DİCLE ÜNİVERSİTESİ
3. ULUSLARARASI FEN BİLİMLERİ LİSANSÜSTÜ ARAŞTIRMALAR SEMPOZYUMU (DUFEBLAS 2025)

12-14 Mayıs 2025

DICLE UNIVERSITY

3rd INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRADUATE RESEARCHES IN SCIENCE

May 12-14, 2025

BİLDİRİ KİTABI

PROCEEDING BOOK

Diyarbakır/Türkiye

https://dufeblas.dicle.edu.tr

Dicle Üniversitesi

3. Uluslararası Fen Bilimleri Lisansüstü

Araştırmalar Sempozyumu

(DUFEBLAS 2025)

Bildiri Kitabı

Dicle University

3rd International Symposium on Graduate

Researches in Science

Proceeding Book

Editörler / Editorial Board

Soner Çelikdemir

Hüseyin Acar

Basım / Printed by

Dicle Üniversitesi / *Dicle University*

Basım Yılı / Publishing Year

Temmuz 2025 / *July 2025*

Dil / Language

Türkçe, İngilizce / *Turkish, English*

KOMİTELER / COMMITTEES

Sempozyum Onur Kurulu / Honorary Committee

Prof. Dr. Kamuran ERONAT – Dicle Üniversitesi Rektörü
Prof. Dr. Mehmet Siraç ÖZERDEM – Dicle Üniversitesi Rektör Yardımcısı

Sempozyum Başkanları / Chairs

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ACAR
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

Dr. Öğr. Üyesi Mesut HÜSEYİNOĞLU
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdür Yardımcısı

Sempozyum Düzenleme Kurulu / Organizing Committee

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ (Dicle Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ACAR (Dicle Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Mesut HÜSEYİNOĞLU (Dicle Üniversitesi)
Prof. Dr. Akın BAYSAL (Dicle Üniversitesi)
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ (Dicle Üniversitesi)
Doç. Dr. Mehmet CEBE (Dicle Üniversitesi)
Nedim TÜZÜN (Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.)
Doç. Dr. Abdulnasır YILDIZ (Dicle Üniversitesi)
Doç. Dr. Musa YILMAZ (Batman Üniversitesi)
Doç. Dr. Abdülkadir ALBAYRAK (Mayo Clinic)
Doç. Dr. Vedat PİRİNÇ (Dicle Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Muhittin BAYRAM (Dicle Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Murat ŞEN (Fırat Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Soner ÇELİKDEMİR (Bitlis Eren Üniversitesi)
Dr. Öğr. Üyesi Ruşen ERGÜN (Dicle Üniversitesi)
Arş. Gör. Sevcan ASLAN KILIÇ (Dicle Üniversitesi)
Sultan SAYLIK (Dicle Üniversitesi)

Sempozyum Bilim Kurulu / Scientific Board

Prof. Dr. Attila Gencer DEVECİOĞLU, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Fatma Demet AYKAL, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Sezai ASUBAY, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet BAŞHAN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Zafer KÖYLÜ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Berrin ZİYADANOĞULLARI, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Hatun Özlem GÜNEY, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Veysel TOLAN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Havva ÖZYILMAZ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah TOPRAK, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Muhammed Bahaddin KURT, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Salih KESKİN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa AYHAN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Sedat BİNGÖL, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Gültekin ÖZDEMİR, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Halil BOLU, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Cuma AKINCI, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Nihat TEKEL, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Abdullah SESSİZ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Aytaç COŞKUN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Bilsen TURAL, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Hassan BEVRANI, Doshisha University
Prof. Dr. Qobad SHAFIEE, Aalborg University
Prof. Dr. Radovan KASARDA, Slovak University of Agriculture
Prof. Dr. Valer Daniel BREAZ, "1 Decembrie 1918" University
Prof. Dr. Gangadharan MURUGUSUNDARAMOORTHY, Vellore Institute of Technology
Prof. Dr. Zazybin ALEXEY, Kazakh British Technical University
Prof. Dr. Süreyya NAMLI, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Hülya KARADEDE AKIN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Fırat AYDIN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Ersin KILINÇ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Bilal ŞEKER, Batman Üniversitesi
Prof. Dr. Bilal GÜMÜŞ, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim KAYA, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Fevzi ÖNEN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Zeynep Gül ÜNAL, Yıldız Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Özgür AKKOYUN, Dicle Üniversitesi
Prof. Dr. Figen BALO, Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Selime ÖLMEZ BAYHAN, Dicle Üniversitesi

DESTEKLEYENLER / SPONSORS

DiCLE ELEKTRiK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ 1973

BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Determinant and Inverse of Complex Skew-Symmetric Circulant Matrices

Cebrail Saka
Ministry of Education
Siverek Karacadağ Anatolian
Şanlıurfa, Türkiye
c.saka63@gmail.com

Ahmet Öteleş
Dicle University, Faculty of Education
Department of Mathematics
Diyarbakır, Türkiye
aoteles@dicle.edu.tr

ABSTRACT

In this paper, we obtain formulas for the determinant and the inverse of any complex skew-symmetric circulant matrix, in terms of the Chebyshev polynomials of the first kind. Then, we give two Maple procedures along with some numerical examples in order to verify our calculation.

The Aim of Study

Skew circulant matrix, which is a family of circulant matrices, has many applications such as in graph theory, mechanics, mathematical chemistry, signal processing, coding theory and image processing, etc. They arise in applications involving the discrete Fourier transform and the study of cyclic codes for error correction. They also play a crucial role for solving various differential equations. Numerical solutions of certain types of elliptic and parabolic partial di¤erential equations with periodic boundary conditions often involve linear systems associated with circulant matrices [1, 2, 3]. In recent years, we have met with a number of studies about skew circulant matrices and their applications in other disciplines. One can reach some of them in [4-10].

In [4], Gutiérrez firstly obtained eigenvalues and eigenvectors of any complex skew-symmetric circulant matrix. Then, by using these eigenvalues and eigenvectors, the author respectively obtained two seperate formulas for the entries of the odd and even positive integer powers of this matrix depending on the Chebyshev polynomials of the first and second kind.

In [5], Köken firstly obtained eigenvalues and eigenvectors of a certain tridiagonal skew circulant matrix which the main diagonal is zero. Then, by using these eigenvalues and eigenvectors, the author respectively obtained two separate formulas for the entries of the positive integer powers for this matrix of odd and even order, in terms of the Chebyshev polynomials of the first and second kind.

In [6], Öteleş firstly obtained eigenvalues and eigenvectors of a certain tridiagonal skew circulant matrix. Then, by using these eigenvalues and eigenvectors, he presented a single formula for the entries of the rth power for this matrix of odd and even order by generalizing the results derived by Köken in [5] depending on the polynomials mentioned above.

In this study, we obtain formulas for the determinant and the inverse of any complex skew-symmetric circulant matrix, in terms of the Chebyshev polynomials of the first kind. Then, we give two Maple procedures to verify our calculations.

Material

In this study, papers, books and academic publications that guided our study were used as materials. Additionally, the Maple program, a mathematical software, was used to make our calculations.

Method

Main results of this study were obtained by using relationships between the basic definitions and theorems regarding skew circulant matrix and Chebyshev polynomials of the first kind.

Findings

In this study, formulas for the determinant and the inverse of any complex skew-symmetric circulant matrix are firstly obtained by depending on the Chebyshev polynomials of the first kind. Then, two Maple procedures are given to verify our calculations.

Conclusion

Skew circulant and circulant matrices have so many applications in mathematics and engineering. For example, graph theory, signal processing, coding theory, image processing, boundary value problems, parallel computing, telecommunication system analysis, and so on. There is a vast literature concerned with the spectral properties of skew circulant and circulant matrices, in terms of Chebyshev polynomials. In this paper, we introduced formulas for the determinant and the inverse of any complex skew-symmetric circulant matrix, in terms of the Chebyshev polynomials of the first kind.

Keywords: *Skew circulant matrix; Determinant; Inverse; Chebyshev polynomial*

References

[1] N. L. Tsitsas, E.G. Alivizatos, G.H. Kalogeropoulos, A recursive algorithmfor the inversion of matrices with circulant blocks, Appl. Math. Comput.188 (2007), 877.894.

[2] G. Zhao, The improved nonsingularity on the r-circulant matrices in signal processing, in: International Conference On Computer Techology andDevelopment-ICCTD 2009, Kota Kinabalu, pp. 564.567.

[3] W. Zhao, The inverse problem of anti-circulant matrices in signal processing, in: Paci.cAsia Conference on Knowledge Engineering and SoftwareEngineering-KESE 2009, Shenzhen, pp. 47.50.

[4] J. Gutiérrez-Gutiérrez, Positive integer powers of complex skew-symmetric circulant matrices, Appl. Math. Comput., 202 (2008), 798-802.

[5] F. Köken, Positive Integer Powers for One Type of Skew Circulant Matrices, Math. Sci. Lett., 4 (1) (2015), 15-18.

[6] A. Öteles, Computing integer powers for a certain family of skew circulant matrices, TWMS Journal of Applied and Engineering Mathematics, 10(3) (2020),583-593.

[7] M. K. Ng, Circulant and skew-circulant splitting methods for Toeplitz systems, J. Comput. Appl. Math., 159 (2003), 101-108

[8] W. Qu, S. L. Lei, S. W. Vong, Circulant and skew-circulant splitting iteration for fractional advection.di¤usion equations. International Journal of Computer Mathematics, 91(10) (2014), 2232-2242.

[9] D. Bozkurt, C. M. da Fonseca, F. Yilmaz, The determinants of circulant and skew circulant matrices with Tribonacci numbers. Math. Sci. Appl. E-Notes 2(2) (2014), 67.75.

[10] Z. Jiang, Y. Wei, Skew circulant type matrices involving the sum of Fibonacci and Lucas numbers, Abstract and Applied Analysis 2015 (2015) Article ID 951340

Karacadağ Bazaltı Akifer Durumu ve Su Kalitesi

Karacadağ Basalt Aquifer Status and Water Quality

Mehmet Böçkün
Dicle Üniversitesi
Maden Mühendisliği
Diyarbakır, Türkiye
bockunmehmet8@gmail.com

Halime Abakay
Dicle Üniversitesi
Maden Mühendisliği
Diyarbakır, Türkiye
habakay@dicle.edu.tr

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde ve Diyarbakır il sınırlarında yer alan Karacadağ volkanik dağın patlamasında ortaya çıkan volkanın soğumasıyla beraber bazalt taşları oluşmuştur. Bu taşlar eski Yunan βασανίτης (bazanitler)'den ithal edilmiş "Çok Sert taş" anlamında türetilmiştir. Karacadağ bazalt taşının yayılım alanı, I. Bölge Diyarbakır'ın batısı (Şanlıurfa yolu), II. Bölge Diyarbakır'ın kuzeyi (Elâzığ yolu) ve III. Bölge Diyarbakır'ın doğusu (Mardin yolu) olarak 3 bölgeye dağılmıştır. Çalışma alanındaki Diyarbakır-Karacadağ volkanı, Pliosen sonu ve Kuaterner'de mevcut fay kırıklarına bağlı olarak ortaya çıkan lavlardan oluşmuş, Hawaii tipi lav volkanıdır. Üzerinde koni bulunmaktadır. Lavlar geniş bir alana yayılmıştır. Karacadağ; Diyarbakır, Hilvan ve Viranşehir'e doğru uzanış gösteren kalkan şeklinde oluşan bir volkandır. Bu volkan, bölgedeki taban seviyesinden çok yüksekte bulunmayan, basık bir dağ özelliği göstermektedir. 1000 m'den itibaren, yaklaşık olarak 957 m civarında yükselir. Buna bağlı olarak 1000 m'lerde uzanan lav platosundan volkanın görünür yükseltisi en fazla 957 m civarındadır. Volkanın üzerinde yer aldığı sahalarda bazaltlar oldukça geniş alan kaplamaktadır. Ayrıca yukarıda adı geçen şehir merkezi ve ilçeler de geniş bazalt platosu görünümündeki alan üzerinde kurulmuşlardır. Bu platonun ortalama yükseltisi 650-700 m civarindadır. Bu platonun üzerinde yaklaşık 1000 m izohipsinden itibaren Karacadağ Volkanı'na geçilir. Bu alanda Kanisor (1810 m), Kurt (1800 m), Bahadır (1750 m) ve Besrek (1350 m) tepeleri yüksek kısımlar olarak bulunmaktadır.

Karacadağ bazalt taşı, tarihin her döneminde, zorlu iklim koşullarında bile uzun yıllar ayakta kalabilen yapılarda, hem dayanıklılık hem de sertlik açısından insanlığa önemli katkılarda bulunmuştur. Diyarbakır-Karacadağ bölgesi'nde yüzeysel olarak bulunan bazalt taşı, inşaat ve yol yapım sektöründe agrega olarak ihtiyaç duyulduğu gibi, bölgedeki inşaat işlerinde lojistik maliyetlerine de katkı sağlayarak maliyetleri en aza indirmektedir. Bölgedeki verimli tarım arazilerine dağılmış bazalt taşı toplandıktan sonra araziler tarım arazisi olarak kullanıma açılmıştır. Karacadağ zirvesi, Kollu Baba tepesi (1957 m) olup alanının doğal bitki örtüsü

bölgenin hem bozkır iklimine sahip olduğunu, kısmen de akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir.

Diyarbakır'ın tarihi evleri ve ibadet yerlerine Karacadağ bazalt taşı kullanılmasıyla şehrin turizm açısından görülmesi gereken yerler olarak görsel açıdan katkı sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında bölgeden alınan numunenin fiziksel ve mekanik deney sonuçları belirlenmiştir. Yoğunluk, boşluk oranı, ağırlıkça su emme durumu, tek eksenli basınç dayanımı, nokta yük dayanımı, darbe dayanımı gibi ilgili deney sonuçları elde edilmiştir. Deney sonuçlarına göre bazalt taşının yapı ve yol çalışmalarında dayanıklı sert taş anlamında ifade eden bir agrega özelliği taşımakta olduğu, inşaat sektörüne ekonomik açıdan katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Diyarbakır-Karacadağ volkanı sularının bir bölümünü Fırat ve Dicle nehirlerine yönlendirir. Bu durumdan dolayı kuzey, kuzeydoğu, doğu kesimdeki akarsular Dicle Nehri'ne doğru akmaktadır. Kuzeybatı, güneydeki akarsular ise Fırat Nehri'ne doğru yönelmişlerdir. Dolayısıyla kuzey-güney yönde uzanan zirve kesimi Fırat ve Dicle havzalarını birbirinden ayıran su bölümü çizgisi şeklinde olmaktadır. Karacadağ bazaltı içinde barındığı akifer durumu içme suyu olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre bazaltların su tutma kapasitesi ve kuyulardaki su seviyeleri bölgedeki kuyulardan alınan veriler doğrultusunda birim saniyede çıkan su miktarı farklılık göstermektedir.

Karacadağ bazaltında bulunan suyun kalitesi çalışmanın nihai bölümünde yer almaktadır. Mevsimsel olarak yapılan yerinde ölçüm sonuçlarına göre su kalitesinin bazı fiziksel ve kimyasal değerlerine dikkat çekilmiş olup bu verilerde suyun sıcaklığı, ph değeri, elektriksel iletkenlik, çözünmüş oksijen, çözünmüş oksijen doygunluk oranlarına bakılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Karacadağ volkanitleri; Su kalitesi; Tasarım; Akifer*

ABSTRACT

Basalt stones were formed with the cooling of the volcano that emerged in the eruption of Karacadağ Volcanic Mountain located in the Southeastern Anatolia Region and Diyarbakır province borders. It is derived from the ancient Greek βασανίτης (basanites) and means "very hard stone". The distribution area of Karacadağ Basalt stone is distributed in 3 regions as Region I, West of Diyarbakır (Şanlıurfa road), Region II, North of Diyarbakır (Elazığ road) and Region III, East of Diyarbakır (Mardin road). Diyarbakır-Karacadağ Volcano in the study area is a Hawaiian type lava volcano formed by lavas that emerged due to fault fractures at the end of Pliocene and Quaternary. There is a cone on it. Lavas are spread over a wide area.

Karacadağ; It is a volcano that forms in the shape of a shield extending towards Diyarbakır, Hilvan and Viranşehir. Diyarbakır-Karacadağ Volcano has the characteristic of a flat mountain that is not very high above the base level in the region. It rises approximately 957 m from 1000 m. Based on this, the maximum visible elevation of the volcano from the lava plateau extending at 1000 m is around 957 m. Basalts cover a large area on the areas where the volcano is located. In addition, the city center and districts mentioned above were established on an area that looks like a large basalt plateau. The average elevation of this plateau is around 650-700 m. Karacadağ

Volcano is reached from approximately 1000 m elevation on this plateau. In this area, Kanisor (1810 m), Kurt (1800 m), Bahadır (1750 m) and Besrek (1350 m) hills are located as high parts.

Karacadağ Basalt Stone has contributed significantly to humanity in every period of history, both in terms of durability and hardness, in structures that have survived for many years, even in harsh climate conditions. The basalt stone found superficially in the Diyarbakır-Karacadağ Region is needed as aggregate in the construction and road construction sector, and also contributes to the logistic costs in construction works in the region in order to minimize costs. After collecting the basalt stone scattered on the fertile agricultural lands in the region, the lands were opened to use as agricultural land. The Karacadağ summit is Kollu Baba Hill (1957 m); The natural vegetation of the area shows that the region has both a steppe climate and is partly under the influence of the Mediterranean climate.

Diyarbakır's historical houses and places of worship are visually contributing to the city's tourism by using Karacadağ basalt stone. Within the extent of this study, the physical and mechanical test results of the sample taken from the region were also determined. Related test results such as density, void ratio, water absorption by weight, uniaxial compressive strength, point load strength, impact strength were obtained. According to the test results, basalt stone has an aggregate feature that means durable hard stone in construction and road works, and it contributes economically to the construction sector. According to the results obtained in this study, the water holding capacity of basalts and the water levels in the wells vary in the amount of water released per unit second in line with the data obtained from the wells in the region.

Diyarbakır-Karacadağ Volcano sends some of its water to the Euphrates and Tigris rivers. Due to this situation, the rivers in the north, northeast and east flow towards the Tigris River. The rivers in the northwest and south are directed towards the Euphrates River. Therefore, the summit section extending in the north-south direction is in the form of a water section line separating the Euphrates and Tigris basins from each other.

The quality of the water in the Karacadağ Basalt is included in the final section of the study. According to the results of seasonal on-site measurements, some physical and chemical values of water quality were highlighted and in these data, water temperature, pH value, electrical conductivity, dissolved oxygen, and dissolved oxygen saturation rates were examined.

Keywords: *Karacadağ volcanics; Water quality; Design; Aquifer*

Kent Odaklarında İşitsel Peyzaj: Alan Çalışması Üzerine Bir İnceleme

Soundscape in Urban Hubs: An Examination of Field Studies

Derya Çakır Aydın
Gebze Teknik Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Kocaeli, Türkiye
deryacakir@gtu.edu.tr

Bahar Oğuzman
Gebze Teknik Üniversitesi: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı
Kocaeli, Türkiye
b.oguzman2024@gtu.edu.tr

Gökçe Dağteke
Fırat Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Elazığ, Türkiye
gdagteke@firat.edu.tr

Rabia Hanilçi
Gebze Teknik Üniversitesi: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı
Kocaeli, Türkiye
r.hanilci2018@gtu.edu.tr

Damla Kırlak
Gebze Teknik Üniversitesi: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı
Kocaeli, Türkiye
damlakirlak@gtu.edu.tr

Ömer Faruk Dumanlı
Gebze Teknik Üniversitesi: Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı
Kocaeli, Türkiye
o.dumanli2022@gtu.edu.tr

ÖZ

Kentler yalnızca mimari yapıları ve fiziksel düzenlemeleriyle değil, aynı zamanda barındırdıkları seslerle de deneyimlenir ve anlam kazanır. İnsanların bir mekâna dair algısı, yalnızca gördükleriyle değil, duyduklarıyla da şekillenir. Bu bağlamda, ses unsurları bir mekânın kimliğini ve atmosferini tanımlamada belirleyici rol oynar. İşitsel peyzaj (soundscape) kavramı ise bu noktada devreye girer. İşitsel peyzaj, doğal ya da insan yapımı çevrelerde bulunan seslerin bireylerin algıları ve duyusal deneyimleri üzerindeki etkisini inceleyen disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Doğal ve yapay seslerin birleşimi, kent kimliğinin temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkar. Bu bağlamda, işitsel peyzajın estetik, sosyal ve kültürel boyutları, kentlerin dinamik ve kompleks yapısını anlamada kritik bir rol oynar. Aynı zamanda, görsel deneyimleri destekleyerek yapılı çevreye kimlik kazandırır ve mekânın bütüncül bir algı oluşturmasını sağlar. Ayrıca, kentsel planlama ve tasarım çerçevesinde işitsel peyzaj, bir mekâna ilişkin akustik özelliklerin tümünün algılattığı karakter olarak tanımlanmakta ve

gürültü kavramından farklı olarak, sesi mekânın karakterinin bir parçası, fiziksel çevrenin bir elemanı olarak değerlendirmektedir.

Bu çalışma, işitsel peyzaj kavramı bağlamında kent odaklarındaki ses çevresinin insan algısına ve kullanıcı deneyimine etkilerini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, işitsel peyzajın kent bağlamındaki rolü incelenerek, belirlenen bölgelerde farklı ses kaynaklarının insan algısındaki karşılıkları saptanmıştır. Çalışma, işitsel peyzajın kentsel mekân kimliği ve kullanıcı deneyimi üzerindeki etkilerini anlamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, araştırma beş bölgede yürütülerek kent odaklarındaki farklı mekânsal ve akustik koşulların kullanıcı algısı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Çalışmada incelenen kent odakları beş farklı bölgede yer almaktadır. İlk çalışma alanı, Elazığ'da bulunan Cumhuriyet Meydanı, 15 Temmuz Demokrasi Meydanı ve bu iki meydanı birbirine bağlayan Gazi Caddesi aksıdır. İkinci çalışma alanı, Kocaeli'nin Gölcük ilçesinde yer alan Çınarlık Meydanı'nın yer aldığı Değirmendere sahil aksını kapsamaktadır. Üçüncü bölge, İstanbul'un Pendik ilçesinde bulunan Pendik Sahil Meydanı, Marina, Pendik Merkez Semt Pazarı ve Dr. Tahsin Arcan Parkı'nı içine alan aksı içermektedir. Dördüncü çalışma alanı, Sakarya'nın Adapazarı ilçesinde yer alan Adapazarı Gar Meydanı, Donatım Parkı ve park ile meydan arasında bulunan çarşı ve onu takip eden tren yolu güzergahıdır. Son olarak, beşinci çalışma alanı, Kocaeli şehir merkezinde bulunan İzmit Yürüyüş Yolu aksıdır. Bu aks üzerinde Milli İrade Meydanı, İzmit Kent Meydanı ve İzmit Tren Garı yer almaktadır. Çalışma alanlarının belirlenmesinde, kent içindeki kamusal mekânların ses çevresi açısından farklı dinamiklere sahip olması dikkate alınmıştır.

Öncelikle, çalışma alanlarında ses yürüyüşleri gerçekleştirilmiştir. Bu yürüyüşler, belirlenen bölgelerde farklı gün ve saat dilimlerinde tekrarlanarak, ilgili mekânların işitsel peyzajı detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırma sürecinde, bölgenin ses çevresini oluşturan farklı ses kaynakları tespit edilmiş ve bu unsurlar işitsel peyzajın bağlamsal bileşenleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ses yürüyüşleri kapsamında, çalışma alanlarını tanımlayan arka plan, ön plan ses kaynaklarıyla birlikte bölgenin kimliğini yansıtacak sembol sesleri de içerecek şekilde ses kayıtları gerçekleştirilmiştir. Her bir kentsel bölge için üç farklı alan belirlenmiş ve bu alanlara ait ses kayıtlarından üç ayrı ses klibi oluşturulmuştur. Ses kliplerinde, mekânsal bağlamı temsil eden sembol ses kaynaklarının doğru bir şekilde belgelenmesine özen gösterilmiştir. Ses çevresinin kullanıcı algısına etkisini ölçmek amacıyla katılımcılara çevirim içi anket uygulanmıştır. Her kentsel alan için hazırlanan üç ayrı ses klibi, dijital bir platforma yüklenmiş ve katılımcılardan bu kayıtları dinledikten sonra ilgili alana yönelik soruları cevaplamaları istenmiştir. Anket kapsamında katılımcıların ses çevresi algılarını ölçmek için işittikleri ses kaynaklarını tanımlamalarına yönelik açık uçlu sorular ile beşli Likert ölçeğinde sıfat çiftlerini içeren sorular kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında, işitsel peyzajın kentsel mekânda kullanıcı deneyimini doğrudan etkilediği belirlenmiştir. Kent sakinlerinin ses çevresine dair algıları, yalnızca gürültü düzeyiyle değil, seslerin niteliği ve anlamıyla da şekillenmektedir. Kent kimliğini destekleyen sembol seslerin tanınabilir ve memnuniyet verici olarak algılanması durumunda, ses çevresi de genel olarak olumlu bir şekilde değerlendirilmiştir. Benzer şekilde, ses çevresinde tanımlanan sembol seslerin rahatsız edici bulunması halinde, ses çevresi de genel olarak olumsuz bir biçimde algılanmıştır. Alanı tanımlayan sembol seslerin korunması ve artırılması, işitsel çevrenin daha dengeli ve yaşanabilir hâle gelmesine katkı sağlayacaktır. Çalışma aynı zamanda işitsel

peyzajın kentsel tasarım stratejileriyle entegre edilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Mekânın akustik karakterinin geliştirilmesi, kentsel alanların daha kullanıcı dostu olmasını sağlayarak kent sakinlerinin mekânsal memnuniyetini artıracaktır. Ayrıca, işitsel peyzajın değerlendirilmesi, yalnızca niceliksel ölçümlerle değil, niteliksel analizlerle de desteklenmelidir. Bu çalışma, sembol seslerin algılanabilirliği üzerinden işitsel peyzaj kalitesinin değerlendirilebileceğini ve kentsel akustik konforun iyileştirilmesine yönelik verilerin tespitinde etkili bir yöntem sunduğunu ortaya koymuştur. Gelecekteki araştırmalarda, daha kapsamlı nicel verilerin toplanması ve analiz süreçlerinin genişletilmesi, işitsel peyzajın mekânsal ve psikolojik etkilerinin derinlemesine incelenmesine olanak tanıyacaktır. Böylece, kentsel tasarım süreçlerine yönelik daha somut ve uygulanabilir öneriler geliştirilebilir. İşitsel peyzajın kentlerin kimliğini güçlendirme ve sosyal yaşamı zenginleştirme potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, bu alanda geliştirilecek stratejilerin kentsel mekân kalitesini artırmada önemli bir rol oynayacağı açıktır.

Anahtar Kelimeler: *İşitsel peyzaj; Kent odakları; Mekânsal algı; Kent kimliği*

ABSTRACT

Cities are not only experienced through their physical structures but also through the sounds they contain, which shape their identity and atmosphere, creating distinct sensory impressions. Soundscape, as a discipline, examines the impact of natural and built environment sounds on individual perception and sensory experiences. The combination of natural and artificial sounds emerges as a fundamental component of urban identity, influencing the aesthetic, social, and cultural dimensions of urban spaces. This study investigates the effects of urban soundscapes on human perception and user experience, emphasizing the role of sound in shaping urban identity.

The research was conducted in five urban areas with varying spatial and acoustic characteristics: (1) Cumhuriyet Square, 15 July Democracy Square, and Gazi Street in Elazığ; (2) Çınarlık Square and the Değirmendere coastal axis in Gölcük, Kocaeli; (3) Pendik Coastal Square, Marina, Central Market, and Dr. Tahsin Arcan Park in Istanbul; (4) Adapazarı Train Station Square, Donatım Park, and the commercial zone connecting them in Sakarya; and (5) İzmit Walking Path, including Milli İrade Square, İzmit City Square, and İzmit Train Station in Kocaeli. These locations were selected based on their diverse soundscapes and dynamic urban characteristics.

The methodology included soundwalks conducted at different times and days to analyze the auditory environment of each site. During these soundwalks, sound recordings were collected, classifying keynote, signal, and soundmarks that define the identity of each space. Three separate recordings were made for each location to document essential sound components. Additionally, an online survey was conducted, where participants listened to these recordings and answered perception-based questions using open-ended responses and a Likert scale.

Findings indicate that the perception of the urban soundscape directly impacts user experience. Residents evaluated the sound environment based not only on noise levels but also on the meaning and quality of sounds. When soundmarks aligned with urban identity, they were perceived positively, enhancing user satisfaction. Conversely, disruptive soundmarks led to

negative evaluations. The study highlights the necessity of integrating soundscape analysis into urban design strategies to enhance acoustic comfort and improve urban livability. A holistic approach that includes both qualitative and quantitative evaluations is recommended for future research. The results suggest that improving the acoustic character of urban spaces can contribute to a more user-friendly and livable city environment, reinforcing urban identity and enriching social life.

Keywords: *Soundscape; Urban hubs; Spatial perception; Urban identity*

Nusaybin'in Geleneksel Kent Dokusu, Koruma Sorunları ve Buna Yönelik Çözüm Önerileri

Nusaybin's Traditional Urban Texture, Conservation Problems and Solution Proposals

Sümeyye Can
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Restorasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi
Diyarbakır, Türkiye
sumeyyecan0104@gmail.com

F.Meral Halifeoğlu
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Restorasyon Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
mhalife@gmail.com

ÖZ

Mezopotamya toprakları içinde Nemrut tarafından kurulan üç yerleşim yerinden biri olan Nusaybin çok katmanlı bir geçmişe ve kültürel bir mirasa sahiptir. Tarihsel süreç içinde kent üzerinde Asurlular, Aramiler, Babiller, Medler, Persler, Selevkoslar, Ermeniler ve Romalılar egemenlik kurmuştur. Stratejik ve önemli bir sınır kenti olan Nusaybin, imparatorlukların arasında kente hâkim olma amacıyla sık sık savaşlara konu olmuştur. Asurluların, Makedonyalıların, Greklerin, Yahudilerin, Süryanilerin, Romalıların, İranlıların, Ermenilerin ve Arapların yerleşim yeri olmuştur. Bu kültür zenginliği, kültür varlıkları kalıntıları üzerinde katmanlaşmış kent dokusunu oluşturmaktadır. Kent; Mezopotamya, Babylonia, Assyria, Commagene, Osrhoene, Bet Nahreyn, el-Cezire olarak adlandırılan coğrafi bölgelerde yer almıştır. Mezopotamya bölgesinde; verimli hilal-bereketli hilal sınırları içinde neolitik ve kalkolitik kültürlerin geliştiği önemli kentlerden biridir. Aynı zamanda Nusaybin, ilk çağlardan beri kaynaklarda ismi geçen, Süryaniler ile Hristiyanlar için önemli merkezlerden biri olarak görülen ve 'ibadet edenlerin dağı' anlamına gelen Tur Abdin bölgesinde kurulan önemli bir merkezlerden biridir. Özellikle antik kaynaklarda bahsedilen Masius, Taurus, Tur Abdin, İzla gibi dağ silsileleri ile Dicle, Fırat, Habur ve Hirmas (Çağ Çağ) gibi nehirler bölge coğrafyası ve kent için son derece önemli yer tutmaktadırlar.

Kentte bulunan Çağ Çağ vadisinde yer alan ve en erken yaşam izine sahip olan Gırnavaz Höyüğü' nde kazı çalışmalarının yapılması ile kent tarihi ve kent dokusu hakkında önemli bilgiler edinilmiştir. 1980'lerde Prof. Dr. Hayat Erkanal başkanlığında yapılan kazılar neticesinde Gırnavaz Höyüğü'nde Hurri-Mitanni Uygarlığına ait mimari kalıntılara rastlanılmıştır. Aynı zamanda Geç Uruk Dönemi ile Geç Asur dönemlerinde Gırnavaz Höyüğü' nün yerleşim merkezi olduğunu gösteren kalıntılar bulunmuştur. Kalıntılar ışığında Sümer, Akkad, Asur, Hurri-Mitanni ve Yeni Asur hâkimiyetlerine girdiği anlaşılmaktadır. Bölge üzerinde yapılan incelemelerde ve yapılan kazı sonuçlarında Gırnavaz Höyüğü' nün, Mitanni Uygarlığı' nın henüz keşfedilmemiş başkenti olan Waşşugani olduğu görüşü güçlenmiştir.

Bununla birlikte Gırnavaz Höyüğü yerleşiminden sonra yerleşim yeri değişen kentin Nisibis Höyüğü üzerine kurulduğu bilinmektedir. Günümüz Nusaybin kenti, Nisibis Höyüğü eski kent kalıntılarının üzerinde kurulmuş ve gelişmiştir. Kente ait eski izler görülmekle birlikte kent yerleşimi ve geleneksel kent dokusu hakkında bilgi edinilmesi ve bu zengin mimari mirasın belgelenmesi açısından Nisibis Höyüğü' nde de kazı çalışmalarının yapılması önemlidir.

Doğu ile Batı arasında önemli ticaret yollarının üzerinde olan Nusaybin aynı zamanda Kral Yolları güzergahları üzerinde bulunmaktadır. Mezopotamya bölgesine geçmek için önemli bir kapı görevi gören Nusaybin Kenti, doğudan batıya ve batıdan doğuya ilerlemek isteyen imparatorlukların güzergahı üzerinde olduğundan birçok medeniyet arasında paylaşılamayan bir kent olmuştur. Paylaşılamayan bu kent sık sık savaşlara konu olmuş ve bu yüzden fazlasıyla tahrip olmuştur. Kentin günümüz koruma sorunları ve buna yönelik önerilerin sunulması ile bu çalışmayla birlikte ileride yapılabilecek kent ve kent dokusunu korumaya yönelik önlemlerin alınması ve korumanın uygulanması için bir altlık oluşturması hedeflenmektedir.

Nusaybin antik kenti geçmişten günümüze kadar fazlasıyla tahrip olduğundan geleneksel kent dokusunu oluşturan öğelerin ve yapıların analizini yapmak için literatür çalışmasına ve gözlemsel olarak alan çalışmasına ağırlık verilmiştir. Geçmişten günümüze kadar geleneksel kent dokusunu oluşturan öğeleri, geleneksel yapıları, sokak dokusunu, yerleşim merkezi ve birimlerinin şekilleniş biçimleri, dönemindeki kentlerle olan ilişkisi irdelenmiştir. Kentin sosyal, ekonomik ve kültürel yapısının kentin mimari yapısına etkileri incelenmiştir. Alan taraması aşamasında kent merkezinde olmak üzere eski kente ait kalıntılar ya da izler, kent dokusunu oluşturan yapılar, kente katkı sağlayan yapılar ve kent bağlamı yerinde incelenmiştir. Koruma Bölge Kurulu tarafından tescili yapılan yapılar, höyükler, sit alanlarının güncel durumları üzerinde analizler yapılmıştır. Koruma Bölge Kurulu tarafından tescili yapılan; Gırnavaz Höyüğü, Nisibis Höyüğü, Nusaybin Nekropol Alanı, Mor Yakup Kilisesi, Bağdat Köprüsü, Nusaybin Kışla Harabeleri, Zeynel Abidin Camii, Selman-i Pak Türbesi, Kışla Camii Minaresi, Han, Hamam, Abdulkadir Paşa Konağı, Çaça Konutu ve Hamidiye Şehitliği ile ilgili güncel durumlarının tespitleri yapılmıştır. Aynı zamanda tescile uygun olduğu düşünülen geleneksel yapılar ile bu yapıların geleneksel sokak dokusu üzerinde inceleme yapılarak kent dokusuna katkısı belirlenmiştir. Geleneksel kent dokusu ve kent dokusunu oluşturan öğelerin tespiti, belgelenmesi ve koruma sorunları ile ilgili önlemlerin alınmasına yönelik önerilerin geliştirilmesi çalışmanın ana konusudur.

Nusaybin Kenti'nin kültür zenginliğiyle birlikte katmanlaşan kültür kalıntılarının tespiti için kazı çalışmaları önerilmektedir. Kent dokusunu oluşturan öğelerin, kültür varlıklarının ve mimari yapıların günümüz koruma sorunları ile ilgili bilgiler derlenmiştir. Geçmişten günümüze kadar bir sınır kenti olan Nusaybin, siyasi anlaşmazlıktan çıkan her türlü olaydan etkilenmekte ve zarar görmektedir. Kentin dokusunu oluşturan tescilli kültür varlıklarına ve mimari yapılara sahip çıkılmadığı için geleneksel kent dokusu kaybolmaktadır. Tescilli kültür varlıklarının çağlar boyunca aktarılması için onarılması ve korunması gerekmektedir. Bu bağlamda kent dokusunu oluşturan tescilli yapıların yapı bazında koruma sorunları belirlenmiştir. Aynı zamanda kent dokusunu besleyen ve tescile uygun olan sivil mimari örnekler tespit edilmiş olup tek yapı ölçeğinde koruma sorunları belirlenmiş, öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Nusaybin; Geleneksel kent dokusu; Mimari doku; Koruma sorunları; Koruma önerileri*

ABSTRACT

Nusaybin is one of the three settlements founded by Nemrut in Mesopotamia. It has been under the rule of many civilizations such as Assyrians, Aramaeans, Babylonians, Medes, Persians, Seleucids, Armenians, Romans, Greeks, Jews, Syriacs and Arabs. This historical richness forms the multi-layered cultural heritage of the city. Nusaybin has been an important border and trade city throughout history due to its strategic location. The city, which served as a passage between the East and the West, has frequently been the scene of wars, which caused the destruction of the city's structural and cultural fabric.

The oldest settlement traces in the city were discovered in the Gırnavaz Mound located in the Çağ Çağ Valley. In the excavations conducted by Prof. Dr. Hayat Erkanal in the 1980s, architectural remains belonging to the Hurrian-Mitanni and Late Assyrian periods were found. The view that Gırnavaz could be the capital of the Mitanni Civilization, Wassugani, has been strengthened. Later, the city was moved to the Nisibis Mound and the foundations of today's Nusaybin were laid. Nusaybin's historical structures include cultural assets such as the Gırnavaz and Nisibis Mounds, Mor Yakup Church, Zeynel Abidin Mosque, Selman-i Pak Tomb, Nusaybin Barracks Ruins and the Baghdad Bridge. The current status and conservation problems of these structures registered by the Conservation Area Board were analyzed. In addition, examples of civil architecture suitable for registration and traditional street patterns were examined and their contributions to the urban fabric were determined. Civil architectural examples that nourish the urban fabric and are suitable for registration have been identified, conservation problems at the single structure scale have been determined and suggestions have been developed.

The study covers the traditional texture of the city, street structure, civil architecture examples and solution proposals for the protection of this texture. In order to transfer the historical identity and cultural heritage of Nusaybin to future generations, it is of great importance to continue excavations, repair registered structures and protect them together with traditional structures.

Keywords: *Nusaybin; Traditional urban texture; Architectural texture; Conservation problems; Conservation suggestions*

06 Şubat Kahramanmaraş Depreminde Karkas Yapılarda Görülen Hasarlar

Damages Seen in Framework Structures During the 06 February Kahramanmaraş Earthquake

Sedat Aslan
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır,Türkiye
sedaslan82@gmail.com

Nursen Işık
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır,Türkiye
isikcn@gmail.com

ÖZ

Deprem, son yıllarda ülkemizde başta olmak üzere birçok coğrafyada meydana gelerek ağır hasarlara yol açmıştır. Depremin oluşum zamanı önceden bilinmemekle birlikte ilgili uzmanlar tarafından geçmiş depremler üzerinden tahminler yapılmaktadır. Genellikle büyük depremlerin meydana geldiği ve etkilediği coğrafyada can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. 6 Şubat 2023'te yaşanan 7.7 ve 7.6 büyüklüğünde meydana gelen iki depremde etkilenen 11 ilimizde (Kahramanmaraş, Hatay, Elazığ, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Adana, Osmaniye, Diyarbakır, Şanlıurfa) büyük hasarlar meydana gelmiş yaklaşık 50 binden fazla can kaybına neden olmuştur. Merkez üssü Kahramanmaraş olan ve peş peşe yaşanan iki büyük deprem, geniş bir etki alanına sahip olması, büyük ölçekte can kaybına ve ciddi mal kayıplarına yol açması nedeniyle Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en yıkıcı ve en fazla insanı etkileyen doğal afetlerinden biri olarak kaydedilmiştir. Bu trajedi, yalnızca fiziksel yıkımıyla değil, sosyal, ekonomik ve psikolojik boyutlarıyla da derin izler bırakmış ve etkisini uzun yıllar boyunca sürdürecek bir felaket olarak tarihe geçmiştir. Yaşanan depremlerin etkilediği kentlerdeki yapılarda önemli hasarlar oluşmuştur. Oluşan hasarlar yapının inşaat kalitesine, yapısal özelliklere, sismik dalgaların şiddetine ve projeden uygulamaya geçişteki hatalardan kaynaklandığı yerinde yapılan saha çalışmalarıyla tespit edilmiştir. Deprem sonrası afet bölgesi ilan edilen kentlerde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından koordineli bir şekilde hasar tespit çalışmaları yapılmıştır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından, yaşanan depremden etkilenen 11 ilde yürütülen hasar tespit çalışmalarında, toplamda 5 milyon 4 bin bağımsız bölüm incelenmiş, sonuç olarak 821 bin 302 bağımsız bölüm ile 279 bin yapı acil yıkılacak ya da yıkılmış orta veya ağır hasarlı, olarak belirlenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2023). Özellikle betonarme yapılardaki yıkımlar ve ağır hasarların oluşumu farklı nedenlere dayanmaktadır. Kolon-kiriş birleşim noktalarındaki etriye sıklaştırmalarının yönetmeliklere uygun şekilde yapılmaması, inşaat sırasında kullanılan

betonun dayanım yetersizliği, kullanılan malzemelerin düşük kalitesi, beton ile çelik arasındaki aderansın sağlanamaması, kolon-kiriş beton dökümünün farklı zamanlarda yapılması sebebiyle birleşim bölgelerinde meydana gelen soğuk derz oluşumları gibi faktörler bu yapıların zayıf noktalarını oluşturmuştur. Ayrıca, zemin etütlerinin doğru yapılmaması ya da tamamen eksik bırakılması nedeniyle zeminde sıvılaşma, taşıma gücü kaybı gibi problemlerle karşılaşılmıştır. Bunun yanı sıra betonarme yapılardaki düşey taşıyıcı elemanların ve kesitlerin tüm katlarda süreklilik göstermemesi nedeniyle rijitlik azalması, boyuna donatıların yetersizliği gibi hatalı uygulamalar da deprem sonrasında yapıların hasar görmesine neden olmuştur.

Depreme karşı dayanıklı yapıların sünek davranış sergileyerek deprem kuvvetlerini başarıyla sönümlemesi beklenir. Deprem sırasında ya da sonrasında esas hedef yapının hiç hasar görmemesi değil, ani bir şekilde göçmesinin önüne geçilmesidir. Betonarme yapılarda hasara neden olan faktörler değerlendirildiğinde, yıkıcı deprem sonrası yapılarda az, orta ve ağır seviyelerde hasar meydana geldiği görülmüştür. Hasar tespitleri incelendiğinde yıkılma nedenlerinin genel olarak tek başlık altında toplandığı net bir şekilde görülmüştür. Tespit çalışmaları neticesinde, bölgedeki karkas sistemle inşa edilmiş yapılarda tespit edilen hasar türleri genellikle tasarım süreçlerindeki yetersizliklerden, malzeme kalitesindeki düşük standartlardan ve inşaat uygulamalarındaki hatalardan kaynaklanmaktadır. Kahramanmaraş Depremi'nin ortaya çıkardığı bu hasarlar, bölgedeki yapıların tasarım, inşaat ve malzeme kullanımında ciddi eksiklikler olduğunu bir kez daha gözler önüne sermiştir. Deprem bölgelerinde yıkıma uğrayan yapıların ya da hasar gören binalarda benzer hataların tekrarlandığı belirlenmiştir. Tasarım aşamasından başlayan ve inşaat süresince devam eden süreçte pek çok hatanın yapıldığı, depreme dayanıklı yapılar inşa edilmediği, kalitesiz malzeme kullanımı ve işçiliğin kötü olması, projeye uygun hareket edilmediği, denetim eksikliği ve ihmallerin sıkça yaşandığı, sonuç olarak güvensiz yapıların ortaya çıktığı anlaşılmaktadır. Özellikle standartlara uyulmadan bileşenlerinin seçildiği niteliksiz beton kullanımı, nervürsüz düz donatı kullanımı vb. gibi hatalı uygulamalar betonarme yapılarda hasar oluşumunu önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir.
Genel olarak tespit edilen başlıca hasarlar; kolon hasarları, kiriş hasarları, kolon-kiriş birleşim bölgesi hasarları, döşeme hasarları, perde duvar hasarları, yumuşak kat problemleri, genel yapısal deformasyonlar, yer değiştirme-dönme hareketleri, malzeme-tasarım-uygulama hataları, yumuşak kat hasarları, kısa kolon oluşumu, güçlü kiriş-zayıf kolon, donatı kaynaklı hatalar, zemin etüdünün doğru yapılamaması olarak tespit edilmiştir.

Bu bağlamda, 6 Şubat 2023 tarihinde depremden etkilenen 11 ilde karkas yapılarda meydana gelen hasar türleri incelenmiştir. Mevcut bulgular, yapıların detaylı mühendislik değerlendirmelerinin gerçekleştirilmesi ve gelecekteki afetlere karşı daha dayanıklı tasarımların geliştirilmesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Yapısal güçlendirme ve yenileme projeleri, hasarların en aza indirgenmesi açısından hayati bir rol üstlenmektedir. Hem mevcut yapıların performanslarının analiz edilmesi hem de deprem riskine karşı yeni yapıların dayanıklılığını artırmaya yönelik adımların belirlenmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Hasarın nedenlerini ortaya çıkaran bu mühendislik çalışmaları, yenileme veya yeniden inşa süreçlerinde alınması gereken önlemlerin daha net bir şekilde tanımlanmasına olanak sağlar. Depremin neden olduğu hasarların önlenebilmesi için inşaat uygulamalarının standartlara uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi ve sıkı bir denetim altında tutulması, kritik önemde ve gereklidir.

Mevcut binalarda deprem dayanıklılığını artırıcı tasarım ve uygulamalarla yapılacak güçlendirme çalışmaları, gelecekte oluşabilecek benzer hataların önüne geçilmesini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, yeni yapıların tasarım sürecinin deprem yönetmeliklerine uygun yapılması, bu süreçlerin titizlikle denetlenip uygulanması ve düzenli bakım ile güçlendirme çalışmalarının aksatılmadan sürdürülmesi, deprem kaynaklı hasarların etkilerini önemli ölçüde azaltabileceği değerlendirilmektedir.
Anahtar Kelimeler: *6 Şubat Kahramanmaraş depremi; Karkas yapılar; Hasar tipleri; İşçilik hataları; Yapı tasarımı*

ABSTRACT

In recent years, earthquakes have occurred in many regions, especially in our country, causing serious damage. Although the time of the earthquake is not known in advance, relevant experts make estimates based on past earthquakes. Large earthquakes usually cause loss of life and property in the geography where they occur and are affected.
In the two earthquakes with magnitudes of 7.7 and 7.6 that occurred on February 6, 2023, significant damage occurred in 11 affected provinces (Kahramanmaraş, Hatay, Elazığ, Adıyaman, Gaziantep, Malatya, Kilis, Adana, Osmaniye, Diyarbakır, and Şanlıurfa), causing approximately 50 thousand deaths. Significant damage occurred in the structures in the cities affected by the earthquakes. It was determined by on-site field studies that the damages were due to the construction quality of the structure, structural features, the intensity of seismic waves, and errors in the transition from project to implementation.
In cities declared as disaster areas after the earthquake, coordinated damage assessment studies were carried out by the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. When the damage assessments were examined, it was seen that the causes of collapse were generally grouped under one heading. It is understood that many mistakes were made in the process starting from the design phase and continuing throughout the construction period, earthquake-resistant structures were not built, poor quality materials were used and workmanship was poor, the project was not followed, lack of inspection and negligence were frequently experienced, and as a result, unsafe structures emerged.
In this study, the effects of the earthquakes that occurred in Pazarcık/Kahramanmaraş and surrounding provinces on frame structures on February 6, 2023 were investigated. To prevent damage caused by the earthquake, it is important and necessary to carry out construction practices following the standards and to ensure their control. Strengthening existing buildings with designs and applications that will counteract the effects of earthquakes will prevent similar errors in new structures. It is thought that the design of newly constructed structures, their inspection and implementation by earthquake regulations, as well as regular maintenance and reinforcement work without interruption, will reduce the effects of damages that may occur due to earthquakes.

Keywords: *February 6 Kahramanmaraş earthquake; Frame structures; Damage types; Faulty workmanship; Structural design.*

Salvia verticillata'nın Doku Kültürü Yöntemi ile Çoğaltılması

In Vitro Propagation of *Salvia verticillata* Using Tissue Culture Techniques

Meryem Mizgin Kardaş
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü : Biyoloji Biyoteknoloji Anabilim Dalı: Lisansüstü
Diyarbakır, Türkiye
kardasmeryem21@gmail.com

Hilal Surmuş Asan
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü : Biyoloji Biyoteknoloji Anabilim Dalı:
Diyarbakır, Türkiye
hilalsuran@gmail.com

ÖZ

Salvia cinsi, Lamiaceae (Labiatae) familyasının en geniş tür çeşitliliğine sahip cinslerinden biri olup, dünya genelinde yaygın bir dağılıma sahiptir. Bu cins, başta Akdeniz havzası olmak üzere, Orta Doğu, Kuzey Afrika ve Amerika kıtalarında doğal olarak yetişmektedir. Türkiye florasında 97 tür, 4 alttür ve 8 varyeteden oluşan toplam 109 takson ile temsil edilen Salvia cinsi, bunlardan 51'inin endemik olması nedeniyle biyolojik çeşitlilik açısından da büyük önem taşımaktadır. Salvia türlerinin geleneksel tıpta uzun yıllardır kullanılması, bu bitkilerin biyolojik ve kültürel önemini ortaya koymaktadır. Gaz giderici, kas gevşetici, terlemeyi önleyici, yara iyileştirici, analjezik ve solunum yolu enfeksiyonlarını tedavi edici etkileriyle öne çıkan Salvia bitkileri, sahip oldukları zengin fitokimyasal içerikleri sayesinde modern bitki biyolojisi araştırmalarının da odağı haline gelmiştir. Salvia türleri, yalnızca tıbbi özellikleriyle değil, aynı zamanda aromatik bitki ve süs bitkisi olarak da önem taşımaktadır. Salvia officinalis (adaçayı) başta olmak üzere bazı türler, mutfakta baharat olarak yaygın şekilde kullanılırken, diğerleri görsel estetikleri nedeniyle peyzaj tasarımlarında ve bahçe düzenlemelerinde tercih edilmektedir. Özellikle uçucu yağlar, terpenoidler, flavonoidler ve fenolik asitler, bu bitkilerin antimikrobiyal, antioksidan, antienflamatuar gibi etkilerini destekleyen başlıca biyoaktif bileşiklerdir. Sahip oldukları bu bileşenler nedeniyle *Salvia* türleri, modern tıpta ve ilaç endüstrisinde potansiyel terapötik ajanlar olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir. Ancak, bu bitkilerin bahsedilen özelliklerinden faydalanmak için bitkilerin daha çok doğadan toplanması yöntemi kullanılmaktadır Bitkilerin doğadan aşırı toplanması biyoçeşitliliği tehdit edebilir ve doğal popülasyonların azalmasına neden olabilir. Doku kültürü teknikleri, Salvia türlerinin korunması ve sürdürülebilir üretimi için etkili bir alternatif sunmaktadır. Biyoteknolojik

yaklaşımlar, özellikle bitki doku kültürü teknikleri, sekonder metabolit üretimini optimize etmek ve kontrollü koşullarda yüksek verimli bileşik elde etmek için büyük avantajlar sunar.
S. verticillata, Avrupa'nın güney ve orta kesimleri ile Batı Asya'da doğal olarak yetişen, çok yıllık ve otsu bir bitki türü olup, özellikle mor çiçekleri ve aromatik özellikleriyle dikkat çeker. Bu tür, hem ekolojik esnekliği hem de biyolojik potansiyeli nedeniyle çoğaltma çalışmalarında model bitki adayı olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, Salvia verticillata türünün doku kültürü yöntemi kullanılarak in vitro koşullarda çoğaltılma olanakları araştırılmıştır. Bu amaçla bir bitki büyüme düzenleyicisi olan BAP (6-Benzilaminopurin) farklı konsantrasyonları denenmiştir. BAP bitki doku kültüründe yaygın olarak kullanılan sentetik bir sitokinin türüdür. Sitokininler, hücre bölünmesini (mitoz), sürgün oluşumunu ve genel bitki büyümesini teşvik eden bitkisel hormonlardır. BAP, özellikle in vitro bitki çoğaltımı ve sürgün proliferasyonu süreçlerinde büyük önem taşımaktadır. Daha önce yapılan çalışmalarda BAP hormonunun Salvia türlerinde sürgün gelişiminde TDZ (Thidiazuron) den daha etkili olduğu bildirilmiştir.
Araştırmada, bitkinin tohumları %70'lik etanol ile 30 saniye bekletildi, ardından %1'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisinde 10 dakika yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. Sterilizasyon sonrasında tohumlar, beş kez steril saf su ile durulanmış ve hormonsuz yarı Murashige ve Skoog (½ MS) besi ortamında çimlendirilmiştir. *İn vitro* çimlendirme çalışmalarından elde edilen bitkicikler sınırlı sayıda olduğundan dolayı öncelikle bunların sayısını artırmak amacıyla bitkicikler 1.0 mg/l 6- BAP ve 0.1 mg/l IAA (indol-3-asetik asit) ilaveli 1/1 MS besi ortamında çoğaltılmşlardır. Daha sonra S. Verticillata'nın sürgün gelişiminde en etkili BAP (6-benzilaminopurin) konsantrasyonunun belirlenmesi amacıyla beş farklı BAP konsantrasyonu (0.1, 0.25, 0.5, 1.0 ve 2.0 mg/L) içeren MS ortamlarında kültüre alınmışlardır. Kontrol grubu olarak hormon içermeyen standart MS besi ortamı kullanılmıştır.
Tüm çimlendirme ve proliferasyon çalışmalarında makro ve mikro besin elementleri ve vitaminleri içeren MS (Murashige ve Skoog) besi ortamı kullanılmıştır. Besiyerlerine karbon kaynağı olarak sukroz (%3) ve katılaştırma için agar (5.4 g/L) ilave edilmiştir. Hazırlanan besi ortamları besi ortamlarının pH'ı tampon çözeltilerle 5.8'e ayarlanarak, sterilizasyon için 121 °C'de 20 dk. olacak şekilde otoklavlandı. Kültürler, büyüme odasında 25±2 °C sıcaklıkta ve 16 saat aydınlık / 8 saat karanlık olacak şekilde belirlenen ışık koşullarında tutulmuş ve 4 haftalık gelişim sürecinin tamamlanmasının ardından büyüme verileri kaydedilmiştir.
Elde edilen bulgulara göre, bitki gelişimi açısından en yüksek başarı, 2.0 mg/L BAP içeren MS ortamında gözlenmiştir. Eksplant başına en yüksek ortalama sürgün sayısı (12.800 ± 7.495), yaprak sayısı (15.750 ± 8.078) ve taze ağırlık (0.422 ± 0.207 mg) değerleri bu ortamlardan elde edilmiştir. Bu veriler, yüksek BAP konsantrasyonunun sürgün gelişimi üzerinde olumlu bir etki yarattığını göstermektedir. Sonuçlarımız ayrıca, düşük BAP konsantrasyonları kullanılan ortamda gelişen bitkilerde sürgün oluşumunun sınırlı kaldığını, hormonun kullanılmayan ortamlarda ise bitki gelişiminin oldukça düşük seviyelerde olduğunu göstermiştir. Bu durum, BAP hormonunun sürgün proliferasyonu üzerindeki doğrudan etkisini vurgulamakta olup, türün in vitro koşullarda başarılı bir şekilde çoğaltılabilmesi için hormon dengesinin kritik bir parametre olduğunu ortaya koymaktadır.

Elde edilen sonuçlar, Salvia verticillata'nın doku kültürü yöntemiyle laboratuvar koşullarında etkin biçimde çoğaltılabileceğini göstermektedir. Bu durum, hem türün genetik materyalinin korunması hem de biyoteknolojik yöntemlerle yüksek verimli ve kontrollü bitki üretimi açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçları, doku kültürü tekniklerinin optimizasyonu ve farklı bitki türlerinde çoğaltma stratejilerinin geliştirilmesine yönelik ileri düzey biyolojik analizler için de güçlü bir temel sunmaktadır.
Sonuç olarak, bu çalışma Salvia verticillata'nın in vitro çoğaltılmasında BAP hormonunun etkili olduğunu ve uygun doku kültürü koşulları altında bu türün hızlı ve verimli bir şekilde üretilebileceğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, hem koruma biyolojisi hem de biyoteknoloji alanlarında gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: *Doku kültürü, Salvia verticillata, 6-benzilaminopurin, in vitro çoğaltma, biyoteknoloji*

ABSTRACT

The genus Salvia, belonging to the Lamiaceae (Labiatae) family, represents one of the most species-rich genera with a widespread global distribution. This genus is naturally found in the Mediterranean Basin, the Middle East, North Africa, and the Americas. In Turkey's flora, it is represented by 109 taxa including 97 species, 4 subspecies, and 8 varieties, 51 of which are endemic. The traditional medicinal use of Salvia species for centuries underscores their biological and cultural significance. Their well-known carminative, relaxing, antiperspirant, wound-healing, analgesic, and respiratory-relieving properties stem from their rich phytochemical compositions. Essential oils, terpenoids, flavonoids, and phenolic acids are the primary bioactive compounds responsible for their antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory effects.
In this study, the in vitro propagation potential of Salvia verticillata was investigated using tissue culture methods. S. verticillata is a perennial herbaceous species naturally distributed in southern and central Europe as well as western Asia. With its purple flowers and aromatic characteristics, this species has been considered a promising candidate in propagation studies due to its ecological flexibility and biological potential.
In the experiment, seeds were surface sterilized using 70% ethanol for 30 seconds followed by immersion in 1% sodium hypochlorite (NaOCl) solution for 10 minutes. After sterilization, seeds were rinsed five times with sterile distilled water and germinated in a hormone-free half-strength Murashige and Skoog (½ MS) medium. Explants obtained from the germinated seedlings were cultured in MS media containing different concentrations of 6-benzylaminopurine (BAP) (0.1, 0.25, 0.5, 1.0, and 2.0 mg/L). A hormone-free MS medium was used as the control group.
The results showed that the most successful plant development occurred in the MS medium supplemented with 2.0 mg/L BAP. In this medium, the average number of shoots per explant

was 12.800 ± 7.495, number of leaves was 15.750 ± 8.078, and fresh weight was 0.422 ± 0.207 mg. These findings emphasize the pronounced effect of higher BAP concentrations on shoot proliferation. In contrast, shoot formation was limited at lower BAP concentrations, and development was minimal in hormone-free conditions. This highlights the critical role of BAP in promoting shoot development and efficient in vitro propagation of this species.
The study concludes that Salvia verticillata can be successfully propagated under laboratory conditions using tissue culture techniques. This offers significant advantages in preserving the species' genetic resources and enabling high-yield, controlled plant production through biotechnological means. Moreover, the outcomes provide a strong foundation for further optimization of tissue culture protocols and the development of advanced propagation strategies for various plant species.
Keywords: Tissue culture, Salvia verticillata, 6-benzylaminopurine, in vitro propagation, biotechnology

Keywords: *Tissue culture, 6-Benzylaminopurine, Salvia verticillata*

Tekrarlayan Gebelik Kaybı Görülen Hastalarda Periferik Kanda Kromozom Analizi ve Trombofili Paneli Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Peripheral Blood Chromosome Analysis and Thrombophilia Panel Results in Patients with Recurrent Pregnancy Loss

Deniz Alat
Dicle Üniversitesi
Moleküler Biyoloji ve Genetik ABD
Diyarbakır, Türkiye
denizalat2@gmail.com

Sema Agüloğlu Fincan
Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi
Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
semaagul@dicle.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Diyarbakır ve çevre illerden habituel abortus (tekrarlayan gebelik kaybı) nedeni ile başvuran olguların periferik kanda kromozom analizi ve trombofili panel sonuçlarının değerlendirilmesi, düşük kayıplarının sebepleri, parametrelerde Türkiye popülasyonu ile bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak ve parametrelerde farklılık saptanması durumunda bu durumun sebeplerini aydınlatabilecek çalışmalara ışık tutmak araştırmamızın olası faydaları arasında yer almaktadır.

Tekrarlayan gebelik kaybı görülen hastalardan edtalı ve heparinli olmak üzere kromozom ve trombofili testi çalışması amacıyla kan alındı. Trombofili paneli çalışması için HiGenoMB izolasyon kiti kullanıldı. İzolasyon için plate kuyucuklarına koyulmak üzere magnetic breads, RNAse A solution, Proteinase K içeren mix hazırlandı. Hazırlanan mixten her kuyucuğua 54 µ eklendi. Mix sonrası çalışılacak her hastanın edtalı tüpündeki kandan 310µ eklendi. İzolasyon cihazında izole edilen DNA numunesi eppendorf tüplerine aktarıldı.

Trombofili paneli için GeneMap Trombophilia kiti kullanıldı. FII, FV, FXII, C677T, A1298C ve PAI mutasyonları incelenmek üzere her bir kuyucuğa ayrı ayrı 8.5 µ eklendi. İzole edilen DNA numunesinden 1.5µ alınarak mutasyonlar ile birleştirildi. Realtime PCR ile faktörlerin mutasyona sahip olup olmaması analiz edildi.

Çalışmamızda trombofili panelinde FII ve FV mutasyonlarının kadın bireylerde tekrarlayan gebelik kaybında büyük rol oynadığı gösterilmiş ve bu mutasyonlara sahip bireylerin düşük riskini arttırdığı bildirilmiştir. Mutasyonların kanı pıhtılaştırması sebebiyle kan sulandırıcı ilaçların gerekirse trombolitik tedavi kateterler, stent veya pıhtının alınması işlemi olan trombektom pıhtılaşmayı büyük ölçüde inhibe ettiği çalışmalar devam etmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada tekrarlayan gebelik kaybı öyküsü olan hastaların pıhtılaşma faktörü ve kromozom analizi sonuçlarının değerlendirilmesi yeni tedavi stratejilerinin oluşturulması ile tekrarlayan düşük kaybı sonuçlarının ortaya çıkması engellenerek yeni çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler; *Tekrarlayan gebelik kaybı, Trombofili, FII ve FV mutasyonları*

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the results of chromosomal analysis and thrombophilia panel in peripheral blood of patients who applied due to habitual abortion (recurrent pregnancy loss) from Diyarbakır and surrounding provinces. The study seeks to identify the causes of pregnancy losses, determine whether there are any differences in parameters compared to the Turkish population, and if differences are found, to shed light on studies that could clarify the reasons for these differences. These are among the potential benefits of our research.

Blood samples were collected from patients with recurrent pregnancy loss for chromosomal and thrombophilia testing, including both EDTA and heparinized samples. For the thrombophilia panel, the HiGenoMB isolation kit was used. A mix containing magnetic beads, RNAse A solution, and Proteinase K was prepared for isolation. 54 µl of the prepared mix was added to each well. After mixing, 310 µl of blood from each patient's EDTA tube was added to the wells. The DNA samples isolated in the isolation device were transferred to Eppendorf tubes.

For the thrombophilia panel, the GeneMap Thrombophilia kit was used. FII, FV, FXII, C677T, A1298C, and PAI mutations were analyzed, and 8.5 µl was added to each well separately. 1.5 µl of the isolated DNA sample was taken and combined with the mutations. The presence of mutations in the factors was analyzed using realtime PCR.

In our study, it was shown that FII and FV mutations in the thrombophilia panel play a significant role in recurrent pregnancy loss in women, and individuals with these mutations were reported to have an increased risk of miscarriage. Due to the blood clotting caused by these mutations, studies are ongoing to evaluate how anticoagulant medications, and if necessary, thrombolytic treatments, catheters, stents, or thrombectomy procedures, which involve the removal of the clot, significantly inhibit coagulation. Therefore, in this study, the evaluation of coagulation factor and chromosomal analysis results in patients with a history of recurrent pregnancy loss is expected to contribute to the development of new treatment strategies, preventing recurrent pregnancy loss outcomes, and shedding light on future research.

Keywords: *Recurrent pregnancy loss, Thrombophilia, FII and FV mutations*

Savur Geleneksel Kent Dokusunda Taş Değirmenlerin Yeri ve Koruma Sorunları

The Role of Stone Mills in the Traditional Urban Fabric of Savur and Conservation Issues

Rabia Daş
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Restorasyon Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi
Diyarbakır, Türkiye
dashrabia@gmail.com@gmail.com

F.Meral Halifeoğlu
Dicle Üniversitesi: Mimarlık Fakültesi
Restorasyon Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
mhalife@gmail.com

ÖZ

Geleneksel su mimarisi, tarih boyunca suyun kontrolü, depolanması ve kullanımı için geliştirilmiş teknik ve yapıları içerir. Su kemerleri, sarnıçlar, hamamlar, çamaşırhaneler, çeşmeler ve sulama kanallarının yanı sıra, taş değirmenler de bu mimarinin vazgeçilmez bir parçası olarak dikkat çeker. Taş değirmenler, hem suyun enerji kaynağı olarak kullanıldığı hem de suyla doğrudan ilişki kuran işlevsel yapılar olarak, geleneksel su mimarisi içerisinde özgün bir yer edinmiştir.

Taş değirmenler, genellikle tahıl öğütmek amacıyla kullanılan, doğal taş bloklardan yapılan ve basit mekanik işlevsellik sunan geleneksel yapılar olarak tanımlanabilir. Tarımsal üretimde temel bir araç olarak tarih boyunca önemli bir rol oynamıştır. Geleneksel taş değirmenler, kullanım amaçlarının ötesinde, mimari ve kültürel mirasın bir parçası olarak değerlendirilmektedir. İlk prototiplerinin Antik Çağ'da, özellikle Mezopotamya ve Anadolu'da ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bu dönemde kullanılan el değirmenleri, zamanla daha büyük ve işlevsel mekanik sistemlere evrilmiştir. Orta Çağ'da, Anadolu'ya özgü teknikler eklenerek değirmenlerin hem teknolojik hem de mimari yapıları zenginleştirilmiştir. Bu süreç, yerel toplumların tarım ekonomisi üzerindeki etkisiyle birlikte, taş değirmenlerin sosyal ve kültürel yaşamda da merkezi bir yer edinmesini sağlamıştır. Taş değirmenler, tarihsel süreçteki önemlerini büyük ölçüde yitirmiş olsalar da günümüzde bazı bölgelerde hâlâ yerel ve geleneksel üretim süreçlerinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, birçoğu işlevselliğini kaybetmiş ve genellikle kültürel mirasın bir parçası olarak korunması ve sergilenmesi gereken yapılar haline gelmiştir. Bu durum, taş değirmenlerin modern kullanımına yönelik alternatif yöntemlerin ve koruma yaklaşımlarının geliştirilmesini gerektirmektedir. Savur'daki taş değirmenler, bu tarihsel evrimin bir parçası olarak, bölgenin tarımsal ve mimari gelişimine katkı sunmuş yapılardır.

Bu çalışma, taş değirmenlerin Savur'un kent dokusundaki tarihî, mimari ve toplumsal bağlamdaki rollerini incelemeyi amaçlamaktadır. Özellikle bu yapıların kentin genel yapısındaki konumları, mimari özellikleri ve korunma durumları ele alınarak hem tarihî değerlerinin hem de günümüzdeki durumlarının kayıt altına alınması hedeflenmektedir.

Böylelikle, taş değirmenlerin yalnızca geçmişin sessiz tanıkları değil, aynı zamanda kentin kimliğini şekillendiren ve günümüze taşınması gereken önemli miraslar olduğuna dikkat çekilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Taş değirmenler; Savur; Koruma; Kullanım*

ABSTRACT

Traditional Water Architecture encompasses techniques and structures developed throughout history for the control, storage, and utilization of water. Essential components of this architectural tradition include aqueducts, cisterns, fountains, irrigation channels, and millstones. Among these, stone mills hold a distinctive place as functional structures directly interacting with water, while simultaneously utilizing its energy as a source.

Stone mills are typically defined as traditional structures crafted from natural stone blocks, primarily used for grinding grains, featuring simple mechanical functionality. These mills have played a significant role in agricultural production throughout history. Beyond their utilitarian purpose, traditional stone mills are regarded as integral components of architectural and cultural heritage. Their initial prototypes are believed to have originated in antiquity, specifically in regions such as Mesopotamia and Anatolia. Initially comprising hand mills, these systems gradually evolved into larger and more functional mechanical constructs. During the Middle Ages, techniques unique to Anatolia enriched the technological and architectural elements of these mills, further establishing their significance within local agricultural economies and their central role in social and cultural life.

Although stone mills have lost much of their importance over time, they are still utilized in certain areas for traditional local production processes. However, many of these structures have lost their functionality and are now recognized as significant historical artifacts requiring conservation and exhibition. This necessity calls for the development of modern utilization methods and preservation approaches for stone mills. The stone mills of Savur, as a part of this historical evolution, have contributed to the agricultural and architectural progress of the region.

This study aims to examine the roles of stone mills within the historical, architectural, and societal context of Savur's urban fabric. By assessing their spatial placement, architectural characteristics, and preservation status within the city, the study seeks to document their historical significance and current state. In doing so, the intention is to highlight stone mills not merely as silent witnesses of the past, but as pivotal elements shaping the identity of the city and serving as essential cultural heritage to be carried into the future.

Keywords: *Stone mills, Savur, Preservation, Utilization*

Genelleştirilen Kenmotsu Manifoldların Pseudo-Slant Altmanifoldları Üzerine

On the Pseudo-Slant Submanifolds of Generalized Kenmotsu Manifolds

Erkan Bayhan
Amasya Üniversitesi Lisansüstü Fen bilimleri Enstitüsü
Matematik Anabilim Dalı
Amasya, Türkiye
erkanbayhan@hotmail.com

Ramazan Sarı
Amasya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Matematik Anabilim Dalı
Amasya, Türkiye
ramazan.sari@amasya.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmada anti invariant ve slant alt manifoldların bir genellemesi olan pseudo slant alt manifoldlar hemen hemen kontak s manifoldların yeni bir sınıfı olan genelleştirilen Kenmotsu manifoldlar için tanımlanmış ve çalışılmıştır. Temel olarak Genelleştirilen kenmotsu manifoldun bir Pseudo slant altmanifoldu tanımından ortaya çıkan distribüsyonların geometrisi incelenmiştir. Bu kapsamda Genelleştirilen kenmotsu manifoltun psudo slant altmanifoldunu oluşturan anti invariant ve slant distribüsyonları için ayrı ayrı integrallenebilirlik total geodezik total umbiliklik gibi özellikleri araştırılmıştır.

Diğer taraftan genelleştirilen kenmotsu uzay formu için pseudo slant altmanifold kavramı çalışılmıştır. Pseudo slant altmanifold tanımından ortaya çıkan anti invariant ve slant distribüsyonların eğrilik özellikleri incelenmiştir. Burden hareketle distribüsyonların Einstein olma şartları elde edilmiştir

Bu çalışmanın amacı, literatüre katkı sağlayarak genelleştilen Kenmotsu manifoldlarının altmanifoldlarına dair yeni bir sınıfı incelemektir. Pseudo slant altmanifoldlar diferansiyel geometri, fizik, mühendislik ve birçok bilim dalında önemli uygulamalara sahiptir. Özellikle genelleştirilen Kenmotsu manifoldlar genel görelilik, Riemann geometri temelli teoriler ve mühendislikte yüzey analizleri gibi alanlarda kritik rol oynamaktadır.Matematiksel literatürde eksik kalan bazı noktaların giderilmesi, Genelleştirilen Kenmotsu manifoldları üzerine yapılan çalışmaların genişletilmesi, diferansiyel geometrinin uygulama alanlarının artırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Genelleştirilen Kenmotsu manifoldlar; Pseudo-slant altmanifoldlar; Einstein manifold*

ABSTRACT

In this paper, pseudo slant submanifolds, a generalization of anti-invariant and slant submanifolds, are defined and studied for a new class of almost contact s-manifolds, the generalized Kenmotsu manifolds. Basically, the geometry of distributions arising from the definition of a pseudo slant submanifold of a generalized kenmotsu manifold is studied. In this context, properties such as integrability total geodesic total umbilicity are investigated separately for the anti invariant and slant distributions forming the pseudo slant submanifold of the generalized kenmotsu manifold.

On the other hand, the concept of pseudo slant submanifold for the generalized kenmotsu space form is studied. The curvature properties of anti-invariant and slant distributions arising from the definition of pseudo slant submanifolds are analyzed. Based on this, Einstein conditions for distributions are obtained

The aim of this paper is to contribute to the literature by studying a new class of submanifolds of generalized Kenmotsu manifolds. Pseudo slant submanifolds have important applications in differential geometry, physics, engineering and many other fields of science. In particular, generalized Kenmotsu manifolds play a critical role in areas such as general relativity, theories based on Riemannian geometry and surface analysis in engineering. It is aimed to fill some missing points in the mathematical literature, to expand the studies on generalized Kenmotsu manifolds and to increase the application areas of differential geometry.

Keywords: *Generalized Kenmotsu manifolds; Pseudo-slant submanifolds*; Einstein manifolds

Yapıların Deprem Dayanımı İçin Teknolojik Yöntemler: Aktif Kontrol Sistemleri

Technological Methods for Earthquake Resistance of Buildings: Active Control Systems

Beyzanur Şeker
Dicle Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrencisi
Diyarbakır, Türkiye
sekerbeyzanur46@gmail.com

Mehmet Emin Öncü
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği
Diyarbakır, Türkiye
oncume@dicle.edu.tr

ÖZ

Depremlerden edinilen acı tecrübeler, depreme dayanıklı yapı tasarımının önemini ve mevcut yapıların deprem performanslarının değerlendirilmesinin gerekliliğini tekrar hafızalara kazımaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalara teknolojik yöntemler de eklenmiştir. Bu yöntemlerden biri de aktif kontrol sistemleridir. Aktif kontrol sistemlerinin inşaat mühendisliğinde kullanılmasına yönlendiren etmenler, deprem ve rüzgar gibi yanal kuvvetler altında yapıların hasar görmesi, hatta yıkılmasıdır. Aktif kontrol yöntemleri, pasif kontrol yöntemlerinden farklı olarak, deprem etkilerine karşı bu etkilerin sonucunda ortaya çıkacak yapının tepkisini azaltmaya yönelik olarak ters yönde binanın tepki vermesini sağlamayı amaçlamaktadır. Deprem kuvvetlerinin yapılarda yıkıma götüren parametrelerden önemli olanlarından ikisi tepe deplasmanı ve göreli kat ötelemeleridir. Aktif kontrol sistemleri bu parametreleri sınırlamak için sisteme ters yönde deplasman vererek yapının stabilitesini korumaya çalışır. Aktif kontrol sistemleri üzerine çalışmalar devam etmektedir. İlk olarak 1960 da Eugene Freyssinet, yüksek binalar için aktif tendon kontrolü, 1987 yılında ise Jahn. N. Yang tarafından bir aktif kontrol sistem algoritması olan optimal kapalı çevrim kontrol algoritması geliştirilmiştir. Kontrol sistemleri mekanizmayı denetleyerek belli zaman aralıklarında deprem titreşimlerini algılayıp bu titreşimleri, oluşturulan kontrol algoritmasına göre azaltmasından dolayı her büyüklükteki depreme dayanacak şekilde tasarlanır. Yüksek binalar az katlı binalara göre tasarımları birbirlerinden oldukça farklıdır. Yüksek binaların az katlı binalara göre yapısal elemanlarının boyutları, dinamik parametreleri ve elastik ötesi davranışları farklıdır. Ayrıca yapının yüksekliği arttıkça periyodu da artacağından dolayı tepe deplasmanında da artış gözlenecektir. Bunun yanı sıra, aktif kontrol sistemlerinin yüksek yapılarda tercih edilmesinin bir diğer nedeni de teknolojik bir yöntem olmasının beraberinde getirdiği ekonomik parametrelerdir. Çalışma kapsamında 18 Mayıs 1940 tarihinde gerçekleşen Elcentro depreminin deprem ivme kaydı ölçeklenerek kullanılmıştır. İvme kayıtlarında ilk 6 değerden sonrasındaki olan değerler ise yaklaşık olarak hesap sistemine katılmıştır. Zaman tanım

alanında analiz yönteminde öncelikle gerçek deprem kayıtlarından yararlanılır. Yeterince deprem kaydının bulunmaması durumunda yapay deprem kayıtları da üretilebilir.

