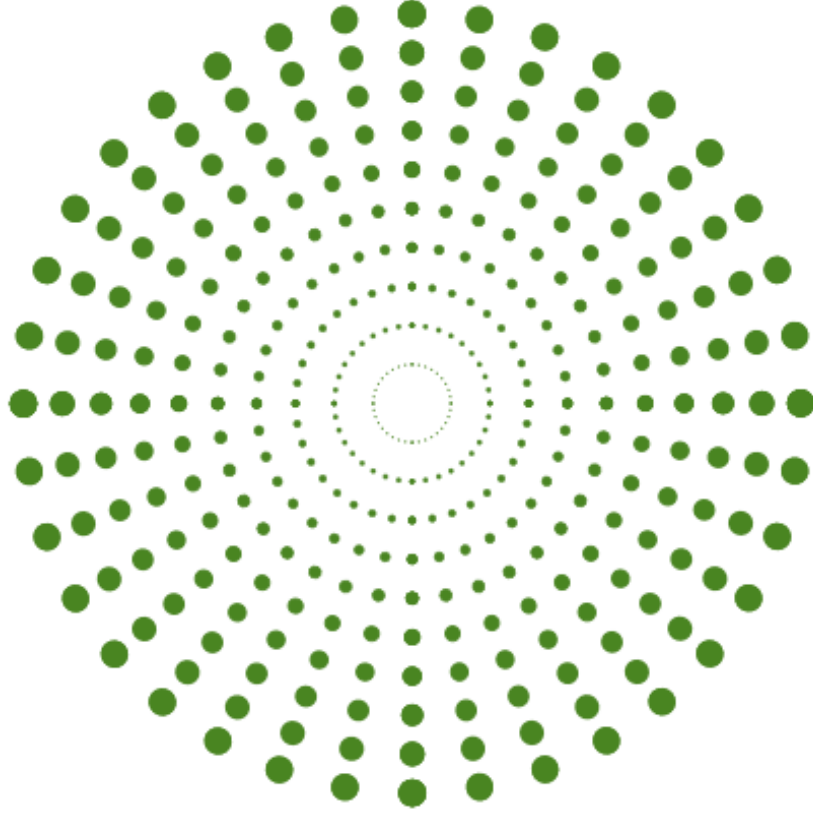
Moreover, since the spread of COVID-19, many rehabilitation facilities has been shut down, including many for hearing disability. Available apps or games for therapy is surely not a replacement of regular therapy, but can be a good way to continue improving, rather than waiting for rehabilitation facilities to open.

References

- [1] N. R. C. (US) C. on D. D. for I. with H. Impairments, "Basics of Sound, the Ear, and Hearing," in *Hearing Loss: Determining Eligibility for Social Security Benefits.*, editors. H. L. D. E. for S. S. B. Dobie R.A., Van Hemel. S., Ed. Washington (DC): National Academies Press (US), 2004.
- [2] W. S. Yue and N. A. M. Zin, "Voice Recognition and Visualization Mobile Apps Game for Training and Teaching Hearing Handicaps Children," *Procedia Technol.*, vol. 11, no. Iccci, pp. 479–486, 2013, doi: 10.1016/j.protcy.2013.12.218.
- [3] W. H. Organization, "Addressing The Rising Prevalence of Hearing Loss," 2018. doi: 10.1080/09687599.2011.589198.
- [4] W. H. Organization, "Global-estimates-on-prevalence-of-hearing-loss-Jul2018," World Health Organization: Geneva, Switzerland, 2018. [Online]. Available: <https://www.who.int/deafness/Global-estimates-on-prevalence-of-hearing-loss-for-website.pptx?ua=1>.

- [5] E. Dieleman, L. Percy-Smith, and P. Caye-Thomasen, "Language outcome in children with congenital hearing impairment: The influence of etiology," *Int. J. Pediatr. Otorhinolaryngol.*, vol. 117, no. July 2018, pp. 37–44, 2019, doi: 10.1016/j.ijporl.2018.11.002.
- [6] C. Spence and V. Santangelo, "Auditory attention," *Oxford Handb. Audit. Sci. Hear.*, no. January 2014, 2012, doi: 10.1093/oxfordhb/9780199233557.013.0011.
- [7] N. Nasiri, S. Shirmohammadi, and A. Rashed, "A serious game for children with speech disorders and hearing problems," *2017 IEEE 5th Int. Conf. Serious Games Appl. Heal. SeGAH 2017*, 2017, doi: 10.1109/SeGAH.2017.7939296.
- [8] A. Papafragou, "Pragmatic Development Pragmatic Development," *Lang. Learn. Dev.*, vol. 14, no. 3, pp. 167–169, 2018, doi: 10.1080/15475441.2018.1455791.
- [9] A. M. Umansky, D. B. Jeffe, and E. C. and Lieu, "The HEAR-QL Quality of Life Questionnaire for Children with Hearing Loss," *Bone*, vol. 23, no. 1, pp. 1–7, 2014, doi: 10.3766/jaaa.22.10.3.The.
- [10] S. S. Borujeni, N. Hatamizadeh, R. Vameghi, and A. Keraskian, "Hearing loss related quality of life in adolescents with hearing loss," *Iran. Rehabil. J.*, vol. 13, no. 1, pp. 38–43, 2015.
- [11] B. E. K. K. Dayna S. Dalton, Karen J. Cruickshanks and D. M. N. Ronald Klein, Terry L. Wiley, "The impact of hearing loss on the quality of life in adults," *Srp. Arh. Celok. Lek.*, vol. 139, no. 5–6, pp. 286–290, 2011, doi: 10.2298/SARH1106286T.
- [12] A. A. Navarro-Newball *et al.*, "Talking to Teo: Video game supported speech therapy," *Entertain. Comput.*, vol. 5, no. 4, pp. 401–412, 2014, doi: 10.1016/j.entcom.2014.10.005.
- [13] R. Torppa and M. Huottilainen, "Why and how music can be used to rehabilitate and develop speech and language skills in hearing-impaired children," *Hear. Res.*, vol. 380, pp. 108–122, 2019, doi: 10.1016/j.heares.2019.06.003.
- [14] J. Pesnot Lerousseau, C. Hidalgo, and D. Schön, "Musical Training for Auditory Rehabilitation in Hearing Loss," *J. Clin. Med.*, vol. 9, no. 4, p. 1058, 2020, doi: 10.3390/jcm9041058.
- [15] S. Mitra, "Minimally Invasive Education," *Int. Perspect. Home Educ.*, vol. 32, no. 2, pp. 221–232, 2015, doi: 10.1057/9781137446855.0026.
- [16] D. M. Toe and L. E. Paatsch, "The communication skills used by deaf children and their hearing peers in a question-and-answer game context," *J. Deaf Stud. Deaf Educ.*, vol. 15, no. 3, pp. 228–241, 2010, doi: 10.1093/deafed/enq006.
- [17] M. Baaden, O. Delalande, N. Ferey, and S. Pasquali, "Ten simple rules to create a serious game , illustrated with examples from structural biology," pp. 1–9, 2018.
- [18] F. Laamarti, M. Eid, and A. El Saddik, "An overview of serious games," *Int. J. Comput. Games Technol.*, vol. 2014, 2014, doi: 10.1155/2014/358152.

- [19] P. Kim, E. Buckner, H. Kim, T. Makany, N. Taleja, and V. Parikh, "A comparative analysis of a game-based mobile learning model in low-socioeconomic communities of India," *Int. J. Educ. Dev.*, vol. 32, no. 2, pp. 329–340, 2012, doi: 10.1016/j.ijedudev.2011.05.008.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Erzurum Bataklıkları (Erzurum), Aras Karasu Taşkınları (İğdır), Çalı Gölü (Kars) ve Putka Gölü (Ardahan) Sulak Alanlarındaki Bazı Sucul Kınkanatlı Faunası ile Ağır Metal Analizler (Mehmet Bektaş, Yahya Tepe)

Erzurum Bataklıkları (Erzurum), Aras Karasu Taşkınları (İğdır), Çalı Gölü (Kars) ve Putka Gölü (Ardahan) Sulak Alanlarındaki Bazı Sucul Kınkanatlı Faunası ile Ağır Metal Analizleri

Mehmet Bektaş¹, Yahya Tepe²

¹Atatürk Üniversitesi, Hıms Meslek Yüksekokulu, E-mail: mehmet.bektas@atauni.edu.tr

²Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, E-mail: ytepe@atauni.edu.tr

Özet: Sulak alanlar biyolojik çeşitliliği yüksek olan ekosistemlerdir. Bu alanlarda sucul canlılar içinde sucul kınkanatlılar yaygın olarak bulunur. Türkiye sulak alan yönüyle zengin bir konumda olup her coğrafik bölgesinde dört mevsim canlılığını koruyan sulak alanlar mevcuttur. Bu alanlardan; Aras Nehri Taşkınları (İğdır), Çalı gölü (Kars), Erzurum Sulak alanları (Erzurum) ve Putka (Ardahan) gölü çalışma alanı olarak seçilmiştir. Sucul ekosistemlerde sucul böcekler; besin ve madde döngüsünde bu ekolojik alanların sürdürülebilirliği açısından önemli canlı gruplarını oluştururlar. Ayrıca sulak alanlardaki abiyotik (cansız) faktörlerden ağır metal birikimlerinin etkisinin de ortaya çıkarılması bu ekosistemin devamı için gereklidir. Ağır metaller, yoğunluğu 5g/cm³' den yüksek ve ekosisteme ciddi zararlar veren elementlerdir. Sulak alanların ağır metal birikimlerinin ortaya çıkarılması bu bağlamda önemlidir. Bu çalışma; 2020 ve 2021 yıllarında Nisan-Ekim ayları arasında çalışma alanlarımızda sucul kınkanatlılar familyasının varlığını tespit etmek ve suyun ağır metal analizlerini ortaya çıkarmak için yapılmıştır. Araştırma bölgesinden, sucul kınkanatlı böcekler elek ve kepçe yardımıyla toplanmış, entomoloji laboratuvarlarında morfolojik özelliklerine göre teşhis edilmiştir. Ağır metal tespiti için özel kaplarla alınan su numuneleri Atatürk Üniversitesi Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Araştırma Merkezinde (DAYTAM) bulunan ICP-MS cihazında analiz edilmiştir. Sonuçlar istatistiki açıdan değerlendirilmiştir. Sucul kınkanatlılar takımından Dytiscidae, Helophoridae, Hydranidae, Hydrophilidae ve Noteridae familyalarına ait sucul böcekler toplanmıştır. Bazı böcek gruplarına yoğun, bazılarının ise çok seyrek rastlandığı görülmüştür. Bununla birlikte, bazı ağır metal birikimlerinin (silisyum, demir ve arsenik elementleri) diğerlerine göre özellikle Erzurum sulak alanlarında daha bariz olmak üzere her dört lokalitede yüksek oranda olduğu anlaşılmıştır. Sulak alanların sürdürülebilirliği amacıyla çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ağır metal, limnoloji, sucul kınkanatlılar, sulak alanlar.

Giriş

Yeryüzünün en önemli ekosistemlerden biri sulak alanlardır (Yaşınkaya 2006). Türkiye, coğrafik açıdan çok sayıda sulak alana sahiptir (Şekil 1). Ayrıca Türkiye'nin sahip olduğu farklı topoğrafik yapısı da bu zenginliğe katkı sağlamaktadır (Anonim 1, 2, 3 ve 4). Bu alanların en çok göze ilgi çeken özelliklerinden ilki sucul hegzapod (böcek) faunası açısından zengin bir yapıya sahip olmasıdır. Ülkemizin fauna ve mikrobiyotası, ekolojik ve ekonomik açıdan çok önemlidir ve bu alanlar bakımından bir zenginlik kaynağıdır.

Hexapodlar, hayvanlar alemi içerisinde Arthropoda şubesinin, Insecta (Hexapoda) sınıfında yer almakta olup, bir milyondan fazla tanımlanmış tür sayısı ile, biyolojik çeşitlilik ve hayvan biyokütlesi açısından yer yüzündeki en zengin grubu oluşturmaktadırlar. 'Kınkanatlılar' ya da 'sert kanatlılar' olarak ifade edilen Coleoptera takımı yeryüzünde en çok türü kapsayan böcek grubu olup, şu anki böceklerin %40'ı bu takım içerisinde yer alır (Bektaş 2015). Ülkemizdeki

sucul kınkanatlılarla ilgili çalışmaların birçoğunu yabancı araştırmacıların yaptığı dikkati çekmekte olup ülkemizde bu çalışma alanı ile ilgili bir eksiklik olduğu bilinmektedir (Bektaş vd. 2014; Yalçın 2010).

Ulusal Öneme Haiz Sulak Alanlar					
Sulak Alan Adı	Alanı (ha)		İli	Tescil Statüsü	Tescil Tarihi
1 Karakuyu Sazlıkları	12625		Afyonkarahisar	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	7.02.2019
2 Akşehir ve Eber Gölleri	117779		Afyonkarahisar; Konya	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	19.04.2017
3 Acıgöl	55095		Afyonkarahisar-Denizli	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
4 Doğubeyazıt Sazlıkları	22179		Ağrı	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
5 Sarısu Ovası Sulak Alanları	10092		Ağrı	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
6 Tol Gölü	1414		Ankara	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	19.04.2017
7 Avlan Gölü	10062		Antalya	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
8 Aktaş Gölü	5847		Ardahan	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
9 Çıldır Gölü	27058		Ardahan	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
10 Putka Gölü	4181		Ardahan	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
11 Azap Gölü	2183		Aydın	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	7.02.2019
12 Gönen Deltası	9770		Balıkesir	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
13 Ahlat Sazlığı	243		Bitlis	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
32 Balıklıdamı Gölü	14147		Eskişehir	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	7.02.2019
33 Karkamış Taşkın Ovası	27396		Gaziantep; Şanlıurfa	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
34 Yüksekova(Nehil) Sazlıkları	21533		Hakkâri	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	9.04.2015
35 Gölbaşı Gölü	792		Hatay	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	19.04.2017
36 Aras Karasu Taşkınları	9090		İğdir	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
37 Aygır Gölü	1034		Kars	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
38 Çalı Gölü	391		Kars	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
39 Hümetçi Sazlığı	15713		Kayseri	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
40 Gölarmara Gölü	24893		Manisa	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	12.06.2017
35 Gölbaşı Gölü	792		Hatay	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	19.04.2017
36 Aras Karasu Taşkınları	9090		İğdir	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
37 Aygır Gölü	1034		Kars	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
38 Çalı Gölü	391		Kars	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	10.06.2016
39 Hümetçi Sazlığı	15713		Kayseri	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	8.04.2015
40 Gölarmara Gölü	24893		Manisa	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	12.06.2017
41 Dipsiz Lagünü	1035		Mersin	Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan	12.06.2017

Mahalli Öneme Haiz Sulak Alanlar					
Sulak Alan Adı	Alanı (ha)		İli	Tescil Statüsü	Tescil/Yenileme Tarihi
1 Aksaz Gölü	133		Sinop	Mahalli Öneme Haiz	23.02.2016
2 Bakkal Gölü	25		Çankırı	Mahalli Öneme Haiz	23.02.2016
3 Çiğ Gölü	129		Ordu	Mahalli Öneme Haiz	11.08.2019
4 Hersek Lagünü	167		Yalova	Mahalli Öneme Haiz	23.02.2016
5 Samsam Gölü	931		Konya	Mahalli Öneme Haiz	23.02.2016
6 Büyük Akgöl	2957		Sakarya	Mahalli Öneme Haiz	11.08.2019
7 Şeytansofrası Sulak Alanı	17		Balıkesir	Mahalli Öneme Haiz	24.01.2017
8 Karakoç Deresi Sulak Alanı	38		Balıkesir	Mahalli Öneme Haiz	24.01.2017
9 Erzurum Bataklıkları	8632		Erzurum	Mahalli Öneme Haiz	18.05.2018
10 Küçük Akgöl	187		Sakarya	Mahalli Öneme Haiz	11.08.2019
11 Keremali Gölü	188		Sakarya	Mahalli Öneme Haiz	11.08.2019
12 Kaz Gölü	315		Sivas	Mahalli Öneme Haiz	19.11.2019
13 Haydarlar Gölü	794		Hatay	Mahalli Öneme Haiz	25.05.2020
	13719				

Şekil 1. Türkiye sulak alanlar listesinde bulunan araştırma alanımız (Anonim, 5).

Coleoptera takımına ait yaygın familyalar vardır. Bunlardan Dytiscidae, Helophoridae, Hydranidae, Hydrophilidae ve Noteridae familyaları dikkat çeker. Bu nedenle bu çalışmada bu familyalar seçilmiştir. Dytiscidae, Helophoridae ve Hydrophilidae familyaları konusunda genel olarak şu bilgileri verebiliriz; geniş bir yayılım alanına sahip olan Helophoridae, dünya üzerinde yaklaşık 200 tür ile temsil edilmektedir (Bektaş 2015). Bunlardan 150'si Paleartik bölgede (Angus 1984, 1985a, 1992), 41'i Nearktik bölgeden (Smetana 1985; Hansen 1987), 4'ü ise Etiyopya bölgesinden kaydedilmiştir (Angus 1992). Helophoridae türlerinin, genellikle kar

suları ile beslenen su birikintilerinde, göletlerin veya organik kalıntılarca zengin akarsuların sığ kısımlarında buldukları belirlenmiştir (Smetana 1985). Hydrophilidae'nin tüm dünya üzerine yayılmış 172 cins ve 2716 tür ile temsil edildiği ülkemizde bulunan türlerinin ise daha çok Asya faunası ile benzerlik gösterdiği ve boylarının 1-60 mm arasında değiştiği bilinmektedir (Kosswing 1995). Sucul, yarı sucul ve karasal formları bulunmakta olup, sucul olanları genelde her türlü tatlı sularda yaşamaktadır. Bazı cinslerin iyi yüzücü oldukları, su bitkileri, yosunlar ve bitkisel döküntüler ile beslendikleri, balıklar ve su kuşları için besin değeri taşıdıkları, göllerde, küçük birikintilerde ve hızlı akan suların sığ kesimlerinde buldukları, yarı sucul olanların suya yakın kısımlardaki toprakların içerisinde veya çürümeye başlamış bitki, saman gibi döküntülerin altında buldukları, karasal olanlarının ise inek, keçi v.s. gibi omurgalı hayvanların dışkıları içerisinde veya altında, bitkisel çürümenin çok olduğu yerlerde görülmüştür (Spangler 1982; Hansen 1987; Hebauer 1994, 1998, 2002). Milimetrik elek, atrap ve ışık tuzakları gibi aletler ile yakalanabildikleri (Hilsenhoff 1985, 1991) ve genelde parlak siyah, kahverengi veya sarımsı renkte oldukları kaydedilmiştir (Hansen 1987; Angus 1992; Oliva 1993). Hydrophilidae familyasının bağlı alt bir grup olan Hydrophilinae'nin ise dünyada 57 cins ve 1784 türü bilinmektedir (Henegouwen 1982; Smetana 1985, 1988; Hansen 1987, 1991; Hebauer 1994; Hebauer ve Klausnitzer 1998). Genel olarak, uzunca, geniş, oval ve dışbükey vücut şekillerine sahiptirler (Smetana 1988; Hansen 1991). Çoğunlukla sucul, nadiren de yarı sucul habitatlarda yaşadıkları ve zayıf yüzücü oldukları bildirilmektedir (Smetana 1988). Ülkemizdeki araştırmacılar tarafından yapılan, Helophoridae, Hydrochiidae ve Hydrophilidae familyalarına ait çalışmaların ise son yıllarda başladığı ve hızlı bir şekilde ivme kazandığı görülmektedir. Türkiye'deki araştırmacılar faunasına yeni türlerin bulunmasına katkıda bulunmuştur (Bektas vd. 2014). Bununla birlikte, ülkemizde diğer araştırmacıların yaptıkları çalışmalarla ülke geneli kontrol listesi hazırlamış (Darılmaz ve Incekara 2011) ve yapılan faunistik çalışma ile ülkemizdeki birçok il ve bölgelerde yeni kayıtlar eklenmiştir (Yılmaz ve Aslan 2017; Özgen vd. 2017). Dytiscidae familyası böcekleri ise su içine dalan böcekler olarak bilinip, en çeşitli grup olarak tanınır. 4.500'den fazla türü vardır (Nilsson ve Hájek 2021). Noteridae familyasının ise; tüm dünyadan 14 cinse bağlı 250 türü kaydedilmiştir. Hem ergin hem de larvaları suculdurlar (Garrido, Benetti, & Bilbao 2011). Türkiye'den 3 türü bilinmektedir (Darılmaz and Kıyak 2009; Taşar 2018b).

Ağır metal, atom ağırlığı 40'dan fazla olan ve eksenindeki elektron dağılımı benzerlik gösteren metalik elementlere veya özgül ağırlığı 5'ten fazla olan elementlere verilen ad olarak tanımlanmaktadır (Battaglia et al. 2005). Metaller A sınıfı, sınır hattı (geçiş elementleri) ve B sınıfı olmak üzere üç gruba ayrılmış ve bu sınıflama birçok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir (Dash 1993). A sınıfı metal iyonları (Ca, Mg, K, Na gibi metaller) özellikle oksijene bağlanırken, B sınıfı metal iyonları (Cd ve Cu gibi metaller) azot veya sülfür iyonlarına bağlanırlar. Geçiş elementleri ise (Cr, Zn, Cd, Fe, Ca, Ni, Mn, Pb gibi mikro besleyici elementler), A ve B sınıfı metal iyonlarının ortasında davranışlar gösterirler (Depledge et al. 1994). Bu sınıflandırmaya göre ağır metaller, hem geçiş elementleri hem de B grubu içerisinde dahil olmaktadır. B Grubu metaller ve geçiş elementleri içerisinde yer alan metaller sucul ekosistemlerdeki en yaygın kirleticilerdir (Van der Oost et al. 1996; Philips 1995). Ağır metaller, beslenme alışkanlıklarıyla ilgili olarak besin zincirinin üst trofik basamaklarında biriken kararlı çevresel kontaminantlar olarak düşünülür. Ağır metaller, maden rezervi araştırmalarında ve çıkarılan madenlerin ayrıştırılma işlemi sırasındaki endüstriyel süreçlerin atık ürünleridir ve çevre kirliliğine neden olurlar. Fakat doğada bulunan konsantrasyonlar direk

öldürücü olmaktan ziyade öldürücü olmayan dolaylı etkilere neden olurlar (Yazkan et al. 2002). Ağır metallerin çevre üzerindeki etkisi ekosistemin kararlılığı için ciddi bir tehdit oluşturur (Bat et al. 1999; Förstner and Wittmann 1983). Endüstriyel atık su ve kentsel atıklar birçok toksik ağır metal içerir. Cd, Pb, Ni, Hg gibi bazı ağır metaller çok düşük konsantrasyonda olsa da biyolojik sistem için oldukça toksiktir (Cahill et al. 1998; Dash 1993; Phillips 1995), kirleticilerin önemli bir kısmını oluşturan ağır metaller, metal bileşikleri ve çeşitli mineraller sulcul ortamda ve sedimentlerde geniş bir şekilde yayılmıştır (Scheuhammer 1987).

Gelişme

Araştırma bölgesinin belirtilen familyaların varlığı ve sayısal yönden tespit edilmesi, sulak alanların ağır metal yönüyle karşılaştırılması ve biyolojik zenginliğinin ortaya çıkarılması amacı taşımakta olup, çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır:

I. Bölüm (Arazi çalışması): Mayıs-Ekim ayları arasında, her ay düzenli olarak araştırma bölgesindeki araştırma bölgesinde gözlemlerden gözeneğin çapı 2 mm olan elek, kepçe ve ağ kullanılarak örnekler toplanmıştır. Araştırma bölgesinin genel bir haritası ile araştırmanın yapılacağı noktalar Şekil 2’de gösterilmiştir.

II. Bölüm (Laboratuvar çalışması): Bu bölüm araştırma bölgesinden toplanan örneklerin familya seviyesinde tespit edilmesini içermektedir. Kasım-Mayıs ayları arasında araziden örnek toplamak mümkün olmadığı için araziden toplanan ve laboratuvara getirilen örnekler, fırça yardımıyla temizlendikten sonra büyük boylu örnekler torflar üzerine iğnelenecek, küçük boylu örnekler ise petri kabında kurutulduktan sonra küçük saklama şişelerinde muhafaza edilecektir. Örnekler öncelikle familya düzeyinde teşhisleri yapılmış ve etiketlenmiştir.