Aktif kontrollü sistem için LQR (Linear Quadratic Regulator) ve runge kutta yöntemi kullanılmıştır. Normal bina sistemi için ise zaman tanım analizinde bir çözümleme yapılarak sonuçlar kıyaslanmıştır. Aktif kontrol yöntemlerinde istenen durum uzayına göre birçok yöntem mevcuttur. Bunlar karışık, stokastik, adaptif ve optimal kontrol olarak adlandırılmaktadır. Karışık kontrol hem pasif hem de aktif kontrol elemanları ile kullanılmakta, pasif kontrol sistemli bir yapının performansını iyileştirmek için yarar sağlamaktadır. Stokastik kontrol; Yapının dinamik yükler altında modellemesi yapılırken oluşan belirsizlikler (ne kadar deprem ivmesinin etki edeceğinin belli olmaması gibi) durumların sonucunda oluşan bozulmaları düzeltmek üzerine var olan kontroldür. Optimal kontrol; Bir yapıyı tasarlamadan önce hangi amaç doğrultusunda nasıl yapılacağı, nerede yapılacağı gibi parametreler belirlenerek yapılmaktadır. Bu kontrol mekanizması da belirlenmiş olan amaç fonksiyonun maksimum ve minimum yapılmasından elde edilmektedir. Optimalden bahsedebilmek için bağımlı ve bağımsız değişkenlerin hangi kısıtlar altında değiştiğinin belirtilmesi gereklidir. Çünkü herhangi bir değişken bir problemi çözerken diğer bir problemin çözümünde etken olmayabilmektedir. Bu yapı tasarımında da optimal kontrol mekanizmasında LQR metodu işin içine katılarak sistem fonksiyonu ile kontrol enerjisinin belli bir kuadratik fonksiyon içerisinde çalışması esas alınarak bir çözümleme yapılması amaçlanmıştır

Bu çalışma kapsamında betonarme yapıların deprem etkileri sonucunda oluşan kat ötelenmelerini düşük tutacak, yapının göçme durumuna erişmesini engelleyecek olan aktif kontrollü bir bina ile geleneksel bir binanın, Matlab programında hazırlanmış olan algoritmaya göre kat deplasmanlarının ve tepe deplasmanlarının karşılaştırılması yapılmıştır. 6 katlı bir binanın kütle, rijitlik ve sönüm değerleri kullanılarak bir hesaplama yapılmıştır. Analiz sonucunda çıkan veriler normal bina ve aktif kontrollü bina için kıyaslanmıştır. Kıyaslama yapılırken Elcentro deprem kayıtları kullanılmıştır. Aktif kontrollü binada tepe deplasmanı 0.006 mm iken geleneksel binada 95.62 mm bulunmuştur. Bulunan bu değerler aktif kontrol sisteminin tepe deplasmanını ne ölçüde azalttığını göstermesi bakımından çarpıcıdır. Tepe deplasman değerinin yanı sıra göreli kat ötelemeleri için de aynı durum söz konusudur. Böylece deplasmanı sınırlanmış yapının deprem etkilerine iyi bir tepki verdiği söylenebilir. Yapısal parametrelerinin belirlenmesi sonucu oluşan zaman tanım analizi denklemine göre aktif kontrol sistem mekanizmasının, kontrol elemanını oluşturmak için iki denklemin birbirine eşitlenmesi sonucunda ortaya çıkan matris formundaki yeni denklem meydana gelmiştir. Bunun sonucunda ise yapı ne kadar sünek, rijit, detaylandırma ya da boyutlandırma gibi parametrelere dikkat edilerek bir tasarım yapılmış olsa da deprem de göstereceği davranış durumu, ortaya yazılan kodun çıkış datasına göre böyle olmayacağı görülmüştür.

Aktif kontrol sistemlerinde bulunan kontrol yöntemlerinden optimal kontrol yönteminde ani açık-çevri optimal kontrol algoritmasının diğer kontrol metotlarına göre değerlendirildiğinde daha uygun olacağı öngörülmektedir. Bu amacın yerine getirebilmesi için yeni aktif kontrol cihazların geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: *Aktif kontrol sistemleri, Deprem, Optimal kontrol, LQR metodu*

ABSTRACT

The painful experiences gained from earthquakes repeatedly highlight the importance of earthquake-resistant building design and the necessity of evaluating the seismic performance of existing structures. Technological methods have also been incorporated into studies in this field. One of these methods is active control systems. The factors that lead to the use of active control systems in civil engineering are the damage or even collapse of structures under lateral forces such as earthquakes and winds. Unlike passive control methods, active control methods aim to reduce the building's response by making it react in the opposite direction to the effects of an earthquake. Two important parameters that contribute to structural collapse due to seismic forces are top displacement and relative floor displacements. Active control systems attempt to maintain the stability of the structure by providing opposite displacement to limit these parameters. Research on active control systems is ongoing. Initially, in 1960, Eugene Freyssinet developed active tendon control for high-rise buildings, and in 1987, Jahn N. Yang developed an optimal closed-loop control algorithm, a type of active control system algorithm. Control systems are designed to withstand earthquakes of any magnitude, as they monitor and control the system's response by detecting seismic vibrations and reducing them according to a control algorithm. The design of high-rise buildings differs significantly from that of low-rise buildings. Structural elements, dynamic parameters, and behavior beyond elasticity are different for high-rise buildings compared to low-rise ones. Additionally, as the height of the structure increases, the period also increases, leading to a greater top displacement. Furthermore, another reason active control systems are preferred in high-rise buildings is the economic factors that come with the technological nature of the method. In this study, the acceleration record of the El Centro earthquake that occurred on May 18, 1940, was scaled and used. The values after the first six values in the acceleration records were approximately incorporated into the calculation system. In the time-domain analysis method, real earthquake records are primarily used. If sufficient earthquake records are not available, artificial earthquake records can also be generated.

Keywords*: Active control systems, Earthquake, Optimal control, LQR method*

Bor Karbür Nanopartiküllerin Elektron Paramanyetik Rezonans Çizgi Şekli Analizine Dayalı Boyut Dağılımının Hesaplanması

Calculation of Size Distribution of Boron Carbide Nanoparticles Based on Electron Paramagnetic Resonance Line Shape Analysis

Mahsum Ağaç
Milli Eğitim Bakanlığı, M.E.B Sırımkesen Ortaokulu
Diyarbakır, Türkiye
mahsumagac.1@gmail.com

Işık Yeşim Dicle Erdamar
Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Diyarbakır, Türkiye
ydicle@dicle.edu.tr

ÖZ

Nanoteknoloji, en az bir boyuttaki en küçük işlevsel organizasyonu nanometre ölçeğinde veya metrenin milyarda biri düzeyinde olan malzeme ve cihazların tasarımı, sentezi, karakterizasyonu ve uygulanmasıyla ilgilenen bilim olarak tanımlanabilir. Nanoboyutlu yapılar; nanopartiküller, nanotüpler, nanoteller, nanokristaller, nanoçubuklar ve nano ince filmler olmak üzere bölümlerden oluşur. Boyutları 100 nm ve daha küçük olan toz parçacık olarak ifade edilen nanopartiküller, nano malzemenin ve dolayısıyla nanoteknoloji biliminin temelini oluşturmaktadır. Nanopartiküller (NP) yapı ve şekil bakımından nanoçubuk, nanofilm, nanokristal, nanotüp, nanotel, çekirdek-kabuk, katkılı, boşluklu, sandviç ve çok yüzlü gibi çeşitli morfolojilerde bulunurlar. NP'lerde, boyut oranları küçüldükçe yüzey alanı ve yüzey enerjisi arttığı için, NP'ün nanometre boyutlarında donma noktası, kaynama noktası, kimyasal reaksiyon verme eğilimi, fiziksel, kimyasal, optik, elektriksel, renk, katalitik, iletkenlik, biyoaktivite ve toksisite gibi fizikokimyasal özellikleri değişmektedir. NP'lerin küçük boyutlara sahip olduğundan benzersiz fizikokimyasal ve morfolojik özelliklere (kuantum etkileri, nano boyut ve yüksek yüzey kütle oranı gibi) sahiptir. Bu tür özellikleri nanomalzemeleri diğer ticari malzemelere kıyasla daha cazip kılmaktadır. Elektron Paramanyetik Rezonans (EPR) spektroskopisi, yüksek teknolojili malzemelerin özelliklerini keşfetmenin modern yollarından biridir ve eşlenmemiş elektronları olan numuneleri tespit etmek için kullanılan spektroskopik bir yöntemdir. EPR, bir maddenin manyetik özelliklerini incelemek için kullanılan bir spektroskopik tekniktir. EPR, özellikle paramanyetik sistemlerin incelemesi için güçlü bir spektroskopi yöntemidir. EPR spektroskopisi geniş uygulama alanlarıyla çeşitli bilim dallarında yaygın olarak kullanılmaktadır. EPR tekniği ile Katı, sıvı ve gaz fazındaki serbest radikaller, Geçiş metal iyonları barındıran yapılar, Yüksek enerjili

radyasyona maruz kalmış yapılar, Katılardaki değişik nokta kusurları ve Birden fazla eşlenmemiş elektrona sahip sistemler incelenebilir. EPR, birçok bilimsel disiplinde geniş bir kullanım alanına sahiptir ve materyal bilimi, kimya, biyokimya, biyoloji, tıp ve çevre bilimleri gibi alanlarda önemli bir araştırma aracı olarak kabul edilir. EPR tekniği ile paramanyetik özellik gösteren, elektriksel iletkenliği minimum, nemli ya da sulu olmayan toz ya da katı durumundaki bütün numunelerin spektrumları alınabilir. EPR spektrometreleri, teknik nedenlere bağlı olarak sabit mikro dalga frekansı ve değişken manyetik alan ilkesine göre çalışır. EPR enerji seviyesinin geçişleri 10-140 mikro elektron volt aralığındadır. EPR, bir spektroskopi aracı olarak kullanıldığı zaman; çizgi genişliği, çizgi şiddeti, çizgi yarılmaları, çizgi kayması, çizgi şekli ve durulma zamanları gibi fiziksel nicelikleri ölçer. EPR spektroskopisi ile nanopatiküllerin elektronik duyarlılığının belirlenmesi için çok güçlü bir araçtır. EPR spektroskopisi, nanopartikülün içindeki paramanyetik türlerin ve aktif elektronik merkezlerin varlığı tespit etmede kullanılır. Mikrodalga, gama ışın dozu ve sıcaklık değerlerini değiştirerek EPR spektroskopisinde çizgi şekli boyutuna bakılarak nanopartikül hakkında yorum yapabiliriz. Işın madde etkileşimi (UV ve gama ışınları) sonucu nanopartikülde oluşabilecek radikal türleri hakkında bilgi elde edebiliriz. EPR spektroskopisinde dielektrik davranışı, yapısal ve çizgi şekli özellikleri inceleyebilir. Bor karbür (B_4C) genellikle "siyah elmas" olarak adlandırılan, neredeyse elmas kadar sert grimsi siyah kristalize bir katıdır. Bor karbür NP'lerin çapı ortalama 40 nm'dir. B_4C, metalik boritler reaksiyonların sonucunda bir yan ürün olarak 19. yüzyılda keşfedilmiş. Herhangi bir malzemenin sertliği ve akma gerilimi tipik olarak azalan tane boyutu ile artar. B_4C, çok yüksek erime sıcaklığına (2400◦C'yi aşan), çok yüksek mukavemete ve 450-470 GPa Young modülüne sahip hafif, metalik olmayan refrakter bir malzemedir. Elmas ve kübik bor nitrür sırasıyla birinci ve ikinci olmak üzere dünyadaki en sert üçüncü malzeme olmasına rağmen, 1300◦C'nin üzerindeki sıcaklıklarda her iki malzemeden de daha sert olma özelliğine sahiptir. Ayrıca nötron yakalama için yüksek bir kesite ve mükemmel yüksek sıcaklık termoelektrik özelliklerine sahiptir. Bu özelliklerin birleşimi, onu mikro-elektronik, nükleer, askeri, uzay ve tıbbi uygulamalardaki sayısız uygulama alanında avantajlı duruma getirmiştir. Nanoyapılı B_4C malzemeler, kanser tedavisi için T hücresi rehberliğindeki bor nötron yakalama terapisinde(BNCT) yeni bir ajan olarak ümit verici sonuçlar göstermiştir. BNCT'de, yüksek enerjili nötronlar bir nükleer reaktörden düşer. Bor atomları bu nötronları emer ve tümör hücrelerini öldüren alfa parçacıkları serbest bırakır. Yüksek kesit alanı nedeniyle bor karbür, nükleer endüstride emici ve eleme malzemesi olarak kullanılır. B_4C'ün bir özelliği de, bor nötron yakalama terapisinde (BNCT) bir bor dağıtım bileşiği olarak tıpta kullanılmasıdır. B_4C, yüksek bir erime noktasına, aşırı sertliğe, nispeten düşük yoğunluğa, yüksek bir Young modülüne ve yüksek kimyasal direnc sahiptir. Bu tür özellikler, bilyalı değirmenlerde, nozullarda, makine ve ekipman parçalarında veya anti-balistik zırh parçaları olarak aşınmaya dayanıklı bileşenler olarak bor karbür uygulamaları için uygundur. Yüksek kesit alanı nedeniyle bor karbür, nükleer endüstride emici ve eleme malzemesi olarak kullanılır. Bu çalışmada, kendi alanında geniş uygulamaları nedeniyle dünya çapında büyük ilgi gören B_4C nanapartiküllerinin Elektron Paramanyetik Rezonans çizgi şekli analizine dayalı nanopartikül boyut dağılımının hesaplanması ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca, EPR spektrumların yoğunluğunu ve çizgi şekli kaydedildi. Bor Karbür nanopartikül boyutunun EPR çizgi genişliği, yoğunluğu ve spektrumları üzerindeki etkisi kaydedildi. Tüm EPR deneysel verileri üzerindeki bulgular ışığında, Bor Karbür nanopartikülünde iyonlaştırıcı radyasyonun etkisi ile g=2.0021 ile karakterize edilen kararlı serbest karbon radikal türlerini indüklediğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *EPR; Nanopartikül; Boyut Dağılımı; Bor karbür*

ABSTRACT

Nanotechnology can be defined as the science concerned with the design, synthesis, characterization, and application of materials and devices whose smallest functional organization is on the nanometer scale, or one-billionth of a meter. Nanostructures consist of components such as nanoparticles, nanotubes, nanowires, nanocrystals, nanorods, and nano thin films. Nanoparticles, which are referred to as powder particles with sizes of 100 nm or smaller, form the basis of nanomaterials and thus of nanotechnology. Nanoparticles (NPs) can be found in various morphologies such as nanorods, nanofilms, nanocrystals, nanotubes, nanowires, core-shell, doped, hollow, sandwich, and polyhedral structures. As the size of NPs decreases, their surface area and surface energy increase, causing changes in their physicochemical properties such as melting point, boiling point, chemical reactivity, physical, chemical, optical, electrical, color, catalytic, conductivity, bioactivity, and toxicity. Due to their small size, NPs possess unique physicochemical and morphological properties (such as quantum effects, nanoscale dimensions, and high surface-to-volume ratios). These features make nanomaterials more attractive compared to other commercial materials.

Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectroscopy is a modern method used to explore the properties of advanced materials and is a spectroscopic technique used to detect samples containing unpaired electrons. EPR is a spectroscopic technique used to study the magnetic properties of matter and is particularly powerful for examining paramagnetic systems. EPR spectroscopy is widely used across various scientific fields due to its broad range of applications. Using the EPR technique, free radicals in solid, liquid, and gas phases, structures containing transition metal ions, structures exposed to high-energy radiation, various point defects in solids, and systems with multiple unpaired electrons can be analyzed.

EPR has extensive applications in many scientific disciplines and is considered a crucial research tool in fields such as materials science, chemistry, biochemistry, biology, medicine, and environmental sciences. EPR spectra can be obtained for all samples that exhibit paramagnetic properties, have minimal electrical conductivity, and are in a dry or non-aqueous solid or powdered form. EPR spectrometers operate on the principle of fixed microwave frequency and variable magnetic field due to technical constraints. EPR energy level transitions occur in the range of 10–140 microelectronvolts. As a spectroscopic tool, EPR measures physical quantities such as linewidth, line intensity, line splitting, line shifts, line shape, and relaxation times. EPR spectroscopy is a powerful tool for determining the electronic sensitivity of nanoparticles. It is used to detect the presence of paramagnetic species and active electronic centers within nanoparticles.

By altering microwave power, gamma radiation dose, and temperature values in EPR spectroscopy, one can interpret the properties of nanoparticles based on the line shape. Information about radical species that may form in nanoparticles due to light-matter interaction (e.g., UV and gamma irradiation) can be obtained. EPR spectroscopy allows the investigation of dielectric behavior, structural properties, and line shape features.

Boron carbide (B_4C), often referred to as “black diamond,” is a grayish-black crystalline solid nearly as hard as diamond. The average diameter of B_4C nanoparticles is approximately 40 nm. B_4C was discovered in the 19th century as a byproduct of reactions involving metallic borides. The hardness and yield strength of any material typically increase with decreasing grain size.

B_4C is a lightweight, non-metallic refractory material with an extremely high melting point (exceeding 2400°C), high strength, and a Young's modulus of 450–470 GPa. Although diamond and cubic boron nitride are the first and second hardest materials known, B_4C is harder than both at temperatures above 1300°C. It also has a high neutron capture cross-section and excellent high-temperature thermoelectric properties. This combination of features makes it advantageous in numerous applications in microelectronics, nuclear, military, aerospace, and medical fields.

Nanostructured B_4C materials have shown promising results as a new agent in boron neutron capture therapy (BNCT), guided by T-cells for cancer treatment. In BNCT, high-energy neutrons are emitted from a nuclear reactor. Boron atoms absorb these neutrons and release alpha particles that kill tumor cells. Due to its high cross-section, boron carbide is used as an absorber and shielding material in the nuclear industry. Another unique feature of B_4C is its use in medicine as a boron delivery compound in boron neutron capture therapy (BNCT). B_4C possesses a high melting point, extreme hardness, relatively low density, high Young's modulus, and high chemical resistance. These properties make boron carbide suitable for applications such as wear-resistant components in ball mills, nozzles, machine and equipment parts, or anti-ballistic armor components. Its high neutron capture cross-section makes it valuable in nuclear applications for absorption and shielding.

In this study, the size distribution of B_4C nanoparticles—materials of significant global interest due to their wide range of applications—was investigated in detail based on Electron Paramagnetic Resonance line shape analysis. Additionally, EPR spectral intensity and line shape were recorded. The effects of B_4C nanoparticle size on EPR linewidth, intensity, and spectra were noted. Based on all experimental EPR data, the results show that ionizing radiation induces stable free carbon radical species characterized by $g = 2.0021$ in B_4C nanoparticles.

Keywords: *EPR; Nanoparticle; Size Distribution; Boron carbide*

Diyarbakır Bazalt Akiferlerinin Drastic Yöntemi ile Arcgis Tabanlı Risk Analizlerinin Yapılması

Conducting Arcgis-Based Risk Analysis of Diyarbakır Basalt Aquifers with Drastic Method

Recep Çelik
Dicle Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır,Türkiye
recep.celik@dicle.edu.tr

Merve Alakuş
Dicle Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır,Türkiye
mervetanis13046603@gmail.com

ÖZ

Bu araştırma, Diyarbakır bazalt akiferlerinin kirlenme riskini belirlemek amacıyla DRASTIC modeli ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı analizler kullanılarak kapsamlı bir değerlendirme gerçekleştirilmesini amaçlamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın temel problemi, Diyarbakır bazalt akiferlerinin su kalitesini etkileyen faktörleri belirlemek ve bu akiferlerin kirlenme riskine karşı duyarlılıklarını analiz etmektir. Söz konusu akiferlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden unsurların belirlenmesi ve bu tehdidin nicel olarak ortaya konulması, su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Su kaynaklarının planlanması ve korunması açısından gerçekleştirilecek bilimsel çalışmaların, bu alanda yapılacak politika geliştirme süreçlerine katkı sunması beklenmektedir. Çalışmanın bir diğer önemli boyutu, elde edilen verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ortamında analiz edilerek görselleştirilmesidir. Arcgis tabanlı analizler sayesinde, farklı parametrelerin mekânsal dağılımı değerlendirilmiş, bölgenin kirlenme potansiyelini gösteren detaylı risk haritaları oluşturulmuştur. Bu bağlamda, Arcgis'in sunduğu konumsal analiz imkânları, çalışmanın kapsamını genişleterek elde edilen sonuçların mekânsal doğruluğunu artırmış ve daha sağlıklı kararların alınmasına olanak tanımıştır.

Çalışmanın önemi, su kaynaklarının korunması ve yönetimi açısından bilimsel bir katkı sunması ile doğrudan ilişkilidir. Küresel iklim değişikliği, nüfus artışı ve plansız kentleşme gibi faktörler nedeniyle tatlı su kaynakları üzerindeki baskı her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda, su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde korunması ve yönetilmesi için bölgesel düzeyde yapılan bilimsel çalışmaların önemi büyüktür. Özellikle Diyarbakır gibi yer altı su kaynaklarının tarımsal ve kentsel kullanım açısından hayati olduğu bölgelerde, hidrojeolojik özelliklerin detaylı bir şekilde analiz edilmesi ve kirlenme risk haritalarının oluşturulması, politika yapıcılar ve karar vericiler için yol gösterici olacaktır. Bu çalışmada elde edilen bulguların, bölgedeki su politikalarına yön vermesi, yer altı su yönetim planlarının

oluşturulmasına katkı sağlaması ve uzun vadede sürdürülebilir su kaynakları stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olması hedeflenmektedir.

Bununla birlikte, çalışmanın sunduğu bir diğer önemli katkı, Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) tabanlı analizlerin, çevresel risk değerlendirmelerinde karar vericilere sağladığı faydaların ortaya konulmasıdır. Geleneksel yöntemlerle yapılan su kaynakları yönetimi analizleri, çoğu zaman mekânsal faktörleri göz ardı edebilmekte ve bu durum karar alma süreçlerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ancak, Arcgis gibi mekânsal analiz araçlarının kullanılması, su kaynakları yönetimine ilişkin bilimsel çalışmaların daha kapsamlı ve güvenilir sonuçlar üretmesine imkân tanımaktadır. Drastic yöntemi sayesinde elde edilen veriler, sadece su yönetimi açısından değil, aynı zamanda bölgedeki sanayi, tarım ve şehir planlaması gibi alanlarda da önemli bir bilgi kaynağı teşkil etmektedir. Bu doğrultuda, çalışmanın sonuçları, bölgesel su yönetim politikalarının geliştirilmesi ve kirlenme risklerinin en aza indirilmesi noktasında bilimsel bir rehber olarak değerlendirilmektedir.

Araştırmanın modeli, mekânsal analiz tabanlı risk değerlendirme sürecine dayanmaktadır. DRASTIC yöntemi, bölgedeki yer altı suyunun kirlenme duyarlılığını belirlemek için geliştirilmiş olan ve geniş çapta kabul gören bir modeldir. Bu modelin uygulanması sırasında, bölgeye özgü hidrojeolojik, jeomorfolojik ve toprak özellikleri dikkate alınarak çeşitli parametreler hesaplanacaktır. Çalışmada, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) desteğiyle DRASTIC analizleri gerçekleştirilecek ve üretilen veriler mekânsal olarak haritalandırılacaktır. Bu süreçte, özellikle jeoloji haritaları, hidrojeolojik veriler, arazi kullanımı haritaları, DEM (Sayısal Yükseklik Modeli) verileri ve uydu görüntüleri kullanılacaktır (Medici vd., 2021).

DRASTIC modeli kullanılarak bölgenin yer altı suyu kirliliği açısından duyarlılığı belirlenirken, her bir parametre için belirlenen puanlar toplanarak risk haritaları oluşturulacaktır. Çalışmanın temel metodolojik yaklaşımı, DRASTIC yöntemine dayalı olarak CBS tabanlı mekânsal analizlerin yapılmasıdır (Ahmed vd., 2017).

DRASTIC modeli, akiferlerin kirlenme riskine duyarlılığını belirlemek için kullanılan çok kriterli bir değerlendirme sistemidir. Bu analiz kapsamında, Diyarbakır bazalt akiferleri için her bir DRASTIC parametresi ayrı ayrı incelenmiş, mekânsal analizlerle risk dağılımı haritaları oluşturulmuş ve tüm parametrelerin birbirine göre ağırlıkları değerlendirilerek genel risk profili çıkarılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, Diyarbakır bazalt akiferlerinde kirlenme riskinin en fazla olduğu bölgeler, yüksek hidrolik iletkenliğe, düşük eğime ve geçirgen topraklara sahip alanlardır. Kirlenme riskinin düşük olduğu alanlar ise, akiferin daha derin olduğu, killi toprakların hâkim olduğu ve yüzey akışının hızlı olduğu yüksek eğimli bölgelerdir. Bu analizler sonucunda, bölgedeki su kaynaklarının korunması için düşük riskli alanlarda koruma bölgelerinin oluşturulması, yüksek riskli alanlarda ise denetimlerin artırılması önerilmektedir. Bu bulgular, Diyarbakır'daki su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi için önemli bir rehber niteliğindedir.

Araştırmanın temel bulgularına göre, akiferin derinliği, yenilenme oranı, akifer ortamı ve toprak yapısı gibi faktörler kirlenme riskini doğrudan etkilemektedir. Analizler sonucunda, Diyarbakır'ın merkez bölgeleri ile Silvan ve çevresinde kirlenme riskinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun temel sebepleri arasında yüzeye yakın akiferlerin bulunması, geçirgen toprak yapısının yaygın olması ve yoğun tarımsal ve sanayi faaliyetleri yer almaktadır. Özellikle sanayi tesisleri ve tarım alanlarında kullanılan pestisit ve gübre gibi kimyasal maddelerin, yağış ve yüzey akışıyla yer altı suyuna ulaşma potansiyelinin yüksek olduğu

görülmüştür. Buna karşılık, bölgenin doğu ve güney kesimlerinde, akifer derinliğinin fazla olması, kil içeriği yüksek toprakların yaygın olması ve eğimin yüksek olması nedeniyle kirlenme riskinin daha düşük olduğu belirlenmiştir.

DRASTIC analizine dayalı risk haritaları, bölgedeki yer altı su kaynaklarının korunması için öncelikli alanların belirlenmesi açısından önemli bir veri kaynağı sunmaktadır. Bu haritalar, su yönetimi ve çevresel planlama süreçlerinde karar alıcılara rehberlik edecek önemli bilgiler sağlamaktadır. Araştırma bulgularına göre, yüksek riskli bölgelerde kirliliği önlemeye yönelik acil önlemler alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Drastic, Arcgis, Bazalt akifer, Risk analizi*

ABSTRACT

This research aims to carry out a comprehensive assessment using the DRASTIC model and Geographic Information Systems (GIS) based analyses to determine the contamination risk of Diyarbakır basalt aquifers. Groundwater is considered a critical resource, especially in agricultural irrigation, drinking water supply and industrial use, and its protection is becoming increasingly important due to global water crises and increasing population pressure. The Diyarbakır region is located on a large plate aucharacterized by basalt rocks geologically and has a special structure in terms of the protection of ground water resources. However, industrial activities, agricultural production and urbanization processes in the region are among the main factors that increase the contamination risk of aquifers. In this context, with in the scope of the study, ground water contamination maps of the region were created with the DRASTIC method and the hydrogeological factors affecting the contamination risk were examined in detail.

With in the scope of DRASTIC method, seven basic parameters such as aquifer depth, regeneration rate, aquifer environment, soil environment, slope, vadose zone effect and hydraulic conductivity were evaluated and the effect of each factor on ground water pollution was analyzed spatially. Risk maps were created based on each parameter using ArcGIS software and a general pollution risk map was obtained by combining these maps. As a result of the analyses, it was determined that the risk of pollution was high in the central regions of Diyarbakır and Silvan and its surroundings. The main reasons for this are the presence of aquifers close to the surface, the wide spread permeable soil structure and intensive agricultural and industrial activities. It was observed that chemical substances such as pesticides and fertilizers, especially used in industrial facilities and agricultural areas, have a high potential to reach ground water through precipitation and surface run off. On the other hand, it was determined that the pollution risk was lower in the eastern and southern parts of the region due to the high aquifer depth, the wide spread presence of soils with high clay content and the high slope.

Keywords: *Drastic, Arcgis, Basalt aquifer, Risk analysis*

Referanslar

Medici, G., Liso, I. S., & Mancini, I. M. (2021). Groundwater vulnerability assessment in fractured aquifers using DRASTIC and GIS: A case study in southern Italy. *Environmental Earth Sciences, 80*(7), 1–15. https://doi.org/10.1007/s12665-021-09559-0

Ahmed, A. A., Yahaya, S., & Olalekan, S. (2017). GIS-based DRASTIC model for the assessment of groundwater vulnerability in shallow aquifers of Kano region, Nigeria. *Journal of Earth System Science, 126*(5), 69. https://doi.org/10.1007/s12040-017-0861-2

DC Mikro Şebekelerde DC-DC Alçaltıcı Dönüştürücülerin Optimal Senkronizasyonu

Optimal Synchronization of DC-DC Buck Converters in DC Microgrids

İlhami Poyraz
Dicle Üniversitesi: Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu
Elektrik ve Enerji Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ilhami.poyraz@dicle.edu.tr

Mehmet Emin Asker
Dicle Üniversitesi: Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu
Elektrik ve Enerji Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
measker@dicle.edu.tr

Heybet Kılıç
Dicle Üniversitesi: Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu
Elektrik ve Enerji Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
heybet.kilic@dicle.edu.tr

ÖZ

DC mikro şebekeler, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarının entegre edilmesiyle enerji verimliliğini artıran ve sürdürülebilir enerji çözümleri sunan kritik altyapılardır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, güneş, rüzgar gibi değişken kaynaklardan gelen güçle beslenen mikro şebekelerde enerji yönetimi büyük bir öneme sahiptir. Bu şebekelerde, DC-DC dönüştürücülerinin optimal senkronizasyonu, enerji akışının verimli bir şekilde düzenlenmesini sağlar ve böylece sistemin güç kayıplarını minimize eder. Dönüştürücülerin senkronize çalışması, enerjinin her bir bileşene adil bir şekilde dağıtılmasını ve şebekenin her noktasında eş zamanlı enerji üretimini mümkün kılar. Bu, şebekenin genel performansını artırarak, mikro şebekenin enerji verimliliğini önemli ölçüde iyileştirir.

Bu çalışmanın temel amacı, birbirleriyle özdeş olan DC-DC alçaltıcı dönüştürücülerden (buck converter) oluşan bir DC mikro şebekenin optimal senkronizasyonunu sağlamaktır. Bu bağlamda, her bir DC-DC alçaltıcı dönüştürücünün belirli bir düzende çalışması ve birbirleriyle senkronize olmaları hedeflenmektedir. Senkronizasyonu sağlamak amacıyla, Laplacian yaklaşımı ve LQR (Linear Quadratic Regulator) kontrol yöntemleri kullanılmakta ve bu sayede sistemin stabilitesi ile enerji verimliliği açısından optimal bir performans sergilemesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada izlenen yöntem, DC-DC alçaltıcı dönüştürücülerin bir DC mikro şebeke içinde çalışmasını optimize etmek için Laplacian metodunun ve LQR kontrol yönteminin birleştirilmesidir.

Laplacian Yaklaşımı: Multi-ajan sistemlerin etkileşimlerini modellemek için Laplacian matrisi kullanılmıştır. Bu yaklaşım, ajanlar arasındaki iletişim ve etkileşimlerin nasıl gerçekleştiğini matematiksel bir şekilde tanımlar ve senkronizasyonu sağlamada önemli bir rol oynar.

LQR Kontrol Yöntemi: LQR, dinamik sistemlerin kontrolünü optimize etmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada, LQR kontrolü, her bir DC-DC alçaltıcı dönüştürücünün hareketini optimize etmek ve tüm ajanların senkronize bir şekilde çalışmasını sağlamak için kullanılmıştır. LQR, sistemin çıkışlarını belirli bir hedefe (örneğin, doğru gerilim seviyeleri) yönlendirirken aynı zamanda kontrol hatalarını minimize etmeyi amaçlar.

Bu çalışmada, Matlab ortamında yazılan kodlar kullanılarak sistemin performansı analiz edilmiştir. Elde edilen grafiksel çıktılar, DC-DC alçaltıcı dönüştürücülerin senkronizasyonunu incelemek ve modelin doğruluğunu doğrulamak amacıyla kullanılmıştır. Bu yöntem, sistemin teorik modeline uygunluğunu test etmek için doğrudan kod tabanlı analizler ve çıktılar üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, Laplacian yaklaşımının ve LQR kontrol yönteminin multi-ajan buck konvertör sistemlerinde etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan analizler ve elde edilen grafiksel çıktılar, aşağıdaki önemli bulguları ortaya koymuştur:

1. Senkronizasyon Başarısı: DC-DC alçaltıcı dönüştürücülerin her biri, belirli bir zaman dilimi içinde birbirleriyle tam senkronize bir şekilde çalışmıştır. Her bir konvertör, istenen çıkış gerilimine ulaşırken diğer konvertörlerle uyum içinde çalışarak sistemin toplam verimliliğini artırmıştır. Ayrıca, senkronizasyonun doğru sağlanması, enerji kayıplarını minimize ederek sistemin stabil çalışmasına olanak tanımıştır.

2. Stabilite: Sistem, tüm ajanların senkronize bir şekilde çalışması sayesinde stabil bir biçimde operasyonlarını sürdürmüştür. Konvertörler arasındaki etkileşimlerin uyum içinde olması, sistemdeki her bir ajanın sabit bir denge durumuna ulaşmasını sağlamıştır.

3. Enerji Verimliliği: LQR kontrol yönteminin uygulanması, enerji tüketimini optimize etmiş ve her bir buck konvertörünün verimli bir şekilde çalışmasını sağlamıştır. LQR kontrol algoritmasının doğru bir şekilde entegre edilmesi, her konvertörün performansını iyileştirerek genel sistemin daha verimli çalışmasını sağlamıştır. Bu da, mikro şebekenin daha verimli enerji yönetimini gerçekleştirmesine olanak tanımış ve enerji kayıplarını önemli ölçüde azaltmıştır.

4. Enerji Dağılımının Dengelemesi: Senkronize çalışan buck konvertörleri, DC mikro şebekedeki enerji dağılımını dengelemekte ve yük değişimlerine karşı hızlı tepki vermekte başarılı olmuştur. Bu durum, mikro şebekenin yük değişimlerine karşı yüksek esneklik ve adaptasyon yeteneği kazanmasını sağlamıştır. Her konvertör, şebekedeki diğer ajanlarla uyum içinde çalışarak enerji kayıplarını en aza indirmiştir.

5. Sistem Performansının İyileştirilmesi: Yapılan testler ve analizler, Laplacian yaklaşımının multi-ajan sistemlerdeki koordinasyonu ve senkronizasyonu optimize etmek için etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir. LQR kontrolü ile elde edilen iyileştirmeler, sistemin genel performansını artırarak güvenilirliği, enerji verimliliğini ve stabiliteyi daha da geliştirmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, multi-ajan buck konvertör sistemlerinin senkronizasyonunun, Laplacian yaklaşımı ve LQR kontrol yöntemi kullanılarak başarılı bir şekilde sağlanabileceğini göstermektedir. Çalışma, multi-ajan sistemlerde senkronizasyonu sağlamak ve enerji verimliliğini artırmak için etkili bir çözüm sundu. Yapılan simülasyon ve analizler, her bir buck konvertörünün doğru şekilde senkronize olarak, sistemin genel verimliliğini ve performansını iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Bu yöntemler, sistemin stabilitesini güçlendirirken, enerji kayıplarını da önemli ölçüde azaltmıştır.

Ayrıca, Laplacian yaklaşımının ve LQR kontrolünün, enerji yönetimi alanında önemli katkılar sağladığı ve diğer benzer sistemlerde de uygulanabileceği sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, enerji yönetimi ve kontrol sistemlerinde kullanılan bu tür ileri düzey tekniklerin etkinliğini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Özellikle, multi-ajan sistemlerdeki koordinasyonun sağlanmasında bu yöntemlerin sağladığı avantajlar, enerji verimliliği ve sistem güvenilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma, DC-DC alçaltıcı dönüştürücü sistemlerinin kontrolü için önemli bir yöntem sunmakta olup, enerji verimliliği ve stabilite açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca, bu yöntemlerin, yenilenebilir enerji sistemleri ve diğer çok ajanlı kontrol uygulamaları gibi farklı alanlarda da uygulanabileceği potansiyeli göstermektedir. Sistemlerin senkronize çalışması sayesinde, enerji üretimi ve tüketimi arasındaki dengeyi sağlamak, DC mikro şebekelerin daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde çalışmasını mümkün kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *DC mikro şebeke; Çoklu ajan sistemleri; Optimal senkronizasyon; LQR kontrolü; Enerji verimliliği*

ABSTRACT

This paper presents the optimal synchronization of multi-agent buck converter systems within a DC microgrid, focusing on renewable energy integration and energy efficiency. The aim of this study is to synchronize three identical buck converters in a homogeneous DC microgrid to optimize overall system performance. The synchronization is achieved using the Laplacian method combined with the Linear Quadratic Regulator (LQR) control technique. These methods not only ensure the converters' synchronization but also improve the system's dynamic stability and energy efficiency.

The study highlights the importance of effective synchronization in DC microgrids, where different energy conversion units need to operate in coordination to balance the energy flow, minimize power losses, and enhance the system's overall performance. The LQR control approach is employed to optimize the performance of the system by adjusting the control inputs in response to system dynamics, thereby stabilizing the network and enhancing its efficiency. The research demonstrates that synchronized operation of the converters leads to a significant reduction in energy losses, improving the overall reliability and long-term efficiency of the DC microgrid.

Matlab is used to analyze the performance of the system through code-based simulations, generating graphical outputs to validate the synchronization of the converters. These

simulations show that the proposed method stabilizes the system and ensures its efficient operation under varying loads and conditions, such as fluctuations in power generation or consumption. Furthermore, this research provides a solution to a major challenge in modern power systems: the efficient synchronization of multiple energy conversion units.

The significance of this research lies in its contribution to sustainable energy systems, particularly DC microgrids, by demonstrating how optimal synchronization can enhance energy distribution, reduce energy losses, and improve system stability. The findings highlight the potential of Laplacian-based synchronization and LQR control techniques in optimizing the operation of multi-agent systems in energy management applications.

Keywords: *DC microgrid; Multi-agent systems; Optimal synchronization; LQR control; Energy efficiency*

Termofilik Bakterilerde Enzimatik Levan Üretiminin Araştırılması

Investigation of Enzymatic Levant Production in Thermophilic Bacteria

Şevin Delil
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Moleküler Biyoloji ve Genetik (YL)
Diyarbakır/Türkiye
Sevin.sevra21@gmail.com

Fatma Matpan Bekler
Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi
Moleküler Biyoloji ve Genetik
Diyarbakır/Türkiye
fmatpan@dicle.edu.tr

ÖZ

Ekzopolisakkaritler (EPS) hücre yüzeyine sıkıca bağlı bulunan kapsül yapısında veya gevşek bağlanma ile hücrenin yüzeyine bağlı mukoz (slime) yapısında bulunan dallı yapılardır. Birçok EPS çeşidi mevcuttur. Bunlardan biri de levan polisakaritidir. Levanın oluşumu, levansükraz tarafından transfruktozilasyon aktivitesi yoluyla gerçekleştirilir. Sakkarozdaki β (2-1) bağları kırılır ve fruktozil grupları sakkaroz ve serbest glikoz gibi alıcı moleküllere aktarılır. Bu aktivite sayesinde levansükrazlar (EC 2.4.1.10), levan ve fruktooligosakkaritlerin (FOS) oluşumunu katalize eder. Levan molekülü, fruktoz birimlerinin β-(2-6) ve β-(2-1) bağlarıyla bağlanmasıyla oluşur. Tamamen biyouyumlu bir polisakkarit olan levan, antioksidan, antikanser, antibiyotik ve prebiyotik özellikleri nedeniyle endüstriyel sektörler için en umut verici mikrobiyal EPS'lerden biri olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, levan üretiminde önemli olan levansükraz üretimi, Diyarbakır ili Çermik ilçesindeki bir sıcak su kaynağından izole edilip tanımlanan termofilik Bacillus licheniformis suşu 3CA ve Bacillus zhangzhounesis suşu 2CA bakterileri kullanılarak araştırılmıştır. Enzim aktivitesi 3,5-Dinitrosalisilik asit (DNS) yöntemi ile, protein miktarı ise Lowry yöntemi ile belirlenmiştir. Levansükraz üretiminin optimizasyonu için farklı sukroz (%0,5-3,0) konsantrasyonları, zamana bağlı (3-96 saat) enzim üretimi, farklı pH (4.0-8.0) ve farklı sıcaklıklar (40-70 oC) kullanılmıştır. Enzim kısmi olarak tuz çöktürme, iyon değişimi ve jel geçirgenlik kromatografisi yöntemleri ile saflaştırılmış, saflaştırılmış enzimin sıcaklık ve pH stabilitesi ile farklı metal ve kimyasalların etkileri araştırılmıştır. Enzimin molekül ağırlığı SDS-PAGE ile belirlenmiştir. B. zhangzhouensis suşu 2CA için enzim üretiminin %1 sukroz varlığında 24 saatte gerçekleştiği ve optimum enzim aktivitesinin pH 7.0 ve 70 oC'de olduğu, B. licheniformis suşu 3CA için ise maksimum enzim üretiminin %1 sukroz varlığında 36 saatte gerçekleştiği ve optimum enzim aktivitesinin pH 8.0 ve 50 oC'de olduğu belirlenmiştir. Saflaştırılmış enzimin her iki suş için optimum pH ve sıcaklık değerlerinde stabilitesini koruduğu ve Ca+2 varlığında enzim aktivitesinin arttığı belirlenmiştir. Çalışma, her iki suş için çeşitli ticari ve endüstriyel uygulamalarda verimli levansükraz üretimi için bir model olarak hizmet edebilecek optimize edilmiş koşulları ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: *Levan üretimi, Levan sükraz, Termofilik, Bacillus zhangzhounesis, Bacillus Licheniformis*

ABSTRACT

Exopolysaccharides (EPS) are branched structures that are tightly attached to the cell surface in a capsule structure or loosely attached in a mucus (slime) structure. One of the many EPSs present is the levan polysaccharide. The formation of levan is carried out by levansucrase through its transfructosylation activity. The b(2-1) bonds in sucrose are broken and the fructosyl groups are transferred to acceptor molecules such as sucrose and free glucose. Thanks to this activity, levansucrases (EC 2.4.1.10) catalyze the formation of levan and fructooligosaccharides (FOS). The levan molecule is formed by the connection of fructose units with β-(2-6) and β-(2-1) bonds. Levan, a completely biocompatible polysaccharide, is considered one of the most promising microbial EPSs for industrial sectors due to its antioxidant, anticancer, antibiotic, and prebiotic properties. In this study, levansucrase production, which is important in levan production, was investigated using thermophilic *Bacillus licheniformis* strain 3CA and *Bacillus zhangzhounesis* strain 2CA bacteria isolated and identified from a hot water spring in Çermik district of Diyarbakır province. Enzyme activity was determined by 3,5-Dinitrosalicylic acid (DNS) method and protein amount was determined by Lowry method. For optimization of levansucrase production, different sucrose (0.5-3.0%) concentrations, time-dependent (3-96 hours) enzyme production, different pH (4.0-8.0) and different temperatures (40-70 ºC) were used. The enzyme was partially purified by salt precipitation, ion exchange and gel permeation chromatography methods, the temperature and pH stability of the purified enzyme and the effects of different metals and chemicals were investigated. The molecular weight of the enzyme was determined by SDS-PAGE. It was determined that enzyme production occurred at 24 h in the presence of 1% sucrose for B. *zhangzhouensis* strain 2CA and the optimum enzyme activity was at pH 7.0 and 70 ºC while maximum enzyme production occurred at 36 h in the presence of 1% sucrose for *B. licheniformis* strain 3CA and the optimum enzyme activity was at pH 8.0 and 50 ºC. It was determined that the purified enzyme maintained its stability at optimum pH and temperature values for both strains and that the enzyme activity increased in the presence of Ca^{2+}. The study revealed optimized conditions that can serve as a model for efficient levansucrase production in various commercial and industrial applications for both strains

Keywords: *Levan production, Levan sucrase, Thermophilic, Bacillus zhangzhouensis, Bacillus licheniformis*

Başakşehir Deprem (Bayındırlık) Konutları ve Metrokent Sitesinin Toplu Konut Mekân Kalitesi Bağlamında Karşılaştırmalı İncelenmesi

A Comparative Analysis of Basaksehir Earthquake Housing (Bayındırlık) and Metrokent Site in the Context of Mass Housing Spatial Quality

Sena Betül Demircan
Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Bölümü, Bina Araştırma ve Planlama Programı
İstanbul, Türkiye
senabetul@gmail.com

Şayeste Tülin Görgülü
Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
İstanbul, Türkiye
tuling@yildiz.edu.tr

ÖZ

Başakşehir Deprem (Bayındırlık) Konutları, 1999 Marmara Depremi sonrası, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nca depremzedelerin barınma ihtiyacını gidermek için dönemin yönetmeliğine uygun olarak inşa edilmiştir. Beş katlı inşa edilen konutların bulunduğu alan "yerinde dönüşüm alanı" ilan edilerek yeni plan önerileri sunulmuştur. Planlama alanının yakınında bulunan yoğun ve yüksek katlı binalar, alanda yoğun yapılaşma baskısı oluşturmaktadır. Alanın dönüşüm sonrası daha yüksek yoğunluğa sahip olacağı beklentisi sebebiyle Deprem Konutları ile alanın doğusunda bulunan yüksek yoğunluklu Metrokent Sitesi'nin mekânsal kalite karşılaştırması yapılmıştır. Dönüşümü planlanan alanın mevcut durumuyla, dönüşümden sonra benzemesi beklenen örnek alan ile kıyaslaması yapılarak mekânsal kaliteye etkileri ve dönüşümün gerekli olup olmadığı incelenmektedir. Böylece mekânsal kalite bağlamında kentsel dönüşüm kararının uygunluğu ve niteliğinin sorgulanması amaçlanmaktadır.

Karşılaştırmada, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nın talebiyle Orta Doğu Teknik Üniversitesi; Mimarlık Fakültesi Araştırma Tasarım Planlama ve Uygulama Merkezi (ODTÜ-MATPUM) tarafından hazırlanan ve toplu konut alanlarında kalite standartizasyonuna yönelik Türkiye'de ilk girişimlerden olan "Toplu Konut Alanlarında Kentsel Çevresel Standartlar İçin Bir Değerler Sistemi Önerisi" çalışmasının *"Toplu Konut Alanlarında Kentsel Tasarım Standart Önerileri"* maddeleri referans alınmıştır.

Konu bağlamında literatür taramasıyla kuramsal çerçeve belirlenmiştir. Verilere ulaşmak için site yönetimleriyle görüşmeler yapılmış, resmi kurumlardan elde edilen belgeler doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca saha ziyaretiyle mevcut durum gözlemlenerek alan çalışması yapılmıştır. Referans alınan kitap bölümü, çalışmanın amacına uygun başlıklar

altında toplanarak alanlarda incelenmiştir. İtalik yazılan ifadeler MATPUM'un ilgili maddelerine atıftır.

Mekânsal Destek ve İşletim Sistemleri*: Konut alanlarında demografik nüfus tanımlanması yapılmalıdır.* Mahalle bazında demografik bilgilere ulaşılabilirken iki alanda da demografik nüfus verileri sayısallaştırılmamış ve sistematize edilmemiştir. *Bakım hizmetleri kapsamında Kapıcılık Hizmetleri'nden bahsedilmektedir.* Metrokent'te her blok için bir apartman görevlisi sorumluyken Deprem Konutları'nda 8 blok için bir görevli vardır. Metrokent'te ve Deprem Konutları'nda apartman görevlilerine ücretsiz daire tahsis edilmektedir.

Yapı Biçimi ve Nüfus Yoğunluğu: Alanlarda y*apı biçimi çeşitliliği* gözlemlenmezken küçük tasarım farklılıkları dışında cephe farkı gözlenmemektedir. *MATPUM, 3-5 kat aralığı önerirken*, Metrokent 18-23 kat aralıklarına sahiptir. *Yoğunluğun 320 kişi/hektar aşmaması standardında* ise Metrokent 1471 kişi/hektar iken Deprem Konutları 510 kişi/hektar ile standarda uygundur. Metrokent, Deprem Konutlarına göre yaklaşık %188,4 daha fazla nüfus yoğunluğuna sahiptir. *Mevzuatta asansör kullanımı önerisi,* iki alanda da karşılanmaktadır.

Yer Seçimi: *İki alanda da mutlaka yapılması gereken alt ve üst ekolojik analizin* yapılmadığı tespit edilmiştir. *Alan yerleşimlerinde güneş yönüne dikkat edilmeli, alan güneye yönlendirilmelidir*. Deprem Konutları'nın %56'sı güneydoğu, %27'si güneybatı, %11'i kuzeybatı, %4'ü kuzeydoğuya; Metrokent'te ise %86 güneybatı, %7 kuzey, %7 batı oranında yönelmiştir. Ancak, her iki alanda da *güneş alan cepheler ve rüzgâr yönüne karşı peyzaj elemanlarıyla gölgeleme* yetersizdir. *Yer seçimi, işlevlere yakın olmalıyken* iki sitenin faaliyet alanlarına mesafeleri benzerdir.

Peyzaj ve Çevresel Etkiler: *Her dairenin en az 2 odası iyi güneş almalıdır*. Alanlar güneş alan cephelere yönelirken Metrokent'teki binaların yakın yerleşimi, alt katlardaki dairelerin yeterince güneş ışığı alamamasına sebep olmuştur. Bir diğer gereklilik olan *gri su kullanımı* iki alanda da bulunmamaktadır. Az katlı ve geniş aralıklı Deprem Konutları, Metrokent'e kıyasla *rüzgârdan daha fazla faydalanabilmek*tedir. Her iki alanda da *doğal havalandırma* kullanılırken, Deprem Konutları'nda küçük bloklarda banyolar pencereyle, Metrokent'te *havalandırma sistemiyle* havalandırılmaktadır.

Bütüncül Tasarım ve Yaya Yolları: Açık alanların bağımsız tasarlanması, *mekânsal devamlılığı* engellemektedir. Metrokent'te peyzaj çevresinde 14 blok konumlandırılmışken iki blokun site içi araç yoluyla ana peyzajdan ayrılması kopukluğa neden olmuştur. Deprem Konutları'nda ise kamuya açık araç yolları yapı adalarını bölerek kopukluk yaratmaktadır.

Metrokent'te peyzaj elemanları estetik amaçlı olup *yaya yollarının gölgelendirilmesi* yetersizken, Deprem Konutları'nda daha uzun ağaçlar kullanılmakla birlikte nispeten daha iyidir. *Yaya yolları trafikten uzak, erişilebilir, ideal genişlikte olmalıdır*. Deprem Konutları'nda araç yollarında kasisler uygunken, *kaldırımlar park alanlarıyla* ayrılmıştır. Adaların içindeki *yaya yolları trafikten uzak, rampalı* ancak engelliler için *manevra alanı* olmayıp kaldırım taşıyla döşenmiştir. Metrokent'te yaya yolları *trafikten kontrollü ayrılmıştır*. Yürüyüş parkuru yumuşak, yaya yolları şap betonudur. *Site içi araç yollarında kasisler bulunmaktadır*. Metrokent'te *evsel atık alanları estetik elemanlarla gizlenmiş ve geri dönüşüm ilkelerine göre ayrılmıştır*. Deprem Konutları'nda yalnızca çöp konteynırları yerleştirilmiştir.

Sonuç olarak iki alanın karşılaştırılmasında; Metrokent yoğunluğun ve kat yüksekliğinin daha fazla olduğu, kişi başına düşen açık alanın Deprem Konutları'na göre %67,5 daha az olduğu, peyzaja bakan alt kattaki dairelerin güneş ışığından yeterince yararlanamadığı saptanmış, ana

peyzaj tasarımıyla dışa kapalı, çevresiyle etkileşimi düşük toplu konut hissini pekiştirmiştir. Deprem Konutları'nda çevresel etki eksiklikleri saptanmış, araç ve yaya yollarının tam erişilebilir olmadığı gözlemlenmiştir.

Deprem Konutları'nın yüksek yoğunluklu Metrokent'e göre sahip olduğu yapısal avantajlardan dolayı, alanın dönüşümü yerine gözlemlenen olumsuz yönlerinin iyileştirilmesi, sahip olunan açık alanların tasarımla daha işlevsel hale getirilmesi, yaya yollarının erişilebilirlik kalitesinin artırılması, araç yollarının standartlara göre düzenlenmesi, peyzajın revize edilmesi ve evsel atık alanlarının uygun hale getirilmesi mekânsal kaliteyi artıracaktır. Böylece alanın yıkılıp yeniden inşasına kıyasla daha sürdürülebilir bir yaklaşım geliştirilerek, dönüşümden sonra inşası planlanan yoğunluk ile mevcut avantajların kaybedilmesinin önüne geçileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *MATPUM; Deprem konutları; Mekânsal kalite; Kentsel dönüşüm; Rezerv alanı*

ABSTRACT

After the 1999 Marmara Earthquake, Başakşehir Deprem Konutları (Earthquake Housing) was built to provide shelter for earthquake victims. The area, which was designed as five-storey in accordance with the post-earthquake regulation, was declared an on-site transformation area and new high-density plans were proposed due to the pressure of dense construction in the surrounding area. In this study, a spatial quality comparison was made with the "Metrokent Site" located to the east of the area. Thus, it was aimed to evaluate the quality and necessity of the transformation by comparing the study area with an area expected to have similar characteristics after the transformation.

The comparison is based on the "Urban Design Standards Proposals for Mass Housing Areas" study of the Middle East Technical University; Faculty of Architecture Research Design Planning, Application Center and the Turkish Mass Housing Administration. Interviews were conducted with site managements, documents were analyzed and evaluations were made using the field study method. The standards were addressed under the categories of "Spatial Support and Management Systems, Building Form and Density, Site Selection, Landscape and Environmental Impacts and Integrated Design."

The findings show that Metrokent is 188% denser and has 67,5% less open space per person. The apartments on the lower floors do not receive enough sunlight and the blocks positioned around the landscape create a closed environment. Environmental deficiencies were identified in Earthquake Housing, and it was observed that pedestrian and vehicle paths were inaccessible in some areas.

Instead of demolishing Earthquake Housing, improving open spaces by considering the structural advantages, increasing pedestrian accessibility, adjusting vehicle paths according to standards, revising the landscaping and rearranging waste disposal areas will increase spatial quality. Thus, a more sustainable approach is suggested that will prevent demolition and prevent the loss of existing advantages with the planned increase in density after the transformation.

Keywords: *MATPUM; Earthquake housing; Spatial quality; Urban transformation; Reserve area*

Hayvan Refahı Ölçümünde ANI-35L Modeli

ANI-35L Model In Animal Welfare Measurement

Murat Kanat
Dicle Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Diyarbakır/Türkiye
muratkanat3030@gmail.com

Muhittin Tutkun
Dicle Üniversitesi
Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Diyarbakır/Türkiye
tutkunmuhittin@yahoo.com

ÖZ

Hayvan refahı, hayvanların fiziksel ve psikolojik durumlarını iyileştirmek amacıyla yapılan çalışmaların ve geliştirmelerin odağında yer alır. Son yıllarda, hayvancılık sektöründe hayvan refahının ölçülmesi ve izlenmesi büyük bir önem kazanmıştır. Bunun temel nedenleri, hayvan haklarının korunması, üretim verimliliği, et ve süt kalitesinin iyileştirilmesi ile etik sorumluluklardır. Bu bağlamda, hayvan refahını doğru bir şekilde ölçebilecek, güvenilir ve bilimsel temellere dayalı bir modelin kullanılması kritik bir gereklilik haline gelmiştir.

ANİ-35L modeli, hayvan refahını ölçmek için geliştirilmiş bu tür bir değerlendirme aracıdır. Modelin amacı, hayvanların yaşam koşullarını çeşitli açılardan inceleyerek onların refah düzeylerini objektif bir şekilde değerlendirmektir. ANİ-35L, özellikle büyük ölçekli hayvancılık işletmelerinde, araştırmalarda ve hayvancılıkla ilgili politikaların geliştirilmesinde etkili bir araç olarak kullanılır. Modelin içeriği, farklı hayvan türlerinin sağlık, psikolojik durumları ve çevresel faktörler gibi çeşitli parametreleri bir arada değerlendirir.

ANİ-35L modelinin temel özelliği, çok boyutlu bir analiz yapmasıdır. Yani, sadece hayvanların fiziksel sağlık durumlarını değil, aynı zamanda onların doğal davranışlarını sergileyebilme kapasitesini ve çevresel koşullarına nasıl uyum sağladıklarını da dikkate alır. Bu yaklaşım, hayvan refahını yalnızca bir sağlık göstergesi olarak değil, aynı zamanda sosyal ve psikolojik durumlar üzerinden de değerlendirir.

Modelin işleyişinde kullanılan veri toplama yöntemleri oldukça kapsamlıdır. ANİ-35L, gözlemler, biyolojik veriler ve çeşitli sensörlerden elde edilen bilgileri kullanarak hayvanların durumunu değerlendirir. Bu sayede, insanlar tarafından yapılan subjektif değerlendirmelere dayalı hata payları minimize edilir. Ayrıca, ANİ-35L, farklı zaman dilimlerinde ve çeşitli çevresel koşullarda uygulanabilir, bu da modelin esneklik kazandırır ve geniş bir kullanım alanı sağlar.

ANİ-35L'nin en önemli uygulama alanlarından biri, hayvan sağlığının izlenmesi ve erken teşhisidir. Model, hayvanların çeşitli hastalıklarının erken tespit edilmesine ve tedavi edilmesine yardımcı olur. Ayrıca, hayvan refahının iyileştirilmesi, et ve süt üretiminin verimliliğini doğrudan etkileyebilir. Sağlıklı ve huzurlu hayvanlar, daha yüksek kaliteli ürünler ve verimli bir üretim sağlar. Bu da, işletme sahiplerinin ekonomik açıdan daha verimli bir işletme yürütmesine olanak tanır.

Bir diğer önemli uygulama alanı, etik hayvancılık uygulamalarıdır. ANİ-35L, hayvan hakları ve etik değerler doğrultusunda, hayvanların uygun koşullarda yetiştirilmesini sağlar. Modelin, hayvan refahını izleme ve düzenleme süreçlerinde kullanılması, etik hayvancılık uygulamalarını destekler ve geliştirilmesine katkı sağlar.

Teknolojik gelişmelerle birlikte ANİ-35L modelinin potansiyeli daha da genişlemiştir. Özellikle yapay zeka, makine öğrenimi ve uzaktan algılama teknolojileri ile entegre edilen ANİ-35L, daha hızlı ve doğru sonuçlar elde edilmesini sağlar. Gelecekte, mobil cihazlar ve sensörler aracılığıyla sürekli veri toplama ve analiz yapabilen daha sofistike sistemlerin geliştirilmesi beklenmektedir. Bu gelişmeler, hayvancılık sektöründe daha verimli ve sürdürülebilir uygulamaların ortaya çıkmasına olanak tanıyacaktır.

Sonuç olarak, ANİ-35L modeli, hayvan refahı değerlendirmelerinde kullanılan kapsamlı, objektif ve güvenilir bir araçtır. Hayvancılık sektöründe, hayvan sağlığı ve üretim verimliliğini artırma hedeflerine ulaşmak için önemli bir rol oynamaktadır. Etik ve sürdürülebilir hayvancılık uygulamalarının yaygınlaşmasında, bu tür modellerin kullanımı kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: *Hayvan refahı; ANİ-35L modeli; Hayvancılık; Hayvan sağlığı*

ABSTRACT

Animal welfare focuses on efforts and developments aimed at improving the physical and psychological conditions of animals. In recent years, measuring and monitoring animal welfare in the livestock sector has gained significant importance. The primary reasons for this include the protection of animal rights, production efficiency, improvement of meat and milk quality, and ethical responsibility. In this context, the use of a reliable and scientifically-based model that can accurately measure animal welfare has become a critical necessity.

The ANİ-35L model is an assessment tool developed to measure animal welfare. The goal of the model is to objectively evaluate the welfare levels of animals by examining their living conditions from various perspectives. ANİ-35L is especially used as an effective tool in large-scale livestock operations, research, and the development of policies related to animal husbandry. The model assesses various parameters, such as the health and psychological condition of different animal species and environmental factors, together.

The main feature of the ANİ-35L model is its ability to perform multidimensional analysis. It takes into account not only the physical health of the animals but also their capacity to display

natural behaviors and how they adapt to environmental conditions. This approach evaluates animal welfare not just as a health indicator, but also through social and psychological factors.

The data collection methods used in the operation of the model are quite comprehensive. ANİ-35L evaluates the condition of animals using observations, biological data, and information obtained from various sensors. This minimizes the error margin based on subjective assessments made by humans. Additionally, ANİ-35L can be applied over different time periods and under various environmental conditions, which increases the model's flexibility and provides a wide range of applications.

One of the most important areas of application for ANİ-35L is monitoring animal health and early diagnosis. The model helps in the early detection and treatment of various animal diseases. Furthermore, improving animal welfare can directly impact the efficiency of meat and milk production. Healthy and content animals result in higher quality products and more efficient production, enabling business owners to operate more economically viable businesses.

Another key area of application is ethical animal husbandry practices. ANİ-35L ensures that animals are raised under appropriate conditions in line with animal rights and ethical values. The use of the model in monitoring and regulating animal welfare supports and contributes to the development of ethical farming practices.

With technological advancements, the potential of the ANİ-35L model has expanded further. In particular, when integrated with artificial intelligence, machine learning, and remote sensing technologies, ANİ-35L provides faster and more accurate results. In the future, more sophisticated systems capable of continuous data collection and analysis through mobile devices and sensors are expected to be developed. These advancements will enable more efficient and sustainable practices to emerge in the livestock sector.

In conclusion, the ANİ-35L model is a comprehensive, objective, and reliable tool used in animal welfare assessments. It plays an important role in achieving the goals of improving animal health and production efficiency in the livestock sector. The use of such models is critical in promoting ethical and sustainable farming practices.

Keywords: Animal welfare; ANİ-35L model; Animal health*; Animal husbandry*

Kozmetik Ürünlerde Gama Radyasyonla Sterilizasyon

Sterilization of Cosmetic Products with Gamma Radiation

Serap Vesek
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Fizik Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
serapgecit@hotmail.com

Işık Yeşim Erdamar
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri Fakültesi
Fizik Eğitimi Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ydicle@dicle.edu.tr

ÖZ

Kozmetik ürün üretiminde önemli hususlardan biri, steril birim doz preparasyonlarının hazırlanmasıdır. Mikroorganizmalardan arındırma klasik sterilizasyon teknikleriyle yapıldığında, özellikle sıcaklığa duyarlı etkin maddelerde bozulmalar meydana gelebilir. Bu sorunun önünü almak için, günümüzde yüksek enerjili radyasyon kullanılmaktadır. Radyasyon ile sterilizasyon, diğer tekniklere göre daha kolay ve güvenilirdir; yüksek giriciliğe sahip olup örnek sıcaklığını minimal düzeyde artırır, validasyonu kolay ve çevre dostudur.Ancak, bu tekniğin dezavantajları da vardır. Yüksek enerjili radyasyonun ve radyolitik etkilerinin tahmin edilmesi zordur. Bu nedenle, radyasyon ile sterilizasyonun uygulanabilirliği, oluşan radikallerin belirlenmesi ve kontrol edilmesi ile mümkün olabilir. Elektron Paramagnetik Rezonans (EPR) spektroskopisi, serbest radikallerin mekanizmalarını, türlerini, yapılarını ve kararlılıklarını incelemek için en duyarlı tekniktir.Azelaik asit bileşiği belirli dozlarda gama radyasyonu ile işlem görmüş ve EPR analizi ile serbest radikal oluşumu gözlemlenmiştir. Yüksek dozlarda ışınlanmış örneklerin rezonans sinyallerinin belirgin ve şiddetli olduğu saptanmıştır. Ayrıca, ışınlanmış örneklerin oda sıcaklığında iki aya kadar stabil kaldığı belirlenmiştir.Sonuç olarak, azelaik asit örneklerinde yüksek enerjili radyasyonun neden olduğu serbest radikallerin karakterizasyonu yapılmış ve bu bileşiğin, uluslararası kabul gören doz limitleri dahilinde radyasyon ile sterilizasyona uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Radyosterilizasyon; Gama radyasyonu; Elektron paramagnetik rezonans; Serbest radikaller; Azelaik asit*

ABSTRACT

One of the critical aspects of cosmetic product manufacturing is the preparation of sterile unit dose formulations. When decontamination is performed using classical sterilization techniques, degradation of heat-sensitive active ingredients can occur. To mitigate this issue, high-energy radiation is increasingly being utilized. Radiation sterilization is easier and more reliable than other sterilization techniques; it has high penetration power, minimally increases sample temperature, is easy to validate, and is environmentally friendly. However, this technique also has some disadvantages. Predicting the effects of high-energy radiation and its radiolytic byproducts is challenging. Therefore, the applicability of radiation sterilization depends on identifying and controlling the radicals formed after irradiation. Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectroscopy is the most sensitive technique for analyzing the mechanisms, types, structures, and stability of free radicals. Azelaic acid was exposed to specific doses of gamma radiation, and EPR analysis confirmed the formation of free radicals. High-dose irradiated samples exhibited strong and distinct resonance signals. Additionally, irradiated samples remained stable at room temperature for up to two months. In conclusion, the characterization of free radicals induced by high-energy radiation in azelaic acid samples was performed. The study demonstrated that azelaic acid is suitable for radiation sterilization within internationally accepted dose limits, as no significant molecular degradation was observed.

Keywords: *Radiosterilization; Gamma radiation; Electron paramagnetic resonance; Free radicals; Azelaic acid*

Azelaik Asidin Gama Işınlari ile Işınlanmasının EPR ile İncelenmesi

Investigation of Gamma Ray Irradition of Azelaic Acid By EPR

Serap Vesek
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Fizik Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
serapgecit@hotmail.com

Işık Yeşim Erdamar
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri Fakültesi
Fizik Eğitimi Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ydicle@dicle.edu.tr

ÖZ

Kozmetik ürün üretiminde önemli hususlardan biri, steril birim doz preparasyonlarının hazırlanmasıdır. Klasik sterilizasyon teknikleri kullanıldığında, özellikle sıcaklığa duyarlı etkin maddelerde ciddi degradasyonlar meydana gelebilir. Bu sorunu ortadan kaldırmak veya azaltmak için, yüksek enerjili radyasyon kullanılmaktadır. Radyasyon ile sterilizasyon, diğer tekniklere göre daha kolay ve güvenilirdir. Yüksek nüfuz yeteneğine sahiptir, örnek sıcaklığını çok az arttırır, validasyonu kolaydır ve çevreye zarar vermez. Ancak, yüksek enerjili radyasyonun etkilerini öngörmek zor olduğundan, radyasyon sterilizasyonunun uygulanabilirliği, ışınlama sonucunda oluşan radikallerin belirlenmesiyle mümkün olmaktadır. Elektron Paramanyetik Rezonans (EPR) spektroskopisi, bu radikallerin yapısını ve kararlılığını incelemek için en duyarlı tekniktir.Azelaik asit, belirli dozlarda gama ışınları ile ışınlandı. İşınlanmamış örnekler herhangi bir EPR sinyali vermezken, ışınlanmış örnekler belirgin EPR sinyalleri gösterdi. Farklı dozlarda ışınlanan örneklerin doz-cevap eğrileri oluşturularak en iyi tanımlayan matematiksel fonksiyonlar belirlendi. Oda sıcaklığında altmış gün bekletilen örneklerde, tüm pıklerin şiddetlerini koruduğu ve ışınlanmadan uzun süre sonra bile ışınlanmış örneklerin ayırt edilebildiği gözlendi. Bulgular, azelaik asidin uluslararası kabul gören doz limitlerinde radyasyonla sterilizasyona uygun olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Radyosterilizasyon, Azelaik Asit, EPR, Gama Işınlama*

ABSTRACT

One of the key aspects in the production of cosmetic products is the preparation of sterile unit-dose formulations. When traditional sterilization techniques are used, significant degradation can occur, especially in temperature-sensitive active ingredients. To eliminate or minimize this drawback, high-energy radiation has been employed. Compared to other sterilization

techniques, radiation sterilization is easier and more reliable. It has high penetration capability, causes minimal temperature increase, is easy to validate, and does not harm the environment. However, predicting the effects of high-energy radiation is challenging; therefore, its feasibility depends on identifying and controlling the radicals formed during irradiation. Electron Paramagnetic Resonance (EPR) spectroscopy is the most sensitive technique for examining these radicals' structures and stability.

Azelaic acid was irradiated with gamma rays at specific doses. While non-irradiated samples did not exhibit any EPR signal, irradiated samples showed distinct EPR signals. Dose-response curves for samples irradiated at different doses were created to determine the mathematical functions best describing these results. Samples stored for sixty days at room temperature maintained their peak intensities, demonstrating that the irradiated samples could still be distinguished long after irradiation. The findings indicate that azelaic acid is suitable for sterilization by radiation within internationally accepted dose limits.

Keywords: *Radiosterilization, Azelaic Acid, EPR, Gamma Irradiation*

Sekizinci Sınıf Öğrencisinin Soyutlama Sürecinin RBC+C Bağlamında İncelenmesi

An Investigation of the Abstraction Process of an Eighth-Grade Student in the Context of RBC+C

Mehmet Aydın
Dicle Üniversitesi: Matematik Eğitimi ABD
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
Diyarbakır/Türkiye
mehaydin2008@gmail.com

Elif Ayşe Kuşaslan
Güngören İmam Hatip Ortaokulu
Dicle Üniversitesi Matematik Eğitimi YL Öğrencisi
İstanbul/Türkiye
elifaysematematik@gmail.com

ÖZ

Amaç, öğrencinin doğrusal denklem grafiğini çizme konusundaki soyutlama sürecinin RBC+C modeli kullanılarak analiz edilmesi ve öğrencinin bilgiyi oluşturup oluşturamadığının incelenmesidir. Katılımcı devlet okulunda 8.sınıfta öğrenimine devam eden başarı düzeyi yüksek bir öğrencidir. Nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak soyutlama eylemlerini tanımaya imkân verecek dokuz maddelik aşamalı bir etkinlik oluşturulmuştur. Elde edilen verilere göre öğrencinin matematiksel soyutlama sürecinde genellikle zorlanmadığı ipuçları ile soyutlama sürecini gerçekleştirdiği gözlenmiştir. Öğrenci bilgiyi oluşturmak için aşamalandırılmış şekilde oluşturulan soruya cevap verirken hem zihnindeki eski bilgilerini harekete geçirmekte hem de bilgilerini organize edebilmek için akıl yürütme becerisini kullanmaktadır. Amaç öğrencinin sadece çözmesi değil, gerektiğinde ipucuyla soyutlayabilmesidir. Yapılacak başka araştırmada soyutlamanın her öğrencide gerçekleşebileceğini, kimilerinde hızlı kimilerinde yavaş gerçekleşebileceğini gösterilebilir veya farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin soyutlama süreçleri incelenebilir.

Anahtar Kelimeler: *Matematiksel Soyutlama, RBC+C*

GİRİŞ

Matematik soyutlama bilimidir. Soyutlama anlaşılmadan etkili matematik öğretimi mümkün değildir. Soyutlama önceki bilginin yeniden düzenlenerek yeni matematiksel yapının inşa edilmesidir. Soyutlama kavramları ve ilişkileri inceler. Soyutlama ile ilgili birçok model mevcuttur. Ancak RBC+C modeli öne çıkmaktadır (Hershkowitz, Schwars&Dreyfus, 2001). RBC+C modeline göre soyutlama; tanıma, kullanma, oluşturma ve pekiştirme basamaklarından oluşmaktadır. RBC+C hem teorik çerçeve hem de metodolojik araç olarak kullanılmıştır. Buna göre etkinlik hazırlanmıştır. Tanıma; matematiksel durum içindeki kavram, düşünce ve

süreçleri fark etmedir. Kullanma; mevcut bilgileri düzenleyerek bütünleştirmedir. Oluşturma; var olan yapıyı kullanarak yeni yapı ortaya çıkarmadır. Pekiştirme; yapının bilinçli olarak yeniden kullanılmasıdır.

ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ-AMACI

Matematik öğretiminin amaçlarından biri matematiksel bilgi ve becerilerin kullanılabilmesidir. Öğrenme çıktısı elde etmeyi amaçlayan etkinlikler geliştirilmesi modelin etkinliğini arttıracaktır. Doğrusal denklemler konusunda öğrencilerin zorluk yaşadığı görülmektedir (Birgin,2006). Yetersiz sayıda çalışma olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Bu konu cebir ve geometri alanları arasında kurduğu bağlantının ilk adımı olması açısından önemlidir. Matematiğin öğrenilebilmesi için kavramsal anlama gerçekleşmelidir ([NCTM],2000). Kavramsal anlamanın hangi düzeyde gerçekleştiği RBC+C analiz çerçevesi ile ölçülmüştür. 8.sınıfa giden başarılı bir öğrencinin doğrusal denklemlerin grafiğini çizme konusundaki soyutlama süreci RBC+C modeli bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sorumuz; 8.sınıf öğrencisinin doğrusal denklemin grafiğini çizme konusundaki soyutlama süreçleri RBC+C modeli bağlamında nasıldır?

YÖNTEM

Nitel araştırma modellerinden durum çalışması kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Başarı düzeyi yüksek bir öğrenci ile çalışılmıştır. Araçlar; araştırmacının geliştirdiği etkinlik, görüşme formu ve dökümanlar. Yüz yüze uygulanacaktır. Veriler RBC+C modeli bağlamında incelenecektir.

ETKİNLİK: y=x denkleminin grafiğini aşağıdaki adımları takip ederek çiziniz.

(1) x-y arasındaki ilişki nasıldır?

(2) Grafik eksenleri keser mi?

(3) Orjinden geçer mi?

(4) Herhangi iki nokta belirleyiniz?

(5) Denklemi sağlayan başka noktalar var mıdır?

(6) y=2x denklemini çiziniz. Aradaki benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

BULGULAR

Tanıma: x-y arasında doğrusal ilişki olduğunu, grafiğin orjinden geçtiğini, katsayıyı, sabit terimi fark etmiştir. Kullanma: koordinat sistemi, katsayı, sabit terim bilgilerini kullanarak grafik çizebilmiştir. Oluşturma: sabit terim sıfırdan farklı olunca grafiğin eksenleri keseceği bilgisini oluşturmuştur. Sabit terim sıfır olduğunda grafiğin orjinden geçeceği bilgisini

oluşturmuştur. Pekiştirme: orjinden geçen denklemlere örnek verebilmesi ve başka grafikleri çizebilmesi.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrenci RBC+C eylemlerini gerçekleştirebilmiş ve bilgiyi soyutlamıştır. Öğrencinin eski ve yeni bilgiler arasında bağlantı kurmasına imkan verecek şekilde sorular hazırlanması önemlidir. Bu yüzden aşamalandırılmış şekilde oluşturulan sorular sayesinde ve öğrencinin cevapları dikkate alınarak gerekli ekstra sorularla eski yeni bilgi arasında bağlantı kurulması mümkün olmuştur. Soyutlamadaki amaç öğrencinin sadece çözmesi değil gerektiğinde ipuçlarıyla istenen bilgiyi oluşturmasıdır. Yapılacak başka bir araştırmada soyutlamanın her öğrencide gerçekleşebileceğini fakat düzeylerinin ve hızlarının farklı olabileceği gösterilebilir. Farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin soyutlama süreçleri incelenebilir.

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze the abstraction process of a student in drawing the graph of a linear equation using the RBC+C model and to examine whether the student is able to construct knowledge. The participant is a high-achieving eighth-grade student attending a public school. A case study, one of the qualitative research methods, was employed. As a data collection tool, a nine-item, stepwise activity was designed to identify abstraction actions. According to the data obtained, it was observed that the student generally did not have difficulty in the mathematical abstraction process and was able to carry out the abstraction process with the help of prompts. While responding to the staged questions designed to facilitate knowledge construction, the student both activated prior knowledge and used reasoning skills to organize information. The aim is not only for the student to solve the problem, but also to be able to abstract when necessary with the help of prompts. Future research may show that abstraction can occur in every student, albeit at different speeds, or may examine the abstraction processes of students with different achievement levels.

Keywords: *Mathematical Abstraction, RBC+C*

REFERANS

Birgin, O. (2006, Eylül). İlköğretim Öğrencilerinin Doğrunun Eğimi ile İlgili Öğrenme Düzeyleri ve Olası Kavram Yanılgıları. I.Ulusal Matematik Eğitimi Öğrenci Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Dreyfus, T. ve Tsamir, P. (2004). Ben'in sonsuz kümelerle ilgili bilgi yapılarını birleştirmesi. Matematiksel Davranış Dergisi, 23, 271–300.

Dreyfus, T. (2007).Processes of Abstraction in Context the Nested Epistemic Actions Model. Retrieved on November 12, 2008 from http://cresmet.asu.edu/news/i2/dreyfus.pdf, 12 Ekim 2008.

Hershkowitz, R., Schwarz, B. & Dreyfus, T. (2001). Abstraction in contexts: Epistemic actions. Journal for Research in Mathematics Education, 32(2), 195-222.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2000). Principles and standards for school mathematics. NCTM.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (9. Baskı). Ankara:SeçkinYayıncılık.

Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası Hizmet Binasının Kullanım Sonrası Değerlendirilmesi

Post-Use Evaluation of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry Service Building

Ozan Afşin
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ozanafsin1@gmail.com

Mehmet Cebe
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mehmetcebe1@gmail.com

ÖZ

Ticaret ve sanayi odaları, bir bölgenin ekonomik faaliyetlerini düzenleyen, sanayi ve ticaret sektörlerinin gelişimini destekleyen önemli kurumlardır. Geçmişten günümüze, ticaret ve sanayi odaları, ticaretin kolaylaştırılması, yerel işletmelerin desteklenmesi, eğitim ve bilgilendirme hizmetlerinin sunulması gibi kritik görevler üstlenmiştir. Özellikle ticaret ve sanayi odalarının sunduğu hizmetler, yerel ve ulusal ekonominin kalkınmasında büyük rol oynamaktadır. Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası da bu bağlamda, bölgenin ekonomik gelişimine katkı sağlayan önemli kurumlardan biridir. Kuruluşundan bu yana, üyelerine sunduğu destek ve hizmetlerle, bölgenin ticaret ve sanayi sektörlerini güçlendirmiştir.

Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası'nın temelleri, 1883 yılında kurulan Diyarbakır Ticaret Meclisi'ne dayanmaktadır. 1925 yılında kabul edilip 1926'da yürürlüğe giren 655 sayılı Ticaret ve Sanayi Odaları Kanunu ile odalara tüzel kişilik verilmiş ve ticaret erbabının odaya kayıt zorunluluğu getirilmiştir. Tüzüğün yürürlük süresi içinde Diyarbakır'da 1910 yılında Ticaret ve Sanayi Odası kurulmuştur. Günümüzde Sanayi Mektebi olarak kullanılan bu tarihi yapı 2022 yılına kadar Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odasının kullanımına tahsis edilmiş ve 2022 yılı itibariyle yapımı yeni tamamlanan binaya taşınmıştır.

Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası Hizmet Binası'nın tasarım ve kullanım süreçlerinin detaylı bir şekilde incelenmesi, binanın çalışanlar ve kullanıcılar üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, binanın erişilebilirlik, mekânsal düzenleme, ergonomi ve kullanıcı memnuniyeti boyutlarını analiz ederek, kullanıcıların deneyimlerine odaklanmaktadır. Nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışma, görsel analiz ve literatür incelemelerinden elde edilen veriler ışığında, binanın güçlü ve zayıf yönleri tespit edilerek, kullanım sonrası süreçlerde karşılaşılan sorunlar ile memnuniyet yaratan unsurlar detaylandırılmıştır.

Çalışmada öncelikle Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odasının görsel analiz yöntemiyle incelemeler yapılmış ve sonrası için çalışan, kullanıcı ve idarecilerle görüşmeler yapılacaktır. Daha sonra görüşmelerden elde edilen sonuçlar ışığında kullanıcı memnuniyetini belirlemek ve çalışmayı nitel olarak desteklemek amacıyla ulaşılabilirlik, estetik ve sıklıkla kullanılan mekanların işlevsel ve teknik özellikleriyle ilgili idareci, personel ve kullanıcı anketi olmak üzere anket hazırlanacak ve kullanıcılara uygulanacaktır. Anketlerden elde edilen veriler değerlendirilerek grafikleştirilecektir.

Görsel analiz yöntemiyle yapılan incelemeler çerçevesinde; Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası binası, merkezi konumu ve iç mekân tasarımı açısından büyük avantajlar sunmaktadır. Yeni binanın, önceki binaya göre daha ulaşılabilir bir noktada olması, çalışanlar ve ziyaretçiler için kolaylık sağlamaktadır. Ergonomik ofis mobilyaları, geniş alanlar ve konforlu oturma düzenlemeleri ile verimli bir çalışma ortamı yaratılmıştır. Ayrıca, binadaki işlevsel dağılım, kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde planlanmış, kullanıcı alanları giriş katına yerleştirilmiştir. Geniş koridorlar ve engelli erişimine yönelik düzenlemeler, herkesin rahatça erişebilmesini sağlamaktadır.

Binanın estetik tasarımında yerel mimari ile modern unsurların birleşimi dikkat çekmektedir. Dış cephesi çevresiyle uyumlu olmamakla birlikte, kullanılan malzemeler görsel açıdan güçlü bir deneyim sunmaktadır. Yönlendirme sistemleri, kullanıcıların binada kolayca hareket etmelerini sağlamaktadır. Elektronik sıra ekranları ve güvenlik önlemleri ile etkin bir hizmet sunulmaktadır. Ancak, güvenlik personelinin artırılması ve yangın güvenliği önlemlerinin güçlendirilmesi önerilmektedir.

Aydınlatma sistemi, doğal ışığı maksimum seviyede kullanarak iç mekânı aydınlık tutmaktadır. Ayrıca, iklimlendirme sistemleri, iç mekânın sıcaklık ve hava akışını verimli bir şekilde kontrol etmektedir. Binada çevre dostu sistemler eksik olup, güneş enerjisi kullanımı ve su geri dönüşüm sistemleri gibi sürdürülebilir çözümlerle enerji verimliliği sağlanabilir. Yeşil alanların artırılması, kullanıcıların ve çalışanlar için daha sosyal alanlar yaratacaktır.

Bu bulgular kapsamında güvenlik personelinin sayısının artırılması ve yangın güvenliği önlemlerinin güçlendirilmesi, bina kullanıcılarının güvenliği açısından kritik önem taşımaktadır. Yangın merdivenleri ve acil çıkışların belirginleştirilmesi, yangın güvenliğini güçlendirecektir. Güneş enerjisi kolektörlerinin, gri su geri dönüşüm sistemlerinin ve yağmur suyu depolama sistemlerinin kurulması, binanın çevresel etkilerini azaltarak, sürdürülebilirlik açısından önemli adımlar atılmasını sağlayacaktır. Binanın çevresindeki yeşil alanların arttırılması, kullanıcıların sosyal etkileşim kurabilecekleri, rahatça vakit geçirebileceği alanlar yaratacaktır. Dış cephe tasarımında çevreyle daha fazla uyum sağlanması hem estetik açıdan hem de çevresel olarak güçlü bir etki yaratacak çeşitli düzenlemeler yapılabilir.

Bu çalışmanın sonuçları, yalnızca Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası Hizmet Binası'nın değerlendirilmesine katkı sağlamakla kalmayıp, benzer yapıların tasarım süreçlerine yönelik geliştirme önerileri sunmayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, gelecekte inşa edilecek veya mevcut yapılar üzerinde yapılacak iyileştirme çalışmalarında dikkate alınacak önemli bilgiler sunmaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın amacı, kapsamı ve yöntemi detaylı bir şekilde açıklanmış ve Diyarbakır Ticaret ve Sanayi Odası Hizmet Binası'nın erişilebilirlik, mekânsal düzenleme, ergonomi ve kullanıcı memnuniyeti açısından değerlendirilmesine odaklanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Mimarlık, Kullanıcı değerlendirmesi, Bina tasarımı, Hizmet binası, İşlevsellik, Tasarım analizi*

ABSTRACT

Chambers of commerce and industry are important institutions that regulate the economic activities of a region and support the development of industry and trade sectors. From past to present, chambers of commerce and industry have undertaken critical tasks such as facilitating trade, supporting local businesses, and providing training and information services. In particular, the services provided by chambers of commerce and industry play a major role in the development of the local and national economy. In this context, the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry is one of the important institutions contributing to the economic development of the region. Since its establishment, it has strengthened the region's trade and industry sectors with the support and services it provides to its members.

The foundations of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry date back to the Diyarbakır Chamber of Commerce established in 1883. With the Law No. 655 on Chambers of Commerce and Industry, which was adopted in 1925 and entered into force in 1926, chambers were given legal personality and the obligation to register with the chamber was introduced. The Chamber of Commerce and Industry was established in Diyarbakir in 1910 within the effective period of the statute. This historical building, which is now used as the Industrial School, was allocated to the use of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry until 2022 and moved to the newly completed building as of 2022.

A detailed examination of the design and use processes of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry Service Building is of great importance for analyzing the impacts of the building on employees and users. This study focuses on users' experiences by analyzing the building's accessibility, spatial arrangement, ergonomics and user satisfaction dimensions. This study, which was conducted using qualitative research methods, identified the strengths and weaknesses of the building in the light of the data obtained from visual analysis and literature reviews, and detailed the problems encountered in the post-use processes and the elements that create satisfaction.

In the study, first of all, the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry was examined by visual analysis method and then interviews with employees, users and administrators will be conducted. Then, in the light of the results obtained from the interviews, in order to determine user satisfaction and to support the study qualitatively, a questionnaire will be prepared and applied to users, including administrator, staff and user questionnaires about accessibility, aesthetics, and functional and technical features of frequently used spaces. The data obtained from the questionnaires will be evaluated and graphed.

Within the framework of the visual analysis method, the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry building offers great advantages in terms of its central location and interior design. The fact that the new building is more accessible than the previous building provides convenience for employees and visitors. An efficient working environment has been created with ergonomic office furniture, large spaces and comfortable seating arrangements. In

addition, the functional distribution of the building was planned to meet the needs of the users, and user areas were placed on the ground floor. Wide corridors and arrangements for disabled access ensure that everyone has easy access.

The aesthetic design of the building is a combination of local architecture and modern elements. Although the façade is not in harmony with its surroundings, the materials used provide a visually powerful experience. Guidance systems allow users to move around the building easily. Electronic queue screens and security measures provide an effective service. However, it is recommended that security personnel be increased and fire safety measures be strengthened.

The lighting system keeps the interior bright by maximizing the use of natural light. Furthermore, air conditioning systems efficiently control the temperature and air flow of the interior space. The building lacks environmentally friendly systems and energy efficiency can be achieved through sustainable solutions such as the use of solar energy and water recycling systems. Increasing green areas will create more social spaces for users and employees.

Within the scope of these findings, increasing the number of security personnel and strengthening fire safety measures are critical for the safety of building users. Fire stairs and emergency exits should be made more prominent to strengthen fire safety. Installing solar energy collectors, gray water recycling systems and rainwater storage systems will reduce the environmental impact of the building and take important steps towards sustainability. Increasing the green areas around the building will create spaces where users can interact socially and spend time comfortably. The design of the façade should be more in harmony with the environment, and various arrangements can be made to create a strong impact both aesthetically and environmentally.

The results of this study not only contribute to the evaluation of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry Service Building, but also aim to provide suggestions for improvements in the design processes of similar buildings. The findings provide important information to be taken into consideration in future construction or improvement works to be carried out on existing buildings. In this context, the purpose, scope and methodology of the study are explained in detail and the focus is on the evaluation of the Diyarbakır Chamber of Commerce and Industry Service Building in terms of accessibility, spatial arrangement, ergonomics and user satisfaction.

Keywords: *Architecture, User evaluation, Building design, Service building, Functionality, Design analysis*

Sismik Yalıtımlı Binaların Deprem Performans Değerlendirmesi

Seismic Performance Assessment of Seismically Isolated Buildings

Abdulkadir Batmaz
Dicle Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrencisi
Diyarbakır, Türkiye
batmazabdulkadir21@gmail.com

Mehmet Emin Öncü
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği
Diyarbakır, Türkiye
oncume@dicle.edu.tr

ÖZ

Ülkemizin tamamına yakın bölümü deprem kuşağında yer almaktadır. Yanlış ve teknik dışı yapılaşmalar bu doğal afetle birleştiğinde, karşımıza can ve mal kaybına yol açan telafi edilemez acı tablolar çıkarıyor. Bundan dolayı yapı tasarımlarında deprem yalıtım sistemi önem kazanmaktadır. Deprem yalıtımının ana amacı, binanın taşıyıcı sistemine etki eden deprem kuvvetlerinin azaltılmasıdır. Bu amaçla yalıtılmış binanın doğal titreşim periyodunun uzatılması ve/veya enerji tüketme kapasitesinin artırılması gereklidir. Yatay rijitliği düşük, düşey rijitliği yüksek izolatörler binanın yatay kuvvetler etkisinde esnek hareket etmesini sağlar. İzolasyon sistemindeki sönüm sayesinde ayrıca enerji tüketilerek üst yapıya aktarılan enerji sınırlandırılır. Önem derecesi yüksek binalarda deprem katsayısı 1,2-1,5 kat yüksek olduğu için kesitler normal binalara göre daha büyük bulunur. Yapı rijitleşir. Rijitlik arttıkça yapının doğal periyodu kısalır. Dolayısı ile yapıda depreme karşı katsayı artışı oranında kapasite artışı sağlanamamış olur. Eksiği gidermek istersek katsayıyı daha da artırmak gerekir. Buna karşın rijitlik daha da artacağından kısır döngüye girilir. İşte burada deprem yalıtımlı yapı kavramı devreye girmekte ve soruna çözüm getirmektedir. Kuzey İngiltere'nin Scarborough kentinden tıp doktoru S.A Calantarients 1909 yılının ağustos ayında Santiago Şili'deki sismoloji servisinin müdürüne bir mektup yazarak geliştirdiği bir inşaat yöntemine dikkatini çekti. Ve bu ilkeye dayanarak bina temelinde oluşturulan yalıtımlı bir serbest birleşim sayesinde bir depremin şiddet derecesinin anlamını kaybettiğini ve deprem kuşakları üzerinde bulunan büyük ve önemli binaların kusursuz bir deprem güvencesine kavuşturulabileceğini belirtti. Daha sonra Calantarients kendi bulduğu inşaat metodunun patentini almak için ingiliz patent bürosuna başvurdu. Ve binanın bu serbest birleşim ve deprem esnasında kayacağı dolayısı ile binaya geçecek kuvvetin azalacağı bir ince kum, mika veya talk katmanı üzerine oturtulmasını önerdi. Doktorun düşündüğü taban yalıtımı veya deprem yalıtımı olarak da bilinen sistem depreme dayanıklı tasarımın ilk örneğidir. Deprem yalıtımı, binalarda deprem performansını artırmak amacıyla uygulanmaktadır. Yapılan çalışmalar, deprem yalıtımının üstyapı davranışının tabane ankastre binalardan daha fazla deprem yükü azaltma faktörüne karşı hassas olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ASCE 7-16 üstyapıların tasarım deprem (DBE) düzeyi

spektral ivme taleplerinden 1,5 kat daha büyük olan, maksimum deprem (MCE) düzeyi spektral ivme talepleri ile tasarlanması öngörmektedir. Ancak Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY) sismik tehlike haritasına göre birçok aktif sismik bölgede, MCE düzeyi spektral ivme talepleri DBE düzeyi taleplerin 1,5 katından daha büyüktür. Bu durumda üstyapının tasarımı önem kazanmaktadır. Deprem taban yalıtımı binanın hakim periyodunu büyüterek deprem kuvvetlerini azaltmakta ve yapıların performansını artırmakta olduğu için yıllar öncesinden kullanılmaya başlanmıştır. Deprem yalıtımlı binalarda üstyapının dayanımının büyük olması nedeniyle yalıtım, binanın doğrusal olmayan davranışı azaltmakta ve yalıtım elemanları deplasmanı artmaktadır. Genel olarak, depremlerin etkin periyot aralığı 0,2s ile 1s arasında değişmektedir. Yaklaşık olarak 2 ila 10 katlı binaların doğal hakim titreşim periyotları, bu değerler arasındadır. Deprem yalıtımının ana amacı binanın doğal hakim periyodunu büyüterek rezonans aralığının dışına çıkarmak ve böylece deprem yüklerinin etkisini azaltmaktır. Ayrıca yalıtım sistemindeki sönüm sayesinde depremde ortaya çıkan enerji tüketilerek üst yapıya daha az enerji aktarımını sağlamaktır. Deprem yalıtımlı binalarda, üst yapı rijit bir blok halinde yalıtım sistemi üzerinde hareket eder ve ötelenmelerin önemli bir kısmı yalıtım sisteminde ortaya çıkar. İzolatörler de hasar almadan doğrusal olmayan davranış sergilemek suretiyle enerji harcama özelliğine sahiptir. Deprem yalıtımlı yapı tasarımında klasik depreme dayanıklı yapı tasarımına göre çok daha yüksek deprem performansı hedeflenmektedir. Nitekim TBDY 2018'de deprem yalıtımlı binalar kesintisiz kullanım veya sınırlı hasar performans düzeyine göre tasarlanabilmekte ve küçük deprem yükü azaltma katsayıları kullanılmaktadır. Bu çalışmada, sismik taban yalıtımlı iki model, DBE ve MCE düzeylerinde tasarlanması amaçlanmaktadır. Yönetmeliklerin öngördüğü deprem performans seviyelerine bağlı olarak elde edilecek sonuçların kıyaslanması ve analiz edilmesi öngörülmektedir. Elde edilecek sonuçlar kapsamında en etkin sismik izolasyon sistemi belirlenmiş olur. Belirlenmiş olan sismik izolasyon sistemini literatüre kazandırarak ülkemizde kamu binalarında ve stratejik öneme sahip tesislerde (okul, hastane, ulaşım tesisleri, enerji tesisleri vb.) afet sırasında kullanılan sismik izolasyon model çeşitliliğini artırmak veya çalışmamız sonucu elde edilen en etkin sismik izolasyon sistemini tercih edilebilir hale getirmek önceliğimiz olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Sismik izolatör, Tasarım Deprem Düzeyi (DBE), Maksimum Deprem Düzeyi (MCE)*

ABSTRACT

Almost all of our country is located in the earthquake zone. When wrong and non-technical constructions are combined with this natural disaster, we are faced with irreparable painful pictures that lead to loss of life and property. Therefore, earthquake isolation system gains importance in building designs. The main purpose of earthquake isolation is to reduce the earthquake forces acting on the bearing system of the building. For this purpose, it is necessary to extend the natural vibration period and/or increase the energy consumption capacity of the isolated building. Thanks to the isolators with low horizontal stiffness and high vertical stiffness, the structure is provided to move more flexibly horizontally. Thanks to the damping in the isolation system, energy is also consumed and the energy transferred to the superstructure is limited. Since the earthquake coefficient is 1.2-1.5 times higher in buildings of high importance, the sections are larger than normal buildings. The structure becomes rigid. As the stiffness increases, the natural period of the structure shortens. Therefore, the capacity of the structure against earthquake cannot be increased in proportion to the increase in the coefficient. If we want to eliminate the deficiency, it is necessary to increase the coefficient even more. On

the other hand, since the stiffness will increase even more, a vicious circle is entered. This is where the concept of earthquake isolated building comes into play and brings a solution to the problem. In August 1909, S.A Calantarients, a medical doctor from Scarborough, Northern England, wrote a letter to the director of the seismological service in Santiago, Chile, drawing his attention to a construction method he had developed. Based on this principle, he stated that by means of an insulated free joint in the foundation of a building, the intensity of an earthquake loses its meaning and that large and important buildings located on earthquake zones can be made perfectly earthquake-proof. Calantarients then applied to the British patent office to patent his method of construction. He proposed that the building should be placed on a layer of fine sand, mica or talc, which would slide during an earthquake, thus reducing the force that would be transmitted to the building. His idea was the first example of earthquake-resistant design, also known as base isolation or earthquake isolation. Seismic isolation is applied to achieve high seismic performance in buildings. In recent years, it has been shown that the behavior of insulated superstructure is more sensitive to the earthquake load reduction factor than that of base anchored buildings. Therefore, ASCE 7-16 requires superstructures to be designed with maximum seismicity (MCE) level spectral acceleration demands that are 1.5 times larger than design seismicity (DBE) level spectral acceleration demands. However, according to the seismic hazard map of the Turkish Building Earthquake Code (TBEC), in many active seismic zones, MCE level spectral acceleration demands are more than 1.5 times greater than DBE level demands. In this case, the design of the superstructure becomes important. Seismic base isolation has been used for many years to reduce earthquake forces by enlarging the dominant period and to improve the performance of structures. In seismically isolated buildings, nonlinear behavior is reduced due to high superstructure strength, which increases the displacement of isolation elements. The effective period range of typical earthquakes varies from 0.2s to 1s. This range corresponds approximately to the prevailing natural vibration periods of 2- to 10-story buildings. The main purpose of seismic isolation is to extend the dominant natural period of the structure and move it out of the resonance range, thus reducing the effective earthquake loads. In addition, the damping in the isolation system consumes energy and limits the energy transferred to the superstructure. Thanks to the isolators with low horizontal stiffness and high vertical stiffness, the structure moves more flexibly horizontally. Thus, the dominant natural vibration period of the structure is extended. The superstructure moves on the isolation system as a rigid block and a significant part of the ejections occur in the isolation system. The most important difference of seismic isolation from classical earthquake resistant building design is that structural damage is targeted. Isolators also have the ability to expend energy by exhibiting nonlinear behavior without damage. As a result, much higher earthquake performance is targeted in seismically isolated building design compared to conventional earthquake-resistant building design. As a matter of fact, in TBEC 2018, seismically isolated buildings can be designed for continuous use or limited damage performance level and very small earthquake load reduction coefficients are used. In this study, two models with seismic base isolation are aimed to be designed at DBE and MCE levels. It is envisaged to compare and analyze the results obtained depending on the earthquake performance levels stipulated by the regulations. The most effective seismic isolation system will be determined within the scope of the results to be obtained. Our priority will be to increase the variety of seismic isolation models used in public buildings (schools, hospitals, transportation facilities, energy facilities etc.) during disasters or to make the most effective seismic isolation system obtained as a result of our study preferable.

Keywords*: Seismic isolator, Design Seismic Level (DBE), Maximum Seismic Level (MCE)*

Tunceli İli Hayvancılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Uygulanan Yemleme Şekilleri

Feed Types and Feeding Methods Used in Livestock Farms in Tunceli Province

İlkay Barıtcı
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
İlkay.baritci@gmail.com

Süleyman Güneş
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
Slymnbaran.2121@gmail.com

ÖZ

Bu çalışma, hayvancılık işletmelerinde uygulanan yemleme yöntemlerini ve bu yöntemlerin hayvansal üretim üzerindeki etkilerini incelemektedir. Hayvancılık sektöründe yemleme yöntemleri, hayvan sağlığı, üretim performansı ve işletmelerin ekonomik sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir. Hayvan besleme stratejileri, büyüme hızı, süt ve et verimi, üreme başarısı, bağışıklık sistemi fonksiyonları ve genel refah gibi temel fizyolojik parametreleri doğrudan etkilemektedir. Bu doğrultuda, yemleme süreçlerinin bilimsel esaslara dayalı olarak optimize edilmesi, hem hayvan refahının artırılması hem de işletmelerin ekonomik kârlılığının sürdürülebilir hâle getirilmesi açısından stratejik bir gereklilik arz etmektedir. Bu çalışma, Türkiye'deki hayvancılık işletmelerinde uygulanmakta olan yemleme yaklaşımlarını analiz ederek, bu uygulamaların hayvan sağlığı ve üretim verimliliği üzerindeki etkilerini değerlendirmektedir. Araştırma kapsamında, öğün sıklığı, yemleme biçimi, yem katkı maddelerinin kullanımı, mera alanlarının yeterliliği, yayla otlatma sistemleri ve gebelik döneminde uygulanan besleme stratejileri gibi temel değişkenler incelenmiştir.

Çalışma bulguları, işletmelerin büyük bir kısmının (%73,1) günde üç öğün yemleme pratiğini benimsediğini göstermektedir. Ruminant beslenmesinde üç öğün yemleme uygulaması, sindirim sisteminin stabilitesini sağlayarak yemden yararlanma verimliliğini artırmaktadır. Özellikle süt verimi ve karkas kompozisyonu açısından avantaj sağlayan bu yöntem, hayvanların enerji ve protein gereksinimlerini optimal düzeyde karşılamalarına imkân tanımaktadır. Bununla birlikte, işletmelerin %24,9'u iki öğün, %2'si ise yalnızca bir öğün yemleme yapmaktadır. Yemleme sıklığının azalması, rumen mikrobiyotasının homeostatik dengesini bozarak asidoz, ketozis ve fermentasyon bozuklukları gibi metabolik rahatsızlıkların ortaya çıkma riskini artırabilmektedir. Özellikle süt sığırlarında yetersiz öğün sayısı, süt veriminde düşüşe ve fertilite oranlarında azalmaya neden olabilmektedir. Dolayısıyla, optimal

yemleme sıklığının belirlenmesi ve hayvanların fizyolojik gereksinimlerine uygun besleme programlarının oluşturulması, hem üretim verimliliğini hem de hayvan refahını artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır.

Araştırma bulguları, işletmelerin çoğunluğunun kesif yem ve kaba yem kombinasyonuna dayalı ikili yemleme sistemini tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Kesif yemler, özellikle yüksek verimli hayvanlar için vazgeçilmez bir besin kaynağı olmakla birlikte, aşırı kullanımı rumen asidozu gibi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Kaba yemlerin yeterli düzeyde sağlanması, rumen fonksiyonlarının korunmasına katkı sağlamakta, geviş getirme süresini artırmakta ve hayvanların stres düzeylerini azaltmaktadır. Ancak, son yıllarda mera alanlarının daralması ve yem bitkisi üretiminde yaşanan azalma nedeniyle, kaba yem temininde güçlükler yaşandığı gözlemlenmiştir. Özellikle küçük ölçekli işletmeler, yeterli kaba yem tedarik edememeleri sebebiyle kesif yem kullanımına daha fazla yönelmektedir. Bu durum hem yem maliyetlerini artırmakta hem de hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Yem katkı maddelerinin kullanımı, hayvan besleme stratejilerinde önemli bir değişken olarak değerlendirilmektedir. Ancak araştırma bulguları, işletmelerin yalnızca %21,9'unun yem katkı maddesi kullanımına yöneldiğini göstermektedir. Yem katkı maddeleri, büyüme performansının artırılması, bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve sindirim sisteminin düzenlenmesi açısından önemli işlevler üstlenmektedir. Özellikle vitamin-mineral premikslerinin yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiş olup, bu katkıların kullanım oranı %80,3 olarak tespit edilmiştir. Vitamin ve mineral eksikliklerinin büyüme geriliği, üreme bozuklukları ve bağışıklık sistemi zayıflığı gibi olumsuz sonuçlara yol açtığı bilinmektedir. Bununla birlikte, probiyotik kullanımının yalnızca %19,7 oranında olduğu saptanmıştır. Probiyotiklerin sindirim fonksiyonlarının düzenlenmesine katkı sağladığı, yemden yararlanma oranını artırdığı ve patojen mikroorganizmaların baskılanmasını sağlayarak hayvan sağlığını desteklediği bilinmektedir.

Mera alanlarının yeterliliği, hayvancılık işletmelerinde sürdürülebilir yem kaynaklarının sağlanması açısından kritik bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Araştırma sonuçları, işletmelerin %44,7'sinin mera alanlarını yeterli bulduğunu, ancak %55,3'ünün mevcut meraların yetersiz olduğunu düşündüğünü ortaya koymaktadır. Mera alanlarının yetersizliği, hayvanların doğal beslenme döngüsünü olumsuz etkileyerek işletmelerin yem maliyetlerini artırmaktadır. Bunun yanı sıra, yayla otlatma sistemine ilişkin veriler, işletmelerin yalnızca %16,3'ünün yaylacılık faaliyetinde bulunduğunu, %83,7'sinin ise bu sistemden yararlanmadığını göstermektedir. Yayla otlatması, hayvanların doğal beslenme alışkanlıklarının devam ettirilmesine imkân tanırken, yemleme maliyetlerini düşürebilmekte ve karkas kalitesini iyileştirebilmektedir. Ayrıca, yayla otlatmasının hayvanların hareket kabiliyetini artırarak tırnak ve eklem sağlığı üzerinde olumlu etkiler yarattığı bilinmektedir. Ancak, yayla otlatmasının sınırlı kalması, işletmelerin kesif yem bağımlılığını artırarak yem maliyetlerinin yükselmesine neden olmaktadır.

Gebelik döneminde uygulanan besleme stratejileri, fetüs gelişimi ve doğum sonrası yavru sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Çalışma bulguları, işletmelerin %34,3'ünün gebelik döneminde ek yemleme yaptığı, ancak %65,7'sinin herhangi bir ek yemleme uygulamadığını ortaya koymaktadır. Gebelik sürecinde yetersiz beslenme, doğum sonrası yavru kayıplarının artmasına, neonatal bağışıklık sisteminin zayıflamasına ve maternal süt veriminin azalmasına sebebiyet verebilmektedir. Özellikle enerji ve protein açısından zengin yemlerin gebelik döneminde yeterli düzeyde sağlanması, hem anne sağlığının korunması hem de doğan yavruların optimal gelişimi açısından kritik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, hayvancılık sektöründe uygulanmakta olan yemleme yöntemlerinin hayvan sağlığı, üretim verimliliği ve işletme ekonomisi üzerindeki etkilerini ortaya koyarak, sektörde karşılaşılan temel sorunları bilimsel bir perspektiften değerlendirmektedir. Çalışma bulguları, besleme stratejilerinin optimize edilmesinin ve bilimsel esaslara dayalı yönetim uygulamalarının benimsenmesinin, hayvancılık işletmelerinin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır. İşletmelerin yemleme frekansı ve içeriği konusunda daha bilinçli politikalar izlemesi, yem katkı maddelerinin kullanım oranlarını artırması ve kaba yem kaynaklarının etkin bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Ayrıca, mera alanlarının korunması ve yayla otlatma faaliyetlerinin teşvik edilmesi, sektörün uzun vadeli ekonomik sürdürülebilirliği açısından stratejik bir öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: *Yemleme yöntemleri; Yem katkı maddeleri; Sürdürebilirlik; Üretim verimliliği*

ABSTRACT

This study examines the feeding methods applied in livestock enterprises and their effects on animal production. Feeding methods in the livestock sector hold critical significance in terms of animal health, production performance, and the economic sustainability of enterprises. Animal feeding strategies directly affect key physiological parameters, such as growth rate, milk and meat yield, reproductive success, immune system functions, and overall well-being. In this regard, optimizing feeding processes based on scientific principles is a strategic necessity for enhancing animal welfare and ensuring the long-term profitability of enterprises. This study analyzes the feeding approaches implemented in livestock enterprises in Turkey and evaluates their impact on animal health and production efficiency. The research examines key variables such as meal frequency, feeding methods, use of feed additives, adequacy of pasture areas, mountain grazing systems, and feeding strategies during pregnancy.

The findings of the study reveal that a large portion of enterprises (73.1%) adopt a three-meal feeding practice daily. In ruminant feeding, a three-meal feeding regime stabilizes the digestive system and enhances feed utilization efficiency. Particularly advantageous for milk yield and carcass composition, this method allows animals to meet their energy and protein requirements optimally. However, 24.9% of enterprises feed twice a day, while 2% provide only one meal per day. A decrease in meal frequency can disrupt the homeostatic balance of the rumen microbiota, increasing the risk of metabolic disorders such as acidosis, ketosis, and fermentation abnormalities. Insufficient meal frequency, particularly in dairy cattle, can lead to a decline in milk yield and reduced fertility rates. Therefore, determining optimal feeding frequency and developing feeding programs tailored to animals' physiological needs are essential factors in enhancing both production efficiency and animal welfare.

The research findings also show that most enterprises prefer a dual feeding system based on a combination of concentrate and roughage. Concentrate feeds are indispensable, especially for high-yielding animals; however, excessive use can lead to health issues such as rumen acidosis. Ensuring an adequate supply of roughage helps maintain rumen function, increases chewing time, and reduces animal stress levels. However, in recent years, a reduction in pasture areas and a decrease in forage crop production have made it difficult to provide adequate roughage. Particularly, small-scale enterprises tend to rely more on concentrate feeds due to their inability to procure sufficient roughage. This situation not only raises feed costs but also negatively impacts animal health.

The use of feed additives is considered an important variable in animal feeding strategies. However, the research findings indicate that only 21.9% of enterprises use feed additives. Feed additives play vital roles in improving growth performance, strengthening the immune system, and regulating the digestive system. Vitamin and mineral premixes were found to be the most widely used additives, with a usage rate of 80.3%. Deficiencies in vitamins and minerals are known to lead to growth retardation, reproductive disorders, and weakened immune functions. Meanwhile, probiotic use was found to be limited, with a usage rate of only 19.7%. Probiotics are known to aid in regulating digestive functions, enhancing feed utilization, and supporting animal health by inhibiting the growth of pathogenic microorganisms.

The adequacy of pasture areas is considered a critical factor for providing sustainable feed resources in livestock enterprises. The research results indicate that 44.7% of enterprises consider their pasture areas sufficient, while 55.3% find them inadequate. Insufficient pasture areas negatively affect the natural feeding cycle of animals and increase feed costs for enterprises. Furthermore, data on mountain grazing systems reveal that only 16.3% of enterprises engage in mountain grazing activities, while 83.7% do not benefit from this system. Mountain grazing allows animals to maintain their natural feeding habits, reduces feeding costs, and improves carcass quality. Additionally, it is known to have positive effects on animal hoof and joint health by increasing mobility. However, the limited use of mountain grazing increases dependence on concentrate feeds and raises feed costs.

Feeding strategies during pregnancy are crucial for fetal development and postnatal calf health. The study findings show that 34.3% of enterprises provide supplementary feeding during pregnancy, while 65.7% do not apply any supplementary feeding practices. Inadequate nutrition during pregnancy can lead to increased calf mortality, weakened neonatal immune systems, and reduced maternal milk yield. Ensuring adequate energy and protein intake during pregnancy is critical for both the health of the mother and the optimal development of newborns.

This study provides an analysis of the feeding methods implemented in the livestock sector and their effects on animal health, production efficiency, and enterprise economics, evaluating the primary challenges encountered in the sector from a scientific perspective. The findings highlight the importance of optimizing feeding strategies and adopting scientifically-based management practices for the sustainability of livestock enterprises. Enterprises should adopt more informed policies regarding feeding frequency and composition, increase the use of feed additives, and manage roughage sources more effectively. Furthermore, preserving pasture areas and promoting mountain grazing activities are strategically important for the long-term economic sustainability of the sector.

Keywords: *Feeding methods; Feed additives; Sustainability; Production efficiency*

Midyat'ın Ezîdî Köylerinde Geleneksel Mimari: Yenice (Xarabya) Köyü Üzerine Bir İnceleme

Traditional Architecture in the Ezidi Villages of Midyat: A Study on the Village of Yenice (Xarabya)

Betül Yıldız
Mardin KVKBK Müdürlüğü
Mimarlık Bölümü
Mardin, Türkiye
betul-yildiz@outlook.com.tr

Neslihan Dalkılıç
Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
nesdalkilic@gmail.com

ÖZ

Geleneksel kırsal yerleşimler, zaman içinde toplumsal, ekonomik, teknik ya da yasal bazı nedenlerle değişim sürecine girebilmekte; bu süreç kimi zaman nüfusun azalmasına ve yerleşimlerin boşalmasına yol açabilmektedir. Bu tür gelişmeler, kültürel mirasın korunmasını zorlaştırmakta ve bazı değerlerin zamanla yok olma riskiyle karşı karşıya kalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, geçmişe ait değerlerin analiz edilerek günümüz yaşamıyla uyumlu bir şekilde yaşatılmasına yönelik koruma stratejilerinin geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Mardin'in Midyat ilçesi, tarih boyunca farklı etnik ve dini grupların bir arada yaşadığı ve bu çeşitliliği mimari yapısına yansıttığı Mezopotamya'nın önemli kültürel merkezlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Ezîdîler, Midyat'ın çok kültürlü kimliğinin bir parçasını oluştururken, bu topluluğa ait köyler ve yerleşimler, bölgenin tarihi ve kültürel zenginliğinin bir parçasını teşkil etmektedir. Midyat'a bağlı Yenice (Xarabya) köyü, korunmuşluk düzeyi ve özgün mekânsal nitelikleriyle bölgenin dikkat çeken yerleşimlerinden biri olma özelliği taşımaktadır. Yenice Yerleşimi, Şanlıurfa Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından II. derece arkeolojik sit alanı olarak tescil edilerek yasal koruma altına alınmış olup bu tescil kapsamında alanın kültürel mirasını korumaya yönelik genel çalışmalar yürütülmekle birlikte, yerleşim içindeki yapıların tekil ölçekte ayrıntılı envanterleme ve belgeleme çalışmaları henüz yapılmamıştır. Bu eksiklikten hareketle yürütülen çalışmada, yerleşimin mimari, kültürel ve tarihî bileşenleri ayrıntılı biçimde incelenmiş; bu unsurların korunmasına yönelik çözüm odaklı stratejiler geliştirilmiştir. Çalışmanın yöntemi kapsamında öncelikle literatür ve mevzuat taraması yapılmış, ilgili kurumlardan tescil kararları, halihazır haritalar ve uydu görüntüleri temin edilmiştir. Saha çalışmalarında rölöve, gözlem ve fotoğraf teknikleri kullanılarak yerinde incelemeler gerçekleştirilmiştir. Yerleşimdeki 134 yapı arasından seçilen 16 konut, detaylı biçimde belgelenmiş; bu veriler üzerinden plan ve cephe tipolojileri analiz edilerek yerleşimin

karakteristik dokusu ortaya konmuştur. Ayrıca, kapı, pencere ve niş gibi mekânsal elemanlara dair ölçümler doğrultusunda tipolojik sınıflandırma yapılmıştır.

Yenice (Xarabya) köyü, özgün mimari dokusunu büyük ölçüde korumuş olmasıyla dikkat çeken, kırsal yerleşim bütünlüğünün hâlâ bozulmadığı örneklerden biridir. Zorunlu göçler sonucu köyün büyük ölçüde terk edilerek yurtdışına göç edilmesine rağmen kültürel aidiyet duygusunu sürdüren ve sonradan yerleşen kesimin geleneksel mimariyi sürdürme yönündeki isteği, köydeki fiziksel dönüşümün daha sınırlı ve gecikmeli biçimde gerçekleşmesine neden olarak geleneksel dokunun korunmasına katkı sağlamıştır. Cehennem Deresi'ne hâkim bir tepe zirvesinden yamaçlara doğru katmanlı olarak yayılan ve stratejik bir konumda şekillenen yerleşme, zaman içerisinde demografik artışa bağlı olarak organik bir genişleme süreci geçirmiştir. Bu süreç sonucunda yaklaşık 20. yüzyılın sonlarında köy günümüzdeki sınırlarına ulaşmıştır. Yöreye özgü doğal ve topografik koşulların belirleyici bir unsuru olarak, köy evlerinin önemli bir bölümü, doğal ana kayanın yapı kütlesi olarak doğrudan kullanıldığı geleneksel bir inşa pratiğini yansıtmaktadır. Yerleşimin erken evrelerinde, bu kaya boşluklarının doğal haliyle barınak işlevi gördüğü ancak zaman içerisinde değişen mekânsal ihtiyaçlar doğrultusunda, bu doğal hacimlerin üzerine ya da bitişiğine kâgir yapı elemanlarının eklendiği bilinmektedir. Bu müdahalelerin ardından, başlangıçta barınma işlevi gören ana kayaya oyulmuş mekânlar zamanla farklı yardımcı işlevlere tahsis edilerek özgün kullanımlarını kaybetmişlerdir.

Ezîdî topluluğu, inanç temelli yaşam biçimleri doğrultusunda sadelik, doğayla uyum ve işlevselliği esas alan bir mimari yaklaşım benimsemiştir. Bu anlayış, özellikle kırsal yaşamın gerekliliklerivle birleşerek gösterişten uzak, çevresel koşullara duyarlı ve korunaklı yapıların inşasını beraberinde getirmiştir. Yerleşim alanı olarak seçilen coğrafyanın sunduğu doğal malzeme çeşitliliği ve yerel ustaların geleneksel yapım tekniklerine dair birikimi, mimari biçimlenmenin temel belirleyicileri olmuştur. Yenice (Xarabya) köyündeki geleneksel Ezîdî konutları, bu anlayışın somut örneklerini sunmaktadır. Bu yapılarda yörede kolaylıkla temin edilebilen taş malzeme kullanılmış; süsleme unsurlarından ziyade, yapıların kullanım amacına uygunluğu, dayanıklılığı ve doğal çevreyle bütünleşmesi öncelik kazanmıştır.

Zamanla ortaya çıkan sosyoekonomik faktörler, köy nüfusunun ciddi oranda azalmasına ve yerleşimin büyük ölçüde terk edilmesine neden olmuştur. Bu durum, geleneksel yapıların bakım ve onarımdan yoksun kalmasına, çevresel etmenlere karşı savunmasız hale gelmelerine yol açmış; yapı stoğunun aşamalı biçimde tahrip olmasına zemin hazırlamıştır. Diğer yandan, kırsal yerleşim dokusu zamanla fiziksel değişimlere uğrayarak özgün karakterini yitirme riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle son yıllarda artan yapılaşma, plan ve cephe düzenlerinde dönüşümlere neden olmakta; bu tür müdahalelerin, köyün sahip olduğu mimari kimliği koruyacak biçimde yönlendirilmesi, sürdürülebilir koruma politikaları açısından kritik bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu çerçevede, alanın mevcut koruma statüsünün yeniden değerlendirilmesi ve kapsamlı bir kültürel miras yaklaşımıyla ele alınması, bütüncül koruma stratejilerinin geliştirilebilmesi açısından önemli bir adım olacaktır. Bu kapsamda hazırlanacak koruma amaçlı planı ve buna bağlı uygulama hükümleri, yerleşim düzeyinde alınacak kararların daha sağlıklı ve uygulanabilir bir zemine oturmasını sağlayacaktır. Geleneksel yerleşim dokusunun korunarak geleceğe aktarılabilmesi için, yerel halkın bilinçlendirilmesine yönelik eğitim ve farkındalık çalışmaları da sürece eşlik etmelidir. Yapıların özgün kullanım biçimlerinin sürdürülmesi esas

olmakla birlikte, bu durumun mümkün olmadığı durumlarda, mekânsal ve kültürel kimliğe zarar vermeyecek biçimde alternatif işlevlerle yaşatılmaları da dikkate alınmalıdır. Bu tür müdahalelerin, nitelikli uygulamalar ve uygun destek mekanizmalarıyla hayata geçirilmesi, koruma süreçlerinin başarısı açısından belirleyici olacaktır. Tüm bu çalışmaların yetkili kurumların gözetiminde ve onayıyla yürütülmesi ise planlama ve uygulamanın bütüncül bir yaklaşımla ilerlemesi bakımından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Ezîdî kültürel mirası; Kırsal mekân üretimi; Mekân-kimlik etkileşimi.*

ABSTRACT

Traditional rural settlements can undergo transformation over time due to social, economic, technical, or legal reasons; this process may sometimes lead to population decline and eventual abandonment of the settlements. Such developments pose challenges to the preservation of cultural heritage and increase the risk of certain values disappearing over time. Therefore, it is important to develop conservation strategies that analyze past values and adapt them to contemporary life in a harmonious manner.

Midyat, a district of Mardin, stands out as one of Mesopotamia's significant cultural centers where different ethnic and religious communities have coexisted throughout history, a diversity that is reflected in its architectural fabric. The Yazidis form a part of Midyat's multicultural identity, and their villages and settlements contribute to the historical and cultural richness of the region. Among them, Yenice (Xarabya) village is notable for its level of preservation and authentic spatial characteristics. This settlement has been designated as a 2nd-degree archaeological site by the Şanlıurfa Regional Board for the Conservation of Cultural Heritage and is under legal protection. Although general conservation efforts are being conducted under this designation, detailed inventory and documentation at the individual building scale have not yet been carried out. Based on this gap, the present study conducts an in-depth analysis of the architectural, cultural, and historical components of the settlement and develops solution-oriented strategies for their preservation. The methodology includes literature and regulation review, obtaining registration decisions, base maps, and satellite imagery from relevant institutions. On-site investigations were conducted using survey, observation, and photography techniques. Sixteen houses were selected from among 134 structures in the village for detailed documentation. Plan and façade typologies were analyzed to reveal the characteristic texture of the settlement. Additionally, typological classifications of spatial elements such as doors, windows, and niches were carried out based on measurements.

Yenice (Xarabya) village stands out as one of the few rural settlements where the traditional architectural fabric remains largely intact. Although the village was largely abandoned due to forced migration, the sense of cultural belonging preserved by the Yazidi community and the newcomers' intent to maintain traditional architecture helped limit and delay physical transformation, thereby contributing to the preservation of the architectural heritage. The settlement, located on a strategic hilltop overlooking the Cehennem Creek and spreading in layers down the slopes, experienced organic growth over time in response to demographic increases, eventually reaching its current boundaries by the late 20th century. Reflecting the traditional construction practice of using natural bedrock as part of the building mass, a significant portion of village houses exemplifies this local technique. In the early phases of settlement, these rock cavities functioned as natural shelters, which over time were

supplemented with masonry components due to changing spatial needs. Eventually, the original rock-carved spaces lost their initial function and were repurposed for auxiliary uses.

The Yazidi community, with its belief-oriented lifestyle, adopted an architectural approach centered on simplicity, harmony with nature, and functionality. Combined with the necessities of rural life, this understanding resulted in unpretentious, environmentally responsive, and protective structures. The availability of natural building materials and the craftsmanship of local builders knowledgeable in traditional techniques played a crucial role in shaping the architecture. The traditional Yazidi houses in Yenice (Xarabya) exemplify this approach, prioritizing utility, durability, and integration with the natural environment over ornamental elements.

Over time, emerging socioeconomic factors caused a sharp decline in the village population and led to its near-total abandonment. Consequently, traditional structures were left without maintenance and became vulnerable to environmental degradation, accelerating their deterioration. Simultaneously, the rural fabric has undergone physical changes, risking the loss of its original character. In recent years, increased construction activity has altered plans and façades, making it essential to guide such interventions in a way that protects the architectural identity of the village and ensures sustainable conservation.

In this context, reevaluating the current conservation status of the area and adopting a comprehensive cultural heritage approach are crucial steps toward developing holistic conservation strategies. The preparation of a conservation-oriented plan and its related implementation provisions will provide a more viable and practical basis for decisions at the settlement level. While preserving the original uses of buildings is essential, when this is not possible, repurposing them with alternative functions that do not harm the spatial and cultural identity should also be considered. Implementing such interventions through qualified applications and suitable support mechanisms will be a determining factor in the success of conservation efforts. Moreover, carrying out all related efforts under the supervision and approval of authorized institutions is critical to ensuring a comprehensive approach to planning and implementation.

Keywords: *Yazidi cultural heritage; Rural space production; Space-identity interaction.*

Jersey Irkı Süt Sığırlarda Fenotipik Parametre Tahmini

Phenotypic Parameter Estimation in Jersey Breed Dairy Cattle

Şevval Aldemir
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
sevvallaldemir1@gmail.com

Ali Murat Tatar
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
tatar@dicle.edu.tr

ÖZ

Jersey ırkı süt sığırları, yağ ve protein oranı yüksek sütleriyle dikkat çeken, dünya genelinde ve Türkiye'de önemli ölçüde yetiştirilen bir ırktır. Özellikle Karadeniz Bölgesi başta olmak üzere birçok bölgede adaptasyon başarısı gösteren bu ırk, yüksek ekonomik getirisi ve damızlık değeriyle dikkat çekmektedir. Süt sığırcılığı sektörü için büyük öneme sahip olan süt verim özelliklerinin belirlenmesi, hayvanların genetik kapasitelerinin ortaya konulması ve üretim planlamalarının yapılması açısından vazgeçilmezdir. Bu kapsamda yürütülen bu araştırmada, Amasya ili Gökhöyük Tarım İşletmesi'nde 2017-2021 yılları arasında yetiştirilen 647 baş Jersey ırkı ineğe ait toplam 1118 adet laktasyon kaydı değerlendirilerek, bu ırkın fenotipik süt verim parametreleri tahmin edilmiştir.

Araştırma, Jersey ırkı ineklerin 305 günlük süt verimi, laktasyon süresi ve kuruda kalma süresi gibi temel süt verim özellikleri ile buzağılama aralığı gibi döl verim özelliğini dikkate alarak bu özelliklere etki eden çevresel faktörleri incelemeyi amaçlamaktadır. Bu faktörler arasında buzağılama yılı, buzağılama mevsimi ve laktasyon sırası yer almaktadır. Elde edilen veriler IBM SPSS v25 programı kullanılarak analiz edilmiş, verim özelliklerine ait en küçük kareler ortalamalarının hesaplanmasında Genel Doğrusal Model kullanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiştir.

Jersey ineklerine ait ortalama 305 günlük süt verimi 5.579,5 ± 39,5 kg olarak belirlenmiştir. Bu değer, literatürde Jersey ırkı için bildirilen 2.000-4.650 kg aralığının oldukça üzerindedir. Bu durum, araştırma işletmesinde uygulanan bakım, besleme ve sağlık yönetiminin oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, Jersey ırkının uygun çevresel koşullarda ve doğru yönetimle süt verim potansiyelini maksimum seviyeye çıkarabileceğini açıkça ortaya koymaktadır. Laktasyon süresi incelendiğinde, Jersey ineklerinin ortalama 353,3 ± 2,06 gün süt verdiği saptanmıştır. Bu değer, literatürde bildirilen 288-385 günlük aralığın içinde yer almaktadır. Ancak bu tür uzamalar, genellikle servis periyodunun uzaması ya da buzağılama

sonrasındaki kızgınlık takibinde yaşanan aksamalarla ilişkilendirilebilir. Laktasyon süresinin uzaması, her ne kadar toplam süt miktarını artırabiliyor olsa da, sürüde doğurganlık yönetimi açısından gecikmelere ve dolaylı yoldan ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Kuruda kalma süresi açısından, Jersey ineklerinde ortalama değer 60,1 ± 0,21 gün olarak belirlenmiştir. Bu süre, literatürde önerilen 60 günlük ideal sürenin hemen hemen aynısıdır. Kuruda kalma süresi, bir sonraki laktasyonun başlangıcında süt veriminin kalitesi ve miktarı üzerinde doğrudan etkili olan kritik bir parametredir.

Buzağılama aralığı, araştırma kapsamında ortalama 395,13 ± 2,79 gün olarak hesaplanmıştır. İyi yönetilen bir sürüde bu sürenin 340-380 gün olması istenirken, literatürde Jersey ırkı için 408-460 gün arası değerler de bildirilmiştir. Araştırmada elde edilen ortalama buzağılama aralığı, literatürdeki değerlerin altında kalmakta ve sürüde doğurganlık yönetiminin etkin biçimde uygulandığını ortaya koymaktadır. Sürüde bu aralığın kısa tutulması, yeni laktasyon döngüsünün zamanında başlaması açısından ekonomik avantajlar sağlar.

Araştırmada, buzağılama yılının süt verimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkileri tespit edilmiştir ($P<0.01$). Yıllar arasında meydana gelen farklılıklar, yem kalitesi, hava koşulları ve hayvan refahı gibi faktörlerdeki değişikliklere bağlanabilir. Bu tür değişkenliklerin, süt verimliliği üzerindeki etkisi yönetim stratejileri ile minimize edilebilir. Aynı şekilde, buzağılama mevsiminin de süt verim parametreleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı görülmüştür ($P<0.01$). İlkbahar ve sonbaharda gerçekleşen buzağılama olaylarında daha yüksek süt verimi elde edilmiştir. Bu sonuç, çevresel ısı stresinin özellikle yaz ve kış aylarında hayvanların fizyolojik fonksiyonlarını olumsuz etkilediğini ortaya koymaktadır. Jersey ırkının sıcak stresi karşısındaki hassasiyeti üzerine yapılan bazı araştırmalarda da benzer bulgular rapor edilmiştir.

Laktasyon sırası ise, süt verimi ile doğrudan ilişkili bir diğer çevresel faktör olarak öne çıkmaktadır. İlk laktasyonda süt veriminin daha düşük olduğu, ikinci ve üçüncü laktasyonla birlikte verim düzeyinin arttığı, daha sonraki laktasyonlarda ise bu artışın durağanlaştığı gözlemlenmiştir. Bu eğilim, ineklerin fizyolojik olgunluk düzeyi ve metabolik kapasitesinin artışıyla ilişkilidir. Özellikle ikinci ve üçüncü laktasyonlar, yüksek verim potansiyelinin ortaya çıktığı dönemler olarak değerlendirilebilir. Bu bağlamda, erken yaşta verim düşüklüğü gösteren ineklerin sürüden erken çıkarılmaması, genetik potansiyelin tam olarak değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Tüm bu bulgular doğrultusunda, Gökhöyük Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen Jersey ırkı süt sığırlarının verim performanslarının oldukça başarılı olduğu ve Türkiye için iyi bir damızlık materyal oluşturdukları söylenebilir. Özellikle 305 günlük süt veriminin yüksekliği ve kuruda kalma süresi ile buzağılama aralığının ideal seviyelere yakın olması, bu ırkın verimliliği ve sürdürülebilirliği açısından önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Mevcut yönetim uygulamalarının devam ettirilmesi ve daha da iyileştirilmesi durumunda, Jersey ırkının sütçü inekler içinde Türkiye genelinde daha yaygın şekilde kullanılabilir hale gelmesi mümkündür.

Sonuç olarak, Jersey ırkı süt sığırlarının Türkiye'de farklı çevre koşullarında değerlendirilmesi, bu ırkın potansiyelinin daha iyi anlaşılması ve sektöre entegrasyonunun sağlıklı şekilde gerçekleştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma ile ortaya konulan veriler, gerek akademik camia gerekse hayvancılık sektörü açısından uygulanabilir ve geliştirilebilir

bulgular sunmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda genetik parametrelerin de dahil edilerek daha geniş kapsamlı analizlerin gerçekleştirilmesi, Jersey ırkının ıslah programlarına etkin bir şekilde dahil edilmesine olanak tanıyacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Jersey, Süt verimi, Fenotipik parametre, Laktasyon süresi, Buzağılama aralığı*

ABSTRACT

Jersey dairy cattle are a breed renowned for their milk with high fat and protein content and are significantly raised both globally and in Turkey. This breed has demonstrated successful adaptation, particularly in the Black Sea Region, and in various other regions as well. With its high economic return and breeding value, the Jersey breed stands out as an important asset in dairy farming. Determining milk yield traits, which are of great importance for the dairy sector, is essential for revealing the genetic potential of the animals and for production planning. In this context, the present study aimed to estimate the phenotypic milk yield parameters of the Jersey breed by evaluating a total of 1,118 lactation records from 647 Jersey cows raised at the Gökhöyük Agricultural Enterprise in Amasya province between the years 2017 and 2021.

The study aims to examine the environmental factors affecting key milk yield traits such as 305-day milk yield, lactation length, and dry period, as well as a reproductive trait, calving interval, in Jersey cows. The environmental factors considered in the analysis include calving year, calving season, and lactation number. The obtained data were analyzed using IBM SPSS v25 software, and the General Linear Model (GLM) was employed to estimate least squares means of the yield traits. Differences between means were evaluated using Duncan's multiple range test.

The average 305-day milk yield of Jersey cows was determined to be 5,579.5 ± 39.5 kg. This value is considerably higher than the 2,000–4,650 kg range reported in the literature for the Jersey breed. This indicates that the management practices related to care, nutrition, and health in the research farm were highly effective. This finding clearly demonstrates that the milk yield potential of the Jersey breed can be maximized under appropriate environmental conditions and proper management. Regarding lactation length, Jersey cows were found to have an average lactation duration of 353.3 ± 2.06 days, which falls within the 288–385 day range reported in the literature. However, such extended durations are often associated with prolonged service periods or disruptions in estrus detection following calving. Although a longer lactation period may increase total milk yield, it can lead to delays in reproductive management and, consequently, indirect economic losses. In terms of dry period, the average duration for Jersey cows was determined to be 60.1 ± 0.21 days, which is nearly identical to the ideal 60-day duration recommended in the literature. The dry period is a critical parameter that directly influences both the quality and quantity of milk yield in the subsequent lactation.

The average calving interval in the scope of this study was calculated as 395.13 ± 2.79 days. While a calving interval of 340–380 days is desirable in well-managed herds, values ranging between 408 and 460 days have also been reported for the Jersey breed in the literature. The average calving interval obtained in this study is below the values reported in the literature,

indicating that reproductive management within the herd is being effectively implemented. Maintaining a shorter calving interval in the herd provides economic advantages by ensuring the timely initiation of new lactation cycles.

In the study, the effect of calving year on milk yield was found to be statistically significant ($P<0.01$). The differences observed between years can be attributed to variations in factors such as feed quality, climatic conditions, and animal welfare. The impact of such variability on milk productivity can be minimized through effective management strategies. Similarly, calving season was also found to have a significant effect on milk yield parameters ($P<0.01$). Higher milk yields were observed in cows that calved during spring and autumn. This finding indicates that environmental heat stress negatively affects the physiological functions of animals, particularly during summer and winter. Similar results have been reported in studies focusing on the sensitivity of the Jersey breed to heat stress.

Lactation number emerges as another environmental factor directly associated with milk yield. It was observed that milk yield was lower during the first lactation, increased during the second and third lactations, and plateaued in subsequent lactations. This trend is associated with the cows' increasing physiological maturity and metabolic capacity. Particularly, the second and third lactations can be considered periods during which high yield potential is most evident. In this context, culling cows at an early age due to low initial performance may prevent full utilization of their genetic potential; therefore, retaining such animals in the herd may contribute to more accurate assessment of their productivity.

In light of all these findings, it can be concluded that the production performance of Jersey dairy cows raised at the Gökhöyük Agricultural Enterprise is quite successful, making them a valuable breeding resource for Turkey. In particular, the high 305-day milk yield, along with dry period and calving interval values being close to ideal levels, indicate that this breed possesses significant potential in terms of productivity and sustainability. If current management practices are maintained and further improved, the Jersey breed could become more widely utilized among dairy cattle across Turkey.

In conclusion, evaluating Jersey dairy cattle under varying environmental conditions in Turkey is of great importance for better understanding the breed's potential and ensuring its effective integration into the livestock sector. The data presented in this study offer applicable and improvable insights for both the academic community and the livestock industry. Future studies that incorporate genetic parameters and conduct more comprehensive analyses will facilitate the effective inclusion of the Jersey breed in breeding programs.

Keywords: *Jersey, Milk yield, Phenotypic parameter, Lactation duration, Calving interval*

Türkiye'de Arıcılığın Mevcut Durumu

The Current Status of Beekeeping in Türkiye

Mahir Demirkıran
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mahirilo2465@gmail.com

H.Deniz Şireli
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
hdsireli@gmail.com

ÖZ

Hayvansal üretimin önemli bir alt dalı olan arıcılık, dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli bir gelir kaynağı olmayı sürdürmektedir. Türkiye, 2025 yılı itibarıyla yıllık yaklaşık 107 bin tonluk üretimiyle dünya bal üretiminde Çin'in ardından ikinci sırada yer almaktadır. Çin, ürettiği balın ortalama %25'ini ihraç ederek yıllık yaklaşık 250 milyon ABD doları gelir elde ederken; Türkiye, bal üretiminin yalnızca %3,8'ini dış pazarda değerlendirebilmektedir. Bu durum, Türkiye'nin bal üretiminde güçlü bir aktör olmasına karşın uluslararası ticarette yeterince pay alamadığını ortaya koymaktadır.

Çalışmada, Türkiye'de koloni başına bal veriminin oldukça düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. 2025 yılı itibarıyla koloni başına verim Türkiye ortalamasında yaklaşık 14,3 kg seviyesindedir. Bu değer, dünya ortalamasının %32 altında kalmakta ve verimlilik açısından ciddi bir iyileştirme potansiyeline işaret etmektedir. Öte yandan, Çin'i hem dünya bal üretiminde hem de bal ticaretinde üstün kılan temel faktörlerden biri, koloni başına verim değerinin 50 kg'ın üzerinde olmasıdır. Bu yüksek verimlilik, Çin'in küresel rekabet gücünü artırmakta ve bal ihracatında lider konumunu güçlendirmektedir.

Türkiye'nin arıcılık alanındaki gelişim süreci de önemli kazanımlar ortaya koymuştur. 1996–2024 yılları arasındaki döneme ait verilere göre, Türkiye'nin bal üretimi %71, balmumu üretimi %47, koloni sayısı ise %94 oranında artış göstermiştir. Bu gelişmeler, sektörün niceliksel olarak büyüdüğünü göstermektedir. Trend analizlerine dayalı öngörülere göre, 2025 yılı itibarıyla Türkiye'de bal üretiminin 115 bin ton seviyesine ulaşacağı, koloni sayısının ise 10 milyonu aşacağı tahmin edilmektedir.

Çalışmanın genel bulguları doğrultusunda, Türkiye'de arıcılık faaliyetlerinden elde edilen gelirlerin artırılması için devletin ve özel sektörün daha etkin katkılar sunması gerektiği sonucuna varılmıştır. Özellikle koloni başına verimin artırılmasına yönelik teknik destek ve Ar-Ge yatırımları ile birlikte, bal pazarlama stratejilerinin yeniden yapılandırılması büyük önem taşımaktadır. Markalaşma, coğrafi işaretleme, organik üretim ve ihracat destekleri gibi

politikalar, Türkiye'nin dünya bal pazarındaki konumunu güçlendirmek adına kritik araçlar arasında yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Arıcılık, Arı ürünleri, Bal üretimi, Bal üretim tahmini*

ABSTRACT

Beekeeping, an important sub-branch of animal production, continues to be a significant source of income in Türkiye as it is worldwide. As of 2025, Türkiye ranks second in global honey production after China, with an annual output of approximately 107 thousand tons. While China exports about 25% of its honey production and generates nearly 250 million USD annually, Türkiye is able to export only 3.8% of its honey, revealing that despite being a strong producer, Türkiye does not have a sufficient share in international trade.

The study found that honey yield per colony in Türkiye is considerably low. As of 2025, the national average honey yield per colony is around 14.3 kg. This figure is 32% below the world average, indicating a significant potential for improvement in productivity. One of the key factors that make China a leader in both honey production and trade is its high colony yield, which exceeds 50 kg. This high productivity enhances China's global competitiveness and strengthens its leadership in honey exports.

Türkiye's development in beekeeping has also yielded significant gains. According to data from the period between 1996 and 2024, Türkiye's honey production increased by 71%, beeswax production by 47%, and the number of colonies by 94%. These developments indicate quantitative growth in the sector. Based on trend analysis projections, it is estimated that by 2025, Türkiye's honey production will reach 115 thousand tons and the number of colonies will exceed 10 million.

In line with the overall findings of the study, it is concluded that government and private sector contributions must be more effective in order to increase the income generated from beekeeping activities in Türkiye. In particular, technical support and R&D investments aimed at increasing yield per colony, along with a restructuring of honey marketing strategies, are of great importance. Policies such as branding, geographical indication, organic production, and export support are among the critical tools to strengthen Türkiye's position in the global honey market.

Keywords: *Beekeeping, Bee products, Honey production, Honey production estimate*

Yukarı Dicle Alt Havzalarından Ambar Çayı Havzası'nın SWAT Yöntemiyle Hidrolojik Modellemesi

Hydrological Modeling of the Ambar Stream Basin Within the Upper Tigris Sub-basin's Using the SWAT Method

Yunus Emre Çolak
Dicle Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Diyarbakır, Türkiye
yunusemre.colak@dicle.edu.tr

Recep Çelik
Dicle Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Diyarbakır, Türkiye
recep.celik@dicle.edu.tr

ÖZ

Su kaynaklarının korunması ve etkin yönetimi, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliği, artan nüfus, tarımsal sulama talepleri ve arazi kullanımındaki değişiklikler, hidrolojik dengeyi bozarak su kaynakları üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Bu durum, bölgesel ölçekte bilimsel temelli planlama gereksinimini ortaya koymaktadır. Bu çalışmada ele alınan Ambar Çayı Havzası, hem topoğrafik yapısı hem de insan faaliyetlerine açıklığı nedeniyle hidrolojik analizler için uygun bir alan sunmaktadır. Havzanın su döngüsü dinamiklerini analiz etmek amacıyla fiziksel tabanlı SWAT modeli kullanılmıştır.

Ambar Çayı Havzası'nda uygulanan hidrolojik modelleme süreci, SWAT modelinin gerektirdiği coğrafi, iklimsel ve toprak verilerinin toplanıp düzenlenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Modelleme, ArcGIS tabanlı ArcSWAT 2012 arayüzü ile yürütülmüş; 30 m çözünürlükteki Sayısal Yükseklik Modeli ve bu veriden türetilen eğim sınıfları, Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) tarafından sağlanmıştır. Arazi kullanım sınıfları, yine USGS veri tabanından alınan sınıflandırılmış raster verilerle belirlenmiştir. Toprak verileri, FAO (Food and Agriculture Organization) küresel veri setinden temin edilerek SWAT modeline uyumlu hale getirilmiştir. Meteorolojik veriler ise Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne bağlı Hani ve Kocaköy hava gözlem istasyonlarından elde edilen günlük yağış, sıcaklık, rüzgar, nem ve güneşlenme verilerini kapsamaktadır. Model, 2014–2024 yılları arasındaki periyodu esas almaktadır.

Modelin kalibrasyon ve validasyon süreci için SWAT-CUP (Calibration and Uncertainty Program) yazılımı kullanılmış ve belirsizlik analizleri kapsamında SUFI-2 (Sequential Uncertainty Fitting Ver. 2) algoritmasından yararlanılmıştır. Kalibrasyon süreci, 2014–2019

yılları arasındaki gözlemsel akım verileri ile yürütülmüş; modelin geçerliliğini test etmek amacıyla 2020–2024 dönemi doğrulama için ayrılmıştır. Bu iki dönem boyunca, modelin tahmin gücünü ortaya koymak amacıyla farklı istatistiksel performans ölçütleri kullanılmıştır. Bunlar arasında Nash-Sutcliffe Etkinlik Katsayısı (NSE), RMSE-observed Standard deviation Ratio (RSR) ve ortalama hata yüzdesi (PBIAS) yer almaktadır. Kalibrasyon döneminde NSE değeri 0.83; RSR değeri 0.54 olarak bulunurken, validasyon döneminde NSE değeri 0.77 ve RSR değeri 0.50 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, modelin hem kalibrasyon hem de validasyon aşamalarında tatmin edici düzeyde performans sergilediğini göstermektedir. Ayrıca, PBIAS değerinin %-11.8 olması, modelin güvenilir çıktılar ürettiğini ortaya koymuştur.

SWAT modellemesinin yağış ve buharlaşma süreci açısından sonuçları ele alındığında yıllık ortalama yağışın 404.00 mm olduğu görülmektedir. Potansiyel evatranspirasyon model sonucuna göre 672.80 mm olarak görülmüştür. Bu sonuçların, Ambar Çayı Havzası'nın kurak bir bölgede yer aldığını nitelendirmektedir. Gerçekleşen evapotranspirasyon ise 212.00 mm'dir.

Model sonuçları, yüzey akışı ve sızma süreçleri açısından değerlendirildiğinde, ortalama yağış-akış eğri sayısının arazi kullanımı ve toprak haritası verilerine bağlı olarak 70.6 olduğu görülmektedir. Bu değer, orta-yüksek bir seviyeye karşılık gelmektedir. Arazi kullanımının büyük ölçüde tarım alanlarından oluşması ve tınlı-killi toprak yapısının hakim olması, bu değerin oluşmasında önemli rol oynamıştır. Model çıktılarında yüzey akışı miktarı 61.45 mm olarak hesaplanmıştır. Bu durumun, çalışma alanının düşük-orta eğimli olması ve tarım faaliyetlerinin yoğunluğu ile uyumlu olduğu sonucuna varılmıştır. Toprak sızması (infiltrasyon) değeri ise 81.59 mm olarak belirlenmiştir; bu da toplam yağışın yaklaşık %20'sinin doğrudan yer altı suyuna sızdığını göstermektedir. Toprak haritası verileriyle birlikte değerlendirildiğinde, bu durum çalışma alanının su tutma kapasitesinin orta-yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Yanal akış miktarı ise 1.84 mm olarak hesaplanmıştır. Bu oldukça düşük bir değer olup, alanın topoğrafik özellikleri ile tutarlıdır. Eğimin düşük-orta seviyede olması nedeniyle suyun büyük oranda yanal yerine dikey (sızma) yönlü hareket ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Model sonuçları, yer altı suyu ve akifer süreçleri açısından değerlendirildiğinde, bitkilerin yer altı suyunu kullanarak atmosfere geri kazandırdığı su miktarını ifade eden "revap" değeri 14.62 mm olarak belirlenmiştir. Bu değer, yer altı suyu seviyesinin büyük oranda korunduğunu göstermektedir. Ancak, sulama amacıyla yer altı suyunun yoğun şekilde kullanılması durumunda bu değerin azalabileceği ve yer altı suyu seviyesinde düşüş meydana getirebileceği öngörülmektedir. Yer altı suyu geri akışı değeri 54.76 mm olarak belirlenmiştir. Bu durum, yer altı suyunun yüzey sularına anlamlı bir katkı sağladığını göstermektedir. Derin akifere sızma miktarı ise 4.64 mm olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, yağışın yalnızca küçük bir kısmının derin akifer rezervuarlarına ulaştığını göstermektedir. Çalışma alanının toprak haritası incelendiğinde, toprak geçirgenliğinin orta seviyede olduğu anlaşılmaktadır; bu da sığ akiferde suyun tutulmasını ve derin akifere sızmanın sınırlı olmasını açıklamaktadır. Bu bağlamda, model sonuçları doğrultusunda suyun büyük ölçüde sığ akiferlerde tutulduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen SWAT tabanlı hidrolojik modelleme, Ambar Çayı Havzası'nın su döngüsü bileşenlerini nicel olarak ortaya koymuş; model çıktıları, havzanın kurak iklim koşullarına bağlı olarak sınırlı bir su potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Yüzey akışı, toprak sızması ve yer altı suyu bileşenleri arasındaki etkileşimler, havzanın

hidrolojik tepkisinin arazi kullanımı, toprak özellikleri ve topoğrafya ile doğrudan ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, gelecekteki iklim değişikliği ve arazi kullanım senaryoları çerçevesinde entegre su kaynakları yönetimi ve sürdürülebilir havza planlamaları için önemli bir bilimsel temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Dicle havzası; Ambar çayı; SWAT; hidrolojik modelleme*

ABSTRACT

The conservation and effective management of water resources are being recognized as essential for ensuring environmental sustainability, particularly in arid and semi-arid regions. Climate change, population growth, agricultural irrigation demands, and changes in land use patterns are placing significant pressure on hydrological systems, thereby causing disruptions in the water balance. These issues are highlighting the need for scientifically grounded planning at the regional scale.

This study is focusing on the Ambar Stream Basin, which is offering favorable conditions for hydrological analysis due to its topographical characteristics and exposure to anthropogenic influences. In order to examine the hydrological dynamics of the basin, a physically based hydrological model, SWAT is being employed. The modeling process is involving the acquisition and organization of various spatial and climatic datasets, including topography, land use, soil properties, and meteorological variables.

Model calibration and validation are being carried out using the SWAT-CUP software, with uncertainty analysis being performed through the SUFI-2 algorithm. The model's performance is being evaluated by means of standard statistical metrics to ensure the accuracy and reliability of simulation outputs.

The model outputs are providing insights into key components of the hydrological cycle, such as precipitation, evapotranspiration, surface runoff, infiltration, and groundwater flow. The findings are indicating that land use, soil texture, and topographical structure are playing significant roles in determining the basin's hydrological response. In particular, interactions between surface and subsurface water components are being closely influenced by agricultural land use and soil permeability.

In conclusion, the SWAT-based modeling approach is proving effective in quantifying the water balance components within the study area. The results are offering a robust scientific foundation for future integrated water resource management and sustainable watershed planning, especially under evolving climate and land use scenarios.

Keywords: *Tigris Basin's; ambar stream; SWAT; hydrological modelling*

Çiftlik Hayvanlarında Moleküler Markerların Uygulama Alanları

Utilizations of Molecular Markers in Farm Animals

Enfal ÖNCÜ GÜL
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
enfaloncu@gmail.com

İlkay BARITCI
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
Ilkay.baritci@gmail.com

ÖZET

Amaç: Geçtiğimiz yüzyılda, çiftlik hayvanları yetiştiricilik değerleri tahmininde geleneksel olarak fenotip ve ebeveyne ait bilgiler kullanılmış, genetik ilerleme fenotipik seleksiyona dayandırılmıştır. Multifaktöriyel kalıtım gösteren kantitatif karakterlerde fenotipin çoğu kez genotipi iyi bir şekilde yansıtamaması seleksiyon için her zaman iyi bir kriter oluşturmaması sebebiyle fenotipik performansa dayalı seleksiyon metotları günümüzde yetersiz hale gelmeye başlamıştır. Son otuz yılda moleküler biyolojinin gelişimi, çiftlik hayvanlarının seleksiyonu ve genetik ilerlemesi için DNA markerlarının kullanımına imkan sağlamıştır. Moleküler markerların kullanılmasıyla birlikte geleneksel ıslah metotlarıyla aşılamayan bazı sınırlamaların önüne geçilecektir.

Yöntem: Konu ile ilgili araştırmalar Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) tez veri tabanlarından, Fen, Ziraat ve Veteriner fakültelerinde yapılan araştırmalardan, Dergipark vb. internet üzerinden yayınlanan bilimsel dergilerden elde edilen bilimsel çalışmalar değerlendirilmiş, konu ile ilgili bir kaynak oluşturulmuştur ve çalışmamız benzeri çalışmalara rehberlik edecektir.

Bulgular: Çiftlik hayvanlarında moleküler markerların kullanılmasıyla, hayvan ıslahı sürecinin iyileştirilmesi ve hızlandırılması Marker Destekli Seleksiyon (MAS) olarak adlandırılır. DNA markerlarının asıl kullanımları Marker Destekli Seleksiyon gibi genotipik seleksiyon uygulamaları için kantitatif karakter lokuslarının (QTL) belirlenmesi yönünde olacaktır. Moleküler markerlar hayvan yetiştiriciliğinde oldukça geniş uygulama alanı bulmaya başlamıştır. Ebeveyn tayini, yavru cinsiyetinin belirlenmesi, ikizlilik ve freemartinismus olgularının tespiti, genetik uzaklığın tahmini, hastalık taşıyıcıların belirlenmesi ve genetik hastalıkların kontrolü, genom haritalarının oluşturulması, genetik çeşitlilik ve gen kaynaklarının korunması gibi uygulama alanları vardır.

Sonuç: Moleküler markerlar geleneksel ıslah yöntemlerinin bazı sınırlamalarını ortadan kaldırarak, istenilen özellikler bakımından seleksiyonu hızlandırabilmektedir. Özellikle

genomik seleksiyon ile seçilmiş boğaların spermalarının kullanımı, ülke çapında hızlı ve etkin bir genetik ilerleme sağlanmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: *MAS, DNA markerları, QTL, Hayvan ıslahı*

ABSTRACT

Aim: In the past century, phenotype and parental information have traditionally been used to estimate farm animal breeding values, and genetic progress has been based on phenotypic selection. In quantitative traits that show multifactorial inheritance, phenotype often does not reflect genotype well and is not always a good criterion for selection, so selection methods based on phenotypic performance have become inadequate today. The development of molecular biology in the last thirty years has enabled the use of DNA markers for selection and genetic progress of farm animals. With the use of molecular markers, some limitations that cannot be overcome by traditional breeding methods will be overcome.

Method: Scientific studies obtained from thesis databases of the Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), research conducted in the faculties of Science, Agriculture and Veterinary Medicine, and scientific journals published on the internet such as Dergipark etc. have been evaluated, a resource on the subject has been created, and our study will guide similar studies.

Results: The use of molecular markers in farm animals to improve and accelerate the animal breeding process is called Marker Assisted Selection (MAS). The main use of DNA markers will be to determine quantitative trait loci (QTL) for genotypic selection applications such as Marker Assisted Selection. Molecular markers have begun to find a wide range of applications in animal breeding. They have application areas such as parentage determination, offspring sex determination, detection of twinning and freemartinismus cases, estimation of genetic distance, determination of disease carriers and control of genetic diseases, creation of genome maps, protection of genetic diversity and gene resources.

Conclusion: Molecular markers can eliminate some of the limitations of traditional breeding methods and accelerate selection for desired traits. In particular, the use of semen from bulls selected through genomic selection can help ensure rapid and effective genetic progress nationwide.

Keywords: *MAS, DNA Markers , QTL, Animal breeding*

Kayapınar Millet Kütüphanesi Kullanım Sonrası Değerlendirilmesi

Millet Library Post-Use Evaluation

Merve Başaslan
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mervebasaslan@gmail.com

Mehmet Cebe
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mehmetcebe1@gmail.com

ÖZ

Kütüphaneler, insanlık tarihi boyunca bilginin korunması, saklanması ve aktarılması açısından önemli mekânlar olarak varlıklarını sürdürmüştür. Bilgiye erişimin her dönem büyük önem taşıması, kütüphanelerin de zaman içinde değişen ve gelişen toplum ihtiyaçlarına uyum sağlamasını zorunlu kılmıştır. Özellikle bilgi teknolojilerindeki hızlı değişim, dijital kaynakların artışı ve kullanıcı beklentilerinin farklılaşması, kütüphane tasarımlarının geleneksel yapılardan uzaklaşarak çağdaş mekânsal anlayışlarla yeniden şekillenmesine yol açmıştır. Günümüzde kütüphaneler yalnızca kitapların saklandığı ve araştırmaların yürütüldüğü sessiz çalışma alanları olmaktan çıkmış, bireylerin sosyalleştiği, grup çalışmaları yürüttüğü, teknolojik imkânlardan faydalandığı çok yönlü öğrenme merkezlerine dönüşmüştür. Bu değişim, kütüphane tasarımlarında erişilebilirlik, esneklik ve kullanıcı odaklı mekânsal düzenlemeleri ön plana çıkarmıştır.

Kütüphanelerin herkes tarafından erişilebilir olması gerektiği düşüncesi, evrensel tasarım ilkelerinin bu alana da entegre edilmesini zorunlu kılmıştır. Evrensel tasarım, mekânların her bireyin farklı ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde düzenlenmesini amaçlayan bir yaklaşımdır. Özellikle kamuya açık alanlarda her yaştan, her fiziksel kapasiteden ve farklı bilgi seviyelerinden bireylerin eşit koşullarda hizmet alabilmesi için kütüphane tasarımlarında erişilebilirlik, esneklik ve kullanıcı dostu çözümler ön planda tutulmaktadır. Geleneksel kütüphaneler genellikle sabit raflar, bireysel çalışma alanları ve belirli kurallara dayalı sessiz ortamlar sunarken, çağdaş kütüphane tasarımlarında farklı öğrenme stillerine ve kullanıcı beklentilerine uygun esnek mekânlar oluşturulmaktadır. Bu durum, kütüphanelerin yalnızca birer bilgi merkezi olmanın ötesinde, bireylerin eğitim, araştırma ve sosyalleşme ihtiyaçlarını da karşılayan çok amaçlı yapılar hâline gelmesini sağlamaktadır.

Bu çalışma, Diyarbakır ili Kayapınar ilçesinde bulunan kütüphanelerinden biri olan Millet Kütüphanesi'nin tasarım anlayışını incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışma kapsamında,

kütüphanenin mekânsal organizasyonu, kullanıcı deneyimi, erişilebilirlik düzeyi ve tasarımının evrensel ilkelerle ne ölçüde uyum sağladığı analiz edilmiştir. Araştırmada literatür taraması ve görsel analizler kullanılmıştır. Millet Kütüphanesi, geleneksel mimari unsurları modern kütüphane anlayışıyla bütünleştiren bir yapıya sahip olup hem estetik hem de işlevselliği ön planda tutan bir yapı olarak öne çıkmaktadır.