Kurtulmuş olan örnekler, önce nemlendirme kabına konularak 1-2 gün bekletilerek yumuşatılan örneklerin aedeagoforları stereo mikroskop altında diseksiyon iğneleri yardımı ile çıkarılacaktır. Aedeagoforların kitin yapısının etrafındaki kas dokusu %10’luk KOH veya NaOH ile muamele edilerek temizlenecektir. Temizlenen aedeagoforlar lam üzerinde bulunan bir damla gliserin içerisine konularak stereo mikroskopunda aedeagoforlar ile önemli bazı morfolojik yapıların ölçümleri yapılarak şekilleri daha sonra tür düzeyinde teşhis için çizilecektir. Fazla sayıda bireyi yakalanan türlerin vücut ölçüleri on bireyin (beş erkek, beş dişi) ortalaması alınarak, az sayıda bireyi yakalanan türlerin vücut ölçüleri ise mevcut örnekler üzerinden ortalama alınarak verilecektir. Teşhis edilen örnekler etiketlenerek muhafaza edilmek üzere, Atatürk Üniversitesi Hınıs Meslek Yüksek Okulu Laboratuvarına konulmuştur.



Şekil 2. Çalışma alanı

II. Bölüm (Ağır metal analizleri): Familya örnekleri ilk olarak ayıklanma yapılmış ardından Atatürk Üniversitesi Doğu Anadolu Yüksek Teknoloji Laboratuvarında bulunan ağır element miktarlarını belirleyen İndüktif Olarak Eşleştirilmiş Plazma-Kütle Spektrometre (ICP-MS) cihazı ile ölçülmüştür. Ağır element (Al, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Cd, Hg, Pb) familya bazında ve sulak alanlarda bulunma miktarları ve yüzdeleri tespit edilmiş, hem gelişim biyolojisinde hem de ekolojik araştırmalarda veri olarak kullanılması açısından değerlendirme yapılmıştır.

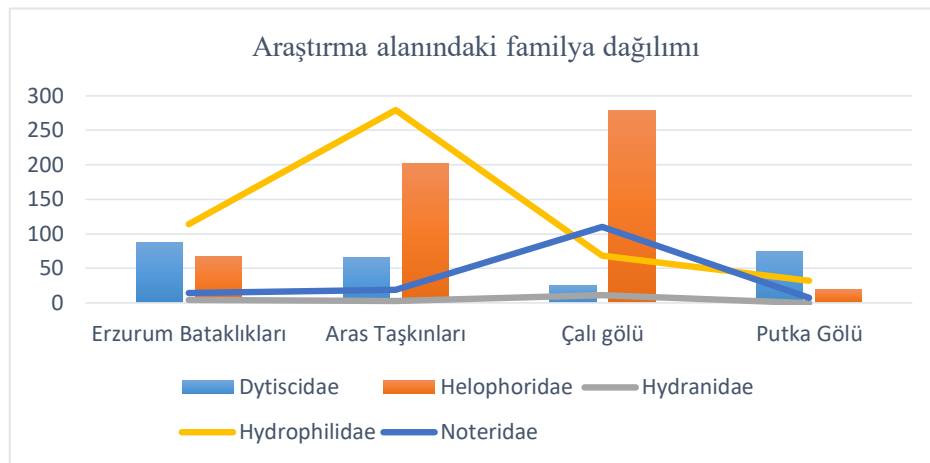
Sonuç

Kasım-Mayıs ayları arasında araziden örnek toplamak mümkün olmadığı için araziden toplanan ve laboratuvara getirilen örnekler familya düzeyinde incelenmiştir. Ayrıca bu alanlardan toplanan su numuneleri de yapılan ağır metal analizlerinde bazı elementlerin bazı sulak alanlarda daha çok bulunduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Sulak Alanlardaki böcek familya sayıları ve yüzdeleri

Böcek Familyaları	SULAK ALANLAR							
	Erzurum Bataklıkları (Erzurum)		Aras Karasu Taşkınları (Iğdır)		Çalı Gölü (Kars)		Putka Gölü (Ardahan)	
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%*
Dytiscidae	87±1	7	65±1	5	25±1	2	74±1	0,6
Helophoridae	67±1	5	201±1	16	9	0,7	45±1	0,3
Hydranidae	4	0,3	3	0,1	11	0,8	0	0
Hydrophilidae	114±1	9	279±1	22	68±1	5	32±1	2,5
Noteridae	14±1	0,4	19	1,5	110±1	0,9	7	0,05
Toplam	286	23	567	46	223	17	158	13

(* Çalışma alanı olana sulak alanlarda toplam yakalanan böcek sayısı 1234 olarak hesaplanmıştır.)



Şekil 3. Familyaların sulak alanlardaki dağılımı

Hydranidae takımına ait bireylerin en sayıda yakalandığı, cins ve tür bazında çeşitliliği içinde barındıran Hydrophilidae familyasının her dört sulak alanda da fazla sayıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Dytiscidae familyasının Erzurum şehir merkezine yakın Erzurum sulak alanda ve Ardahan şehir merkezine yakın Putka gölünde bulunması dikkat çekmektedir. Bu çalışmada tek nehir taşkını olan Iğdır ili Aras Nehri taşkınlarında her beş aileye örneklerine rastlanılmıştır (Tablo 1; Şekil 3).

Tablo 2. Sulak Alanlardaki çok az sayıda ya da hiç bulunamayan ağır metal varlığı

	Ni	Cu	Zn	Ga	As	Se	Mo	Ag	Cd	Hg	Pb
Sulak alanlar	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]
Erzurum Sulak Alan	0.044	0.052	0.125	0.004	0.383	0.329	0.300	<0.000	<0.000	0.013	<0.000
Putka Gölü	1.720	0.413	<0.000	0.028	7.216	0.398	2.367	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000
Çalı Gölü	7.929	0.722	0.556	0.010	9.807	0.167	7.949	<0.000	0.001	<0.000	<0.000
Aras Taşkınları	1.210	0.538	<0.000	0.004	213.344	<0.000	1.965	<0.000	<0.000	<0.000	<0.000

Ağır metal olarak; Gümüş (Ag), Kadmium (Cd), Civa (Hg) ve Kurşunun (Pb) her dört sulak alanda rastlanılmamıştır. Nikel (Ni), Bakır (Cu), Çinko (Zn), Galyum (Ga), Arsenik (As), Selenyum (Se) ve Molibden (Mo) elementleri iz sayıda olduğu görülmektedir. Aras taşkınlarında arsenik oranı diğer sulak alanlara göre fazladır (Tablo 2).

Tablo 3. Sulak Alanlardaki diğer elementlere göre daha fazla tespit edilen element varlığı

	B	Na	Mg	Al	P	K	Ca	Cr	Mn	Si	Fe	Co
Sulak alan	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]	Conc. [ppb]
Erzurum Sulak Alan	16.645	3862.622	2081.696	0.056	19.573	1151.558	2570.390	0.298	0.048	29074.31434	<0.000	0.023
Putka Gölü	722.783	56106.953	24579.446	0.355	7.305	3417.924	14939.790	0.726	0.162	15995.052	2.006	0.075
Çalı Gölü	270.209	7716.747	14296.865	0.280	340.413	10223.923	24519.940	0.110	1.184	20364.314	8.218	0.227
Aras Taşkınları	2483.306	82587.050	15959.149	0.048	21.616	6886.409	15218.833	0.224	0.115	32065.789	1.293	0.080

Bor (B), Sodyum (Na), Magnezum (Mg), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca) ve Silisyum (Si) oranlarının her dört sulak alanda varlığı ve bulunma oranları vejetasyonlu alanlar olması nedeniyle ekolojik anlamda da önem arz etmektedir (Tablo 3).

Tartışma

Bu çalışmanın Ardahan, Erzurum, Kars ve Iğdır illerindeki ulusa ve mahalli öneme haiz bazı sucul alanlardaki sucul kınkanatlılardan bazı aileye bazından ve ağır metal içeriklerinin varlığı ile karşılaştırılması yapılmıştır. Özeldir sulak alanlarının, genelde de ülkemizin biyolojik zenginliklerinin ortaya çıkarılmasına katkıda bulunmak, böylece sulak alanların korunmasını kolaylaştırmak, sürdürülebilirlik planlamalarında kullanılması için, başta kamu kurumları olmak üzere bütün teşebbüslere temel veri olarak sunmak ve tahribatını zorlaştırmak için sucul organizmaların ve bu organizmaların yaşam alanlarının abiyotik faktörlerinin (ağır metal) periyodik olarak analiz edilmesinin gerekli olduğu kanısı oluşmuştur. Ülkemizin sucul kınkanatlı faunasının bir defada ve tek bir çalışma ile tespit edilmesi mümkün değildir. Bunun gerçekleştirilmesi için öncelikle bütün illerin araştırılması, daha sonra da bunların tamamının birleştirilmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar ve Projeler Birimi tarafından finansal destek sağlanan FBA-2019-7177 kodlu Temel Araştırma Projesi verilerinden faydalanılmıştır.

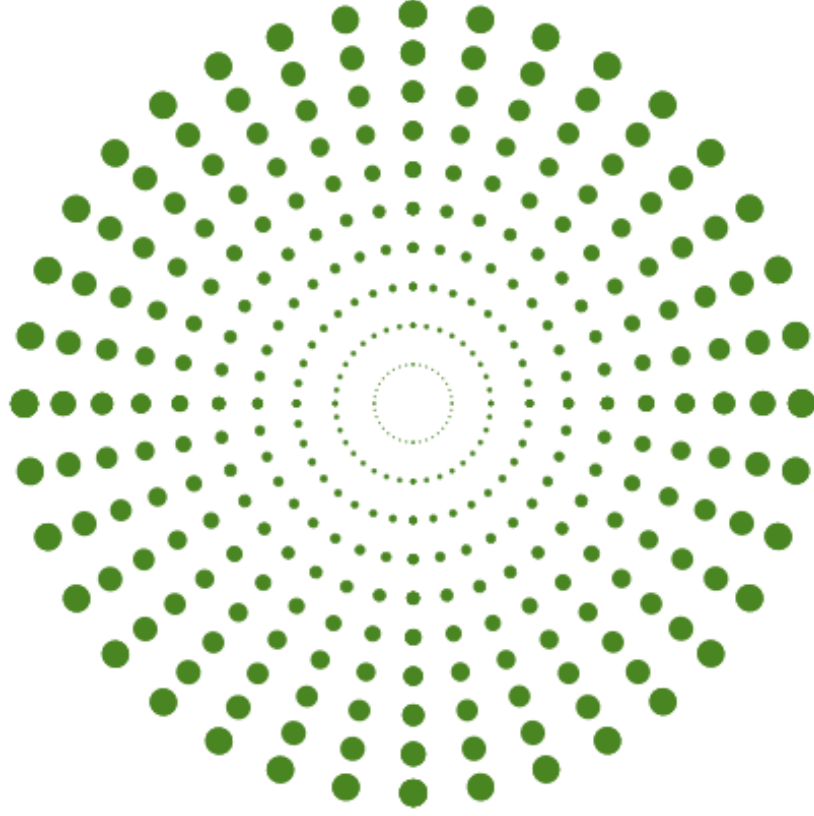
Kaynaklar

- Angus, R. B. 1985 a. Towards a revision of the palearctic species of *Helophorus* F. (Coleoptera: Hydrophilidae), *Entomol. Rev.*, 64(4), 128-162.
- Angus, R. B. 1985 b. A new species of *Helophorus* (Coleoptera: Hydrophilidae) from Mongolia, Results of the Mongolian-German biological expeditions since 1962, No.148, *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, 61(1),163-164.
- Angus, R. B. 1992. Süßwasserfauna von Mitteleuropa (Insecta: Coleoptera: Hydrophilidae: Helophorinae) Gustav Fischer Verlag, Jena, New York, 144.
- Anonim 1. Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011. <http://www.cevreorman.gov.tr/COB/AnaSayfa.aspx?sflang=tr> (erişim tarihi: 21.02.2011).
- Anonim 2. Ardahan iklimsel ve çevresel özellikleri. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/icdr2011/ardahan_icdr2011.pdf.
- Anonim 3. Iğdır ili iklimsel ve coğrafik özellikleri. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. www.csb.gov.tr/db/ced/editedosya/Igdir_icdr2014.pdf
- Anonim, 4. Kars ili 2012 Çevre Durum Raporu. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2013. http://www.csb.gov.tr/db/ced/editedosya/Kars_icdr2012.pdf.
- Anonim, 5. <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Korunan%20Alanlar%20Listesi/3-%20sulak%20alanlar.pdf>.
- Bat, L., Gündoğdu, A. ve Öztürk, M., 1999. Ağır Metaller, S. D. Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Dergisi, 6, 166-175.
- Battaglia A., Ghidini S., Campanini G. and Spaggiari R., 2005. Heavy metal contamination in Little owl (*Athena noctua*) and Common buzzard (*Buteo buteo*) from Northern Italy. *Ecotoxicology and Environmental Safety*.60: 61- 66.
- Bektaş, M., Polat A., İncekara, Ü., Taşar, G. E. 2014. Conformation of *Enochrus affinis* in Turkey, some notes on the *Enochrus politus* (Küster, 1849) (Coleoptera: Hydrophilidae), *Mun. Ent. Zol.*, 9(2),770-773.
- Bektaş M. 2015. Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis ve Osmaniye illeri Helophoridae, Hydrochiidae ve Hydrophilidae (Coleoptera) Faunası. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. 1-4.
- Berge Henegouwen, A. L., 1982. De Nederlandse Soorten Van Het Genus *Laccobius* Erichson (Coleoptera, Hydrophilidae), een systematische en faunische studie, *Zoologische Bijdragen*, 28(4),59-84.

- Bostan N., Ashraf M., Mumtaz A.S. and Ahmad I., 2007. Diagnosis of Heavy Metal Contamination in Agro-ecology Gujranwala, Pakistan using Cattle egret (*Bubulcus ibis*) as bioindicator. *Ecotoxicology* 16: 247–251.
- Cahill, T.M., Anderson, D.W., Elbert, R., Perley, A.B.P., and Johnson, D.R., 1998. Elemental Profiles in Feather Samples from a Mercury-Contaminated Lake in Central California. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 35, 75–82.
- Darilmaz, M. C., Kiyak, S., Checklist of Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae and Dytiscidae of Turkey (Coleoptera: Adepaga). *Journal of Natural History*, 43 (25-26): 1585-1636, (2009).
- Darilmaz, M. C., İncekara, Ü 2011. Checklist of Hydrophiloidea of Turkey (Coleoptera: Polyphaga), *Journal of Natural History*, 45(11), 685-735.
- Depledge, M.H., Weeks, J.M. and Bjerregaard, P., 1994. Heavy Metals. In: P. Calow(Ed), *Handbook of Ecotoxicology*. Oxford Blackwell Sci. Publ., London, Vol.2, pp. 79-105.
- Erman, Ö. K., Kasapoğlu, A. and Erman, O., 2005. First record of four Dytiscidae (Coleoptera) from Turkey: *Bidessus unistriatus* (Goeze, 1777), *Hydroporus nigellus* Mannerheim, 1853, *Agabus bergi* Zaitzev, 1913, and *Agabus lapponicus* (Thomson, 1867). *Entomologische Zeitschrift*, 115 (4), 188-189.
- Fery, H. and Erman, Ö. K., 2009. Five new species of the longulus-group of *Hydroporus* Clairville, 1806 from north-eastern Turkey (Coleoptera: Dytiscidae). *Zootaxa*, (2033): 1-12.
- Fery, H., Erman O.K. and Hosseine S.H., 2001. Two new *Deronectes* Sharp, 1882 (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae (Part 1)). *Ann. Naturhist. Mus.* 99B, 217-302.
- Förstner, U., and Wittmann, G.T.W., 1983. *Metal Pollution in the Aquatic Environment*, Springer-Verlag New York, 485p.
- Garrido, J., Benetti, J. C., Bilbao, A. P., 2011. (Chrysomelidae, Curculionidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elmidae, Gyrinidae, Helophoridae, Haliplidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Hydroscaphidae, Hygrobiidae, Noteridae, Psephenidae, Scirtidae). *Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain*, 21-25, 102-111, Springer Dordrecht, Heidelberg, London, New York, (2011).
- Gentili, E. and Chiesa, A., 1975. revisione dei *Laccobius* Palearctici (Coleoptera: Hydrophilidae), *Mem. Soc. Ent. Ital.*, 54, 1-187.
- Hansen, M., 1987. The Hydrophilidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark, *Fauna Ent. Scand.*, 18, 1-253.
- Hansen, M. 1991. The Hydrophiloid Beetles. Phylogeny, Classification and A revision of the genera (Coleoptera, Hydrophiloidea), *Biologiske Skrifter* 40, The Royal Danish Academy of Science and Letters. p. 368.
- Hebauer, F. 1994. The Hydrophilidae of Israel and Sinai (Coleoptera, Hydrophilidae), *Zoology in the Middle East*, 10, 74-137.

- Hebauer, F., Klausnitzer, B. 1998. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 20/7, 8, 9, 10, Insecta: Coleoptera: Hydrophiloidea (Exkl. Helophorus). Heidelberg, Berlin, Spektrum Akademischer Verlag, p.134
- Hebauer, F. 2002. New Hydrophilidae of the old world (Coleoptera, Hydrophilidae), Acta Coleopterologica, 18 (3), 3-24.
- Hilsenhoff, W. L. 1985. Techniques for collecting water beetles from lentic habitats, Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 137, 8-11.
- Hilsenhoff, W. L. 1991. Comparison of bootle traps with A D-Frame net for collecting adults and larvae of Dytiscidae and Hydrophilidae (Coleoptera), The Coleopterists Bulletin, 45(2),143-146.
- Kosswing, C., 1995. Zoogeography of the near east, Systematic Zoology, 4 (1-4), 48-96.
- Kuru M. 1975. Dicle–Fırat, Kura–Aras, Van Gölü Karadeniz Havzası Tathısularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi [Systematic and zoogeographic investigation of the freshwater fishes living in Tigris–Euphrates, Kura–Aras rivers, and Lake Van Basins]. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniv., Fen Fak., Erzurum, 180 pp.[In Turkish]
- Nilsson, A.N. and Hájek J, 2016. Catalogue of Palearctic Dytiscidae (Coleoptera)., Update distributed as a PDF file via Internet; version 2017. www.waterbeetles.es.
- Phillips, J.H.D., 1995. The Chemistries and Environmental Fates of Trace Metals and Organochlorines in Aquatic Ecosystems. Marine Pollution Bulletin, Vol.31, No. 4-12; 193-200.
- Saruhan, İ., Tuncer, C. 2009. Kültürel Entomoloji, Anadolu Tarım Bilim. Derg., 25(1):21-27.
- Scheuhammer A.M., 1987. The chronic toxicity of aluminium, cadmium, mercury, and lead in birds: A review. Environ Pollut 46: 263–295.
- Smetana, A. 1980. Revision of the genus Hydrochara Berth. (Coleoptera: Hydrophilidae), Mem. Ent. Soc. Can., 111, 1-100.
- Smetana, A. 1985. Revision of the subfamily Helophorinae of the Nearctic region (Coleoptera: Hydrophilidae), The Memoirs of the Entomological Society of Canada, 3-154.
- Smetana, A., 1988. Review of the family Hydrophilidae of Canada and Alaska (Coleoptera), Mem. Ent. Soc. Can., 142, 1-316.
- Spangler, P. J. 1981. Aquatic biota of tropical South America, part 1: Arthropoda. San Diego State University, San Diego, California, p. 323.
- Taşar, G. E., Contributions to the knowledge of Aquatic Coleoptera Fauna (Dryopidae, Helophoridae, Heteroceridae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Gyrinidae, Haliplidae and Noteridae) of Diyarbakır, Mardin and Batman Provinces (Turkey), Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 18: 927-936, (2018b).

- Van der Oost, R., Opperhuizen, A., Satumalay, K., Heida, H. and Vermeulen P.E., 1996. Biomonitoring Aquatic Pollution with Feral Eel (*Anguilla anguilla*). I. Bioaccumulation: Biota-Sediment Ratios of PCBs, OCPs, PCDDs and PCDFs. *Aquatic toxicology* 35, 21-46
- Yalçınkaya, O. 2006. Liberal Su Pazarları ve Çok uluslu Şirketler. *Karizma Dergisi-Beyaz Petrol: Su Özel Sayısı*, 7(27). İstanbul Entegre Matbaacılık. Yalçın, K. 2010. Balıkesir İli Dytiscidae (Coleoptera) türleri üzerine sistematik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 169, Erzurum.
- Yazkan, M. Özdemir, F. and Gölükcü, M., 2002. Antalya Körfezinde Avlanan Bazı Balık Türlerinde Cu, Zn, Pb, ve Cd İçeriği. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 26, 1309- 1313.
- Yılmaz, A., Aslan, G. E. 2017. Aquatic Beetles (Coleoptera: Hydrophilidae, Helophoridae) of İzmir, Manisa and Aydın Provinces (Turkey) with New Locality Records for the Aegean Region, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17, 777-785.B. (1996). *Space is the Machine*. Cambridge: Cambridge University Press.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

U-Net Modelli Derin Öğrenme ile Beyin Tümörü Tespiti (Merve Kayar,
Rıdvan Saraçoğlu)

U-Net Modelli Derin Öğrenme ile Beyin Tümörü Tespiti

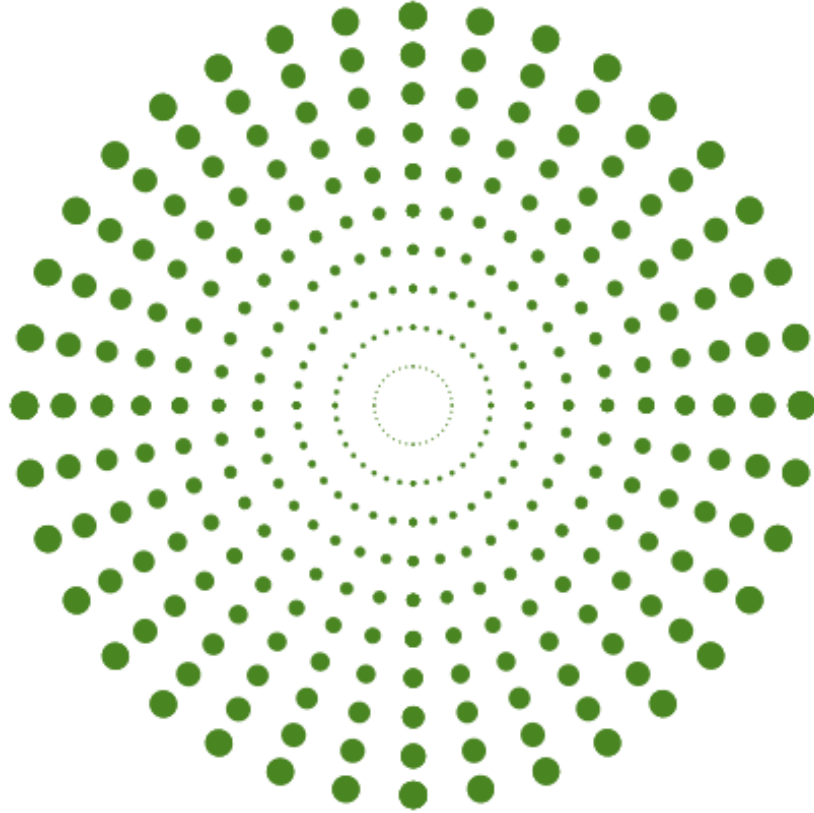
Merve Kayar¹, Rıdvan Saraçoğlu²

¹Yapay Zeka ve Robotik Ana Bilim Dalı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Van, Turkey.
E-mail:mrvekyr@gmail.com

²Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Van, Turkey.
E-mail: ridvansaracoglu@yyu.edu.tr

Özet: Tamamen bir tür Evrişimli Sinir Ağı olarak nitelendirilen, hassas bir mimari yapı üzerine inşa edilen U-Net mimarisi sayesinde daha net segmentasyonlar elde edilmekte ve az sayıda eğitim görüntüsüne ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, yapay zeka ile beyin tümörü teşhisi için U-Net modeline ait Klasik U-net, VGG16 ve ResNet olmak üzere 3 farklı mimari önerilmiştir. BraTS (Brain Tumor Segmentation) kuruluşuna ait hem eğitim hem de değerlendirme için BraTS 2019 Veri Seti kullanılmıştır. Veri setinde 210 yüksek dereceli glioma ve 75 düşük dereceli glioma olmak üzere 285 beyin tümörü görüntüsü bulunmaktadır. Her hastanın T1, T2, T2Flair ve T1c (kontrast maddeli T1) olmak üzere 4 farklı MRI modalitesi vardır. Çalışmada her bir U-Net mimarisi için 2 ayrı aşama gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar, MR görüntülerinin segmentasyonu (bölütlenmesi) ve tümör tahminidir. Bu çalışmada, python programlama diline dayalı tensorflow kullanılmıştır. Eğitim 15 GB depolama alanına sahip Google Colab'ta gerçekleştirilmiştir. GPU işlemci kullanılmıştır. Veri setinde yüksek dereceli glioma eğitim örneği sayıca düşük dereceli glioma verilerinden daha fazla olduğu için, her 3 farklı U-Net yöntemi için de yüksek dereceli glioma verileri üzerinde daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Uygulanan 3 farklı U-Net modeli karşılaştırıldığında en iyi sonucun Klasik U-Net ile elde edildiği görülmektedir. Uygulanan yöntemlerden elde edilen sonuçlar dice skoru, duyarlılık, doğruluk ve özgüllük olarak verilmiş ve bu oranlar karşılaştırılmıştır. En başarılı sonuç Klasik U-Net ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: beyin tümörü, bilgisayar destekli teşhis, görüntü işleme, evrişimli sinir ağı, derin öğrenme



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Controlled Human Activity Recognition Using Deep Neural
Networks (Mustafa Yasin Esas, Fatma Latifoğlu)

Controlled Human Activity Recognition Using Deep Neural Networks

Mustafa Yasin Esas¹, Fatma Latifoğlu²

¹Erciyes University, Engineering Faculty, Biomedical Engineering Department,
E-mail: mustafaesas@gmail.com

²Erciyes University, Engineering Faculty, Biomedical Engineering Department,
E-mail: flatifoglu@erciyes.edu.tr

Abstract: In this study, accelerometer and gyroscope sensor data of six different physical movements (running, walking, going down stairs, climbing stairs, standing, sitting) taken from a database were studied. A deep neural network was designed to classify the data set. With the designed neural network, the whole data set was separated as training and test set with the k-folds cross validation (selecting k=5) approach and classification study was carried out with the deep neural network. In the study, if all motion classes are used at the same time in the classification study, the success rates were found to be low, while classification success rates of up to 100% were achieved in the dual motion groups. In addition, the effect of different movement times and different number of participants on the deep neural network and performance evaluation were carried out. The use of deep neural networks in defining human activity and achieving high success rates have brought a different perspective to the analysis of motion data. The findings obtained show high successful results, and with this study we have carried out, developments and approaches that will contribute to the literature have been put forward.

Keywords: deep neural network, human activity recognition, classification, accelerometer, gyroscope

1. Introduction

Sensors have many areas of use, from daily life to advanced technological studies. Many developments that make life easier can be achieved by using sensors. In our study, three-axis (x, y, z) controlled motion data obtained with the gyroscope and accelerometer sensors in the smartphone were used. It is known which movement the data belongs to. While performing a known movement, classification study was carried out with deep neural networks using three-axis gyroscope and accelerometer data obtained with sensors. The data are taken from the website mentioned in [1]. Detailed information about the data is described below.

1.1 Dataset

This dataset includes time series data from accelerometer and gyroscope sensors and raw accelerometer and gyroscope data (each three axes). Data were collected with an iPhone 6s smartphone kept in the participant's front pocket via a mobile application. The sampling frequency of the data is 50Hz. Six different activity recordings were made in 15 trials in the same environment and conditions, from a total of 24 participants in different gender, age, weight and height ranges. These activities are downstairs, upstairs, walking, jogging, sitting and standing movements.

During the registration, the participants were allowed to put the smartphone in the front pocket of their pants. All participants wear flat shoes. Afterwards, the participants were allowed to perform 6 different activities (downstairs, upstairs, walking, jogging, sitting and standing) in the designated area. Participants were asked to do the specified activities as naturally as possible, like their daily lives. As stated in [1], there are three folders in the dataset. These are the folders “(A)-DeviceMotion”, “(B)-Accelerometer data”, “(C)-Gyroscope data”. The person presenting the data states that the study should be carried out using the (A) folder, because in this folder there are multivariate time series obtained from the accelerometer and gyroscope, while in the (B) and (C) folders there are only data obtained from the accelerometer and gyroscope sensors. In our study, 3-axis raw accelerometer and gyroscope data in the (B) and (C) folders were used. Data are available under 6 labels. These labels and their definitions are; dws (downstairs), ups (upstairs), sit (sitting), std (standing), wlk (walking) and jog (jogging).

With the accelerometer sensor, the change in velocity during the motion in the x, y and z axes, that is, the acceleration amounts are recorded. With the gyroscope sensor, the spatial rotation rate and amount during the motion in the x, y, z axes are recorded based on the conservation of the angular velocity.

1.2 Studies in the literature

Some examples of studies on motion data using deep neural networks are presented below.

In the study, using the data in the (A) folder, the study was carried out to determine or redefine the weight or gender of a user with the movement data. For this purpose, a new multi-objective loss function is proposed to train deep autoencoders. The training process arranges the encoder to ignore user-definable patterns and adjusts the decoder to shape the output independently of the users in the training set. With the data from 24 users converted by the proposed anonymizing autoencoder, it was stated that a promising result was achieved between utility and privacy, with an event recognition accuracy of over 92% and a user identification accuracy of less than 7% [2].

A study was carried out on the estimation of vertical ground force during running using a deep neural network model and a uniaxial accelerometer sensor. In this study, the use of neural network model and accelerometer to estimate the vertical ground reaction force was investigated. The estimates yielded an average root mean square error of less than 0.017 of the body weight (BW) and a cross-correlation coefficient greater than 0.99. Estimates gave an average root mean square error of less than 0.017 of body weight (BW) and a cross-correlation coefficient greater than 0.99. The results also showed that the neural network can predict impact force and active force with average errors ranging from 0.10 to 0.18 BW at different operating speeds [3].

A study was conducted on real-time human activity recognition from accelerometer data using Convolutional Neural Networks (CNN). In this study, an approach based on user-independent deep learning is presented. The study suggested using CNN structures together with simple statistical features for local feature extraction. The results demonstrate state-of-the-art performance without the need for manual feature extraction engineering with low computational cost [4].

In one study, CNN structure was used to develop a solution to extract animal behavior from multisensor data. In this study, the CNN network, which was originally developed for biomedical 3D image segmentation, is adapted. It was tested on a labeled dataset collected from animal source video recorders coupled with multiple sensors (accelerometers, gyroscopes and depth recorders) placed on free-running immature green turtles (*Chelonia mydas*). The proposed model, based on 1D data, is able to predict six behavioral categories for green turtles, with an

AUC score of 88%. This study revealed that the gyroscope is more informative than the accelerometer in determining the behavior of sea turtles and the designed neural network structure fails to distinguish when only raw data of the accelerometer is used [5].

In one study, activity detection and classification was performed from wristband accelerometer data collected on people with Type 1 diabetes (T1D). In particular, a method that can detect and grade activity as sedentary, mild, moderate or vigorous according to its intensity and individual fitness, and a method that performs activity classification in a supervised learning framework to predict certain user behaviors are presented. Population results for activity level rating, multi-class mean accuracy at 99%, best performing 92% accuracy when it comes to predicting specific behavior. Research has shown that physical activity and inactivity information from triaxial accelerometer data in people with T1D can be detected, graded and classified with good accuracy and precision [6].

In one study, deep neural networks were used for activity recognition from wrist-worn photoplethysmography (PPG) sensors. Convolutional and repetitive neural networks were used to predict different types of daily activities (e.g. walking, running, jumping) from the raw PPG signal. Using data from 12 participants' wrist-worn smartwatches, the results demonstrated the feasibility of the approach to predict five types of activity (standing, walking, running, jumping, and sitting), and provided new insights into how PPG sensors could be used for human activities. The results highlight the importance of extracting PPG motion artifact signals for detecting human movements [7].

Studies in the literature show that motion data can be classified in a meaningful way using deep neural networks. In this context, results compatible with the literature have been obtained with the study we have carried out, and a contribution has been made to the literature with the method and the high success rates achieved.

1.3 Deep Neural Network

CNNs, one of the types of deep neural networks, are widely used for image classification. CNN is a multi-layered deep neural network structure. It includes convolutional, pooling and fully-connected layers in the learning process [8]. In our study, motion datasets were constructed as an image matrix and CNN structure was used.

CNN is a widely known deep learning architecture inspired by the natural visual perception mechanism of living things. Although there are many CNN architectures in the literature, their basic components are generally very similar. Generally, it consists of three types of layers: convolutional, pooling, and fully-connected layers. The Convolutional layer aims to learn the properties of the inputs. Pooling operations are of two types, average pooling and max pooling. The kernel in the 1st convolutional layer is designed to detect low-level features such as edges and curves, while kernels in higher layers are learned to detect more abstract features. By overlapping several convolutional and pooling layers, progressively higher level features can be obtained. After several convolutional and pooling layers, one or more fully-connected layers aimed at performing high-level reasoning can be used. They take all the neurons in the previous layer and connect them to each neuron of the current layer to generate information. The last layer of CNNs is the output layer. The softmax operator is commonly used for classification tasks [9].

2. Material and Method

In the study, analyzes and classification processes were carried out on Matlab (R2021a) software. First of all, accelerometer and gyroscope data from the specified database were read into Matlab environment in matrix form as data on x, y, z axis. Since the data lengths are different from each other, firstly, 30-second data records were included in the study in order to apply the data to the deep neural network structure. Since the sampling frequency was 50 Hz, each data record included in the study was 1500. Thus, a total of 4500 data, including 3 axis, x, y, z axis data, were arranged to form a record. Gyroscope and accelerometer sensor data were transferred to the Matlab environment separately for 30 seconds in the same way. Some records were not included in the study because they were under 1500 data lengths.

Then, in order to increase the number of records included in the study, data records of 20 seconds length were included in the study and the performance of the study with more records (more individual data) was analyzed.

In the study, there are 24 person data belonging to 6 movements. Movement groups are: dws (downstairs), ups (upstairs), sit (sitting), std (standing), wlk (walking) and jog (jogging). Data records were obtained to be applied to 24 people in 15 different scenarios. For the gyroscope and accelerometer, there are a total of 15 scenarios, including 3 dws, 2 jog, 2 sit, 2 std, 3 ups and 3 wlk scenarios, and 24 person records. In the classification study, each movement type was gathered under a single group. So to explain as an example; 3 dws scenario The total number of dws people was evaluated as 72 out of 24. In this way, the study was carried out for all motion groups, with 72 accelerometer dws records and 72 gyroscope dws records.

In the study, when all movement groups were classified together (using deep neural network structure), it was determined that the working performance was low. As the reason for this; Reasons such as not being able to get results efficiently due to insufficient processing power, and having difficulty in distinguishing 6 classes due to the relatively small amount of data can be counted. For these reasons, 6 different movement groups were divided into binary groups and all binary groups; 3 types of classification studies were carried out with only accelerometer data, only gyroscope data and accelerometer + gyroscope data together. Study findings are presented in the results section.

CNN was used as a deep neural network structure within the scope of the study. The visual of the designed CNN structure is presented below.

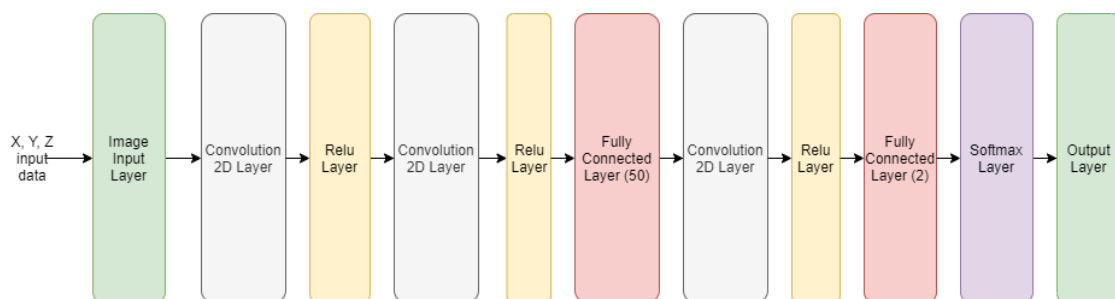


Figure 1. Designed CNN Structure

As seen in Figure 1, the basic CNN structure was realized with different layer numbers and sizes. Experimentally, it has been determined that using 8 epochs in the classification study is sufficient. It has been determined that the number of iterations in which the error rate is optimally minimized is 8. With the K-Fold Cross Validation approach, a training and test set was created by choosing $k=5$. Classification success was determined by taking the average of the confusion matrix success values obtained in each fold.

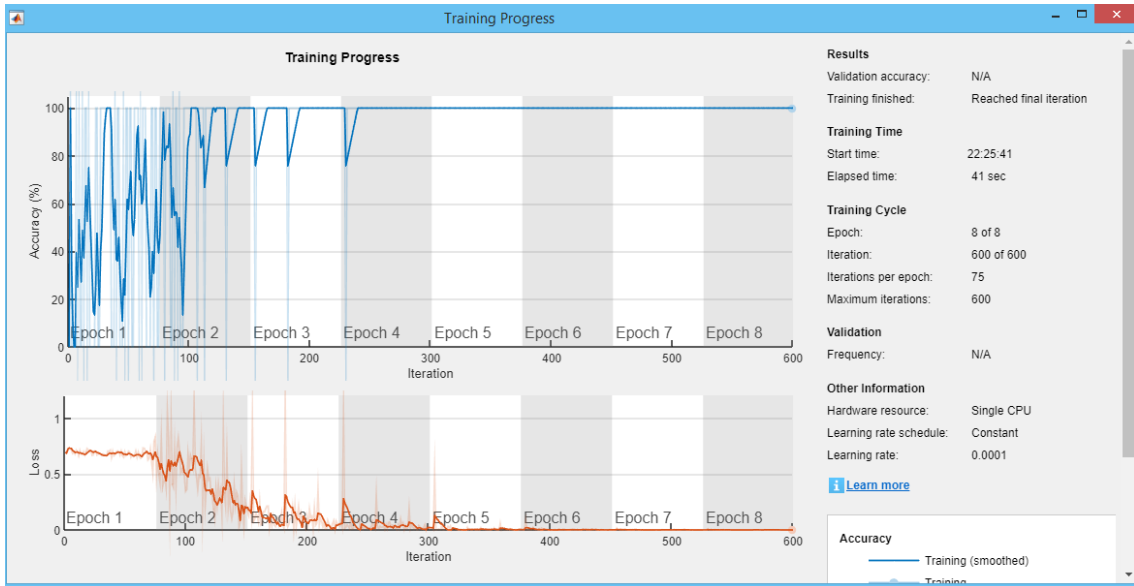


Figure 2. Training Progress

The working process of the designed algorithm with the CNN structure, that is, the training process, is seen in Figure 2. The example visual seen in Figure 2 shows the training process of the accelerometer data of the dws-ups movement.

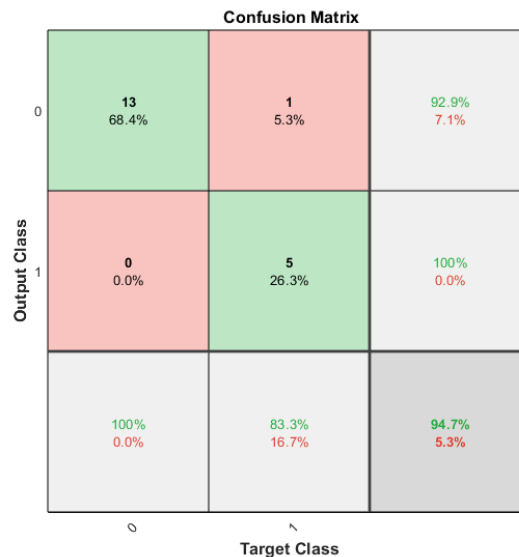


Figure 3. Confusion Matrix

In Figure 3, confusion matrix belonging to 1 fold obtained as a result of Figure 2 is seen. As seen in Figure 3, the success rate in the related fold was 94.7%. The method of the study was carried out in this way. Findings from all training processes are presented in the results section.

3. Results

As a result of the classification study, the average classification success rates obtained for 30 seconds and 20 seconds using the data from the gyroscope, accelerometer and gyroscope+accelerometer sensors are presented in Table 1 below.

Table 1. Movement Groups Classification Success

Number	Movement Type	Length	Gyroscope Average Success	Accelerometer Average Success	GYR+ACC Av. Success
1	DWS-JOG	1500	72,02	67,98	70,68
		1000	85	72,42	79,64
2	DWS-SIT	1500	96,84	96,82	96,82
		1000	98,1	95,38	99,06
3	DWS-STD	1500	97,88	93,68	95,28
		1000	98,08	94,4	98,58
4	DWS-UPS	1500	95,7	66,32	68,84
		1000	96,8	53,04	72,5
5	DWS-WLK	1500	86,42	52,44	62,7
		1000	90,04	53,48	61,34
6	JOG-SIT	1500	100	97,32	97,34
		1000	98,88	95,56	99,44
7	JOG-STD	1500	94,66	94,76	89,58
		1000	95,54	97,82	99,44
8	JOG-UPS	1500	74,68	77,44	81,54
		1000	86,12	90,92	84
9	JOG-WLK	1500	71,9	74,9	73,28
		1000	68,34	82,62	75,1
10	SIT-STD	1500	88,52	96,84	93,24
		1000	80,24	98,94	91,68
11	SIT-UPS	1500	100	96,88	95,26
		1000	99,14	96,54	98,26
12	SIT-WLK	1500	100	98,26	99,16
		1000	100	97,5	99,58
13	STD-UPS	1500	94,72	93,66	87,1
		1000	99,14	91,32	96,08
14	STD-WLK	1500	99,16	95,82	97,9
		1000	97,5	94,18	96,24
15	UPS-WLK	1500	82,82	66,32	72,52
		1000	86,26	61,02	65,12

Below (Table 2), the table showing the effect of the total number of participants and the total number of data for 30 seconds and 20 seconds on the results of the study is shown.

Table 2. Number of Person and Data

Number	Mov. Type	Length	Gyr. Average Success	Acc. Average Success	GYR+ACC Av. Success	Gyr - Number of Person	Gyr.- Number of data	Acc - Number of Person	Acc- Number of data
1	DWS-JOG	1500	72,02	67,98	70,68	75	112500	75	112500
		1000	85	72,42	79,64	100	100000	102	102000
2	DWS-SIT	1500	96,84	96,82	96,82	95	142500	95	142500
		1000	98,1	95,38	99,06	106	106000	107	107000
3	DWS-STD	1500	97,88	93,68	95,28	95	142500	95	142500
		1000	98,08	94,4	98,58	106	106000	107	107000
4	DWS-UPS	1500	95,7	66,32	68,84	94	141000	95	142500
		1000	96,8	53,04	72,5	125	125000	126	126000
5	DWS-WLK	1500	86,42	52,44	62,7	118	177000	118	177000
		1000	90,04	53,48	61,34	130	130000	131	131000
6	JOG-SIT	1500	100	97,32	97,34	76	114000	76	114000
		1000	98,88	95,56	99,44	90	90000	91	91000
7	JOG-STD	1500	94,66	94,76	89,58	76	114000	76	114000
		1000	95,54	97,82	99,44	90	90000	91	91000
8	JOG-UPS	1500	74,68	77,44	81,54	75	112500	76	114000
		1000	86,12	90,92	84	109	109000	110	110000
9	JOG-WLK	1500	71,9	74,9	73,28	99	148500	99	148500
		1000	68,34	82,62	75,1	114	114000	115	115000
10	SIT-STD	1500	88,52	96,84	93,24	96	144000	96	144000
		1000	80,24	98,94	91,68	96	96000	96	96000
11	SIT-UPS	1500	100	96,88	95,26	95	142500	96	144000
		1000	99,14	96,54	98,26	115	115000	115	115000
12	SIT-WLK	1500	100	98,26	99,16	119	178500	119	178500
		1000	100	97,5	99,58	120	120000	120	120000
13	STD-UPS	1500	94,72	93,66	87,1	95	142500	96	144000
		1000	99,14	91,32	96,08	115	115000	115	115000
14	STD-WLK	1500	99,16	95,82	97,9	119	178500	119	178500
		1000	97,5	94,18	96,24	120	120000	120	120000
15	UPS-WLK	1500	82,82	66,32	72,52	118	177000	119	178500
		1000	86,26	61,02	65,12	139	139000	139	139000

4. Discussion

The findings obtained as a result of 15 different classification studies consisting of dual movement groups are presented in Table 1 and Table 2.

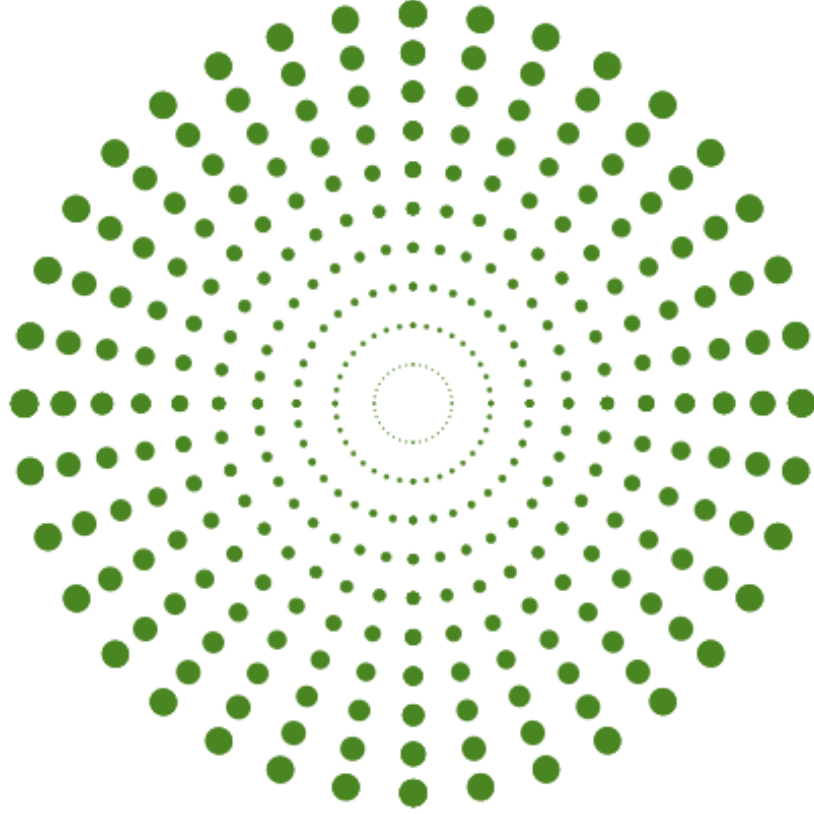
- Up to 100% success rates were achieved in 15 classification studies.
- In general, it has been demonstrated that motion identification can be made with high accuracy based on the data obtained from the accelerometer and gyroscope sensors.
- 9 out of 15 classification studies were able to perform classification with high accuracy only with the data obtained from the gyroscope. 3 of them were able to achieve the classification success with high accuracy with the data coming only from the accelerometer sensor and 3 of them with the data used together with the gyroscope and accelerometer.
- When the length of the data was reduced to 20 seconds (1000 data), the overall number of data decreased, although the overall number of participants increased. However, it is seen that the increase in the number of participants has a positive effect on classification success.
- In general, it can be said that the gyroscope data is decisive in the definition of motion. However, the data are motion data obtained during controlled recordings. It is foreseen that the deep learning algorithm designed to achieve classification success with high accuracy obtained in tables during daily life activity will need to be developed.

The findings obtained from the study carried out for the definition of motion are of the nature to contribute to the literature. Apart from dual motion classification, studies are continuing to classify all motion groups together, and it is predicted that better results can be obtained by developing the deep neural network structure and ensuring optimal use of processor power during the study.

References

- [1] <https://github.com/mmalekzadeh/motion-sense> (Accessed on: 21.06.2021)
- [2] Malekzadeh, M, Clegg, R.G., Cavallaro, A., Haddadi, H. (2019). Mobile sensor data anonymization. In Proceedings of the International Conference on Internet of Things Design and Implementation (IoTDI '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 49–58. DOI: <https://doi.org/10.1145/3302505.3310068>
- [3] Ngoh, K.J., Gouwanda, D., Gopalai, A.A., Chong, Y.Z. (2018). Estimation of vertical ground reaction force during running using neural network model and uniaxial accelerometer. *Journal of Biomechanics*. Volume 76, 269-273. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2018.06.006>.
- [4] Ignatov, A. (2018). Real-time human activity recognition from accelerometer data using Convolutional Neural Networks. *Applied Soft Computing*. Volume 62, 915-922. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2017.09.027>.
- [5] Jeantet, L., Vigon, V., Geiger, S., Chevallier, D. (2021). Fully Convolutional Neural Network: A solution to infer animal behaviours from multi-sensor data. *Ecological Modelling*. Volume 450. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2021.109555>.