Kütüphane mekânı, farklı kullanıcı gruplarına hitap edecek şekilde tasarlanmış olup, bireysel çalışma alanları, grup çalışma salonları, genç bölümleri, araştırmacılar için özel çalışma odaları ve dinlenme alanları gibi çeşitli bölümler içermektedir. Bununla birlikte, kütüphanenin 24 saat açık olması ve akıllı kütüphane sistemleri gibi yenilikçi çözümleri, çalışma mekânlarına erişimi kolaylaştıran faktörler arasında yer almaktadır. Bu mekânsal organizasyon, farklı yaş gruplarına ve akademik seviyelere sahip bireylere uygun koşullarda çalışma mekânları sunarak kullanıcı dostu bir ortam sunmaktadır.

Çalışma kapsamında yapılan görsel analizlerin amacı, kütüphane mekânlarının mimari açıdan güçlü ve zayıf yönlerini belirlemektir. İç mekânların geniş ve ferah hacimlere sahip olması, kullanıcıların mekân içinde rahat hareket edebilmesine olanak sağlamakta, bu da hem bireysel hem de grup çalışmalarına uygun ortamların oluşmasına katkı sunmaktadır. Doğal ışık kullanımının dikkatli bir şekilde kurgulanmış olması hem enerji tasarrufu sağlamakta hem de kullanıcıların mekânsal algısını ve konforunu artırmaktadır. Ayrıca, oturma alanlarının ergonomik özellikler taşıması ve farklı kullanım senaryolarına uygun olarak çeşitlendirilmiş mobilyaların kullanılması, mekânın esnekliğini ve kullanıcı dostu oluşunu desteklemektedir. Okuma ve çalışma alanlarında akustik dengeye dikkat edilmesi, ses yalıtımı sağlayan yüzey malzemeleri ile donatılmış olması da kullanıcıların dikkatini toplamasına yardımcı olacak mimari kararlar arasında yer almaktadır. Estetik açıdan ise malzeme seçimleri, renk paleti ve iç mekân düzenlemeleri, çağdaş bir mimari dil oluştururken aynı zamanda kültürel referanslara da yer vermektedir. Yapı içerisinde iç avlu sistemlerini görmemiz bu duruma örnek teşkil etmektedir.

Görsel analiz çalışması, kütüphane kullanıcılarının mekânsal deneyimlerini ve erişilebilirlik düzeyine dair algılarını değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Çalışma kapsamında, kullanıcıların kütüphane tasarımı, mekânsal organizasyon, teknolojik altyapı, grup ve bireysel çalışma alanlarının yeterliliği gibi çeşitli başlıklara yönelik analizler yapılmıştır. Elde edilecek veriler, kütüphane tasarımının kullanıcı ihtiyaçlarıyla ne ölçüde örtüştüğünü ortaya koymaya yönelik olarak fayda sağlayacaktır. Bu çalışma, gelecekte yapılacak olan mekânsal düzenlemelere ve kullanıcı odaklı iyileştirmelere katkı sunacak nitelikte olacaktır.

Araştırma konusu olan Diyarbakır Millet Kütüphanesi'nde yapılan gözlemsel incelemelerde evrensel tasarım ilkelerinin büyük ölçüde benimsendiği erişilebilir ve kullanıcı dostu mekânlar sunduğu tespit edilmektedir. Yapılan görsel analizler, kütüphanenin genel tasarımının, konforunun ve sunduğu teknolojik imkânlarının tatmin edici olduğunu göstermektedir. Ancak, belirli alanlarda iyileştirmeler yapılması gerektiği yönünde tespitler yapılmıştır. Özellikle grup çalışma salonlarının artırılması ve mekânsal esnekliğin güçlendirilmesi gibi öneriler kullanıcı deneyimini daha verimli hâle getirmek adına önemli iyileştirme alanları olarak değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, Millet Kütüphanesi örneği üzerinden çağdaş kütüphane tasarımlarında kullanıcı deneyimini öncelikli kılan yaklaşımların nasıl uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Günümüzde kütüphaneler yalnızca bilgi depolama alanları olmanın ötesinde, bireylerin akademik, kültürel ve sosyal gelişimlerini destekleyen mekânlara dönüşmektedir. Millet Kütüphanesi, modern kütüphane anlayışının önemli bir örneğini temsil ederek, kullanıcı odaklı mekânsal çözümleri ve teknolojik yenilikleri içeren bir yapı olarak dikkat çekmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgular, gelecekteki kütüphane tasarımlarına yön vermesi açısından önem taşımakta olup, ilerleyen süreçte kütüphane mekânlarının nasıl daha işlevsel hâle getirilebileceğine dair ipuçları sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Kütüphane; Evrensel tasarım; Millet kütüphanesi; Kütüphane mimari tasarım kriterler; Kullanım sonrası değerlendirmesi*

ABSTRACT

Libraries have continued to exist as important places for the preservation, storage and transfer of information throughout human history. The great importance of access to information in every period has made it necessary for libraries to adapt to the changing and evolving needs of society over time. In particular, rapid changes in information technologies, the increase in digital resources and the differentiation of user expectations have led to the reshaping of library designs with contemporary spatial understandings, moving away from traditional structures. Today, libraries have ceased to be quiet study areas where only books are stored and research is conducted, but have transformed into multi-faceted learning centers where individuals socialize, conduct group studies and benefit from technological opportunities. This change has brought accessibility, flexibility and user-focused spatial arrangements to the forefront in library design.

The idea that libraries should be accessible to everyone has made it necessary to integrate universal design principles into this area. Universal design is an approach that aims to organize spaces in a way that can meet the different needs of each individual. Accessibility, flexibility and user-friendly solutions are prioritized in library designs so that individuals of all ages, physical capacities and knowledge levels can receive equal service, especially in public areas. While traditional libraries generally offer fixed shelves, individual work areas and quiet environments based on specific rules, flexible spaces suitable for different learning styles and user expectations are created in contemporary library designs. This situation enables libraries to become multi-purpose structures that meet the education, research and socialization needs of individuals, beyond being just information centers. This study aims to examine the design approach of Millet Library, one of the libraries located in Kayapınar district of Diyarbakır province. Within the scope of the study, the spatial organization, user experience, accessibility level and the extent to which the design of the library complies with universal principles were analyzed. Literature review and visual analyzes were used in the research. Millet Library, traditional architectural elements it has a structure that integrates with the modern library concept and stands out as a structure that prioritizes both aesthetics and functionality.

The library space is designed to appeal to different user groups and includes various sections such as individual study areas, group study rooms, youth sections, special study rooms for researchers and resting areas. In addition, the fact that the library is open 24 hours a day and

innovative solutions such as smart library systems are among the factors that facilitate access to study spaces. This spatial organization offers study spaces in suitable conditions for individuals of different age groups and academic levels and provides a user-friendly environment.

The aim of the visual analyzes conducted within the scope of the study is to determine the architectural strengths and weaknesses of the library spaces. The large and spacious interiors allow users to move comfortably within the space, which contributes to the creation of environments suitable for both individual and group work. The careful use of natural light both saves energy and increases the spatial perception and comfort of the users. In addition, ergonomic seating areas and the use of diversified furniture suitable for different usage scenarios support the flexibility and user-friendliness of the space. Paying attention to acoustic balance in reading and working areas and being equipped with surface materials that provide sound insulation are among the architectural decisions that will help users focus. In terms of aesthetics, material choices, color palette and interior arrangements create a contemporary architectural language while also including cultural references. The fact that we see inner courtyard systems in the structure is an example of this situation.

The visual analysis study was conducted to evaluate the spatial experiences and accessibility level perceptions of library users. Within the scope of the study, analyses were conducted on various topics such as library design, spatial organization, technological infrastructure, and adequacy of group and individual study areas. The data to be obtained will be beneficial in terms of revealing the extent to which the library design overlaps with user needs. This study will contribute to future spatial arrangements and user-focused improvements. In the observational studies conducted at the Diyarbakır National Library, which is the subject of the research, it is determined that universal design principles are largely adopted and that it offers accessible and user-friendly spaces. The visual analyses conducted show that the general design, comfort and technological opportunities offered by the library are satisfactory. However, it has been determined that improvements need to be made in certain areas. In particular, suggestions such as increasing the number of group study rooms and strengthening spatial flexibility are considered as important areas of improvement in order to make the user experience more efficient.

As a result, this study reveals how approaches that prioritize user experience can be implemented in contemporary library designs through the example of the Millet Library. Today, libraries are becoming spaces that support the academic, cultural and social development of individuals, beyond being mere information storage areas. The Millet Library, representing an important example of the modern library concept, draws attention as a structure that includes user-centered spatial solutions and technological innovations. The findings obtained from this study are important in terms of guiding future library designs and provide clues on how library spaces can be made more functional in the future**.**

Keywords: *Library; Universal design; National library; Library architectural design criteria; Post-use evaluation*

Yöresel Konut Mimari Özellikleri ve Kullanıcı İlişkisi: Türkmenhacı Köyü Örneği

Vernacular Housing Architectural Features and Usage Relationship: Türkmenhaci Village Example

Merve Başaslan
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mervebasaslan@gmail.com

Havva Özyilmaz
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
havvaozyilmaz69@gmail.com

ÖZ

Diyarbakır ili Bismil ilçesine bağlı Türkmenhacı Köyü, tarihsel süreç içerisinde farklı toplumsal, ekonomik ve mimari dönüşümler geçirmiş ve buna rağmen özgün karakterini büyük ölçüde koruyarak günümüze ulaşmış bir yerleşim alanıdır. Coğrafi konumu itibariyle tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin temel geçim kaynağı olduğu köyde, geleneksel yaşam biçimi ve kültürel değerler, toplumsal yapının şekillenmesinde belirleyici unsurlar olmuştur. Bu çalışma, köyde bulunan ve kırsal mimari özellikleri taşıyan Vural ailesine ait konut üzerinden mimari unsurları, kerpiç malzeme kullanımını ve mekânsal organizasyonu incelemeyi amaçlamaktadır.

Türkmenhacı Köyü'nün tarihsel kökenlerine bakıldığında, bölgenin farklı medeniyetlere ev sahipliği yaptığı görülmektedir. Orta Asya'dan Anadolu'ya gerçekleşen Türkmen göçleri sürecinde, köyün de bu hareketliliğin bir parçası olarak şekillendiği tahmin edilmektedir. Osmanlı dönemine ait arşiv kayıtlarında adı geçen köy, Cumhuriyet dönemi ile birlikte modernleşme politikalarına entegre edilmiş, tarım ve hayvancılık alanlarında çeşitli reformlarla desteklenmiştir. Geleneksel üretim biçimleri zaman içinde modern yöntemlere evirilmiş olsa da kırsal yaşam tarzı büyük ölçüde korunmuştur.

Köy ekonomisi tarih boyunca büyük ölçüde tarım ve hayvancılığa dayanmış olup, hububat üretimi, sebze yetiştiriciliği ve küçükbaş hayvancılık temel geçim kaynakları arasında yer almaktadır. Son yıllarda devlet destekli kırsal kalkınma projeleri ekonomik iyileşmeler sağlamış olsa da, genç nüfusun kent merkezlerine göç etmesi köyün demografik yapısında önemli değişikliklere yol açmıştır. Bu göç dalgası, geleneksel aile yapısının zayıflamasına ve toplumsal ilişkilerin dönüşümüne neden olmuştur.

Köyün geleneksel kırsal mimarinin özgün örneklerini barındıran bir yerleşim yeridir. Bölgesel iklim koşulları ve yerel malzeme kullanımı, köydeki yapıların tasarımında belirleyici olmuştur.

Geleneksel konutlar, genellikle kerpiç ve taş malzemelerle inşa edilmiştir. Kerpiç, yerel toprak ve saman karışımından üretilerek düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir yapı malzemesi olarak tercih edilmiştir. Yüksek ısı yalıtım kapasitesine sahip olan kerpiç duvarlar, yazın serin, kışın ise sıcak bir iç mekân ortamı sağlayarak iklimsel konfor sunmaktadır. Ayrıca, taş temeller yapının zemin nemine karşı korunmasını sağlarken, ahşap hatıllar duvarların stabilitesini artırarak deprem dayanıklılığını güçlendirmektedir.

Köydeki geleneksel konutlar, avlu merkezli mekânsal organizasyona sahiptir. Avlu, hem aile içi etkileşimin sağlandığı hem de tarımsal faaliyetlerin yürütüldüğü bir alan olarak değerlendirilmiştir. Odalar genellikle avluya açılacak şekilde konumlandırılmış olup, doğal havalandırma ve gün ışığı kullanımı açısından işlevsel çözümler sunmaktadır. Çatı sistemleri genellikle ahşap kirişler üzerine sıkıştırılmış topraktan yapılarak geleneksel yapı tekniği korunmuştur.

Bu bağlamda Diyarbakır ili Bismil ilçesine bağlı Türkmenhacı Köyü'nde yer alan Vural ailesine ait kerpiç yapının mekânsal ve yapısal özelliklerini inceleyerek, kırsal mimaride kullanıcı ihtiyaçlarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, kerpiç malzemenin bölgenin iklim koşullarına uygunluğu, düşük maliyeti, üretim kolaylığı ve sürdürülebilirlik açısından sunduğu avantajlarla kırsal mimarinin temel yapı taşı olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, kerpiç yapıların düzenli bakım gereksinimi, suya karşı duyarlılığı ve dayanıklılık açısından zayıf yönleri, bu yapıların modern ihtiyaçlara adapte edilmesinde sınırlayıcı faktörler olarak öne çıkmıştır. Araştırma, Türkmenhacı Köyü'ndeki bu geleneksel konutun, yerel mimari anlayışın kültürel, sosyal ve çevresel dinamiklerle nasıl şekillendiğini somut bir biçimde gözler önüne sermektedir. Konutun plan özellikleri ve mekânsal organizasyonu, kırsal yaşamın gereklilikleri doğrultusunda biçimlenmiş olup, kullanıcıların günlük yaşam pratikleri ile doğrudan ilişkilidir. Bunun yanında, modern yaşam standartlarının etkisiyle konuta eklenen tuvalet ve benzeri yeni mekânlar, kırsal mimaride meydana gelen dönüşüm sürecinin örneği olarak değerlendirilmiştir.

Son yıllarda köyde betonarme yapıların yaygınlaşması, geleneksel mimari dokuyu tehdit etmektedir. Modern inşaat tekniklerinin benimsenmesi, köyün özgün kimliğini zedeleyerek homojen bir yapılaşmaya yol açmaktadır. Geleneksel konutların korunması amacıyla bazı köy sakinleri eski evlerini restore etse de bilinçsiz yapılan restorasyon çalışmaları, yapıların özgün mimari özelliklerinin kaybolmasına neden olabilmektedir. Geleneksel yapı mirasının sürdürülebilir şekilde korunabilmesi için yerel yönetimler ve akademik çevreler tarafından bilinçlendirme çalışmaları yürütülmesi gerekmektedir.

Türkmenhacı Köyü'nde yaşayan halkın büyük çoğunluğu Alevi inancına mensuptur. Sosyal yapıdaki farklılıkların etkileri mimari yapılara yansımaktadır. Köyde cami bulunmaması bu durumun bir göstergesidir. İbadetler genellikle bireysel ya da topluluk hâlinde yapılan cemler aracılığıyla gerçekleştirilmekte, bu durum köyün inanç ve toplumsal dayanışma dinamiklerini şekillendirmektedir. Köy halkının gelenek ve görenekleri bu bağlamda güçlü bir sosyal birliktelik oluşturmuş, özellikle Alevi kültürüne özgü bayramlar, cem törenleri ve geleneksel toplantılar sosyal yaşamın ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir.

Türkmenhacı Köyü, tarihî ve kültürel açıdan zengin bir geçmişe sahip olup geleneksel yaşam biçimini büyük ölçüde korumaktadır. Bununla birlikte, modernleşme süreci, göç hareketleri ve

betonarme yapıların artışı, köyün sosyo-ekonomik yapısını ve mimari kimliğini dönüştürmektedir. Geleneksel yapıların korunması ve restorasyonu konusunda bilinçlendirme çalışmaları yürütülmesi, yerel halkın mimari mirasa sahip çıkmasını sağlayacak önemli bir adımdır. Bu bağlamda, kerpiç gibi yerel malzemelerin çağdaş inşaat teknikleri ile birleştirilmesi, hem kırsal mimarinin ekolojik kimliğini koruyacak hem de kullanıcı konforunu artırarak sürdürülebilir bir yapı anlayışına katkı sağlayacaktır. Yöresel mimarinin yalnızca fiziksel çevreyi şekillendiren bir unsur değil aynı zamanda bir toplumun tarihsel ve kültürel hafızasını yansıtan değerli bir bileşen olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Gelecek araştırmalar, farklı bölgelerdeki kırsal yapı örnekleri üzerinden yapılacak karşılaştırmalı analizlerle bu alanın derinlemesine anlaşılmasına katkıda bulunabilir.

Anahtar Kelimeler: *Yöresel konut; Kirsal mimari; Kerpiç, Sürdülebilir yapı; Türkmenhaci köyü; Kullanici ilişkisi*

ABSTRACT

Türkmenhacı Village, affiliated to Bismil district of Diyarbakır province, is a settlement area that has undergone different social, economic and architectural transformations throughout history and has survived to the present day, largely preserving its original character. In the village where agriculture and animal husbandry activities are the main sources of income due to its geographical location, traditional lifestyle and cultural values have been the determining factors in shaping the social structure. This study aims to examine the architectural elements, use of adobe materials and spatial organization through the house belonging to the Vural family, which is located in the village and has rural architectural features.

When the historical roots of Türkmenhacı Village are examined, it is seen that the region hosted different civilizations. It is estimated that the village was shaped as a part of this mobility during the Turkmen migrations from Central Asia to Anatolia. The village, mentioned in the archive records of the Ottoman period, was integrated into modernization policies with the Republic period and supported with various reforms in the fields of agriculture and animal husbandry. Although traditional production methods have evolved into modern methods over time, the rural lifestyle has been largely preserved.

The village economy has been largely based on agriculture and animal husbandry throughout history, with grain production, vegetable growing and small cattle breeding being among the main sources of income. Although state-supported rural development projects have provided economic improvements in recent years, the migration of the young population to urban centers has led to significant changes in the demographic structure of the village. This wave of migration has caused the weakening of the traditional family structure and the transformation of social relations.

The village is a settlement that hosts original examples of traditional rural architecture. Regional climate conditions and the use of local materials have been decisive in the design of the structures in the village. Traditional houses are generally built with adobe and stone materials. Adobe, produced from a mixture of local soil and straw, has been preferred as a low-cost and sustainable building material. Adobe walls, which have a high thermal insulation capacity, provide climatic comfort by providing a cool interior environment in summer and a warm

interior environment in winter. In addition, stone foundations protect the structure against ground moisture, while wooden beams increase the stability of the walls and strengthen their earthquake resistance.

Traditional houses in the village have a courtyard-centered spatial organization. The courtyard was evaluated as an area where both family interaction was provided and agricultural activities were carried out. The rooms were generally positioned to open to the courtyard, providing functional solutions in terms of natural ventilation and daylight use. The roof systems were generally made of compressed soil on wooden beams, preserving the traditional construction technique. In this context, the aim was to reveal the user needs in rural architecture by examining the spatial and structural features of the adobe building belonging to the Vural family in Türkmenhacı Village, Bismil district of Diyarbakır province. The findings obtained showed that adobe material is the basic building block of rural architecture with its advantages in terms of suitability to the climatic conditions of the region, low cost, ease of production and sustainability. However, the regular maintenance requirement of adobe buildings, their sensitivity to water and their weaknesses in terms of durability stood out as limiting factors in adapting these structures to modern needs. The research concretely reveals how this traditional house in Türkmenhacı Village is shaped by cultural, social and environmental dynamics of the local architectural understanding. The plan features and spatial organization of the house are shaped in line with the requirements of rural life and are directly related to the daily life practices of the users. In addition, toilets and similar new spaces added to the house due to the influence of modern living standards have been evaluated as an example of the transformation process in rural architecture.

The proliferation of reinforced concrete structures in the village in recent years threatens the traditional architectural texture. The adoption of modern construction techniques damages the unique identity of the village and leads to a homogeneous structure. Although some village residents restore their old houses in order to protect traditional houses, unconscious restoration works can cause the loss of the unique architectural features of the structures. In order to sustainably protect the traditional building heritage, awareness-raising works should be carried out by local governments and academic circles.The vast majority of the people living in Türkmenhacı Village are members of the Alevi faith. The effects of the differences in the social structure are reflected in the architectural structures. The absence of a mosque in the village is an indicator of this situation. Worship is usually carried out through individual or communal cems.

Keywords: *Vernacular housing; Rural architecture; Adobe brick, Sustainable building; Turkmenhaci village; User relationship*

Diyarbakır'da Yetiştirilen Siyah Alaca Irkı Süt Sığırlarının Bazı Fenotipik Özelliklerinin Belirlenmesi

Assessment of Selected Phenotypic Characteristics of Holstein Friesian Dairy Cattle Reared in Diyarbakır Province

Esma Demir
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim dalı
Diyarbakır, Türkiye
esmadmr3762@gmail.com

Ali Murat Tatar
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
tatar@dicle.edu.tr

ÖZ

Diyarbakır ili, Türkiye'nin süt sığırcılığı potansiyeli açısından gelişmekte olan bölgelerinden biri olup, burada yetiştirilen Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının üretim performanslarının değerlendirilmesi, bölgesel hayvancılığın sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Siyah Alaca ırkı, dünya genelinde yüksek süt verimi ve verimli genetik yapısı nedeniyle yaygın olarak tercih edilmekte olup, Türkiye'de kültür ırkları arasında en çok yetiştirilen sığır ırklarından biridir. Ancak bu ırkın performansı, bölgeden bölgeye önemli farklılıklar göstermekte ve bu farklılıklar çoğunlukla çevresel faktörler, yönetim uygulamaları ve genetik seleksiyon stratejilerinden kaynaklanmaktadır. Söz konusu çalışmada, Diyarbakır'daki özel bir süt sığırcılığı işletmesinde 2019-2023 yılları arasında elde edilen laktasyon verileri esas alınarak Siyah Alaca ırkı ineklerin süt ve döl verim özellikleri değerlendirilmiş; bu verim parametrelerinin çeşitli çevresel faktörlere bağlı olarak nasıl değişiklik gösterdiği ayrıntılı şekilde incelenmiştir.

Çalışma kapsamında değerlendirilen süt ve döl verim özellikleri arasında laktasyon süt verimi, laktasyon süresi, gebelik süresi, kuruda kalma süresi ve buzağılama aralığı yer almaktadır. Bu parametrelerin her biri, sürü verimliliği, ekonomik getiri ve işletme yönetiminin başarısı açısından temel belirleyici faktörlerdir. Çalışma verileri, işletmenin kayıt defterlerinden elde edilmiş, Excel programında düzenlenmiş ve IBM SPSS v25 programı ile analiz edilmiştir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde, General Linear Model (GLM) yöntemi uygulanmış, ortalamalar arası farkların anlamlılığı ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

Araştırma materyali 168 baş Siyah Alaca inekten oluşmakta ve bu inekler, farklı yaş gruplarına, buzağılama mevsimlerine, buzağılama yıllarına ve laktasyon sıralarına göre gruplandırılarak analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar incelendiğinde, ineklerin laktasyon süt

verimi 4.346,57 ± 55,3 kg, laktasyon süresi 326,5 ± 2,54 gün, gebelik süresi 279,1 ± 0,24 gün, kuruda kalma süresi 71,2 ± 0,28 gün ve buzağılama aralığı 365,02 ± 2,28 gün olarak belirlenmiştir. Bu veriler, Türkiye genelinde Siyah Alaca ineklerden beklenen ideal süt verimi olan 6.000-7.000 kg seviyelerinin oldukça altında kalmıştır. Bu durum, işletme bazlı yönetim eksikliklerini, çevresel stres faktörlerini ve uygun olmayan seleksiyon uygulamalarını işaret etmektedir.

Laktasyon süt verimi üzerinde buzağılama yılının etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($P<0.05$). Bu bulgu, yönetim stratejileri, iklim değişkenlikleri (sıcaklık, nem) ve yem kalitesindeki yıllık dalgalanmaların süt verimi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Buzağılama mevsimi de verim parametreleri üzerinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmaktadır. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde gerçekleşen buzağılama olaylarının, yaz ve kış aylarına kıyasla daha yüksek süt verimi ile sonuçlandığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, sıcaklık stresinin yaz aylarında, soğuk stresinin ise kış aylarında hayvanların fizyolojisi üzerinde olumsuz etkiler yarattığını doğrular niteliktedir. Özellikle Diyarbakır gibi yazları aşırı sıcak, kışları ise soğuk ve kurak geçen bölgelerde buzağılama planlamasının mevsimsel olarak optimize edilmesi, süt veriminin artırılmasına katkı sağlayabilir.

Yaş faktörü incelendiğinde, genç ineklerin süt verim düzeylerinin genellikle düşük olduğu, yaş ilerledikçe süt veriminin arttığı ancak bu artışın belirli bir noktadan sonra durağanlaştığı görülmüştür. Özellikle ikinci ve üçüncü laktasyon dönemlerinde süt verimi zirveye ulaşmaktadır. Dolayısıyla, verim açısından yüksek potansiyele sahip ineklerin erken yaştaki düşük performansı göz önüne alınarak erken elimine edilmemesi, süt verimi açısından uzun vadeli kazanç sağlayacaktır.

Laktasyon sırasının etkisi incelendiğinde, ilk laktasyondan sonra süt veriminde belirgin bir artış yaşandığı tespit edilmiştir. Bu artış, hayvanların fizyolojik olgunluğa erişmesi ve metabolik verimlilik kazanmasıyla açıklanabilir. Özellikle üçüncü laktasyona kadar olan süreçteki süt verimi artışı, sürü planlamasında dikkatle ele alınmalıdır. Nitekim bazı araştırmalarda laktasyon sırası ile süt verimi arasında güçlü bir korelasyon saptanmış, birinci laktasyondaki düşük verimin ineklerin verim ömrü göz önünde bulundurularak tolere edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Gebelik süresi, çalışmada ortalama 279,1 gün olarak belirlenmiş ve bu değer, sığırlarda normal kabul edilen 270-290 gün aralığına uygun düşmektedir. Gebelik süresinde aşırı sapmalar, doğum sonrası sağlık problemleri ve verim kayıplarına neden olabileceğinden, bu parametrenin yakından izlenmesi önerilmektedir. Kuruda kalma süresi ise ortalama 71,2 gün olarak hesaplanmış ve önerilen 60 günün üzerinde bulunmuştur. Bu sapmanın, bir sonraki laktasyondaki süt verimini olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Kuruda kalma süresinin gereğinden fazla uzaması, ekonomik anlamda hem yem hem de üretim kaybı açısından dezavantaj yaratmaktadır.

Buzağılama aralığı ortalama 365,02 gün olarak tespit edilmiştir. Bu değer, ideal bir doğum aralığı olarak kabul edilen 365 günlük sürenin tam olarak karşılandığını göstermektedir. Ancak sürüde bireysel sapmaların olması, bazı ineklerin 400 günü aşkın buzağılama aralığına sahip olması, sürü yönetiminde doğurganlık takibi ve servis periyodu gibi unsurların iyileştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Sonuç olarak, Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının Diyarbakır iklimi ve işletme şartlarında, ideal koşullar sağlandığında yüksek verim kapasitesine ulaşabileceği anlaşılmaktadır. Ancak elde

edilen bulgular, mevcut işletmede süt veriminin Türkiye ortalamasının altında olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, laktasyon süresinin 305 gün olan standart değerin üzerinde olması, servis periyodunun uzunluğuna ve yönetimsel aksaklıklara işaret etmektedir. Süt verimi üzerinde bu tür faktörlerin etkisini azaltmak ve verim düzeyini artırmak için sürü yönetimi planlarının revize edilmesi, özellikle laktasyon takibi, aşım takvimi, yemleme ve çevresel konfor koşullarının iyileştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Diyarbakır, Siyah Alaca, Laktasyon süt verimi, Çevresel faktörler, Sürü yönetimi*

ABSTRACT

Diyarbakır province is one of the developing regions of Türkiye in terms of dairy cattle potential, and evaluating the production performance of Holstein Friesian cows raised in this area is critically important for the sustainability of regional livestock farming. The Holstein Friesian breed is widely preferred worldwide due to its high milk yield and efficient genetic structure, and it is among the most commonly raised cattle breeds in Türkiye. However, the performance of this breed varies significantly across regions, with such variations largely attributed to environmental factors, management practices, and genetic selection strategies. In the present study, milk and reproductive performance traits of Holstein Friesian cows were evaluated based on lactation data obtained from a private dairy farm in Diyarbakır between 2019 and 2023; furthermore, how these production parameters varied in relation to different environmental factors was examined in detail.

The milk and reproductive performance traits evaluated in this study include lactation milk yield, lactation length, gestation length, dry period, and calving interval. Each of these parameters serves as a fundamental determinant of herd productivity, economic returns, and the overall success of farm management. The study data were obtained from the farm's records, organized in Microsoft Excel, and analyzed using IBM SPSS v25 software. For the statistical analysis of the data, the General Linear Model (GLM) method was applied, and the significance of differences between means was determined using Duncan's multiple range test.

The research material consisted of 168 Holstein Friesian cows, which were grouped and analyzed based on different age categories, calving seasons, calving years, and lactation numbers. The results of the study revealed that the average lactation milk yield was 4,346.57 ± 55.3 kg, lactation length was 326.5 ± 2.54 days, gestation length was 279.1 ± 0.24 days, dry period was 71.2 ± 0.28 days, and calving interval was 365.02 ± 2.28 days. These figures are considerably below the ideal lactation milk yield range of 6,000–7,000 kg expected from Holstein Friesian cows in Türkiye. This shortfall indicates possible deficiencies in farm-level management practices, the presence of environmental stress factors, and the use of suboptimal selection strategies.

The effect of calving year on lactation milk yield was found to be statistically significant ($P<0.05$). This finding highlights the influence of annual variations in management strategies, climatic conditions (temperature and humidity), and feed quality on milk production. Calving season also emerged as a key factor affecting production parameters. It was observed that calvings occurring in spring and autumn resulted in higher milk yields compared to those in summer and winter. This outcome supports the notion that heat stress during summer and cold stress during winter negatively impact the physiological functions of dairy cows. Particularly

in regions like Diyarbakır, where summers are extremely hot and winters are cold and dry, seasonally optimized calving planning could contribute to improved milk production.

When examining the effect of age, it was observed that younger cows generally had lower milk yields, which increased with advancing age but tended to plateau beyond a certain point. Notably, peak milk production occurred during the second and third lactation periods. Therefore, cows with high genetic potential should not be culled prematurely based solely on low early-age performance, as retaining them may offer long-term benefits in terms of milk yield.

Analysis of the effect of lactation number revealed a significant increase in milk production after the first lactation. This rise can be attributed to the animals reaching physiological maturity and achieving improved metabolic efficiency. The increase in milk yield up to the third lactation, in particular, should be carefully considered in herd planning. Indeed, some studies have identified a strong correlation between lactation number and milk yield, emphasizing that the lower performance in the first lactation should be tolerated when considering the cow's productive lifespan.

The average gestation length in the study was determined to be 279.1 days, which falls within the normal range of 270–290 days reported for cattle. Significant deviations from this range may lead to postpartum health issues and production losses; therefore, close monitoring of this parameter is recommended. The average dry period was calculated as 71.2 days, which exceeds the commonly recommended duration of 60 days. This deviation is considered potentially detrimental to milk yield in the subsequent lactation. An excessively prolonged dry period may result in economic disadvantages due to both increased feeding costs and reduced overall productivity.

The average calving interval was determined to be 365.02 days, which aligns precisely with the ideal interval of 365 days. However, the presence of individual deviations within the herd, with some cows exhibiting calving intervals exceeding 400 days, indicates the need for improvements in herd fertility monitoring and management practices such as estrus detection and the service period.

In conclusion, it is understood that Holstein Friesian dairy cattle have the potential to achieve high productivity under the climatic conditions and management practices of Diyarbakır, provided that ideal conditions are met. However, the findings indicate that the milk yield in the current enterprise remains below the national average for Türkiye. Additionally, the lactation length exceeding the standard 305 days points to an extended service period and underlying management deficiencies. To mitigate the effects of such factors on milk production and enhance overall productivity, herd management plans should be revised particularly in terms of lactation monitoring, breeding schedules, feeding strategies, and improvements in environmental comfort conditions.

Keywords: *Diyarbakır, Holstein-Friesian, Lactation milk yield, Environmental foctors, Herd management*

Kuzu Ölümlerinin Hayvan Refahı İle İlişkisi

The Relationship Between Lamb Mortality and Animal Welfare

Dilan Erkek
Dicle Üniversitesi: Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
dilandiyarerkek@gmail.com

Nihat Tekel
Dicle Üniversitesi: Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ntekel@dicle.edu.tr

ÖZ

Dünya genelinde kuzu ölümlerinin yüksek seviyelerde olması önemli bir hayvan refahı sorunudur. Gelişmiş ülkelerde ortalama kuzu ölüm oranı %15-20 arasında değişmekte olup, bu ölümlerin yaklaşık %50'si yaşamın ilk üç günü içinde meydana gelmektedir. Mellor (2007), bu kayıpların %70-90'ının fonksiyonel bozukluklar, doğum süreci ve yenidoğanın dış çevreye adaptasyon sorunlarından, %10-30'unun ise enfeksiyöz ajanlardan kaynaklandığını belirtmektedir. Kuzu ölümlerinin başlıca nedenleri doğum öncesi veya doğum sırasındaki sorunlar, zayıf kuzu, açlığa maruz kalma, bulaşıcı hastalıklar ve gastrointestinal sorunlar, konjenital bozukluklar ve avlanma, şanssızlık ile bilinmeyen nedenler olarak sıralanabilir. Bu ölümler, yönetim ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Açık alan kuzulama sistemlerinde doğum sorunları ve açlık kaynaklı ölümler daha yaygınken, kapalı sistemlerde bulaşıcı hastalıklar daha büyük bir risk oluşturmaktadır.

Kuzu ölümlerini önlemek için iyi çobanlık uygulamaları, gebelik takibi ve doğru besleme büyük önem taşımaktadır. Bu sayede ölüm oranı %10'un altına düşürülebilir. Güçlü ve sağlıklı kuzuların doğabilmesi için anne koyunun optimal kondisyonu korunmalı, yeni doğan kuzuların yeterli miktarda kolostrum tüketmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, aşı programları uygulanmalı ve enfeksiyon önleyici tedbirler alınarak hastalıklardan kaynaklanan ölümler azaltılmalıdır. Sonuç olarak, kuzu ölümleri büyük ölçüde önlenebilir ve doğru beslenme, hijyen ile doğum sonrası bakım sayesinde sürü refahı önemli ölçüde artırılabilir ve önemli ekonomik kayıplara neden olan kuzu ölümlerinin önlenmesi için izlenecek yol hayvan refahına önemli ölçüde katkı sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: *Kuzu, Hastalık, Yenidoğan, Enfeksiyon, Refah*

ABSTRACT

The high level of lamb mortality worldwide is a major animal welfare issue. The average lamb mortality rate in developed countries ranges between 15-20%, with approximately 50% of these deaths occurring within the first three days of life. Mellor (2007) reported that 70-90% of these losses are caused by functional disorders, birth process and adaptation problems of the newborn to the external environment, while 10-30% are caused by infectious agents. The main causes of lamb mortality are prenatal or intrapartum problems, weak lambs, exposure to starvation, infectious diseases and gastrointestinal problems, congenital disorders and predation, bad luck and unknown causes. These mortalities may vary depending on management and environmental factors. In open lambing systems, birth problems and starvation-related mortality are more common, while infectious diseases pose a greater risk in closed systems.

Good shepherding practices, pregnancy follow-up and proper feeding are essential to prevent lamb mortality. In this way, the mortality rate can be reduced to less than 10%. In order to ensure the birth of strong and healthy lambs, the optimal condition of the mother ewe should be maintained and newborn lambs should consume sufficient colostrum. In addition, vaccination programs should be implemented and infection prevention measures should be taken to reduce mortality due to diseases. In conclusion, lamb mortality can be largely prevented and flock welfare can be significantly improved through proper nutrition, hygiene and postnatal care and the way to prevent lamb mortality, which causes significant economic losses, can contribute significantly to animal welfare.

Keywords: *Lamb, Illness, Newborn, Infection, Welfare*

Organik Koyun ve Keçi Yetiştiriciliğinde Fırsatlar ve Zorluklar

Opportunities and Challenges in Organic Sheep and Goat Husbandry

Deniz Yakut
Dicle Üniversitesi: Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
denizdeniz416@gmail.com

Nihat Tekel
Dicle Üniversitesi: Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ntekel@dicle.edu.tr

ÖZ

Organik yetiştiriciliğin temel avantajları arasında doğal otlatma, biyolojik çeşitliliğin korunması ve çevresel sürdürülebilirlik bulunurken, besin eksiklikleri, parazit hastalıkları, meme hastalıkları ve iklim değişikliği gibi önemli zorluklarla da karşılaşılmaktadır. Organik hayvancılığın temel kuralları arasında hayvanların doğal döngülerine uygun yetiştirilmesi, antibiyotik kullanımının sınırlı olması ve otlatma alanlarının doğru yönetilmesi yer almaktadır. Parazit hastalıkları organik çiftliklerde daha yaygın olabilmekte, ancak otlatma yönetimi, genetik direnç seçimi ve doğal antiparaziter bitkilerin kullanımı gibi alternatif yöntemlerle kontrol altına alınmaya çalışılmaktadır. Meme hastalıkları, özellikle mastitis, süt üretimi ve hayvan refahı açısından büyük bir sorun teşkil etmektedir.

İklim değişikliği, özellikle sıcaklık artışı ve kuraklık nedeniyle hayvancılığı zorlaştırmaktadır. Organik koyun ve keçi yetiştiriciliği, düşük çevresel etkisi nedeniyle gelecekte iklim değişikliğine daha dayanıklı bir alternatif olarak değerlendirilmektedir. Ancak sürdürülebilirliği sağlamak için hayvan refahı, beslenme ve hastalık yönetimi gibi konularda daha fazla araştırmaya ve iyileştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu derleme, farklı koşullar altında organik koyun ve keçi yetiştiriciliğin durumunu ve avantajlarını anlamaya katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Hayvan refahı, beslenme ve hastalık, Organik üretim, İklim değişikliği*

ABSTRACT

While the main advantages of organic farming include natural grazing, biodiversity conservation and environmental sustainability, significant challenges such as nutrient deficiencies, parasitic diseases, mammary diseases and climate change are also encountered.

The basic rules of organic livestock farming include raising animals in accordance with their natural cycles, limiting the use of antibiotics and correct management of grazing areas. Parasitic diseases may be more common in organic farms, but they are tried to be controlled with alternative methods such as grazing management, genetic resistance selection and the use of natural antiparasitic plants. Udder diseases, especially mastitis, pose a major problem in terms of milk production and animal welfare.

Climate change makes animal husbandry difficult, especially due to temperature increase and drought. Organic sheep and goat farming is considered a more resilient alternative to climate change in the future due to its low environmental impact. However, more research and improvements are needed on issues such as animal welfare, nutrition and disease management to ensure sustainability. This review aims to contribute to understanding the status and advantages of organic sheep and goat farming under different conditions.

Keywords: *Animal welfare, nutrition and disease, Organic production, Climate change*

Nonexistence of Global Solutions for a Parabolic-Type Equation

Gülistan Butakın
Dicle University
Institute of Natural and Applied Sciences,
Diyarbakır, Türkiye
gulistanbutakin@gmail.com

Erhan Pişkin
Dicle University
Department of Mathematics
Diyarbakır, Türkiye
episkin@dicle.edu.tr

ABSTRACT

In recent years, partial differential equations (PDEs) with variable exponents have become a focal point of mathematical modeling, offering a more flexible and accurate framework for describing physical, chemical, and biological processes. Unlike classical PDEs with constant exponents, variable exponent models capture nonhomogeneous behaviors inherent in many real-world phenomena. This versatility has led to their increasing application in the study of parabolic, hyperbolic, and elliptic equations.

One of the most notable applications is in modeling electro-rheological fluids, where the viscosity changes dynamically an applied electric field. Variable exponent models are also well-suited to describe temperature-dependent fluids, where viscosity varies with thermal fluctuations an important aspect in both engineering systems and geophysical flows. Similarly, filtration in porous media, crucial in groundwater hydrology, pollution dispersion, and oil recovery, benefits from variable exponent formulations that adapt to the spatially varying structure of the medium. These equations also contribute significantly to image processing, enabling adaptive filtering techniques that enhance feature detection and noise removal.

The study of partial differential equations (PDEs) remains at the core of mathematical modeling in natural sciences, engineering, and applied mathematics. Among various classes of PDEs, parabolic equations are particularly significant due to their ability to model time-dependent processes such as heat diffusion, mass transport, and biological population dynamics. Over the past few decades, there has been growing interest in exploring nonlinear parabolic equations with variable exponent, driven by the need to represent materials and media with spatially or temporally varying properties.

A parabolic equation typically involves a time derivative and second or higher-order spatial derivatives, capturing the dynamic evolution of a system.

These equations belong to the broader category of reaction-diffusion equations, which combine the spatial spreading of substances with chemical or biological interactions. Such systems are used to model phenomena like embryonic pattern formation, population dispersal, chemical reaction fronts, and heat transfer in composite materials.

One of the most intriguing and practically relevant behaviors observed in nonlinear PDEs is the nonexistence of global solutions, where the solution becomes unbounded in finite time. Blow-up often corresponds to physical processes like thermal runaway, chemical explosion, or loss of structural integrity in materials. Identifying the conditions that lead to blow-up, estimating the explosion time, and understanding the solution's qualitative behavior near singularities are central goals in the study of nonlinear parabolic equations.

Despite numerous studies on existence, uniqueness, and regularity of solutions in variable exponent settings, research on finite-time blow-up remains relatively limited, especially for fourth-order equations. This gap is particularly noticeable when dealing with nonconstant exponents, where standard techniques must be adapted or extended to accommodate the spatial variability.

This study investigates the finite-time blow up of a fourth-order parabolic reaction-diffusion equation with variable exponents. Specifically, we focus on solutions with positive initial energy, analyzing under what conditions such solutions exhibit explosive behavior.

A particularly important class of PDEs in this context is evolution equations, which describe how systems develop over time. Examples include the heat equation, wave equation, and Schrödinger equation, as well as models governing population dynamics, fluid transport, and electromagnetic phenomena. Among evolution equations, parabolic-type PDEs stand out for modeling diffusion-like processes, where the state of the system evolves based on both spatial and temporal variables

From a mathematical perspective, equations with variable exponents introduce substantial challenges. Standard tools such as Sobolev embeddings, Poincaré inequalities, and energy estimates need to be reformulated or extended. The uniform and the nonlinearity in the exponent itself require the development of new techniques in functional analysis and the theory of nonlinear PDEs. Despite recent progress, many open problems remain, particularly regarding blow-up behavior, regularity of solutions, and optimal conditions for global existence.

Understanding the nonexistence of global solutions is also essential for designing stable and accurate numerical schemes. Variable exponent PDEs pose unique challenges for discretization, particularly in finite element methods where the exponent must be treated as a function over the domain. Insights into the analytical structure of solutions can guide the development of robust numerical solvers and help prevent artificial blow-up caused by computational errors.

In conclusion, the study of nonexistence of global solutions in nonlinear parabolic equations with variable exponents represents a rich intersection of mathematical theory, computational techniques, and real-world applications. By broadening the analytical framework to include nonstandard growth conditions and higher-order operators, this work contributes to a deeper understanding of complex, heterogeneous systems. The results obtained not only extend

classical methods to more general settings but also pave the way for future investigations into global existence, regularity, and long-term dynamics of solutions in variable exponent environments.

Keywords: *Blow up; Reaction-diffusion; Variable exponent*

Öküzgözü Üzüm Çeşidinde Klon Seleksiyonu-II

Clone Selection-II of Öküzgözü Grape Variety

Hüseyin Karataş
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri
Diyarbakır, Türkiye
karatas2172@yahoo.com

Faik Gençdal
Tarm ve Orman İl Müdürlüğü
Diyarbakır, Türkiye
faik.gencdal@tarimorman.gov.tr

ÖZ

Ülkemizde birim alandan elde edilen ürün miktarının düşük oluşu, klon seleksiyonu çalışmalarını dünyada olduğu gibi ülkemizde de en kısa sürede yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bağlarımızda gözlenen önemli verim düşüklüğünün sebepleri arasında; yetiştiriciliği yapılan ve ticari değere sahip olan standart üzüm çeşitlerimizin popülasyonları içinde gelişme, verim, ürün kalitesi, adaptasyon yeteneği ve hastalıklara dayanım gibi özellikler yönünden üstün özellikler taşıyan klonların seçildiği klon seleksiyonu çalışmalarının tamamlanamamış olması en önemlilerindendir.

Ülkemizin en önemli standart ve en kaliteli kırmızı şaraplık üzüm çeşitlerinden olan Boğazkere ve Öküzgözü üzüm çeşidinde klon seleksiyonu çalışması ilk defa TÜBİTAK (109O633 nolu) desteği ile bizim tarafımızdan başlatılmıştır. Bu kapsamda TÜBİTAK tarafından desteklenen 109O633 kod no'lu ve "Boğazkere ve Öküzgözü Üzüm Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu-1" konulu projenin 1. aşamasında Öküzgözü üzüm çeşidinin gen merkezi ve yetiştiriciliğinin yapıldığı Elazığ merkez ve merkeze bağlı 2 köyde (Koruk ve Sün) toplam 9 bağda en verimli ve kaliteli 30 adet klon baş omca 3 yıllık yoğun çalışmamaların sonucunda seçilmiştir. Daha sonra yapılan değerlendirmeler sonucunda bu çeşitten en verimli ve sağlıklı 25 adet klon baş omcasına ait kalemler Amerika Asma Anacı (1103 P) üzerine aşılanmış fidanlar, 3 tekerrürlü ve tekerrürden 8 omca olacak şekilde Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait Araştırma ve Uygulama Alanında Klon Koleksiyon parselleri kurulmuştur.

Bu çalışma kapsamında seçilen klon adayların verim ve kalite bakımından üstün özellik gösteren şıralık ve şaraplık 1-3 klonun seçimi amaçlanmıştır. Öküzgözü çeşidinde üzüm üzerinde detaylı analizler yapılacak ve klonların verim potansiyelleri değerlendirilmiştir.

Değerlendirmeye alınan klon baş omca adaylarında; sürgün sayısı 9.67 ile 19.92 adet arasında; sürgün başına salkım sayısı 0.5 ile 1.27 adet arasında; salkım sayıları 5.33-15.42 adet arasında; salkım ağırlığı 120.63 g ile 209.17 g arasında; salkım ağırlığı indeksi 3.29 ile 4.47 arasında; omca başına verimlerin 1394.44 kg ile 4516.46 kg arasında; ortalama tane ağırlığının 2.24 g ile 3.04 g arasında; tane hacminin 2 ile 2.84 ml; tane eni 13.3 ile 15.65 mm arasında; tane boyu

14.5 ile 16.66 mm arasında; tane sap kopma direnci 4.61 ile 5.63 arasında; budama odun ağırlığının 100 g ile 372.92 g arasında değiştiği belirlenmiştir.

Türkiye'nin yerel üzüm çeşitleri arasında yer alan Boğazkere ve Öküzgözü, sahip oldukları özgün aroma ve kalite özellikleriyle şaraplık üzüm üretiminde önemli bir yere sahiptir. Ancak bu değerli çeşitlerin genetik potansiyelinin tam anlamıyla ortaya çıkarılabilmesi, üstün bireylerin belirlenerek çoğaltılmasını gerektirmektedir. Boğazkere ve Öküzgözü üzüm çeşitlerinde klon seleksiyonu çalışmaları, ilk kez bizim tarafımızdan, TÜBİTAK tarafından desteklenen 109O633 numaralı proje kapsamında başlatılmıştır. Bu projede, "Boğazkere ve Öküzgözü Üzüm Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu-1" başlığıyla yürütülen ilk aşamada, Öküzgözü çeşidinin gen merkezi olan Elazığ'da, merkez ilçe ve merkeze bağlı Koruk ile Sün köylerinde yer alan toplam 9 bağda detaylı incelemeler yapılmıştır. Üç yıl süren yoğun çalışmalar sonucunda, en verimli ve kaliteli 30 klon baş omca belirlenmiştir.

Bu klonlar arasından yapılan değerlendirmeler sonucunda, en sağlıklı ve verimli 25 klon seçilmiş ve bu klonlara ait kalemler, Amerika asma anacı (1103 P) üzerine aşılanmıştır. Elde edilen fidanlarla, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Alanı'nda, her biri 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 8 omca olacak şekilde Klon Koleksiyon Parselleri kurulmuştur.

Çalışmanın amacı, seçilen klon adayları arasından verim ve kalite açısından üstün özelliklere sahip 1 ila 3 adet şıralık ve şaraplık klonun belirlenmesidir. Bu kapsamda, Öküzgözü üzüm çeşidinde kapsamlı analizler yapılmış ve klonların kalite potansiyelleri değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, klon baş omcalarda; SÇKM (Suda Çözünür Kuru Madde) değerlerinin %20.75 ile %23.41, pH değerlerinin 3.57 ile 4.02, titre edilebilir asitlik değerlerinin 6.25 g/l ile 8.92 g/l, şıra randımanlarının ise %62.62 ile %70.25 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Üzüm, klon seleksiyonu, kalite, şıra randımanı.*

ABSTRACT

The low yield per unit area in Turkish viticulture has made the implementation of clonal selection studies an urgent necessity, as is the case in many parts of the world. One of the most significant reasons behind the considerable yield reductions observed in our vineyards is the lack of completed clonal selection programs within the populations of cultivated, commercially valuable standard grape varieties. These studies are essential for identifying and propagating superior clones in terms of growth, yield, fruit quality, adaptability, and disease resistance.

For the first time in Turkey, clonal selection studies on Boğazkere and Öküzgözü, two of the most prominent and high-quality red wine grape cultivars, were initiated by our team with the support of TÜBİTAK (Project No. 109O633). In the first phase of this project, titled "Clonal Selection in Boğazkere and Öküzgözü Grape Varieties – I," a total of nine vineyards located in Elazığ province—recognized as the genetic center of the Öküzgözü variety—including the central district and the nearby villages of Koruk and Sün, were examined over a three-year period. As a result, the 30 most productive and high-quality candidate mother vines (clones) were identified.

Following further evaluations, 25 of the most productive and healthy clones were selected, and scions taken from these mother vines were grafted onto the 1103 P American rootstock. The resulting vines were planted in the Clonal Collection Plots established at the Research and Application Area of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Dicle University. The experimental design included three replications, each consisting of eight vines per replicate.

The primary objective of this study was to select 1 to 3 juice and wine clones with superior yield and quality characteristics among the candidate clones. Detailed analyses were carried out on the Öküzgözü grape variety, and the yield potentials of the clones were evaluated.

Among the candidate mother vines evaluated, the number of shoots ranged from 9.67 to 19.92; number of clusters per shoot ranged from 0.5 to 1.27; total number of clusters ranged from 5.33 to 15.42; average cluster weight ranged from 120.63 g to 209.17 g; cluster weight index ranged from 3.29 to 4.47; yield per vine ranged from 1394.44 kg to 4516.46 kg; average berry weight ranged from 2.24 g to 3.04 g; berry volume ranged from 2.00 ml to 2.84 ml; berry width ranged from 13.3 mm to 15.65 mm; berry length ranged from 14.5 mm to 16.66 mm; berry detachment force ranged from 4.61 to 5.63; and pruning wood weight ranged from 100 g to 372.92 g.

Boğazkere and Öküzgözü, two of Turkey's indigenous grape varieties, hold a significant position in wine grape production due to their distinctive aroma and high-quality characteristics. However, in order to fully realize the genetic potential of these valuable cultivars, it is essential to identify and propagate superior individuals. Clonal selection studies in Boğazkere and Öküzgözü grape varieties were initiated for the first time by our team, within the scope of the TÜBİTAK-supported project numbered 109O633.

In the first phase of the project titled "Clonal Selection in Boğazkere and Öküzgözü Grape Varieties – I", comprehensive examinations were conducted over a period of three years in nine vineyards located in Elazığ—the genetic center of the Öküzgözü variety—including the central district and the villages of Koruk and Sün. As a result of these intensive efforts, 30 high-quality and high-yielding candidate mother vines were identified.

Subsequently, 25 of the most vigorous and productive clones were selected based on detailed evaluations, and scions from these clones were grafted onto the American rootstock 1103 P. With the resulting grafted vines, Clonal Collection Plots were established at the Research and Application Area of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Dicle University. Each plot was designed with three replications, each consisting of eight vines.

The aim of the study was to identify 1 to 3 juice and wine clones with superior yield and quality characteristics among the selected clonal candidates. In this context, comprehensive analyses were conducted on the Öküzgözü grape variety, and the quality potentials of the clones were evaluated. As a result of these analyses, the following values were determined in the candidate mother vines: soluble solids content (SSC) ranged from 20.75% to 23.41%, pH from 3.57 to 4.02, titratable acidity from 6.25 g/L to 8.92 g/L, and juice yield from 62.62% to 70.25%.

Keywords: *Grape (V. Vinifera L.), Clone selection, Quality, Must yield*

Köpük Esaslı Yalıtım Malzemelerinin Enerji Etkin Bina İçin Analizi

Analysis of Foam Based Insulation Materials for Energy Efficient Building

İlknur Arı
Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İş ve Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans Öğr.
Elazığ, Türkiye
ilknurbzkrt93@outlook.com

Figen Balo
Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
Elazığ, Türkiye
figenbalo@gmail.com

ÖZ

Enerji tüketiminin hızla artış gösterdiği günümüzde kaynakları doğru biçimde kullanmak çok önemlidir. Binalar tüketilen enerjinin büyük bit bölümünden tek başına sorumludur. Isıtma ve soğutma, su ısıtma, pişirme, mesken enerji tüketiminin yaklaşık %80-85'ini oluştururken alan ısıtma tek başına mesken enerji tüketiminin yaklaşık %50-60'ını oluşturmaktadır. Enerji tüketimi nüfus artışı ve ekonomik büyümeyle birlikte her yıl yaklaşık %1-2 oranında artış göstermektedir. Türkiye'nin enerji tüketimi, 2025 yılında 380.2 TWh, 2030 yılında 455.3 TWh ve 2035 yılında 510.5 TWh olarak öngörülmektedir. 2024 yılında bir önceki yıllara göre %3.8 artış göstererek 347.9 TWh seviyelerinde olmuştur. Binalarda enerji verimliliği, bina özelliklerinden, ekipmanlarından, teknolojilerinden ve bina sakinlerinin davranışlarından etkilenmektedir. Enerji etkin yapı tasarımı, binaların enerji tüketimini azaltarak çevresel etkileri en aza indirmeyi ve sürdürülebilirliği artırmayı amaçlamaktadır. Bu tasarım yaklaşımı, enerji verimliliğini artırmak için hem pasif hem de aktif stratejileri içermektedir. Enerji etkin tasarım, binaların ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi operasyonel enerji ihtiyaçlarını azaltarak enerji tüketimini önemli ölçüde düşürebilmektedir. Enerji verimliliği, sera gazı emisyonlarını azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunur. Bu, binaların çevresel ayak izini küçültür ve küresel ısınma gibi sorunlara karşı mücadeleye destek olur. Enerji etkin binalar, uzun vadede enerji maliyetlerini düşürerek ekonomik tasarruf sağlar. Bu, hem bireysel kullanıcılar hem de toplum için maliyet etkin bir çözüm sunmaktadır. Türkiye'nin hedefleri arasında 2035 yılına kadar enerji ihracatçısı bir ülke olmak yer almaktadır.

Enerji etkin yapılar oluşturmak için binaların dış duvarlarında kullanılan yalıtım malzemeleri de büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada köpük esaslı yalıtım malzemelerinin enerji etkin bina tasarımında etkisini görebilmek için enerji analizleri yapılmıştır. Köpük esaslı yalıtım malzemeleri mükemmel ısı yalıtım özelliklerine sahip olduğundan yazın soğutma, kışın ısıtma maliyetlerini düşürmektedir. Poliüretan gibi köpük esaslı malzemeler yangın risklerini de

azaltmaktadır. Bu malzemeler hafif, dayanıklı ve uzun ömürlü oldukları için bina dış duvarlarında uzun vadeli performans sunmaktadır.

Çalışma için seçilen malzemelerin enerji analizleri IES-VE enerji simülasyon programında yapılmıştır. IES Virtual Environment (IES-VE), binaların enerji performansını ve diğer çevresel etkilerini simüle etmek için kullanılan kapsamlı bir yazılım paketidir. Bu yazılım, bina tasarımı ve optimizasyonu için entegre analiz araçları sunmaktadır. Bu yazılım, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır.

Bu çalışmada, İstanbul ili iklim şartlarında 80 m^2 alana sahip 1+1 daire çatılı olarak tasarlanmıştır. Duvar örgü malzemesi olarak gaz beton ve hafif beton kullanılmıştır. Yalıtım malzemesi olarak köpük esaslı yalıtım malzemeleri (fenol köpük(PF), poliüretan köpük(PV), polivinil köpük(PVC), EPS, XPS, cam köpüğü, köpük kauçuk, çoklumineral köpük, melamin köpük, polietilen köpük ve üre formaldehit köpük) kullanılmıştır. Kullanılan malzemelerin farklı kombinasyonları sandviç duvar yapısı dikkate alınarak IES-VE simülasyon programı ile analiz edilmiştir. 2 duvar örgü malzemesi ve 11 yalıtım malzemesinin çeşitli kombinasyoları ile 22 alternatif senaryo elde edilmiştir. Bu senaryoların enerji tüketim ve karbondioksit salınım miktarları analiz edilmiştir.

Analiz sonuçlarına göre en enerji etkin bina tasarımı için en düşük yıllık toplam enerji tüketimini veren alternatifin; gaz beton ve poliüretan köpük (PV)' ün sandviç duvar tipinde tasarlanarak oluşturulduğu alternatifin olduğu görülmüştür. Bu alternatifte yıllık toplam 18056 kWh enerji tüketimi elde edilmiştir. Ayrıca bu alternatifin yıllık toplam CO_2 salınımının 7623 kgCO_2 olduğu görülmüştür.

Analiz sonuçlarına göre enerji etkin bina tasarımı için en olumsuz alternatifin; hafif beton ve polietilen köpük'ün birlikte kullanıldığı dış duvar tasarımı olmuştur. Bu alternatif senaryoda yıllık toplam enerji tüketimi 18318 kWh, yıllık toplam CO_2 salınımı 7680 kgCO_2 olmuştur.

Analiz, enerji tasarrufu ve karbondioksit salınımını en aza indirerek çevresel kirliliği azaltan en uygun malzeme kombinasyonunu belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Bu analiz sonuçlarının, İstanbul'daki binalarda enerji verimliliği sağlama ve çevre kirliliğini azaltma konusunda çalışan yöneticiler için örnek bir çözüm olarak sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Köpük yalıtım malzemeleri; Etkin enerji; Enerji analizi; Çevresel sürdürülebilirlik*

ABSTRACT

Today, when energy consumption is increasing rapidly, it is very important to use resources correctly. Buildings alone are responsible for a large part of the energy consumed. While heating and cooling, water heating, cooking and cooking account for about 80-85% of residential energy consumption, space heating alone accounts for about 50-60% of residential energy consumption. Energy consumption increases by approximately 1-2% each year with population growth and economic growth. Turkey's energy consumption is projected to be 380.2 TWh in 2025, 455.3 TWh in 2030 and 510.5 TWh in 2035. In 2024, it was 347.9 TWh with an increase of 3.8% compared to the previous years. Energy efficiency in buildings is affected by building characteristics, equipment, technologies and occupant behaviour. Energy efficient building design aims to minimise environmental impacts and increase sustainability by reducing energy consumption of buildings. This design approach includes both passive and active strategies to improve energy efficiency. Energy efficient design can significantly reduce

energy consumption by reducing the operational energy needs of buildings such as heating, cooling and lighting. Energy efficiency contributes to environmental sustainability by reducing greenhouse gas emissions. This reduces the environmental footprint of buildings and supports the fight against problems such as global warming. Energy efficient buildings provide economic savings by reducing energy costs in the long term. This offers a cost-effective solution for both individual users and society. Turkey's goals include becoming an energy exporter country by 2035.

Insulation materials used in the exterior walls of buildings are also of great importance in order to create energy efficient buildings. In this study, energy analyses were performed to see the effect of foam based insulation materials on energy efficient building design. Since foam-based insulation materials have excellent thermal insulation properties, they reduce cooling costs in summer and heating costs in winter. Foam-based materials such as polyurethane also reduce fire risks. Since these materials are lightweight, durable and long-lasting, they offer long-term performance on building exterior walls.

The energy analyses of the materials selected for the study were performed in the IES-VE energy simulation programme. IES Virtual Environment (IES-VE) is a comprehensive software package for simulating the energy performance and other environmental impacts of buildings. This software provides integrated analysis tools for building design and optimisation. This software is an important tool in achieving energy efficiency and sustainability goals.

In this study, a 1+1 flat with an area of 80 m2 is designed with a roof in the climatic conditions of Istanbul. Aerated concrete and lightweight concrete are used as wall masonry materials. Foam based insulation materials (phenol foam (PF), polyurethane foam (PV), polyvinyl foam (PVC), EPS, XPS, glass foam, foam rubber, multilumineral foam, melamine foam, polyethylene foam and urea formaldehyde foam) were used as insulation materials. Different combinations of the materials used were analysed with IES-VE simulation software considering the sandwich wall structure. 22 alternative scenarios were obtained with various combinations of 2 wall mesh materials and 11 insulation materials. The energy consumption and carbon dioxide emission amounts of these scenarios were analysed.

Keywords: *Foam insulation materials; Energy efficient; Energy analysis; Environmental sustainability*

Geri Dönüştürülmüş Yalıtım Malzemeleri İle Yapı Tasarımında Enerji Verimliliğinin Simülasyon Analizi

Simulation Analysis of Energy Efficiency in Building Design with Recycled Insulation Materials

İlknur Arı
Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İş ve Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans Öğr.
Elazığ, Türkiye
ilknurbzkrt93@outlook.com

Figen Balo
Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
Elazığ, Türkiye
figenbalo@gmail.com

ÖZ

Enerji kaynaklarımızın tükenme durumu göz önünde bulundurulduğunda enerji verimliliği konusu büyük önem taşımaktadır. Enerji verimliliği, ürün ve hizmetlerin sağlanması için gereken enerji miktarını azaltma süreci olarak tanımlanmaktadır. Binalar toplam enerji tüketiminin yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır. Özellikle ticari binalar, geniş alanları ve uzun kullanım süreleri nedeniyle enerji tüketiminde büyük bir paya sahiptir. Enerji verimliliği sağlanmış binalar, bu tüketimi azaltarak çevresel etkileri minimize edebilir ve ekonomik tasarruf sağlayabilir. Enerji tasarrufu sağlamanın ötesinde, enerji verimli binalar, sakinlerinin sağlığını ve yaşam kalitesini iyileştirme, su ile diğer doğal kaynakları daha etkili bir şekilde kullanma ve çevresel zararları minimuma indirme gibi çok yönlü avantajlar sunmaktadır.

Geri dönüştürülmüş malzemeler, atıkların yeniden işlenerek kullanıma kazandırıldığı sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Örneğin, geri dönüştürülmüş cam, fiber, kağıt ve pamuk gibi malzemeler inşaat sektöründe yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu malzemeler, enerji verimliliğini artırmanın yanı sıra doğal kaynak tüketimini azaltarak çevresel faydalar sağlamaktadır. Ayrıca, geri dönüşüm, atık miktarını ve çöp sahalarına olan bağımlılığı azaltırken ekonomik olarak da avantajlar sunmaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek için geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı oldukça önemlidir. Bu malzemelerin binaların dış duvarlarında yalıtım malzemesi olarak kullanılması ısı yalıtımında etkili olup enerji tüketimini azaltmaktadır. Bu malzemeler, dış duvarların yanı sıra çatılar ve zeminlerde de kullanılmaktadır. Yalıtımsız bir yapıda dış duvarlardaki enerji kaybı yaklaşık %40 kadarken, yalıtımsız pencerelerden %30, kapılardan %17, zeminden %6 ve çatıdan %7 lik enerji kayıpları yaşanmaktadır.

Enerji verimliliğinde en uygun malzeme seçimi konusunda bize yardımcı olacak birçok enerji simülasyon programları bulunmaktadır. EDSL TAS Engineering, Autodesk Ecotect Analysis, DesignBuilder, OpenStudio, IES-VE, IDA ICE gibi yazılımlar bulunmaktadır. IES-VE , bina tasarımı ve enerji performansı analizleri için kullanılan kapsamlı bir simülasyon aracıdır. IES-VE, mimarlar, mühendisler ve müteahhitler arasında iş birliğini kolaylaştırarak sürdürülebilir ve enerji verimli bina tasarımlarını desteklemektedir.

Bu çalışmada, yapı tasarımında enerji verimliliği üzerine odaklanılarak farklı geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı analiz edilmiştir. Bina tasarımının dış duvarlarında, duvar örgü malzemesi olarak alçı taşı, kum taşı ve bazalt taşı tercih edilirken, yalıtım malzemesi olarak geri dönüştürülmüş cam, fiber, atık kağıt ve pamuk kullanılmıştır. Bu malzemelerin kombinasyonlarının enerji performansına etkilerini anlamak adına simülasyon analizleri IES-VE yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, sürdürülebilir yapı tasarımı için yenilikçi malzemelerin kullanımı ve enerji verimliliği açısından elde edilen bulguların paylaşılmasıdır.

Bu çalışmada, İstanbul ili iklim şartlarında 100 m^2 alana sahip geri dönüşüm atölyesi çatısız olarak tasarlanmıştır. Kullanılan malzemelerin farklı kombinasyonları sandviç duvar yapısı ve dıştan yalıtımlı duvar yapısı dikkate alınarak IES-VE simülasyon programı ile analiz edilmiştir. 3 duvar örgü malzemesi ve 4 yalıtım malzemesinin çeşitli kombinasyoları ile 2 farklı duvar tipine entegre edilerek 3*4*2 olacak şekilde 24 alternatif senaryo elde edilmiştir. Bu senaryoların enerji tüketim ve karbondioksit salınım miktarları analiz edilmiştir.

Geri dönüştürülmüş yalıtım malzemelerinin yapı tasarımında enerji verimliliği üzerindeki etkilerini inceleyen bu çalışma, sürdürülebilirlik ve çevresel faydalar açısından önemli bulgular sunmaktadır.

Analiz sonuçlarına göre enerji verimliliği bakımından en olumlu alternatif senaryonun alçı taşı ve geri dönüştürülmüş cam malzemelerinin dıştan yalıtımlı duvar tipiyle oluşturulduğu senaryo olmuştur. Bu alternatif senaryonun yıllık toplam enerji tüketimi 15317 kWh olarak hesaplanmıştır. Yıllık toplam karbondioksit salınımı ise 5508 $kgCO_2$ olarak hesaplanmıştır. Aynı malzemelerin sandviç duvar tipiyle oluşturulduğu alternatif senaryoda ise yıllık toplam enerji tüketimi 15329 kWh, yıllık karbondioksit salınımı 5511 $kgCO_2$ olarak hesaplanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre enerji verimliliği için en olumsuz alternatifin; kum taşı ve geri dönüştürülmüş fiberin birlikte kullanıldığı ve sandviç duvar tipiyle oluşturulduğu dış duvar tasarımı olmuştur. Bu alternatif senaryoda yıllık toplam enerji tüketimi 15510 kWh, yıllık toplam CO_2 salınımı 5550 $kgCO_2$ olmuştur. Aynı malzemelerin dıştan yalıtımlı olacak şekilde dizayn edilmesi ile elde edilen sonuçlar ise yıllık enerji tüketimi 15500 kWh ve yıllık karbondioksit salınımı 5548 $kgCO_2$ olmuştur.

Bu çalışmada dıştan yalıtımlı duvar tipinin sandviç tipi duvar yapısına göre enerjiyi daha verimli kullandığı görülmüştür. Fakat her iki modelin performansı, kullanılan yalıtım malzemesi, duvar kalınlığı ve iklim koşullarına bağlı olarak değişebilir. Farklı iklim koşullarına uygun olarak optimize edilen bu yalıtım malzemelerinin, karbon ayak izini önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Çalışma, geri dönüştürülmüş malzemelerin enerji tasarrufunda ve çevresel sürdürülebilirlikte ne denli kritik bir rol oynadığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Geri dönüştürülmüş malzemeler; IES-VE simülasyonu; Enerji verimli yapı.*

ABSTRACT

Considering the depletion of our energy resources, the issue of energy efficiency is of great importance. Energy efficiency is defined as the process of reducing the amount of energy required to provide products and services. Buildings account for approximately 40% of total energy consumption. Commercial buildings, in particular, have a large share in energy consumption due to their large areas and long periods of use. By reducing this consumption, energy-efficient buildings can minimize environmental impacts and provide economic savings. Beyond saving energy, energy-efficient buildings offer multiple benefits, such as improving the health and quality of life of their occupants, using water and other natural resources more efficiently, and minimizing environmental damage.

Recycled materials offer sustainable solutions where waste is reprocessed and put to use. For example, materials such as recycled glass, fiber, paper and cotton are widely used in the construction industry. These materials provide environmental benefits by increasing energy efficiency as well as reducing consumption of natural resources. Furthermore, recycling offers economic benefits by reducing the amount of waste and dependence on landfills. The use of recycled materials is very important for a sustainable future. The use of these materials as insulation materials in the exterior walls of buildings is effective in thermal insulation and reduces energy consumption. In addition to exterior walls, these materials are also used on roofs and floors. In an uninsulated building, the energy loss in the exterior walls is about 40%, while 30% from uninsulated windows, 17% from doors, 6% from floors and 7% from roofs.

There are many energy simulation programs to help us choose the most suitable material for energy efficiency. There are software such as EDSL TAS Engineering, Autodesk Ecotect Analysis, DesignBuilder, OpenStudio, IES-VE, IDA ICE. IES-VE is a comprehensive simulation tool for building design and energy performance analysis. IES-VE supports sustainable and energy efficient building designs by facilitating collaboration between architects, engineers and contractors.

In this study, the use of different recycled materials is analyzed with a focus on energy efficiency in building design. For the exterior walls of the building design, gypsum stone, sandstone and basalt stone are preferred as wall masonry materials, while recycled glass, fiber, waste paper and cotton are used as insulation materials. In order to understand the effects of combinations of these materials on energy performance, simulation analyses were performed using IES-VE software. The aim of the study is to share the findings obtained in terms of the use of innovative materials for sustainable building design and energy efficiency.

Keywords: *Recycled materials; IES-VE simulation; Energy efficient construction.*

Ünivalent Fonksiyonların Bazı Alt Sınıflarının Hermitian-Toeplitz Determinantları

Hermitian-Toeplitz Determinants of Certain Subclasses of Univalent Functions

Münevver Teke
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
azakmunevver@gmail.com

Sevtap Sümer
Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi
Matematik Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
sevtaps35@gmail.com

ÖZ

Kompleks sayılar ilk kez 16. yüzyılın başlarında, İtalyan matematikçi Girolamo Cardano tarafından ikinci ve üçüncü dereceden denklemlerin çözümleri üzerine çalışırken kullanılmıştır. “Kompleks sayı” ifadesini ilk kullanan ise Karl Frederich Gauss olmuştur. Gauss kompleks sayıları reel sayı sisteminin bir genişlemesi gibi değerlendirmiştir. On yedinci yüzyılda kompleks sayı, denklem kökleri olarak hem geçerli hem de gerekli kabul edilmeye başlanmış; ancak on dokuzuncu yüzyıla gelindiğinde, karmaşık sayılar bağımsız bir şekilde matematiksel analiz kapsamında ele alınmıştır.

Kompleks fonksiyonlar teorisi 19. yüzyılda Augustin Cauchy’nin büyük katkılarıyla gelişmiştir. Cauchy 1814'ten 1832'ye kadar yaklaşık yirmi yıllık bir süre boyunca modern karmaşık analiz teorisini neredeyse tek başına geliştirmiştir. Augustin Louis Cauchy ve Bernhard Riemann klasik kompleks analizin gelişiminin büyük bir kısmını tamamlamışlardır.

Kompleks değişkenli geometrik fonksiyonlar teorisi, analitik fonksiyonların geometrik özelliklerini inceleyen kompleks analizin önemli bir dalıdır. Geometrik Fonksiyonlar Teorisi ise kompleks analiz içerisinde yer alan ve analitik fonksiyonların geometrik özelliklerini inceleyen temel alanlardan biridir. Bu teori, analitik fonksiyonların belirli bölgelerdeki görüntüleri ile, fonksiyonların analitik özellikleri arasındaki bağıntıyı ortaya koymayı amaçlar. Bir analitik fonksiyonun temsil edildiği serideki katsayılar ile fonksiyonun geometrik davranışları arasındaki ilişkinin belirgin olması, bu teorinin önemini artırmıştır.

Ünivalent Fonksiyonlar Teorisi, yirminci yüzyılın başlarında katsayı tahminlerine yönelik çalışmalarla gelişmeye başlamış ve Geometrik Fonksiyonlar Teorisi’nin en merkezi dallarından biri haline gelmiştir. Bu teorinin çıkış noktası, Riemann Dönüşüm Teoremi ile şekillenmiştir. Söz konusu teorem, “karmaşık düzlemin basit bağlantılı herhangi bir öz alt kümesinin, birim diske konform olarak dönüştürülebileceğini ve bunu sağlayan tek bir fonksiyonun var olduğunu” ifade eder. Bu sebeple, keyfi basit bağlantılı bölgelerde tanımlı ünivalent

fonksiyonlar yerine, çoğunlukla birim disk üzerinde tanımlanan ünivalent fonksiyonlar üzerinden çalışmak daha pratiktir.

Başlangıçta yeterince ilgi görmeyen bu teorem, 1907 yılında P. Koebe'nin öncülüğünde yapılan çalışmalarla dikkat çekmeye başlamış; 1914'te Gronwall'ın alan teoremini kanıtlaması ve 1916'da Bieberbach'ın normalize edilmiş fonksiyonlar için ortaya koyduğu katsayı tahminiyle birlikte teori sağlam temellere oturmuştur. 1920'li yıllarından sonra Bieberbach'ın ünivalent fonksiyonlar sınıfına ait fonksiyonlar için verdiği katsayı tahmini problemi, birçok matematikçi tarafından önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu kapsamda, A sınıfı, kompleks düzlemin basit bağlantılı bir alt bölgesinde tanımlı, analitik ve belirli normalizasyon koşullarını sağlayan fonksiyonların oluşturduğu küme olarak tanımlanır. A sınıfında yer alan analitik ve ünivalent olup ayrıca normalize edilmiş fonksiyonlar S sınıfı ile sembolize edilir. Bu sınıf, literatürde "ünivalent fonksiyonlar sınıfı" olarak bilinir. Ünivalent fonksiyonların en temel alt sınıfları arasında, S* ile gösterilen yıldızıl fonksiyonlar sınıfı, C ile gösterilen konveks fonksiyonlar sınıfı, K ile gösterilen konvekse-yakın fonksiyonlar sınıfı gibi sınıflar sayılabilir.

S sınıfındaki her bir fonksiyonun kuvvet seri açılımındaki katsayıların logaritmik katsayıları hesaplanabilir. Bu katsayılar son yıllarda yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle S sınıfı ve onun bazı temel altsınıflarına ait fonksiyonların logaritmik katsayıları için kesin bir üst sınırlar elde edilmeye çalışılmıştır. S sınıfında ekstremal bir rol oynayan Koebe fonksiyonun logaritmik katsayıları ile ilgili olarak bir kestirimde bulunulmasına rağmen bu kestirimin genel olarak doğru olmadığı gösterilmiştir. Ünivalent fonksiyonların logaritmik katsayıları ile ilgili olarak ilk iki katsayı için kesin eşitsizlikler bulunmasına karşılık üçüncü ve sonrasındaki katsayılar için kesin eşitsizlikler henüz elde edilememiştir. Bu problem hala açık bir olarak durmaktadır.

Elhosh (1996), Girela (2000) ve bir çok araştırmacı ünivalent fonksiyonların yıldızıl yani analitik bir fonksiyonun, belirli bir yıldız biçiminde olan bir fonksiyonla belirli bir ilişki içinde olduğu durumları tanımlar. Bu tür fonksiyonlar, belirli geometrik koşulları sağlamaktadır., konveks ve konvekse yakın gibi önemli alt sınıflarına ait fonksiyonların logaritmik katsayıları ile ilgili kesin bir üst sınır oluşturmaya çalışmışlardır. Hermitian-Toeplitz determinantı, bu tür matrislerin determinantlarının hesaplanmasıdır. Bu determinantlar, matematiksel ve fiziksel problemlerde özellikle analitik fonksiyonlar üzerinde yapılan çalışmalarda kullanılır. Yakın zamanlarda, Cunda ve arkadaşları, A sınıfı ve onun bazı alt sınıfları için Hermitian-Toeplitz determinantları üzerine bir çalışma yayımlamışlardır. Hermitian-Toeplitz matrisleri fonksiyonel analizde, uygulamalı matematikte, fizik ve teknik bilimlerde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmanın ardından Hermitian-Toeplitz determinantları üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin, Ali, Thomas ve Vasudevarao tarafından tanıtılan simetrik Toeplitz determinantı, analitik fonksiyonların belirli alt sınıflarında önemli sonuçlar elde edilmesine olanak sağlamıştır. Bu çalışmalar, özellikle ikinci ve üçüncü dereceden determinantların üst ve alt sınırlarının hesaplanmasına odaklanmıştır.