- [6] Cescon, M., Choudhary, D., Pinsker, J.E., Dadlani, V., Church, M.M., Kudva, Y.C., Doyle, F.J., Dassau, E. (2021). Activity Detection and Classification from Wristband Accelerometer Data Collected on People with Type 1 Diabetes in Free-Living Conditions. *Computers in Biology and Medicine*, 104633, <https://doi.org/10.1016/j.combiomed.2021.104633>.
- [7] Boukhechba, M., Cai, L., Wu, C., Barnes, L.E., (2019). ActiPPG: Using deep neural networks for activity recognition from wrist-worn photoplethysmography (PPG) sensors, *Smart Health*, Volume 14, <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2019.100082>.
- [8] Momeny, M., Latif, A.M., Sarram, M.A., Sheikhpour, R., Zhang, Y.D. (2021). A noise robust convolutional neural network for image classification. *Results in Engineering*. Volume 10. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2021.100225>.
- [9] Gu, J., Wang, Z., Kuen, J., Ma, L., Shahroudy, A., Shuai, B., Liu, T., Wang, X., Wang, G., Cai, J., Chen, T. (2018). Recent advances in convolutional neural networks, *Pattern Recognition*, Volume 77, Pages 354-377, <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2017.10.013>.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

ARGE 0083 Işığı Reflekte Eden Kumaşların Geliştirilmesi

(Canan Yılmaz, Semih Soruç, Kadriye Kutlay, Nejla Değirmenci)

ARGE 0083 IşığI Reflekte Eden Kumaşların Geliştirilmesi

Canan Yılmaz¹, Semih Soruç¹, Kadriye Kutlay², Nejla Değirmenci¹

¹Berteks Tekstil Arge Merkezi, E-mail:nejla.degirmenci@berteks.com

²Bursa Teknik Üniversitesi, E-mail:kadriye.kutlay@berteks.com

Özet: Enerji tüketiminin hızla arttığı günümüzde, enerji tasarrufu hem doğal kaynakların korunması hem de yaşam konforunu azaltmadan maliyetlerin düşürülmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Yüksek tasarruf potansiyeli olan bina alanında kullanılan perdeler önemli payı oluşturmaktadır. Evlerde kullanılan camlar ve dolaysıyla perdeler düşünüldüğünde elde edilen etki önemli hale gelmektedir. Perdelerin içeri alınması istenen gün ışığını istenen oranda ya da tamamen bloke edilerek dizayn edilme imkanları mevcuttur. İçeri alınan gün ışığı oranının ayarlanmasında kumaş konstrüksiyonu-kumaş açıklığı, kullanılan iplik türleri, uygulanan kimyasal bitim işlemleri önemli parametreler arasında sayılmaktadır.

Tekstilde yansıtma özelliği için pearl, alüminyum ve gümüş tozlarının binder ile bağlanması ile bıçaklı yöntem vasıtasıyla elde edilebilmektedir. Kullanılan tozun partikül büyüklüğü ve şekli yansıtma özelliğine etkileyebildiği gibi reçete içerisine eklenebilecek titanyumdioksit ile yansıtma özelliğinde artış sağlanmaktadır.

Yapılan çalışmada kaplama ve fiziksel buhar biriktirme (PVD) yöntemleri ile metalize yapılan kumaşların yansıtma değerleri ve etkileyen parametreler incelenerek yansıtıcı kumaş elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada farklı firmalardan alınan hazır patların ve toz malzemelerin binder ile karıştırılarak kaplama uygulaması yapılmıştır. Uygulama kaplama bıçağı yardımı ile kumaşın tek yüzüne olmak üzere havada bıçak pozisyonunda uygulanmıştır. Uygulama sonrası spektrofotometre yardımı ile EN ISO 14501 yöntemine dayanarak yansıtma değeri ölçümleri yapılmıştır. Aynı zamanda kumaşların metalize işlemi yapılmamış halleri ile sonrası arasındaki farklar ölçülüp yansıtma değerini ne kadar arttırdığı gözlemlenmiştir.

Bıçak ile binder yardımıyla kaplamanın yanında fiziksel buhar biriktirme teknolojisi yardımıyla yansıtma özelliği olan metallerin vakum altında ergitilerek buharlarının tekstil yüzeyinde biriktirilmesi ile yansıtıcı yüzeyler oluşturulmaktadır. Burada genellikle yansıtma amacıyla saf alüminyum metali kullanılmaktadır. Alüminyum, en yaygın kullanılan demir dışı metaldir. Düşük maliyetlidir ve ince malzeme özellikleri, reflektör olarak kullanımı bakımında idealdir. Saf alüminyum düşük gerilme mukavemeti, ancak kimyasal olarak işlendiğinde ve diğer metallerle alaşımlandığında, önemli ölçüde geliştirilmiş mukavemet ve diğer mekanik özellikler sergileyebilir.

İlk olarak farklı konstrüksiyonlarda ve aynı konstrüksiyon kumaların farklı renkleri belirlenerek yansıtma değerinin renk ve konstrüksiyon üzerindeki etkisi ölçülmesi hedeflenmiştir. Ölçümlere göre konstrüksiyon olarak düz yüzeyli olan, boyutlu olmayan kalitelerde yansıtmanın daha yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca rengin de yansıtma üzerine etkisi incelenmiştir. Yansıtma değeri renk koyuldukça artmıştır, en yüksek yansıtma beyaz renkte görülmüştür. Diğer yandan kumaş oluşumunda kullanılan ipliğin parlak olması da yansıtma olumlu katkıda bulunmuştur. Kumaşda açıklık faktörü kumaşın ne kadar sık olduğunun göstergesidir, açıklık faktörü arttıkça daha seyrek dokuma olduğu anlamına gelmektedir. Açıklık faktörü de yansıtma üzerine de etkisi olan bir parametredir. Aynı kalitenin aynı rengi ve farklı açıklık faktörler üzerinden değerlendirme yapıldığında, açıklık faktörü arttıkça yansıtma değerinin düştüğü gözlemlenmiştir.

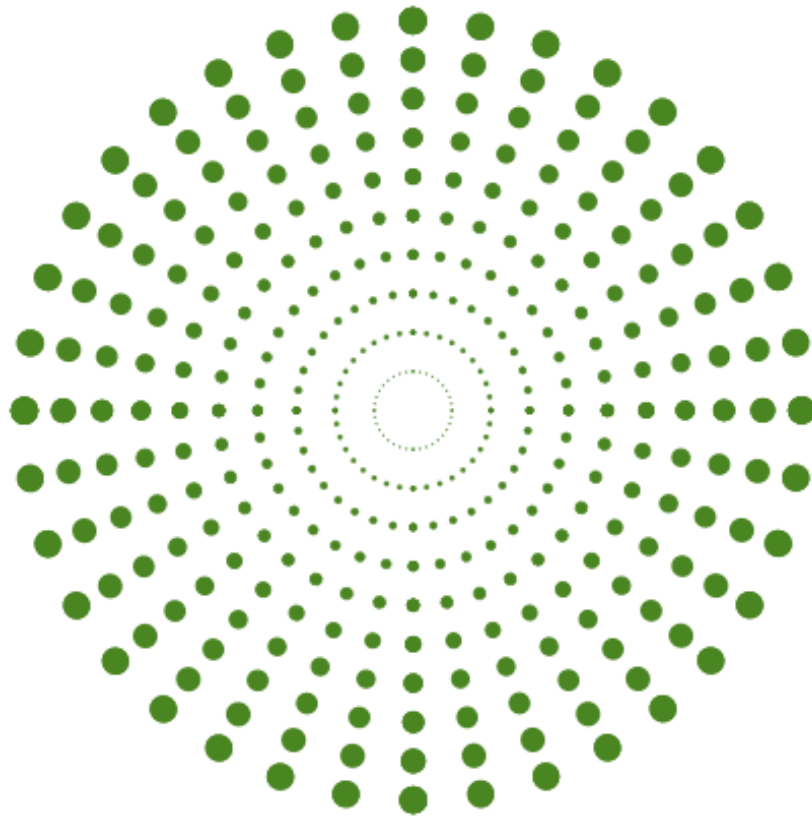
PVD yöntemi ile kaplama için seçilen firmaya numune kumaşlar gönderilip A4 boyutunda kaplamalar yapılmıştır. Yapılan kaplama kumaşın arka yüzüne tek yönlüdür. Firmada tek kalite için farklı yansıtma iyileştirme çalışmaları yapıldı, ancak ciddi farklılık görülmemiş, daha çok kumaşın etkili olduğu, yüzeyin

düzensünlüğüne önemi belirlenmiştir. Alüminyum kaplama kalınlığının artması yansıtma değeri arttırmada etkili olmamıştır. Ölçüm sonuçlarında her kalite için aynı oranda artma gözlemlenmeyip, aynı zamanda bazı kalitelerde yansıtma değeri düşme görülmüştür, bu da düz ve beyaz olan kumaşların zaten kumaş halinin yansıtma değeri yüksek olduğu için metalize kaplama katkı sağlamamıştır hatta etki olarak düşük kalmıştır. PVD yönteminde kaplamada yüzey tamamen alüminyum metali ile kapandığı için kumaş renginin etkisi kalmayıp sadece yüzey düzensünlüğü ve konstrüksiyon daha önemli hale gelmektedir.

Metalizasyon yönteminde alüminyum metali kumaşa aktarıldıktan sonra zamanla oksidasyona uğrayarak yansıtma değerinin düşmesini engellemek amacıyla koruyucu kaplama yapılması istenmektedir. Koruyucu kaplama için metalize yapılmış tekstil yüzeyinde ilk olarak farklı yapıda binderler denenerek, akrilat, polyester reçine, poliüretan bazlı, apre uygulaması yapılarak yansıtma özelliklerini ilk haline göre düşürme durumu tespit edilmelidir.

Yansıtma değerindeki hedef değer piyasa araştırmaları doğrultusunda en az %55-60 olarak belirlenmiştir. Bu projede özelliği olmayan tekstil yüzeylerinin tekstil metalizasyonu ile reflekte özellik kazandırılarak katma değerli hale getirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: ışık, reflekte, metalizasyon, kaplama



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Effect of Graphite Nanoparticles on Impact Properties of
Aluminum Matrix FMLs (Nurlan Gurbanov)

Effect of Graphite Nanoparticles on Impact Properties of Aluminum Matrix FMLs

Nurlan Gurbanov

*Department of Materials Science and Processing Technologies,
Azerbaijan State Oil and Industry University, Azadlig, 20, Az 1010 Baku, Azerbaijan.
E-mail: nurlan.gurbanov@asoiu.edu.az*

Abstract: *In this article, 1 mm thick 7075-T6 quality aluminum sheets were produced using unidirectional carbon fiber fabric and epoxy resin, and FMLs were produced in 4/3 stacking order. The effect of adding 0.5% graphene nanoparticles to pure epoxy on the impact properties of FMLs was investigated. As a result of the impact tests performed while 0.5% graphite nanoparticles were added to the epoxy resin, an increase of 2% (Flat) and 13.6% (Side) was observed in the impact energy of laminated composite materials.*

Keywords: *composite material, nanoparticl, aluminium sheet, impact test.*

1. Introduction

Layered composites consist of matrix and reinforcing fibers. The resin forming the matrix part can be thermoplastic or thermoset-containing. Fibers used as reinforcement elements are generally produced from e-glass and carbon, however, kevlar reinforcements come to the fore in ballistic applications. Layered composites, namely laminate structures, are formed by putting layers in different directions in the direction of the material axes on top of each other and bringing them together. Laminates can be formed from randomly oriented, unidirectional or different directional fiber reinforced layers in the matrix according to the manufacturing method [1].

Fiber metal laminated composites are structural materials currently used extensively in the aerospace industry. Aluminum matrix and fiber reinforced composites (ARALL, CARALL, GLARE) are produced commercially and used in the industry. However, laminated composite material production with alternative metal alloys or different fiber reinforcements still maintains its appeal as an area open to development.

Due to their high fracture toughness, low fatigue crack growth and good strength properties, 7075-T6 grade aluminum alloys are ideal for the production of FML used for primary body structures including aircraft fuselage and wing skin [2-3].

One of the most effective ways to increase the adhesion properties between layers in FMLs is to add nanoparticles to polymer resins. Graphene nanoparticles (GNPs) have become an emerging and potential nano-filler material in metal and polymer matrix due to their excellent properties and low cost [4-5].

The impact strength of FMLs can be defined as the ability of materials to absorb impact energy when subjected to impact loading until deformation or rupture occurs [6].

As a result of the researches in the literature, it has been seen that one of the most effective ways to increase the mechanical properties of FML composite materials is to add nanoparticles to polymer resins. The purpose of this study is to produce graphene nanoparticle reinforced hybrid FML composite materials and examine their impact characteristics.

2. Experimental Studies

2.1. Material Production

FML composites are produced in the order of Al / KF 0° - KF 0° / Al / KF 0° - KF 0° / Al / KF 0° - KF 0° / Al with 1 mm thick 7075-T6 aluminum sheet and 2 layers of unidirectional carbon fiber fabric reinforcement between them. Fiber directions are reinforced parallel to the roll direction of the aluminum sheet. The stacking order and symbolic representation of the produced FMLs are given in Figure 1.

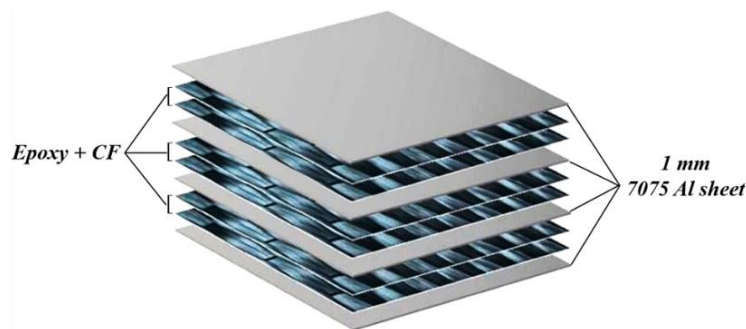


Fig. 1. The sequence of the composite material produced presented schematically.

7076-T6 aluminum alloy is preferred as a matrix material in the production of the composite due to its superior properties such as light weight, strength and heat treatment. Before lamination, the surfaces of 7075-T6 quality aluminum sheets were roughened with 60 sandpaper. After this process, surface roughness was measured and the Ra value was found to be 1.8 μ m. The EDS image of 7075-T6 aluminum alloy is shown in figure 2. The chemical components and mechanical properties of the aluminum sheet are given in tables 1 and 2 accordingly.

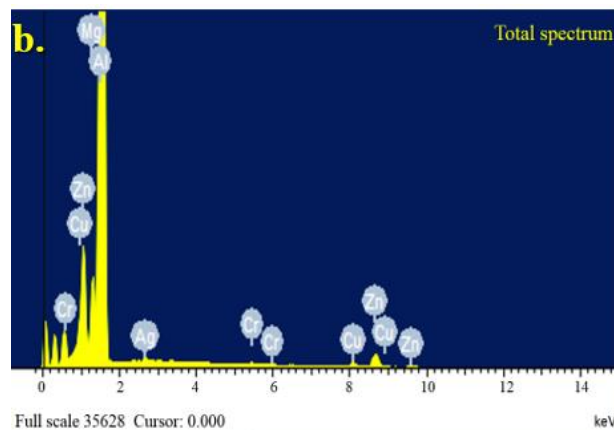


Figure 2. EDS image of 7075-T6 aluminum sheet taken in SEM.

Table 1. Chemical compositions of 7075-T6 aluminum alloy [7].

Component	wt (%)	Component	wt (%)
Cu	1.2-2.0	Fe	Max 0.5
Mg	2.1-2.9	Cr	0.18-2.18
Mn	0.3	Zn	5.1-6.1
Si	0.4	Ti	Max 0.15
		Al	Other

Table 2. Mechanical properties of 7075-T6 aluminum alloy [8].

Yield Strength (MPa)	Tensile Strength (MPa)	Elongation (%50)	Hardness (Brinel)
min-max	min-max	min-max	min-max
460-505	530-570	10	140-160

One-way carbon fiber fabric used as a reinforcement element between aluminum plates is made of 12k carbon fiber yarn and has high performance, one-way rigidity and strength. MGS L326 branded epoxy resin is used in the production of FML. 2D structured graphite used as filling material has 3 nm thickness, 1.5 μm (GNP) diameter (500 m^2 / g , 99.5% purity) dimensions.

In the first stage, pure epoxy resin and hardener (100:25) are homogeneously mixed to produce hybrid FMLs. Nanocar Co. Ltd. The 0.5% GNP nano filling material provided by the company for advanced production processes was mixed homogeneously with epoxy resin with the help of ultrasonic homogenizer, and the necessary mixture was prepared for the composite samples in the second series.

After all the preparations required for lamination in FML composites were completed, the materials were cured in a hot pressing device at 120 ° C under 1 ton pressure for 3 hours. After 3 hours, the material taken from the hot pressing device was left to cure at room temperature for 24 hours.

2.2. Impact tests

Charpy impact test was applied to determine the impact strength of FMLs produced within the scope of the study at room temperature according to ASTM E23. For each group, 3 impact test samples of 55x10 mm were used. Impact tests were carried out on ZWICK brand 450 J impact test device. Impact tests were applied to the samples in two different directions, as flatwise and sidewise. The images of FML composite samples to be impact tested are given in Figure 3.

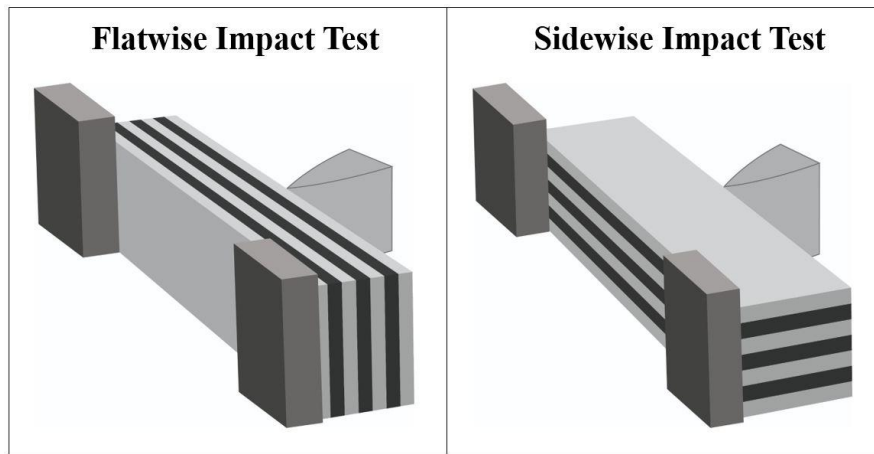


Figure 3. Symbolic representation of the directions of the impact test.

3. Results and Discussion

The impact test results of FMLs produced with pure epoxy resin and 0.5% GNP added epoxy resin at a speed of 5.23 m/sec according to the ASTM E23 standard are shown in Figure 4.

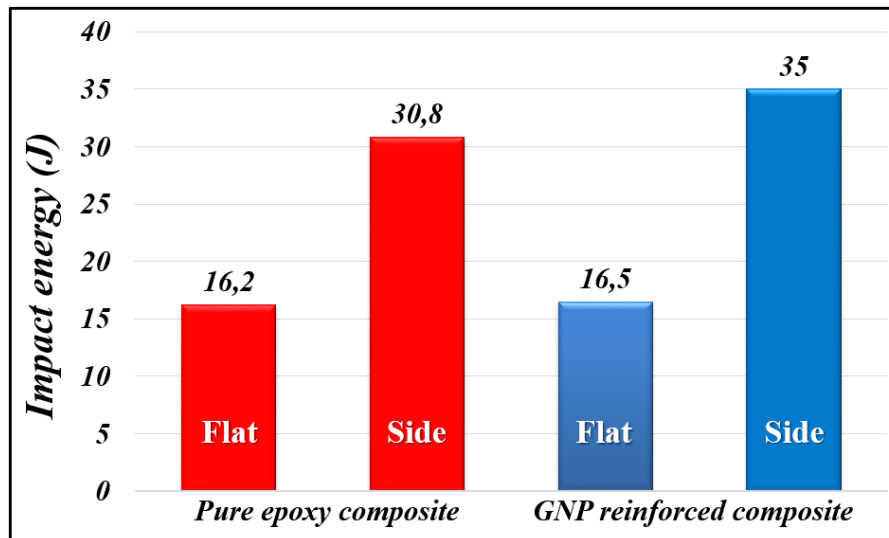


Figure 4. Impact test results of FMLs.

When the graphic is examined, it is seen that FMLs produced with 7075-T6 aluminum sheet, unidirectional carbon fiber and epoxy resin have impact energy values of flatwise 16.2J and sidewise 30.8J. Addition of 0.5% GNP increased the impact energy value of these FML composites by 2% in the flatwise and 13.6% in the sidewise , reaching the values of 16.5J and 35J. Askin [1] examined the impact test results of FMLs produced in 3/2 stacking order with the addition of 1% GNP and 0.5% CNT into 2024-T3 aluminum sheet, unidirectional carbon fiber piece and epoxy resin. As a result of his experiments, he found that adding 1% GNP increased the impact energy by 7% laterally and by 14% at 0.5 KNT. The results of the literature research conducted prove the data we have found experimentally. The increase in the impact energy of FMLs is entirely due to the properties of the graphite nanoparticles used.

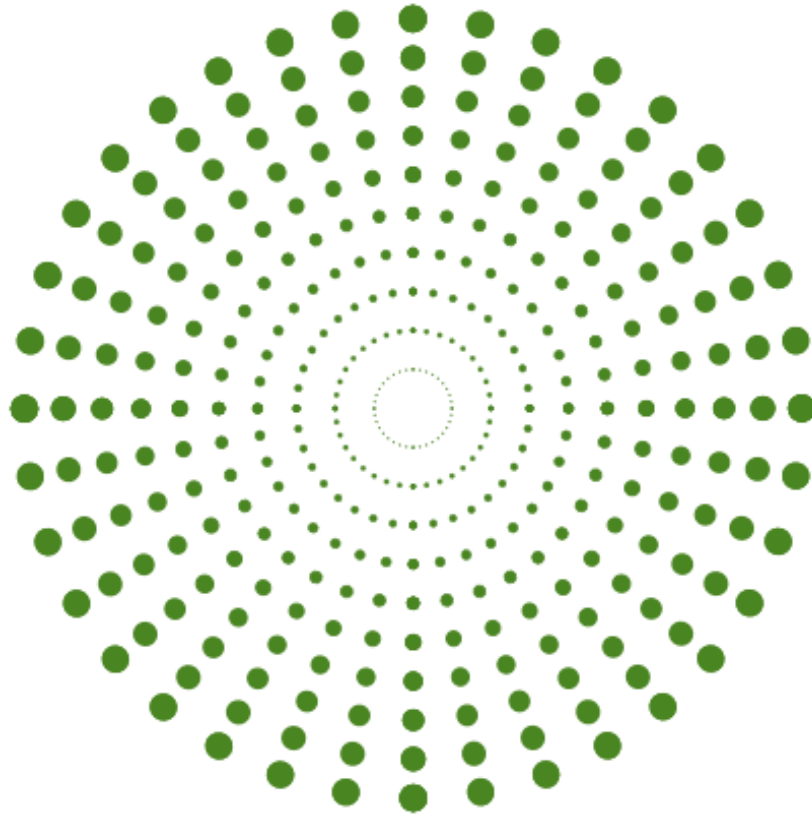
4. Conclusion

In this study, FMLs were produced in 4/3 stacking order and the effect of adding graphene nanoparticle to epoxy resin on the impact properties of this composite was investigated experimentally.

- When the results of the impact tests applied to the produced FMLs flatwise and sidewise are examined, the highest impact energy was seen in FML composites with 0.5% GNP addition with 16.5 J (Flat), 34 J (Side) values.

References

1. Şahin, Y., Kompozit Malzemelere Giriş, Ankara: Seçkin Yayıncılık, 424s, (2006).
2. K. Senthila, M.A. Iqbala, P.S. Chandel, N.K Guptac. "Study of the constitutive behavior of 7075-T651 aluminum alloy". International Journal of Impact Engineering 108. (2017)
3. Reddy TP. Development and wear behavior investigation on aluminum-7075/B 4 C/fly ash metal matrix composites. Adv Compos Hybrid Mater. (2020) 3:255–65.
4. Ang, F.; Drzal, L.T.; Qin, Y.; Huang, Z. Mechanical Properties And Thermal Conductivity Of Graphene Nanoplatelet/Epoxy Composites. J. Mater. Sci. 2015, 50, 1082–1093.
5. Lee, C.; Wei, X.; Kysar, J.W.; Hone, J. Measurement Of The Elastic Properties And Intrinsic Strength Of Monolayer Graphene. Science 2008, 321, 385–388.
6. Malingam, S. D., Jumaat, F. A., Ng, L. F., Subramaniam, K., and Ghani, A. F. A., "Tensile and impact properties of cost-effective hybrid fiber metal laminate sandwich structures", Advances In Polymer Technology, 37 (7): 2385–2393 (2018).
7. Dayo Isadare., Bolaji Aremo., Mosobalaje Oyebamiji Adeoye., Oluyemi Olawale, "Effect of Heat Treatment on Some Mechanical Properties of 7075 Aluminium Alloy", Materials Research, 16(1), 90-194, 2013.
8. https://www.protolabs.com/media/1014719/7075_t651.pdf
9. AŞKIN M. Y., Alüminyum ve Magnezyum Matrisli Prepreg Takviyeli Lamine Kompozit Malzeme Üretimi ve Özelliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi. Karabük Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Karabük. Türkiye 162 s, (2020).