Konvekse-yakın fonksiyonlar sınıfı Kaplan tarafından tanıtılmıştır. Bu sınıftaki bir fonksiyonun geometrik ifadesi için şu şekilde bir yorum yapılabilir: A sınıfındaki bir f fonksiyonunun resim eğrisi kendi üzerine π'den daha fazla dönmez, ya da başka bir deyişle, resim eğrisi ters bir saç tokası dönüşü yapamaz. Benzer şekilde Reade tarafından yıldıza-yakın fonksiyonlar sınıfı tanımlanmıştır. Bu sınıftaki bir fonksiyon için geometrik yorum şu şekilde verilebilir: A sınıfındaki bir f fonksiyonunun resim eğrisinin konum vektörü π'den daha az olmayan bir açıyla geriye doğru döndüğü kesitleri yoksa f fonksiyonu yıldıza-yakındır.

Bu çalışmada, yıldıza-yakın fonksiyonlar sınıfının logaritmik katsayıları için ikinci ve üçüncü dereceden Hermitian- Toeplitz determinantları için üst sınırlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Univalent fonksiyonlar, Hermitian-Toeplitz determinantı; Logaritmik katsayılar; Yıldızıla-yakın fonksiyonlar.*

ABSTRACT

Complex numbers were first utilized in the early 16th century by the Italian mathematician Girolamo Cardano while studying solutions to quadratic and cubic equations. The term "complex number" was later introduced by Gauss, who interpreted them as an extension of the real number system. By the 17th century, complex numbers were accepted as valid and necessary for solving equations, and by the 19th century, they began to be studied independently within mathematical analysis. By the 19th century, complex numbers were fully integrated into mathematical analysis, especially through the foundational contributions Cauchy and Bernhard Riemann. One of the most significant developments within complex analysis is the field of Geometric Function Theory, which studies the geometric behavior of analytic functions

Geometric Function Theory is a prominent subfield of complex analysis, investigates the geometric properties of analytic functions. One of its central branches, the theory of univalent functions, gained momentum in the early 20th century, primarily driven by coefficient problems and the foundational Riemann Mapping Theorem. The class S, comprising normalized univalent functions analytic in the unit disk, includes important subclasses such as the starlike (S*), convex (C), and close-to-convex (K) functions. A major focus has been on the estimation of logarithmic coefficients and associated matrix determinants.

In this study, we investigate the second and third-order Hermitian-Toeplitz determinants for functions in the close-to-starlike subclass. These determinants are formed using the logarithmic coefficients of functions, which reveal valuable geometric information. Although exact inequalities are known for the first two logarithmic coefficients of univalent functions, obtaining sharp estimates for the higher-order coefficients remains an open problem. Recent efforts have focused on establishing upper bounds for such determinants in various subclasses. Hermitian-Toeplitz determinants have proven instrumental in analyzing properties of analytic functions, with applications extending to mathematical physics and engineering.

Our results provide new upper bounds for these determinants in the close-to-starlike class, generalizing several known results for special parameter cases. This contribution enriches the existing literature and emphasizes the importance of matrix-based methods in the geometric analysis of complex functions. Future directions include further investigation of logarithmic coefficient inequalities and determinant bounds across other subclasses.

Keywords: *Univalent functions, Hermitian-Toeplitz determinant, Logarithmic coefficients, Close-to-star functions.*

Nonexistence of Global Solutions for a Fourth Order Hyperbolic Equation

Nebi Yılmaz
Dicle University
Institute of Natural and Applied Sciences,
Diyarbakır, Turkey
nebiyilmaz1981@gmail.com

Erhan Pişkin
Dicle University
Department of Mathematics
Diyarbakır, Turkey
episkin@dicle.edu.tr

ABSTRACT

Partial Differential Equations (PDEs) are a fundamental class of mathematical equations that involve unknown multivariable functions and their partial derivatives. They serve as powerful tools for modeling a wide range of physical phenomena that vary with respect to more than one independent variable, such as time and space. PDEs are widely used in physics, engineering, biology, finance, and other applied sciences to describe dynamic systems involving diffusion, heat transfer, wave propagation, fluid flow, and quantum mechanics.

A PDE typically takes the form:

$$F\left(x_1, x_2, \dots, x_n, u, \dots, \frac{\partial u}{\partial x_1}, \dots, \frac{\partial^2 u}{\partial x_1^2}, \dots\right) = 0$$

Here, u is the unknown function depending on variables $x_1, x_2, \dots, x_n, u, \dots$, and the equation may include first and higher-order partial derivatives.

PDEs are commonly classified as elliptic, parabolic, or hyperbolic, depending on the nature of their second-order terms. Each class corresponds to a distinct type of physical behavior: equilibrium (elliptic), diffusion (parabolic), and wave propagation (hyperbolic). Understanding the existence, uniqueness, and stability of solutions to PDEs is crucial for the mathematical analysis of these models and for developing effective numerical methods used in simulations.

Partial differential equations (PDEs) involving variable exponent Lebesgue and Sobolev spaces have emerged as powerful tools in modeling complex phenomena characterized by non-standard growth conditions. Unlike classical Lebesgue and Sobolev spaces where the integrability or smoothness exponent p is constant, the variable exponent framework allows this exponent to vary as a function of position, i.e.,

$p=p(x)$. This added flexibility enables more accurate modeling of materials and processes whose properties depend on spatial location.

In this setting, the variable exponent Lebesgue space $L^{p(x)}(\Omega)$ consists of measurable functions u defined on a domain $\Omega \subset \mathrm{R}^n$ such that the modular integral

$$\int_{\Omega} |u(x)|^{p(x)} dx < \infty.$$

Similarly, the variable exponent Sobolev space Wk,p(x) (Ω) includes functions with weak derivatives up to order k that belong to $L^{p(x)}(\Omega)$.

These spaces are particularly useful in the analysis of nonlinear PDEs where the standard tools of functional analysis are insufficient. Applications include the modeling of electro-rheological and thermo-rheological fluids, whose viscosities depend on electric fields or temperature distributions, respectively. They are also crucial in image processing, where spatially adaptive smoothing is required, and in porous media flows, such as groundwater filtration and oil recovery, where heterogeneities in the medium can be spatially modeled using variable exponents.

Equations of the form

$$div\left(|\nabla \mathrm{u}(x)|^{p(x)-2}|\nabla \mathrm{u}(x)|\right) = f(x)$$

serve as prototypes in this theory, and their analysis requires advanced techniques due to the loss of standard homogeneity and compactness properties. Research in this area is ongoing and focuses on existence, uniqueness, regularity, and numerical approximation of solutions under variable exponent settings.

In the study of differential equations, qualitative properties such as existence, uniqueness, and blow-up behavior of solutions play a fundamental role in understanding the underlying dynamics of a system. These properties help determine whether a solution exists for a given initial or boundary value problem, whether the solution is unique, and how it behaves over time.

The existence of solutions ensures that the problem is well-posed and that a solution can be found under appropriate conditions. Uniqueness guarantees that the solution is determined solely by the given data, which is crucial for predictability. These properties are often established using methods such as fixed point theorems, energy estimates, or Galerkin approximations.

The blow-up phenomenon refers to a situation where the solution becomes unbounded in finite time. This indicates the development of singularities or extreme physical events (e.g., shock waves or thermal runaway). Blow-up analysis is essential in nonlinear PDEs and evolution equations, as it reflects the limitations of the system and highlights critical thresholds for instability. Mathematical tools like comparison principles, concavity arguments, and energy methods are frequently used to investigate such behavior.

Understanding these qualitative aspects provides deeper insight into both theoretical analysis and practical applications, such as fluid dynamics, wave propagation, and population modeling.

In this presentation, we consider nonexistence of global solutions for a fourth order hyperbolic type equation in variable exponent Sobolev spaces.

Keywords: *Nonexistence, Sobolev spaces, hyperbolic type equation.*

Nano Katkılı Kompozit ve Hibrit Kompozit Malzemelerde Düşük Hızlı Darbe Dayanımlarının Araştırılması

Investigation of Low Velocity Impact Strength of Nano-added Composite and Hybrid Composite Materials

Esra Altundal
Dicle Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Diyarbakır, Türkiye
esraaltundal2147@hotmail.com

Gurbet Örçen
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
gurbetorcen@dicle.edu.tr

ÖZ

Kompozit malzemeler, geleneksel malzemelere kıyasla sundukları avantajlar nedeniyle savunma sanayi, havacılık, otomotiv, inşaat, ulaşım, sağlık ve mühendislik alanları gibi birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Avantajlarının yanında, kompozit malzemelerin farklı doğrultularda farklı mekanik özellikler göstermesi, üretim zorlukları vb. dezavantajları da bulunmaktadır. Ayrıca, uygulanan üretim yöntemine göre malzemenin kalitesinin değişkenlik göstermesi ve hammaddelerin yüksek maliyetli olması da kompozitlerin yaygın kullanımını sınırlayan faktörlerdendir. Bunların yanı sıra metal malzemelere kıyasla daha yüksek maliyetli olmaları da, maliyet-performans açısından araştırmacıları hibrit kompozitler üzerine çalışmaya yönlendirmiştir. Hibrit kompozitler; hem maliyet açısından etkin hem de daha üstün mekanik özelliklere sahip kompozit yapıların elde dilmesi açısından önemli bir kullanım alanı oluşturmaktadır.

Son dönemlerde nanopartiküllerle güçlendirilmiş nanokompozitler önem kazanmaktadırlar. Hem kompozitlerde hem de hibrit kompozitlerde kil, bor karbür, silikatlar, grafen, silisyum karbür ve karbon nano tüpler gibi nano partiküller yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Nanoteknolojinin sunduğu olanaklar sayesinde, kompozit malzemelere düşük enerji tüketimi, yüksek darbe dayanımı ve çekme mukavemeti, kimyasallara karşı direnç ve uzun ömürlülük gibi üstün özellikler kazandırılmaktadır.

Bununla birlikte, kompozitler, hibrid kompozitler ve nanokompozitlerin uygulama alanlarında, hizmet sırasında aldıkları darbe hasarları, kompozit yapının mukavemetini ve stabilitesini ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Malzeme üzerinde gözle görünür bir hasar oluşmaması, yapının bütünlüğünün zarar görmediğini göstermemektedir. Kompozitler, darbeye maruz kaldıklarında daha kırılgan bir davranış sergilemektedirler. Bu davranış, darbeler sonrasında matris çatlaması, lif kırılması ve tabakalar arası hasar şeklinde oluşabilmektedir. Bu anlamda kompozit yapıların darbeye karşı göstermiş oldukları darbe davranışları ve dayanımları önemlidir.

Bu dayanımları değerlendirmek amacıyla, malzemelerin ani yük altındaki kırılma davranışları düşük hızlı darbe testleriyle incelenmektedir. Bu test, belirli bir yükseklikten serbest bırakılan sabit kütleli bir ağırlığın numuneye çarpmasıyla gerçekleşmektedir. Bu çarpışma sonucunda malzemenin darbe enerjisini absorbe etme kapasitesi ölçülerek, kırılma davranışı değerlendirilmektedir. Çarpışmalar genellikle numunenin tahrip olmasına neden olurken, ağırlık ve numune arasındaki enerji aktarımı, malzemenin kırılma mekaniğini anlamak için önemli bir veri sağlamaktadır. Yapılan test ve ölçülmek istenen özelliğe bağlı olarak, malzemenin tokluğu, darbe dayanımı, darbe direnci veya kırılma direnci gibi mekanik özellikler elde edilmektedir. Numunenin hemen deforme olması, kırılması veya tamamen kopmasına neden olan bir şok yüklemesi altında göstereceği mekanik davranış yapıların tasarımında önemli bir parametredir. Dolayısıyla darbe testinin amacı, numunelerin kırılmasını tahmin etmek ve önlemek için gerçek koşulları belirlemektir.

Bu çalışmada, farklı nano katkı malzemeleri içeren kompozit ve hibrit kompozitlerin mekanik performansları üzerinde, farklı enerji aralıklarında uygulanan düşük hızlı darbe testleri yapılan çalışmalarla incelenmiştir. Yapılan bu araştırma, nano katkılı kompozit ve hibrit kompozit malzemeler üzerinde düşük hızlı darbe çalışmaları yapacak araştırmacılar için referans niteliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Kompozit, Nanokompozit, Hibrit nanokompozit, Düşük hızlı darbe, Nano partikül*

ABSTRACT

Composite materials are widely used in many sectors, such as the defense industry, aviation, automotive, construction, transportation, health, and engineering, due to the advantages they offer compared to traditional materials. In addition to their advantages, composite materials also have disadvantages, such as showing different mechanical properties in different directions, production difficulties, etc. In addition, the fact that the quality of the material varies depending on the applied production method and the high cost of raw materials are also factors that limit the widespread use of composites. In addition, their higher cost compared to metal materials has led researchers to work on hybrid composites in terms of cost-performance. Hybrid composites constitute an important area of use in terms of obtaining composite structures that are both cost-effective and have superior mechanical properties.

Recently, nanocomposites reinforced with nanoparticles have gained importance. Nanoparticles such as clay, boron carbide, silicates, graphene, silicon carbide, and carbon nanotubes are widely used in both composites and hybrid composites. Thanks to the opportunities offered by nanotechnology, composite materials are provided with superior properties such as low energy consumption, high impact resistance and tensile strength, resistance to chemicals, and long life.

However, in the application areas of composites, hybrid composites, and nanocomposites, the impact damages they receive during service can seriously affect the strength and stability of the composite structure. The absence of visible damage on the material does not indicate that the integrity of the structure is not damaged. Composites exhibit a more brittle behavior when

exposed to impact. This behavior can occur in the form of matrix cracking, fiber breakage, and interlayer damage after impacts. In this sense, the impact behaviors and resistances of composite structures against impact are important.

In order to evaluate these strengths, the fracture behavior of materials under sudden loads is examined with low-speed impact tests. This test is performed by a fixed mass weight released from a certain height hitting the sample. As a result of this collision, the capacity of the material to absorb the impact energy is measured, and the fracture behavior is evaluated. While collisions usually cause the destruction of the sample, the energy transfer between the weight and the sample provides important data to understand the fracture mechanics of the material. Depending on the test performed and the feature to be measured, mechanical properties such as the toughness of the material, impact strength, impact resistance, or fracture resistance are obtained. The mechanical behavior that the sample will exhibit under a shock load that causes immediate deformation, fracture, or complete rupture is an important parameter in the design of structures. Therefore, the purpose of the impact test is to determine the real conditions to predict and prevent the fracture of the samples.

In this study, the mechanical performances of composites and hybrid composites containing different nano-additives were investigated by low velocity impact tests applied at different energy levels. This research is a reference for researchers who will conduct low velocity impact studies on composite and hybrid composite materials with nano additives.

Keywords: *- Composite, Nanocomposite, Hybrid nanocomposite, Low velocity impact, Nano particle*

Çelik Yapılarda Çeşitli Sönümleyicilerin Kullanılmasıyla Yapı Davranışlarının Karşılaştırılması

Comparison of Structural Behavior of Steel Structures Using Various Dampers

Cihan Acar
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
cihanacar21@gmail.com

Gülay Yalçin Bayar
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
gybayar@dicle.edu.tr

ÖZ

Depremler, yapıların maruz kalabileceği en yıkıcı doğal afetlerden biridir. Özellikle sismik açıdan aktif bölgelerde, yapıların depreme karşı dayanıklılığı büyük önem taşımaktadır. Çelik yapılar, yüksek dayanım ve süneklik özellikleri sayesinde deprem etkilerine karşı avantajlı olsalar da ileri düzey performans elde etmek amacıyla çeşitli sismik sönümleyici sistemlerle desteklenmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, sismik sönümleyiciler yapıya eklenen enerji yutucu elemanlar olarak, yapıya gelen sismik kuvvetlerin azaltılmasına ve yapının daha az hasar ile depremi atlatmasına olanak sağlar. Sismik izolasyon tekniğine göre yapılar genellikle taban seviyesinden yalıtılır. Bu işlem için yapının temelinin üzerine ya da herhangi bir kat seviyesine sismik izolatörler yerleştirilebilmektedir.

Sismik izolasyon tekniğinin ülkemizde kullanımı giderek artmaktadır. Bu kullanım çoğunlukla kamu hastanelerinde olmaktadır. Ülkemizde özel sektör tarafından veya konut binalarındaki kullanımı ise oldukça sınırlıdır. Uygulandığı yapılar ise özellikle betonarme yapılardır. Oysaki ülkemizde çelik endüstrisinin gelişmesiyle yapısal çelik elemanlarının uygulanma alanları da yaygınlaşmıştır. Yapısal çelik ile inşa edilmiş bir yapının betonarme muadiline göre deprem performansının daha iyi olduğu bilinmektedir. Yapısal çelik elemanlar, betonarmeye göre daha sünek bir davranış gösterir ve dayanımları da daha yüksektir. Ancak yapısal çeliğin rijitliğinin fazla, kütlesinin ise daha az oluşu kullanıldığı yapının periyodunu azaltmaktadır. Bu durum ise çelik bir binanın daha fazla deprem ivmesine maruz kalacağının bir göstergesidir.

Bu çalışmada, farklı türde sönümleyici sistemlerin çelik yapılarda uygulanması sonucu yapı davranışı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Her bir sönümleyici tipinin, yapının göreli kat ötelemesi, taban kesme kuvveti, kat ivmeleri ve enerji tüketimi gibi performans göstergelerine

etkisi analiz edilmiştir. Ayrıca yapısal sistemin rijitliği, sönüm oranı ve sünekliği gibi temel parametreler doğrultusunda bu sistemlerin birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır.

Analizler, doğrusal olmayan zaman tanım alanında dinamik analiz yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve SAP2000 V24 gibi sonlu elemanlar yazılımları kullanılarak yürütülmüştür. Bulgular, her sönümleyici sistemin farklı türde yapısal avantajlar sağladığını, ancak uygulama maliyeti, bakım gerekliliği ve kullanım alanı gibi kriterlerin de seçimde etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Çelik yapı, Sap2000, Sismik izolatörler.*

ABSTRACT

Earthquakes are one of the most destructive natural disasters to which structures can be exposed. Especially in seismically active regions, the earthquake resistance of structures is of great importance. Although steel structures are advantageous against earthquake effects due to their high strength and ductility, they need to be supported with various seismic damping systems in order to achieve advanced performance. In this context, seismic dampers, as energy-absorbing elements added to the structure, reduce the seismic forces on the structure and allow the structure to survive the earthquake with less damage. According to the seismic isolation technique, structures are usually isolated from the base level. For this process, seismic isolators can be placed on the foundation of the building or on any floor level.

The use of seismic isolation techniques is increasing in our country. This use is mostly in public hospitals. Its use by the private sector or in residential buildings is very limited in our country. The structures where it is applied are especially reinforced concrete structures. However, with the development of the steel industry in our country, the application areas of structural steel elements have also become widespread. It is known that a building constructed with structural steel has better earthquake performance than its reinforced concrete counterpart. Structural steel members show a more ductile behavior than reinforced concrete, and their strength is higher. However, the fact that structural steel has more stiffness and less mass reduces the period of the structure in which it is used. This is an indication that a steel building will be exposed to more earthquake acceleration.

In this study, the effects of different types of damping systems (e.g., viscous dampers, metallic dampers, friction dampers, and steel slot dampers) on the structural behavior of steel structures are investigated. The effect of each type of damper on performance indicators such as relative story drift, base shear force, story accelerations, and energy consumption of the structure is analyzed. In addition, these systems are compared with each other in terms of basic parameters such as stiffness, damping ratio, and ductility of the structural system.

The analyses were performed by dynamic analysis in the nonlinear time domain and were carried out using finite element software such as SAP2000 V24. The findings show that each damping system provides different types of structural advantages, but criteria such as implementation cost, maintenance requirements, and area of use also influence the choice.

Keywords: *Steel structure, Sap2000, Seismic isolators, Building*

Sıcaklık-Nem İndeks Değerlerinin Süt Sığırcılığı Açısından Değerlendirilmesi

Evaluation of Temperature-Humidity Index Values in Terms of Dairy Cattle Farming

Mustafa Akçer
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Sur, Diyarbakır, Türkiye
y.ova@hotmail.com

Muhittin Tutkun
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü
Sur, Diyarbakır, Türkiye
muhittin.tutkun@dicle.edu.tr

ÖZ

Dünya da iklim şartlarının değişmesi ve buna bağlı olarak artan sıcaklıklar ve çevresel stres faktörleri, sığırlarda süt üretimi üzerine önemli etkiler yaratmaktadır. Süt sığırcılığı, çevresel sıcaklık ve nem gibi iklimsel değişkenler karşısında oldukça duyarlıdır. Laktasyon dönemindeki süt sığırları için ideal çevre sıcaklığı 5 -15 °C aralığında olduğu belirtilmiştir. Bu seviyeler aşıldığında sığırlarda sıcaklık stresi oluştuğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, sıcaklık stresi hayvanların fizyolojik ve metabolik dengelerini bozarak süt verimi, döl verimi ve bağışıklık sistemi gibi temel üretim parametrelerinde olumsuzluklara neden olmaktadır. Sıcaklık-nem indeksi (SNİ), sıcaklık ve nem düzeylerinin birlikte değerlendirilerek hayvan konforu üzerindeki etkisini ölçen bir göstergedir. SNİ değerlerinin 72'nin üzerine çıktığı durumlarda, süt sığırlarında ısı stresinin başladığını gösteren çalışmalar mevcuttur. SNİ değerinin 80 üzerine çıktığı durumlarda bazı ırklarda günlük süt verimlerinde 0,9-2,2 kğ lık bir düşüş tespit edilmiştir. Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda, özellikle yaz aylarının sıcak geçtiği bölgelerde SNİ değerlerinin kritik eşik değerlerini sıklıkla aştığı tespit edilmiştir. Bu durum, hayvan refahını olumsuz etkilediği gibi entansif işletmelerde büyük ekonomik kayıplara da yol açmaktadır. Özellikle yüksek verime sahip süt inekleri, artan metabolik aktiviteleri nedeniyle daha fazla vücut ısısı üretmekte ve bu durum onları ortam sıcaklığının etkisi ile birlikte sıcaklık stresine karşı daha savunmasız hale getirmektedir. Isı stresinin etkilerini en aza indirmek için barınak tasarımı, yaşam alanlarının uygun havalandırılması, sulama yönetimi ve besleme stratejileri gibi çevresel ve yönetimsel önlemlerin alınması süt sığırcılığında büyük önem taşımaktadır. Bu derlemede, Türkiye'nin farklı iklim koşullarında yürütülen araştırmalar çerçevesinde sıcaklık stresinin süt sığırları üzerindeki etkileri değerlendirilmekte ve alınabilecek önlemler tartışılmaktadır.

***Anahtar Kelimeler**: Sıcaklık stresi, süt sığırı, sıcaklık-nem indeksi (SNİ), verim, çevresel etki*

ABSTRACT

Changes in global climate conditions, along with increasing temperatures and environmental stress factors, have significant effects on milk production in cattle. Dairy farming is highly sensitive to climatic variables such as ambient temperature and humidity. It has been reported that the ideal environmental temperature range for dairy cows during the lactation period is between 5–15 °C. When these levels are exceeded, heat stress has been observed in cattle.

In this context, heat stress disrupts the physiological and metabolic balance of animals, leading to negative impacts on key production parameters such as milk yield, fertility, and immune function. The Temperature-Humidity Index (THI) is an indicator that evaluates temperature and humidity levels together to measure their impact on animal comfort. Studies have shown that when THI values exceed 72, heat stress begins to occur in dairy cows. In cases where THI exceeds 80, a decrease of 0.9–2.2 kg in daily milk yield has been reported in certain breeds.

Studies conducted in different regions of Türkiye have revealed that THI values frequently exceed critical threshold levels, especially in areas where summers are hot. This not only negatively affects animal welfare but also leads to significant economic losses in intensive farming operations. High-yield dairy cows, in particular, generate more body heat due to increased metabolic activity, making them more vulnerable to heat stress under high ambient temperatures.

To minimize the effects of heat stress, environmental and managerial measures such as shelter design, proper ventilation of living spaces, water management, and feeding strategies are of great importance in dairy farming.

This review evaluates the effects of heat stress on dairy cattle based on studies conducted under different climatic conditions in Türkiye and discusses potential preventive measures.

Keywords: *Heat stress, dairy cattle, temperature-humidity index (SNİ), productivity, environmental impact*

Mevcut Çelik Yapılarda Deprem Performansı ve Tasarım Yöntemleri

Earthquake Performance and Design Methods in Existing Steel Structures

Adnan Yılmaz Özmen
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
adnanyilmazozmen@gmail.com

Gülay Yalçin Bayar
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
gybayar@dicle.edu.tr

ÖZ

Tarih boyunca insanlar yaşamlarını sürdürebilmek ve barınma ihtiyaçlarını karşılayabilmek için çeşitli yapılar inşa etmişlerdir. Yapı inşa etme eyleminin ilk ortaya çıktığı günden bugüne kadar geçen süre içerisinde birçok malzeme ve yöntem geliştirilmiştir. Yapı sistemlerinin belirlenmesinde ve kullanılmasında birçok faktör etki etmektedir. Ekonomi, malzeme, yapım süresi, iş gücü ve yapı ağırlığı bu kriterlerin başında gelmektedir. Günümüzde gelişen ve değişen teknoloji ile azalan doğal malzemelerin yerine çelik gibi geri dönüşümü mümkün olan malzemelerin kullanıldığı yeni yapı sistemleri ve yapım teknikleri ortaya çıkmıştır.

Doğada cevher halinde bulunan demirin, dövülerek, preslenerek veya haddeden geçirilerek şekil alabilen haline çelik denir. Yapı malzemesi olarak kullanılan çeliğin, çeşitli kuvvetler altındaki dayanımları, malzemenin akma sınırı, çekme mukavemeti ve sertlik özelliklerinden yararlanılarak elde edilir. Çeliğin betonarmeye göre daha sünek bir malzeme olması, depremde enerji yutması deformasyona uğrasa bile yıkımın olmamasını sağlar. Bunun yanında, hafif yapıya etki eden deprem yükleri de azalacağından, çelik, betonarmeye göre deprem davranışı açısından da üstünlük sağlamaktadır.

Deprem kaynaklı hasarların büyük ölçekte ve neden olduğu ekonomik kayıpların çok büyük miktarda olması, yeni yapılacak binaların depreme dayanıklı olacak şekilde tasarlanmasının gerekliliğini ve mevcut binaların deprem performanslarının belirlenerek gerekmesi halinde güçlendirilme ihtiyaçları ortaya çıkmıştır. Performans kavramı, binaların dayanıma göre tasarımından farklı olarak deplasman ve şekil değiştirmeye göre tasarım ve değerlendirme perspektifini öne çıkarmaktadır. Binaların farklı deprem düzeylerine göre farklı performans hedefleri belirlenebilmektedir. Böylece aynı bina için tasarım depreminde kontrollü hasar, maksimum deprem için ise göçmenin önlenmesi performansı hedeflenebilir. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliğinde (TBDY 2018) performans düzeyleri; Kesintisiz Kullanım (KK),

Sınırlı Hasar (SH), Kontrollü Hasar (KH) ve Göçmenin Önlenmesi (GÖ) şeklinde sınıflandırılmıştır.

Binaların kullanım sınıfına (BKS) göre performanslarının değerlendirilmesi farklı aşamaları içermektedir. Bunlar, Dayanıma göre tasarım ve değerlendirme (DGT) ve Şekil değiştirmeye göre tasarım ve değerlendirme (ŞGDT) yaklaşımlarıdır. TBDY 2018'de, DGT ve ŞGDT yaklaşımlarının kullanımı, Binanın türüne, yeni veya mevcut bina oluşuna, Deprem Tasarım Sınıfına (DTS), Deprem Yer Hareketi Düzeylerine (DD-1, DD-2, DD-3 ve DD-4) göre kategorize edilmiştir.

Bu çalışmada mevcut bir çelik yapının deprem performansı değerlendirilmiş, literatürdeki örnek çalışmalarla karşılaştırılmış ve çelik yapıların tasarım ve değerlendirmesine yönelik öneriler sunulmuştur. Çalışmada zaman tanım alanında analiz yöntemi kullanılmıştır. Bunun için gerçek deprem kayıtları ölçeklendirilerek kullanılmıştır. Analizler SAP2000 V24 programı ile yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Çelik yapı; Deprem performansı; SAP2000.*

ABSTRACT

Throughout history, people have built various structures to sustain their lives and meet their shelter needs. Many materials and methods have been developed in the period from the day the act of building a building first emerged until today. Many factors influence the determination and use of building systems. Economy, materials, construction time, labor force, and weight of the structure are the main criteria. Today, with the developing and changing technology, new building systems and construction techniques have emerged in which recyclable materials such as steel are used instead of natural materials.

The form of iron, which is found as ore in nature and can be shaped by forging, pressing, or rolling, is called steel. The strength of steel used as building material under various forces is obtained by utilizing the yield limit, tensile strength, and hardness properties of the material. The fact that steel is a more ductile material than reinforced concrete and that it absorbs energy in earthquakes ensures that there is no destruction even if it is deformed. In addition, since the earthquake loads acting on the lightweight structure will also be reduced, steel provides superiority in terms of earthquake behavior compared to reinforced concrete.

The large scale of earthquake-induced damages and the large amount of economic losses caused by earthquakes have revealed the necessity of designing new buildings to be earthquake resistant and the need to determine the earthquake performance of existing buildings and to retrofit them if necessary. The concept of performance emphasizes the perspective of the design and evaluation of buildings based on displacement and deformation as opposed to design based on strength. Different performance targets can be set for different earthquake levels of buildings. Thus, for the same building, controlled damage for the design earthquake and collapse prevention performance for the maximum earthquake can be targeted.

The assessment of the performance of buildings according to their use class (BKS) includes different stages. These are Design and Evaluation by Strength (DGT) and Design and

Evaluation by Deformation (SDGT) approaches. In TBDY 2018, the use of DGT and SDGT approaches is categorized according to the type of building, whether it is a new or existing building, Earthquake Design Class (DTS), and Earthquake Ground Motion Levels (DD-1, DD-2, DD-3, and DD-4).

In this study, the earthquake performance of an existing steel structure is evaluated, compared with case studies in the literature, and recommendations for the design and evaluation of steel structures are presented. The time domain analysis method is used in the study. For this, real earthquake records were scaled and used. Analyses were performed with the SAP2000 program.

Keywords: *Steel structure; Earthquake performance; SAP2000.*

Melatonin ve Salisilik Asit Uygulamalarının Tuz (Nacl) Stresi Altındaki Diyarbakır Yerel Karpuzu Sürme'nin (Citrullus Lanatus) Gelişimine Etkisi

Effects of Melatonin and Salicylic Acid Applications on Development of Diyarbakır Local Watermelon (Citrullus Lanatus) under Salt (Nacl) Stress

Sümbül Gündüz
Dicle Üniversitesi
Ziraat fakültesi Bahçe Bitkileri bölümü
Diyarbakır, Türkiye
sumbulgunduz@gmail.com

Vedat Pirinç
Dicle Üniversitesi
Ziraat fakültesi Bahçe Bitkileri bölümü
Diyarbakır, Türkiye
vedatpir@gmail.com

ÖZ

Bu çalışma, Diyarbakır yerel bir karpuz genotipi olan Sürme ve bölgede yetiştiriciliği yaygın olan ticari bir çeşit olarak Crimson Sweet (Citrullus lanatus) fidelerinin tuzlu ortam koşullarında yetiştirilerek melatonin ve salisilik asit (SA) uygulamalarının bitki gelişimi üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Tarımda tuzluluk stresi, bitki büyümesi ve verimi üzerinde olumsuz etkiler yaratan önemli abiyotik faktör olmakla birlikte yetiştiriciliği de önemli ölçüde sınırlandırmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölge'sinin vejetaston döneminde yağışın yetersizliği nedeniyle sulamaya daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu dönemde bitkiye uygulanan yanlış ve bilinçsiz sulama da tuzluluk stresini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, stres koşullarına tolerant çeşitlerin geliştirilmesi ve bu gibi olumsuz şartlara dayanıklılığın sağlanmabilmesi amacıyla destekleyici uygulamaların kullanılması önem arz etmektedir. Tolerant çeşitlerin gelişitirilmesi uzun bir ıslah sürecini gerektireceğinden; melatonin ve salisilik gibi bileşiklerin tolerant bitki mekanizmasında daha etkin olacağı düşünülmektedir.

Deneme, 2023 yılı Nisan ayında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait laboratuvar ortamında, topraksız tarım koşullarında gerçekleştirilmiştir. Deneme deseni, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her bir tekerrürde beş saksı kullanılmıştır. Her saksıya dört bitki yerleştirilmiş, böylece her uygulama için toplam 60 bitkiyle çalışılmıştır. Karpuz tohumları, torf+vermikülit ortamında çimlendirilmiş ve fideler, kotiledon yaprakları yatay konuma geldiklerinde su kültürüne aktarılmıştır. Bitkiler, Hoagland besin çözeltisiyle desteklenmiş ve dikimden iki hafta sonra melatonin (50, 100 ve 200 µM) ile salisilik asit (0,1, 0,5 ve 1,0 mM) uygulamaları kontrol grubu ile birlikte yapılmıştır. Elde edilen

veriler jump 2007 istatistik analiz paketinde varyans analizi sonuçlarına göre yapılmıştır. LSD testi kullanılarak gruplar arasındaki ortalama farklarına bakılmıştır.

Tuz stresinin oluşturulması amacıyla melatonin ve salisilik asit uygulamaları yapılan saksılara, üç gün boyunca kademeli bir şekilde 50 mM NaCl uygulanmış ve daha sonra üç gün süre ile 150 mM NaCl içeren çözelti ortamında bekletilmiştir. Bu bekletme sürecinin ardından bitki gelişimi ile ilgili morfolojik ve fizyolojik parametreler değerlendirilmiştir. Araştırmada, bitki boyu, kök boğazı çapı, yaş ve kuru ağırlıklar, yaprak sayısı, yaprak alanı, kök uzunluğu gibi morfolojik özelliklerin yanı sıra; klorofil a, klorofil b, toplam klorofil içeriği, karotenoid miktarı, prolin içeriği, yaprakların oransal su içeriği ve bitki renk değerleri (L*, a*, b*) gibi fizyolojik parametreler de ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.

Melatonin ve salisilik asidin bazı dozlarının Crimson Sweet çeşidinde, bitki gelişimi üzerinde etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı çıktığı görülmüştür. Bitki boyu açısından incelendiğinde en yüksek değer 19,40 cm ile kontrol grubunda gözlenmiş; en düşük değerler ise tuz stresine maruz kalan "su + NaCl", "Melatonin 100 µM + NaCl", "SA 0,1 mM + NaCl" ve "SA 0,5 mM + NaCl" uygulamalarında elde edilmiştir. Kök boyunda yapılan incelemerde ise SA 0,5 mM + NaCl uygulaması 16,50 cm ile en yüksek değeri verirken; SA 0,1 mM + NaCl uygulamasında ise 8,45 cm ile en düşük değer tespit edilmiştir.

Toplam klorofil içeriğinin, Melatonin 200 µM + NaCl (1,02) ve Melatonin 50 µM + NaCl (1,00) uygulamalarında yüksek bulunurken, SA 0,5 mM + NaCl (0,43) ve su + NaCl (0,49) uygulamaları en düşük değerlere sahip olduğu görülmüştür. Prolin birikimi açısından da fidelerde stres altında önemli farklılıklar olduğu gözlenmiştir. En yüksek prolin içeriğine bakıldığında 0,94 ile Melatonin 50 µM + NaCl ve 0,93 ile Kontrol + NaCl gruplarında olduğu ölçülmüştür. Elde edilen bu sonuçlar, melatoninin osmotik stres koşullarında bitkinin savunma mekanizmalarını aktive edelmesinde etkili olduğu görülmüştür.

Sürme genotipinde de inclelene özelikler açısından Crimson Sweet' e benzer etkilerin olduğu tespit edilmiştir. Bitki boyu, Melatonin 200 µM + NaCl uygulamasında 18,20 cm ile en yüksek değere ulaşırken, 14,65 cm ile en düşük değer su + NaCl grubunda gözlemlenmiştir. Kök boyu açısından, SA 0,1 mM + NaCl uygulaması 23,20 cm ile öne çıkarken, SA 0,5 mM + NaCl uygulamasında 9,90 cm ile en düşük değer elde edilmiştir. Prolin içeriği açısından ise en yüksek değer su + NaCl (0,76) uygulamasında, en düşük değerler ise Melatonin 50 + NaCl (0,15), SA 0,1 mM + NaCl (0,20) ve SA 0,5 mM + NaCl (0,06) uygulamalarında gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, melatonin ve salisilik asidin, tuz stresine maruz kalan karpuz bitkilerinin gelişiminde olumlu etkiler yarattığını ve fizyolojik dayanıklılığı artırdığını göstermektedir. Özellikle melatoninin bazı dozlarda, salisilik asitten daha etkili olduğu görülmüştür. Bu durum, literatürde melatoninin tuz stresi üzerindeki etkilerine dair sınırlı olan bilgilerin genişletilmesine katkı sağlamaktadır. Melatoninin, tuzlu koşullarda bitkilerin osmotik dengesini koruması, fotosentetik etkinliğini artırması ve savunma mekanizmalarını harekete geçirmesi, bu bileşiğin tarımsal üretimde potansiyel bir destekleyici olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Araştırma, tuzlu topraklarda yetiştiricilik yapan üreticilere alternatif çözümler sunarken, bitki stres fizyolojisi konusunda da yeni yaklaşımlara ışık tutacağı beklenmektedir. Bu anlamda, melatonin ve salisilik asit uygulamalarının tarımsal üretimde sürdürülebilirliği destekleyen

alternatif yöntemler arasında yer alabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışma stres toleransı yüksek karpuz çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarına da bilimsel katkı sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Diyarbakır karpuzu; Tuzluluk, Salisilik asit; Melatonin*

ABSTRACT

This study is aimed to investigate the effects of melatonin and salicylic acid (SA) applications on the growth of watermelon seedlings under salt stress conditions.

In the experiment, a local watermelon genotype of Diyarbakır, "Sürme," and commercial cultivar, "Crimson Sweet" (Citrullus lanatus) that commonly cultivated in Region were used as plant material.

Salt stress is one of the major abiotic factors that negatively affects plant growth and productivity, and also significantly limited agricultural production. In Southeastern Anatolia Region of Türkiye, irrigation becomes essential during the growing season due to inadequate rainfall. However, improper irrigation practices may cause salinity problems in the soil. Therefore, it is essential to explore sustainable strategies, such as applying biostimulants or plant growth regulators, to decraese the effects of salinity. Development of salt-tolerant cultivars by conventional breeding is need a long-term process, instead of this using of certain compounds like melatonin and salicylic acid has emerged as a promising approach to enhance stress tolerance in plants.

The experiment was conducted in April 2023 in the laboratory of the Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Dicle University, under soilless culture conditions. The experimental design was randomized block design with three replications. Each replication included five pots, and each pot contained four plants, with a total of 60 plants per treatment. Watermelon seeds were germinated in mixture of peat and vermiculite (80%+20%) medium. Once the cotyledons reached a horizontal position, seedlings were transferred into hydroponic culture and nourished with Hoagland nutrient solution.

Melatonin was applied at concentrations of 50, 100, and 200 µM, while SA was applied at concentrations of 0.1, 0.5, and 1.0 mM. These treatments were applied two weeks after planting, alongside a control group. Salt stress was induced by gradually administering 50 mM NaCl during three days, followed by exposure to a 150 mM NaCl solution for another three days. Subsequently, various morphological and physiological parameters were measured to evaluate plant responses to the treatments.

The observation of morphological characteristics included plant height, stem diameter, fresh and dry weights, number of leaves, leaf area, and root length. In addition, physiological parameters such as chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll content, carotenoid content, proline accumulation, relative water content (RWC) of leaves, and color values (L*, a*, b*) were also recorded.

The results indicated that certain doses of melatonin and SA had statistically significant effects on the growth and physiological traits of Crimson Sweet under salt stress. In terms of plant

height, the highest value (19.40 cm) was observed in the untreated control group, while the lowest heights were recorded in salt-stressed groups such as "water + NaCl," "Melatonin 100 µM + NaCl," "SA 0.1 mM + NaCl," and "SA 0.5 mM + NaCl." Regarding root length, the longest roots (16.50 cm) were observed in the "SA 0.5 mM + NaCl" treatment, while the shortest roots (8.45 cm) were found in the "SA 0.1 mM + NaCl" group.

Total chlorophyll content was found to be highest in the "Melatonin 200 µM + NaCl" (1.02) and "Melatonin 50 µM + NaCl" (1.00) treatments, whereas the lowest values were recorded in "SA 0.5 mM + NaCl" (0.43) and "water + NaCl" (0.49). Proline content, which increases under osmotic stress, varied significantly among treatments. The highest proline accumulation was recorded in "Melatonin 50 µM + NaCl" (0.94) and "Control + NaCl" (0.93) groups, indicating activation of plant defense mechanisms under stress.

Similar effects were observed in the Sürme genotype. The tallest plants (18.20 cm) were recorded in "Melatonin 200 µM + NaCl" group, while the shortest ones (14.65 cm) were found in "water + NaCl" group. Root length was highest (23.20 cm) in the "SA 0.1 mM + NaCl" roup and lowest (9.90 cm) in the "SA 0.5 mM + NaCl" group. Proline content in Sürme showed a contrasting pattern compared to Crimson Sweet. The highest value (0.76) was observed in the "water + NaCl" group, while the lowest values were measured in "Melatonin 50 µM + NaCl" (0.15), "SA 0.1 mM + NaCl" (0.20), and "SA 0.5 mM + NaCl" (0.06) treatments.

In conclusion, both melatonin and salicylic acid showed potential in the adverse effects of salt stress on watermelon seedlings. However, melatonin, particularly at specific concentrations, appeared to be more effective than salicylic acid in enhancing plant growth and physiological resilience. The ability of melatonin to improve osmotic adjustment, maintain photosynthetic efficiency, and activate defense mechanisms under stress suggests its potential use as a biostimulant in sustainable agriculture.

This study contributes valuable insights into the limited existing literature regarding melatonin's effects on salt stress in plants. Furthermore, it provides alternative strategies for farmers to cultivate crops in salinity soils and supports future breeding programs aimed to improve salt-tolerant watermelon genotypes. The findings also offer a foundation for further studies in plant stress physiology and sustainable production practices.

Keywords: *Diyarbakır watermelon; Salinity; Salicylic acid; Melatonin*

Meteorolojik Verilerden Yararlanarak Güneş Enerjisi Çıkış Gücü Tahmini

Short-Term Solar Energy Forecasting Using LSTM Based on Meteorological Variables

Elif Yönt Aydın
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği
Diyarbakır / Türkiye
elifyontaydin@gmail.com

Cem Haydaroğlu
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği
Diyarbakır / Türkiye
cem.haydaroglu@dicle.edu.tr

Heybet Kılıç
Dicle Üniversitesi
Elektrik-Enerji Bölümü
Diyarbakır / Türkiye
heybet.kilic@dicle.edu.tr

ÖZ

Günümüzde hızla artan enerji ihtiyacı, çevresel sorunlar ve fosil yakıt kaynaklarının sınırlılığı, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgiyi küresel ölçekte artırmıştır. Bu bağlamda, güneş enerjisi; sürdürülebilirliği, çevre dostu oluşu ve doğrudan güneş ışınımından elektrik ve ısı üretilebilmesi gibi avantajlarıyla öne çıkan en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Güneş enerjisi teknolojisi, fotovoltaik (PV) sistemler aracılığıyla elektrik, termal sistemlerle ise ısı üretimi sağlar. Söz konusu sistemlerin gelişimi ve yaygınlaşması, hem çevresel sürdürülebilirlik hem de enerji arz güvenliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Güneş enerjisinin tarihsel gelişimi, 1839 yılında Fransız fizikçi Alexandre Edmond Becquerel tarafından fotovoltaik etkinin keşfiyle başlamıştır. Becquerel, belirli malzemelerin ışığa maruz kaldıklarında elektrik ürettiğini gözlemlemiş ve bu buluş, güneş enerjisi alanında ilk bilimsel temel olarak kabul edilmiştir. Bu alandaki önemli bir diğer gelişme, 1954 yılında Bell Laboratuvarları'nda geliştirilen ilk pratik güneş hücresidir. Başlangıçta düşük verimlilik ve yüksek maliyet nedeniyle yalnızca özel uygulamalarda, özellikle de uzay araştırmalarında kullanılan güneş hücreleri, zamanla teknolojik ilerlemelerle daha geniş alanlara yayılmıştır. 1970'li yıllarda yaşanan küresel petrol krizleri, alternatif enerji kaynaklarına yönelimi hızlandırmış ve bu durum güneş enerjisine olan yatırımın artmasına zemin hazırlamıştır. 2000'li yıllardan itibaren ise üretim süreçlerinin ucuzlaması, verimliliğin artması ve çevresel

politikaların yönlendirici etkisiyle güneş enerjisi sistemleri hem bireysel hem de endüstriyel ölçekte yaygınlık kazanmıştır. Günümüzde güneş enerjisi, konut çatı sistemlerinden büyük ölçekli güneş tarlalarına kadar farklı alanlarda kullanılmakta ve enerji üretiminde çeşitlilik sağlamaktadır. Güneş panelleri özellikle şehir merkezlerinden uzak tarımsal bölgelerde ve çöl alanlarında tercih edilmekte; bu da enerji üretiminde yerelleşmeyi mümkün kılmakta ve enerji ithalatına olan bağımlılığı azaltmaktadır. Aynı zamanda karbon salımını minimum seviyeye indirdiği için iklim değişikliğiyle mücadelede etkin bir araç olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, güneş enerjisi üretiminin öngörülebilirliği, enerji planlaması açısından oldukça önemlidir. Bu gereksinim doğrultusunda, bu çalışmada güneş enerjisi üretiminin kısa dönemli tahminine yönelik olarak, meteorolojik değişkenler yardımıyla eğitilen LSTM (Long Short-Term Memory) tabanlı bir derin öğrenme modeli geliştirilmiştir. LSTM ağları, özellikle zaman serisi verilerinde uzun vadeli bağıntıları öğrenme yetenekleri sayesinde, yenilenebilir enerji üretimi gibi doğrudan çevresel koşullara bağlı süreçlerde etkili performans göstermektedir. Modelin geliştirilmesinde, bir yıla ait saatlik çözünürlükte güneş ışınımı, rüzgar hızı ve ortam sıcaklığı verileri kullanılmıştır. Bu değişkenler, güneş enerjisi üretimini etkileyen temel meteorolojik parametreler olarak modelin girdi vektörünü oluşturmuştur. Tahmin modeli üç farklı senaryo üzerinden değerlendirilmiştir: üç aylık geçmiş veri ile bir aylık ileriye dönük tahmin, iki aylık geçmiş veri ile bir aylık tahmin ve altı aylık geçmiş veri ile üç aylık tahmin. Her bir senaryo için LSTM modeli ayrı ayrı eğitilmiş, eğitim ve doğrulama veri kümeleri kullanılarak modelin genelleme kabiliyeti analiz edilmiştir. Model performansı RMSE (Root Mean Square Error), MAE (Mean Absolute Error) ve R^2 (Determination Coefficient) gibi istatistiksel ölçütler ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, daha uzun süreli geçmiş verilere dayalı modellerin, özellikle mevsimsel geçişlerin belirgin olduğu dönemlerde daha yüksek doğruluk oranlarıyla tahmin yapabildiğini ortaya koymuştur. Özellikle altı aylık veriye dayalı üç aylık tahmin senaryosu, LSTM mimarisinin uzun dönemli desenleri öğrenme becerisini en iyi şekilde yansıtan sonuçları vermiştir. Buna karşın daha kısa süreli veri ile çalışan modeller, daha az hesaplama gücü gereksinimi ve hızlı eğitim süreleri gibi avantajlar sunarak operasyonel anlamda öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma LSTM tabanlı derin öğrenme yaklaşımlarının güneş enerjisi tahmininde etkin bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır. Farklı uzunluklardaki geçmiş veri aralıklarının model başarısı üzerindeki etkisi, enerji planlama süreçlerinde kullanılabilecek optimum model yapılandırmalarına ışık tutmaktadır. Bu tür modellerin enerji üretimi-tüketimi dengesinin sağlanması, şebeke stabilitesi ve yenilenebilir enerji entegrasyonu gibi konularda karar vericilere önemli katkılar sunabileceği değerlendirilmektedir. Güneş enerjisi teknolojisinin gelişimi ile birlikte, bu tür yapay zeka temelli sistemlerin kullanımı da önümüzdeki dönemde daha kritik hale gelecektir.

Anahtar Kelimeler: *Güneş enerjisi, Yenilenebilir enerji, LSTM, Zaman serisi tahmini, Derin öğrenme,*

ABSTRACT

Solar energy has emerged as a critical component in the transition toward sustainable and environmentally friendly energy systems. As a renewable resource, it provides clean and inexhaustible energy by converting solar radiation into electricity and heat through photovoltaic and thermal systems. Historically, the development of solar energy began with the discovery of

the photovoltaic effect in the 19th century and gained momentum with the invention of the first practical solar cell in 1954. Especially after the energy crises in the 1970s, global interest in solar energy surged, and in the 21st century, technological advancements and cost reductions have enabled widespread adoption. This study focuses on the short-term forecasting of solar energy production using Long Short-Term Memory (LSTM) networks, a type of deep learning model suitable for time series prediction. The model was trained using one year of hourly data, including solar irradiance, wind speed, and ambient temperature—key meteorological variables that influence solar power output. Three forecasting scenarios were evaluated: 3 months of historical data to predict the next 1 month, 2 months of data to predict 1 month ahead, and 6 months of data to predict the following 3 months. Each LSTM model was evaluated using statistical performance metrics such as RMSE, MAE, and R^2. Results showed that models trained with longer historical datasets achieved higher prediction accuracy, particularly during seasons with significant variation. Furthermore, correlation analyses revealed that solar irradiance was the most influential predictor, while wind speed and temperature enhanced the model's generalization capability. Overall, the findings highlight the effectiveness of LSTM models in solar energy forecasting and underline the importance of input length and multivariable data in improving predictive performance, making such models valuable tools in renewable energy planning and grid management.

Keywords: *Solar energy, LSTM, Time series forecasting, Renewable energy,*

Lorenz Kaotik Sisteminin Adaptif Kontrolü

Adaptive Control of Lorenz Chaotic System

Mehmet Güzel
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mehmetguzel_21@hotmail.com

Muhittin Bayram
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
muba@dicle.edu.tr

ÖZ

Kaotik sistemlerin kontrolü her geçen gün önem kazanmakta ve literatüre yeni boyut kazandırılmaktadır. Bu amaç için OGY (Ott, Grebogi ve Yorke) kontrol, doğrusal geri-beslemeli kontrol, doğrusal-olmayan geri-beslemeli kontrol, zaman-gecikmeli geri-beslemeli kontrol, kayma kipli kontrol, adaptif kontrol, pasif kontrol gibi birçok yöntem geliştirilmiştir. Kontrol çeşitlerinden ise adaptif (uyarlanır) kontrol güncelliğini korumakta ve farklı alanlara uygulanma ihtiyacı bulmaktadır. Başlangıçta, kaotik davranış gösteren doğrusal olmayan sistemlerinin parametreleri değiştirilerek kaotik davranış olma olasılığı tamamen yok edilmiş ve kontrol bu haliyle tasarlanmıştır. Kaotik sistemlerin kontrol edilmesinden kasıt, sistemin belirli bir denge noktasında kararlı olmasını sağlamaktır. Adaptif kontrol, kararsız yörüngelere sahip dinamik sistemlerin denge noktalarında kararlı hale getirilmesi için etkili bir yöntemdir. Adaptif kontrol tekniği kaotik sistem davranışını yok edecek şekilde sistemin parametrelerini değiştirmeye dayanır. Sistemin asimptotik davranışı üzerinde parametre değişiminin etkisinin analizi, değişim parametresinin hangi değerlerinde sistemin dallanmaya veya kaotik bölgeye girdiğini gösteren çatallaşma diyagramları kullanılarak yapılabilir. Adaptif kontrol, sistemin parametrelerini veya dinamiklerini izleyerek, zamanla daha iyi performans gösteren bir kontrol stratejisi geliştirmeyi amaçlar. Adaptif kontrol, sistemin parametreleri veya çevresel koşulları değiştikçe, kontrol stratejisini buna göre ayarlayarak çalışır. Sistemlerin bazı parametreleri zamanla değişebilir veya başlangıçta tam olarak bilinmeyebilir. Adaptif kontrol, bu tür belirsizliklerle başa çıkmak için uygundur. Adaptif kontrol, değişken veya belirsiz sistemlerde istenilen performansı sağlamak için güçlü bir araçtır. Dinamik çevresel koşullara ve parametre değişikliklerine uyum sağlayabilme yeteneği, adaptif kontrolün önemli bir avantajıdır. Bu nedenle, özellikle robotik, otomasyon ve havacılık gibi gelişmiş mühendislik uygulamalarında sıkça kullanılır(Ogata 2002).

Rold ve arkadaşları, efendi-köle konfigürasyonundaki iki özdeş Nwachioma kaotik sistemin senkronizasyon kontrol problemini çözen adaptif bir kontrolör tasarımı sunmuşlardır. Önerilen yaklaşımın uygulanabilirliğini ve performansını doğrulamak amacıyla, sayısal simülasyon düzeyinde bir aktif kontrol algoritması ile bir karşılaştırma geliştirilmiştir. (Roldán-Caballero et al. 2023). Li ve arkadaşları, Akım modu kontrollü Boost dönüştürücü sisteminin dinamik analizini ve kaotik hareket kontrol problemlerini çözmek için, sürekli akım modunda bir durum

denklemi modeli oluşturmuşlardır. Kontrol edilen sistemin kontrol edilebilir parametresine küçük genlikli bir bozulma eklemiş, sistemin kaotik hareketi beklenen periyodik yörüngeye yönlendirmişlerdir. Bu yöntemin avantajı, sistemin kesin bir matematiksel modeline ihtiyaç duyulmamasıdır. Aynı zamanda, kontrolörün tasarımı basit ve uygulaması kolaydır (Li, Jiang, and Wei 2024).

Edward Norton Lorenz (1917-2008), Amerikalı bir matematikçi ve meteorologdur. Modern kaos teorisinin kurucusudur ve bu alanda önemli katkılarda bulunmuştur. Lorenz, küçük başlangıç farklılıklarından büyük ve öngörülemez sonuçların ortaya çıkabileceğinin açıklayarak kaos teorisinin temelini atmıştır. 1963 yılında E.N Lorenz'in atmosferdeki akışkan ısı yayınımına benzetim yaparken bulduğu denklemler başlangıç şartlarına hassas bağlılık ve kaos göstermekte olan doğrusal olmayan sistemlerin ilkidir. Bu sistem kaos alanındaki teorik ve deneysel çalışmalara öncülük yapmıştır. Nonlineer ilişkilerde önce on iki, sonra sadece üç değişken kullanan Lorenz, bilgisayarında sürekli olarak değişen ama aynı koşulları tam anlamıyla iki kez asla tekrarlamayan koşullardan oluşan bir sürekli dizi üretmeyi başarmıştı. Nispeten basit matematiksel kuralları kullanarak "kaos" yaratmıştı.

Lorenz kaotik sisteminde adaptif kontrol, sistemin kaotik davranışını düzenleyerek belirli bir referans noktaya veya kararlı duruma yönlendirmek için kullanılan bir tekniktir. Adaptif kontrol, sistemin bilinmeyen veya zamanla değişen parametrelerini tahmin ederek kontrol girişlerini dinamik olarak ayarlayabilen bir yöntemdir. Adaptif kontrolün amacı, sistemin durumlarını belirli bir referans noktaya veya istenilen bir davranışa yönlendirmektir. Yapılan simülasyonlar ve deneysel analizler sonucunda, kullanılan adaptif kontrol algoritmasının sistemin kaotik davranışını başarılı bir şekilde düzenlediği gözlemlenmiştir. Kontrol öncesinde öngörülemez ve düzensiz olan sistem dinamikleri, adaptif kontrol sayesinde belirli bir denge noktasına yönlendirilmiş ve sistemin kararlı bir yapıya ulaşması sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlar, önerilen yöntemin hata oranını minimize ettiğini ve kararlılık süresini optimize ettiğini göstermektedir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda, kaotik sistemlerde adaptif kontrolün daha etkin ve verimli hale getirilmesi için çeşitli öneriler sunulmaktadır. Öncelikle, adaptif kontrolün yapay sinir ağları, bulanık mantık gibi yapay zekâ tabanlı yöntemlerle desteklenmesi, sistemin daha hızlı uyum sağlamasına ve performansının artırılmasına katkı sağlayabilir. Özellikle derin öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme tekniklerinin adaptif kontrol stratejilerine entegre edilmesi, daha öngörülebilir ve kararlı sistem dinamikleri elde edilmesini mümkün kılabilir. Simülasyon ortamında elde edilen başarılı sonuçların fiziksel sistemler üzerinde test edilmesi de büyük önem taşımaktadır. Özellikle robotik, biyomedikal ve finansal sistemler gibi kaotik davranış gösteren alanlarda adaptif kontrolün uygulanabilirliği değerlendirilmelidir. Ayrıca, endüstriyel süreçlerde ve enerji sistemlerinde kaotik dalgalanmaların kontrolü için geliştirilen yöntemlerin test edilmesi, teorik çalışmaların pratik uygulamalarla desteklenmesini sağlayacaktır. Gelecek çalışmalar açısından, adaptif kontrol yöntemlerinin daha karmaşık ve yüksek boyutlu kaotik sistemlerde uygulanabilirliği araştırılmalı, klasik kontrol teorisi ile yapay zekâ tabanlı yaklaşımların birlikte kullanıldığı hibrit yaklaşımlar geliştirilebilir. Bu öneriler doğrultusunda, kaotik sistemlerde adaptif kontrol üzerine yapılan çalışmalar daha ileri seviyeye taşınabilir ve gerçek dünya uygulamalarında daha etkin çözümler sunulabilir. Gelecekte, yapay zekâ destekli adaptif kontrol stratejilerinin entegrasyonu ve yöntemin gerçek sistemlerde test edilmesi, bu alandaki çalışmalara önemli katkılar sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: *Adaptif kontrol; Kaos; Kaotik sistemler; Lorenz*

ABSTRACT

Control of chaotic systems is gaining importance day by day and new dimensions are added to the literature. What is meant by controlling chaotic systems is to ensure that the system is stable at a certain equilibrium point. What is meant by controlling chaotic systems is to ensure that the system is stable at a certain equilibrium point. Adaptive control is an effective method for stabilizing dynamic systems with unstable trajectories at equilibrium points. Adaptive control technique is based on changing the parameters of the system to eliminate the chaotic system behavior.

Adaptive control in the Lorenz chaotic system is a technique used to regulate the chaotic behavior of the system to steer it to a given reference point or steady state. Adaptive control is a method that can dynamically adjust control inputs by estimating unknown or time-varying parameters of the system. The goal of adaptive control is to steer the states of the system to a specific reference point or a desired behavior. As a result of the simulations and experimental analysis, it was observed that the adaptive control algorithm used successfully regulates the chaotic behavior of the system. The system dynamics, which were unpredictable and irregular before the control, were directed to a certain equilibrium point thanks to adaptive control and the system reached a stable structure. The results show that the proposed method minimizes the error rate and optimizes the stability time.

In this study, the adaptability of the Lorenz chaotic system with adaptive control method is investigated and the results obtained are evaluated. As a result of the simulations and experimental analysis, it is observed that the adaptive control algorithm used successfully regulates the chaotic behavior of the system. The system dynamics, which were unpredictable and irregular before the control, were directed to a certain equilibrium point thanks to the adaptive control and the system reached a stable structure. The results show that the proposed method minimizes the error rate and optimizes the stability time.

Keywords: *Adaptive control; Chaos; Chaotic systems; Lorenz*

KAYNAKLAR

Ogata, Katsuhiko. 2002. Modern Control Engineering a Fourth Edition Pearson Education International.

Roldán-Caballero, Alfredo, J. Humberto Pérez-Cruz, Eduardo Hernández-Márquez, José Rafael García-Sánchez, Mario Ponce-Silva, Jose De Jesus Rubio, Miguel Gabriel Villarreal-Cervantes, et al. 2023. "Synchronization of a New Chaotic System Using Adaptive Control: Design and Experimental Implementation." Complexity 2023. doi:10.1155/2023/2881192.

Li, Ning Zhou, Yi Xiang Jiang, and Xiao Juan Wei. 2024. "Model-Free Adaptive Chaos Control for the Boost Converter." Measurement and Control (United Kingdom) 57(5): 519–29. doi:10.1177/00202940231194117.

Bazı İleri Kademe Pamuk Hatlarının Bismil Ekolojik Koşullarında Pamuk Verimi ve Bazı Verim Özellikleri Yönünden Araştırılması

Investigation of Some Advanced Stage Cotton Lines in Terms of Cotton Yield and Some Yield Characteristics in Bismil Ecological Conditions

Tuncay Güneş
Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst.
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
tuncay.gunes@tarimorman.gov.tr

Remzi Ekinci
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
remzi.ekinci@dicle.edu.tr

ÖZ

Pamuk; işlenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil sanayisinin, çekirdeği ile yağ ve yem sanayisinin, linteri ile de kâğıt sanayisinin hammaddesi durumundadır. Pamuk tekstil sektörünün önemli bir hammaddesidir. Tekstil ve yağ sektörü başta olmak üzere en önemli hammaddesi olan pamuk bitkisi, her geçen gün değeri ve önemi artmaktadır. Bu nedenlerden dolayı tüm dünyada stratejik bir ürün olarak değerlendirilmektedir. Dünya genelinde, pamuk ekim alanları tekstil endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılamak için önemli bir rol oynamaktadır ve pamuk ticareti küresel ölçekte büyük bir ekonomik faaliyettir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Çin, Pakistan, Özbekistan ve Türkiye gibi ülkelerde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hindistan, son beş sezon ortalamasına göre 12 milyon 800 bin hektar alanla dünya ekim alanlarının %39'una sahiptir. Hindistan'ı 3 milyon 589 bin hektar alan ve %11'lik payla ABD, 3 milyon 74 bin hektar alan ve %9'luk payla Çin izlemektedir. Türkiye, pamuk üretiminde önemli bir yere sahiptir ve dünya pamuk üretimindeki önemli oyunculardan biridir. Türkiye'nin pamuk üretimindeki yeri hem iç piyasada tüketimi karşılamakta hem de ihraç edilerek dış ticarette önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de pamuk tarımı genel olarak Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Akdeniz ve Batı Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. Kütlü pamuk üretimimizde tüm yıllarda en fazla üretim olan bölge Güneydoğu Anadolu bölgesidir. 2023 yılında üretimin yaklaşık %61,6'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, %23,46'si Ege Bölgesinde ve %14,9'u Akdeniz Bölgesinde gerçekleşmiştir.

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de pamuk ıslahı çalışmaları, dinamik çalışmalar olup, süreklilik arz etmektedir. Her yeni geliştirilen pamuk hattı, önceki genotiplere göre üstün bir veya birkaç özelliği yönü ile üstün veya eşit olduğu saptandığından ticari çeşit olarak tescil

edilmektedir. Her bir pamuk çeşidinin özellikleri ve adaptasyonu farklılık arz etmektedir. Bu nedenle pamuk üreticileri, ekonomik ihtiyaçlarına ve yetiştiricilik yapılan yerin ekolojik yapısına göre uygun çeşidi seçerek pamuk yetiştiriciliği yapılmaktadır. Pamuk ıslah ve adaptasyon çalışmaları, kamu araştırma, üniversite ve özel sektör kurum ve kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Elde edilen sonuçlar, gerek üreticilere yol gösterirken gerekse bilimsel birikime büyük katkılar sağlamaktadır. Ekolojik yapılara uygun pamuk ıslah çalışmaların yapılması, geliştirilen yeni pamuk hatlarının farklı ekolojik çevrelerde adaptasyonlarının incelenmesi, büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmamız, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü pamuk ıslah çalışmalarından elde edilen 15 adet pamuk ileri hatların, Bismil ekolojik koşullarında verim ve verim ile ilgili bazı özelliklerinin performanslarını belirlemek, adaptasyonunu irdelemek, tescil edilebilecek pamuk çeşit adayları belirlemek, pamuk üreticilerine üretim tavsiyelerine bulunmak amacı ile yapılmıştır.

Çalışma, 2024 yılında 15 adet yeni geliştirilmiş pamuk çeşit adayı olan ıslah hatları (Aday 1-15) ve 4 adet standart pamuk çeşidi (BA-1010, MAY-455, Novelia ve BOSSA-159) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine (RBD) göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada pamuk kütü verimi (kg/da) ile tek koza pamuk kütlü ağırlığı (gr), çırçır randımanı (%) ve 100 tohum ağırlığı (gr) gibi verim özellikleri incelenmiştir. Bismil ilçesi, Diyarbakır ilinin tarımsal potansiyeli olan en büyük ilçelerden biridir. İklim yapısı, tarımsal üretim tecrübeleri, tarıma dayalı sanayi varlığı, sulanabilir arazi varlığı, işgücü varlığı, tarımsal varlığı, toprak yapısı, üreticilerin tarımsal yeniliklere açıklığı gibi birçok faktörler dikkate alındığında Bismil ilçesi pamuk üretimi yönünden önemli bir lokasyon olduğu fark edilecektir. Pamuk üretici profillerinin, Batman ve Çınar lokasyonlarında üretim yapan üreticiler başta olmak etkileme güçleri bulunmaktadır. GAP projesinin tam anlamı ile hayata geçmesi ile bu önemin daha artacağı düşünülmektedir. Bismil'de tipik karasal iklim özellikleri görülür. Genellikle sıcak ve kurak geçer. Bismil Ovası, Diyarbakır'ın en yüksek sıcaklıklarının ölçüldüğü yerlerden biridir. Geçmişte özellikle Temmuz ve Ağustos ayları 50°C'nin üzerinde sıcaklıklar olabilir.

İncelenen tüm özellikler yönünden genotipler arasındaki farklılıklar, istatistikî olarak %1 düzeyinde manidar olduğu saptanmıştır. Materyal olarak kullanılan 15 adet yeni pamuk hattının standart pamuk çeşitlere karşı karşılaştırmak, avantaj ve dezavantajlarının belirlenmesi, gerek yeni ıslah edilmiş pamuk hatlarının performansları ve gerekse lokasyonun performansının belirlenmesi yönü ile önem atfetmektedir.

Kütlü pamuk verim (kg/da) özelliği yönünden en düşük 250.04 -434.91 kg/da aralığında değerler ve 341.70 kg/da ortalama değer edilmiştir. Tek Koza Kütlü Pamuk Ağırlığı (gr) özelliği yönünden en düşük 3.83 -5.55 gr aralığında değerler ve 4.59 gr ortalama değer edilmiştir. Çırçır Randımanı (%) özelliği yönünden en düşük % 41.29 -43.47 aralığında değerler ve %42.37 ortalama değer edilmiştir. 100 Tohum Ağırlığı (gr) özelliği yönünden en düşük 7.63 -10.22 gr aralığında değerler ve 8.86 gr ortalama değer edilmiştir. Kütlü pamuk verim özelliği yönünden MAY-455 ve Hat-12, Tek koza kütlü pamuk ağırlığı özelliği yönünden Hat-5 ve Hat-14, Çırçır randımanı özelliği yönünden Hat-3, Hat-4, Hat-9, Hat-11, Hat-15 ve MAY-455, 100 tohum ağırlığı özelliği yönünden ise Hat-5 ve Hat-15 genotipler en üst değerlerin elde edildiği grubu oluşturduğundan Diyarbakır ekolojik koşullarında ümitvar olarak değerlendirilmiştir. Bismil ekolojik koşullarında 2024 yılında yapılan çalışma sonucunda elde ettiğimiz bulgular

ışığında bu ümitvar genotiplerin yetiştiriciliği yapılması tavsiye edilmektedir. Üretimin artırılmasına katkı sağlanacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Pamuk, Bismil, Kütlü verim, Verim özellikleri, Yeni pamuk hattı*

ABSTRACT

Cotton; is the raw material of the ginning industry in terms of processing, the textile industry with its fiber, the oil and feed industry with its seeds, and the paper industry with its linter. Cotton is an important raw material for the textile sector. The cotton plant, which is the most important raw material, especially for the textile and oil sector, is increasing in value and importance every day. For these reasons, it is considered a strategic product all over the world. Cotton planting areas around the world play an important role in meeting the needs of the textile industry, and cotton trade is a major economic activity on a global scale. It is cultivated intensively, especially in countries such as the United States, India, China, Pakistan, Uzbekistan and Turkey. According to the average of the last five seasons, India has 39% of the world's planting areas with an area of 12 million 800 thousand hectares. India is followed by the USA with an area of 3 million 589 thousand hectares and a share of 11%, and China with an area of 3 million 74 thousand hectares and a share of 9%. Turkey has an important place in cotton production and is one of the important players in world cotton production. Türkiye's place in cotton production both meets domestic consumption and plays an important role in foreign trade by being exported.

Cotton farming in Turkey is generally carried out in the Aegean Region, South-eastern Anatolia Region, Mediterranean and Western Marmara regions. The region with the highest production in our cotton production in all years is the South-eastern Anatolia Region. In 2023, approximately 61.6% of the production was in the South-eastern Anatolia Region, 23.46% in the Aegean Region and 14.9% in the Mediterranean Region.

As in many countries, cotton breeding studies in our country are dynamic and continuous. Each newly developed cotton line is registered as a commercial variety because it is determined to be superior or equal to the previous genotypes in one or more aspects. The characteristics and adaptation of each cotton variety are different. Therefore, cotton producers choose the appropriate variety according to their economic needs and the ecological structure of the place where they are grown and grow cotton. Cotton breeding and adaptation studies are carried out by public research, university and private sector institutions and organizations. The results obtained both guide the producers and make great contributions to scientific knowledge. It is of great importance to carry out cotton breeding studies suitable for ecological structures and to examine the adaptations of newly developed cotton lines in different ecological environments.

This study was carried out to determine the performance of 15 cotton advanced lines obtained from cotton breeding studies of Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, in Bismil ecological conditions, to examine their adaptation, to determine the candidates for cotton varieties that can be registered, and to make production recommendations to cotton producers.

15 new improved cotton variety candidates for 2024, breeding lines (Candidate 1-15) and 4 standard cotton varieties (BA-1010, MAY-455, Novelia and BOSSA-159) were used as plant material in the study. The trial was carried out according to the randomized complete block design (RBD) with 3 replications. Yield traits such as cotton seed yield (kg/da), single boll cotton seed weight (gr), ginning percentage (%) and 100 seed weight (gr) were investigated in the study. Bismil district is one of the largest districts with agricultural potential in Diyarbakır province. When many factors such as climate structure, agricultural production experiences, agricultural industry presence, irrigable land presence, labor force presence, agricultural presence, soil structure, and openness of producers to agricultural innovations are taken into consideration, it will be realized that Bismil district is an important location in terms of cotton production. Cotton producer profiles, especially producers producing in Batman and Çınar locations, have the power to influence. It is thought that this importance will increase with the full implementation of the GAP project. Typical continental climate characteristics are seen in Bismil. It is generally hot and dry. Bismil Plain is one of the places where the highest temperatures of Diyarbakır are measured. In the past, especially in July and August, temperatures could exceed 50°C.

The differences between genotypes in terms of all examined traits were found to be statistically significant at the level of 1%. Comparing the 15 new cotton lines used as material with standard cotton varieties is important in terms of determining their advantages and disadvantages, performance of newly improved cotton lines and location performance.

In terms of seed cotton yield (kg/da) the lowest values were between 250.04 -434.91 kg/da and the average value was 341.70 kg/da. In terms of Single Boll Seed Cotton Weight (gr) the lowest values were between 3.83 -5.55 gr and the average value was 4.59 gr. In terms of Ginning Yield (%) the lowest values were between 41.29 -43.47% and the average value was 42.37%. In terms of 100 Seed Weight (gr) the lowest values were between 7.63 -10.22 gr and the average value was 8.86 gr. Since the genotypes MAY-455 and Line-12 in terms of seed cotton yield trait, Line-5 and Line-14 in terms of single boll seed cotton weight trait, Line-3, Line-4, Line-9, Line-11, Line-15 and MAY-455 in terms of ginning yield trait, and Line-5 and Line-15 in terms of 100 seed weight trait constitute the group in which the highest values were obtained, they were evaluated as promising in Diyarbakır ecological conditions. In the light of the findings obtained as a result of the study conducted in Bismil ecological conditions in 2024, it is recommended to grow these promising genotypes. It was concluded that it will contribute to increasing production.

Keywords: *Cotton, Bismil, Cotton yield, Yield characteristics, New cotton line*

Not: Bu çalışma, Tuncay GÜNEŞ tarafından Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Doç. Dr. Remzi EKİNCİ danışmanlığında yürütülen "*Bazı İleri Kademe Pamuk Hatlarının Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Pamuk Verimi ve Lif Kalite Özellikleri Yönünden Araştırılması*" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Note: This study was produced from the master's thesis titled " *Investigation of Some Advanced Stage Cotton Lines in Terms of Cotton Yield and Fiber Quality Characteristics in Diyarbakir Ecological Conditions*" conducted by Tuncay GÜNEŞ under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Remzi EKİNCİ at the Field Crops Department of Dicle University, Institute of Science.

Boraks Dekahidrat ve Fitaz Enzimi Katkısının Yumurtacı Tavukların Verimi, Kemik Direnci ve Yumurta Kalitesine Etkisi

Effects of Borax Decahydrate and Phytase Enzyme Supplementation on the Performance, Bone Strength, and Egg Quality of Laying Hens

Fatma Sadak
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni ABD
Sur, Diyarbakır, Türkiye
fatmasadak39@gmail.com

Muzaffer Denli
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Sur, Diyarbakır, Türkiye
mdenli@dicle.edu.tr

ÖZ

Yumurta kalitesini artırmak amacıyla yemlere çeşitli katkı maddelerinin eklenmesi üzerine yapılan araştırmalar, bazı katkı maddelerinin özellikle yumurta ağırlığı ve kabuk kalınlığı üzerinde olumlu etkiler sağladığını ortaya koymuştur (Ürüşan ve ark., 2020). Bu katkı maddeleri arasında yer alan ve ülkemizin yeraltı kaynakları açısından önemli bir mineral olan bor elementi, hayvan beslemesinde kullanım potansiyeliyle dikkat çekmektedir. Yapılan çalışmalar, borun hayvan beslemede bazı olumlu etkilere sahip olabileceğini göstermiştir. Bu bağlamda hazırlanan çalışmamızda, farklı bor kaynaklarının yumurtacı tavuklar üzerindeki etkilerini araştırmak hedeflenmektedir. Bor elementinin, vücutta enerji metabolizmasında görev alan makro elementler, trigliseridler ve glukoz gibi substratların kullanımını ve metabolizmasını etkilediği, ayrıca beyin, iskelet ve bağışıklık sistemi gibi çeşitli organ ve sistemlerin fonksiyonlarını genellikle olumlu yönde değiştirdiği bildirilmiştir (Eren ve ark., 2004). Özellikle kemiklerdeki kalsiyum, magnezyum ve fosforun korunması için gerekli olan bor, bu minerallerin vücutta maksimum düzeyde kullanılmasına da katkı sağlamaktadır. Bunlara ek olarak bor; beyin fonksiyonları, bağışıklık sistemi ve kan hücrelerinin kompozisyonunda da rol oynamaktadır. Borun hayvan rasyonlarına ilavesine ilişkin çok sayıda çalışma bulunmakta olup, bu araştırmaların büyük bir kısmı borun kemik metabolizması üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. Ancak, borun biyolojik önemi ve metabolizma üzerindeki etkilerine yönelik araştırmalar halen devam etmektedir (Yeşilbağ, 2009).

Bu doğrultuda yürütülen çalışmamızda, borun hayvan beslemesindeki kullanım potansiyeli değerlendirilerek, farklı bor kaynaklarının verim performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, yumurtacı tavuk yemlerine Boraks Dekahidrat ve fitaz enzimi eklenmesinin verim performansı, kemik yapısı ve yumurta kalitesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada, 25 haftalık yaşta toplam 168 adet Atak-S yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Tavuklar, her bir tekerrürde 6 tavuk olmak üzere, 7 tekerrürlü dört deneme grubuna rastgele dağıtılmıştır. Deneme süresi boyunca (8 hafta), her grup kendilerine tahsis edilen deneme yemleriyle

beslenmiştir. Kontrol grubuna yalnızca temel rasyon uygulanırken, muamele gruplarının yemlerine kilogram başına sırasıyla 500 IU fitaz, 50 mg Boraks Dekahidrat ve her iki katkı maddesi birlikte olacak şekilde ilaveler yapılmıştır. Araştırma süresince her hafta yem tüketimi ve yumurta ağırlığı ölçülmüş; elde edilen veriler kullanılarak yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır. Yumurta kalitesinin değerlendirilmesi amacıyla, her hafta her tekerrürden ikişer adet olmak üzere toplamda her gruptan 14 yumurta toplanmış ve bu yumurtalar üzerinde iç ve dış kalite analizleri gerçekleştirilmiştir. Deneme süresi boyunca meydana gelen ölümler kaydedilmiştir. Deneme sonunda her gruptan 10 hayvan kesilerek iç organ ağırlıkları ölçülmüş; ayrıca her gruptan alınan 5 adet femur ve 5 adet tibia kemiği üzerinde kemik direnci ve mineral madde analizleri yapılmıştır. Denemede en yüksek yumurta verimi (% 88,9) ve en iyi yemden yararlanma oranı (2.24) ile Boraks Dekahidrat ve fitaz enzimi grubunda elde edilmiştir ($P<0.05$). Yumurta şekil indeksi, özgül ağırlığı ve kabuk oranı muamele gruplarından etkilenmezken ($P>0.05$) yumurta kalınlığı en fazla Boraks Dekahidrat grubunda elde edilmiştir ($P<0.05$). Boraks Dekahidrat takviyesinin iç kalite parametreleri üzerindeki etkisi sınırlı olup, Haugh birimi ve albümin indeksi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($P > 0,05$). Bu çalışmanın sonuçları, borun kemik mineralizasyonu ve enerji metabolizması üzerindeki literatür destekli etkileriyle uyumlu olup, yyumurtacı tavuk rasyonlarına Boraks Dekahidrat ve fitaz enziminin birlikte eklenmesinin, yumurta verimini ve yemden yararlanma oranını önemli ölçüde artırdığını, ayrıca kabuk kalınlığı gibi dış kalite parametrelerini iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Ancak, bor takviyesinin iç kalite özellikleri üzerinde belirgin bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, bor bileşiklerinin kanatlı beslemede verimliliği artırmak amacıyla stratejik olarak kullanılabileceği önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Boraks Dekahidrat, Fitaz, Verim performansı, Yumurta kalitesi, Yumurtacı tavuk*

ABSTRACT

Recently various studies have been conducted to enhance egg quality through the addition of various feed additives have shown that certain additives positively affect parameters such as egg weight and shell thickness (Ürüşan et al., 2020). Among these additives, boron a mineral that holds a significant place among Turkey's underground resources stands out for its potential use in animal nutrition. Many studies have indicated that boron may have beneficial effects in animal feeding. Accordingly, this study aims to investigate the effects of different boron sources on laying hens. Boron has been reported to influence the utilization and metabolism of energy substrates such as macro elements, triglycerides, and glucose in the body, and to positively affect the functions of various systems including the brain, skeletal system, and immune system (Eren et al., 2004). Particularly, boron is essential for maintaining calcium, magnesium, and phosphorus levels in bones and contributes to the optimal utilization of these minerals in the body. Additionally, boron plays a role in brain functions, immune response, and blood cell composition. Numerous studies have been conducted on the inclusion of boron in animal rations, most of which have focused on its effects on bone metabolism. However, research into the biological significance of boron and its impact on metabolism is still ongoing (Yeşilbağ, 2009).

In our study, the potential use of boron in animal nutrition was evaluated by investigating the effects of different boron sources on performance parameters. Specifically, the effects of adding Borax Decahydrate and phytase enzyme to the diets of laying hens on performance, bone structure, and egg quality were examined. A total of 168 Atak-S laying hens, aged 25 weeks, were used in the experiment. The hens were randomly assigned to four treatment groups with seven replicates per group and six hens per replicate. Throughout the 8-week experimental period, each group was fed its designated diet. While the control group received only the basal diet, the treatment groups were supplemented per kilogram of feed with either 500 IU phytase, 50 mg Borax Decahydrate, or both. During the trial, weekly feed intake and egg weight were measured, and feed conversion ratio was calculated using these data. To assess egg quality, 14 eggs were collected weekly from each group (2 eggs per replicate) and subjected to internal and external quality analyses. Mortalities were recorded throughout the study. At the end of the experiment, 10 hens from each group were slaughtered to measure internal organ weights, and 5 femur and 5 tibia bones were collected per group for bone strength and mineral content analysis. The highest egg production rate (88.9%) and the best feed conversion ratio (2.24) were obtained in the group receiving both Borax Decahydrate and phytase enzyme ($P<0.05$). While egg shape index, specific gravity, and shell ratio were not significantly affected by treatments ($P>0.05$), shell thickness was highest in the Borax Decahydrate group ($P<0.05$). The effect of Borax Decahydrate on internal egg quality parameters was limited, and no statistically significant differences were observed between groups in terms of Haugh unit and albumen index ($P>0.05$). The results of this study are consistent with literature findings regarding boron's role in bone mineralization and energy metabolism. The combined supplementation of Borax Decahydrate and phytase enzyme in laying hen diets significantly improved egg production and feed efficiency and enhanced external quality parameters such as shell thickness. However, boron supplementation did not have a marked effect on internal egg quality traits. Therefore, it can be suggested that boron compounds may be strategically used in poultry nutrition to enhance productivity.

Keywords: *Borax Decahydrate, Phytase, Performance, Egg quality, Laying hens*

Kuraklık Stresinin Nohutun (*Cicer Arietinum*L.) Bazı Agronomik ve Fizyolojik Özelliklerine Etkisinin Belirlenmesi

Determination of the Effects of Drought Stress on Some Agronomic and Physiological Properties of Chickpea (*Cicer Arietinum* L.)

Özlem Toy
Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ozven21@gmail.com

Behiye Tuba Biçer
Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü,
Diyarbakır, Türkiye
tbicer@dicle.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma nohutta generatif dönem kuraklığının bazı agronomik ve fizyolojik özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla 2025 yılı yetiştirme sezonunda Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait yarı kontrollü sera koşullarında saksı denemesi olarak yürütülmüştür. Çalışmada ICRISAT tarafından kuraklığa dayanıklı olarak geliştirilen ICC 4958 çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Denemede sekiz farklı kuraklık: sezon boyunca olmak üzere 1- %100 tarla kapasitesi (TK), 2-%50 tarla kapasitesi, generatif dönemde 20 ve 30 gün sürecek şekilde 3- %100 tarla kapasitesi + gibberalik asit, 4-%50 tarla kapasitesi + gibberalik asit, 5-%100 tarla kapasitesi + absisik asit, 6-%50 tarla kapasitesi + absisik asit ve generatif dönemden vejetasyon sonuna kadar olmak üzere 7-%100 tarla kapasitesi için tam kuraklık ve 8-%50 tarla kapasitesi için tam kuraklık uygulanmıştır. Deneme tesadüf parsellerinde bölünen bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede 6,5 litrelik plastik saksılar saksılara 2:1 oranında toprak ve kum doldurulmuştur. Saksılar doldurulduktan sonra kuru ağırlıkları tartılmış ve ölçeklendirilmiş su kabı ile sulanarak ve 24 saat sonra tartılarak tarla kapasitesi belirlenmiştir. Saksılar nohutun bakla bağlama başlangıcına kadar %100 tarla kapasitesinde sulanmış, ancak bakla bağlama döneminden sonra 20 ve 30 günlük dönemsel kuraklığa maruz bırakılmıştır. Her kuraklık uygulaması için kuraklık skoru, bitki boyu, kök boyu, bitki gövde yaş ağırlığı, bitki kök yaş ağırlığı, yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlığı, yaprak alanı ve bitkide bakla sayısı gibi agronomik özellikleri ile yaprak oransal su içeriği, yaprak rengi, yaprak solgunluk skoru ve yaprak solma indeksi gibi parametreler incelenmiştir. Bakla bağlama döneminden itibaren 14 gün ve 21 gün kuraklık uygulaması ile %50 ve %100 tarla kapasitesinde ABA ve GA3 uygulanan ICC 4958 nohut çeşidine ait sonuçlar aşağıda verilmiştir. Analiz sonucunda; kuraklık skoru, yaprak solgunluğu ve bitki yeşilliği yönünden Kontrol ve %100 ve %50 ABA ve GA3 uygulamalarında

14 ve 21 gün kuraklıktan etkilenmemiştir. 14 gün sürekli kuraklık uygulamasında; % 5'den fazla etkilenme tespit edilmemiştir. 21 günlük sürekli kuraklık uygulamasında; etkilenme % 80 üzerinde olup geriye dönüşümsüz solma, kuruma ve ölümler saptanmıştır. Yaprak solma indeksi yönünden 21 gün sürekli kuraklık uygulamasında 0,80 ile en yüksek değer alıp 14 gün sürekli kuraklık uygulamasında ikinci yüksek solma değeri gözlenmiştir. %100 ve %50 tarla kapasitesinde ABA ve GA3 uygulamalarında etkilenme tespit edilmemiştir. 14 gün kuraklık uygulaması denemesinde; bitki boyu değerleri 52 cm (%100 TK ABA) ve 71 cm (%50 TK GA3) arasında değişmiştir. 21 gün kuraklık uygulaması denemesinde; bitki boyu değerleri 52 cm (%100 TK ABA) ve 65 cm (%50 TK ABA ve %100 TK GA3) arasında değişmiştir. Kök uzunluğu bakımdan 14 gün kuraklık uygulamasında kök boyu %100 TK GA3 uygulamasında ve %100 tarla kapasitesinde yüksek bulunmuştur. 21 gün sürekli kuraklık uygulamasında 14 gün kuraklık uygulamasına göre kök boyu %50'ye yakın azalma göstermiştir. Sadece 21 gün sürekli kuraklık uygulamasında kök boyunun stres ile beraber arttığı saptanmıştır. Bakla sayısı değerleri 14 gün kuraklık uygulamasında; 0 adet ile 14 gün kuraklık ve 11 adet ile %100 TK uygulamasından elde edilmiştir. 21 gün kuraklık uygulamasında; 0 adet ile 21 gün kuraklık ve 8 adet ile %100 TK GA3 uygulamasından elde edilmiştir. Kuraklık süresinin artışı nohut bitkisinde agronomik ve fizyolojik parametrelerde olumsuz etkilere neden olmuştur. Ancak GA_3 ve ABA uygulamaları, özellikle 14 günlük kuraklıkta, bitkilerde stresi hafifletici etkiler göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Nohut; Cicer arietinum; drought stress; gibberalic acid; abscisic acid.*

ABSTRACT

This study was carried out as a pot experiment under semi-controlled greenhouse conditions of the Dicle University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops in the 2025 growing season in order to determine the effects of generative period drought on some agronomic and physiological traits in chickpea. In the study, ICC 4958 variety, which was developed by ICRISAT as drought-resistant, was used as plant material. Eight different drought conditions were applied in the experiment: 1- 100% field capacity (FC) throughout the season, 2- 50% field capacity, 3- 100% field capacity + gibberalic acid for 20 and 30 days in the generative period, 4- 50% field capacity + gibberalic acid, 5- 100% field capacity + abscisic acid, 6- 50% field capacity + abscisic acid and 7- full drought for 100% field capacity and 8- full drought for 50% field capacity from the generative period to the end of vegetation. The experiment was established according to the randomized plots divided into divided plots experimental design with three replications. In the experiment, 6.5 liter plastic pots were filled with soil and sand in a 2:1 ratio. After the pots were filled, their dry weights were weighed and the field capacity was determined by watering with a scaled water container and weighing after 24 hours. The pots were watered at 100% field capacity until the beginning of chickpea pod formation, but after the pod formation period, they were exposed to 20 and 30 days of periodic drought. For each drought treatment, agronomic traits such as drought score, plant height, root length, plant stem fresh weight, plant root fresh weight, leaf number, leaf fresh weight, leaf area and pod number per plant and parameters such as leaf relative water content, leaf color, leaf wilt score and leaf wilt index were examined. The results of ICC 4958 chickpea variety applied with ABA and GA_3 at 50 and 100% field capacity with 14 and 21 days of drought applications starting from the pod tying period are given below. As a result of the analysis; drought score, leaf wilting and plant greenness were not affected by 14 and 21 days of drought in Control and 100% and 50%

ABA and GA_3 applications. In 14-day continuous drought application; no more than 5% effect was detected. In 21-day continuous drought application; effect was over 80% and irreversible wilting, drying and deaths were detected. In terms of leaf wilting index, the highest value was 0.80 in 21-day continuous drought application and the second highest wilting value was observed in 14-day continuous drought application. No effect was detected in ABA and GA_3 applications at 100% and 50% field capacity. In the 14-day drought application trial; plant length values varyed between 52 cm (%100 FC ABA) and 71 cm (%50 FC GA_3). In the 21-day drought application trial; plant height values varyed between 52 cm (%100 FC ABA) and 65 cm (%50 FC ABA and 100 FC GA^3). In terms of root length, root length was found to be high in 14-day drought application with 100% FC GA_3 application and at 100% FC. In 21-day continuous drought application, root length decreased by almost 50% compared to 14-day drought application. It was found that root length increased with stress only in 21-day continuous drought application. Pod number values were obtained from 0 pieces and 14 days of drought and 11 pieces and 100% FC application in 14-day drought application. In 21-day drought application; it was obtained from 0 pieces and 21 days of drought and 8 pieces and 100% FC GA_3 application. Increased drought duration caused negative effects on agronomic and physiological parameters in chickpea plants. However, GA_3 and ABA applications showed stress-alleviating effects on plants, especially in 14-day drought.

Keywords: *Chickpea; Cicer arietinum; drought stress; gibberalic asit; absisic asit.*

Dağıtım Şebekelerinde GES Etkisi: Bir Bölgesel İnceleme

Impact of Solar Power Plants on Distribution Networks: A Regional Case Study

Merve Ceylan Dilek
Dicle Üniversitesi: Mühendislik Fakültesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
merveceylandilek@gmail.com

Cem Haydaroğlu
Dicle Üniversitesi: Mühendislik Fakültesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
cem.haydaroglu@dicle.edu.tr

Heybet Kılıç
Dicle Üniversitesi: Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu
Elektrik ve Enerji Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
heybet.kilic@dicle.edu.tr

ÖZ

Bu çalışma, Diyarbakır elektrik dağıtım şebekesi üzerinde 1.6 MW ve 16 MW kapasiteli iki farklı güneş enerjisi santralinin (GES) entegrasyonunun teknik etkilerini DIgSILENT Power Factory yazılımı ile analiz etmektedir. Gelişen enerji ihtiyacı ve fosil yakıtların çevresel etkileri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik ederken; bu kaynakların doğası gereği süreksiz ve hava koşullarına bağlı olması, elektrik şebekelerinde gerilim dalgalanmaları, reaktif güç dengesizlikleri ve sistem kararsızlıkları gibi problemler yaratmaktadır. Çalışmada, Diyarbakır bölgesindeki bir örnek trafo merkezine (TM) ait yük akışı analizi, önce GES'siz senaryoda, ardından sırasıyla 1.6 MW ve 16 MW'lık GES bağlantıları sonrası incelenmiş; aktif ve reaktif güç değerleri, akım, gerilim, faz açısı gibi parametrelerdeki değişimler ortaya konulmuştur. 1.6 MW'lık GES entegrasyonu, sisteme 2.89 MW aktif ve 0.86 MVar reaktif güç sağlayarak TM üzerindeki yükü hafifletmiş ancak reaktif güç dengesinde dikkatli yönetim ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. 16 MW'lık GES ise 16 MW aktif güç üretimiyle TM'yi tüketiciden üreticiye dönüştürmüş; bu durum sistemde önemli ölçüde gerilim artışı (37.8 kV – 1.14 p.u.), yüksek akım (20.19 kA) ve reaktif güç dengesizliklerine yol açmıştır. Karşılaştırmalı analizde, küçük ölçekli GES'lerin sınırlı ama istikrarlı fayda sağladığı, büyük ölçekli GES'lerin ise daha fazla katkı sağlarken aynı zamanda şebeke stabilitesi için reaktif güç kompanzasyonu ve transformatör kapasitesi iyileştirmeleri gibi ek tedbirleri zorunlu kıldığı görülmüştür. Bu bulgular, özellikle yüksek güçlü yenilenebilir enerji santrallerinin dağıtım şebekelerine

entegrasyonu sırasında trafo yük kapasitelerinin, hat gerilimlerinin ve güç faktörlerinin dikkatle izlenmesini ve gerektiğinde STATCOM, SVC gibi reaktif güç dengeleme cihazlarının kullanımını zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak, çalışma, güneş enerjisi gibi yenilenebilir kaynakların şebekeye entegrasyonunun teknik açıdan nasıl optimize edilmesi gerektiğine dair önemli öneriler sunmakta ve gelecekteki enerji planlamalarına veri temelli katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *DIgSILENT Power Factory, Güneş enerjisi santralleri, Şebeke analizi*

ABSTRACT

This study analyzes the technical impacts of integrating two solar power plants (SPPs) with capacities of 1.6 MW and 16 MW into the Diyarbakır electrical distribution network using DIgSILENT Power Factory software. While growing energy demand and the environmental effects of fossil fuels encourage the use of renewable energy sources, the intermittent and weather-dependent nature of these sources can cause issues such as voltage fluctuations, reactive power imbalances, and system instability in electrical grids. In the study, load flow analysis of a sample transformer station (TM) in the Diyarbakır region was first conducted under a no-SPP scenario, and then after the integration of 1.6 MW and 16 MW SPPs, respectively. Changes in parameters such as active and reactive power, current, voltage, and phase angle were examined. The 1.6 MW SPP integration provided 2.89 MW of active power and 0.86 MVar of reactive power to the system, thereby easing the load on the TM, though it also revealed the need for careful management of reactive power balance. On the other hand, the 16 MW SPP turned the TM from a consumer into a producer by supplying 16 MW of active power, which caused a significant increase in system voltage (37.8 kV – 1.14 p.u.), high current (20.19 kA), and reactive power imbalances. Comparative analysis showed that small-scale SPPs offer limited yet stable benefits, while large-scale SPPs provide more significant contributions but require additional measures such as reactive power compensation and transformer capacity upgrades to maintain grid stability. These findings highlight the necessity of closely monitoring transformer load capacities, line voltages, and power factors when integrating high-capacity renewable energy plants into distribution networks, and emphasize the importance of using reactive power support devices like STATCOM and SVC where necessary. In conclusion, this study provides critical recommendations on how to technically optimize the integration of renewable sources such as solar energy into electrical grids and offers data-driven insight for future energy planning.

Keywords: *DIgSILENT Power Factory, Solar power plants, Grid analysis*

Portekiz Gandera Yerel Tatlı Patates (*Ipomoea Batatas* L.) Genotipinin *In Vitro* Mikroçoğaltılması Üzerine Bitki Büyüme Düzenleyicilerinin ve Besi Ortamlarının Etkisi

Effect of Plant Regulators and Medium Culture on *In Vitro* Micropropagation of Portugal Gandera Local Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Genotype

Gülbahar Baydemir
Dicle Üniversitesi: Bahçe Bitkileri
Bahçe Bitkileri
Diyarbakır, Türkiye
gulbaharbaydemir@gmail.com

Vedat Pirinç
Dicle Üniversitesi: Bahçe Bitkileri
Bahçe Bitkileri
Diyarbakır, Türkiye
vedatpir@gmail.com

Filomena Gomes
Escola Superior Agraria de Coimbra
Foresty Department
Coimbra, Portugal
fgomes@esac.pt

ÖZ

Bu çalışma, IPC/Eschola Superior Agraria de Coimbra'da Bitki Biyoteknoloji Laboratuvarında 2019/2020 yılları arasında, Portekiz Gandera yerel tatlı patates genotipinin (*Ipomoea batatas* L.) *in vitro* mikro çoğaltılmasına bitki büyüme düzenleyicilerinin ve farklı besi ortamlarının etkisini araştırmak amacıyla Portekizde yapılmıştır. Üç farklı besi ortamına eklenen bitki büyüme düzenleyicilerinin, yörede kumlu topraklarda yetiştirilen ve bölgesel bir tatlı patates genotipinin (Gandera) *in vitro* mikro çoğalması üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan eksplantlar, daha önce mikro çoğaltımı yapılmış ve 6-7 ay boyunca iklim odasında gelişmeye bırakılmış tatlı patates bitkiciklerinin bulunduğu kaplardan seçilerek temin edilmiştir. Bunlardan alınan eksplantlar: her kültür kabının içerisine 4 eksplant olacak şekilde 34 kap içerisinde FS ortamlarında kültüre alınmıştır. Bu şekilde elde edilen 2-3 yapraklı 0.5-1 cm uzunluğundaki 136 eksplant 1 ay süreyle büyüme odasında gelişmeye bırakılmıştır.

Yapılan çalışmalarda besi ortamı MS, yarı sertlikte ayarlanmış MS (Murashige & Skoog 1962; ½MS olarak adlandırılır) ve genellikle bu çeşitlerin mikro-çoğalmasında kontrol ortamı olan Fossard (De Fossard ve diğerleri, 1974; FS olarak adlandırılır) kullanılmıştır. Besi ortamı kültürlerine, farklı konsantrasyonlarda, tek başına veya kombinasyon halinde Benziladenin

(BA; 0.1, 0.2, 0.25, 0.5 mg/l), Gibberellik asit (GA_3; 00.1, 0.1, 0.5, 1.0, 2.0 mg/l) ve 1-Naftalenasetik asit (NAA; 0.01, 0.05, 0.2 mg/l) gibi farklı büyüme düzenleyiciler ilave edilmiştir. Denemeye alınan uygulamalarda her uygulama için 4 kültür kabında 16 eksplant kullanılmıştır. Toplam 9 ayrı uygulama için kullanılan eksplant sayısı 144'tür. Denemelerin her grubunda farklı dozlarda kullanılan sitokinin grubu BA (Benziladenin)'e ek olarak GA_3 ve oksin grubundan NAA (1-Naftalenasetik asit)'in farklı dozları eklenerek kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Farklı dozlarda ve kombinasyonlarda bitki büyüme düzenleyicileri içeren ½MS besi ortamlarında kültürlerde; sürgün sayısı, kök sayısı, kallus varlığı ve bitki ağırlığı gibi farklı parametrelerinin değerlendirmesi için deneme grupları ve kontrol olarak kurulan MS ve FS besi ortamlarıyla karşılaştırmalı istatistik analizleri yapılmıştır. Ayrıca ½MS, MS ve FS gibi farklı besi ortamlarının ve ilave edilen farklı dozlarda sitokinin grubu ve ½MS ortamına ilave edilen farklı dozlarda giberellik asit ve oksin grubu bitki büyüme düzenleyicileri kullanılarak bitki gelişimi üzerinde etkileri araştırılmıştır. Çalışmada: sürgün sayısı, kök sayısı, bitki ağırlığı, kallus varlığı ve sürgün uzunluğu gibi parametreler incelenmiştir. Uygulama sonuçlarına göre kök/sürgün oranları da karşılaştırılmıştır; deneme grupları (A-G) ve kontrol grupları (MS, FS) için kültür sonuçlarının tamamında kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün sayısı ve sürgün uzunluğu belirlenerek ortalamaları değerleri dikkate alınmıştır.

Farklı kültür ortamlarıyla kurulan denemede. iki ay sonra incelenen parametrelerin değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme ile farklı bitki büyüme düzenleyicilerinin dozları ve kombinasyonlarının A, B, C, D, E, F ve G ortamlarında kültüre alınan eksplantlar üzerindeki sürgün sayısı, kök sayısı, kallus varlığı ve bitki ağırlığı arasındaki farklar ve önem dereceleri ölçülmüştür. D ortam kültüründe (P <%5) BA, GA_3 ve NAA ile sırasıyla 0.5, 2.0 ve 0.05 mg/1 konsantrasyonlarında daha fazla sürgün sayısı gözlenmiştir. BA ve GA_3'ün (sırasıyla 0,5 ve 2.0 mg/1) kullanıldığı diğer deneme gruplarına oranla en yüksek konsantrasyonlara sahip kültür besi ortamı (D) sürgünlerin test edilen diğer gruplardan daha yüksek sayıda olduğunu göstermiştir (MS kontrolüne kıyasla daha düşük bir standart hata ile); ayrıca NAA bitki büyüme düzenleyicisi test edilen kombinasyonlar arasında bulunmaktadır (0-0.2 mg/1). F besi ortamında ise (BA, GA_3 ve NAA; sırasıyla 0.25, 0.01, 0.2 mg/l) diğer gruplarla arasında anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte en düşük sürgün sayısına sahip olduğu gözlenmiştir. FS kontrol ve G ortam kültüründe farklılıklar olmazken, MS kontrol grubunda daha yüksek sayıda kök oluştuğu görülmüştür. Bu üç kültür ortamı GA_3 ve NAA bitki büyüme düzenleyicilerinin bulunmadığı besi ortamı gruplarını oluşturmaktadır. En yüksek kök sayısı benzer şekilde GA_3 olmadan ve sırasıyla 0.5 ve 0.05 mg/l'de BA ve NAA ile A kültür ortamında tespit edilmiştir. GA_3, ortam kültürlerinde (B-F) mevcut olduğundan itibaren, kök sayısı daha düşük oranlarda tespit edilmiştir; bu etki, daha yüksek GA_3 konsantrasyonuna sahip kültürler (C ve D) incelendiğinde daha belirgin olduğu görülmüştür. Sürgün sayısını gösteren sonuçlara benzer şekilde, sürgün uzunluğunun, D besi ortamından önemli farklılıklar görülmezken MS kontrol grubunda daha yüksek olduğunu görülmüştür (P <%5). Bununla birlikte, MS kontrol grubu, test edilen tüm gruplara kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bir bitki ağırlığı göstermiştir. Bu sonuçlar, MS kontrol grubunda daha fazla sürgün sayısı, daha yüksek sürgün uzunluğu ve sonuç olarak daha yüksek bir bitki ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Kallus varlığı, test edilen farklı gruplar içerisinde, FS kontrol grubunda önemli ölçüde daha düşük değerde olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma sonucunda, sırasıyla 0.5, 2.0 ve 0.05 mg/l'lik konsantrasyonlarda BA, GA_3 ve NAA ile desteklenmiş besi ortamı D (½MS) ve MS (Murashige ve Skoog, 1962) kontrol grubu

ortamında daha yüksek sayıda sürgün verdiği belirlenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen verilerin gelecekte tatlı patatesin diğer genotip ve çeşitlerinde yapılacak *in vitro* mikro çoğaltım çalışmalarında kullanılabilecek nitelikte referans bir araştırma olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Bitki büyüme düzenleyicileri, Gandera, Ipomoea batatas L., In Vitro, mikro çoğaltım*

ABSTRACT

This study accomplished at the micropropagation laboratory at ESAC/IPC in 2019/2020 term. Different culture media were prepared to test the *in vitro* micropropagation of a local genotype of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) used in the Gandera region of Portugal. Objective of this study the effect of plant regulators added to three different medium culture, on *in vitro* propagation of a regional genotype of sweet potato (Gandera) cultivated in sandy soils. To these media cultures, it is added different regulators such as Benzyladenine (BA), Gibberellic acid (GA_3) and 1-Naphthaleneacetic acid (NAA), at varying concentrations either singly or in combination.

Evaluation of varying parameters was made after two months of experiments with different culture media. To evaluate the effect of the media culture and plant regulators on the multiplication of *in vitro* cultures, the following parameters were recorded: number of shoots, length of shoots, degree of callus, number of roots, length of roots, plant weight, and root/shoot rate.

Number of shoots observed was 2.95±0.26 in media culture D and 3.00±0.53 in the MS control. Although there was no significant difference between the other groups and F, in the F medium (BA, GA3 and NAA; 0.25, 0.01, 0.2 mg/l, respectively), it was observed that it had the lowest shoot number. A higher number of roots was observed (2.25±0.45) at the medium culture control MS. It was shown that a higher number of roots were formed in the MS control group, without significant differences from FS control and G medium culture. These results showed that the MS control was observed consequently with a higher weight (0.150±0.03 g). The addition of NAA to the media culture increased the presence of callus and reduced the shoot length. The presence of callus was significantly lower in the medium culture FS control group among the different groups tested.

This study's results showed that a higher number of shoots was observed at the media culture D (½MS), which was supplemented with BA, GA_3, and NAA at the following concentrations: 0.5, 2.0, and 0.05 mg/l, respectively and MS control. It is considered that; the results obtained from this study can be used in *in vitro* micropropagation of sweet potato varieties and other sweet potato genotypes.

Keywords: *Plant growth regulators, Gandera, Ipomoea batatas (L.) Lam, In Vitro, micropropogation*

Bingöl İlindeki Ofis Yapılarının Kentsel Gelişimi

Urban Development of Office Buildings in Bingöl Province

Fatma Çiçek
Dicle Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Mimarlık Bölümü
Diyarbakır/Türkiye
ftmcck1223@gmail.com

Hale Demir Kayan
Dicle Üniversitesi: Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Bölümü
Diyarbakır/Türkiye
haledemirkayan@gmail.com

ÖZ

Altyapı, yapılaşma ve sosyal hizmetler gibi alanlardaki gelişimi kapsayan kentsel gelişim, kentteki unsurlardan etkilenirken yine kentteki birçok unsuru etkileyen önemli ve karışık bir kavramdır. Ofis yapıları kavramı ise gündüz dinamiklerimizin çoğuna ev sahipliği yaptığı için daha tanıdıktır. Kısaca ofis yapıları, yaşam dinamiklerimizin bir parçası olmuş çalışma alanlarıdır. Kent kimliğinin yansıtıcı unsurlarından olan ofis yapılarının nitelik, nicelik ve konumları kentsel gelişim odağında önemli ipuçları taşımaktadır. Bingöl ilinin kentsel gelişimi ve ilde yapımı tamamlanmış ya da yapımı planlanan ofis yapıları arasındaki ilişki, ilin tanık olduğu ekonomik ve sosyal değişimlerle paralel ilerler. Bingöl ili özellikle son yıllarda hızla büyümekte olup bu büyüme sürecinde ildeki ofis yapıları da önemli bir yer tutmaktadır. Bu yapıların ticari faaliyetleri ve sosyal yaşamı etkileme potansiyeli yüksektir. Bununla birlikte Bingöl ilinin ticaret merkezlerinin genişlemesi, nüfus artışı ve kamu yapılarının konumları; ildeki ofis yapılarının tasarımını, fonksiyonunu ve konumlarını yeniden şekillendirmektedir. Çalışma Bingöl ilindeki ofis yapılarını, bu yapıların; kentsel gelişimle birlikte nasıl şekillendiğini ve kent içindeki sosyal-ekonomik gelişim üzerindeki etkilerini inceleyecektir. Bu bağlamda Bingöl'deki ofis yapılarının gelişim ve dağılımını incelemek, ofis yapılarının gelişmekte olan kentlerin tarihindeki ve geleceğindeki rolünü tespit etmekte önemlidir.

Ofisler, gündüz vakti yaşam dinamiklerimizin çoğuna tanıklık eden çalışmak eylemi ile özelleşmiş yapılardır. Bu yapılar adres tarif etmede başlıca referans noktalarından biridir. Dahası yıkılmış ofis yapıları bile isimleri ile hala adres tariflerinde yer almakta olup; geçmişte bulunmuş oldukları bölgeye isimlerini miras bırakmaktadırlar. Ofis yapıları, şehirlerin kimliğinde güçlü simgeler olup; bu yapıların inşası bazen arz talebin sonucu iken bazen de şehirlerin cazibe merkezlerinin yönlendirilmesi amacını taşır. Bu yapıların sayıları, strüktüründe ve cephesinde kullanılan malzemeler; şehrin gelişmişlik düzeyi ve tarihi ile ilgili bilgi vermektedir. Yine bu yapıların şehrin içindeki dağılımı, şehrin cazibe merkezleri ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışma Bingöl ili merkez mahallelerindeki ofis yapılarının yerleşimlerini, kent içindeki dağılımlarını, inşa edilme amaçlarını, potansiyellerini, mevcut ve olası ofis yapısı ihtiyaçlarını tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bingöl il merkezindeki ofis yapılarının gelişimine dair bir çalışmaya rastlanmamış olması çalışmanın özgün yönüdür.

Bingöl ilinin kentsel gelişimi 1971 ve 2003 yıllarında yaşanan depremler ve 2007 yılında Bingöl Üniversitesi'nin açılması gibi kritik eşiklere sahiptir. Bingöl il merkezi, İran, İzmir ve İstanbul transit ticaret aksındaki D-300 karayolu ile iki bölüme ayrılmıştır. Bu bölümlerden biri ilk yerleşimlerden olan Yenişehir ve İnönü mahallelerini de kapsayan Eski Bingöl iken; diğer bölüm 2003 Depremi ardından imara açılan, halk arasında "Uydukent" bölgesi olarak hala anılagelen, Yeni Bingöl'dür. Şehrin 2003 Depremi ardından başlayan gelişimi 2007 yılında kurulan Bingöl Üniversitesi ile hız kazanmakla birlikte, bu gelişim hala sürmektedir. Bu bağlamda Bingöl'deki ofis yapılarının gelişim ve dağılımını incelemek, ofis yapılarının gelişmekte olan şehirlerin tarihindeki ve geleceğindeki rolünü tespit etmekte önemlidir.

Çalışma kapsamında Bingöl ili merkez ilçesindeki çok katlı ofis yapıları incelenmiştir. Bu yapılar kamu kurum ve kuruluşlarının tasarrufunda olmayıp; özel girişimciler tarafından inşa edilen, çalışma eylemine ayrılmış ofislerden oluşmaktadır. Merkez ilçede gözlem yoluyla tespit edilen ofis yapıları fotoğraflanarak belgelenmiştir. Tespit edilen ofis yapılarının ruhsat bilgilerine ve şehrin gelişimini yansıtan imar planlarına Bingöl Belediyesi ve İller Bankası arşivlerinden ulaşılmıştır. Ofis binaları hakkında bilgi ve belgelere ise ilgili mimarlar aracılığıyla erişilmiştir. Belirtmek gerekir ki Bingöl ilinin 22 Mayıs 1971'de 6.8 Mw ile 1 Mayıs 2003'te 6.4 Mw büyüklüğündeki depremleri yaşaması Bingöl Belediyesi arşivinde geçmişe dönük araştırmaları zorlaştırmıştır.

Sonuç olarak Bingöl ili 1980'lerin başlarında ofis yapısı ihtiyacına Dörtyol mevkiinde cevap aramış ve yine Dörtyol mevkiinde yapımı başlanan ofis yapıları ile bu nokta cazibe merkezi olmuştur. Şehrin tarihindeki depremler ve kamu kurum ve kuruluşlarının inşası Bingöl ilinin kentsel gelişimini ve bu da ofis yapılarının merkez ilçe içerisindeki dağılımlarını şekillendirmiştir. Bingöl ili imar planlarındaki yenilemeler şehrin dinamiklerinin ve dolaşımının belli bir bölümünü Genç Caddesi'nden D-300 karayoluna (Elazığ-Bingöl-Muş karayolu) ve Bingöl Üniversitesi çevresine yönlendirmiştir. Bu yönlendirmeyi yeni cazibe merkezlerinden olan ve Bingöl Üniversitesi merkezi kampüsünün de yer aldığı D-300 karayolunun kuzey sınırındaki Selahattin Eyyubi Mahallesi üzerinden okumak mümkündür. Bu mahalledeki apartman dairelerinin ofis olarak kullanılması gelecekteki ofis binalarının yoğunlaşacağı olası aksı işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Ofis Yapıları, Çalışma Alanı, Bingöl İli, Kentsel Gelişim*

ABSTRACT

While the elements in the city are the concept principles, they are again parts of many elements in the city and complex one. Office versions are more familiar because they contain most of our daytime dynamics. In short, office structures are work areas that have become a part of our life dynamics. The quality, beauty and locations of office structures that are not sure of each other in the city sections will be important details in the initial development details. The deteriorating development of Bingöl province and the relationship between the products produced in the province or the planned office structures that have been built progress parallel to the economic

and social changes it has witnessed. Bingöl province has been growing rapidly especially in recent years and the house structures in this growth process also have an important place. The potential of these structures to affect commercial activities and social life is high. In addition, the information of the trade centers of Bingöl province, population growth and the locations of public structures; reshape the design, functions and locations of office structures in the province. The study will examine the office structures in Bingöl province, how these structures will take shape with development and how they will be on the socio-economic development of the city. In this context, it is important to determine the development and current status of office buildings in Bingöl and the role of office buildings in the history and future of developing cities.

Offices are structures that are identified with the act of working, which witnesses most of our life dynamics during the day. These structures are one of the complementary reference points in address scheduling. In addition, even demolished office buildings are still included in address scheduling with their names; they have left the names of the regions where they were located in the past. Office buildings are strong symbols in the personality of cities; sometimes the construction of these buildings is the result of supply and demand, and sometimes it carries the purpose of directing the attraction centers of the cities. The materials used in the structure, structure and facade of these buildings provide information about the development level and history of the city. Nevertheless, the current status of these buildings is parallel to the attraction centers of the city.

This study aims to determine the settlements of office buildings in the central neighborhoods of Bingöl province, their distribution in the city, the purposes of their construction, their potential, and the characteristics of existing and potential office buildings. It is a unique appearance that most of the office buildings in Bingöl city center are not encountered in some way.
The development of Bingöl province has critical thresholds such as the earthquakes in 1971 and 2003 and the opening of Bingöl University in 2007. Bingöl city center can be separated into two parts by the D-300 highway on the transit trade axis of Iran, Izmir and Istanbul. One of these first settlements, which includes Yenişehir and İnönü neighborhoods covering Old Bingöl; the other part was opened to construction after the 2003 earthquake, and is still known as the “Satellite Town” region among the public, New Bingöl. The development of the city, which started after the 2003 earthquake, gained momentum with the establishment of Bingöl University in 2007, and this development is still continuing. In this context, it is important to determine the development and current status of office structures in Bingöl and the role of office structures in the history and future of developing cities. The multi-storey office buildings in the central district of Bingöl province within the scope of the study. These structures are not under the control of public institutions and enterprises; They consist of offices built by private entrepreneurs and allocated to work activities. Office buildings detected through observation in the central district were documented by photographing. The license information and change-change zoning plans of the detected office buildings were accessed from the Bingöl Municipality and Bank of Provinces archives. Information and documents about office buildings were accessed through relevant architectures. It should be noted that the earthquakes of 6.8 Mw on May 22, 1971 and 6.4 Mw on May 1, 2003 in Bingöl province made past research in the Bingöl Municipality archives difficult. As a result, Bingöl province sought answers in Dörtyol location according to the office structure in the early 1980s and this point became a center of attraction with the office buildings that were started to be built in Dörtyol location. The city's current earthquakes and the construction of public institutions and countries shaped

the fragile development of Bingöl province and the distribution of office buildings in the central district. Innovators in the zoning plans of Bingöl province have directed a certain part of the city's dynamics and borders from Genç Street to the D-300 highway (Elazığ-Bingöl-Muş highway) and the Bingöl University vicinity. It is possible to read this direction from the Selahattin Eyyubi Neighborhood, which is the new attraction center and the northern border of the D-300 highway, where the Bingöl University Center Turn is also taken from the ground. The use of apartments in this neighborhood as offices indicates the possible axis where office buildings will be concentrated.

Keywords: *Office Buildings, Workspace, Bingöl Province, Urban Development*

Uydu Görüntülerinden Elde Edilen Band ve İndeksler Kullanılarak Pamuk Tohum Ağırlığının Tahmin Edilmesinin Araştırılması

Investigation of Estimation of Cotton Seed Weight Traits Using Bands and Indices obtained from satellite images

Ferdi Koç
Dicle Üniversitesi Fen Bil. Enst.
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
ferdi.koc@tarimorman.gov.tr

Remzi Ekinci
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
remzi.ekinci@dicle.edu.tr

ÖZ

Pamuk; işlenmesi açısından çırçır sanayisinin, lifi ile tekstil sanayisinin, çekirdeği ile yağ ve yem sanayisinin, linteri ile de kâğıt sanayisinin hammaddesi durumundadır. Pamuk tekstil sektörünün önemli bir hammaddesidir. Tekstil ve yağ sektörü başta olmak üzere en önemli hammaddesi olan pamuk bitkisi, her geçen gün değeri ve önemi artmaktadır. Bu nedenlerden dolayı tüm dünyada stratejik bir ürün olarak değerlendirilmektedir. Dünya genelinde, pamuk ekim alanları tekstil endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılamak için önemli bir rol oynamaktadır ve pamuk ticareti küresel ölçekte büyük bir ekonomik faaliyettir. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Çin, Pakistan, Özbekistan ve Türkiye gibi ülkelerde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır. Hindistan, son beş sezon ortalamasına göre 12 milyon 800 bin hektar alanla dünya ekim alanlarının %39'una sahiptir. Hindistan'ı 3 milyon 589 bin hektar alan ve %11'lik payla ABD, 3 milyon 74 bin hektar alan ve %9'luk payla Çin izlemektedir. Türkiye, pamuk üretiminde önemli bir yere sahiptir ve dünya pamuk üretimindeki önemli oyunculardan biridir. Türkiye'nin pamuk üretimindeki yeri hem iç piyasada tüketimi karşılamakta hem de ihraç edilerek dış ticarette önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de pamuk tarımı genel olarak Ege Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Akdeniz ve Batı Marmara bölgelerinde yapılmaktadır. Kütlü pamuk üretimimizde tüm yıllarda en fazla üretim olan bölge Güneydoğu Anadolu bölgesidir. 2023 yılında üretimin yaklaşık %61,6'sı Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, %23,46'si Ege Bölgesinde ve %14,9'u Akdeniz Bölgesinde gerçekleşmiştir.

Pamuk yetiştiriciliği veya fizyolojisi hakkında çeşitli klasik ölçme ve değerlendirme metotlarının yanında nispeten daha yeni bir teknoloji olarak Uzaktan Algılama teknolojisi de karşımıza çıkmaktadır. Uzaktan algılama, herhangi bir fiziksel temas olmadan cisimlerden

yansıyan/yayılan elektromanyetik ışınların kalite ve kantite yönünden yorumlanması ile cismin özelliklerinin ölçülmesi ve belirlenmesi bilim ve sanatıdır. Uzaktan algılama, algılayıcının tipine göre aktif ve pasif algılama olarak sınıflandırılmaktadır. Yeryüzü ve cisimlerin kendi yaydığı ya da güneşten gelen ışınların yansıtımının algılanması pasif, uydunun kendisinin yeryüzüne ışın göndererek, yansıyan ışınları algılamasına da aktif sistemler denilmektedir. Pasif sistemlere optik, ısıl ve mikrodalga algılayıcılar, aktif sistemlere Işık Algılama ve Uzaklık Ölçümü (LiDAR) ve Radyo Algılama ve Uzaklık Ölçümü (RADAR) sistemleri örnek verilebilir. Uzaktan algılamada uydu görüntülerini oluşturan bantlar ve bu bantlar kullanılarak farklı matematiksel işlemler yardımıyla elde edilen indeksler ile bitki gelişimi, nem, karbonhidrat, azot, pigment içeriği takibi amacıyla çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışma, pamuk bitkisi üretim alanlarında, multispektral uydu görüntülerinden elde edilen band ve indeksler kullanılarak pamuk tohum ağırlığının tahmin etmede kullanılabilirliğini belirlemek, gözlem değerlerini tahmin etmede bant ve indisler açısından tavsiyede bulunmak, uydu görüntüleri ile uzaktan algılama sistemlerinin getirdiği avantajlar ve tarım arazilerinde kullanılabilme olanaklarını araştırmak amacı ile yapılmıştır.

Çalışma, 2024 yılında 15 adet yeni geliştirilmiş pamuk ıslah hattı (Aday 1-15) ve 4 adet standart pamuk çeşidi (BA-1010, MAY-455, Novelia ve BOSSA-159) bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine (RBD) göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada GEOSAT-2 (DEIMOS-2) (20 Haziran 2024; mekansal çözünürlük: PAN: 0.75 m; MS: 5 m), JILIN-1 (19 Temmuz 2024; mekansal çözünürlük: PAN: 0.72 m; MS: 2.88 m), SUPERVIEW-1 SVN3-01 (09 Eylül 204; mekansal çözünürlük: PAN: 0.50 m; MS: 2.0 m) uydu görüntülerinden elde edilen BLUE, GREEN, RED, NIR, ARVI, ARVI2, BI, BNDVI, CI, DVI, EVI, EVI 2, GARI, GBNDVI, GCI, GDVI, GLI, GNDVI GOSAVI, GRNDVI, GRVI, GSAVI, IPVI, LAI, MCARI1, MNLI, MSR, MTVI, NDVI, NDWI, NLI, OSAVI, RDVI, RI, RVI, SAVI, SIPI, TDVI, TSAVI, VARI, WDRVI ve WDVI band ve indisler incelenmiştir. İncelenen indisler ile pamuk tohum ağırlığı özelliği arasında ikili ilişkiler incelenmiştir.

İncelenen pamuk tohum ağırlığı özelliği ile incelenen band ve indisler arasında korelasyon analizi JMP 17.0 Pro paket programı kullanılarak yapılmıştır. 100 tohum ağırlığı verileri, 6.7-10.5 g arasında değişim gösterirken, 0.63 varyans ve ortalama değer, 8.8 g olarak elde edilmiştir.

Pamuk tohum ağırlığı (100 tohum ağırlığı) özelliği ile GLI (r=-0.2478; P:0.0267*), VARI (r=-0.2384; P:0.0332*) indisleri arasında istatistiki olarak önemli ve negatif ikili ilişki saptanırken, BI (r=+0,239; P:0,0327*), CI (r=+0.2376; P:0.0338*), RI (r=+0.2376; P:0.0338*) indisleri arasında ise istatistiki olarak önemli ve pozitif ikili ilişki saptanmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen ARVI (r=-0,1644; P:0,1449), ARVI2 (r=-0,1485; P:0,1885), BNDVI (r=-0,0761; P:0,5021), DVI (r=-0,0942; P:0,4059), EVI (r=-0,1787; P:0,1127), EVI 2 (r=-0,1485; P:0,1885), GARI (r=-0,1746; P:0,1214), GBNDVI (r=-0,083; P:0,4643), GCI (r=-0,0875; P:0,4403), GDVI (r=-0,0339; P:0,7651), GNDVI (r=-0,0875; P:0,4401), GOSAVI (r=-0,0875; P:0,4401), GRNDVI (r=-0,1261; P:0,2652), GRVI (r=-0,0875; P:0,4403), GSAVI (r=-0,0875; P:0,4401), IPVI (r=-0,0608; P:0,592), LAI (r=-0,1787; P:0,1127), MCARI1 (r=-0,1367; P:0,2267), MNLI (r=-0,1489; P:0,1873), MSR (r=-0,1476; P:0,1912), MTVI (r=-0,1367; P:0,2267), NDVI (r=-0,1485; P:0,1885), NLI (r=-0,1489; P:0,1873), OSAVI (r=-

0,1485; P:0,1885), RDVI (r=-0,1204; P:0,2873), RVI (r=-0,1469; P:0,1936), SAVI (r=-0,1485; P:0,1885), TDVI (r=-0,1204; P:0,2873), TSAVI (r=-0,1479; P:0,1906), WDRVI (r=-0,1485; P:0,1885), WDVI (r=-0,1384; P:0,2209) band ve indisler arasında negatif, BLUE (r=0,1526; P:0,1766), GREEN (r=0,136; P:0,2289), NDWI (r=0,0875; P:0,4401), NIR (r=0,0178; P:0,8758), RED (r=0,2072; P:0,0652), SIPI (r=0,1878; P:0,0952) indis ve bandlar arasında ise pozitif ancak istatistiki olarak önemsiz ikili ilişki saptanmıştır.

Elde ettiğimiz bulgular ışığında, pamuk tohum ağırlığı ile istatistiki olarak önemli ikili ilişki saptanan GLI, VARI, BI, CI, RI band ve indislerin irdelenmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Bu ilişkinin nasıl ibir ilişki olduğu, nasıl kullanılabileceği konusunda daha fazla çalışma yapılması gerektiğinden, çalışmaların yapılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Pamuk, Pamuk tohum ağırlığı, Korelasyon,Uydu görüntüleri, İndis*

ABSTRACT

Cotton; is the raw material of the ginning industry in terms of processing, the textile industry with its fiber, the oil and feed industry with its seeds, and the paper industry with its linter. Cotton is an important raw material for the textile sector. The cotton plant, which is the most important raw material, especially for the textile and oil sector, is increasing in value and importance every day. For these reasons, it is considered a strategic product all over the world. Cotton planting areas around the world play an important role in meeting the needs of the textile industry, and cotton trade is a major economic activity on a global scale. It is cultivated intensively, especially in countries such as the United States, India, China, Pakistan, Uzbekistan and Turkey. According to the average of the last five seasons, India has 39% of the world's planting areas with an area of 12 million 800 thousand hectares. India is followed by the USA with an area of 3 million 589 thousand hectares and a share of 11%, and China with an area of 3 million 74 thousand hectares and a share of 9%. Turkey has an important place in cotton production and is one of the important players in world cotton production. Türkiye's place in cotton production both meets domestic consumption and plays an important role in foreign trade by being exported.

Cotton farming in Turkey is generally carried out in the Aegean Region, South-eastern Anatolia Region, Mediterranean and Western Marmara regions. The region with the highest production in our cotton production in all years is the South-eastern Anatolia Region. In 2023, approximately 61.6% of the production was in the South-eastern Anatolia Region, 23.46% in the Aegean Region and 14.9% in the Mediterranean Region.

In addition to various classical measurement and evaluation methods on cotton cultivation or physiology, Remote Sensing technology is also a relatively new technology. Remote sensing is the science and art of measuring and determining the properties of an object by interpreting the electromagnetic rays reflected/emitted from objects in terms of quality and quantity without any physical contact. Remote sensing is classified as active and passive sensing according to the type of sensor. The perception of the reflection of the rays emitted by the earth and objects themselves or coming from the sun is called passive, and the detection of the reflected rays by the satellite itself by sending rays to the earth is called active systems. Optical, thermal and microwave sensors can be given as examples for passive systems, and Light Detection and

Ranging (LiDAR) and Radio Detection and Ranging (RADAR) systems can be given as examples for active systems. In remote sensing, studies have been carried out with the aim of monitoring plant development, moisture, carbohydrate, nitrogen and pigment content with the bands that form satellite images and the indices obtained with the help of different mathematical operations using these bands.

This study was conducted to determine the usability of bands and indices obtained from multispectral satellite images in estimating cotton seed weight in cotton plant production areas, to make recommendations in terms of bands and indices in estimating observation values, to investigate the advantages of remote sensing systems with satellite images and their usability in agricultural lands.

The study used 15 newly developed cotton breeding lines (Candidate 1-15) and 4 standard cotton varieties (BA-1010, MAY-455, Novelia and BOSSA-159) as plant material in 2024. The experiment was carried out according to the randomized complete block design (RBD) with 3 replications. In this study, BLUE, GREEN, RED, NIR, ARVI, ARVI2, BI, BNDVI, CI, DVI, EVI, EVI 2, GARI, GBNDVI, GCI, GDVI, GLI, GNDVI GOSAVI, GRNDVI, GRVI, GSAVI, IPVI, LAI, MCARI1, MNLI, MSR, MTVI, NDVI, NDWI, NLI, OSAVI, RDVI, RI, RVI, SAVI, SIPI, TDVI, TSAVI, VARI, WDRVI and WDVI bands and indices were examined. Correlation analysis was performed between the examined indices and cotton seed weight trait.

Correlation analysis between the examined cotton seed weight feature and the examined bands and indices was performed using the JMP 17.0 Pro package program. While the 100 seed weight data varied between 6.7-10.5 g, a variance of 0.63 and an average value of 8.8 g were obtained.

While a statistically significant and negative correlation was found between cotton seed weight (100 seed weight) trait and GLI (r=-0.2478; P:0.0267*), VARI (r=-0.2384; P:0.0332*) indices, a statistically significant and positive correlation was found between BI (r=+0.239; P:0.0327*), CI (r=+0.2376; P:0.0338*), RI (r=+0.2376; P:0.0338*) indices.

ARVI (r=-0.1644; P:0.1449), ARVI2 (r=-0.1485; P:0.1885), BNDVI (r=-0.0761; P:0.5021), DVI (r=-0.0942; P:0.4059), EVI (r=-0.1787; P:0.1127), EVI 2 (r=-0.1485; P:0.1885), GARI (r=-0.1746; P:0.1214), GBNDVI (r=-0.083; P:0.4643), GCI (r=-0.0875; P:0.4403), GDVI (r=-0.0339; P:0.7651), GNDVI (r=-0.0875; P:0.4401), GOSAVI (r=-0.0875; P:0.4401), GRNDVI (r=-0.1261; P:0.2652), GRVI (r=-0.0875; P:0.4403), GSAVI (r=-0.0875; P:0.4401), IPVI (r=-0.0608; P:0.592), LAI (r=-0.1787; P:0.1127), MCARI1 (r=-0.1367; P:0.2267), MNLI (r=-0.1489; P:0.1873), MSR (r=-0.1476; P:0.1912), MTVI (r=-0.1367; P:0.2267), NDVI (r=-0.1485; P:0.1885), NLI (r=-0.1489; P:0.1873), OSAVI (r=-0.1485; P:0.1885), RDVI (r=-0.1204; P:0.2873), RVI (r=-0.1469; P:0.1936), SAVI (r=-0.1485; P:0.1885), TDVI (r=-0.1204; P:0.2873), TSAVI (r=-0.1479; P:0.1906), WDRVI (r=-0.1485; P:0.1885), WDVI (r=-0.1384; P:0.2209) negative between bands and indices, BLUE (r=0.1526; a positive but statistically insignificant correlation was found between the indices and bands of P:0.1766), GREEN (r=0.136; P:0.2289), NDWI (r=0.0875; P:0.4401), NIR (r=0.0178; P:0.8758), RED (r=0.2072; P:0.0652), SIPI (r=0.1878; P:0.0952).

In the light of our findings, it was concluded that GLI, VARI, BI, CI, RI bands and indices, which were found to have statistically significant correlations with cotton seed weight, should

be examined. Since more studies are needed on how this relationship is and how it can be used, it is recommended that studies be conducted.

Keywords: *Cotton, Cotton Seed Weight, Correlation, Satellite Images, Index*

Not: Bu çalışma, Ferdi KOÇ tarafından Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında Doç. Dr. Remzi EKİNCİ danışmanlığında yürütülen "*Multispektral Kamera Kullanılarak Pamuk Bitkisinin Gelişim Sürecindeki Değişimlerinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesinin Araştırılması*" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Note: This study was produced from the master's thesis titled "*Investigation of Monitoring and Evaluation of Changes During the Development Process of The Cotton Plant by Using Multispectral Camera*" conducted by Ferdi KOÇ under the supervision of Assoc. Prof. Dr. Remzi EKİNCİ at the Field Crops Department of Dicle University, Institute of Science.

Diyarbakır Dicle-Kurşunlu (Piricman) Bölgesindeki Çinko-Kurşun Yataklarının Oluşumu ve Maden İşletme Yönünden Değerlendirilmesi

Genesis of Zinc-Lead Deposits in the Dicle-Kurşunlu (Piricman) Area, Diyarbakır, and Their Assessment in Terms of Mining Operations

Sevil Karakaş Başhan
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Maden Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
sevilkrkss@gmail.com

Mustafa Ayhan
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Maden Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mayhan@dicle.edu.tr

M.Şefik İmamoğlu
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Maden Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
sefikimamoglu@gmail.com

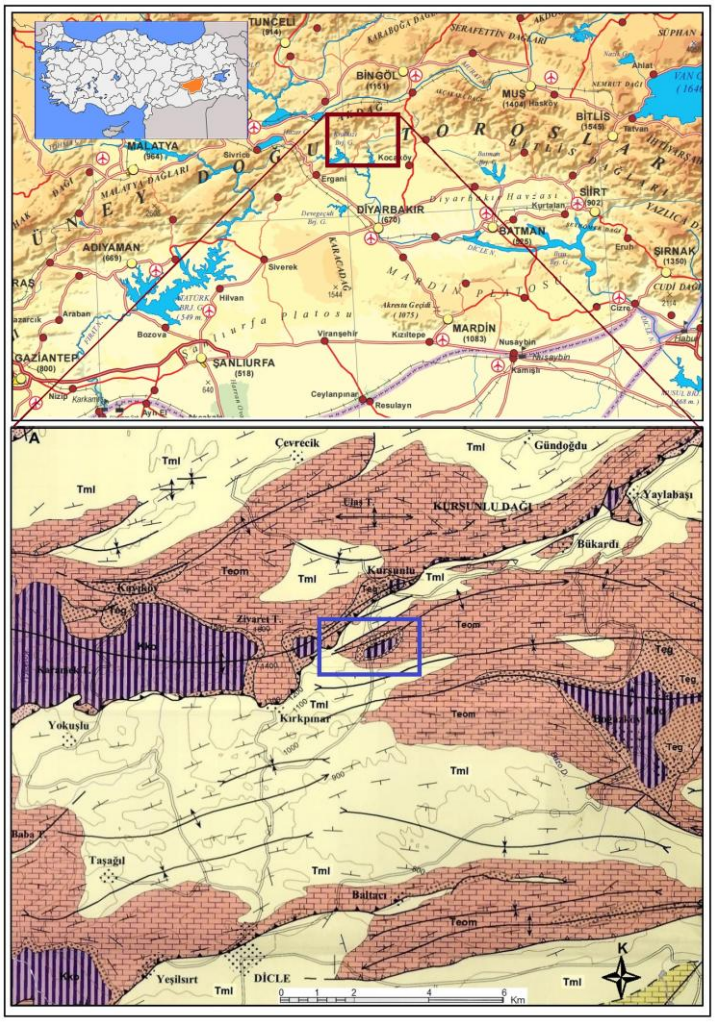
ÖZ

Bu çalışmada Diyarbakır ili, Dicle ilçesi, Kurşunlu (Piricman) köyü güneyinde yer alan kurşun-çinko yataklarının oluşumu ve son yıllarda yapılan madencilik faaliyetleri dikkate alınarak, maden işletme yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İnceleme alanı 1/25000 ölçekli Elazığ L44-a1 ve a2 paftalarının içinde, Diyarbakır ilinin 74 km kuzeyinde, Dicle ilçesine bağlı Kurşunlu köyünün güneyinde, Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı önünde gelişen kıvrımlı kuşak içinde yer almaktadır. Bu kuşak kuzey-güney yönlü sıkışmanın etkisiyle oluşmuş olup eksek doğrultuları doğu-batı yönünde gelişen birbirine yaklaşık paralel birkaç antiklinal ve senklinalden meydana gelmiştir (Şekil 1). Bu kıvrımlar genellikle asimetrik kıvrım şeklinde olup, güneye bakan kanatları daha diktir. İnceleme alanının bulunduğu kesimde bulunan bir kıvrımın güney kanadı bindirme şeklinde dönüşmüştür. Bu yoğun kıvrımlanma içinde kıvrım eksenlerine yaklaşık paralel veya belirli bir açıyla oluşan pek çok fay gelişmiştir.

Dicle Kurşunlu (Piricman) çinko-kurşun yatağı eksen doğrultusu kuzeydoğu-güneybatı olan bir antiklinalin parçalanmış apeks kısmında, Hoya formasyonona ait kireçtaşları içinde, antiklinal eksenine yaklaşık paralel olarak gelişen dik bir fay hattı üzerinde oluşmuştur.

Bölgede yapılan ilk çalışmalar genellikle jeolojik prospeksiyon şeklinde olup, diğer çalışmalar jeoloji, stratigrafi ve tektonik amaçlı yapılmıştır. Çalışmalarımızda inceleme alanı ve yakın yöresinde yapılmış olan eski çalışmalarla beraber, kurşun-çinko yatakları ile ilgili literatür bilgileri, değişik dergi, kitap ve web sitelerinden yararlanılarak derlenmiştir. Saha çalışmaları, eski haritalar ve uydu görüntüleri yardımıyla inceleme alanının jeoloji haritası tez çalışmalarına uygun olacak şekilde güncellenmiştir. İnceleme alanında çalışılan ocak yerleri ve numune alım yerlerinin koordinatları ölçülmüş ve haritalara işlenmiştir. Eski çalışmalar ve konu ile ilgili literatürde genel olarak kurşun-çinko yataklarının oluşumu, yataklanma tipleri hakkında bir özet çıkarılmıştır. Buna göre çinko yatakları oluşumlarına göre 5 ana başlık altında incelenebilir. Bunlar sırasıyla 1. Volkanik kökenli Masif sülfit çinko yatakları, 2. Doğrultu atımlı fayların bitişiğindeki sığ deniz havzalarında çökelen Volkano-Sedimanter (Sedimanter-Eksalatif) tipi çinko yatakları, 3. Sedimanter havzaların veya ön kuşakların kenarlarındaki platform karbonat dizileri içinde katmanlar halinde biriken ve geniş alanlarda yayılım gösteren Mississippi-Vadi tipi çinko yatakları, 4. Volkanik intrüzyon (sokulum) ve fayların önemli bir rol oynadığı, magmatik hidrotermal sistemlerle ilişkili olan intrüzyona bağlı çinko yatakları (skarn, manto, damar) ve bunun farklı bir şekli olan ve fayların önemli bir rol oynadığı, metalik mineraller içeren hidrotermal akışkanlarla oluşan karbonat ornatımlı çinko yatakları (carbonate replacement deposits). Bunların oluşum sıcaklığı genellikle 150-350 santigrat derece arasında değişmektedir. Bu yataklar 100-150 santigrat derecede oluşan ve pasif tektonik sınırlar boyunca gelişen Mississippi tipi çinko yataklarıyla belirgin bir şekilde ayrılmaktadır. Bu yatakların cevher ile yan kayaç arasındaki dokanağı oldukça keskin olduğundan, jeokimyasal analizler ile aranması oldukça güçtür. Orta Anadolu bölgesinde, bölgemizde ve inceleme alanındaki yataklar genellikle buna benzerlik göstermekte olup karbonat ornatımlı çinko yatakları sınıfına dahil edilmektedirler. 5. Süperjen tip oksitli çinko yatakları (Supergene Non Sulphide Zinc deposits), burada birincil sülfür mineralleri meteorik su oksidasyonu ile çözülerek taşınır ve daha sonra ikincil sülfür içermeyen çinko cevheri olarak yeniden oluşur. Yani bunlar tamamen dış hava şartlarının etkisiyle oluşan yataklardır.

İnceleme alanımızın da içinde yer aldığı Bitlis-Zagros kenet kuşağı boyunca oluşan çinko-kurşun yatakları incelenerek haritalarda yerlerine konulmuştur.



Şekil 1. İnceleme alanı yerbulduru haritası

Elde ettiğimiz literatür, eski çalışmalar ve saha incelemeleri yardımıyla Kurşunlu yöresindeki kurşun-çinko yataklarının oluşumu ve yataklanma biçimi hakkında bilgi edinilmiştir. Bu bilgiler ışığında inceleme alanındaki cevherleşmenin faylara bağlı olarak gelişen, hidrotermal sıvılarla geldiği ve yan kayaçlarda karbonat ornatımlı çinko yatakları şeklinde oluştuğu görülmüştür. Esas cevherleşme sülfürlü olup galenit ve sfalerit şeklindedir (Şekil 2).

Şekil 2. İnceleme alanından alınan kurşun ve çinko örnekleri

Faylar boyunca cevher yerleşimi sonrasında oluşan dış hava şartları nedeniyle bir kısmı karbonatlaşmış ve bir kısmı da oksitlenmiş cevher şekline dönüşmüştür. İnceleme alanında tespit edilen birincil ve ikincil cevherleşmeler aşağıda gösterilmiştir (Tablo 1). Fay boyunca oluşan cevherleşmeler genellikle ikincil cevherleşmeler olup, karbonatlı çinko olan smitsonit ve oksitli çinko olan zinkit şeklinde görülürken, kurşun ise, karnonatlı kurşun olan serüzit şeklinde ve az oranda sülfatlı kurşun olan anglezit şeklinde görülmektedir.

Tablo 1. Çinko ve kurşun mineralleri

Mineralin adı	Kimyasal formülü	Özgül ağırlığı	Renk	Birincil veya ikincil oluşumu
Sfalerit	ZnS	3,9-4,2	Kahverengimsi gri, metalik parlaklıkta	Sülfürlü, birincil oluşum
Smitsonit	$ZnCO_3$	4.30-4.45	Beyaz, gri, sarımsı kahverengi	Karbonatlı, ikincil oluşum
Zinkit	ZnO	5.64-5.68	Sarımsı, kırmızımsı, yeşilimsi beyaz	Oksitli, ikincil oluşum
Galenit	PbS	7.58	Metalik parlaklıkta gri ve koyu gri	Sülfürlü, birincil oluşum
Serüzit	$PbCO_3$	6.55	Beyaz gri, şeffaf, yarı şeffaf	Karbonatlı, ikincil oluşum
Anglezit	$PbSO_4$	6.4	Renksiz beyaz-gri	Sülfatlı, ikincil oluşum

Son dönemde yapılan madencilik faaliyetleri, genellikle sondaj, büyük yarmalar, açık işletme ve kapalı işletme şeklinde yapılmıştır. Bu çalışmalar derinleştikçe rezervlerin arttığı ve cevherleşmenin ikincil cevherleşmeler olan smitsonit ve serüzitten birincil cevherleşmeler olan sülfürlü galenit ve sfalerite dönüştüğü görülmüştür. Cevherleşmeler fay hatları boyunca yerleştiği için, faylar boyunca bir devamlılık göstermektedirler. Ancak faylar boyunca yerleşen ve düzensiz boşlukları dolduran cevherleşmenin nispeten düzensiz bir yataklanma biçimi gösterdiği söylenebilir. Sonuç olarak, cevher yerleşiminin ornatımın miktarına ve ornatımın geliştiği alana bağlı olarak değiştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Piricman; Kurşunlu; Çinko-kurşun; Çinko yatak tipleri*

ABSTRACT

In this study, the aim is to evaluate the formation of lead-zinc deposits located south of Kurşunlu (Piricman) village in the Dicle district of Diyarbakır province, as well as recent mining activities in the area, from a mining operations perspective. The study area is situated within the 1:25,000 scale Elazığ L44-a1 and a2 map sheets, approximately 74 km north of Diyarbakır city, south of Kurşunlu village in the Dicle district, and within the fold belt developed in front of the Bitlis-Zagros Suture Zone. This belt was formed under the influence of north-south compression and consists of several nearly parallel anticlines and synclines with east-west trending axes (Figure 1). These folds are generally asymmetric, with the southern limbs being steeper. In the section where the study area is located, the southern limb of one of the folds has transformed into a thrust fault. Numerous faults, either parallel or at a certain angle to the fold axes, have developed within this intensely folded region.

The Dicle Kurşunlu (Piricman) lead-zinc deposit is located at the fractured apex of an anticline trending northeast-southwest, within the limestones of the Hoya Formation, and has formed along a steep fault line that runs approximately parallel to the anticline axis.

The initial studies in the region were mainly geological prospecting, followed by research focused on geology, stratigraphy, and tectonics. In this study, previous works conducted in and around the study area, as well as literature on lead-zinc deposits, were compiled from various journals, books, and websites. Field studies, together with old maps and satellite images, were used to update the geological map of the study area in accordance with the requirements of the thesis. The coordinates of the studied mine sites and sampling locations within the study area were measured and plotted on the maps. A general summary of the formation and types of lead-zinc deposits, as reported in previous studies and relevant literature, was also provided. According to this, zinc deposits can be classified under five main categories based on their genesis: (1) Volcanogenic massive sulfide zinc deposits; (2) Volcano-sedimentary (sedimentary-exhalative) type zinc deposits formed in shallow marine basins adjacent to strike-slip faults; (3) Mississippi Valley-type zinc deposits, which are stratiform and widespread within platform carbonate sequences at the margins of sedimentary basins or foreland belts; (4) Intrusion-related zinc deposits (skarn, manto, vein), where volcanic intrusions and faults play a significant role, and carbonate replacement deposits formed by hydrothermal fluids containing metallic minerals, also controlled by faults. The formation temperatures of these deposits generally range between 150–350°C. These are distinctly different from Mississippi Valley-type zinc deposits, which form at 100–150°C along passive tectonic margins. Due to the sharp contact between ore and host rock in these deposits, geochemical exploration is quite challenging. The deposits in Central Anatolia, the study region, and the immediate vicinity are generally similar and are classified as carbonate replacement zinc deposits. (5) Supergene non-sulfide zinc deposits, where primary sulfide minerals are dissolved and transported by meteoric water oxidation and subsequently reprecipitated as secondary, non-sulfide zinc ore. These deposits are entirely formed under surface weathering conditions.

The lead-zinc deposits formed along the Bitlis-Zagros Suture Zone, including those within the study area, have been examined and their locations have been mapped.

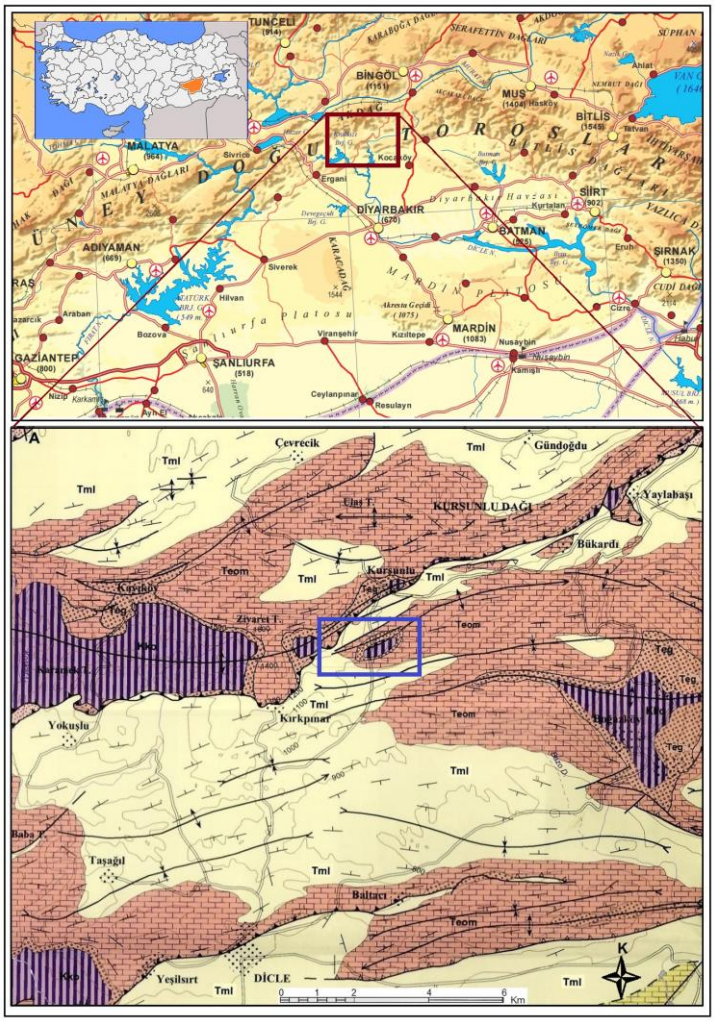


Figure 1. Location Map of the Study Area

Based on the literature, previous studies, and field investigations, information has been obtained regarding the formation and mode of occurrence of lead-zinc deposits in the Kurşunlu area. In light of these findings, it has been determined that the mineralization in the study area developed along faults, was transported by hydrothermal fluids, and formed as carbonate replacement-type zinc deposits in the host rocks. The primary mineralization is of the sulfide type, mainly occurring as galena and sphalerite (Figure 2).

Figure 2. Lead and Zinc Samples Collected from the Study Area

Due to surface weathering conditions following ore emplacement along faults, part of the ore has undergone carbonation and another part has been oxidized. The primary and secondary mineralizations identified in the study area are presented below (Table 1). The mineralizations formed along the faults are generally secondary and are observed as smithsonite (carbonate zinc) and zincite (oxide zinc), while lead occurs as cerussite (carbonate lead) and, to a lesser extent, as anglesite (sulfate lead).

Table 1. Zinc and Lead Minerals

Mineral Name	Chemical Formula	Specific Gravity	Color	Primary or Secondary Occurrence
Sphalerite	ZnS	3.9–4.2	Brownish gray, metallic luster	Sulfide, primary
Smithsonite	$ZnCO_3$	4.30–4.45	White, gray, yellowish brown	Carbonate, secondary
Zincite	ZnO	5.64–5.68	Yellowish, reddish, greenish white	Oxide, secondary
Galena	PbS	7.58	Metallic luster, gray to dark gray	Sulfide, primary
Cerussite	$PbCO_3$	6.55	White-gray, transparent to translucent	Carbonate, secondary
Anglesite	$PbSO_4$	6.4	Colorless, white-gray	Sulfate, secondary

In recent years, mining activities have generally included drilling, large-scale excavations, open-pit, and underground mining operations. As these activities have deepened, it has been observed that the reserves have increased and the mineralization has transitioned from secondary minerals such as smithsonite and cerussite to primary sulfide minerals such as galena and sphalerite. Since the mineralizations are located along fault lines, they show continuity along these structures. However, it can be stated that the ore bodies, which are emplaced along faults and fill irregular voids, exhibit a relatively irregular mode of occurrence. Consequently, the distribution of ore is observed to vary depending on the amount and extent of replacement.

Keywords: *Piricman; Kurşunlu; Lead-zinc; Zinc deposit types*

Çelik Yapıların Sismik Kuvvetler Altında İncelenmesi

Investigation of Steel Structures Under Seismic Forces

Revan Candan
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
revancandan@gmail.com

Gülay Yalçin Bayar
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
gybayar@dicle.edu.tr

ÖZ

Çelik yapıların sismik kuvvetler altındaki davranışları, deprem tehdidinin sürekli gündemde olduğu Türkiye gibi ülkelerde hayati önem taşımaktadır. Yapılan çeşitli akademik çalışmalar, bu yapıların performanslarını etkileyen birçok parametreyi detaylı şekilde ele almıştır. Bu özet, farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin senteziyle oluşturulmuş; yapı tipi, zemin etkileşimi, taşıyıcı sistem ve sönümleyici teknolojiler gibi başlıklarda çelik yapıların deprem davranışı değerlendirilmiştir.

Hafif çelik yapılar, soğuk şekillendirilmiş profillerle üretilen, düşük ağırlıkları sayesinde deprem yüklerini azaltan sistemlerdir. Bu sistemler, özellikle hızlı inşa edilme avantajı ve düşük maliyetleri nedeniyle afet sonrası barınma çözümlerinde tercih edilmektedir. Geleneksel sıcak haddelenmiş çelik sistemlerle karşılaştırıldığında, taşıma kapasiteleri benzer olmakla birlikte, hafif çelik yapılar ekonomik ve çevresel bakımdan öne çıkmaktadır.

Yüksek katlı çelik yapılarda zemin-yapı etkileşimi, sismik performans üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Yapının temel rijitliği, zemin sertliği ve doğal periyodu gibi parametreler, deprem etkisi altındaki davranışları doğrudan etkiler. Zemin etkisi, bazı durumlarda yapı taleplerini azaltırken, bazı durumlarda önemli artışlara neden olabilmektedir. Bu nedenle analizlerde zemin-yapı etkileşimi ihmal edilmemelidir.

Çelik yapılarda çapraz elemanlar, yatay yükleri karşılamak için kritik bileşenlerdir. Merkezi ve dışmerkez çapraz sistemlerin yanı sıra, alternatif çapraz tipleri de yapı sünekliğini ve rijitliğini olumlu yönde etkilemektedir. Yapılan karşılaştırmalı analizlerde, alternatif çapraz sistemlerin de yönetmeliklerde belirtilen sınırlar içinde yeterli performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Sismik performansın artırılmasında pasif enerji sönümleyicilerinin rolü büyüktür. Özellikle sıvı viskoz sönümleyiciler, çelik yapıların yatay deplasmanlarını %40-55 oranında azaltarak yapısal

hasarın sınırlandırılmasını sağlamaktadır. Bu tür sistemlerin farklı zemin türleri ve bağlantı konfigürasyonları ile birlikte uygulanması, yapı güvenliğini ciddi oranda artırmaktadır.

Çalışmalarda kullanılan analiz yöntemleri arasında sonlu eleman modellemeleri öne çıkmaktadır. SAP2000 gibi gelişmiş mühendislik yazılımları, yapıların gerçekçi biçimde modellenmesine ve performanslarının detaylıca değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Bu çalışmada daha önce yapılan akademik çalışmalar ele alınmış ve kısaca incelenmiştir. Yani bu çalışmada; çelik yapıların sismik kuvvetler altındaki davranışları kısaca ele alınmış olup. Yapı tipi, taşıyıcı sistem özellikleri, zemin-yapı etkileşimi ve pasif sönümleyici teknolojiler gibi parametrelerin çelik yapıların deprem performansı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Hafif çelik yapıların avantajları, yüksek katlı sistemlerde zemin koşullarının belirleyici rolü ve alternatif çapraz sistemlerin etkisi karşılaştırmalı şekilde incelenmiştir. Ayrıca, sonlu eleman modellemeleri ile yapılan analizlere kısaca değinilmiş, yapısal dayanım ve sürdürülebilirlik açısından önerilerde bulunulmuştur.

Sonuç olarak, çelik yapıların sismik davranışlarının değerlendirilmesi çok yönlü bir analiz gerektirmektedir. Yapı tipi, taşıyıcı sistem, zemin koşulları ve sönümleme sistemlerinin bütüncül biçimde ele alınması, depreme karşı dayanıklı, ekonomik ve sürdürülebilir yapılar tasarlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışmanın bu alanda araştırma yapacak araştırmacılar için bir kaynak oluşturması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Çelik yapı; Sismik davranış; Zemin-Yapı etkileşim; Doğrusal olmayan analiz; Yapı performansı; SAP2000.*

ABSTRACT

The behavior of steel structures under seismic forces is of vital importance in countries like Turkey, where the threat of earthquakes is constantly on the agenda. Various academic studies have addressed in detail many parameters affecting the performance of these structures. This summary is a synthesis of the information obtained from different sources, and the earthquake behavior of steel structures is evaluated under the headings of structure type, soil interaction, structural system, and damping technologies.

Light steel structures are systems produced with cold-formed profiles that reduce earthquake loads thanks to their low weight. These systems are especially preferred for post-disaster sheltering solutions due to their fast construction advantage and low cost. Compared to conventional hot-rolled steel systems, light steel structures stand out economically and environmentally, although their bearing capacities are similar.

Soil-structure interaction plays a decisive role in the seismic performance of high-rise steel structures. Parameters such as foundation stiffness, soil stiffness, and the natural period of the structure directly affect the behavior under earthquake action. In some cases, the soil effect reduces the structural demands, while in other cases it may cause significant increases. Therefore, soil-structure interaction should not be neglected in the analysis.

In steel structures, diagonal members are critical components to resist lateral loads. In addition to central and eccentric bracing systems, alternative bracing types also positively affect the ductility and stiffness of the structure. In the comparative analyses, it was determined that alternative bracing systems also performed adequately within the limits specified in the regulations.

Passive energy dampers play an important role in improving seismic performance. Especially liquid viscous dampers reduce the horizontal displacements of steel structures by 40-55% and limit structural damage. The application of such systems in combination with different soil types and connection configurations significantly increases structural safety.