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Sound Absorption Properties of Epoxy Composite and Glass Fiber Reinforced Epoxy Composite with Different Fillers

(Pelin Altay, Nuray Uçar)

Sound Absorption Properties of Epoxy Composite and Glass Fiber Reinforced Epoxy Composite with Different Fillers

Pelin Altay¹, Nuray Uçar²

¹ Textile Engineering Department, Faculty of Textile Technologies and Design, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, 34437, E-mail: pelinaltay@itu.edu.tr

² Textile Engineering Department, Faculty of Textile Technologies and Design, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, 34437, E-mail: ucarnu@itu.edu.tr

Abstract:

Fiber reinforced composites have received growing attention for a wide range of engineering applications such as transportation (automotive, railways, etc.) aerospace, buildings and infrastructure industry due to their excellent properties such as light weight, high strength and high specific stiffness. However, due to the increasing awareness of the negative effects of noise and lack of acoustic comfort, sound-absorbing/insulating materials have been extensively investigated in recent years. Although several studies have been conducted on characterization and mechanical properties of fiber reinforced composites in the current literature, there is very limited literature reported on improvement of sound adsorption/insulation properties of composites with the use of different reinforcement materials. This study aims to investigate the sound absorption properties of reference epoxy without filler and glass epoxy composites reinforced with different components including silica aerogel, polystyrene fiber membrane and nonwoven layers. The results show that the reference epoxy and reference glass fiber epoxy composite do not have sound absorption insulation properties (SAC 0.1). It has been seen that maximum sound adsorption coefficient (max SAC) of 0.58 at 6300 Hz was achieved for glass epoxy composite reinforced with a combination of nonwoven fabric layers and silica aerogel layers. However, glass epoxy composites reinforced with the same amounts of nonwoven layers combination without silica aerogel layer has max SAC of 0.47. Thus, it was concluded that silica aerogel improved the sound absorption coefficient.

Keywords: glass epoxy composite, epoxy, silica aerogel, polystyrene membrane, nonwoven, sound adsorption coefficient

Introduction

Fiber reinforced composites have received increasing attention for a variety of applications owing to the high demand for lightweight materials with high strength for specific applications. Glass fibers are the most widely used reinforcing fibers in the polymer-based composites due to low cost, high tensile strength, high chemical resistance, and excellent insulating properties. Glass-fiber reinforced composites (GFRG) have been commonly used in various fields such as aerospace industries, automobiles, marine, defense industries, buildings and infrastructure industry. Although there has been considerable research on the mechanical properties of GFRG, the studies on their sound absorption insulation have been limited.

Nowadays, new materials have been extensively investigated to improve the sound absorption in noise control since noise has significant effect on work efficiency and living standards and causes a series of health problems such as hearing loss, sleep disturbances, cardiovascular problems, etc. Many inorganic nano/micro particles have been used as functional fillers in many polymer-based composites to improve the mechanical and material properties of the final product. Porous materials, which have many macropores and micro pores that are interconnected and opened to the surface inside the material, are widely used as sound absorption materials [1-7].

In this study, different reinforcement materials have been used as fillers to improve the sound adsorption/insulation properties of the epoxy-based composites. Reference epoxy without filler and glass epoxy composites reinforced with different components including silica aerogel, polystyrene fiber membrane and nonwoven layers have been evaluated in terms of their sound absorption insulation properties. All these findings will provide a contribution to the innovation and development of sound absorbing materials.

Experimental

Material

Materials used were glass fiber fabric (500 g/m², weft density: 2 pcs/cm, warp density: 2 pcs/cm), epoxy resin (F-1564) and hardener (F-3487) obtained from Fibermak Composites (Turkey), N, N-dimethylformamide (DMF) and tetrahydrofuran (THF) provided from Sigma Aldrich. Polystyrene (PS, Sabic, d:1.05g/cm³) and silica aerogel (CABOT, ENOVA Aerogel MT 1100) were used as fillers to produce composites.

Method

Composites samples with different compositions were produced as given in Table 1. Epoxy composite (Ref-E), glass fiber fabric reinforced epoxy composite in 0⁰ and 0⁰ direction (Ref-GE-(0,0)) and glass fiber fabric reinforced epoxy composite in 0⁰ and 90⁰ direction (Ref-GE-(0,90)) were produced as reference samples. Different fillers/additives including silica aerogel, polystyrene membrane and nonwoven layers were used in the composite production in order to improve the sound absorption insulation properties.

Table 1. Samples produced in this study

Sample codes	Samples description
Ref-E	Reference epoxy composite
Ref-GE-(0,0)	Reference glass fiber fabric epoxy composite -0 ⁰ and 0 ⁰ direction (0,0)
Ref-GE-(0,90)	Reference glass/epoxy composite -0 ⁰ and 90 ⁰ direction (0,90)
GE-SA-(0,0)	Glass/epoxy composite filled with silica aerogel -0 ⁰ and 0 ⁰ direction (0,0)
GE-PS-SA-(0,90)	Glass/epoxy composite with polystyrene membrane covered with silica aerogel- 0 ⁰ and 90 ⁰ direction (0,90)
GE-Nw-(0,0)	Glass Epoxy Composite with non-woven (25 layers)- 0 ⁰ and 0 ⁰ direction (0,0)
GE-Nw-SA-(0,0)	Glass Epoxy Composite with Nonwoven (23 layers) and silica aerogel (2 layer)-0 ⁰ and 0 ⁰ direction (0,0)

Production of epoxy composite and reference glass fiber fabric reinforced epoxy composites

In reference epoxy composite production (Ref-E), epoxy resin and hardener were mixed at a ratio of 3:1, then poured into a mold and pre-cured at 60 °C for 1 hour. Curing was continued under room temperature for 48 hours. Reference epoxy composite (Ref-E) prepared for the sound absorption test was given in Figure 1a.

Glass fiber fabric reinforced epoxy composites were produced by hand lay-up technique in two directions including 0° and 0° direction (0,0) and 0° and 90° direction (0,90). In both composites (Ref-GE-(0,0) and Ref-GE-(0,90)), six layers of glass fiber fabric and 3:1 ratio of epoxy resin to hardener were used. Equivalent amounts of epoxy resin/hardener mixture were applied to each layer of 6 layered glass fiber fabric/epoxy composites by hand lay-up technique. After 1 hour of pre-curing at 60 °C, they were left to cure at room conditions for 48 hours. The produced glass fiber fabric/epoxy composite was given in Figure 1b.

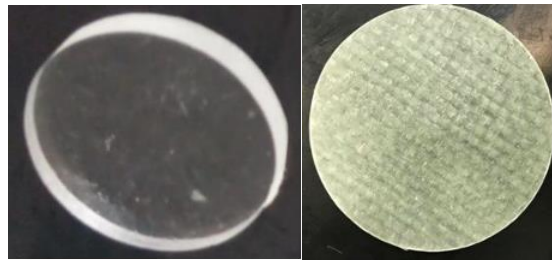


Figure 1. a) Reference epoxy composite (Ref-E) b) Reference glass fiber fabric/epoxy composite

Glass/epoxy composite filled with silica aerogel in 0° and 0° direction (0,0)

To prevent the silica aerogel pores from being filled with epoxy and to fill the pores with acetone, the silica aerogel to be used was first dispersed in acetone using ultrasonic homogenizator for 10 min followed by ultrasonic bath for 10 min. Subsequently, silica aerogel solution was added to the epoxy/hardener mixture (3 parts epoxy to 1 part hardener). Equivalent amounts of epoxy resin/hardener/silica aerogel mixture were applied to each layer of 6 layered glass fiber fabric/epoxy composites by hand lay-up technique. After 1 hour of pre-curing at 60 °C, they were left to cure at room conditions for 48 hours.

Production of glass/epoxy composite with polystyrene membrane covered with silica aerogel in 0° and 90° direction (0,90)

Polystyrene (PS) membrane was produced by electro-blowing method (*AeroSpinner L1.0*, *Areka Advanced Technologies, Turkey*). First, PS solution was prepared by dissolving 15% (w/w) of PS in DMF/THF (4:1 w/w) solvent system. The polymer solution was electroblown at a flow rate of 7 ml/h with an air pressure of 3 bar. The applied high voltage was 30 kV and tip-to-collector distance was 30 cm.

Silica aerogel (SA) solution was prepared by dispersing SA in ethanol and, then this solution was sprayed on the surface of the obtained PS membrane. During the production of the glass/epoxy composite with polystyrene membrane covered with silica aerogel in 0° and 90°

direction (0,90), namely, GE-PS-SA-(0,90), PS membrane covered with silica aerogel was placed in the third layer of the 6-layered glass fiber fabric. Equivalent amounts of epoxy resin/hardener mixture were applied to each layer of 6 layered glass fiber fabric/epoxy composites by hand lay-up technique. After 1 hour of pre-curing at 60 °C, they were left to cure at room conditions for 48 hours.

Production of glass/epoxy composite with non-woven (25 layers) and glass/epoxy composite with nonwoven (23 layers) and silica aerogel (2 layer)

Twenty-five layers of polypropylene nonwoven fabric were placed on the reference glass fiber fabric/epoxy composite (0,0) (Ref-GE-(0,0)) to produce glass/epoxy composite with non-woven (GE-Nw-(0,0)). In another application, a total of 25 layers were obtained by spraying silica aerogel on the last two layers of the layered nonwoven fabric by electrospinning method. Therefore, in this second composite structure, 23 layers of nonwoven fabric and two layers of silica aerogel were sandwiched on the outer surface of the Ref-GE-(0,0) composite to produce glass/epoxy composite with nonwoven (23 layers) and silica aerogel (2 layer) (GE-Nw-SA-(0,0)).

Equivalent amounts of epoxy resin/hardener mixture were applied to each layer by hand lay-up technique for both two composite structures. After 1 hour of pre-curing at 60 °C, they were left to cure at room conditions for 48 hours.

Sound absorption test

Impedance tube method was used to determine the sound absorption coefficient (SAC) of the produced composites (BIAS branded "TestSens Sound Tube) according to the standard of ISO 10534-2. Measurements were carried out at a frequency of 50Hz - 6400 Hz, using 2 different diameter tubes (100mm, 29mm diameter) for low and high frequency measurements.

Results and Discussion

Sound absorption results

As can be seen from Figure 2, Ref-GE-(0,0), Ref-GE-(0,90) and Ref-E have very low SAC values around 0.1, indicating that there is no sound absorption. Since the (0,0) or (0,90) direction of the glass fiber fabric epoxy composites (Ref-GE-(0,0) and Ref-GE-(0,90)) have similar SAC values, it can be suggested that the geometric morphological structure of the composite has no effect on the SAC value.

Both for 0,0 or 0,90 direction, the presence of silica aerogel in the structure or the placement of the silica aerogel-coated PS membrane in the middle of the composite structure did not improve the SAC value. This may be due to the aggregation of the silica aerogel particles in the structure during production and the filling of the pores with epoxy. On the other hand, it was observed that if 25 layers of nonwovens are sandwiched on the outer surface of the additive-free reference glass fiber woven epoxy composites, the SAC maximum value approaches to 0.5, indicating that it can absorb sound by almost 50%. Similarly, for the composite samples with nonwoven and silica aerogel, it was observed that the maximum SAC approaches to 0.6, namely 60%. Silica aerogel improved the sound absorption when used together with the nonwoven fabric layers, suggesting that higher SAC values can be achieved if silica aerogel is coated on the surface of all 25 layers, not just the last two layers.

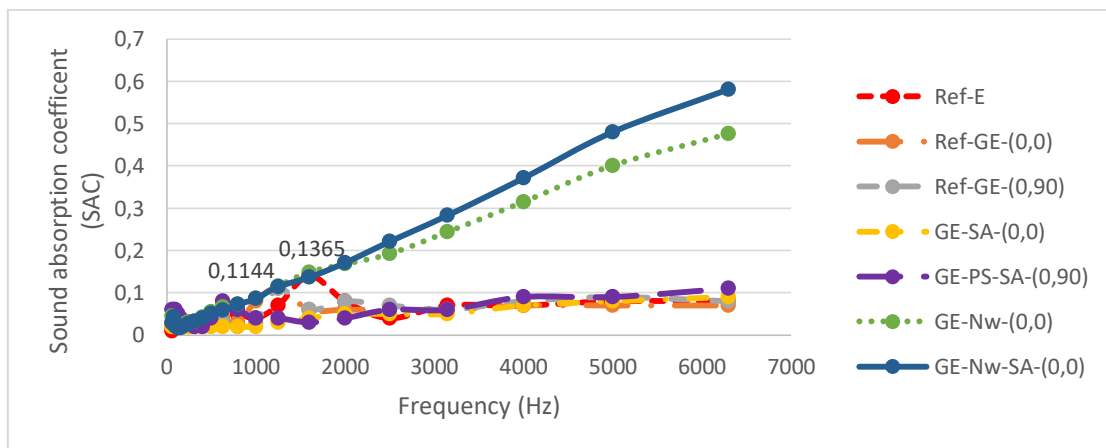


Figure 2. Sound absorption results of the produced composite samples

Conclusion

In this study, sound absorption properties of reference epoxy composite without filler and glass epoxy composites reinforced with different components including silica aerogel, polystyrene fiber membrane and nonwoven layers have been investigated. Results show that reference epoxy composite (Ref-E) without filler, glass epoxy composites in (0,0) and (0,90) direction have similar SAC values around 0.1. This indicates that geometric morphological structure of the composite has no effect on SAC value. It was concluded that neither the use of silica aerogel in the epoxy/hardener mixture nor the placement of the silica aerogel-coated PS membrane in the middle layer of the glass epoxy composite had an improving effect on the SAC value. It is thought that the pores of the silica aerogel are filled with epoxy during the composite production, therefore, when silica aerogel is used in an epoxy/hardener mixture, an appropriate methodology must be determined to avoid filling the pores of the silica with epoxy. On the other hand, GE-Nw-(0,0), in which nonwoven layers were sandwiched on the outer surface of the glass epoxy samples, has a maximum SAC value of around 0.5. When silica aerogel was sprayed onto two layers of nonwoven fabric, the SAC value increases to approximately 0.6.

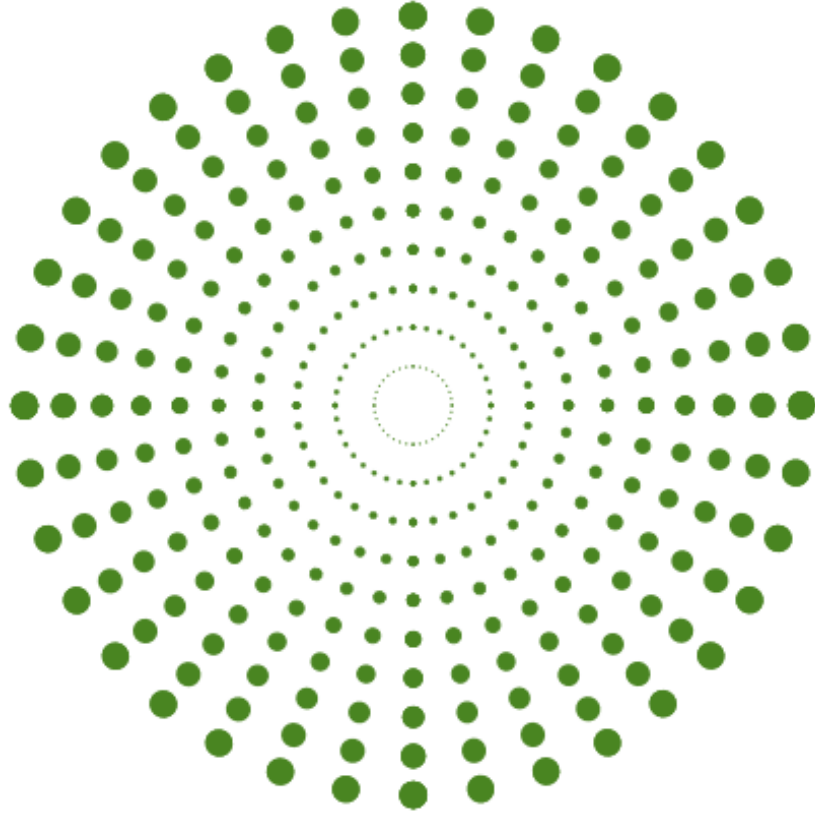
Acknowledgement

The author would like to thank The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) (project number: 218M766).

References

- [1] Nigmatullina, A.I, Yu Galimzyanova, R., Khakimullin, Y.N., Stytsenkov, A.A. (2020). Sound-Absorbing Polymer Composite Materials for Construction Purposes. 2020 *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 753 052027. doi:10.1088/1757-899X/753/5/052027
- [2] Cao, Y. and Cameron, J. (2006). Flexural and Shear Properties of Silica Particle Modified Glass Fiber Reinforced Epoxy Composite. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 25: 347–359.

- [3] Singh, J., Kumar, M., Kumar S., Mohapatra, S.K. (2017). Properties of Glass-Fiber Hybrid Composites: A Review. *Polymer-Plastics Technology and Engineering*. 56:5, 455-469, DOI: 10.1080/03602559.2016.1233271
- [4] Marquis-Favre, C., Premat, C., Aubrée, D. (2005). Noise and Its Effects—A Review on Qualitative Aspects of Sound.Part II: Noise and Annoyance. *Acta Acustica united with Acustica* 91(4):626-642.
- [5] Devendra, K., Rangaswamy, T. (2013). Strength characterization of E-glass fiber reinforced epoxy composites with filler materials. *J. Miner. Mater. Charac. Eng.*, 1, 353–357.
- [6] Hasim, P. (2009). An experimental investigation of wear of glass fibre–epoxy resin and glass fibre–polyester resin composite materials. *Eur Polym J* 2009; 45: 149–154.
- [7] Zhu, X., Kim, B.J., Wang, Q., Wu, Q. (2014). Recent advances in the sound insulation properties of bio-based materials. *BioResources*, 9 (1): 1764-1786.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

A General Assesment on the Use of Marble Wastes in the Concrete Applications (Muhammet Aydın, Zehra Funda Akbulut, Soner Güler)

A General Assessment on the Use of Marble Wastes in the Concrete Applications

Muhammet Aydın¹, Zehra Funda Akbulut², Soner Güler^{3*}

¹Van Yüzüncü Yıl University, E-mail: muhammet2.aydin@gmail.com

²Van Yuzuncu Yil University, Department of Mining Engineering, E-mail: fundaakbulut@yyu.edu.tr

³Van Yuzuncu Yil University, Department of Civil Engineering, E-mail: gulersoner@yyu.edu.tr

Abstract: After marble production in marble factories, a significant amount of marble powder called marble waste, is formed. It is possible to improve the strength and durability properties of concrete by using these marble wastes formed after production in concrete mixtures. In addition, by using this waste material in concrete mixtures, it becomes possible to use this material effectively and to bring it to the economy. In addition to this, as a result of using the waste marble powder by replacing it with cement, the amount of CO₂ greenhouse gas released into the air during cement production significantly decreases. As a result, a more sustainable concrete production is ensured by minimizing the environmental damage caused by cement production. In this study, a literature review was made and the effect of marble powder on the strength and durability properties of concrete was investigated by using as a fine material into concrete. As a result of the conflict, evaluations will be made on the results of the usability of marble dust wastes in concrete mixtures.

Keywords: marble powder, sustainability, concrete.

Introduction

Increasing consumption demand in parallel with the continuous increase in the world population causes limited raw material resources to begin decreasing rapidly, therefore, more economical availability of existing resources has gained importance today. New products are discovered every day and these increase the amount of waste even more. In recent years, intensive studies have been carried out on the reuse and recycling of waste materials. In these studies, it is aimed to obtain new products from wastes and to use them as additives. Reuse or recycling of waste; by reducing the use of limited natural resources, it prevents the destruction of nature, increases efficiency in production and minimizes environmental problems that may occur as a result of waste storage (Beycioğlu et al, 2008; Binici et al, 2008; Ashishab, 2019). Marble is the most preferred construction raw material used today. Turkey is very rich in terms of marble reserves and there are many marble processing facilities. Tons of marble waste is generated from marble processing facilities every year, and only a small portion of these wastes are utilized. During the marble business, two different types of waste arise, namely particles and dust. While large sized pieces of marble waste are generally evaluated as a building element in the construction sector, powder wastes are evaluated in different industries such as feed, construction, glass, paper and sugar. The fact that marble is a natural material is the biggest reason for the preference to be used frequently. Many marble wastes come out in marble factories after production and manufacturing. During the production of block marble in the quarries, on average, 40-60% of the production is released (Aukour, F.J. and Al-Qinna, M.I. 2008; Ceylan and Mança, 2013; Boukhelkhal, 2016., Arsoy et al. 2019). Marble dust wastes pose important environmental problems, especially around marble processing factories. Marble

wastes can come out of the processing plant as two different products in terms of piece size. The first product is coarse-sized piece of marble waste, and the second product is a colloidal cut dust waste with a large amount below 150 microns and a maximum particle size of 2 mm. Their evaluation areas differ. Gray-sized lump wastes can be used as a building element in the construction sector, while dust wastes have the opportunity to be used directly in different branches of industry. In recent years, it is seen in studies that marble wastes are also used as thin material in concrete. In many countries, marble dust and marble dust waste are used in various sectors such as ceramics, cement, paint, glass and building materials [Şahin and Tanyıldızı, 2011; Mishra et al, 2013; Aliabdo et al., 2014; Türkmenoğlu et al, 2015; Bostancı, 2020]. Marble waste is a by-product that can be used in the non-radioactive construction industry that does not disturb the ecological balance, does not cause air pollution, does not affect climate changes, and does not cause water pollution. [14-17] As a result of the development in the marble sector in recent years, the amount of marble residue is increasing day by day in parallel with the increase in the number of marble quarries and facilities. As long as the marble works continue, it is an inevitable fact that these residues will multiply and create negative visual pollution in terms of the environment. The usability of waste materials in various sectors in order to ensure more effective use is one of the subjects that have been intensively studied in recent years. Studies on the usability of many waste materials that cause environmental pollution are continuing in the concrete and building materials sector. It is also very important in terms of sustainability of the studies to be carried out on the useful recovery mechanisms and reusability of the marble residues that may arise in parallel with the industrial development, and on the reduction of their negative environmental effects.



Figure 1. Marble wastes a) marble piece wastes (Ural, 2015) b) marble powder wastes

Marble dust wastes are used in various ways in the construction industry as plaster additives, additives in cement production, lime production, calcined dolomite production, and refractory material (Saboya et al, 2007; Algin and Turgut 2008; Bilgin et al, 2012;). Although it is known that the abrasion and grain resistance of marble-based aggregates are low, marble-based aggregates can be used in certain concrete classes. Today, lots of studies have been conducted to investigate the effects of marble powder (MP) on physical and mechanical properties of concrete. Çelik and Marar (1996) investigated the feasibility of substituting crushed fine aggregate with marble powder (MP). In total, a portion of seven aggregate mixtures (5%, 10%, 15%, 20% and 25%) was prepared by replacing 0.50 water/cement ratio with MP. Workability of concrete mixes was measured using the slump test. Increased substitution of fine aggregates

with MP resulted in decreased workability. It has been observed that the substitution of fine aggregates with MP leads to increased water demand and an increase in the specific surface area of the aggregate. He also found that the 7- and 28-day compressive and flexural strengths increased up to 10% substituted MT. However, reductions in strength were observed when the MP content exceeded 10% compared to the control sample. Corinaldesi et al. (2010) reported that the 28 and 56-day strength values of the mortar samples prepared by replacing 10% of the cement with MT, without using superplasticizer, decreased by 20% compared to the reference sample. It was obtained that the 7-day strength values of the samples, in which the cement was replaced by 10% of MT by using the mixture with the same ratios, superplasticizer, were higher than the reference sample. However, 10% strength loss was observed according to the strength values of 28 and 56 days. It was concluded that the use of superplasticizer increased the filling effect of MT. Hebhoub et al. (2011) examined the effects of substitution of fine aggregates with MP on the physical and mechanical properties of concrete mixtures. In their study, the replacement of fine aggregate with MP at 25%, 50%, 75% and 100% rates did not change the density of the concrete, and that the substitution of fine aggregates with MT did not change the compressive strength of the concrete. It was observed that concretes with 25%, 50% and 75% MP substitution increased the 28-day compressive strength by 22.2%, 16.84% and 16.84%, respectively, compared to the reference sample. Furthermore, they have indicated that flexural strengths of concrete were increased by 13%, 33% and 11%, respectively. However, it was also stated that both compressive and flexural strengths decreased in the 100% MP substituted concrete sample. In addition, they also observed that the workability of concrete mixtures decreased with increasing substitution rate of MP. It was stated that the workability of concrete decreased by 80% in case of 100 substitutions. Vijayalakshmi et al. (2013) examined the using MP waste instead of natural fine aggregates. Five concrete mixes were prepared at 0.40 water/cement ratio with 0%, 5%, 10%, 15%, 20% and 25% MP substitution. Slump loss was observed with the increase in the amount of MP. The increased internal friction between coarse aggregate and mortar in MP substituted concrete mixtures due to high fineness, roughness, angularity and water absorption caused a decrease in the workability of MT substituted concrete. They also observed that the incorporation of MT into concrete at up to 15% substitution rate did not significantly affect the compressive strength of concrete at 7-, 28- and 90-days tests. Mixtures containing MT with 20% and 25% replacement ratios showed low strength due to low workability and increased porosity. The 7-day compressive strength of concrete containing up to 15% substitution rate of MT was higher than the compressive strength of the reference sample due to the effect of accelerated hydration and nucleation. Significant compressive strength loss was observed in samples with a substitution ratio higher than 15%. It has been stated that the decrease in strength is due to poor adhesion between aggregate and cement mortar. Talah et al. (2015) investigated the effects of MP on the mechanical properties of high-performance concrete. They compared the compressive strength of the sample with 15% MT replacement and the reference sample without MP. The compressive strengths of the reference sample at 7, 28, 90, 180 and 365 days were measured as 26, 38, 44, 46 and 48 MPa, respectively. On the other hand, the compressive strength of the sample with 15% MP replacement was measured as 39, 52, 58, 62 and 65 MPa, respectively. As a result of the study, it was emphasized that the compressive strength of concrete can be increased, which is replaced with 15% MP. Rodrigues et al. (2015) reported that as the rate of substitution of cement with MT increases, the compressive and splitting tensile strength of concrete decreases. They

concluded that 10% or less replacement ratio of cement with MT has an insignificant effect on the mechanical properties of concrete. They recommended the use of 10% MT as a cement substitute in structural concrete. Rana et al. (2015) evaluated the compressive and flexural strength of concrete prepared by substituting cement with MT in certain proportions. A continuous decrease in strength was observed with increasing substitution rates. It was understood that the decrease in strength was caused by the insufficient amount of cement in the matrix for the adherence between the concrete components. However, the strength of the mixtures prepared with MT content up to 10% substitution has values close to the reference sample strength. Mixtures prepared with 5% and 10% MT substitution reached the target compressive strength of 40 MPa at 28 days. Khodabakhshian (2018) produced concrete samples using 5%, 10% and 20% waste marble dust instead of cement. Researchers have reported that using more than 10% of waste marble dust instead of cement has a negative effect on the mechanical properties of concrete, but positive results are obtained in concretes where waste marble dust is used instead of cement at this rate and lower replacement rates.