Finite element modeling stands out among the analysis methods used in the studies. Advanced engineering software such as SAP2000 allows realistic modeling of structures and detailed evaluation of their performance.

In this study, previous academic studies have been discussed and briefly analyzed. In other words, the behavior of steel structures under seismic forces is briefly discussed in this study. The effects of parameters such as building type, structural system properties, soil-structure interaction, and passive damping technologies on the earthquake performance of steel structures are evaluated. The advantages of light steel structures, the determining role of soil conditions in high-rise systems, and the effect of alternative bracing systems are comparatively analyzed. In addition, finite element modeling analyses are briefly discussed, and recommendations are made in terms of structural strength and sustainability.

In conclusion, the evaluation of seismic behavior of steel structures requires a multifaceted analysis. The holistic consideration of structure type, structural system, soil conditions, and damping systems is of great importance for designing earthquake-resistant, economical, and sustainable structures. This study is intended to be a resource for researchers who will conduct research in this field.

Keywords: *Steel structure; Seismic behavior; Soil-Structure interaction; Nonlinear analysis; Structural performance; SAP2000.*

Gelenekten Geleceğe: Yapay Zeka İle Harput'taki Tarihi Yapıların Turistik Amaçlı Yeniden İşlevlendirilmesi

From Tradition to the Future: Refunctioning of Historical Buildings in Harput for Tourism Promonotial with Artificial Intelligence

Buket İpek Akyol
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
buketipek22@gmail.com

Havva Özyılmaz
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
havvaozy@gmail.com

ÖZ

Tarihi yapılar bir toplumun kültürel kimliğini, yaşam tarzını, sosyokültürel özelliklerini ve kolektif hafızasını yansıtan önemli yapılardır. Bu mimari yapılar, toplumun kültürel farkındalığını, estetik algıyı ve toplum bilincini geliştirerek, geçmiş ile bugün arasında bağ kurmaktadır. Tarihi yapılar aracılığıyla toplumlar kendi köklerini tanıma, geçmişle bağ kurma ve kültürel miras bilincini geliştirme fırsatı bulurlar. Bu yönüyle, tarihi yapılar sadece toplumun geçmişini, bugününü ve geleceğini anlamak için korunması gereken fiziksel yapılar değil, aynı zamanda eğitim, yerel kalkınma ve ekonomik büyüme açısından da stratejik kaynaklardır. Bu yapılar üzerinden kurgulanan turizm rotaları, mimari unsurlar aracalığı ile bir bölgenin tarihsel ve kültürel katmanlarını görünür kılmaktadır. Mimarlık bu yapıların hem korunması hem de gelecek nesillere aktarılması bağlamında önemli bir rol oynamaktadır. Tarihi ve kültürel değere sahip bu yapılar, bir destinasyonun çekiciliğini doğrudan etkilemektedir. Özellikle tarihi yapı ve çevresindeki bu mirasın sürdürülebilir bir şekilde yaşatılabilmesi, sadece restorasyon ile değil, bunun yanında modern çağın ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde yeniden işlevlendirilmesi ile mümkündür. Turizm sektörü, tarihi yapıların korunması, kültürel mirasın tanıtılması açısından önemli bir araç haline gelmiştir. Kültürel mirasa ve tarihi yapılara dayalı turizm, yerel kimliği görünür kılarken aynı zamanda ekonomik kalkınmaya da katkı sağlamaktadır. Ancak bu potansiyelin etkin ve kalıcı olarak değerlendirilebilmesi için teknolojik, bilimsel, katılımcı ve veri temelli yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada yapay zeka (AI) teknolojileri, mimarlık ve kentsel planlama anlamında destek mekanizmalarını güçlendiren, alternatif çalışmalar geliştiren ve verimliliği arttıran bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Yapay zeka kültürel mirasın korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması bağlamında; mekansal analizlerden restorasyon süreçlerine, dijital belgelemeden sanal gerçeklik ile ziyaretçi deneyimi tasarımına kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Özellikle tarihi yapıların yeniden işlevlendirilmesi konusunda, yapay zeka ile geliştirilen senaryolar, verilerin bir arada değerlendirilmesini mümkün kılmakta böylece geçmiş ile geleceği buluşturan sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Son yıllarda yapay zeka teknolojileri bu süreçlere entegre edilerek çok katmanlı çözümler üretme konusunda etkili olmaktadır. Örneğin İspanya'da Barselona'daki tarihi yapılar için geliştirilen yapay zeka destekli analizler, uygun işlevsel senaryoların oluşturulması amacı ile kullanılmıştır. Aynı şekilde, İtalya'da Roma'daki Colesseum ve çevresi için yapılan yapay zeka destekli yaya akış simülasyonları sayesinde ziyaretçi yoğunluuğu dengeli bir şekilde yönetilmiştir. İzmir'deki Efes Deneyim Müzesi'nde ArcheoGuide uygulaması ile rehber olmadan yerinde deneyimlemek amacı ile, taşınabilir ve giyilebilir araçlar ile canlı ve gerçekçi bi şekilde harap olmuş kısımların görülebilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, Elazığ'ın tarihi ve kültürel dokusu ile ön plana çıkan Harput yerleşkesinde yer alan tarihi yapıların, turistik tanıtım amacıyla, yerel mimariyi koruyarak yeniden işlevlendirilmesine yönelik yapay zeka destekli bir çerçeve geliştirmektir. Yapay zekanın mimariyi ve kütürel mirası korunmasındaki kullanımını inceleyerek, yapay zeka tasarım süreçlerini otomasyonu, yapı sağlığı izleme, tarihi yapıların belgelenmesi, hasar analizleri, rekonstrüksiyon çalışmaları, dijitalleştrilmesi, yeniden işlevlendirilmesi, veri toplama gibi konularda potansiyeli incelenmiştir. Veri toplama sürecinde odak nokta Elazığ'ın Harput Mahallesi'nde yer alan kültürel değer taşıyan seçili tarihi yapılardır. Dijital ikiz ve rekonstrüksiyon sürecinde yıprananan veya zarar gören tarihi yapıların dijital ikizi oluşturularak hem korunması hemde yeniden inşası için önemli bir kaynak sağlar. Bu sayede, hem bölgenin sosyoekonomik gelişiminin sürdürülebilir stratejiler ile desteklenmesi hem de somut kültürel mirasın korunması hedeflenmektedir. Araştırma yapay zekâ tabanlı simülasyonların bir arada kullanıldığı karma yöntem yaklaşımıyla yürütülmüştür. Veri toplama; Harput'taki seçili yapılar, mimari belgeler, mekansal veriler; yapay zeka entagrasyonu: makine öğrenmesi algoritmaları ve karar destek sistemler kullanılarak yapıların konumu, erişilebilirlik ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre olası yeniden işlevlendirme senaryoları; senaryo geliştirme: yapay zeka ile desteklenen araçlarla butik otel, kültür merkezi, arttırılmış gerçeklik, deneyim müzesi gibi işlevler için senaryolar oluşturulmuştur. Yapay zeka entegrasyonu ve senaryo geliştirme ile tarihi yapıların mevcut durumunu anlayarak, bu yapılar için yeniden işlevlendirme stratejileri oluşturmaya ve bu süreci yapay zeka destekli sistemlerle organize etmeye yöneliktir.

Yapay zekâ teknolojileri, tarihi yapıların turizm odaklı yeniden işlevlendirilmesinde güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir. Harput özelinde bu yaklaşım, koruma ile kalkınma arasında bir köprü kurarak somut kültürel mirasın korunması ve yeniden işlevlendirilmesi konusunda yapay zekanın etkilerini incelemektedir. Yapay zeka tabanlı araçların yerel planlama süreçlerine entegre edilmesi ve tarihi yapıların yeniden işlevlendirilmesinde kültürel mirasın korunmasına katkıda bulunmaktadır.

Sonuç olarak, kültürel mirasın korunmasındaki yapay zeka uygulamaları, kolektif mirasın korunması ve topluma kazandırılması noktasında önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. Teknolojik yeniliği, etik kaygılarla dengeleyerek, kültürel mirasın gelecek nesiller için sürdürülebilir ve kapsayıcı bir şekilde korunmasını sağlanabilir. Harput özelinde, yapıların

yapay zeka destekli analizler ile mekansal yeterlilik, kullanıcı ihtiyacı, ziyaretçi yönlendirme, ekonomik sürdürülebilirlik gibi kriterlerle değerlendirilerek optimum kullanım senaryoları geliştirilebilir. Harput bölgesinde tarihi yapıların yerel kimlikleri ve mimari karakteri korunarak yeniden işlevlendirildiği zaman, bir bölgenin turistik çekiciliğini nasıl arttırabileceğini göstermektedir. Yapay zeka gibi teknolojilerin yardımı ile bu süreç daha sürdürülebilir, verimli ve etkili hale gelebilir. Bu bağlamda Harput gibi tarihi bölgelerde turizm politikalarının kentsel ve mimari planlama ile entegre olması, yerel kalkınmaya katkı sağlayarak çok boyutlu çözümler sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka; Tarihi yapılar; Yeniden işlevlendirme; Turizm

ABSTRACT

Historical buildings are important structures that reflect the cultural identity, lifestyle, sociocultural characteristics and collective memory of a society. These architectural structures establish a connection between the past and the present by developing the cultural awareness, aesthetic perception and social consciousness of the society. Through historical structures, societies have the opportunity to recognize their own roots, establish a connection with the past and develop cultural heritage awareness. In this respect, historical buildings are not only physical structures that need to be preserved to understand the past, present and future of society, but also strategic resources in terms of education, local development and economic growth. Tourism routes designed around these structures make the historical and cultural layers of a region visible through architectural elements. Architecture plays an important role in both the preservation of these structures and their transfer to future generations. These structures with historical and cultural value directly affect the attractiveness of a destination. Keeping this heritage alive in a sustainable way, especially in the historical building and its surroundings, is possible not only through restoration but also by re-functioning it to meet the needs of the modern age.

The tourism sector has become an important tool for the preservation of historical structures and the promotion of cultural heritage. Tourism based on cultural heritage and historical structures makes local identity visible while also contributing to economic development. However, in order for this potential to be evaluated effectively and permanently, technological, scientific, participatory and data-based approaches are needed. At this point, artificial intelligence (AI) technologies stand out as a tool that strengthens support mechanisms in terms of architecture and urban planning, develops alternative studies and increases efficiency.

In the context of preserving and ensuring sustainability of cultural heritage, artificial intelligence covers a wide range of areas, from spatial analysis to restoration processes, from digital documentation to visitor experience design with virtual reality. Especially in the re-functioning of historical structures, scenarios developed with artificial intelligence make it possible to evaluate data together, thus offering sustainable solutions that bring the past and the future together. In recent years, artificial intelligence technologies have been integrated into these processes and have been effective in producing multi-layered solutions. For example, artificial intelligence-supported analyses developed for historical structures in Barcelona, Spain were used to create appropriate functional scenarios. Similarly, visitor density was managed in a balanced manner thanks to artificial intelligence-supported pedestrian flow

simulations for the Colosseum and its surroundings in Rome, Italy. In the Ephesus Experience Museum in Izmir, the ArcheoGuide application was used to experience the ruined parts in a lively and realistic way with portable and wearable tools in order to experience them on-site without a guide.

The main purpose of this study is to develop an artificial intelligence-supported framework for the re-functioning of historical structures located in the Harput area, which stands out with its historical and cultural texture of Elazığ, for touristic promotion purposes while preserving the local architecture. By examining the use of artificial intelligence in the protection of architecture and cultural heritage, the potential of artificial intelligence in the automation of design processes, structural health monitoring, documentation of historical structures, damage analysis, reconstruction studies, digitalization, re-functioning, and data collection has been examined. The focal point in the data collection process is the selected historical buildings with cultural value located in the Harput Neighborhood of Elazığ. In the digital twin and reconstruction process; the digital twin of the worn or damaged historical buildings is created, providing an important resource for both their preservation and reconstruction. In this way, it is aimed to support the socio-economic development of the region with sustainable strategies and to protect the tangible cultural heritage. The research was conducted with a mixed method approach using artificial intelligence-based simulations. Data collection; selected buildings in Harput, architectural documents, spatial data; artificial intelligence integration: possible re-functioning scenarios according to the location of the buildings, accessibility and user needs using machine learning algorithms and decision support systems; scenario development: scenarios were created for functions such as boutique hotel, cultural center, augmented reality, museum of experience with tools supported by artificial intelligence. It aims to understand the current status of historical structures through artificial intelligence integration and scenario development, to create re-functioning strategies for these structures and to organize this process with artificial intelligence-supported systems.

Artificial intelligence technologies are considered as a powerful tool in tourism-oriented reuse of historical structures. In Harput, this approach examines the effects of artificial intelligence on the protection and reuse of tangible cultural heritage by establishing a bridge between protection and development. Integrating artificial intelligence-based tools into local planning processes and reuse of historical structures contributes to the preservation of cultural heritage.

As a result, AI applications in the protection of cultural heritage represent significant progress in terms of preserving and integrating collective heritage into society. By balancing technological innovation with ethical concerns, sustainable and inclusive protection of cultural heritage for future generations can be ensured. In the case of Harput, optimum usage scenarios can be developed by evaluating structures with AI-supported analyses based on criteria such as spatial adequacy, user needs, visitor orientation, and economic sustainability. It shows how the touristic appeal of a region can be increased when historical structures in Harput are re-functioned while preserving their local identities and architectural character. With the help of technologies such as artificial intelligence, this process can become more sustainable, efficient and effective. In this context, the integration of tourism policies with urban and architectural planning in historical regions such as Harput will contribute to local development and provide multi-dimensional solutions.

Keywords: *Artificial intelligence; Historical buildings; Re-functioning; Tourism*

Farklı Bakteri Formları ve Azot Dozlarının Diyarbakır Ana Ürün Koşullarında Soya Fasulyesinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi

Effect of Different Bacterial Forms and Nitrogen Doses on Yield and Yield Components of Soybean in Diyarbakır Main Crop Conditions

Muhammed Emre Orman
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye,
ormanemre0@gmail.com

Davut Karaaslan
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Diyarbakır, Türkiye,
davut.karaaslan@dicle.edu.tr

ÖZ

Baklagiller familyasından olan soya fasulyesinin (*Glycine max* L. Merrill) yazlık ve tek yıllık olarak tarımı yapılır. Yapısında yüksek protein, karbonhidrat, yağ oranı ve vitaminler içerdiği için insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir besin kaynağıdır. Soyanın tohumlarında %18-24 sabit yağ, %35-42 protein bulunması nedeniyle yağ sanayinde geniş kullanım alanı bulmaktadır. Soya tohumu yağında oldukça yüksek miktarda insan vücudu için gerekli temel yağ asitleri olan linoleik, oleik ve linolenik gibi doymamış yağ asitleri vardır. Soya tohumunun yağ ve protein içeriği yanında içerdiği %30 karbonhidrat ve %5 oranında mineral madde, çok sayıda vitamin ve değerli aminoasitler yönünden de insan ve hayvan beslenmesinde önemli bir yeri vardır. Gübreler, bitkileri yaşam boyunca ihtiyaç duyarak topraktan aldığı makro ve mikro besin elementlerinin yetersiz olduğu noktada destekler. Doğru gübre formu ve dozu bitkilerin büyüme ve gelişmesine olumlu katkı sağlayarak, birim alanda ürün miktarını artırır. Gübreler kimyasal formda olduğu gibi organik formda da uygulanabilir. Mevcut durumda ticari gübreler, tarımsal üretimin en mühim girdilerinden biridir, gübrelerin aktif şekilde kullanımı ürünün ekonomik getirisini önemli derecede artırmaktadır. Azotlu gübre uygulaması ile tüm vejetasyon süresi boyunca, yıkanma, buharlaşma, vb., etkiler nedeniyle bitkinin ihtiyaç duyduğu azotun optimal düzeyde sağlanamayacağı, buna karşılık bakteri aşılama ile ilk gelişme devresinden sonra olgunlaşma dönemine kadar azot fiksasyonu yapılabileceği ve böylece daha fazla kuru madde ve yüksek verim elde edilebileceği düşünülmektedir. Bu çalışma soya fasulyesinin farklı dozlarda azot kullanımının verim ve verim unsurlarının üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Diyarbakır ekolojik koşullarında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri bolumu Araştırma ve Uygulama alanında (2024) bir yıl süreyle yürütülmüştür. Araştırmada GAPSOY16 çeşit soya fasulyesi kullanılmıştır. Araştırmada dört farklı azot dozu 6 kg/da 12 kg/da 18 kg/da ve 24 kg/da TSP ve amonyum sülfat gübresi ile sıvı ve katı *Rhizobium*

japonicum bakterisi kullanılmıştır. Ekimden önce tüm parsellere 6 kg/da TSP (triple süper fosfat %43*45 P2O5) ve Amonyum sülfat (NH4)2SO4 21% and 24% S) gübresi uygulanmıştır. Çiçeklenme döneminde kalan gübre miktarları %46 üre formunda uygulanmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Parseller 4 m uzunluğunda 4 sıra, sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 5 cm olarak belirlenmiştir. Tohum ekimleri 6 Mayıs 2024 tarihinde makine ile yapılmıştır. Araştırmada fenolojik gözlemler olarak çıkış gün sayısı, ilk çiçeklenme gün sayısı, % 50 çiçeklenme gün sayısı ve % 50 bakla bağlama gün sayısı tespit edilmiştir. Agronomik gözlemler olarak Bitki boyu, dal sayısı, ilk bakla yüksekliği, ilk bakla yüksekliği, tohum sayısı, 100 tohum ağırlığı, 100 tohum ağırlığı, hasat indeksi ve biyolojik verim parametreleri incelenmiştir. Kalite özellikleri olarak protein oranı, yağ oranı ve yağ verimi incelenmiştir. Fenolojik Özellikler:1) Çıkış gün sayısı için tohumun ekiminden çıkışların gerçekleştiği zamana kadar geçen gün sayısı incelenmiştir. 2) İlk çiçeklenme gün sayısı için tohumun ekiminden ilk çiçeklenmenin görüldüğü zamana kadar geçen gün sayısı incelenmiştir. 3) % 50 çiçeklenme gün sayısı için tohumun ekiminden % 50 çiçeklenmenin görüldüğü zamana kadar geçen gün sayısı incelenmiştir. 4) % 50 bakla bağlama gün sayısı için tohumun ekiminden % 50 baklaların oluştuğu zamana kadar geçen gün sayısı incelenmiştir. Agronomik Özellikler: 1) Bitki boyu için her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, kök boğazı ile bitkinin en uç noktası arasındaki uzaklık cm olarak ölçülerek ortalamaları alınmıştır. 2) Dal sayısı için her parselden rastgele olarak seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin gövde üzerindeki dalları sayılıp, ortalamaları alınarak bitki başına dal sayısı "adet/bitki" olarak elde edilmiştir. 3) İlk bakla yüksekliği için her parselden tesadüf olarak seçilen 10 örnek bitkide, oluşan ilk baklaların kök boğazına olan uzaklığı cm olarak ölçülerek çeşitlere ait ilk bakla yüksekliği ortalama değerleri bulunmuştur. 4) Bakla Sayısı ve tohum Sayısı için her parselden rastgele seçilen hasat olgunluğuna gelmiş 10 bitkinin üzerinde bulunan baklalar açılarak soya tohumları çıkarılmış ve elde edilen tüm tohumlar sayılıp ve ortalaması alınarak bitki başına tohum sayısı "adet/bitki" olarak elde edilmiştir. 6) 100 Tohum Ağırlığı için her parselden tesadüfen alınan tohumlar, tohum sayma makinesinden geçirilerek elde edilen 400 adet tohum tartılarak ve ortalaması alınarak 100 tane ağırlığı "g" cinsinden hesaplanmıştır. 7) Tohum verimi için her deneme parselinden kenar tesirleri atıldıktan sonra geriye kalan alan hasat edilerek kurumaya alınmış daha sonra harman makinesinde harmanlanarak parsel verimleri bulunmuş bu veriler üzerinden hektara verim kg/da olarak tohum verimi hesaplanmıştır. Araştırma Sonuçlarına göre; gübre uygulamalarının % 50 bakla bağlama gün sayısına (gün), bakla sayısına (adet/bitki), tohum sayısına (adet/bitki) etkisi önemli bulunmuştur. Bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), 100 tohum ağırlığı (g), tohum verimi (kg/da), hasat indeksi (%) üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur. %50 Tohum sayısı en yüksek 6 kg/da azot uygulamasında gözlemlenirken en düşük olarak 18 kg/da azot uygulamasında gözlemlenmiştir. Bakla sayısı en yüksek 6 kg/da azot uygulamasında gözlemlenirken en düşük olarak 18 kg/da azot uygulamasında gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Soya; Azot; Bakteri; Tane verimi*

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* L. Merrill), which is a member of the legume family, is cultivated as a summer and annual plant. It is an important source of nutrition for humans and animals because it contains high levels of protein, carbohydrates, fat and vitamins. Soybean seeds contain 18-24% fixed oil and 35-42% protein, which makes them widely used in the oil industry. Soybean

seed oil contains a high amount of unsaturated fatty acids such as linoleic, oleic and linolenic, which are essential fatty acids for the human body. Soybean seed has an important place in human and animal nutrition in terms of its 30% carbohydrates, 5% minerals, numerous vitamins and valuable amino acids, in addition to its oil and protein content. Fertilizers support plants at a point where the macro and micronutrient elements they need throughout their lives and take from the soil are insufficient. The correct fertilizer form and dosage contribute positively to the growth and development of plants, increasing the amount of product per unit area. Fertilizers can be applied in organic form as well as in chemical form. Currently, commercial fertilizers are one of the most important inputs of agricultural production, and active use of fertilizers significantly increases the economic return of the product. It is thought that with N fertilizer application, the nitrogen required by the plant cannot be provided at an optimal level due to effects such as leaching, evaporation, etc. throughout the vegetation period, whereas nitrogen fixation can be achieved with bacterial inoculation after the first development period until the maturation period, and thus more dry matter and high yield can be obtained. This study was carried out for one year in Diyarbakır ecological conditions in the Field Crops Department of Dicle University Faculty of Agriculture Research and Application area (2024) in order to determine the effects of different doses of nitrogen use on yield and yield components of soybean. GAPSOY16 variety soybean was used in the study. Four different nitrogen doses of 6 kg/da, 12 kg/da, 18 kg/da and 24 kg/da TSP and ammonium sulfate fertilizer and liquid and solid *Rhizobium japonicum* bacteria were used in the study. Before planting, 6 kg/da TSP (triple super phosphate %43*45 P2O5) and Ammonium sulphate (NH4)2SO4 21% and 24% S) fertilizer was applied to all plots. The remaining fertilizer amounts during the flowering period were applied in the form of 46% urea. The experiment was arranged in a randomized block design with three replications. The plots were determined as 4 m long, 4 rows, 70 cm between rows and 5 cm on rows. Seed sowing was done by machine on May 6, 2024. In the research, days to emergence, days to first flowering, 50% days to flowering and 50% days to pod binding were determined as phenological observations. Plant height, number of branches, first pod height, first pod height, seed number, 100 seed weight, 100 seed weight, harvest index and biological yield parameters were examined as agronomic observations. Protein ratio, oil ratio and oil yield were examined as quality traits. Phenological Characteristics: 1) For the number of days to emergence, the number of days from seed sowing to the time of emergence was examined. 2) For the number of days to first flowering, the number of days from seed sowing to the time of first flowering was examined. 3) For the number of days to 50% flowering, the number of days from seed sowing to the time of 50% flowering was examined. 4) For the number of days to 50% pod setting, the number of days from seed sowing to the time of 50% pod formation was examined. Agronomic Characteristics: 1) For plant height, the distance between the root collar and the top point of the plant in 10 randomly selected sample plants from each plot was measured in cm and their averages were taken. 2) For the number of branches, the branches on the trunk of 10 plants randomly selected from each plot that were at harvest maturity were counted and their averages were taken, and the number of branches per plant was obtained as “number/plant”. 3) For the first pod height, the distance of the first pods to the root collar was measured in cm on 10 randomly selected sample plants from each plot and the average first pod height values of the varieties were found. 4) For the number of pods and seeds, the pods on 10 randomly selected plants from each plot that were ripe for harvest were opened and soybean seeds were removed and all the seeds obtained were counted and the average was taken to obtain the number of seeds per plant as "piece/plant". 6) For the weight of 100 seeds, the seeds randomly taken from each plot were passed through the seed counting machine and the weight of 100 seeds was calculated in "g" by weighing 400 seeds obtained and

taking the average. 7) For the seed yield, the remaining area was harvested and dried after removing the edge effects from each trial plot and then threshed in the threshing machine and the parcel yields were found and the seed yield per hectare was calculated as kg/da based on these data. According to the research results; The effect of fertilizer applications on 50% pod binding number of days (days), pod number (piece/plant), seed number (piece/plant) was found to be significant. The effect on plant height (cm), first pod height (cm), 100 seed weight (g), seed yield (kg/da), harvest index (%) was found to be insignificant. While the highest 50% seed number was observed in 6 kg/da nitrogen application, the lowest was observed in 18 kg/da nitrogen application. While the highest pod number was observed in 6 kg/da nitrogen application, the lowest was observed in 18 kg/da nitrogen application.

Keywords: *Soybean; Nitrogen; Bacteria; Grain yield*

Tarihi Yapıların Analizinde Sonlu Elemanlar Metodu (SEM): Makro ve Mikro Modelleme Yaklaşımları

Finite Element Method (FEM) in the Analysis of Historical Structures: Macro and Micro Modeling Approaches

Fereşin İpekyüz
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
frsipekyz@gmail.com

Mehmet Emin Öncü
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
oncume@dicle.edu.tr

ÖZ

Tarihi yapıların statik ve dinamik davranışlarının analizinde, malzeme çeşitliliği, yapım teknikleri, yaşlanmaya bağlı bozulmalar ve depremsellik gibi faktörler nedeniyle özel mühendislik yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yapılar genellikle taş, tuğla, harç gibi heterojen ve süreksiz malzemelerle inşa edilmiştir ve zamanla yapısal hasar birikimleri göstermiştir. Bu bağlamda, Sonlu Elemanlar Yöntemi (SEM), hem yerel hem de global düzeyde davranışların modellenmesi açısından önemli bir araç sunmaktadır. SEM'in tarihi yapılara uygulanmasında ise temel olarak makro modelleme ve mikro modelleme yaklaşımları öne çıkmaktadır.

Makro modelleme yaklaşımı, tarihi yapılarda yapı elemanlarının bir bütün olarak ele alındığı, malzeme davranışlarının ortalama (homojenleştirilmiş) değerlerle temsil edildiği bir yöntemdir. Bu yaklaşımda taş, tuğla ve harç gibi bileşenler ayrıştırılmaz; duvar gibi elemanlar tekil bir malzeme olarak tanımlanır. Makro modeller genellikle yapı ölçeğinde analiz yapılmasını kolaylaştırır ve özellikle deprem etkisi altında genel davranışın, göçme mekanizmalarının ve yapının rijitlik-deformasyon ilişkilerinin değerlendirilmesinde kullanılır. Bu modeller, bilgisayar hesaplama maliyetini düşük tutar ve geniş ölçekli yapılar için pratik çözümler sunar. Ancak çatlak başlangıcı, yayılımı ve lokal hasarlar gibi detayların modellenmesi bu yaklaşımda sınırlıdır. Ayrıca, doğru sonuçlar elde edebilmek için malzeme parametrelerinin doğru kalibre edilmesi büyük önem taşır.

Buna karşılık, mikro modelleme yaklaşımı, yapı malzemelerinin detaylı şekilde tanımlandığı, her bir taşıyıcı birim (taş, tuğla) ile harç bağlantılarının ayrı ayrı modellendiği daha hassas ve ayrıntılı bir tekniktir. Bu yaklaşımda taşıyıcı bloklar ve bunları bağlayan harç tabakaları birbirinden bağımsız elemanlar olarak ele alınır. Böylece çatlak oluşumu, ilerlemesi, kopma ve

temas kayıpları gibi hasar mekanizmaları doğrudan analiz edilebilir. Mikro modelleme, özellikle malzeme düzeyindeki gerilme-gerinim ilişkilerinin, kesme ve çekme dayanımlarının ya da zayıf noktalardaki davranışların detaylı incelenmesi gerektiğinde tercih edilir. Ancak yüksek hesaplama gücü gerektirmesi, geometri ve malzeme parametrelerinin doğru şekilde tanımlanmasının zorluğu gibi nedenlerle yalnızca sınırlı alanlarda uygulanabilir. Genellikle küçük ölçekli örnek yapı elemanlarında ya da yapının kritik bölgelerinde kullanımı tercih edilmektedir.

Mikro modelleme, uygulamada iki ana başlık altında incelenebilir: doğrudan mikro modelleme ve basitleştirilmiş mikro modelleme. Doğrudan modellemede her taş ve harç tabakası geometrik ve mekanik olarak modellenirken, basitleştirilmiş modellemede taş bloklar arasında birleşim yüzeyleri esas alınır ve bu bölgelerde davranış modelleri uygulanır. Her iki yöntem de farklı derecelerde hassasiyet sağlar, ancak doğru sonuçlar için deneysel verilerle desteklenmeleri önerilir.

Her iki yaklaşımın avantaj ve sınırlılıklarını birleştirmeyi hedefleyen çok ölçekli modelleme (*multiscale modelling*) teknikleri son yıllarda ilgi çekmektedir. Bu hibrit modellerde yapının bazı bölümleri (örneğin çatlakların yoğunlaştığı ya da detaylı inceleme gereken noktalar) mikro modellerle, diğer bölümleri ise makro modellerle temsil edilerek hem doğruluk hem de analiz süresi açısından denge sağlanır. Bu tür yaklaşımlar, özellikle büyük ölçekli tarihi yapılar için optimize edilmiş çözümler sunma potansiyeline sahiptir.

Uygulamada, bu yöntemler pek çok tarihi yapının analizinde başarıyla kullanılmaktadır. Örneğin; İtalya'da deprem riski altındaki tarihi taş köprülerin mikro modellerle detaylı çatlak analizleri gerçekleştirilmiş, Türkiye'de ise Ayasofya gibi büyük ölçekli yapıların genel davranışları makro modellerle değerlendirilmiştir. Bazı çalışmalarda, yapı elemanlarının deneysel testleri sonucunda elde edilen parametrelerle SEM modelleri kalibre edilmiş ve hem doğrusal hem de doğrusal olmayan analizler gerçekleştirilmiştir.

Tarihi yapıların güvenliğini değerlendirmek ve restorasyon öncesinde yapısal davranışlarını doğru şekilde anlayabilmek için sonlu elemanlar yöntemi büyük önem taşımaktadır. Mikro ve makro modelleme yaklaşımları, analiz amacı, veri miktarı, hesaplama kapasitesi ve yapı büyüklüğüne göre seçilmelidir. Mikro modeller detaylara odaklanırken; makro modeller geneli kavramada etkilidir. Bu yöntemlerin birlikte ya da ayrı ayrı kullanımı, tarihi yapıların korunması, güçlendirilmesi ve gelecek kuşaklara aktarılması açısından bilimsel dayanak oluşturur.

Çalışmada, tarihi bir yapının duvarının bir kısmı makro ve basitleştirilmiş mikro yöntemleriyle modellenmiş, zaman tanım alanında analiz yöntemiyle deprem etkileri altında dinamik analiz yapılmıştır. Basitleştirilmiş mikro yönteminin kabul edilebilir sonuçlar ürettiği sonucuna varılmıştır. Ancak yöntemde yapılan homojenleştirme işleminin, yapıdan alınacak numune deneyleri ile doğrulanması gerekmektedir. Bu numunenin hem yığma birimi hem de harcı içermesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarihi yapılar; Sonlu Elemanlar Metodu (SEM); Makro modelleme; Mikro modelleme; Yapısal analiz

ABSTRACT

The analysis of the static and dynamic behavior of historical structures requires specialized engineering approaches due to factors such as material diversity, construction techniques, aging-related deterioration, and seismicity. These structures are typically built using heterogeneous and discontinuous materials like stone, brick, and mortar, and have accumulated structural damage over time. In this context, the Finite Element Method (FEM) is a valuable tool for modeling both local and global structural behaviors. The application of FEM to historical structures generally involves two main approaches: macro modeling and micro modeling.

The macro modeling approach treats structural elements as a whole and represents material behavior using averaged (homogenized) values. Components such as stone, brick, and mortar are not modeled separately; instead, elements like walls are defined as a single material. This approach facilitates large-scale structural analysis, especially under seismic loads, allowing the assessment of global behavior, collapse mechanisms, and stiffness-deformation relationships. It is computationally efficient and practical for large-scale structures. However, it has limitations in capturing detailed phenomena such as crack initiation, propagation, and localized damage. Accurate calibration of material parameters is essential for reliable results.

In contrast, the micro modeling approach offers a more detailed and precise technique by explicitly modeling individual units (e.g., stones, bricks) and the mortar joints between them. This allows for direct analysis of damage mechanisms such as cracking, detachment, and loss of contact. Micro modeling is preferred when investigating material-level stress-strain relationships or the behavior of weak zones. However, it requires significant computational resources and accurate geometric and material definitions, limiting its use to smaller elements or critical regions of a structure.

Micro modeling can be categorized into direct and simplified approaches. In direct modeling, each unit and mortar layer is geometrically and mechanically defined, whereas simplified modeling focuses on interface behavior between blocks. Both methods require experimental validation for accurate outcomes.

Recently, multiscale modeling techniques combining both macro and micro approaches have gained attention. In these hybrid models, critical regions are modeled in detail (micro), while the rest of the structure is represented with macro models, balancing accuracy and computational efficiency.

These methods have been successfully applied in practice. For example, detailed crack analyses have been conducted on seismic-prone historic stone bridges in Italy using micro modeling, while large structures like Hagia Sophia in Turkey have been assessed using macro models. In some cases, FEM models are calibrated with experimental data, enabling both linear and nonlinear analyses.

FEM plays a crucial role in assessing the safety and structural behavior of historical buildings before restoration. The choice between macro and micro modeling should be based on analysis objectives, data availability, computational capacity, and structure size. While micro models

focus on detail, macro models provide an overall understanding. Their combined or separate use offers a scientific basis for preserving and strengthening historical structures for future generations.

In the study, a section of the wall of a historical building was modeled with macro and simplified micro methods, and dynamic analysis was performed under earthquake effects with the time history analysis method. It was concluded that the simplified micro method produced acceptable results. However, the homogenization process performed in the method should be verified with sample tests to be taken from the structure. It is recommended that this sample includes both the masonry unit and the mortar.

Keywords: *Historical structures; Finite Element Method (FEM); Macro modeling; Micro modeling; Structural analysis*

Kozmetikte Kullanılabilme Potansiyeli Olan Mazi Meşesi Tohumu Ekstraktlarının Antioksidan Özellikleri

Antioxidant Properties of Gall Oak Seed Extracts with Cosmetic Application Potential

Bahar Sancar
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi
Kimya Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
baharsancar.91@gmail.com

Berrin Ziyadanoğulları
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi
Kimya Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
berrinz@dicle.edu.tr

ÖZ

Günümüzde çevresel faktörler, UV radyasyonu ve yaşam tarzına bağlı olarak artan oksidatif stres, ciltte erken yaşlanma, renk düzensizlikleri, elastikiyet kaybı ve hücresel hasar gibi birçok olumsuz etkiye neden olmaktadır. Bu nedenle kozmetik endüstrisi, sentetik antioksidanlara alternatif olarak doğal kaynaklı, biyolojik olarak aktif bileşenler içeren ürünlere yönelmektedir. Bitkisel ekstraktlar bu alanda önemli bir potansiyel taşımakta olup, özellikle fenolik ve flavonoid bileşenler açısından zengin bitkiler, antioksidan etkileri nedeniyle dikkat çekmektedir.

Bu araştırmanın temel amacı, mazı meşesi (Quercus infectoria) tohumu ekstraktlarının antioksidan özelliklerini değerlendirmek ve bu bitkilerin kozmetik endüstrisinde kullanılabilirliği konusunda bilimsel bir temel oluşturmaktır. Bu bitkilerin kozmetik formülasyonlarda kullanılabilme potansiyeli, doğal ve güvenilir cilt bakım ürünleri taleplerine yanıt olarak endüstri için yenilikçi seçenekler sunabilir.

Bu çalışmada, mazı meşesi tohumu iki farklı ekstraksiyon yöntemiyle etanol ekstraktlarının antioksidan özellikleri incelendi. Mazı meşesi tohumu ekstraktları soxhlet ve maserasyon yöntemi kullanılarak elde edildi. Toplam flavonoid bileşen miktarları, DPPH radikal söndürme aktivitesi, indirgeme gücü, metal şelatlama aktiviteleri ve LC-MS/MS yöntemi ile fenolik madde analizi yapılıp bu bitkilerin kozmetik sektöründe antioksidan bileşenler olarak kullanılma potansiyelleri değerlendirildi.

Çalışmamızda elde edilen verilere göre, Toplam flavonoid bileşen miktar tayininde mazı meşesi Soxhlet ekstraktı 10.65 ± 0.272 µg quersetin içerirken, Maserasyon ekstraktı 4.73 ± 0.09 µg quersetin içermektedir. DPPH radikal söndürme aktivitesi tayininde Soxhlet yöntemiyle

çalışılan konsantrasyon aralığında mazı meşesi etanol ekstraktının DPPH radikalini söndürme aktivitesi % 86.75±0.7– 95.67±0.5 arasında, Maserasyon yöntemiyle çalışılan konsantrasyon aralığında mazı meşesi etanol ekstraktının DPPH radikalini söndürme aktivitesi 88.72±1.5– 95.64±0.4 arasında, pozitif kontrol olarak kullanılan BHT'nin % 36.96±1.5– 95.78±0.6 arasında bulundu. Bitki ekstraktlarında indirgeme gücü, 50-500 µg/ml konsantrasyon aralığında değerlendirildi. Bu aralıkta, Soxhlet yöntemiyle mazı meşesi etanol ekstraktının absorbans değeri 0.65±0,02 – 2.7±0.03 arasında; Maserasyon yöntemiyle mazı meşesi etanol ekstraktlarının absorbans değerleri 0.61±0.03 – 2.58±0.04 aralığında bulundu (Şekil 4.6). Pozitif kontrol olarak kullanılan BHT'nin absorbans değerleri 0.49±0.02 ile 1.98±0.05 aralığında, BHA'nın absorbans değerleri ise 0.44±0.018 ile 2.18±0.011 aralığında ölçüldü. Metal şelatlama aktivitesi incelendiğinde 50-500 µg/ml konsantrasyon aralıklarında değerlendirildi. Bu konsantrasyon aralığında Soxhlet yöntemiyle mazı meşesi etanol ekstraktının metal şelatlama aktivitesi % 20.4±1.70– 44.52±1.83 arasında, Maserasyon yöntemiyle mazı meşesi etanol ekstraktının metal şelatlama aktivitesi % 27.89±1.50– 49.5±2.10 arasında bulundu. Pozitif kontrol olarak kullanılan EDTA'nın % 96.48±2.05 – 98.75±0.8 arasında ve BHT'nin % 12.73±3.74– 67.93±3.05 arasında bulundu. LC-MS/MS (Sıvı Kromatografi – Tandem Kütle Spektrometrisi) yönteminde soxhlet ve maserasyon mazı meşesi yöntemiyle mazı meşesi etanol ekstraktının fenolik bileşenleri nitel ve nicel olarak incelendi. Analiz edilen 53 fenolik bileşen arasından gallic asit, tannic asit, ellagic asit ve quinic asit gibi bileşenlerin öne çıktığı görüldü. Böylece, LC-MS/MS analiz verileriyle desteklenip ve ekstraktlardaki spesifik fenolik bileşikler nicel ve nitel olarak belirlendi.

Yapılan çalışmalar sonucunda mazı meşesi antioksidan özelliklerini detaylı bir şekilde ortaya koyarak, bu bitkilerin kozmetik sektöründe kullanılabilir bileşenler olarak potansiyel taşıdığını göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma mazı meşesi tohumunun yüksek fenolik içeriği ve güçlü indirgeme kapasitesi ile yaşlanma karşıtı ve cilt yenileyici ürünlerde doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceğini ortaya koymakta ve bu alanda yapılacak ileri çalışmalar için bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Antioksidan, DPPH, Serbest radikaller, Mazı meşesi, Doğal kozmetik*

ABSTRACT

Nowadays, due to environmental factors, UV radiation, and lifestyle-related influences, increased oxidative stress leads to numerous adverse effects on the skin, including premature aging, pigmentation disorders, loss of elasticity, and cellular damage. Consequently, the cosmetic industry has been shifting towards products containing biologically active compounds derived from natural sources as alternatives to synthetic antioxidants. In this regard, plant extracts hold significant potential, particularly those rich in phenolic and flavonoid compounds due to their notable antioxidant properties.

The primary aim of this research is to evaluate the antioxidant properties of oak gall (Quercus infectoria) seed extracts and to establish a scientific basis for their potential use in the cosmetic industry. The ability of these plants to be incorporated into cosmetic formulations could provide

innovative solutions for the industry, addressing the growing demand for natural and safe skincare products.

In this study, the antioxidant properties of ethanol extracts of oak gall seeds obtained through two different extraction methods—soxhlet and maceration—were investigated. The total flavonoid contents, DPPH radical scavenging activity, reducing power, metal chelating activities, and phenolic compound profiles via LC-MS/MS were analyzed to assess the potential use of these plant extracts as antioxidant agents in the cosmetic field.

According to the data obtained in our study, the total flavonoid content analysis revealed that the Quercetin equivalent in the oak gall (Quercus infectoria) ethanol extract obtained via Soxhlet extraction was 10.65 ± 0.272 µg, while it was 4.73 ± 0.09 µg in the maceration extract. In the DPPH radical scavenging activity assay, the oak gall ethanol extract obtained via Soxhlet extraction exhibited a radical scavenging activity ranging between 86.75±0.7% and 95.67±0.5% within the tested concentration range. In contrast, the ethanol extract obtained via maceration showed an activity range of 88.72±1.5% to 95.64±0.4% within its concentration range. As a positive control, BHT demonstrated a DPPH radical scavenging activity ranging from 36.96±1.5% to 95.78±0.6%. The reducing power of the plant extracts was evaluated in the concentration range of 50–500 µg/ml. In this range, the absorbance values of the oak gall ethanol extract obtained by Soxhlet extraction ranged from 0.65±0.02 to 2.7±0.03, while the absorbance values of the extract obtained via maceration ranged from 0.61±0.03 to 2.58±0.04 (Figure 4.6). The absorbance values of the positive controls, BHT and BHA, ranged from 0.49±0.02 to 1.98±0.05 and from 0.44±0.018 to 2.18±0.011, respectively. For the metal chelating activity, evaluations were made within the concentration range of 50–500 µg/ml. In this range, the metal chelating activity of the oak gall ethanol extract obtained by Soxhlet extraction was found to be between 20.4±1.70% and 44.52±1.83%, while the activity of the maceration extract ranged from 27.89±1.50% to 49.5±2.10%. The positive controls, EDTA and BHT, exhibited metal chelating activities between 96.48±2.05% – 98.75±0.8% and 12.73±3.74% – 67.93±3.05%, respectively. Using the LC-MS/MS (Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry) method, the phenolic compounds in the ethanol extracts of oak gall obtained via Soxhlet and maceration methods were qualitatively and quantitatively analyzed. Among the 53 phenolic compounds identified, gallic acid, tannic acid, ellagic acid, and quinic acid were found to be predominant. Thus, supported by LC-MS/MS analysis data, specific phenolic compounds in the extracts were determined quantitatively and qualitatively.

As a result of these studies, the antioxidant properties of oak gall were comprehensively demonstrated, revealing its potential as a valuable ingredient in the cosmetic industry. In conclusion, this study suggests that due to its high phenolic content and strong reducing capacity, oak gall seed can be considered a natural antioxidant source for use in anti-aging and skin-regenerating cosmetic products, thereby providing a scientific foundation for future research in this field.

Keywords: *Antioxidant, DPPH, Free radicals, Gall oak, Natural cosmetics*

Diyarbakir Suriçi Bölgesi Tarihi Yapılarında Sütunların Mimari Özellikleri

Architectural Analysis of Columns In Historical Buildings In Diyarbakir Suriçi District

Havva Veziroğlu Aslan
Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
havvavzrogluaslan21@gmail.com

Neslihan Dalkılıç
Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
nesdalkilic@gmail.com

ÖZ

Bu çalışma kapsamında, Diyarbakır'daki çeşitli yapı gruplarına ait toplam 349 sütun incelenmiştir. İncelenen yapılar arasında 19 camide 179 sütun, 36 konutta 41 sütun, 6 kilisede 88 sütun, 2 papaz evinde ise 4 sütun tespit edilmiştir bu verilere ek olarak 2 burçta 11 sütun Hasanpaşa Hanı'nda 26 ve 7. kolordu komutanlığından 4 sütun incelenmiştir. İnceleme aşamasında lazer metre ya da şerit metre yardımıyla sütunların ölçüleri alınarak çizimleri yapılmıştır. Saha çalışmasına ek olarak il bazında ilgili kurumların arşivlerinden faydalanak çizimler tamamlanmıştır. Çizimleri hazırlanan sütunlar sahada fotoğraflarla birlikte detaylı bir şekilde belgelenmiş, envanterleri oluşturulmuştur. Sütunlar; malzeme, şekil, taşıyıcılık özellikleri, kullanıldığı yer ve dönemi gibi kriterlere göre sınıflandırılmıştır. Bir yapıdaki benzer özelliklere sahip sütunlar bir örnek olarak kayda alınırken, malzeme ve boyut açısından farklı sütunlar ayrı ayrı kaydedilmiştir. Diyarbakır'ın mimari mirasının korunması ve daha ileri araştırmalar için önemli bir veri kaynağı oluşturmaktadır. Elde edilen veriler, bölgedeki tarihi yapıların restorasyonu ve korunması açısından faydalı olacaktır. Ayrıca, farklı yapı türlerinde yer alan sütunların incelenmesi, bölgenin estetik ve kültürel mirasını anlamamıza katkı sağlamaktadır.

Diyarbakır, tarihsel süreç içerisinde birçok farklı medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bu medeniyetler, egemenlikleri süresince şehre özgün mimari yapılar inşa etmiş ya da mevcut yapıları onararak yeniden işlevsel hale getirmişlerdir. Günümüze ulaşan bu yapılar, surlar, hanlar, camiler, kiliseler ve geleneksel konutlar gibi çeşitli tipolojilerde sınıflandırılabilir. Bu yapıların büyük bir kısmı, Diyarbakır'ın tarihi kent dokusu olarak kabul edilen ve geleneksel kentsel yapısını koruyan Suriçi bölgesinde yer almaktadır. Her bir yapı, dönemin mimari özelliklerini yansıtan özgün tasarımlara sahip olup, şehirdeki farklı kültürel ve dini etkileri de vurgulamıştır.

Bölgedeki yapılaşmada yerel malzeme kullanımı oldukça yaygındır. Diyarbakır'ın tarihi ve kültürel mimarisinde belirleyici bir rol oynayan başlıca malzeme, yüksek oranda bazalt içeren

doğal taştır. Geleneksel yapı malzemesi olarak, bazaltın yanı sıra kireç taşı ve çeşitli kayaç türleri de kullanılmıştır.

Taş malzeme, dayanıklılığı sayesinde yapının taşıyıcı rolünü üstlenmiştir. Yapı ağırlığı, duvar, kemerler ayakları veya sütunlarla zemine aktarılmıştır. Bu yapı elemanları, sadece yapısal statiği temin etmekle kalmayıp, aynı zamanda mekansal organizasyonu ve estetik değerleri de destekleyen unsurlar olarak öne çıkmıştır. Bu sistemin en eski elemanlarından biri sütunlardır. Sütun dikey yük taşıyan, genellikle dairesel kesitli, bazen de çokgen kesitli şekillerde olan, yapılarının taşıyıcı elemanı" olarak açıklanmıştır. Diyarbakır sütunları, çeşitli kategorilerde incelenebilir. Bu kategoriler, malzeme türüne, sütunun şekline, taşıyıcılık özelliğine, parça sayısına bulunduğu mekâna ve yapıldığı döneme göre belirlenebilir. Her bir grup, Diyarbakır'daki sütunların karakteristik özelliklerini anlamamıza yardımcı olur ve şehrin tarihi yapılarındaki mimari çeşitliliğini ortaya koyar.

Malzemelerine göre sütunlar incelendiğinde, Diyarbakır'daki sütunların başlıca malzeme türleri arasında bazalt, kireç taşı ve diğer kayaçlar yer almaktadır. Bazalt, hem dayanıklılığı hem de kolay erişilir olmasından dolayı kullanımda birinci sıradadır. Kireç taşı ise daha hafif yapısı ile birçok sütunda bazalt taşı ile beraber kullanılmış kolay şekillenmesinden dolayı süslemeye elverişlidir. Diğer kayaç türleri de Ulu Cami'de döneme ait sütunlarda kullanılmıştır. Şekillerine göre yapılan sınıflandırmada ise, sütunlar çeşitli formlarda karşımıza çıkar. Bunlar arasında silindirik, demet şeklinde olan sütunlar ve çokgen formlu sütunlar yer alır. Ayrıca, tamburlu sütunlar da Diyarbakır'daki sütun tipleri arasında önemli bir yer tutar. Silindirik sütunlar, genellikle klasik mimarinin bir parçası olarak karşımıza çıkarken, demet şeklinde olan sütunlar daha görsel ve dekoratif bir işlev üstlenir. Çokgen formlu sütunlar ise genellikle yapıların belirli alanlarında, estetik amaçla kullanılır. Taşıyıcılık özelliklerine göre sütunlar, iki ana gruba ayrılabilir. Bir grup, taşıyıcı işlevi gören sütunlardan oluşurken, diğer grup, estetik amaçlarla kullanılan ve ayaklarının önüne sergilenen süs unsuru olarak yer alan sütunlardan meydana gelir. Parça sayısına göre yapılan gruplamada ise, sütunlar genellikle üç ana kısımdan oluşur; kaide, gövde ve başlık. Kaidesi, gövdesi ve başlığı olan sütunlar, tamamlanmış ve işlevsel sütunlar olarak değerlendirilirken, bazı sütunların kaidesi olmayabilir ya da gövdesi daha fazla parçadan oluşabilir. Bu parçaların sayısı, sütunun yapısal bütünlüğünü ve estetik değerini doğrudan etkiler. Bir diğer grup ise bulunduğu yere göre sınıflandırılmasıdır. Sütunlar, camilerde, özellikle harem, avlu, şadırvan gibi alanlarda yer alırken, kiliselerde ise genellikle apsis veya dış mekânlarda bulunur. Konutlarda ise sütunlar, çoğunlukla eyvanlarda ya da merdiven köşesinde taşıyıcı olarak yer alır. Ayrıca surlarda, özellikle Keçi Burcu ve 7 Kardeşler Burcu'nda sütunlar iç kısımda tonozları taşıyarak yapı iç yüksekliğini artırır. Diyarbakır'daki hanlardan Hasanpaşa Hanından sütunlar revakları ve şadırvanında yerini almış ve şehrin mimari dokusuna önemli katkılarda bulunmuştur. Son olarak, sütunların yapıldığı dönemlere göre sınıflandırılması sütün başlığında veya bulunduğu yapının yapım tekniklerinden bakarak yapım dönemini anlamak mümkündür. Roma dönemi yapılarının bilinen klasik düzeni olan dor, iyon ve korint tipi başlıklari üç örneğinide çalışma kapsamında ayırabilmek mümkündür.

Diyarbakır'daki sütunlar, tarihî yapıları ve kültürel mirası yansıtan önemli unsurlar olup, malzeme, şekil, taşıyıcılık, parça sayısı, yapıldığı dönem ve konumlarına göre yapılan sınıflandırmalar, bu sütunların mimari ve estetik değerini daha iyi anlamamıza olanak tanır. Bu çok yönlü bakış açısı, Diyarbakır'ın tarihi ve kültürel mirasının derinliklerine inmemizi

sağlar. Elde edilen veriler, bölgedeki tarihi yapıların restorasyonu ve korunması açısından faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Sütun; Sütun Başlığı; Diyarbakır; Suriçi;*

ABSTRACT

As part of this study, a total of 349 columns belonging to various building groups within the provincial boundaries of Diyarbakır were examined in detail. During the fieldwork, columns from a variety of architectural categories that contribute to the historical fabric of the city—such as mosques, churches, residences, inns, and military structures—were evaluated. Among the structures examined, 179 columns were identified in 19 mosques, 46 columns in 37 residential buildings, 88 columns in 6 churches, and 4 columns in 2 priest houses. In addition, 11 columns were documented in 2 bastions, 26 columns in the historical Hasanpaşa Inn, and 4 columns in a structure belonging to the 7th Army Corps Command. The measurements of the columns were taken on-site using tools such as laser measurers or tape measures, and drawings were prepared based on these measurements. The physical measurements taken during fieldwork were supported by photography and drawings; the collected data were verified and enriched through the use of archival documents obtained from relevant local institutions. The columns were classified according to various criteria such as material type, geometric form, structural function, building type, and construction period. In cases where columns within the same structure shared similar features, they were recorded as a single example, while those differing in material or dimensions were documented individually. This comprehensive dataset holds significant importance for the documentation, preservation, and transmission of Diyarbakır's architectural heritage to future generations. Furthermore, the analysis of these columns offers valuable insight into the region's aesthetic values, structural choices, and cultural diversity.

Keywords: Column; Column Capital; Diyarbakır; Surici;

Romanov X İvesi Melezi Koyunlarda Ağız Sütü Kalitesinin Belirlenmesi

Determination of Colostrum Quality in Romanov X Awassi Crosbred Sheep

Esra Yıldız
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Sur, Diyarbakır, Türkiye
esrazmyldz@gmail.com

İlkay Barıtcı
Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootekni Bölümü
Sur, Diyarbakır, Türkiye
ilkay.baritci@dicle.edu.tr

ÖZ

Ağız sütü doğumu izleyen ilk hafta içerisinde meme bezinden salgılanan, yavrular için yararlı besin bileşenlerine sahip bir süttür. Ağız sütünün patojenlere karşı koruyucu özelliğe sahip olması yavruların hayatta kalması ve gelişimini sağlamaktadır. Ruminantların plasenta yapısı nedeniyle buzağılar hayatlarının ilk döneminde bağışıklık sistemini destekleyici özelliğe sahip olan, gamaglobinsiz olarak doğarlar. Bundan dolayı yeni doğan yavruların yeterli ve kaliteli ağız sütü almaları gerekir. Ağız sütünün kalitesini etkileyen birçok faktör vardır. Bunlar ırk, süt verimi, doğum sayısı, doğum mevsimi, kuru dönem uzunluğu, prepartum dönemde memeden süt sızması, beslenme hastalıkları, doğum ile ağız sütünün verilme zamanı ile geçen süre ve ananın aşılanma durumudur. Ağız sütü yavruların besin maddesi ihtiyaçlarını karşılayabildiği gibi hastalıklardan da korumaktadır. Ağız sütü normal süte göre daha yüksek konsantrasyonlarda protein, yağ, vitamin ve mineral maddeler içermektedir. Ağız sütünde bulunan immunoglobulinler (IG) yavrunun ilk 24 saat içinde ince bağırsaklarından emilerek gelişmemiş immun sistemin fonksiyonelliğini kazanana kadar yaygın hastalık etkenlerinden korunmasını sağlar. Bu yüzden yavruya ilk 4 saat içerisinde ağız sütü verilmesi pasif bağışıklığın artırılmasına katkı sağlayacaktır.

Ağız sütü enerji bakımından zengin olmakla birlikte, protein olarak (laktalbumin, laktoz, globülinler ve immunoglobulinler) mineraller (demir, magnezyum ve sodyum) ve vitaminleri (A, E, D, B) de içermektedir. Ağız sütünün normal süte göre laktoz konsantrasyonu daha düşük düzeydedir. Ağız sütünde bulunan magnezyum bağırsak peristaltiğini aktive ederek mekonyumun yoğunluğunun azaltılması ve atılmasında görev yapmaktadır. Demir içeriği normal süte göre 10-17 kat daha fazladır Ağız sütü %22 kuru madde içermektedir. Bu çalışmada ağız sütü kalitesinin ölçülmesi için refraktometre kullanılmıştır. Her hayvanın kolostrum kalitesi aynı değildir. Bundan dolayı her doğum sonrası kolostrum kalitesine bakılması gerekir. Doğum sonrası kolostrum kalitesine bakılması hastalıkların önlenmesi açısından önemlidir. Kolostrum kalitesi içermiş olduğu toplam gama globulin ile belirlenebilmektedir. Hangi

değerler arası kaliteli? Skala var mı? Kolostrum kalitesi ilk iki doğumdan sonra artmaktadır. Kuruda kalma döneminde iyi beslenilmesi de kolostrum kalitesini ciddi oranda etkilemektedir.

Bu araştırmada Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesine bağlı Araştırma ve Uygulama Merkezinin Koyunculuk İşletmesinde 27 baş Romanov x İvesi melezi koyunlardan doğumdan sonra 3 gün içerisinde alınan ağız sütünde somatik hücre sayısı, laktoz miktarı, ham protein, kuru madde, yağ ve yoğunluk ölçümü yapılmıştır.

Birinci gün refraktometre ile ölçülen BRIX değeri 23,6±2,09 ikinci gün 18,1±2,05, üçüncü gün 17,9±2,40; protein değerleri ilk gün 6,9±0,42; ikinci gün 5,5±0,40 ve üçüncü gün 5,3±0,56; laktoz birinci gün 10,1±0,62; ikinci gün 8,1±0,59 ve üçüncü gün 7,8±0,82; kuru madde ölçümleri sırasıyla 18,0±1,10; 14,4±1,05 ve 13,9±1,46; yağ oranları sırasıyla 6,9±0,51; 6,3±0,85 ve 6,0±0,69; yoğunluk ölçüm değerleri sırasıyla 1,06±0,004; 1,05±0,004 ve 1,04±0,006 olarak belirlenmiştir.

Elde edilen değerler üzerinde yapılan istatistik analizlere göre protein, laktoz, kuru madde ve yoğunluk değerlerinde ilk üç gün arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Anahtar Kelimeler: *Ağız sütü; Kalite özellikleri; Romanov x İvesi melezi*

ABSTRACT

Colostrum, the milk secreted from the mammary gland during the first week after birth, contains components that are essential for the offspring's nutritional needs. The presence of protective properties in oral milk is crucial for the survival and development of calves, as it ensures their ability to combat pathogens. The structural characteristics of the placenta in ruminants result in the absence of gammaglobin in offspring at birth. It is therefore vital that newborn calves receive sufficient high-quality colostrum milk. A multitude of factors have been identified as having a significant impact on the quality of colostrum milk. The following factors must be taken into consideration: breed, milk yield, number of births, birth season, length of dry period, milk leakage from the udder in the prepartum period, nutritional diseases, the time between birth and the time of colostrum milk, and the vaccination status of the mother. Colostrum milk fulfils the nutritional requirements of the offspring and provides protection against diseases. The milk under scrutiny in this study has been found to contain higher concentrations of protein, fat, vitamins and minerals in comparison to conventional milk. Immunoglobulins (IG) found in the oral milk are absorbed from the small intestine of the puppy in the first 24 hours and provide protection from common disease agents until the immune system gains functionality. It can thus be concluded that the provision of oral milk to the puppy within the first four hours will result in an enhancement of its passive immunity.

Colostrum is characterized by its high energy content, which is attributable to its protein content, including lactalbumin, lactose, globulins and immunoglobulins. In addition, it is a significant source of minerals such as iron, magnesium and sodium, as well as vitamins A, E, D and B. The lactose concentration of colostrum is lower than that of normal milk. The magnesium present in colostrum has been demonstrated to activate intestinal peristalsis, thereby playing a pivotal role in reducing the density of meconium and its subsequent excretion. The iron content of the milk is found to be 10-17 times higher than that of conventional milk. It has

been established that the dry matter content of colostrum is equivalent to 22%. In this study, a refractometer was utilized to assess the quality of colostrum. It is acknowledged that the quality of colostrum varies between animals. Consequently, it is imperative to undertake a systematic evaluation of colostrum quality following each birth. The quality of postnatal colostrum is of significance in the prevention of diseases. The quality of colostrum can be determined by the total gamma globulin it contains. The question that is being posed here is concerned with establishing which values are indicative of quality. The question of whether a scale exists is posed. Colostrum quality has been shown to increase after the first two births. It is evident that the nutritional status of the animal during the dry period exerts a substantial influence on the quality of the colostrum.

In this study, somatic cell count, lactose content, crude protein, dry matter, fat and density measurements were made in the milk of 27 Romanov x Awassi crossbred ewes within 3 days after birth in the sheep farm of Research and Application Centre of Dicle University Faculty of Agriculture.

BRIX value measured by refractometer on the first day was 23.6±2.09, 18.1±2.05 on the second day and 17.9±2.40 on the third day; protein values were 6.9±0.42 on the first day, 5.5±0.40 on the second day and 5.3±0.56 on the third day; lactose was 10.1±0.62 on the first day, 8.1±0.59 on the second day and 7.8±0.82 on the third day; dry matter values were 18.0±1.10, 14.4±1.05 and 13.9±1.46; fat ratios were 6.9±0.51, 6.3±0.85 and 6.0±0.69; density values were 1.06±0.004, 1.05±0.004 and 1.04±0.006, respectively.

According to the statistical analyses performed on the obtained values, the differences in protein, lactose, dry matter and density values between the first three days were found to be significant ($P<0.05$).

Keywords: *Romanov x Awassi crossbred; Colostrum; Quality characteristics*

Blow up of solutions for the strongly damped wave equations with variable coefficients

Ayşe Fidan
Dicle University
Institute of Natural and Applied Sciences,
Diyarbakır, Turkey
afidanmat@gmail.com

Erhan Pişkin
Dicle University
Department of Mathematics
Diyarbakır, Turkey
episkin@dicle.edu.tr

ABSTRACT

Partial Differential Equations (PDEs) are essential tools in mathematical modeling, capturing a wide range of dynamic processes in physics, engineering, and applied sciences. Among the many types of PDEs, three important and interconnected concepts are wave equations, blow-up phenomena, and variable coefficient equations. These areas highlight both the power and complexity of mathematical modeling, offering insight into how systems behave over time and space, especially under nonlinear or non-uniform conditions.

a) Wave Equations and Their Role in Physics

The wave equation is one of the most well-known and widely studied PDEs. It describes how waves—such as sound, light, or vibrations—propagate through a medium. In its simplest form, the wave equation assumes a uniform medium, which means the properties of the material do not change across space or time. Solutions to the wave equation typically represent two waves moving in opposite directions with constant speed.

In real-world applications, wave equations are used to model vibrating strings, water waves, sound propagation, and electromagnetic radiation. These models are essential in fields such as acoustics, optics, and structural engineering. By analyzing the wave equation, researchers can predict how energy travels, how interference patterns form, and how boundary conditions influence the overall behavior of the system.

When working with ideal conditions, wave equations are relatively straightforward to solve using analytical techniques. However, as soon as the situation involves more complex environments, such as curved spaces or irregular boundaries, solving wave equations requires more advanced methods, including numerical simulations.

b) Blow-up Phenomena: When Solutions Fail

In the study of differential equations, the term “blow-up” refers to the scenario where a solution becomes infinite or undefined in a finite amount of time. This phenomenon is especially

important in nonlinear equations, where small changes in input or parameters can lead to dramatic, often unstable, results.

Blow-up behavior is not just a theoretical concept. In physics and engineering, blow-up often indicates physical instability, such as the collapse of a structure, the breakdown of a material, or the sudden release of energy. For example, in fluid dynamics or nonlinear optics, certain conditions can cause energy to concentrate in one location, leading to what is mathematically interpreted as blow-up.

From a mathematical standpoint, identifying whether a solution will blow up—and under what conditions—is critical for ensuring the reliability of a model. If a solution is prone to blow-up, it might suggest the need for a more robust model or a different set of assumptions. In some cases, the blow-up time can even be predicted, allowing researchers to understand how long a system remains stable before it reaches a critical point.

c) Variable Coefficient PDEs: Modeling Real-World Complexity

Most natural and engineered systems are not uniform. The materials they are made of, the forces acting on them, and the environments they exist in all vary in space and time. To model such systems accurately, we need PDEs with variable coefficients. These equations allow for the properties of the system—such as density, conductivity, elasticity, or wave speed—to change with location or time.

Unlike constant coefficient equations, variable coefficient PDEs cannot usually be solved with simple techniques. The behavior of their solutions can vary significantly depending on how the coefficients change. In some cases, wave speeds may vary across the domain, causing waves to slow down, speed up, bend, or even become trapped in certain regions. This makes variable coefficient PDEs more realistic, but also more challenging to analyze.

Applications of variable coefficient PDEs are found in geophysics (e.g., modeling seismic waves through the Earth's layers), biomedical engineering (e.g., heat transfer in tissues), and materials science (e.g., stress distribution in composite materials). In each of these fields, ignoring spatial variability would result in inaccurate predictions and potentially flawed designs.

d) Connecting the Concepts

What makes these three topics particularly interesting is how they interact. For example, a wave equation with variable coefficients may behave very differently compared to its constant coefficient counterpart. The presence of spatial variability can cause waves to concentrate energy in specific regions, which in turn increases the likelihood of blow-up in nonlinear models.

Similarly, understanding blow-up phenomena in systems governed by variable coefficient equations can help identify weak points in structures or dangerous conditions in physical systems. Engineers might use this knowledge to design safer buildings or to control the energy distribution in optical fibers or reactors.

In practice, these interactions are often studied using a combination of analytical techniques and computational methods. Since exact solutions are rare in variable coefficient scenarios, simulations become essential tools for exploring system behavior and testing different conditions.

Keywords: *Blow up, Variable coefficients, Wave equation*

Zirve Saat Faktörü ile Toplu Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi: Diyarbakır İli Örneği

Determining Public Transport Capacity Using the Peak Hour Factor (PHF): The Case of Diyarbakır, Turkey

Aslı Ermiş
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
248060033@ogr.dicle.edu.tr

Beyhan İpekyüz
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
beyhan.ipekyuz@dicle.edu.tr

ÖZ

Diyarbakır hem tarihi ve kültürel zenginlikleriyle hem de son yıllarda gelişen ekonomik yapısıyla dikkat çeken bir şehir konumundadır. Bu gelişmelerle birlikte kentteki nüfus artışı hız kazanmakta ve buna bağlı olarak ulaşım talebi de giderek artmaktadır. Özellikle kent içinde uygun maliyetli olması nedeniyle toplu taşıma araçları, başta otobüsler olmak üzere yoğun şekilde tercih edilmektedir. Ancak bu tercihin artması, mevcut toplu taşıma sistemine olan yükü artırmakta, otobüs kapasitelerinin yeterliliği tartışmalı hale gelmektedir. Bu çalışmada, Diyarbakır ilinde toplu taşıma hizmetlerinin zirve saatlerdeki yeterliliği incelenmiş ve Zirve Saat Faktörü (ZSF) yöntemiyle değerlendirme yapılmıştır.

Zirve Saat Faktörü (ZSF), belirli bir zaman aralığında taşıma sisteminin karşı karşıya kaldığı en yoğun talebin, toplam günlük taşıma kapasitesine oranlanmasıyla elde edilen bir göstergedir. Bu gösterge, ulaşım planlamasında sistemin ne derece zorlandığını ve hangi zaman dilimlerinde kapasite aşımlarının yaşandığını anlamak açısından önemli bir ölçüttür. Diyarbakır'da hafta içi günlerde sabah ve akşam yoğun saat dilimlerinde belirli otobüs hatları ve duraklar seçilerek yolcu sayımları yapılmıştır. Bu veriler doğrultusunda ZSF değerleri hesaplanmış ve toplu taşıma sisteminin performansı değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, belirli hatlarda otobüslerin taşıma kapasitesinin özellikle sabah 07.30–09.00 ve akşam 16.30–18.30 saatleri arasında aşıldığını göstermiştir. Özellikle üniversite, hastane ve iş merkezlerinin bulunduğu güzergâhlarda bu yoğunluk daha belirgindir. Kapasite aşımı sadece kullanıcı konforunu değil, aynı zamanda taşıma güvenliğini ve hizmet kalitesini de olumsuz etkilemektedir.

Diyarbakır ili örneğinde yapılan ZSF analizleri, mevcut toplu taşıma sisteminin özellikle zirve saatlerde yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu analizlerin, toplu taşıma planlamasında daha dengeli bir kapasite yönetimi ve güzergâh planlaması yapılması için yol gösterici olacağı

düşünülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı ulaşım modları ve talep-yönelimli modellerle bu analizlerin desteklenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Toplu Taşıma; Zirve Saat Faktörü (ZSF);Kentsel Ulaşım; Ulaşım Planlaması; Toplu Taşıma Kapasitesi*

ABSTRACT

Diyarbakır is a prominent city in southeastern Turkey, known for its rich historical and cultural heritage, as well as its rapidly developing economy in recent years. With these developments, the city's population has been increasing significantly, leading to a growing demand for urban transportation. Due to its low cost, public transportation—particularly buses—is the most preferred mode of travel within the city. However, the rising demand has placed considerable strain on the current public transportation system, raising concerns about the adequacy of bus capacities. This study examines the adequacy of public transportation services in Diyarbakır during peak hours by applying the Peak Hour Factor (PHF) method.

The Peak Hour Factor (PHF) is an indicator that represents the proportion of the highest demand within a specific time interval to the total daily transportation capacity. It is a significant metric in transportation planning, used to understand when and how severely the system is being stressed. In this study, weekday passenger counts were conducted at selected bus routes and stops during morning and evening peak hours. Based on these observations, PHF values were calculated, and the performance of the public transport system was evaluated.

The findings reveal that on certain routes, bus capacities are exceeded, especially between 07:00–09:00 in the morning and 16:30–18:30 in the evening. The congestion was found to be particularly intense on routes serving universities, hospitals, and business centers. Capacity exceedance negatively impacts not only user comfort but also safety and the overall quality of service.

The study also investigates why the increase in the number of buses has not resolved the capacity problem. The analysis indicates that simply increasing the bus fleet does not provide an effective solution; instead, the lack of planning based on the spatial and temporal distribution of demand is a key issue. Passenger load is concentrated in specific time slots and locations, leading to imbalanced distribution. This causes both underutilization on some routes and capacity overload on others.

In conclusion, the PHF analysis conducted for the case of Diyarbakır demonstrates that the current public transportation system is insufficient during peak hours. These findings are expected to guide more balanced capacity management and route planning in public transportation. Future studies should support this analysis with alternative transport modes and demand-responsive models to enhance the effectiveness of urban transit systems.

Keywords: *Public Transport; Peak Hour Factor (PHF); Urban Transportation; Transportation Planning; Public Transport Capacity*

Dicle Üniversitesi Kampüsü (DÜK) Mühendislik Fakültesi Örneğinde Parklanma Sorunlarının Analizi ve Değerlendirilmesi

Analysis and Evaluation of Parking Issues in the Case of Dicle University Engineering Faculty

Aslı Ermiş
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
248060033@ogr.dicle.edu.tr

Beyhan İpekyüz
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
beyhan.ipekyuz@dicle.edu.tr

ÖZ

Üniversite kampüslerinde artan araç sayısına paralel olarak parklanma sorunları giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi (DÜMF) de bu sorunlardan etkilenen birimlerden biridir. Hem öğrenci hem de personel yoğunluğu bakımından kampüsün en aktif noktalarından biri olan bu fakültede mevcut otopark kapasitesinin yetersizliği, düzensiz park alışkanlıkları ve alan planlamasındaki eksiklikler trafik sirkülasyonunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu çalışma, DÜMF'nde mevcut parklanma koşullarının analizini yaparak, kullanıcı davranışlarını ve fiziksel altyapıyı değerlendirmekte; çözüm önerileri geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Çalışmada, ilk olarak mevcut otopark alanlarının kapasitesi, yerleşimi ve işaretleme durumu yerinde gözlemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrenci, akademik ve idari personel ile yapılan anket çalışmaları sayesinde kullanıcı memnuniyeti, günlük kullanım sıklığı, park yeri bulma süresi ve park yeri tercih kriterleri gibi bilgiler toplanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda, fakülte çevresinde yoğunlaşan park talebinin belirli saat aralıklarında maksimum seviyeye ulaştığı, ancak mevcut altyapının bu talebi karşılamada yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Özellikle ders başlama saatlerine yakın zaman dilimlerinde düzensiz park edilmiş araçların yaya ve araç trafiğini olumsuz etkilediği gözlemlenmiştir.

Parklanma sorunlarının sadece fiziksel alan yetersizliğinden değil, aynı zamanda yönlendirme eksikliklerinden ve kullanıcı alışkanlıklarından da kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, kısa vadeli çözüm önerileri olarak otopark alanlarının çizgisel ve yönlendirme tabelalarıyla yeniden düzenlenmesi, belirli saatlerde yönlendirme yapan görevli personel bulundurulması ve alternatif park alanlarına ilişkin bilgilendirme sistemlerinin devreye alınması önerilmektedir. Orta ve uzun vadede ise akıllı otopark sistemlerinin kurulması, öğrenci ve personel için ayrı otopark düzenlemeleri yapılması ve kampüs genelinde sürdürülebilir ulaşım çözümlerinin (örneğin bisikletli ulaşım, ring servisleri) teşvik edilmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak, DÜMF özelinde yapılan bu değerlendirme, üniversite kampüslerinde parklanma planlamasının ulaşım sistemlerinin ayrılmaz bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır. Kampüs içi parklanma sorunlarının çözümü, sadece yeni otopark alanları oluşturmakla değil, kullanıcı davranışlarının yönlendirilmesi, mevcut altyapının optimize edilmesi ve sürdürülebilir ulaşım politikalarının hayata geçirilmesiyle mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Parklanma; Parklanma Yönetimi; Park Yeri Arama Süresi; Üniversite Kampüsü; Paklanma Davranışı*

ABSTRACT

With the increasing number of vehicles in urban university campuses, parking problems have become a significant concern. The Dicle University Engineering Faculty (DUEF) is one of the most affected units in this regard. Due to its high density of students and staff, the faculty is among the most active areas of the campus. However, the insufficiency of existing parking capacity, irregular parking behaviors, and deficiencies in spatial planning negatively affect traffic circulation. This study aims to analyze the current parking conditions around the DUEF by evaluating both user behaviors and physical infrastructure, and to propose feasible solutions.

First, the capacity, location, and signage conditions of existing parking areas were assessed through on-site observations. Additionally, surveys conducted with students, academic, and administrative staff provided insights into user satisfaction, daily parking frequency, time spent finding a space, and parking preference criteria. Based on the data collected, it was observed that parking demand around the faculty peaks at specific hours of the day, yet the current infrastructure is insufficient to meet this demand. Especially during peak hours, irregularly parked vehicles were found to disrupt both pedestrian and vehicle circulation.

It was concluded that the parking problems are not only due to the lack of physical space but also stem from inadequate signage and poor parking habits. In this context, short-term recommendations include redesigning the parking areas with proper line markings and signage, assigning personnel to assist with parking during peak hours, and providing informational systems for alternative parking zones. For the medium and long term, the implementation of smart parking systems, separate parking arrangements for students and staff, and the promotion of sustainable transportation options (e.g., bicycle infrastructure, shuttle services) are proposed.

In conclusion, the evaluation conducted in the case of DUEF reveals that campus parking planning is an integral part of overall transportation systems. Solving on-campus parking problems requires not only the creation of new parking spaces but also the optimization of existing infrastructure, guiding user behavior, and implementing sustainable mobility policies.

Keywords: *Parking; Parking Management; Parking Search Time; University Campus; Parking Behavior*

Dicle Üniversitesi Kampüsü (DÜK)'nde Yaya Davranışları: Bir İnceleme

Pedestrian Behavior at Dicle University Campus: An Analysis

M. Salih Hamidi
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
salihhamidi47@gmail.com

Beyhan İpekyüz
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
beyhan.ipekyuz@dicle.edu.tr

ÖZ

Yaya davranışları, şehir içi ulaşımın önemli bir parçası olup, kentsel altyapı, güvenlik, konfor ve erişilebilirlik gibi birçok faktörden etkilenmektedir. Dicle Üniversitesi Kampüsü (DÜK), geniş alanları ve yoğun öğrenci nüfusu ile farklı yaya davranışlarının gözlemlenebileceği bir ortam sunmaktadır. Bu çalışma, DÜK'ndeki yaya davranışlarının anlaşılması ve bu davranışların kampüs tasarımına olan etkilerinin incelenmesine odaklanmaktadır.

Yaya hareketliliği, genellikle bireylerin belirli bir noktadan diğerine ulaşmak için izlediği patikalara ve yolların kullanıcıları arasındaki etkileşime bağlı olarak şekillenir. Kampüs gibi büyük alanlarda, yaya hareketlerinin etkinliği, çevresel faktörlerle doğrudan ilişkilidir. Bu faktörler arasında yol genişliği, yaya yollarının düzeni, trafik ışıkları, oturma alanları ve yeşil alanlar gibi unsurlar yer alır. Kampüsteki yaya yollarının kullanımı, bu çevresel özelliklerin nasıl bir etkileşim yarattığını anlamak için önemlidir.

DÜK'nde yapılan gözlemler, öğrencilerin belirli yolları kullanma eğilimlerini ve yaya yollarındaki yoğunlukları göstermektedir. Çoğu öğrenci, kısa mesafelerde hızlı ulaşım sağlamak amacıyla yürümeyi tercih etmekte, ancak kampüs içindeki yaya yolları zaman zaman yetersiz kalabilmektedir. Özellikle öğlen saatlerinde yaya yoğunluğu artmakta ve bu durum hem öğrencilerin güvenliğini tehlikeye atmakta hem de trafik akışını zorlaştırmaktadır.

Yaya davranışları üzerinde etkili olan bir diğer faktör ise, eğitim ve bilinçlenme faaliyetlerinin eksikliği olabilir. Kampüs içinde yaya geçiş yollarına yönelik bilgilendirme ve yönlendirme işaretlerinin az olması, öğrencilerin alternatif yollar aramasına ve bazen güvenlik açısından riskli davranışlarda bulunmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, kampüsün bazı bölgelerinde yaya yollarının dar olması, yayaların birbirine çarpma riskini artırmaktadır.