Conclusion

One of the most important problems of the marble industry is the small size of marble dust wastes formed during the cutting of marble. These wastes are mixed with the water given to cool the saws and soaking up these dusts, and are transported to the settling pools by passing through the settling channels together with the water. These collected wastes are randomly stored in empty fields. With the widespread use of marble wastes in the concrete sector, it is possible to use these wastes more effectively without creating environmental problems. It is known that the use of marble powder in concrete mixtures by replacing cement in certain proportions improves the strength and durability properties of concrete. However, studies on the ratio of marble dust displaced with cement will give the optimum value are still in progress. In order for the use of marble dust in concrete mixtures to become widespread, new studies are needed to examine the behavior of marble dust added concretes under different loadings. It is certain that the use of marble dust waste in the concrete industry will make a great contribution to our country both in terms of environment and economy.

Acknowledgement

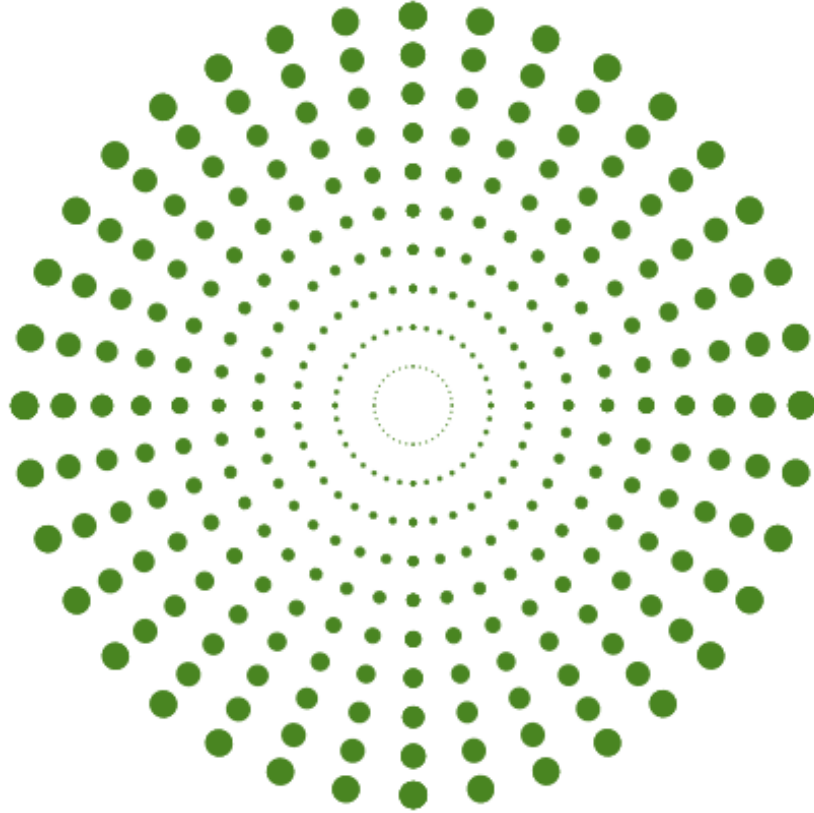
This study is supported by University of Van Yüzüncü Yıl as a FYL-2018-6865 graduate project.

References

- Aliabdo, A.A. Abd Elmoaty, A.E.M. Auda, E.M. (2014). Re-use of waste marble dust in the production of cement and concrete, *Constr. Build. Mater.*, 50: 28-41.
- Algin HM and Turgut P.(2008). Cotton and limestone powder wastes as brick material. *Constr Build Mater*, 221074–8.
- Arsoy, Z, Çiftçi, H. Ersoy, B. Uygunoğlu, T., Arslan, B. (2019). Afyonkarahisar Bölgesi Mermer Parça Atıklarının Beton Agregası Olarak Değerlendirilebilirliğinin Araştırılması, *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 6(3):503-516.

- Ashishab, D.K. (2019). Concrete made with waste marble powder and supplementary cementitious material for sustainable development, *Journal of Cleaner Production*, 211:716-729.
- Aukour, F.J. and Al-Qinna, M.I. (2008). Marble Production and Environmental Constraints: Case Study from Zarqa Governorate, *Jordan Journal of Earth and Environmental Sciences*, 1:11-21.
- Bilgin N, Yeprem, H.A. Arslan, S. Bilgin, A. Günay E, Marsoglu, M. (2012). Use of waste marble powder in brick industry, *Construction and Building Materials*, 29:449-457.
- Beycioğlu A., Başığit C., Subaşı S. (2008). Endüstriyel Atıkların İnşaat Sektöründe Kullanımı İle Geri Kazanılması ve Çevresel Etkilerin Azaltılması, *Çevre Sorunlar Sempozyumu*, 1386-1394, Kocaeli.
- Binici H., Shah T., Aksoğan O., Kaplan H. (2008), “Durability of concrete made with granite and marble as recycle aggregates”, *Journal of materials processing technology*, 208: 299-308.
- Bostancı, Ş.C. (2020). Use of waste marble dust and recycled glass for sustainable concrete production, *Journal of Cleaner Production*, 251: 119785.
- Boukhelkhal, A. Azzouz, L. Belaidi, A.S.E. Benabed, B. (2016). Effects of marble powder as a partial replacement of cement on some engineering properties of self-compacting concrete, *J. Adhes. Sci. Technol.*, 30: 2405-2419.
- Çelik, T. ve Marar, K. (1996). Effects of crushed stone dust on some properties of concrete. *Cement and Concrete research*, 26: 1121-1130.
- Ceylan, H. ve Mança, S., (2013). Mermer Parça Atıklarının Beton Agregası Olarak Değerlendirilmesi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Teknik Bilimler Dergisi*, 3(2), 21-25.
- Corinaldesi, V., Moriconi, G. and Naik, T.R. (2010). Characterization of marble powder for its use in mortar and concrete. *Construction and Building Materials*, 24: 113- 117.
- Hebhoub, H., Aoun, H., Belachia, M., Houari, H. and Ghorbel, E. (2011). Use of waste marble aggregates in concrete. *Construction Building Material*, 25: 1167–1171.
- Khodabakhshian, A., De Brito, J., Ghalehnovi, M., ve Shamsabadi, E. A. (2018). Mechanical, environmental and economic performance of structural concrete containing silica fume and marble industry waste powder. *Construction and Building Materials*, 169, 237-251.
- Mishra, A. Pandey, A. Maheshwari, P. Chouhan, A. Suresh, S. Das, S. (2013). Green cement for sustainable concrete using marble dust, *International Journal of ChemTech Research* 5(2):616-622.
- Rana, A., Kalla, P. and Csetenyi, L.J. (2015). Sustainable use of marble slurry in concrete. *Journal of Cleaner Production*, 94: 304-311.

- Rodrigues, R., Brito, J. and Sardinha, M. (2015). Mechanical properties of structural concrete containing very fine aggregates from marble cutting sludge. *Construction and Building Materials*, 77: 349-356.
- Saboya F, Xavier GC, Alexandre J. (2007). The use of the powder natural stone byproduct to enhance the properties of brick ceramic. *Constr Build Mater*, Vol, 21 pp.1950–1960.
- Şahin, M. and Tanyıldızı, H., (2011) Mermer tozu katkılı betonun basınç dayanımına donma çözülme etkisinin belirlenmesi”, *Hazır Beton Kongresi, Istanbul*.
- Talah, A., Kharchi, F. and Chaid, R. (2015). Influence of Marble Powder on High Performance Concrete Behavior. *Procedia Engineering*, 114: 685–690.
- Türkmenoğlu F, Kiliç M., Depci T. (2015). Van pomzası ve mermer tozu atıkları ile üretilmiş kendiliğinden yerleşen hafif betonların mekanik özelliklerinin incelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 30(1)105-116.
- Ural, N. (2015). Evaluation of Energy Conservation with Utilization of Marble Waste in Geotechnical Engineering, *International Journal of Waste Resources*, Vol 5(4) 1000189.
- Vijayalakshmi, M. and Sekar, A.S.S. (2013). Strength and durability properties of concrete made with granite industry waste. *Construction and Building Materials*, 46: 1-7.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Effect of Suspensions of Different Concentrations of *E. coli*
Bacteria on Porous Structures (Sevinç Güler)

Effect of Suspensions of Different Concentrations of *E. coli* Bacteria on Porous Structures

Sevinç Güler

Izmir Tinaztepe University, Vocational School of Health Services,

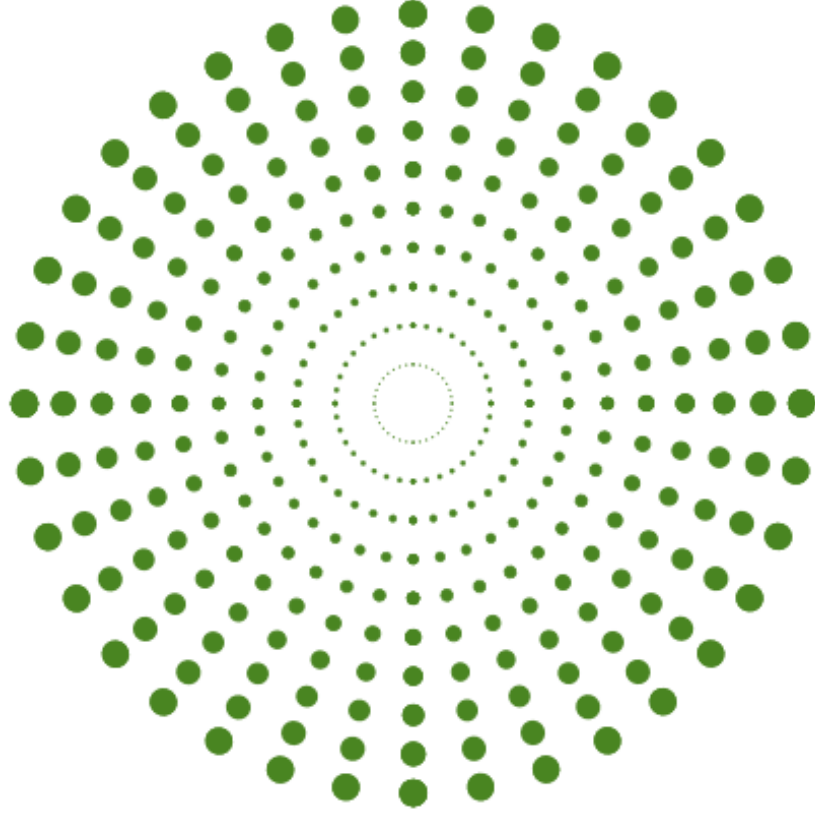
E-mail: sevinc.guler@tinaztepe.edu.tr

Özet: The sensitive and fast determination of microorganisms is important in issues such as food safety and disease diagnosis. For such studies, it is possible to use porous silicon (PS) as a sensor platform for biosensor design due to its hollow structure, large surface area, adjustable pore sizes by changing electrochemical anodization parameters. In this study, electrochemical anodization process was used by using n-type single crystal silicon to obtain porous silicon sensor platforms. For the different bacterial concentrations of *Escherichia coli* (*E. coli*), 1.7×10^7 cfu, 2.9×10^7 cfu, 4×10^7 cfu, 4.4×10^7 cfu, 4.8×10^7 cfu and 5.6×10^7 cfu values were taken, respectively. Macroporous PS-based structures were immersed in fluids containing different concentrations of *E. coli* bacteria, and frequency-dependent impedance values were examined in the frequency range of 5 Hz to 100 kHz. It has been observed that impedance decreases with increasing bacteria concentration values.

Macro porous PS-based structures were able to differentiate bacterial saline environment from bacteria-free saline environment as well as differentiate bacterial concentrations from each other. In order to clarify the effect of different concentrations of *E. coli* bacteria on the impedance of PS-based structures, the variation of the measured impedance with the concentration of bacteria at selected frequencies was studied. At the selected frequency values (100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz) there was a decrease in the impedance values with the increase of the bacteria concentration. The responses of different concentrations of bacteria with the same frequency value on impedance measurements were different.

In order to clarify the effect of different concentrations of *E. coli* bacteria on the absorbance of PS-based structures, UV-VIS absorption spectrum results in bacteria-free saline environment and fluids with different bacterial concentrations were discussed with UV-VIS spectrophotometer.

Anahtar Kelimeler: *E. coli*, porous silicon, UV-VIS spectrophotometer, electrochemical anodization



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Rubygam Çilek Çeşidinde Farklı Selenyum Dozlarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi

(Şebnem Nalan Akaroğlu, Saime Seferoğlu, Seçil Küçük Kaya, Mustafa Ali Kaptan)

Tuz Stresi Altında Yetiştirilen Rubygam Çilek Çeşidinde Farklı Selenyum Dozlarının Bazı Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi

Şebnem Nalan Akaroğlu¹, Saime Seferoğlu², Seçil Küçük Kaya³, Mustafa Ali Kaptan⁴

¹ Adnan Menderes Üniversitesi Sultanhisar MYO Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü snakaroglu@adu.edu.tr

² Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü sseferoglu@adu.edu.tr

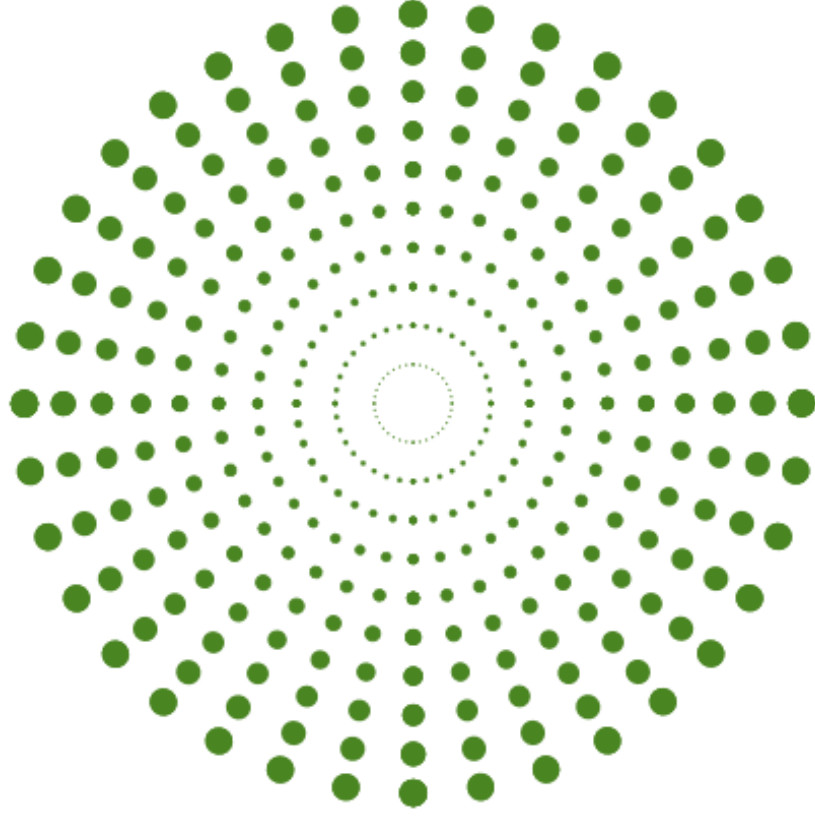
³ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü secilkucuk@adu.edu.tr

⁴ Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü makaptan@adu.edu.tr

Özet: Bu çalışma, *Fragaria x ananassa Duch var. Rubygam* çeşidine ait bitkilerinde tuzluluk stresinin yaratacağı olumsuz gelişmelere karşı en uygun Selenyum dozunu saptamak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada tuz stresine maruz kalan çilek bitkilerinin uygulanan 1, 5, 10 ve 30 μM SeO_2 dozlarına karşı klorofil, membran geçirgenliği, prolin ve toplam fenol içeriklerinin değişimi saptanmıştır. En düşük toplam klorofil miktarı 10 μM SeO_2 + 100 mM NaCl uygulamasından elde edilirken en yüksek toplam klorofil miktarı 1 μM SeO_2 + 100 mM NaCl uygulamasından elde edilmiştir. Selenyum+tuz uygulamaları yapılan bitkilerde en düşük membran geçirgenliği %22,01 ile 5 μM SeO_2 + 100 mM NaCl uygulaması yapılan bitkilerde elde edilirken en yüksek %82,38 ile 10 μM SeO_2 + 100 mM NaCl uygulaması yapılan bitkilerden elde edilmiştir. Membran geçirgenliği bu uygulamalarda artarken oransal su içeriği azalmıştır. En yüksek Prolin birikimi 10 μM SeO_2 +100 mM tuz uygulaması yapılan bitkilerde 9,01 $\mu\text{g/g}$ olarak elde edilirken 5 μM SeO_2 + 100 mM tuz uygulaması yapılan bitkilerde 2,18 $\mu\text{g/g}$ olarak saptanmıştır. 1, 10 ve 30 μM SeO_2 + 100 mmol NaCl uygulamalarında klorofil a, klorofil b, toplam klorofil, karetonoid miktarları azalış gösterirken, prolin miktarı artış göstermiştir. Tuz stresi altındaki bitkilerin fizyolojik ve biyokimyasal özelliklerini iyileştirebilecek en uygun doz 5 μM SeO_2 olarak saptanmıştır. 5 μM SeO_2 + 100 mmol NaCl uygulamasında Se antioksidan etki göstermiştir. Bitkiler tuz stresine rağmen büyümeye ve meyve vermeye devam etmiştir.

Anahtar kelimeler: *Fragaria x ananassa Duch var. Rubygam*, tuz, selenyum, prolin, toplam fenolik madde

Teşekkür: Bu çalışma Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SUMYO 16001nolu projesi ile desteklenmiştir.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Kömür ve Kömür Külünde Ana-İz Elementlerin Dağılımı,
Şarkikaraağaç, Isparta, Türkiye (Neslihan Ünal Kartal, Selin Karadirek, Orhan Özçelik,
Ayşe Yılmaz)

Kömür ve Kömür Külünde Ana-İz Elementlerin Dağılımı, Şarkikaraağaç, Isparta, Türkiye

Neslihan Ünal Kartal¹, Selin Karadirek², Orhan Özçelik², Ayşe Yılmaz²

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Burdur,
E-mail:nunal@mehmetakif.edu.tr

²Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya

Özet: Kömür oluşum sürecinde, jeolojik ve jeokimyasal koşullardaki değişim, kömürlerin farklı miktar ve çeşitlilikte ana ve iz element içermesine neden olur. Kömür, ısınma ve elektrik üretiminde kullanılan bir fosil yakıt olmasının yanı sıra ekonomik ve teknolojik öneme sahip elementleri de bünyesinde bulunduran önemli bir hammadde kaynağıdır. Farklı endüstriyel faaliyetlerde kullanılan bu elementler kömürde zenginleşebildiği gibi, kömür külünde de önemli miktarlara ulaşabilmektedirler.

Bu çalışma kapsamında Isparta'nın Kuzeydoğusunda yer alan Şarkikaraağaç kömür havzasındaki 71, 105 ve 114 nolu kuyulardaki Neojen yaşlı kömürlü birimlerden alınan karot örnekleri ve kömür külü üzerinde ana-iz element dağılımı belirlenmiştir. Buna göre 11 adet ana ve 48 adet iz element tespit edilmiştir. Çalışma alanındaki kömürlerde potansiyel ekonomik değere sahip Be, Mg, Ca, Sc, Ti, V, Fe, Co, Ni, Cu, As, Sr, Mo, Cd, W, Au, U elementleri Üst Kıta Kabuğu (ÜKK)'na göre yüksek değerler göstermiş, küllerde ise bu elementlerin yanında Ba elementi de yüksek değerler sunmuştur.

Kömürün çıkarılması, taşınması ve yakılması süreçlerinde çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz etkileri olabilmektedir. Yapılan çalışma kapsamında belirlenen endüstriyel öneme sahip bu elementler içerisinde insan ve çevre sağlığı için potansiyel risk teşkil eden As, Cd, Co, Ni, Mo, U, Be, Cu elementleri hem kömür hem de külde yüksek değerler göstermiştir. Ayrıca As, Cd, Co, Ni, Be potansiyel tehlikeli hava kirletici (THK) elementlerdendir. Bununla birlikte incelenen kömürlerde bu elementlerin önemli bir kısmı yakıldığında, kömüre göre daha yüksek değerler sunmuştur. Bu çalışmanın kömürün yanma artıklarının (kül) geri kazanım potansiyelinin belirlenmesinde yol gösterici ve ekosistem üzerindeki olası olumsuz etkilerini azaltmaya yardımcı olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Isparta, iz element, kömür, kül.

Distribution of Major-Trace Elements in Coal and Coal Ash of Şarkikaraağaç, Isparta, Turkey

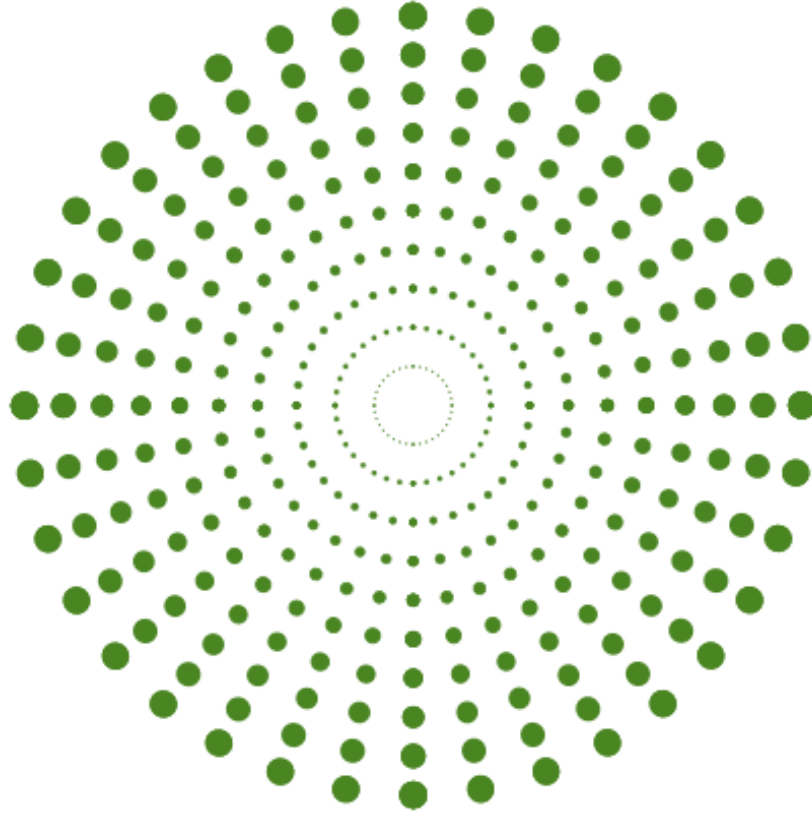
Abstract: In the coal formation process, changes in geological and geochemical conditions cause the coals to contain different amount and variety of major and trace elements. Coal, in addition to being a fossil fuel used in heating and electricity production, is an important raw material source that contains economically and technologically important elements. These elements, which are used in different industrial activities, can be enriched in coal as well as reach significant amounts in coal ash.

Within the scope of this study, distribution of major and trace elements in coal ash, and core samples taken from the Neogene coal units in wells numbered 71, 105 and 114 in the Şarkikaraağaç coal basin located in the Northeast of Isparta were determined. Accordingly, 11 major and 48 trace elements were identified. Be, Mg,

Ca, Sc, Ti, V, Fe, Co, Ni, Cu, As, Sr, Mo, Cd, W, Au, U elements, which have potential economic value, showed high values according to the Upper Continental Crust (UCC), besides these elements Ba was also detected high in coal ashes.

Coal may have negative effects on environmental and human health in the processes of extraction, transportation and combustion. Among these industrially important elements determined within the scope of this study, As, Cd, Co, Ni, Mo, U, Be, Cu elements, which pose a potential risk for human and environmental health, showed high values in both coal and ash. As, Cd, Co, Ni, Be are potentially hazardous air pollutant (HAPs) elements. A significant amount of these elements in the studied coals showed higher values after burning process. This study is expected to be a guide in the determination of the recovery potential of coal combustion residues (ash) and to help reducing potential negative effects on the ecosystem.

Key words: *Isparta, trace element, coal, ash.*



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Effects of *Moringa Oleifera* on the Growth of Probiotic Bacteria
and the Supplement Value of Kefir (Zina Alajıl Alslıby, Abuzer elekli, Huseyin
Bozkurt)

Effects of *Moringa Oleifera* on the Growth of Probiotic Bacteria and the Supplement Value of Kefir

Zina Alajil Alshibi, Abuzer Çelekli, Hüseyin Bozkurt

¹Gaziantep University, Faculty of Art and Science, Biochemistry Science and Technology

zozo12345.dd@gmail.com

ORCID NO: 0000-0001-9825-0910

²Gaziantep University, Faculty of Art and Science, Department of Biology

celekli.a@gmail.com

ORCID NO: 0000-0002-2448-4957

³Gaziantep University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering

hbozkurt@gantep.edu.tr

ORCID NO: 0000-0003-4676-6354

Özet: Food fermentation has been one of the most important and well-known food preserving techniques. The fermented food has added nutritional worth and stays a longer shelf life compared to un-fermented food. Kefir, a fermented dairy product, participate in health by improving intestinal flora with existing lactic acid bacteria (LAB). Kefir is a lightly carbonated, low-alcohol dairy beverage with a creamy consistency and a pH 4.2–4.6 that is produced by milk fermentation with starter cultures or kefir grains that contain lactic acid bacteria; yeasts; and, in some cases, acetic acid bacteria. The traditional production of kefir uses raw milk as a substrate which is not acceptable due to food safety issues. Enhancing the viability of probiotics such as *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* with *Moringa oleifera* in kefir through processing and storage period is also an important matter. Therefore, the addition of *M. oleifera* to kefir will increase the abilities and functional properties of these probiotics, improve the effectiveness of the product by increasing the viability of the probiotics and contain high amounts of nutrients. Thus, it is considered as a “functional food”. The aim of this study is to investigate the activity of probiotics and the nutritional value of kefir after adding *Moringa oleifera*.

Keywords: *Moringa oleifera*, Kefir, Probiotic bacteria, Functional food.

INTRODUCTION:

Recently, fermented milk products contribute to health by enhancing intestinal microorganisms with the presence of lactic acid bacteria. Fermented milk products like kefir, ayran and yoghurt are supplement-power food is famous to be one of the most common of the best traditional fermented milk products in the world (Mckinley, 2005). Lactic acid bacteria, known as one of the kind of probiotic bacteria, are acid and bile proof for ability in the intestine. Also, they are eligible to adhere and settle in the intestinal tract. There are kinds of probiotic yoghurt products inclusive of *Lactobacillus acidophilus* alone, and other kinds containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium*, or triple *L. acidophilus*, *L. casei* and *Bifidobacterium* as probiotics in addition to starter cultures. As well as probiotic yoghurts bacteria often contain more than five diverse collections of bacteria (Shah, 2001). LAB can be applied as a starter culture, assembly individuals and bio-preservation specialize in the food industry that promotes food quality to the time of taking. A variety of probiotic kinds is attainable containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* that are specified for the increase of utilitarian food kinds with health-promoting limits (Chávarri et al., 2010). Also, the

increased level of probiotics in milk products is an idealistic and popular issue with mercantile prominence by adding another product like *Moringa*. So, there are various outcomes of these types that are attainable in store of many countries on enhancing the viability of probiotics (Tamime et al., 2005) (Korbekandi et al., 2011).

Moringa is suggested as a healthy food in several countries due to its huge benefits. *Moringa oleifera* knows as horseradish tree or drumstick (Parrotta, 1993), as well as it is called a “wonderful tree” due to its great medicinal, nutritional impact (Goyal et al., 2007). *M. oleifera* is a perennial angiosperm plant. *M. oleifera* is a medicinal plant that has many beneficial effects. Medicinal plants are the most important natural origin of herbal medicine for developing countries. *M. oleifera* back to the family of *Moringa* is the angiosperm plant (Olson, 2002). The many parts of *M. oleifera* are used in traditional medicine in several countries of the world. It is used in the native place of India as ayurvedic medicine that dating back to being utilized by the ancient Greeks and Romans. Ayurvedic medicine knows as one of the world’s oldest holistic curing systems, so they think *Moringa* is able to prevent about 300 diseases (Gangul, 2013). *Moringa* is used for several functions such as strengthening the heart, disinfecting the blood and liver, rising fat metabolism to improve weight loss and removing worms (Agarwal, 2017). Although from preventive measures, *Moringa*’s leaves have curative functions. The traditional utilizing of *Moringa* are large in number, as the handling of bacterial, viral, fungal, and parasitic issues, as well as circulatory, digestive, asthma, and inflammatory disorders (Fahey, 2005).

***Moringa oleifera*:**

Moringa oleifera is a deciduous plant (Roloff A et al., 2009). The *Moringa* tree is valued due to its eaten, soft pods, which have a flavor similar to asparagus (Figure.1)



Figure 1: *Moringa oleifera* leaves, pods and seeds.

It is taken pickled or cooked as nutritious vegetables. It is rich in protein, beta-carotene, riboflavin, minerals, thiamin, and vitamins as vitamins C and A (Dahot, 1988). The ascorbic acid in the tenor of green pods is between 92 -126 mg in 100 g of pulp (Dogra et al., 1975). The whole plant includes about 5 -10 % protein. As well as the immature seeds are taken as cooked or raw (Ramachandran et al., 1980). *Moringa* leaves are affluent in nutrients and including important levels of protein, iron, calcium, vitamins like A, B, and C (Oluduro, 2012) (Misra and Misra, 2014). The dried *Moringa* leaves contain, in g/100g, carbohydrates (57.01), proteins (18.92), fats (2.74), fiber (9.31), moisture (4.09) and ash (7.95) with a little number of

phytochemicals like anthocyanin, alkaloids, anthraquinone, carotenoids, cardiac glycosides, flavonoids, steroids, saponins, terpenoids and tannins (Nweze and Nwafor, 2014). *M. oleifera* has a very wide application in the medical and therapeutic fields. *Moringa* has antitumor, antidiabetic, antibacterial, anti-inflammatory, antipyretic, antiulcer, hepatoprotective, antiepileptic, antispasmodic, antihypertensive, cholesterol-lowering, antioxidant, and antifungal activity (Anwar et al., 2007).

As well as leaf powder of *Moringa* could be mixed with food components to improve the nutritional value of foods. Also *Moringa* trees can be used to stop malnutrition (Thurber and Fahey, 2009). *Moringa* seeds are a viable alternation to the traditional flocculating agents like aluminum sulfate (Amagloh and Benang, 2009). They have remarkable advantages in their functions due to their natural nature and biodegradable properties with antimicrobial properties (Ghebremichael, 2004).

PROBIOTIC:

Probiotics are named as “live microorganisms whether being microscopic bacteria or yeasts and suggested it`s as the food supplements which advantageously promote the host in improving the balance of intestinal microbial” (Fuller, 1989). Probiotics are known as healthy exporters for humans utilized as diet supplements. Most types of probiotics like *Lactobacillus* applied in milk products possess various health benefits (Mortazavian et al., 2006). So, certain kinds of *Lactobacilli* are the most pivotal probiotic used as a section of probiotics products (Hoier, 1992). Lactic acid bacteria (LAB) are used for past times due to their advantages on human health. There are many definitions used to describe “probiotics” like they should be tolerant in the gastrointestinal tract. There are several characters used for portraying probiotics such as: promote impacts on gastrointestinal contaminations, work on controlling antimicrobial and antiviral movement and change in lactose digestion (Nakasawa and Hosono, 1992; Wood, 1992; Nighswonger et al., 1996; Kailasapathy and Rybka, 1997). LAB are used for bio-protection in fermented milk products (Bernardeau et al., 2006). LAB has beneficial health effects on the host formed by probiotic bacteria. Dried-form of probiotic cultures are the best auxiliary structures for collection to functional foods, creature simplicity of viability, connecting with and carrying, particularly for rack fixed products. Probiotics (such as *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* pp.) have combined with normal yoghurt cultures, the incubation period is long-term and the properties of products are usually affected by fermenting milk with *Acidophilus-Bifidus* bacteria such as *Bifidobacterium* spread a high level of acetic acid.

Due to the several payee functions of probiotics, it can be applied in several food products to supply and mending the health advantages (Rybka et al., 1995). As well as Probiotic work with convenient levels for granting health advantages on the host (FAO/WHO, 2001) like; lactose tolerance (Kim et al., 1983), anticarcinogenic (El-Gawad et al., 2004), antimicrobial and antimutagenic, hypercholesterolemic (Kikuchi-Hayakawa et al., 2000) through increasing its intestinal microbial balance (Molnar et al., 2009). They are antagonistic against carcinogenic and pathogenic bacteria (Salminen et al., 1998). Also, the genuine health and economic importance of probiotic products make a significant huge field to study the behavior of probiotics in fermented milk products. Many clinical types of research suggested various benefits health of probiotics products such as saving against unfavorable composites, enhancing the immune system in our body, Protection versus cancer, promote the digestion operation, enhancing macrophage creates, improving the suppressor cells, improve metabolism of

carbohydrates, fat, protein, enhancing the bioavailability of the food, controlling of the cholesterol in the bodies and create many of vitamins.

KEFIR:

Kefir is a traditional Middle Eastern beverage. Kefir considers as a natural probiotic. Probiotics are products containing live bacteria that are beneficial to health (Salminen et al., 1998). Probiotic is a live microbial dietary supplement that beneficially impacts the host animal by enhancing the microbial neutralizing and they are utilized in fermented milk products (Gorbach, 1996).

Kefir is fermented milk made from kefir cultures and kefir grains (Figure. 2).



Figure. 2. Kefir

Kefir grains or mother cultures from grains can be added to several types of milk cow, goat or sheep, soy but usually cow milk used (Libudzisz and Piatkiewicz, 1990). The grains through fermentation time caused many components in kefir including lactic acid, acetic acid, CO₂, ethyl 2 alcohol and aromatic materials. That gives kefir's wonderful organoleptic properties such as acidic taste, sour, creamy basis and fresh flavor (Anonymous, 1992). That it contains a small amount of alcohol and carbon dioxide which is produced by the behavior of yeast in kefir grains when it is inoculated in milk (Farnworth, 2005). As well as the compacts as lactic, acetic, hippuric, butyric, pyruvic acid, propionic, acetaldehyde, diacetyl, acetoin and other by-products produced through the fermentation time (Guzel-Seydim et al., 2011).

Kefir is known as a functional food due to its properties such as a probiotic. Kefir may be consumed with food and alone as a probiotic beverage. It is bespoke for taken due to its probiotic bacteria and yeast form (Simova et al., 2002). The probiotic property of kefir back to kefir grains or cultures that including many kinds of *Lactobacilli*, *Lactococci*, acetic acid bacteria, *Leuconostoc* spp., and yeasts (Wszolek et al., 2001; Witthuhn et al., 2005). The microorganism of kefir and kefir grains appear different that due to their root and production ways (Temmerman et al., 2004). Kefir-producing operation is divided into two ways: traditional and industrial way (Otles and Cagindi, 2003) but the basic difference between these two techniques are inoculations of the kefir grain or cultures into milk samples. Kefir grains are utilized for traditional kefir productions. Due to the changeful microorganism in kefir grains, the

sensory functions of kefir can offer several relying on the origin of grains and the conditions of storage and utilization.

Kefir's popularity is mainly based on its nutritive content and health advantages. Kefir has various benefits to human health, like enhancing lactose digestion and toleration as antioxidant, antimicrobial, antimutagenic, antitumoral, and antiapoptotic impact (Hertzler and Clancy, 2003) (Lopitz-Otsoa et al., 2006). Kefir has antifungal, antiviral, antimutagenic and anticarcinogenic characterizes as well as β -galactosidase function (Arslan, 2015). Also, the inoculation level and incubation temperature and time impact the final chemical, microbiological, and sensory functions of kefir (Kok-Tas et al., 2012). As well as kefir contains several components like vitamins, minerals and amino acids that help the body with cure and sustenance functions as well include easily digestible proteins.

The basic prominence in the production of probiotics fermented milk is the reasonability of probiotics between the fermentation processes and the refrigerated storage (Mortazavian et al., 2006). The researchers suggested several scientific studies on probiotics. Beheshtipour et al. (2013) studied the survival of probiotic bacteria within preparing and in the storage period of fermented milk. They establish that the algae to the probiotics fermented milk products enhance the ability of probiotics and promote their functional properties.

There are various sections of the problems connected with the industry of probiotic cultures. Due to the importance of probiotics evidence by their existence in functional food products that can improve the health advantages in essential food. Some health advantages happen by decrease pH which led to the increase of a big dose of bacteria. The biochemical changes are desired to improve the upgrade of the taste and promote organoleptic and benefits characteristics (Varankovic et al., 2015).

The injection of *Moringa oleifera* to create probiotic products containing lactic acid bacteria is expected to supply beneficial impacts. Important essential amino acids exist in *Moringa oleifera* leave extracts such as histidine, leucine, arginine, phenylalanine and isoleucine. *M. oleifera* leaves extract has a possible role in enhancing the growth of bacteria (Ritcher, 2003). So, the addition of *Moringa oleifera* leaves extracts for encapsulated LAB may give promising effects. That, the amino acid present in the basal medium interacts with amino acids in the encapsulated content. The addition of *M. oleifera* leaves extracts increased the growth of LAB. Utilizing 8% of *M. oleifera* leaves extract and 15% maltodextrin is a great treatment for producing encapsulated food supplements (Kumalaningsih et al., 2011).

Kefir and fermented products are affluent in the advantages of bacteria (Wszolek et al., 200). Usually, the products protect the lactic acid bacteria through the making time of products until the fermentation and storage time. *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* are applied such as a starter culture in fermented milk and are considered like a possibility probiotic bacteria (Nadal et al., 2010).

Depending on previous studies there are many advantages of consuming kefir in the diet, the industrial market utilizes a kefir starter culture that contains pure kefir microorganism kinds for health advantages. As well as the addition of *Moringa* to the kefir product may improve function activation and enhance the health benefit for humans.

Conclusion: Several researchers investigated various properties of fermented milk as kefir but particularly not well mentioned. The health benefits and supplement value of kefir are

diversified; therefore it is admonished to be taken by people due to its advantages. The microbiological and chemical complex of kefir could provide a product probiotic impact due to lactic acid bacteria and yeasts. Future observations will show more explanation about kefir and *Moringa* of their nutritional and therapeutic advantages. That may the positive health characteristic of *Moringa* gives credentials to the opinion that the compound *Moringa*-kefir is a precious food.

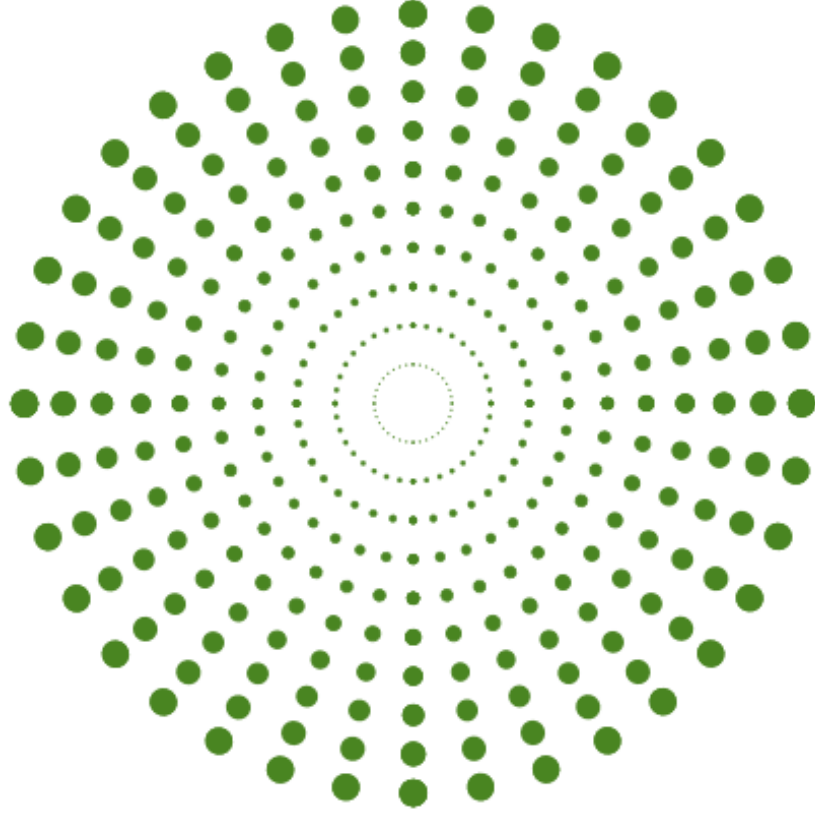
REFERENCES:

- Amagloh, F.K. and Benang, A. (2009) Effectiveness of *Moringa oleifera* Seed as Coagulant for Water Purification. African Journal of Agricultural Research, 4, 119-123.
- Anwar F, Ashraf M, Bhangar MI. 2005. Interprovenance variation in the composition of *Moringa oleifera* oilseeds from Pakistan. J Am Oil Chem Soc 82: 45–51.
- Beheshtipur H, Mortazavian AM, Haratian P, Khosravi K. Effect of chlorella and *Arthrospira platensis* addition on viability of probiotic bacteria in yoghurt and its biochemical properties. Euro Food Res Technol. 2012; 235: 1230- 1239.
- Bernardeau M, Guguen M, Vernoux JP FEMS Microbiol Rev. 2006 Jul; 30(4):487-513.
- Dahot, M. U., 1988: Vitamin contents of the flowers of *Moringa oleifera*. Pakistan J. Biochemistry 21, 1–2, 21– 24.
- de Moreno de LeBlanc, A., C. Matar, E. Farnworth, and G. Perdigon. 2006. Study of cytokines involved in the prevention of a murine experimental breast cancer by kefir. Cytokine 34:1–8.
- Dogra, P. D.; Singh, B. P.; Tandon, S., 1975: Vitamin C content in *Moringa* pod vegetable. Current Science 44, 1, 31.
- E Simova, D Beshkova, A Angelov, Ts Hristozova, G Frengova & Z Spasov, Lactic acid bacteria and yeasts in kefir grains and kefir made from them, Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology volume 28, pages1–6 (2002).
- El-Gawada, A.I.A., E.M. El-Sayeda, S.A. Hafez, H.M. El-Zeinia and F.A. Saleh, 2005. The hypocholesterolaemic effect of milk yoghurt and soy-yoghurt containing bifidobacteria in rats fed on a cholesterol-enriched diet. Int. Dairy J., 15: 37-44.
- Fahey, J.W. (2005) *Moringa oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. Trees for Life Journal, December, 1(5).
- FAO, 1982: Fruit-bearing forest trees: technical notes. FAO For. Pap. 34, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- FAO/WHO. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria. Cordoba, Argentina October, 2001: 1-4.
- Farnworth, E. R. (2005). Kefir: a complex probiotic. Food Science Technology Bulletin: Functional Foods, 2, 1-17. <http://dx.doi.org/10.1616/1476-2137.13938>.

- Francis Kweku Amagloh and Amos Benang, Effectiveness of *Moringa oleifera* seed as coagulant for water purification, African Journal of Agricultural Research Vol. 4 (1), pp. 119-123, February 2009.
- Fuller R. 1989. Probiotics in man and animals. J Appl Bacteriol 66:365–78.
- Ganguly. S, health promoting components with natural medicinal and nutritional facts of *Moringa oleifera*: a review, India, 2013.
- Ghebremichael. K. A, *Moringa* Seed and Pumice as an Alternative Natural Material for Drinking Water Treatment 2004). Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH) URL.
- Goyal BR, Agrawal BB, Goyal RK, Mehta AA. Phytopharmacology of *Moringa oleifera* Lam.: an overview. Natural product radiance. 2007;6(4):347-53.
- Gupta, K.; Barat, G. K. Et Al., 1989: Nutrient contents and antinutritional factors in conventional and non-conventional leafy vegetables. Food Chemistry 31, 2, 105–116.
- Güven, A., A. Guven, and M. Gulmez. 2003. The effect of kefir on the activities of GSH-Px, GST, CAT, GSH and LPO levels in carbon tetrachloride-induced mice tissues. J. Vet. Med. B Infect. Dis. Vet. Public Health 50:412–416.
- Hertzler, S. R., and S. M. Clancy. 2003. Kefir improves lactose digestion and tolerance in adults with lactose maldigestion. J. Am. Diet. Assoc. 103:582–587.
- Hoier E. 1992. Use of probiotic starter cultures in dairy products. Food Australia 44:418–20.
- Kim, H. S., a Gilliland, S. 1983. *Lactobacillus acidophilus* as a dietary adjunct for milk to aid lactose digestion in humans. Journal of Dairy Science, 66, 959–966.
- Kok-Tas, T., Ekinçi, F. Y., & Guzel-Seydim, Z. B. (2012). Identification of microbial flora in kefir grains produced in Turkey using PCR. International Journal of Dairy Technology, 65, 126–131. doi:10.1111/j.1471-0307.2011.00733.x
- Korbekandi H, Mortazavian AM, Iravani S (2011) Technology and stability of probiotic in fermented milks containing probiotics and prebiotics In: Probiotic and prebiotic foods: technology, stability and benefits to the human health. Shah, N.P., da Cruz, A.G., Faria, J.A.F. (Eds.), Nova Science Publishers, Inc. USA.
- Libudzisz, Z. and A. Piatkiewicz, 1990. Kefir production in Poland. Dairy Ind. Int., 55: 31-33.
- Liu, J. R., M. J. Chen, and C. W. Lin. 2005. Antimutagenic and anti-oxidant properties of milk-kefir and soymilk-kefir. J. Agric. Food Chem. 53:2467–2474.
- Lopitz-Otsoa, F., A. Rementeria, N. Elguezabal, and J. Garaizar. 2006. Kefir: A symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. Rev. Iberoam. Micol. 23:67–74.

- María Chávarri, Izaskun Marañón, Raquel Ares, Francisco. C. Ibáñez, Florencio Marzo, María del Carmen Villarán, Microencapsulation of a probiotic and prebiotic in alginate-chitosan capsules improves survival in simulated gastro-intestinal conditions, *International Journal of Food Microbiology* 142 (2010) 185–189.
- Matsuu, M., K. Shichijo, K. Okaichi, C. Y. Wen, E. Fukuda, M. Na-kashima, T. Nakayama, S. Shirahata, S. Tokumaru, and I. Sekine. 2003. The protective effect of fermented milk kefir on radiation-induced apoptosis in colonic crypt cells of rats. *J. Radiat. Res. (Tokyo)* 44:111–115
- Melanie D. Thurber and Jed W. Fahey, Adoption of *Moringa oleifera* to combat under-nutrition viewed through the lens of the “Diffusion of Innovations” theory, *Ecol Food Nutr.* 2009 May 1; 48(3): 212–225.
- Michelle C Mckinley, The nutrition and health benefits of yoghurt, The Dairy Council, 164 Shaftesbury Avenue, London WC2H 8HL, UK, 2005.
- Misra S., Misra M.K. 2014. Nutritional evaluation of some leafy vegetable used by the tribal and rural people of south Odisha, India. *Journal of Natural Product and Plant Resources* 4: 23–28.
- Molna’r N, Sipos-Kozma Zs, To’ th A’ , A’ sva’nyi B, Varga L. 2009. Development of a functional dairy food enriched with *Spirulina* (*Arthrospira platensis*). *Tejgazdas’ag* 69(2):15–22.
- Mortazavian, A. M. and Sohrabvandi, S. 2006. Probiotics and Food Probiotic Products; based on dairy probiotic products. tehran: Eta Publication.
- Nadal, E. S., E. Sayas-Barberá, J. Fernández-López, and J. A. Pérez-Alvarez. 2010. Food formulation to increase probiotic bacteria action or population. *Bioactive Foods in Promoting Health: Probiotics and Prebiotics*:335-351.
- Nweze N.O. Nwafor F.I. 2014. Phytochemical, proximate and mineral composition of leaf extracts of *Moringa oleifera* Lam. from Nsukka, South-Eastern Nigeria. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences* 9: 99–103. DOI: 10.9790/3008- 091699103.
- Oluduro A.O. 2012. Evaluation of antimicrobial properties and nutritional potentials of *Moringa oleifera* Lam. leaf in South-Western Nigeria. *Malaysian Journal of Microbiology* 8: 59–67. DOI: 10.21161/mjm.02912
- Parrotta JA. *Moringa oleifera* Lam: Resedá, Horseradish Tree, *Moringa*, Horseradish-tree Family: International Institute of Tropical Forestry, US Department of Agriculture, Forest Service; 1993.
- Ramachandran, C.; Peter, K. V.; Gopalakrishnan, P. K., 1980: Drumstick (*Moringa oleifera*) a multipurpose Indian vegetable. *Econ. Bot.* 34, 3, 276–283.
- Richard K. Olson, Dyslexia: Nature and Nurturey, University of Colorado, Boulder, USA, 2004
- Roloff A, Weisgerber H, Lang U, Stimm B. *Moringa oleifera* LAM., 1785. *Sea.* 2009;10(10).

- Rybka, S., Kailasapathy, K. 1995. The survival of culture bacteria in fresh and freeze-dried AB yoghurts. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 50(2), 51–57.
- Salminen, S., Bouley, M.C., Boutron-Ruault, M.C., Cummings, J., Franck, A., Gibson, G., Isolauri, E., Moreau, M.-C., Roberfroid, M., and Rowland, I. 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *Brit. J. Nutr. Suppl.* 1: 147–171.
- Seher Arslan, A review: chemical, microbiological and nutritional characteristics of kefir, Selcuk Universitesi, On: 04 January 2015.
- Shah NP. 2001. Functional foods from probiotics and prebiotics. *Food Technol* 55(11):46–53.
- Sreeramulu, N.; Ndossi, G. D.; Mtotomwena, K., 1983: Effect of cooking on the nutritive value of common food plants of Tanzania. 1: Vitamin C in some of the wild green leafy vegetables. *Food Chemistry* 10, 3, 205–210.
- Szolnokim T. W., 1985: Food and fruit trees of the Gambia. Bundesforschungsanst. für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg.
- Tamime AY, Saarela M, Korslund Sondergaard A, Mistry VV, Shah NP .2005. pp. 98-115.
- Temmerman, R., G. Huys, and J. Swings. 2004. Identification of lactic acid bacteria: culture-dependent and culture-independent methods. *Trends Food Sci. Technol.* 15:348–359.
- Thurber MD, Fahey JW (2009) Adoption of *Moringa oleifera* to combat under-nutrition viewed through the lens of the “Diffusion of Innovations” theory. *Ecol Food Nutr* 48: 212-225.
- Varankovich N. V., Nickerson M. T., Korber D. R. (2015). Probiotic-based strategies for therapeutic and prophylactic use against multiple gastrointestinal diseases. *Front. Microbiol.* 6:685 10.3389/fmicb.2015.00685.
- Witthuhn, R. C., T. Schoeman, and T. J. Britz. 2005. Characterization of the microbial population at different stages of kefir production and kefir grain mass cultivation. *Int. Dairy J.* 15:383–389.
- Wszolek, M., A. Y. Tamime, D. D. Muir, and M. N. I. Barclay. 2001. Properties of kefir made in Scotland and Poland using bovine, caprine and ovine milk with different starter cultures. *LWT-Food Sci. Technol.* 34:251–261.
- Zeynep B. Guzel-Seydim, Tugba Kok-Tas, Annel K. Greene, And Atif C. Seydim, Review: Functional Properties of Kefir, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51:261–268 (2011)
- Kumalaningsih Sri , Masdiana Padaga, Suprayogi, Vitta Rizky P, Encapsulation of *Lactobacillus* sp. with *Moringa oleifera* leaves extract for food supplement, *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* (ISSN: 2251-0044) Vol. 1(7) pp. 273-277 September 2011.



VII. INSAC International Congress on Natural and Engineering Sciences (ICNES-2021)

Uçak Burun Tekerleği Jantı Tasarımında Kullanılacak Malzemenin
Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Belirlenmesi (Özlem Merve
Halimoğlu, Ercan Şenyiğit, Bilal Demirel)

Uçak Burun Tekerleği Jantı Tasarımında Kullanılacak Malzemenin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Belirlenmesi

Özlem Merve Halimoğlu¹, Ercan Şenyigit², Bilal Demirel²

¹Cilop Tekstil Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi,

E-mail: info@cilop.com.tr

²Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü,

E-mail: senyigit@erciyes.edu.tr

²Erciyes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Malzeme Mühendisliği Bölümü,

E-mail: bilaldemirel@erciyes.edu.tr

Özet: Mühendislik çalışmalarında ürün tasarımı en önemli aşamalardan biridir ve bu aşama gerçekleştirilirken dikkate alınması gereken ilgili ürün tasarıma göre farklı faktörler bulunmaktadır. Ürün tasarımında kullanılacak çok sayıda malzeme alternatifi de olduğu düşünüldüğünde ürün tasarımında en iyi malzemenin seçilmesi zor bir problemdir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi birden fazla kriteri dikkate alarak birden fazla alternatif içerisinden en doğrusunu belirleme ile ilgili bir problemdir. ÇKKV problemlerinin çözümünde farklı çok sayıda ÇKKV yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemler önce kriter ağırlıklarını belirler sonra bunları kullanarak alternatifleri puanlarlar. En yüksek puana sahip alternatif, mevcut alternatifler arasından en iyi alternatif olarak belirlenir. Tasarım için en uygun malzemenin seçimi problemi aynı zamanda bir ÇKKV problemidir.

Bu çalışmada Uçak Burun Tekerleği jantı tasarımında 5 kriter dikkate alınmıştır. Bu kriterler fiyat, özgül ısı kapasitesi, ısı iletkenlik, basma direnci ve korozyon kriterleridir. 5 farklı alternatif malzeme arasından seçim yapılmıştır. Bunlar W-Ni-Cu, Al7055, Cl7500, MgZE41A, Mo30W malzemeleridir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde BWM ve KEMIRA-M yöntemleri, alternatif malzemelerinin sıralanmasında ise EVAMIX, EDAS, RIM, GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ, TODIM yöntemleri kullanılmıştır. Bu yöntemlerin çözümünde MATLAB yazılımından faydalanılmıştır. Yapılan analiz çalışmaları sonucunda Uçak Burun Tekerleği jantı Tasarımında dikkate alınan kriterlere göre alternatif malzemeler arasından en iyi malzeme alternatifi tüm yöntemlerde Al7055 malzemesidir.

Anahtar Kelimeler: Karar verme, Çok kriterli karar verme, Malzeme Tasarımı, Havacılık Sektörü.

Giriş

Mühendislik çalışmalarında tasarım en önemli aşamalardan biridir ve bu aşama yapılırken göz önüne alınması gereken faktörler bulunmaktadır. Çoğu problemde bir ürün, bir parça veya bir süreç için çok fazla seçenek yani alternatif vardır. Bu durum karar vermeyi zorlaştırır. En uygun alternatif seçilmeden önce kriterler belirlenir. Bu kriterler bu seçenekler arasından en uygununu ve optimumunu bulmayı sağlayan birtakım faktörlerdir. Bu çalışmada ise bir uçağın burun tekerleği jantı yapımında hangi malzemenin seçileceğine nasıl karar verildiği aşamalarıyla anlatılmıştır. Bir hava taşıtı üretilirken en ince ayrıntıya kadar hesaplanmalı gerekli araştırmalar yapılmalıdır. Aksi takdirde olumsuz sonuçlar can ve mal kaybına sebep olabilir. Bu çalışmada SIAI-MARCHETTİ SF.260 uçağının burun tekerleği jantı tasarımı için kullanılacak en uygun malzeme seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılarak seçilmesi

ele alınmıştır. Bu malzeme seçilirken hava şartları, üzerine etkiyen kuvvetler, yapısı bakımından uğrayabileceği bozulmalar araştırılmış ve bunlar dikkate alınarak 5 adet kriter sunulmuştur. Bu kriterler fiyat, özgül ısı kapasitesi, ısı iletkenlik, basma direnci ve korozyon kriterleridir. Sunulan bu 5 kriter elimizdeki 5 alternatif malzeme için ayrı ayrı araştırılmış ve birtakım veriler elde edilmiştir. Seçilecek malzeme sunulan bu kriterler çerçevesinde değerlendirildiğinde her açıdan en doğru kararı verdiğimiz optimum bir seçim olmalıdır. Bu malzemeye karar verilirken çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri olan TODIM, RİM, EVAMIX, GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ ve EDAS yöntemlerinden yararlanılmış, kriter ağırlıklarını belirlerken ise BWM ve KEMIRA-M yöntemlerinden yararlanılmıştır. Bu yöntemlerin çözümünde MATLAB yazılımından faydalanılmıştır. Bunlar belirlenirken uçağın özellikleri çalışmada önemli bir yere sahip olacaktır. Uçağın maruz kalacağı hava ve ortam koşulları, parçanın maruz kalacağı kuvvetler, sıcaklık değerleri göz önünde bulundurulmuştur. Burun tekerleği jantı tasarımında malzeme seçiminde 5 farklı alternatif malzeme W-Ni-Cu, Al7055, C17500, MgZE41A, Mo30W dikkate alınmıştır. Yapılan analiz çalışmaları sonucunda Uçak Burun Tekerleği jantı Tasarımında dikkate alınan kriterlere göre alternatif malzemeler arasında en iyi malzeme alternatifinin tüm ÇKKV yöntemlerinde Al7055 malzemesi olduğu belirlenmiştir.

Gelişme

ÇKKV problemleri literatürde sunulan ÇKKV yöntemleri kullanılarak sonuçlandırılmaktadır. Literatürde çok sayıda ÇKKV yöntemleri bulunmaktadır. Bu yöntemler iki farklı şekilde gruplandırılmaktadır. 1. Grup yöntemler kriter ağırlığı belirleme yöntemleridir. Bu grup yöntemler kullanılarak dikkate alınan kriterlerin ağırlıkları belirlenir. Bu grup yöntemlere AHP, BWM ve KEMIRA-M yöntemleri örnek olarak verilebilir. 2. Grup yöntemler ise sıralama yöntemleridir. Bu tür yöntemler alternatiflerin sıralamasında kullanılmaktadır. Bu grup yöntemlere TOPSIS, EVAMIX, EDAS, RİM, GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ, TODIM yöntemleri örnek olarak verilebilir. TODIM, Portekizceden gelen bir kısaltmadır ve Türkçeye çevrildiğinde interaktif çok kriterli karar verme anlamına gelir (Adalı, 2016; Halimoğlu, 2021). Bu yöntemin hedefi, potansiyel teori temelli fayda fonksiyonunu kullanarak bütün alternatiflerin diğerlerine göre baskınlık derecesini belirlemektir. Bir alternatifin diğerine göreli baskınlığını hesaplamak için ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır (Adalı, 2016; Halimoğlu, 2021). RİM (Referans İdeal Metodu), Cables vd. tarafından 2016 yılında geliştirilmiş bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Bu yöntemin diğer yöntemlerden farkı ideal aralık ya da nokta kavramını kullanmasıdır. Bu yöntemde bir alternatifin bir kritere göre en iyi durumda olabilmesi için fayda kriterlerinde en büyük maliyet kriterinde ise en küçük değer alması her durumda istenmez. Bazen ara değerler de tercih edilebilir. Referans ideal aralıkları ise kara vericiler tarafından belirlenir. Bu yöntemin diğer yöntemlere göre en büyük avantajı yeni bir alternatif eklenmesi ya da çıkarılması durumunda mevcut alternatiflerin sıralamasında bozulmaya yol açmayışıdır. RİM yöntemi yeni çıkan bir yöntemdir. Evaluation Based on Distance from Avarage Solution açılımının kısaltması EDAS olarak kullanılmaktadır. Bu tekniği, 2015 yılında Keshavarz Ghorabae ve arkadaşları geliştirmiştir (Özbek ve Engür, 2018; Halimoğlu, 2021). Gri sistem teorisi (GST) ise Prof. Ju Long Deng tarafından az sayıda verinin bulunduğu problemlerin çözümü için geliştirilmiştir. Gri İlişkisel Analiz (G-İ-A) yöntemi, GST uygulanarak, Gri-İlişkisel-Derece (G-İ-D) temeline dayalı bir ÇKKV yöntemidir. G-İ-A, parametreler arası karmaşık ilişkilerin bulunduğu karar problemlerine uygulanabilen bir yöntemdir (Kenger, 2017; Halimoğlu, 2021). ÇKKV tekniklerinden biri olan EVAMIX

(EVALUATION of MIXed Data) tekniği, ilk olarak Voogd tarafından ortaya atılmış daha sonra Nijkamp vd. Martel ve Matarazzo tarafından geliştirilmiştir (Adalı, 2016; Halimoğlu, 2021). Bu teknik, bir seçeneğin diğer seçeneğe olan baskınlık oleğinin olüt bazında hesaplanmasına dayanmaktadır. BWM (Best Worst Method, En İy En kötü) en iyi olütü diğer olütlerle ve diğer tüm olütleri en kötü olütle karşılaştıran, karşılaştırmaya dayalı bir ÇKKV tekniğidir. BWM tekniği ile karar vericilerin tüm olütler arasında ikili karşılaştırmalar yapmasına ihtiyaç duyulmaz. En fazla ve en az istenen olütü tanımlamaları ve ardından en iyi olüt ve en kötü olüt ile diğer olütler arasında ikili karşılaştırmalar yapmaları gerekir. Rezaei tarafından 2015 yılında geliştirilen BWM yöntemi, bir kriter ağırlığı belirleme yöntemidir (Rezaei, 2015; Rezaei, 2016; akır ve Melih, 2019; şenyiğit ve Ünal, 2019; Halimoğlu, 2021). KEMIRA tekniği ilk kez Krylovas vd. tarafından önerilmiştir. ÇKKV probleminin çözüm sürecine geçilmeden önce olütler kendi içinde iki veya daha fazla gruba (i faktörler, dış faktörler) sınıflandırılmaktadır. Bu şekilde bir sınıflandırma yapılmasının sebebi, olüt sayısı fazla olduğunda kolaylık sağlamaktır. Aksi takdirde KEMIRA-M tekniğinde kullanılan ikili kıyaslamalar ve matris işlemleri karmaşık hale gelecektir. Bu nedenle i olüt ve dış olütlere göre seçeneklerin değerleri, ayrı ayrı matrisler halinde hazırlanmaları gerekmektedir (Sarıçalı ve Kundakçı, 2017; Halimoğlu, 2021). Çalışmada kullanılan tüm ÇKKV yöntemlerinin hesaplamaları MATLAB programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Özçalıcı, 2017). Tablo 1’de karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 2. Karar Matrisi

Fiyat (TL/Kg)	Özgöl Isı Kapasitesi (J/kg.C)	Isıl İletkenlik (W/m .°C)	Basma Direnci (MPa)	Korozyon
103	135	135	632.5	3
4.9	962.5	154.5	584.5	3
29.8	413	125	120	5
9.35	955	127.5	108.5	1
75.5	115	115	725	3

Sonuç

Çalışmada ilk önce BWM ve KEMIRA-M yöntemleri ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Tablo 2’de BWM yöntemi ile Tablo 3’te ise KEMIRA-M yöntemi ile elde edilen kriter ağırlık değerleri gösterilmiştir. İlerleyen tablolarda çalışmada kullanılan sıralama yöntemleri ile elde edilen alternatiflerin sıralaması gösterilmiştir. Hibrit ÇKKV yöntemleri kriter ağırlıklarının farklı ÇKKV yöntemi ile elde edilmesi bu kriter ağırlıklarının da farklı sıralama ÇKKV yöntemi ile birlikte kullanılmasıyla elde edilir. 2 farklı kriter ağırlığı belirleme ÇKKV yöntemleri (BWM ve KEMIRA-M) kullanılmış 5 farklı sıralama belirleme ÇKKV yöntemleri (EVAMIX, EDAS, RIM, GRİ İLİşKİSEL ANALİZ, TODIM) ile alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir. Sonuç olarak (2x5=10) 10 farklı hibrit ÇKKV yöntemleri ile dikkate alınan problem özölmüştür. Tablo 4’te BWM ve KEMIRA-M temelli TODIM yöntemi ile elde edilen sıralamalar, Tablo

5'te BWM ve KEMIRA-M temelli RIM yöntemi ile elde edilen sıralamalar, Tablo 6'da BWM ve KEMIRA-M temelli EDAS yöntemi ile elde edilen sıralamalar, Tablo 7'de BWM ve KEMIRA-M temelli GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ yöntemi ile elde edilen sıralamalar, Tablo 8'de ise BWM ve KEMIRA-M temelli EVAMIX yöntemi ile elde edilen sıralamalar gösterilmiştir.

Tablo 3. BWM yöntemi kriter ağırlıkları

Fiyat	Özgül ısı kapasitesi	Isıl iletkenlik	Basma direnci	Korozyon
0.2996	0.1422	0.4467	0.0453	0.0664

Tablo 4. KEMIRA-M yöntemi kriter ağırlıkları

Fiyat	Özgül ısı kapasitesi	Isıl iletkenlik	Basma direnci	Korozyon direnci
0.5000	0.5000	0.4000	0.3000	0.3000

Tablo 5. BWM ve KEMIRA-M temelli TODIM yöntemi ile elde edilen sıralamalar

	1	2	3	4	5
BWM	Al7055	W-Ni-Cu	Mo-30W	Cl7500	MgZE41A
KEMIRA-M	Al7055	W-Ni-Cu	Cl7500	Mo-30W	MgZE41A

Tablo 6. BWM ve KEMIRA-M temelli RIM yöntemi ile elde edilen sıralamalar

	1	2	3	4	5
BWM	Al7055	Cl7500	MgZE41A	W-Ni-Cu	Mo-30W
KEMIRA-M	Al7055	Cl7500	MgZE41A	W-Ni-Cu	Mo-30W

Tablo 7. BWM ve KEMIRA-M temelli EDAS yöntemi ile elde edilen sıralamalar

	1	2	3	4	5
BWM	Al7055	MgZE41A	Cl7500	Mo-30W	W-Ni-Cu
KEMIRA-M	Al7055	MgZE41A	Cl7500	Mo-30W	W-Ni-Cu

Tablo 8. BWM ve KEMIRA-M temelli GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ yöntemi ile elde edilen sıralamalar

	1	2	3	4	5
BWM	Al7055	MgZE41A	CI7500	W-Ni-Cu	Mo-30W
KEMIRA-M	Al7055	MgZE41A	CI7500	W-Ni-Cu	Mo-30W

Tablo 9. BWM ve KEMIRA-M temelli EVAMIX yöntemi ile elde edilen sıralamalar

	1	2	3	4	5
BWM	Al7055	MgZE41A	CI7500	W-Ni-Cu	Mo-30W
KEMIRA-M	Al7055	MgZE41A	CI7500	W-Ni-Cu	Mo-30W

Tartışmalar

Bu çalışmada SIAI-MARCHETTİ SF.260 uçağının burun tekerleği jantı tasarımı için kullanılacak en uygun malzeme seçimi problemi dikkate alınmıştır. Tasarım için en uygun malzemenin seçimi problemi bir çok kriterli karar verme problemidir. Çok kriterli karar verme problemleri çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak çözülür. Bu çalışmanın literatüre katkısı farklı hibrit yöntemleri kullanmasından kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada BWM-TODIM, BWM-RIM, BWM- EDAS, BWM-GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ, BWM-EVAMIX, KEMIRA-M-TODIM, KEMIRA-M-RIM, KEMIRA-M-EDAS, KEMIRA-M GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ YÖNTEMİ ve KEMIRA-M-EVAMIX olmak üzere 10 farklı hibrit yöntem ile problemin çözümü elde edilmiştir. Dikkate alınan yöntemlerin hepsinde SIAI-MARCHETTİ SF.260 uçağının burun tekerleği jantı tasarımı için kullanılacak en uygun malzemenin Al7055 malzemesi olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Adalı, A. E. (2016). EVAMIX ve TODIM Yöntemleri İle Sağlık Sektöründe Personel Seçimi. *Alphanumeric Journal*, 4(2), 69-83.
- Çakır, E., & Melih, C. (2019). Best-Worst Yöntemine Dayalı ARAS Yöntemi ile Dış Kaynak Kullanım Tercihinin Belirlenmesi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(3), 1273-1300.
- Halimoğlu, Ö. M. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinden Faydalanarak MATLABDA SIAI-MARCHETTİ SF.260 Uçağı Burun Tekerleği Jantı Yapımında Kullanılacak Malzemenin Seçilmesi Problemi. *Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bitirme Ödevi*.

- Keleş, M. K., Özdağoğlu, A., & Eren, F. Y. (2019). Bir Laboratuvarında Tam Kan Sayım Cihazı Alternatiflerinin SWARA, WPM, TODIM ve AHS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *İzmir İktisat Dergisi*, 34(4), 511-526.
- Kenger, M. D. (2017). Banka personel seçiminin çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi temelli Maut, Aras ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özbek, A., & Engür, M. (2018). EDAS yöntemi ile lojistik firma web sitelerinin değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 21(2), 417-429.
- Özçalıcı, M. (2017). Matlab ile çok kriterli karar verme teknikleri. Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Ozdemir, A. I., & Deste, M. (2009). Gri ilişkisel analiz ile çok kriterli tedarikçi seçimi: Otomotiv sektöründe bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 38(2), 147-156.
- Rezaei, J. (2015). Best-Worst multi-criteria decision-making method. *Omega*, 53, 49-57.
- Rezaei J. (2016) Best-worst multi-criteria decision making method: Some properties and a linear model, *Omega*, 64, 126–130.
- Sarıçalı, G., Kundakçı, N. (2017). Forklift alternatiflerinin KEMIRA-M yöntemi ile değerlendirilmesi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 35-53.
- Şenyiğit E, Ünal Z (2019). BWM-MOPA Yöntemi ile En İyi RFID Sisteminin Belirlenmesi, *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 1,1, 9-14.



insackongre@gmail.com

Konular

Biyoloji, Fizik, İstatistik, Kimya, Matematik, Moleküler Biyoloji ve Genetik, Atmosfer Bilimleri, Meteoroloji Mühendisliği, Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği, Biyomedikal Mühendisliği, Biyomühendislik, Çevre Bilimleri ve Mühendisliği, Deniz ve Gemi Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Elektronik-Haberleşme Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Gıda Bilimleri ve Mühendisliği, Harita Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği, Kimya Mühendisliği, Maden Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Malzeme ve Metalurji Mühendisliği, Mekatronik Mühendisliği, Nükleer Mühendisliği, Otomotiv Mühendisliği, Petrol Mühendisliği, Tekstil Bilimleri ve Mühendisliği, Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği, Yer Bilimleri ve Mühendisliği

Bahçe Bitkileri, Yetiştirme ve Islahı Bitki Koruma, Biyosistem Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği, Orman Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı, Su Ürünleri, Tarım Ekonomisi, Tarımsal Biyoteknoloji, Tarımsal Mekanizasyon, Tarımsal Yapılar ve Sulama Tarla Bitkileri, Yetiştirme ve Islahı, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Zootečni

Topics

Biology, Physics, Statistics, Chemistry, Maths, Molecular Biology and Genetics, Atmospheric Sciences and Meteorological Engineering, Computer Science and Engineering, Biomedical Engineering, Bioengineering, Environmental Sciences and Engineering Marine and Marine Engineering, Electrical Engineering, Electronics and Communication Engineering, Industrial Engineering, Energy Systems Engineering, Food Science and Engineering, Map Engineering, Civil Engineering, Chemical Engineering, Mining Engineering, Mechanical Engineering, Materials and Metallurgical Engineering, Mechatronic Engineering, Nuclear Engineering, Automotive Engineering, Petroleum Engineering, Textile Sciences and Engineering, Aerospace Engineering, Earth Sciences and Engineering.

Horticulture, Breeding and Breeding Plant Protection, Biosystems Engineering, Forest Industry Engineering, Forest Engineering, Landscape Architecture, Seafood Farming Economy, Agricultural Biotechnology, Agricultural Mechanization, Agricultural Structures and Irrigation Field Crops, Breeding and Breeding Soil Science and Plant Nutrition, Animal Science