Bu noktada, yaya davranışlarının daha iyi anlaşılabilmesi için yapılan anketler ve gözlemler, öğrencilerin güvenlik ve rahatlık önceliklerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu davranışların, kampüsün trafik akışını nasıl etkilediği de incelenmiştir. Örneğin, yaya geçiş

noktalarındaki trafik yoğunluğu, araç trafiğini etkilemekte ve kampüs içindeki ulaşımın verimliliğini düşürmektedir. Yaya yollarının iyileştirilmesi, trafik güvenliği önlemlerinin artırılması ve öğrencilere yönelik bilgilendirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılması, kampüs içi ulaşımın daha verimli ve güvenli hale gelmesini sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Yaya Yolları; Yaya Davranışları; Yaya Güvenliği; Trafik Akışı; Yaya Bilinçlendirme*

ABSTRACT

Pedestrian behavior is an essential part of urban transportation, influenced by various factors such as urban infrastructure, safety, comfort, and accessibility. Dicle University Campus (DUC), with its vast area and high student population, provides an environment where different pedestrian behaviors can be observed. This study focuses on understanding pedestrian behavior at DUC and examining the impact of these behaviors on campus design.

Pedestrian mobility is generally shaped by the paths individuals take to move from one point to another and the interaction between users along these routes. In large areas like a campus, the effectiveness of pedestrian movements is directly related to environmental factors. These factors include road width, the layout of pedestrian pathways, traffic signals, seating areas, and green spaces. The use of pedestrian paths on the campus is important for understanding how these environmental features interact.

Observations conducted at DUC indicate that students tend to follow specific routes and exhibit varying densities of pedestrian traffic. Most students prefer walking for short distances to ensure faster movement, but pedestrian paths on campus are sometimes insufficient. Particularly during lunchtime, pedestrian density increases, which not only jeopardizes student safety but also complicates traffic flow.

Another factor influencing pedestrian behavior is the lack of educational and awareness activities. The scarcity of signage and guidance for pedestrian crossings on campus may lead students to seek alternative routes, sometimes engaging in risky behaviors that compromise safety. Additionally, the narrowness of pedestrian pathways in certain areas of the campus increases the risk of collisions between pedestrians.

To better understand pedestrian behavior, surveys and observations have been conducted, revealing students' priorities concerning safety and comfort. Furthermore, these behaviors have been analyzed in terms of their impact on campus traffic flow. For example, the traffic density at pedestrian crossings affects vehicular traffic and reduces the overall efficiency of transportation on campus. Improving pedestrian pathways, enhancing traffic safety measures, and increasing awareness programs for students will help make campus transportation more efficient and secure.

Keywords: *Pedestrian Paths; Pedestrian Behavior; Pedestrian Safety; Traffic Flow; Pedestrian Awareness*

Diyarbakır'da Yeni İmar Alanlarında Ulaşım Altyapısının Planlanması

Transportation Infrastructure Planning in New Urban Development Areas in Diyarbakir

İskender Boğdi
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
iskenderbogdi@gmail.com

Beyhan İpekyüz
Dicle Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, TÜRKİYE
beyhan.ipekyuz@dicle.edu.tr

ÖZ

Diyarbakır, son yıllarda hızla gelişen ve büyüyen bir şehir olup, bu büyüme, özellikle yeni imar alanlarında önemli ulaşım altyapı ihtiyaçlarını beraberinde getirmektedir. Yeni imar alanlarının planlanması, şehirdeki trafik yoğunluğunu dengelemek, ulaşımı daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmek için kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın amacı, Diyarbakır'da yeni imar alanlarında ulaşım altyapısının nasıl planlanması gerektiğine dair bir yol haritası sunmak ve ulaşım ağlarının bu yeni bölgelerle entegrasyonunu sağlamaktır.

Yeni imar alanları, genellikle şehir merkezinin dışında yer alan ve hızla gelişen bölgeler olup, bu bölgelerdeki ulaşım altyapısı çoğu zaman yeterli olmamaktadır. Bu durum, özellikle şehir içi ulaşımın zorlaşmasına, trafik sıkışıklığının artmasına ve çevresel etkilerin olumsuzlaşmasına neden olabilir. Bu nedenle, yeni imar alanlarında yapılacak ulaşım altyapı planlaması, şehir içi ulaşım ağlarının entegrasyonunu ve sürdürülebilir ulaşım çözümlerini göz önünde bulundurmalıdır.

Çalışma, Diyarbakır'daki yeni imar alanlarında ulaşım altyapısının planlanmasında dikkate alınması gereken ana faktörleri ele almaktadır. İlk olarak, bu bölgelerdeki ulaşım ihtiyaçları, nüfus artışı ve demografik yapı analiz edilerek, gelecekteki ulaşım talepleri tahmin edilmektedir. Bu tahminler, toplu taşıma hatları, yollar, bisiklet yolları ve yaya yolları gibi ulaşım sistemlerinin planlanmasında temel bir referans noktası oluşturacaktır. Aynı zamanda, ulaşımın sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla, çevre dostu ulaşım seçeneklerinin teşvik edilmesi önerilmektedir. Toplu taşıma sistemleri, elektrikli araç şarj istasyonları, bisiklet yolları ve yeşil alanlar gibi sürdürülebilir ulaşım çözümleri, bu imar alanlarında yer almalıdır.

İmar alanlarının ulaşım altyapısına entegrasyonu, şehirdeki mevcut ulaşım ağlarıyla uyumlu olmalıdır. Bu bağlamda, yeni yolların, kavşakların ve toplu taşıma hatlarının şehir merkezine erişimi kolaylaştıracak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Ayrıca, imar planlarının trafik yoğunluğunu azaltacak şekilde tasarlanması, şehir içi trafiği rahatlatacaktır. Bu tür

düzenlemeler, özellikle yeni yerleşim yerlerinde, trafik akışını hızlandırarak, ulaşımın verimliliğini artırabilir.

Yeni imar alanlarında ulaşım altyapısının planlanmasında, yerel yönetimlerin, şehir plancılarının ve ulaşım mühendislerinin iş birliği içinde çalışması gerekmektedir. Bu iş birliği, şehirdeki ulaşım sorunlarını çözmek ve daha sürdürülebilir bir ulaşım sistemi oluşturmak için önemli bir adımdır. Ayrıca, bu süreçte halkın görüşleri ve geri bildirimleri de dikkate alınmalıdır. Ulaşım planlaması, yalnızca altyapı yatırımlarını değil, aynı zamanda şehirdeki ulaşım kültürünü ve alışkanlıkları da dönüştürmeyi amaçlamalıdır. Diyarbakır'da yeni imar alanlarında ulaşım altyapısının planlanması, şehir içi ulaşımın verimli, sürdürülebilir ve güvenli hale getirilmesi için kritik bir öneme sahiptir. Bu çalışmanın sonuçları, gelecekteki şehir planlaması ve ulaşım altyapısı projelerine yön verecek önemli veriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Ulaşım Altyapısı; Şehir Planlaması; Yeni İmar Alanları; Trafik Sıkışıklığı; Kentsel Hareketlilik*

ABSTRACT

Diyarbakır, a rapidly growing city in recent years, faces significant transportation infrastructure challenges, particularly in newly developed urban areas. The planning of transportation infrastructure in these areas plays a critical role in balancing traffic congestion, improving the efficiency of transportation systems, and ensuring sustainability. The aim of this study is to provide a roadmap for planning transportation infrastructure in new urban development areas in Diyarbakır and to ensure the integration of these new regions into the city's existing transportation networks.

New urban development areas are typically located on the outskirts of the city and are rapidly expanding. However, the transportation infrastructure in these areas is often insufficient, leading to increased traffic congestion and negative environmental impacts. Therefore, transportation planning in new development areas must take into account the integration of transportation networks, as well as the adoption of sustainable transportation solutions.

The study addresses the key factors that must be considered in the planning of transportation infrastructure in new urban areas of Diyarbakır. Firstly, the transportation needs of these areas are analyzed, taking into account population growth and demographic changes, in order to predict future transportation demands. These predictions will form the basis for planning transportation systems such as public transport lines, roads, bicycle lanes, and pedestrian pathways. Furthermore, to ensure the sustainability of transportation, the promotion of environmentally friendly transportation options is recommended. Sustainable solutions, including public transport systems, electric vehicle charging stations, bicycle lanes, and green spaces, should be incorporated into these development areas.

The integration of transportation infrastructure into urban development plans must be compatible with existing transportation networks. In this context, new roads, intersections, and public transport lines should be designed to facilitate easy access to the city center. Additionally, planning for traffic flow reduction within urban development areas will help ease

congestion in the city center. Such measures, especially in newly established residential areas, will accelerate traffic flow and enhance the overall efficiency of transportation.

The planning of transportation infrastructure in new urban areas requires collaboration between local authorities, urban planners, and transportation engineers. This collaboration is essential to solve urban transportation problems and develop more sustainable transportation systems. Additionally, public opinions and feedback should be considered during the planning process. Transportation planning should aim not only at infrastructure investments but also at transforming urban transportation culture and habits. Planning transportation infrastructure in new urban development areas in Diyarbakır is of vital importance to improving the efficiency, sustainability, and safety of urban transportation. The results of this study will provide valuable data for future urban planning and transportation infrastructure projects.

Keywords: *Transportation Infrastructure; Urban Planning, New Development Areas; Traffic Congestion; Urban Mobility*

Farmasötik İlaçların Gama Radyasyonu İle Sterilizasyonu: Valsartan Örneği

Sterilization Of Pharmaceutical Drugs With Gamma Radiation: Valsartan Example

Fatma Erdoğmuş
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Bölümü
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri Fakültesi,Fizik Eğitimi Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
. fatmerdogmus@gmail.com

Işık Yeşim Erdamar
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Bölümü
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Bilimleri Fakültesi,Fizik Eğitimi Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ydicle@dicle.edu.tr

ÖZ

Sterilizasyon, farmasötik ürünlerin mikroorganizmalardan arındırılması amacıyla uygulanan temel işlemlerden biridir. Farmasötik ürünlerin sterilizasyonu, hem hasta hem de ürün kalitesi açısından hayati öneme sahiptir. Bundan dolayı bir işleme başlamadan önce oluşabilecek tüm risklere karşı kullanılacak olan ürünlerin, örneklerin ve malzemelerin iyice sterilize olmasından emin olunmalıdır. Bu işlemleri yaparken sterilizasyon yöntemlerinden hangisini kullanılacağını belirlemek için bazı hususlar bilinmelidir. Örneğin; sterilize edilecek olan ürünlerin amacına, biyolojik yapısına, fiziko-kimyasal yapısına uygun olmalıdır. Isı ile bozunma, işlem sonrasında kalıntı bırakma, neme veya kimyasal maddelere karşı duyarlı olma gibi nedenlerden dolayı bazı ilaç etkin maddeleri için gama radyasyonu ile sterilizasyon diğer sterilizasyon yöntemlere alternatif bir yöntem olması ile ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada hipertansiyon tedavisinde yaygın bir şekilde kullanılan Valsartan ilaç etkin maddesinin gama radyasyonu ile sterilizasyonu gerçekleştirilmiş ve bu işlemin madde üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Valsartan ilaç etkin maddesine uygulanan radyasyonun ilacın fiziksel, kimyasal ve farmasötik özellikleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, gama radyasyonu ile sterilizasyon yönteminin Valsartan örneği için uygun olup olmadığını ortaya koymaktır. Bunun için Valsartan etkin maddesine 5, 10, 15, 20,25 kGy dozlarında gama radyasyonuna tabi tutulmuş ve her bir dozun ilaç üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Sterilizasyon işleminden sonrası Valsartan örneği üzerinde birçok analiz gerçekleştirilmiştir. Ayrıca Valsartan örneği üzerinde bazı fiziksel parametreler gözlemlenmiştir. Ve hızlandırılmış stabilite çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda mikrobiyolojik testler ile sterilizasyon etkinliği doğrulanmıştır.

Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara göre, 10 kGy aralığındaki gama radyasyonunun Valsartan örneği üzerinde kimyasal yapısında belirgin bir değişikliğe yol açmadan sterilizasyon sağladığını göstermiştir. Ancak Valsartan örneğini 25 kGy doza tabi tutulduğunda yapısında bazı bozunma ürünlerinin meydana geldiği görülmektedir. Bu durum, gama radyasyonu ile sterilizasyonun uygun doz aralığında etkili ve güvenli bir sterilizasyon yöntemi olabileceğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, gama radyasyonu ile sterilizasyonun, Valsartan ilacı gibi ısıya duyarlı farmasötik etkin maddeler için kullanılabilirliği kanıtlanmıştır. Bu çalışma, gama radyasyonu ile sterilizasyonun farmasötik alanda daha yaygın kullanabilmesine yönelik bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Sterilizasyon, Valsartan, EPR, Gama radyasyonu, Farmasötik stabilite*

ABSTRACT

Sterilization is one of the fundamental processes applied to eliminate microorganisms from pharmaceutical products. The sterilization of pharmaceutical products is vital for both patient and product quality. Therefore, before starting a process, it must be ensured that all products, samples, and materials to be used are thoroughly sterilized against all potential risks. When performing these processes, certain factors must be known to determine which sterilization method to use. For example, the products to be sterilized must be suitable for their purpose, biological structure, and physicochemical structure. Due to reasons such as heat degradation, residue left after the process, and sensitivity to moisture or chemicals, gamma radiation sterilization stands out as an alternative method for some active pharmaceutical ingredients. In this study, the gamma radiation sterilization of the active pharmaceutical ingredient Valsartan, commonly used in the treatment of hypertension, was performed, and the effects of this process on the substance were evaluated in detail. The effects of the radiation applied to the Valsartan active ingredient on the drug's physical, chemical, and pharmaceutical properties were assessed.

The aim of this study is to determine whether the gamma radiation sterilization method is suitable for the Valsartan example. For this purpose, the Valsartan active ingredient was subjected to gamma radiation at doses of 5, 10, 15, 20, and 25 kGy, and the effects of each dose on the drug were analyzed comparatively. After the sterilization process, many analyses were performed on the Valsartan sample. Additionally, some physical parameters of the Valsartan sample were observed. Accelerated stability studies were also conducted. As a result of the studies, the sterilization efficacy was confirmed by microbiological tests.

According to the findings obtained from the study, gamma radiation in the range of 10 kGy has been shown to provide sterilization of the Valsartan sample without causing a significant change in its chemical structure. However, when the Valsartan sample was subjected to a dose of 25 kGy, some degradation products were observed in its structure. This situation indicates that gamma radiation sterilization could be an effective and safe sterilization method within an appropriate dose range.

In conclusion, the usability of gamma radiation sterilization for heat-sensitive pharmaceutical active ingredients such as the Valsartan drug has been proven. This study provides a scientific basis for the more widespread use of gamma radiation sterilization in the pharmaceutical field.

Keywords: *Sterilization, Valsartan, EPR, Gamma radiation, Pharmaceutical stability*

Deprem Sonrası Üretilen Toplu Konutların İncelenmesi: Diyarbakır İli Oğlaklı Deprem Konutları Örneği

Investigation of Mass Housing Produced After the Earthquake: The Case of Diyarbakır Province Oğlaklı Earthquake Houses

Ozan Afşin
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
ozanafsin1@gmail.com

Hale Demir Kayan
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
haledemirkayan@gmail.com

ÖZ

Depremler, doğanın kaçınılmaz bir gerçeği olarak tarih boyunca toplumların yaşamlarını etkileyen önemli doğal afetlerden biri olmuştur. Depremlerin yol açtığı yıkıcı etkilerin azaltılmasında, depreme dayanıklı yapılaşma ve afet sonrası iyileştirme süreçlerinin doğru yönetilmesi kritik bir rol oynamaktadır. Depremlerin oluşturdukları yıkıcı etki yalnızca fiziksel değil sosyal olarak da toplumları derinden etkilemekte; evsiz kalan büyük nüfus grupları, eğitim sistemindeki kayıplar, sağlık hizmetlerindeki aksamalar ve toplumsal huzursuzluk gibi sorunlar ortaya çıkarmaktadır (Marangoz, M. & İzci, Ç., 2023:14-17).

Türkiye, dünyanın sismik olarak en aktif bölgelerinden biri olup; yıkıcı depremlerin uzun bir geçmişi vardır (Bozkurt, 2001). Ülkemizde yaşanan büyük çaptaki en son deprem 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen, yıkıcı etkilerin oldukça ağır biçimde hissedildiği, Kahramanmaraş'ın Pazarcık ve Elbistan merkezli iki büyük depremi olup; büyüklüğü, şiddeti ve etkilediği coğrafi alan itibariyle 'Asrın Felaketi' olarak kayıtlara geçmiştir. Bu depremler, sadece Kahramanmaraş ilinde değil, çevre iller ve ilçeleri de kapsayan geniş bir coğrafyada can kaybı, alt ve üst yapıda ciddi hasarlara yol açmıştır.

Diyarbakır da bu depremlerden ciddi şekilde etkilenmiş, hem merkez hem de dış ilçelerde yapılarda hasarlar meydana gelmiştir. Bu tür büyük felaketler, toplu konut kavramının ve deprem sonrası inşa edilen yapıların değerlendirilmesinin önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Ülkemizde toplu konut üretimi, hızlı kentleşme ve nüfus artışı gibi unsurlar doğrultusunda ortaya çıkan konut sorununun çözümünde önemli bir rol oynamaktadır (Gülen, M., 2023:745). 1984 yılında kurulan (TOKİ, 1984), Toplu Konut İdaresi (TOKİ) Başkanlığının işlevi ülkemizde konut üretim sektörünün teşvik edilerek, planlı bir şekilde, hızla artan konut talebinin karşılanmasını sağlamak yönünde belirlenmiştir (Yılmaz, 2016:34). Bu noktada,

Toplu Konut İdaresi (TOKİ), konut üretim istatistiklerine göre, Türkiye'de toplu konut üretiminin en önemli aktörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır.

Deprem sonrası yapılacak yeni konutlarda TOKİ'nin tercih edilmesi, özellikle sosyal konut özellikleri bağlamında değerlendirildiğinde, çeşitli avantajlar sunmaktadır. Sosyal konut projeleri, düşük gelirli vatandaşların barınma ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla tasarlanmakta ve deprem mağdurları için hızlı ve etkili bir çözüm sunmaktadır. Ancak, bu tür projelerin başarısı sosyal donatı, toplumsal uyum ve sürdürülebilirlik gibi kriterlerle de yakından ilişkilidir. Bu çalışmanın temel amacı, depremlerin toplumlar üzerindeki etkilerini ve depreme dayanıklı yapıların önemini vurgulayarak, afet sonrası inşa edilen toplu konut projelerinin etkinliğini ve sürdürülebilirliğini değerlendirmektir. Bu çerçevede, Diyarbakır ili özelinde gerçekleştirilen toplu konut projelerinin, deprem sonrası barınma ihtiyaçlarını karşılama süreçleri incelenerek bu projelerin kullanıcı memnuniyeti açısından başarı düzeyi analiz edilecektir.

Çalışmada, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrasında Diyarbakır ili, Oğlaklı mahallesinde inşa edilen deprem konutlarının, tasarım, uygulama ve kullanım süreçleri ele alınarak, bu yapıların deprem sonrası barınma ihtiyaçlarını ne ölçüde karşıladığı değerlendirilecektir. Ayrıca, bu projelerde bulunan sosyal altyapı unsurları ve yeni konutların yerleşim ilkeleri de incelenecektir. Kullanım Sonrası Değerlendirme (KSD) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada Diyarbakır Oğlaklı bölgesinde bulunan deprem konutlarının kullanıcı memnuniyeti ve sürdürülebilirlik kriterleri SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmektedir. Çalışmada, anket ve yüz yüze görüşmeler aracılığıyla elde edilen konut kullanıcılarının görüşleri istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Bu analizler, deprem sonrası yapılan toplu konutların etkinliğini ve kullanıcı deneyimini ölçmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Doğal afet, Deprem etkileri, Toplu konut, Kentleşme, Afet yönetimi*

ABSTRACT

Earthquakes, as an inevitable fact of nature, have been one of the important natural disasters that societies have followed throughout history. In reducing the destructive effects caused by earthquakes, earthquake-resistant construction and the extensive reconstruction of large parts after the disaster play a critical role. The devastating effects of earthquakes deeply affect societies not only physically but also socially; problems such as large population groups becoming homeless, losses in the education system, disruptions in health services and social disorder arisel (Marangoz, M. & İzci, Ç., 2023:14-17).

Türkiye is one of the most seismically active regions in the world; it has a long history of devastating earthquakes (Bozkurt, 2001). The most recent large-scale earthquake in our country occurred on February 6, 2023, and the devastating effects were felt very heavily, and the two major earthquakes centered in Kahramanmaraş, Pazarcık and Elbistan were recorded as the 'Disaster of the Century' due to their magnitude, intensity and the geographical area they affected. These earthquakes caused loss of life and serious damage to infrastructure and superstructure not only in Kahramanmaraş but also in a wide geography covering the surrounding provinces and districts.

Diyarbakır was also seriously affected by these earthquakes, and damage occurred to structures in both the central and outer districts. Such major disasters once again reveal the importance of the concept of mass housing and the evaluation of structures constructed after earthquakes. Mass housing production in our country plays an important role in solving the housing problem that has emerged due to factors such as rapid urbanization and population growth (Gülen, M., 2023:745). The function of the Toplu Konut İdaresi (TOKİ) administiration, established in 1984 (TOKİ, 1984), was determined to encourage the housing production sector in our country and to ensure that the rapidly increasing housing demand is met in a planned manner (Yılmaz, 2016:34). At this point, Toplu Konut İdaresi (TOKİ), stands out as one of the most important actors in mass housing production in Türkiye, according to housing production statistics.

Preferring TOKİ for new housing to be built after an earthquake offers various advantages, especially when evaluated in the context of social housing features. Social housing projects are designed to meet the housing needs of low-income citizens and provide a fast and effective solution for earthquake victims. However, the success of such projects is also closely related to criteria such as social facilities, social harmony and sustainability. The main purpose of this study is to evaluate the effectiveness and sustainability of mass housing projects built after a disaster by emphasizing the effects of earthquakes on societies and the importance of earthquake-resistant structures. In this context, the processes of meeting the post-earthquake housing needs of mass housing projects carried out in Diyarbakır province will be examined and the success level of these projects in terms of user satisfaction will be analyzed.

In this study, the design, implementation and usage processes of earthquake housing constructed in the Oğlaklı neighborhood of Diyarbakır province after the February 6, 2023 Kahramanmaraş earthquakes will be addressed, and the extent to which these structures meet post-earthquake sheltering needs will be evaluated. In addition, the social infrastructure elements and the settlement principles of the new housing in these projects will be examined. In the study conducted using the Post-Occupancy Evaluation (POE) method, the user satisfaction and sustainability criteria of the earthquake housing in the Oğlaklı region of Diyarbakır are analyzed using the SPSS statistical program. In the study, the opinions of the housing users obtained through surveys and face-to-face interviews were evaluated with statistical methods. These analyses aim to measure the effectiveness and user experience of the mass housing constructed after the earthquake.

Keywords: *Natural disaster, Earthquake effects, Mass housing, Urbanization, Disaster management*

KAYNAKÇA

Bozkurt, E. (2001). Neotectonics of Turkey- a Synthesis. *Geodinamica Acta*, *14* (1-3), 3-30.

Gülen, M. (2023). Türkiye'de Konut Sorununun Toplu Konut Olgusu Üzerinden Dönemsel Olarak İncelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *28*(2), 745-761.

Marangoz, M., İzci, Ç. (2023). Doğal Afetlerin Ekonomik, Sosyal Ve Patlama Etkilerinin 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Merkezli Depremler Yatırımcılara Girişimciler Açısından Değerlendirilmesi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi* , *24* (52), 1-30.

Yılmaz, E. (2016). Konut Sorunu ve Toplu Konut Üretiminde Toki'nin ve Belediyelerin Rolü. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *3*(7), 31-50.

Diyarbakır Ofis Binaları Üzerine Bir Değerlendirme

An Evaluation on Office Buildings in the City of Diyarbakır

Zelal Akgönül
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
zelalakg21@gmail.com

Hale Demir Kayan
Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
haledemirkayan@gmail.com

ÖZ

İş gücünün artmasıyla çalışma mekânı ihtiyacı da artmaktadır. Özellikle sanayi devriminden sonra gelişen yapı teknolojileri ve toplumsal değişikliklerle ofis yapıları tasarımları da gelişim ve ilerleme gösteren, günümüze uzanan süreçte (Erkan ve Ozanözgü, 2022:401) insanların zamanının "büyük bir bölümü"nü veya "önemli bir kısmı"nı geçirdikleri çalışma alanları olmuşlardır. Zamanla bu çalışma alanlarına, ihtiyaç ve beklentileri karşılamak için birçok faaliyet eklenmiştir. Bu faaliyetler, ofis kavramının işlevinin artmasının ve büyüyerek ofis binalarının inşa edilmesine yol açmıştır. Ofis binalarının tasarımı ise kullanıcı ve çalışanlar için konfor koşullarını sağlayacak şekilde yapılmaktadır. Yönetimin ve ticaretin gelişmişliğini gösteren ofis binaları, kentsel gelişim ile birlikte genellikle şehirlerin önemli yerlerine konumlandırılarak kentin simgesi haline gelmiştir. Gelinen son noktada, ofis binaları yalnızca bir çalışma alanı değil güç ikonu biçiminde inşa edilmektedirler.

Ofisler 16. yüzyıldan 18. yüzyıl sonuna kadar tam anlamıyla ofis niteliğini taşımayan, işlevsellikten uzak ve tüm faaliyetlerin bir çatı altında toplandığı alanlardı (Noraslı ve Köse Doğan, 2020:3). İletişim araçlarındaki ilerleme (Mors Alfabesi (1844), daktilo (1866) ve telefon (1874) icatları) ile kökten değişen iş yöntemleri; daha önceleri evi ve çalışma alanları aynı mahallede olan insanlara daha uzak mesafelerde çalışma imkânı sunmuştur (Dülgeroğlu, 1993:47). Çalışma fonksiyonunun konuttan ayrılması ile ilk olarak 19. yüzyılda günümüz ofis binaları şekillenmeye başlamıştır (Köroğlu, 2004:5). Başlangıçta ofisler konutların bir bölümü olarak kullanılırken, daha sonra yalnız ofis mekânı olarak tasarlanan yapılara dönüşmüş; iş hacminin büyümesi ile çalışan sayısının artması; ofis mekânlarının, mimari olarak, değişiminde ve gelişiminde yönlendirici olmuştur (Onaran, 2010: 3). Zaman içinde oluşan ihtiyaçlara cevap niteliğinde daha büyük ve farklı tasarımlarda ofis yapılarının inşa edildiği görülmektedir. Ofis binalarının tasarımı bulundukları şehirlerin kimliğini oluşturarak; yönetimin gelişmişlik düzeyini de gösteren faktörler arasında yer almaya başlamıştır.

Diyarbakır kenti için hızlı nüfus artışı ve doğal göçler ile yeni yerleşim yerleri 1950'lerde büyümeye başlamış; bölgesel göç ve ekonomi kararları ile 1980'li yıllarda devam etmiş;

günümüzdeki şeklini imar alanlarının arttırılmasıyla 2005 sonrası da almıştır (Biçen, 2022:225-232). Diyarbakır kentsel olarak, Suriçi bölgesinden, Yenişehir ilçesine, ardından Bağlar ve daha sonrasında ise Kayapınar ilçesi (Demir Kayan, 2023:262) ile eşzamanlı olarak Bağlar ilçesinin Bağcılar Mahallesi ile şekillenip büyüme ve gelişme göstermiştir.

Diyarbakır ilinde kentsel gelişimle birlikte artan nüfus, gelişen teknoloji, artan iş gücüne paralel olarak ortaya çıkan çalışma mekân ihtiyacı gibi unsurlar ofis binalarının tasarımını ortaya çıkarmıştır. Zaman içerisinde kentte çok sayıda ofis binası inşa edilmiş ve günümüzde inşası devam eden birçok ofis binası bulunmaktadır. Bu çalışma geçmişten günümüze değişerek gelişen ve kentin simgesi haline gelen Diyarbakır ilindeki ofis binalarına odaklanmaktadır. Farklı meslek gruplarına aynı anda hizmet eden bu yapılar, kentin en işlek cadde ve semtlerinde, erişilebilirliği yüksek olan yerlere konumlandırılmışlardır. Bu çalışmada ele alınan konu ile ilgili literatür taraması yapılmış, yazılı ve basılı kaynaklar kullanılmış, ilgili kurum ve kuruluşlardan veriler toplanmış, yerinde gözlem ve fotoğrafla belgeleme yöntemleri kullanılmıştır

Sonuç olarak; eski bir ticaret merkezi olma özelliğiyle ön plana çıkan Diyarbakır kentinde, ticaret ve hizmet sektöründeki iş hacminin artmasıyla ofis mekânı ihtiyacı da artmış ve yalnızca ofis olarak kullanılan çok katlı yapılar ortaya çıkmıştır. Bu yapılar kentte; kentsel dönüşüme uğramış Ofis semti, kentin en işlek caddelerinden olan Şanlıurfa ve Mahabad bulvarları, Elazığ Bulvarı üzerinde birbirine yakın bulunan adliye, belediye binası ve hastane çevresi ve yine Elazığ Bulvarı üzerinde yer alan Yenişehir ve Kayapınar ilçelerini birbirinden ayıran yeni yerleşim bölgesi gibi birkaç noktada yoğunluk göstermektedir. Ofis binalarının sayısı ve kent içindeki lokasyonu kentte bu yapıların arttığını, kentsel gelişimin yapıların konumlandırılmasında etkili olduğunu ve yeni yerleşim alanlarının tercih edildiğini göstermektedir. Aynı zamanda bazı ofis binaları, bağlı bulundukları meslek gruplarına göre özelleşebilmekte ve kamu kurum ve kuruluşları gibi yapıların çevresinde dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Ofis Binası; Büro; İş Yeri; Diyarbakır*

ABSTRACT

With the increase in the workforce, the consumption of workspace also increases. Especially after the industrial revolution, the general course of the development and progress of office designs with major building technologies and social changes (Erkan and Ozanözgü, 2022:401) has made workspaces a “large part” or a “significant part” of people’s time. Timing has been added to meet this work intensity, needs and costs. This situation has paved the way for the growth of the operation of the office structure and the construction of office buildings. The design of office buildings is made in a way that provides comfort for users and employees. Office buildings, which show the development of management and trade, have generally been positioned in important places of cities with characteristic development and have become city symbols. In the final position, office buildings can be created not only as a workspace but also as an icon of power.

From the 16th century to the end of the 18th century, offices were areas that were not fully office-like, far from being functional, and where all activities were gathered under one roof

(Noraslı and Köse Doğan, 2020:3). With the advancement of communication tools (the invention of the Morse Code (1844), typewriter (1866), and telephone (1874)), radically changing work methods provided people whose homes and workspaces were previously in the same neighborhood with the opportunity to work at longer distances (Dülgeroğlu, 1993:47). With the separation of the work function from housing, today's office buildings first began to take shape in the 19th century (Köroğlu, 2004:5). While offices were initially used as a section of residences, they later turned into structures designed solely as office spaces; the growth of business volume and the increase in the number of employees have guided the architectural change and development of office spaces (Onaran, 2010: 3). It is seen that larger and different designs of office buildings have been built in response to the needs that have arisen over time. The design of office buildings has started to form the identity of the cities they are located in and has also started to take its place among the factors that show the level of development of the administration.

The new settlements that started to grow in the 1950s with natural migrations and rapid population growth for the city of Diyarbakır continued with the economic decisions of the 1980s and regional migration; and took its current form with the increase in construction areas after 2005 (Biçen, 2022:225-232). Diyarbakır has been shaped, grown and developed urbanly from the Suriçi region to the Yenişehir district, then to the Bağlar and later to the Kayapınar district (Demir Kayan, 2023:262) and simultaneously with the Bağcılar Neighborhood of the Bağlar district.

In Diyarbakır, the increasing population, developing technology, and the need for work space that emerged in parallel with the urban development in Diyarbakır province have shaped the design of office buildings. Over time, many office buildings have been built in the city and there are many office buildings under construction today. This study focuses on office buildings in Diyarbakır province, which have evolved from past to present and have become the symbol of the city. These structures, which serve different professional groups at the same time, are located in the busiest streets and neighborhoods of the city, in places with high accessibility. In this study, a literature review was conducted on the subject discussed, written and printed sources were used, data were collected from relevant institutions and organizations, and on-site observation and photographic documentation methods were used.

As a result; in Diyarbakır, which stands out with its old commercial center feature, the need for office space has also increased with the increase in the business volume in the trade and service sectors and multi-storey buildings used only as offices have emerged. These buildings are concentrated in several points in the city such as the Ofis district that has undergone urban transformation, Şanlıurfa and Mahabad boulevards, which are the busiest streets of the city, the courthouse, municipality building and hospital surroundings located close to each other on Elazığ Boulevard and the new settlement area separating the Yenişehir and Kayapınar districts on Elazığ Boulevard. The number of office buildings and their locations in the city show that these structures are increasing in the city, urban development is effective in the positioning of the structures and new settlement areas are preferred. At the same time, it can be concluded that some office buildings can be specialized according to the professional groups they are affiliated with and that they are distributed around structures such as public institutions and organizations.

Keywords: *Office Building; Office; Workplace; Diyarbakır*

KAYNAKÇA

Biçen A., Vural S.,(2022). Modern İhtiyaçtan Hedonik Tüketime Diyarbakır. Nobel Bilimsel Eserler.1. Baskı, Ankara. https://akademikbirikimdergisi.com/index.php/uabd/article/view/93/95

Demir Kayan, H., (2023). Kentsel Gelişim Sürecinde Diyarbakır Ofis Binaları, Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, Cilt: 6, Sayı:2, ss.249-265 https://akademikbirikimdergisi.com/index.php/uabd/article/view/93/95

Dökmeci V., Dülgeroğlu Y., Berköz Akkal L., (1993). İstanbul Şehir Transformasyonu ve Ofis Binaları, Literatür Yayınları, 1. Baskı, İstanbul.

Köroğlu K., (2012). Eski Mezopotamya Tarihi: Başlangıcından Perslere Kadar. İletişim Yayınları. 7. Baskı. İstanbul.

Noraslı, M., & Köse Doğan, R. (2020). Çağdaş Ofis Tasarımı Bağlamında Bee Rendering Tasarım Ofisi. Artium, 8(1), 1-10.

Onaran D., (2010). Ofis İç Mekân Düzenlemelerinde Sürdürülebilir Tasarım Yöntemleri,Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Şahika Erkan, M., & Ozanözgü, E. N. (2022). Ofis Yapılarındaki Ortak Mekânlar ve Kullanıcı İlişkisi. Sanat ve Tasarım Dergisi, 12(2), 399-408. https://doi.org/10.20488/sanattasarim.1221713

The Effect of Rotational Speed on the Power Coefficient in Low Solidity Hydrokinetic Turbines: A CFD-Based Approach

Fetihhan Uğur
Gaziantep University
Engineering Faculty
Civil Engineering Department
Gaziantep, Türkiye
fetihhanugur@gantep.edu.tr

M. İshak Yüce
Gaziantep University
Engineering Faculty
Civil Engineering Department
Gaziantep, Türkiye
yuce@gantep.edu.tr

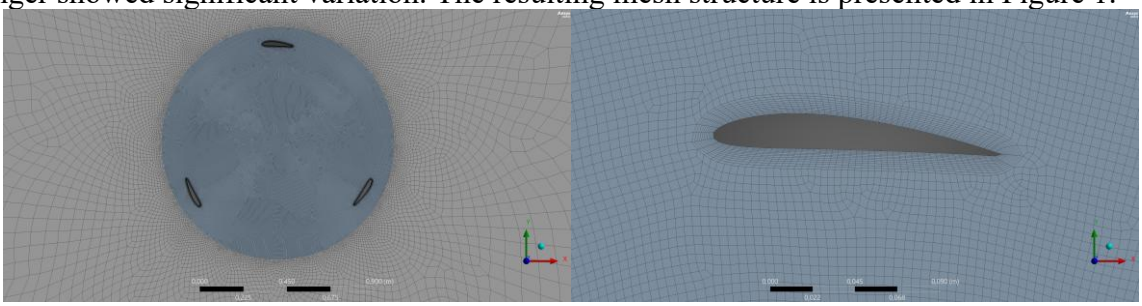
Gökmen Öztürkmen
Gaziantep University
İslahiye Vocational School
Construction Division
Gaziantep, Türkiye
gozturkmen@gantep.edu.tr

ABSTRACT

The increasing global energy demand and environmental concerns clearly indicate the need for more efficient utilization of renewable energy sources. In this context, hydrokinetic energy systems have recently emerged as notable sustainable energy solutions, particularly in river and stream-based applications. These systems generate energy by utilizing existing fluid motion without requiring large-scale infrastructure such as dams or reservoirs. Hydrokinetic turbines lie at the heart of these systems, converting kinetic energy into mechanical, and subsequently, electrical energy. These turbines are generally categorized into horizontal-axis (HAWT) and vertical-axis (VAWT) types. In this study, vertical-axis turbines are examined due to their advantages in hydrokinetic applications such as the ability to operate at low water speeds, independence from flow direction, and ease of maintenance. One of the most critical design parameters influencing the performance of VAWTs is solidity—the blade density ratio. Solidity, defined as the ratio of the blade area to the swept area, directly affects both torque production and the power coefficient (Cp). This study aims to investigate the performance of a turbine with low solidity ($\sigma = 0.3$) under various angular velocities.

The analysis was carried out using a VAWT with a diameter of 1 meter and three fixed-profile (NACA 2412) blades. Simulations were performed using ANSYS Fluent software. The k-omega SST turbulence model was selected to better capture boundary layer transitions and separations. Calculations were conducted as transient, and the rotational motion was modeled using the Sliding Mesh method, enabling dynamic resolution of real-time blade movement. The inlet flow velocity was fixed at 2 m/s in all analyses, and a pressure outlet condition was applied at the outlet. The flow domain around the turbine was modeled as a circular volume perpendicular to the inflow direction. The mesh was refined around the turbine, and particular care was taken to maintain a low y+ value for critical boundary layer sensitivity.

To ensure physical accuracy, solution parameters were tested until mesh convergence was achieved. It was observed that when the mesh reached 115,000 elements, power coefficients no longer showed significant variation. The resulting mesh structure is presented in Figure 1.



a) Rotor section mesh b) Blade section mesh

Figure 1. Mesh structure used in the model

Rotational speeds ranging from 0.5 rad/s to 16 rad/s were selected at 17 different values. For each case, average torque, turbine power, and power coefficient (Cp) were calculated. These results are summarized in Table 1. Cp and average torque values are graphically presented in Figure 2 as a dual-axis plot, while the obtained flow patterns are detailed in Figure 3 with velocity and turbulence kinetic energy contour visuals.

Table 1. Calculated Torque, Power, and Cp values as a function of Angular Speed

TSR	Angular Velocity (rad/s)	Avg. Torque (Nm)	Turbine Power (W)	Power Coefficent (Cp)
0,125	0,5	22,970	11,485	0,0029
0,25	1	18,777	18,777	0,0047
0,5	2	13,542	27,084	0,0068
0,75	3	13,315	39,946	0,0100
1	4	17,310	69,238	0,0173
1,25	5	34,069	170,347	0,0427
1,5	6	45,281	271,685	0,0681
1,75	7	51,298	359,086	0,0900
2	8	58,996	471,966	0,1182
2,25	9	44,322	398,900	0,0999
2,5	10	1,966	19,659	0,0049
2,75	11	-28,892	-317,814	-0,0796
3	12	-58,675	-704,105	-0,1764
3,25	13	-89,324	-1161,208	-0,2909
3,5	14	-121,629	-1702,803	-0,4266
3,75	15	-155,527	-2332,912	-0,5844
4	16	-188,718	-3019,487	-0,7564

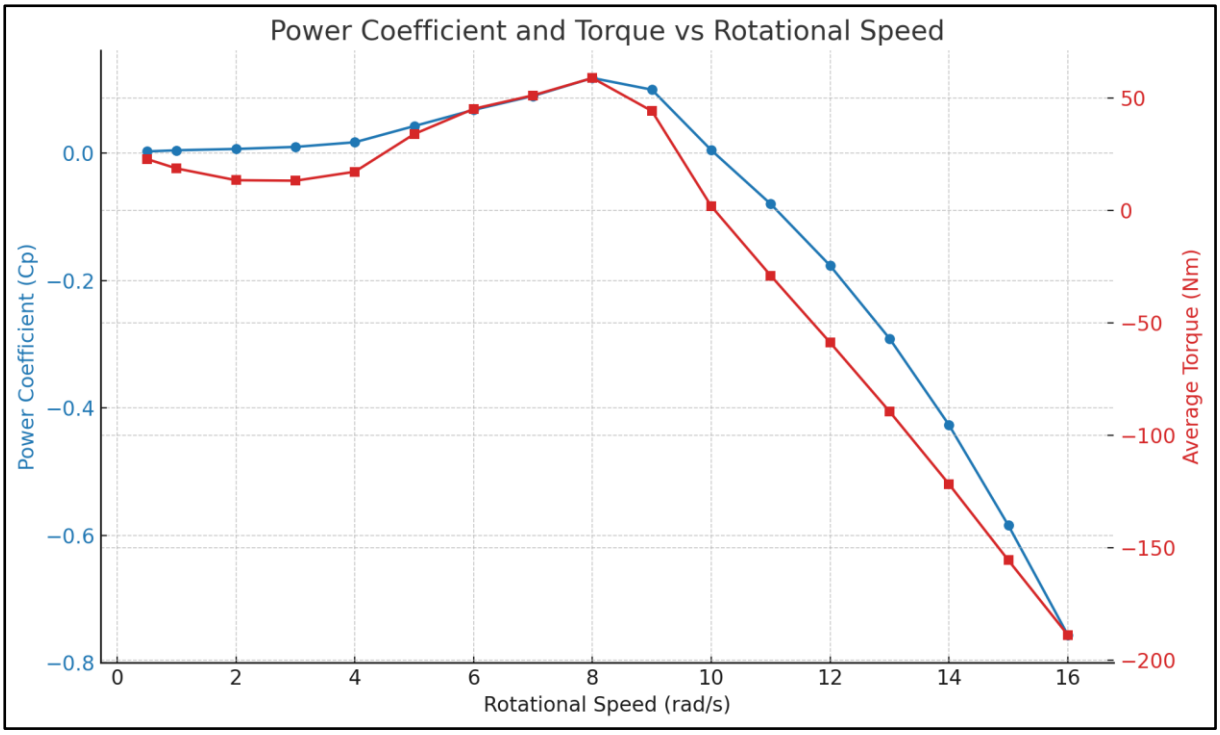
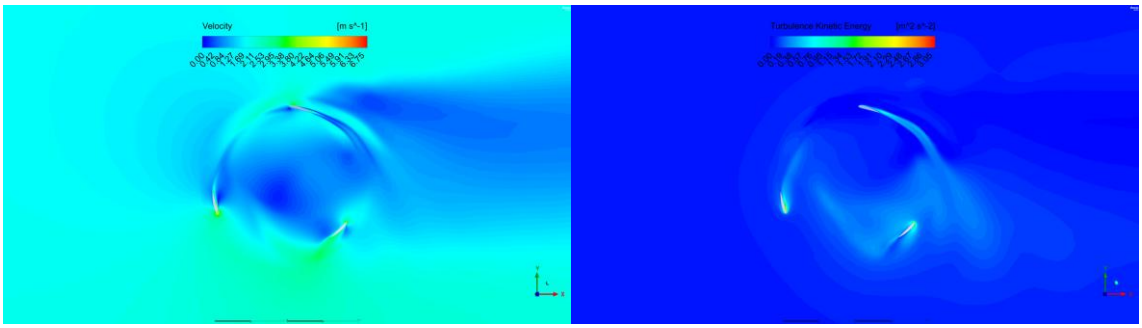


Figure 2. Power coefficient and torque values at different rotational speeds



a) Velocity b) Turbulent kinetic energy

Figure 3. Velocity and turbulence kinetic energy contours at 8 rad/s

According to the analysis results, the Cp values of the turbine are quite low at low angular speeds (0.5–3 rad/s), generally ranging between 0.002–0.01. After 4 rad/s, a significant performance increase was observed, reaching the maximum Cp value of 0.118 at 8 rad/s. At this point, the tip speed ratio (TSR) corresponds to approximately 2.0, which aligns closely with the optimal operating range suggested in the literature. After 9 rad/s, Cp values started to decline and became negative beyond 12 rad/s. This indicates that the turbine begins to resist the flow rather than generate power, resulting in energy losses. Using the maximum Cp value at 8 rad/s as a reference, efficiency losses at other speeds were calculated in percentage terms. In conclusion, this study evaluates the impact of rotational speed on the performance of low solidity turbines both technically and visually. The findings provide insights into identifying the optimal speed range, supporting design decisions, and enhancing efficiency.

Keywords: *Hydrokinetic, Computational fluid dynamics, Solidity, Power coefficient*

Comparison of Turbulence Models and Numerical Approaches for Savonius Turbines in Open Channel Conditions

Fetihhan Uğur
Gaziantep University
Engineering Faculty
Civil Engineering Department
Gaziantep, Türkiye
fetihhanugur@gantep.edu.tr

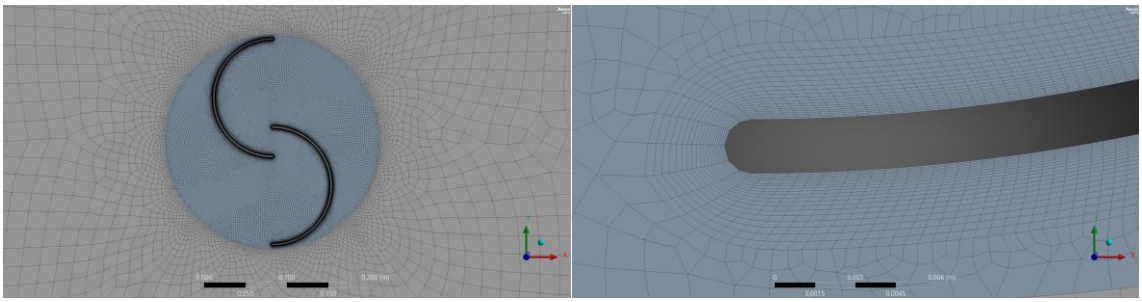
Gökmen Öztürkmen
Gaziantep University
İslahiye Vocational School
Gaziantep, Türkiye
gozturkmen@gantep.edu.tr

M. İshak Yüce
Gaziantep University
Engineering Faculty
Civil Engineering Department
Gaziantep, Türkiye
yuce@gantep.edu.tr

ABSTRACT

The growing global demand for energy, environmental concerns associated with fossil fuel consumption, and sustainability goals have steadily increased the interest in renewable energy sources. In addition to widely known resources such as solar, wind, and biomass, energy conversion systems based on fluid motion offer significant potential. In this context, hydrokinetic energy systems, which utilize the available kinetic energy in rivers, canals, and tidal regions, stand out for their minimal infrastructural requirements and low environmental impact. Hydrokinetic turbines, which form the core of these systems, convert the kinetic energy of water into mechanical and subsequently electrical energy. These turbines are generally categorized as horizontal-axis and vertical-axis turbines. Vertical-axis turbines are particularly advantageous for hydrokinetic applications due to their ability to operate at low flow velocities, their independence from flow direction, and ease of maintenance. Among them, Savonius turbines are especially suitable for low-speed, low-Reynolds number flows due to their high torque production and simple manufacturing process, making them an efficient solution in environments such as rivers and channels with limited discharge.

This study presents steady-state numerical analyses of a two-bladed Savonius turbine placed within an open channel flow. The main objective is to evaluate the impact of different numerical modeling configurations on turbine performance and to identify the most suitable parameter combinations. The turbine used in the simulations has a radius of 0.125 m and an overlap ratio of 0.15. During the simulations, the turbine is exposed to a constant inlet velocity of 0.5 m/s. The outer computational domain is defined based on the turbine diameter (D) and extends over a rectangular area with dimensions of 30D × 45D. All analyses were carried out using ANSYS Fluent software. The mesh structure was locally refined around the turbine to improve near-wall resolution and enhance overall solution stability. Mesh structures for the rotor and blade regions are illustrated in Figure 1.



a) Mesh structure of the rotor region b) Mesh structure of the blade region

Figure 1. Mesh structures used for the rotor and blade regions

A total of eight different modeling cases were defined, and for each, the power coefficient (Cp) was calculated at 13 different tip speed ratio (TSR) values. These cases were based on variations in turbulence models, solver algorithms, and the blade motion configurations of the turbine. The turbulence models used in the simulations included k-omega SST, SST, and k-epsilon (both standard and enhanced wall treatment), all of which are widely preferred in representing systems operating under low Reynolds number conditions. Additionally, solver algorithms such as Coupled, SIMPLE, and SIMPLEC were tested and comparatively evaluated. The modeling parameters and respective configurations are summarized in Table 1.

Table 1. Numerical Modeling Parameters for Each Analysis Case

Case	Blade Motion	Turbulence Model	Solver
Case 1	No wall motion	k-omega SST (low Re)	Coupled
Case 2	No wall motion	k-epsilon (Standard wall)	Coupled
Case 3	No wall motion	k-epsilon (Enhanced wall)	Coupled
Case 4	No wall motion	SST	Coupled
Case 5	No wall motion	k-omega SST	Simple
Case 6	No wall motion	k-omega SST	SimpleC
Case 7	Wall motion active (V=0)	k-omega SST	Coupled
Case 8	Wall motion with domain rotation	k-omega SST	Coupled

The blade motion (wall motion) was represented in different ways across the cases. In some cases, the turbine blades were defined as stationary; in others, rotational definitions were applied to the blade surfaces. This rotational behavior was modeled using the wall motion feature within the Fluent environment. In certain cases, the blade speed was set to zero (static motion), while in others, the motion was synchronized with the rotational domain. All solution cases were structured as steady-state simulations, thereby excluding transient effects. This configuration was chosen to minimize computational time. The results indicate that the selected turbulence model and solver algorithm directly influence the power coefficient (Cp), which is a key performance indicator of the turbine. For all cases, Cp values were calculated as a function of tip speed ratio (TSR), plotted, and compared accordingly.

The highest Cp value, recorded as 0.2027, was obtained under case 5, which employed the k-omega SST turbulence model in combination with the SIMPLE solver. Although simulations using the Coupled solver provided relatively stable results, their peak performance remained slightly below that of the SIMPLE configuration. In the case with the SIMPLEC solver, Cp values remained consistently high across the TSR range but did not exceed the maximum observed in case 5. In the cases where wall motion was active (Case 7 and Case 8), the computational cost increased due to the added complexity; however, the gains in Cp values were found to be limited. Notably, in the case where the blade motion was synchronized with the rotating domain, changes in the flow field were clearly observed, yet these variations did not translate into a significant performance improvement. These findings suggest that the steady-state approach may have limitations in accurately capturing the rotational dynamics of such systems and highlight the need for transient simulations.
The graphical representation of Cp values across different TSR values for all cases is provided in Figure 2.

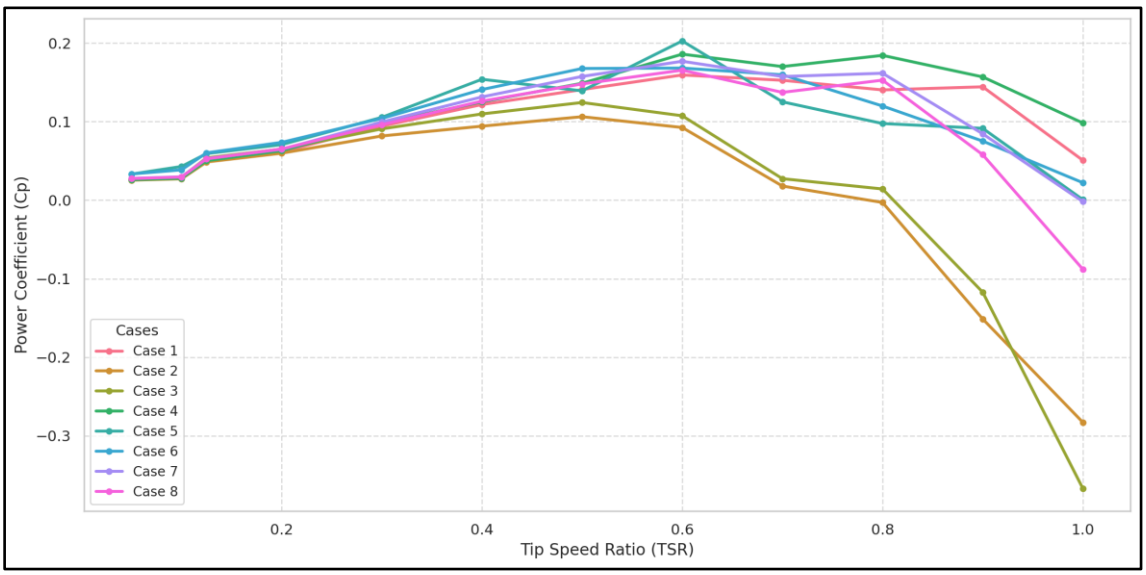


Figure 2. Cp values across different tip speed ratios (TSR) for various numerical cases

Previous studies in the literature have emphasized the significant impact of turbulence models and solver algorithms on the accuracy and stability of performance predictions for Savonius turbines. The findings of this study confirm that the k-omega SST turbulence model offers stable and physically realistic results, particularly for low-Reynolds number open channel applications. Additionally, the COUPLED algorithm has demonstrated strong solution stability, especially in steady-state simulations. The inclusion of blade motion in the numerical model contributed only marginally to performance enhancement in steady-state conditions. In certain cases, it even led to increased flow resistance and a drop in Cp values. These observations suggest that to accurately capture the dynamic effects of rotation, transient simulation methods are required.

Keywords: *Hydrokinetic, Savonius turbine, Computational fluid dynamics, Turbulence model*

Aerodynamic Optimization and Comparative Performance Analysis of Hydrofoil Profiles for Hydrokinetic Turbines

Erkan Alkan
Gaziantep Üniversitesi
İslahiye MYO
İnşaat Bölümü
Gaziantep, Türkiye
erkanalkan@gantep.edu.tr

Mehmet İshak Yüce
Gaziantep Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Gaziantep, Türkiye
yuce@gantep.edu.tr

Gökmen Öztürkmen
Gaziantep Üniversitesi
İslahiye MYO
İnşaat Bölümü
Gaziantep, Türkiye
gozturkmen@gantep.edu.tr

ABSTRACT

Hydrokinetic energy refers to the generation of electricity by harnessing the kinetic energy of flowing water without the need for large dams or significant alterations to natural watercourses. Unlike conventional hydropower, hydrokinetic systems operate in rivers, canals, and tidal streams, making them suitable for decentralized and low-impact energy production. One of the primary advantages of hydrokinetic energy over other renewable sources is its minimal environmental footprint, as it preserves aquatic ecosystems and maintains the natural flow of water. Additionally, the continuous and predictable nature of water currents ensures a more stable energy output compared to intermittent sources like solar and wind. These systems are also modular and can be deployed in remote, off-grid locations, enhancing energy accessibility. With relatively low maintenance costs and high conversion efficiency, hydrokinetic energy emerges as a reliable and sustainable solution, contributing significantly to energy security and the global transition toward clean, renewable energy sources.

The performance of hydrokinetic turbines is influenced by several interrelated factors, including flow velocity, turbine design, and site-specific conditions. Flow velocity is particularly critical, as the power output of a hydrokinetic turbine is proportional to the cube of the water speed—meaning even small increases in velocity can significantly boost energy generation. Turbine blade geometry, rotor diameter, and orientation also impact efficiency by affecting how effectively kinetic energy is captured from the water. Additionally, environmental factors such as turbulence, debris presence, and channel depth can alter flow patterns and performance stability. Accurate assessment of these variables is essential to optimize turbine placement and maximize energy yield in real-world applications.

Blade design is a critical component in determining the hydrodynamic performance of hydrokinetic turbines. Key parameters such as blade profile, chord length, pitch angle, and aspect ratio significantly influence the efficiency of energy conversion from fluid flow to

mechanical rotation. The aerodynamic characteristics of the blades must be optimized to maximize lift-to-drag ratios while minimizing flow separation and turbulence. Additionally, structural considerations, including material selection and fatigue resistance, are essential to ensure long-term operational reliability under varying hydrodynamic loads. Effective blade design enhances overall turbine performance by improving energy capture, reducing mechanical losses, and ensuring stability across a range of flow conditions.

Hydrofoil optimization is a fundamental aspect of enhancing the performance of hydrokinetic turbines, as it directly affects the interaction between the fluid flow and the turbine blades. The process involves the systematic adjustment of geometric and hydrodynamic parameters such as camber, thickness distribution, angle of attack, and surface curvature to maximize lift while minimizing drag. Advanced computational methods, including computational fluid dynamics (CFD) and optimization algorithms, are commonly employed to evaluate and refine hydrofoil configurations under realistic flow conditions. Properly optimized hydrofoils contribute to improved energy efficiency, reduced flow-induced vibrations, and enhanced operational stability, thereby increasing the overall effectiveness and durability of hydrokinetic energy systems.

NACA and GOE hydrofoils are two commonly used airfoil families in fluid dynamics and turbine design, each offering distinct aerodynamic characteristics. NACA hydrofoils, developed by the National Advisory Committee for Aeronautics, are widely recognized for their systematic numbering system, which defines their geometric properties such as camber, thickness, and chord length distribution. These profiles are favored for their predictable performance and ease of implementation in computational models. In contrast, GOE (Göttingen) hydrofoils, developed in Germany, exhibit different curvature and pressure distribution characteristics, often leading to higher lift coefficients in certain flow conditions. The selection between NACA and GOE profiles depends on the specific application requirements, including flow regime, Reynolds number, and structural constraints.

In this study, a comprehensive aerodynamic analysis was conducted on five different airfoil profiles GOE 365, NACA 0012, NACA 2410, NACA 22112, and a modified foil. The simulations were performed using ANSYS Fluent, and critical flow parameters such as velocity, pressure, eddy viscosity, and turbulence kinetic energy were examined for each profile. A triangular mesh structure was employed to accurately capture the complex geometry of the airfoils, and mesh quality was optimized based on skewness, element quality, and aspect ratio criteria. The k-omega SST turbulence model was selected due to its high accuracy and computational efficiency. The analyses were carried out for angles of attack ranging from 0° to 10°, and the lift-to-drag ratio (Cl/Cd) was evaluated at each angle to determine the most suitable airfoil profile. The modified NACA profile consistently exhibited a higher Cl/Cd ratio, particularly at lower angles of attack, where the standard profiles showed notable performance limitations. At a 2.0° angle of attack, the modified airfoil reached a Cl/Cd ratio of 30.17, significantly exceeding the performance of the top-performing standard airfoil, GOE 365, under the same operating conditions.

Keywords: *Hydrokinetic tTurbines, Hydrofoil optimization, Computational fluid dynamics, Lift-to-drag ratio.*

Design and Performance Evaluation of Helical Hydrokinetic Turbines Based on Blade Configuration and Twist Angle

Erkan Alkan
Gaziantep Üniversitesi
İslahiye MYO
İnşaat Bölümü
Gaziantep, Türkiye
erkanalkan@gantep.edu.tr

Mehmet İshak Yüce
Gaziantep Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü
Gaziantep, Türkiye
yuce@gantep.edu.tr

Gökmen Öztürkmen
Gaziantep Üniversitesi
İslahiye MYO
İnşaat Bölümü
Gaziantep, Türkiye
gozturkmen@gantep.edu.tr

ABSTRACT

Hydrokinetic turbines represent an innovative approach to renewable energy generation by harnessing the kinetic energy of flowing water without the need for large dams or extensive infrastructure. These systems can be deployed in rivers, canals, and tidal streams, offering a low-impact alternative to conventional hydropower technologies. Their minimal environmental footprint makes them particularly suitable for ecologically sensitive areas and off-grid applications. The energy output of a hydrokinetic turbine is proportional to the cube of the water velocity, meaning even moderate flow speeds can yield substantial power generation. Due to their modular design and scalability, hydrokinetic systems offer cost-effective solutions for both rural electrification and decentralized energy production. Additionally, their relatively simple maintenance requirements contribute to long-term operational sustainability. As global efforts intensify toward reducing dependence on fossil fuels and combating climate change, hydrokinetic energy emerges as a promising and environmentally responsible option within the broader spectrum of sustainable energy technologies.

Helical hydrokinetic turbines, also known as Darrieus or vertical-axis turbines, are designed to harness the kinetic energy of flowing water using helical-shaped blades that rotate around a vertical axis. Unlike traditional horizontal-axis turbines, helical turbines can operate efficiently regardless of the flow direction, making them ideal for environments with variable or reversing currents, such as tidal streams and rivers. Their compact and low-profile design allows for easy installation in shallow or narrow waterways without significantly disrupting aquatic ecosystems. Additionally, the continuous rotation and balanced torque of helical turbines contribute to smoother operation and reduced mechanical stress. These features make helical hydrokinetic turbines a promising option for decentralized and environmentally sustainable power generation in a variety of hydrological settings.

The design of hydrokinetic turbines is a fundamental aspect that determines their efficiency, durability, and suitability for various flow environments. A well-optimized design not only maximizes energy extraction from moving water but also minimizes environmental impact and structural stress. Since hydrokinetic systems often operate in natural water bodies with varying flow conditions, careful attention to design ensures stable performance and long-term operational reliability. One of the primary parameters is hydrofoil selection, which involves choosing a blade cross-section that can generate sufficient lift while minimizing drag in water flow. The chosen hydrofoil must maintain flow attachment across a range of operating conditions. Blade number is another critical parameter that affects both torque generation and hydrodynamic resistance. Fewer blades typically result in lower drag but may reduce the starting torque, while more blades can increase torque at the expense of efficiency. Chord length, defined as the distance between the leading and trailing edges of the blade, determines the blade's surface area and has a direct impact on the generated lift and structural loading. The angle of attack refers to the angle between the chord line and the direction of the incoming flow. It must be set to ensure efficient lift production without causing flow separation. In rotating blades, the angle of attack cannot remain constant across the blade span; thus, twist angle is introduced. Twist angle is the variation of angle of attack from the root to the tip of the blade to account for varying relative velocities due to rotation. Rotational speed is another essential design consideration. It determines the blade tip speed and influences the interaction between the turbine and the incoming flow. This leads to the calculation of the power coefficient, a non-dimensional parameter representing the ratio of extracted power to the available kinetic energy in the flow. All these parameters must be defined in coordination to ensure stable, efficient, and reliable turbine operation across the desired range of hydraulic conditions.

In this study, a modified hydrofoil was employed to investigate the influence of design parameters on the performance of a hydrokinetic turbine. Firstly, the effects of varying blade number and chord length were analyzed to determine the optimal configuration for maximizing the power coefficient (Cp). Among the tested configurations, the turbine equipped with five blades and a chord length of 17.5 cm exhibited the highest performance. This configuration achieved a Cp value of 0.4326 at a rotational speed of 3.4 rad/s, outperforming configurations with fewer or more blades and those with shorter or longer chord lengths. While an increase in chord length generally resulted in improved Cp values, it was observed that beyond a critical threshold, the additional drag outweighed the aerodynamic benefits, leading to diminishing returns. The five-bladed configuration provided a favorable balance between turbine solidity and aerodynamic efficiency. Subsequently, the twist angle of the helical turbine was optimized. The results indicated that a twist angle of 36° yielded the highest overall performance. At this angle, the turbine reached maximum Cp at a rotational speed of 5 rad/s, demonstrating a substantial improvement over the other evaluated angles (0°, 18°, and 54°). The 36° twist angle facilitated a more uniform distribution of hydrodynamic forces along the blade span, thereby enhancing energy extraction without compromising structural integrity. Although the 54° configuration yielded relatively high Cp values at specific operating conditions, it was prone to significant flow separation, which negatively impacted overall efficiency. In contrast, the 36° configuration maintained optimal energy conversion across a range of rotational velocities. Numerical simulations exhibited consistent convergence behavior, with a residual RMS value of 10^{-4}, confirming the accuracy and reliability of the computational results. This comprehensive optimization study underscores the importance of careful selection of hydrofoil geometry, blade number, chord length, and twist angle in achieving high-efficiency hydrokinetic turbine designs.

Keywords: *Hydrokinetic turbine, Blade geometry, Power coefficient (Cp), Chord length, Twist angle*

Küresel Isınma ve Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Analiz Edilmesi

Remote Sensing-Based Analysis of Global Warming and Its Environmental Impacts

Emrah Kılınç
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
Elektrik – Elektronik Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
kilinc.emrah22@gmail.com

İsa Ataş
Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Teknik Bilimler MYO
Bilgisayar Teknolojileri Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
isa_atas@dicle.edu.tr

ÖZ

Küresel ısınma, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının artması sonucu Dünya'nın enerji dengesinin bozulmasıyla ortaya çıkan uzun vadeli bir iklim değişikliği sürecidir. Bu değişim, özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra fosil yakıt kullanımı, arazi örtüsündeki değişiklikler ve ormansızlaşma gibi insan kaynaklı faaliyetlerin hız kazanmasıyla daha belirgin hale gelmiştir. Artan sıcaklıklar yalnızca atmosferik değişimlerle sınırlı kalmayıp; buzulların erimesi, deniz seviyesinin yükselmesi, ekstrem hava olaylarının sıklaşması, tarımsal verimliliğin düşmesi ve biyoçeşitlilik kayıpları gibi çok yönlü etkiler yaratmaktadır. Bu etkilerin doğru, sürekli ve kapsamlı bir biçimde izlenmesi, iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında geliştirilecek politika ve stratejiler için büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, uzaktan algılama (UA) teknolojileri, geniş alanlarda yüksek doğrulukta ve zaman içinde karşılaştırılabilir çevresel veriler sunarak önemli katkılar sağlamaktadır. MODIS, Landsat ve Sentinel gibi uydu platformlarından elde edilen çok bantlı veriler sayesinde yüzey sıcaklığı (LST), bitki örtüsü yoğunluğu ve sağlığı (NDVI), kar ve buz örtüsü ile yüzey nemliliği gibi parametreler izlenebilmektedir. Ayrıca, bu verilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile entegre edilmesi, çevresel değişimlerin mekânsal analizlerle daha etkili bir biçimde görselleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Son yıllarda, bu verilerin analizinde Derin Öğrenme (Deep Learning) tekniklerinin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Özellikle Yapay Sinir Ağları (ANN), Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) gibi modeller, büyük hacimli uydu verilerinden anlamlı bilgi çıkarımı yaparak çevresel değişimlerin daha hassas şekilde izlenmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, MODIS sensöründen elde edilen NDVI ve LST verileri, derin öğrenme tabanlı modeller kullanılarak işlenmiş; Türkiye'den seçilen 5 farklı il (İzmir, Konya, Diyarbakır, Erzurum ve Rize) özelinde, 2000–2025 yıllarını kapsayan yaklaşık 1140 adet 8 günlük veri kullanılarak zaman diliminden oluşan NDVI ve LST serileri üzerinden zamansal analizler gerçekleştirilmiştir. Ham verilerin ön işleme adımlarında bulut temizleme, yeniden örnekleme ve normalizasyon uygulanmıştır. Ardından, NDVI ve LST zaman serileri derin öğrenme

modelleri (özellikle LSTM - Uzun Kısa Süreli Bellek ağları) ile analiz edilmiştir. LSTM modeli, yıllar içindeki değişimleri öğrenerek trend analizi ve öngörüleme yapılmasına olanak sağlamıştır. Yapılan analizler, özellikle sıcak ve kurak bölgelerde (İzmir, Konya ve Diyarbakır) bitki örtüsünde belirgin azalma ve yüzey sıcaklıklarında artış eğilimi olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle Diyarbakır özelinde, yaz aylarında LST değerlerinde dikkat çekici bir artış ve NDVI değerlerinde hissedilir bir düşüş gözlenmiştir. LSTM modeli, Diyarbakır'da yaz aylarındaki LST değerlerinin artacağını ve NDVI'nın 0.35 seviyesinden 0.25 seviyesine kadar düşeceğini tahmin etmektedir. Bu durum, bölgedeki tarımsal üretim ve bitki örtüsü sağlığı üzerinde olumsuz ve doğrudan etkiler yaratmaktadır. Buna karşın serin ve nemli bölgelerde (Erzurum ve Rize), NDVI değerlerinde görece stabil ya da artan bir seyir gözlenmiştir. LSTM modeli, bu bölgelerde bitki örtüsü sağlığının daha istikrarlı kaldığını göstermiştir. Ayrıca, bitki örtüsü tahminlerinde kullanılan CNN-LSTM modelleri, geçmiş NDVI haritalarından yola çıkarak gelecekteki bitki sağlığına ilişkin yüksek doğruluklu tahminler üretmiştir (RMSE: 0.021; R^2: 0.89). Bu çalışma, derin öğrenme tekniklerinin uzaktan algılama verileriyle entegrasyonunun, küresel ısınma kaynaklı çevresel değişimlerin hem izlenmesi hem de öngörülmesinde etkin bir araç olduğunu ortaya koymuştur. Derin öğrenme modelleri sayesinde, sadece mevcut durum analiz edilmekle kalmamış, aynı zamanda 2050 ve 2100 gibi geleceğe yönelik iklim senaryoları için de tutarlı projeksiyonlar oluşturulabilmiştir. Uzaktan algılama teknolojileri ve yapay zeka tabanlı analizlerin sadece akademik çalışmalarda değil; kamu kurumları, yerel yönetimler ve karar verici mekanizmalarla entegre şekilde kullanılması, iklim değişikliğiyle mücadelede büyük bir stratejik avantaj sağlayacaktır. Ayrıca, disiplinler arası yaklaşımlar ve yerel halkın farkındalık düzeyinin artırılması, bu teknolojilerin daha etkin ve sürdürülebilir biçimde kullanımını destekleyecektir.

Anahtar Kelimeler: *Küresel ısınma; Uzaktan algılama; İklim değişikliği; NDVI; LSTM; CNN*

ABSTRACT

This study explores the environmental impacts of global warming in Turkey using remote sensing data and deep learning-based analysis. With increasing concentrations of greenhouse gases disrupting Earth's energy balance, monitoring surface changes such as vegetation degradation and surface temperature rise has become critical. Remote sensing platforms such as MODIS provide continuous, multi-spectral data that enable the observation of environmental parameters like the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and Land Surface Temperature (LST) across large regions. In this research, 8-day composite NDVI and LST datasets obtained from the MODIS sensor were utilized to conduct a temporal and spatial change analysis spanning the years 2000 to 2025. Five provinces representing different climatic zones—İzmir, Konya, Diyarbakır, Erzurum, and Rize—were selected as study areas. A total of approximately 1140 data entries for each province were processed through a workflow involving cloud masking, resampling, and normalization procedures. To capture temporal dynamics and generate future projections, Long Short-Term Memory (LSTM) networks were applied to both NDVI and LST time series. In addition, CNN-LSTM hybrid models were used to classify and predict spatial vegetation changes based on past NDVI maps. The deep learning models enabled high-resolution, time-dependent predictions, which are crucial for understanding regional vulnerabilities to climate change. The analysis revealed a marked

increase in LST and a significant decline in NDVI values in drier and warmer provinces such as İzmir, Konya, and particularly Diyarbakır. LSTM predictions suggest that, in Diyarbakır, summer surface temperatures will continue to rise through 2025, while NDVI values are expected to fall from 0.35 to approximately 0.25—indicating stress on vegetation and potential agricultural productivity losses. In contrast, the provinces of Erzurum and Rize, which are characterized by cooler and more humid climates, showed relatively stable or increasing NDVI values, suggesting more resilient vegetation health. The CNN-LSTM model demonstrated high performance with Root Mean Square Error (RMSE) of 0.021 and a Coefficient of Determination (R^2) of 0.89 in vegetation health forecasting. This research underscores the potential of combining remote sensing data with deep learning algorithms for more accurate and spatially aware environmental monitoring. The findings also support the integration of such AI-powered methods into policy development, land-use planning, and climate adaptation strategies. These tools not only provide real-time insights into ongoing changes but also allow for the modeling of future climate scenarios up to the years 2050 and 2100. As such, the synergy of deep learning and remote sensing technologies offers a strategic, interdisciplinary solution for addressing the challenges posed by global warming.

Keywords: *Global warming; Remote sensing; Climate change; NDVI; LSTM; CNN*

Mikrodalga ve Klasik Koşullarda Mandelik Asit ile Farklı İmidazollerin ve Türevlerinin Sentezlenmesi

Microwave- and Conventionally Assisted Synthesis of Imidazoles and Their Derivatives Using Mandelic Acid

Pınar Akçiçek
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi
Kimya Bölümü, 21280
Diyarbakır, Türkiye
p.tuysuz@icloud.com

Gülşen Öztürk
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi,
Kimya Bçlümü, 21280
Diyarbakır, Türkiye
gozturk@dicle.edu.tr

Dilan T. Kızıl
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi
Kimya Bölümü,21280
Diyarbakır, Türkiye
dilantubaa@hotmail.com

ÖZ

Benzimidazol türevleri, geniş farmakolojik yöntemleri ve biyolojik aktivite çeşitlikleri nedeniyle organik kimya alanlarında önemli araştırma konularından biri olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada (R)-(-)-Mandelic acid, (S)-(+)-Mandelic acid ve o-fenilendiamin kullanılarak farklı benzimidazol sentezi gerçekleşmiştir. Sentez işlemi, hem mikrodalga destekli yöntem hem de klasik yöntem ile yapıldı. Ve de iki yöntem ile elde edilen verim oldukça yüksektir. Klasik koşullarda yürütülen sentezde, 24 saatte (%93) verimle elde edilirken, Mikrodalga yöntemiyle 20 dk 700watt 80 0C (%95) nispeten daha yüksek bir verimle elde edildi. Mikrodalga destekli sentez yöntemi, daha az enerji tüketimi ve yan ürün oluşumunun minimize edilmesi sayesinde, atom ekonomisi açısından klasik yönteme kıyasla daha avantajlı bir alternatif sunmaktadır. Elde edilen bileşiklerin yapısal aydınlatması, NMR, IR gibi spektroskopik teknikleri kullanılarak gerçekleştirildi. Ve sentezlenen ürünlerin kimyasal yapısı aydınlatılmıştır. Bu araştırma, benzimidazol türevlerinin alternatif sentez yöntemlerini değerlendirmenin yanı sıra, kiral yapılarının biyolojik etkileşimleri üzerindeki etkilerini anlamaya yönelik katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Mandelik asit, İmidazol, Benzimidazol, Mikrodalga*

ABSTRACT

Benzimidazole derivatives stand out as one of the important research topics in organic chemistry due to their wide pharmacological methods and variety of biological activities. In this study, different benzimidazole synthesis was carried out using (R)-(-)-Mandelic acid, (S)-(+)-Mandelic acid and o-phenylenediamine. The synthesis process was carried out with both microwave-assisted method and classical method. The yield obtained with both methods is quite high. While it was obtained with (%93) yield in 24 hours the synthesis carried out in classical conditions, it was obtained with(%95) a relatively higher yield with the microwave method for 20 min, 700 watt, 80 oC . The microwave-assisted synthesis method offers a more advantageous alternative compared to the classical method in terms of atom economy thanks to less energy consumption and minimization of by-product formation. The structural elucidation of the obtained compounds was carried out using spectroscopic techniques such as NMR, IR. And the chemical structure of the synthesized products was elucidated. This research aims to evaluate alternative synthesis methods of benzimidazole derivatives as well as to make contributions to understanding the effects of their chiral structures on their biological interactions.

Keywords: *Mandelic acid, İmidazole, Benzimidazole, Microwave*

GİRİŞ

Mandelik asit (α-hidroksi fenilasetik asit), farmasötik ve kozmetik alanlarda yaygın olarak kullanılan bir bileşiktir. Aynı zamanda organik sentezlerde kiral reaktant olarak da kullanılmaktadır. İmidazol ve türevleri bununla beraber biyolojik ve farmakolojik açıdan önemli heterosiklik bileşiklerdir. İmidazol halkası içeren bileşikler, geniş farmakolojik etkileri, nedeniyle antimikrobiyal, antifungal, antienflamatuar ve antikanser ajanların tasarımında sıklıkla kullanılmaktadır.[1] İmidazoller, birçok biyomolekülün temel iskeletini oluşturdukları için heterosiklik kimyada benzersiz bir konuma sahiptir. Bu nedenle, imidazoller ve türevlerinin sentezi üzerine artan sayıda araştırma yapılmaktadır; özellikle de imidazollerin farmasötik ve tıbbi araştırmalardaki uygulamaları nedeniyle, sürdürülebilirliği göz önünde bulundurarak, araştırmacılar imidazol ve türevlerinin sentezi için yeşil kimya araçlarını içeren teknikler kullanarak sentez yolları geliştirmektedirler. Literatürde imidazol sentezine yönelik çeşitli geleneksel yöntemler bildirilmiştir.[2-7]

Geleneksel sentez yöntemleri genellikle uzun reaksiyon süreleri ve düşük verimler gibi sınırlamalar taşırken, mikrodalga destekli sentez yöntemleri bu sınırlamaları ortadan kaldırma potansiyeline sahiptir. Mikrodalga kimyası, kimyasal reaksiyonların gerçekleştirilmesinde geleneksel ısıtma yöntemlerine göre avantaj sağlar. Ayrıca Mikrodalga teknolojisi kimyagerlerin, geleneksel ısıtma yöntemlerine kıyasla daha temiz ve daha verimli kimyasal reaksiyonlar gerçekleştirmelerine ve daha yüksek verimler elde etmelerini kolaylaştırmaktadır. Organik sentezde yeni yöntemlerin geliştirilmesi, hem verimlilik hem de çevresel faktörler açısından büyük önem taşımaktadır.

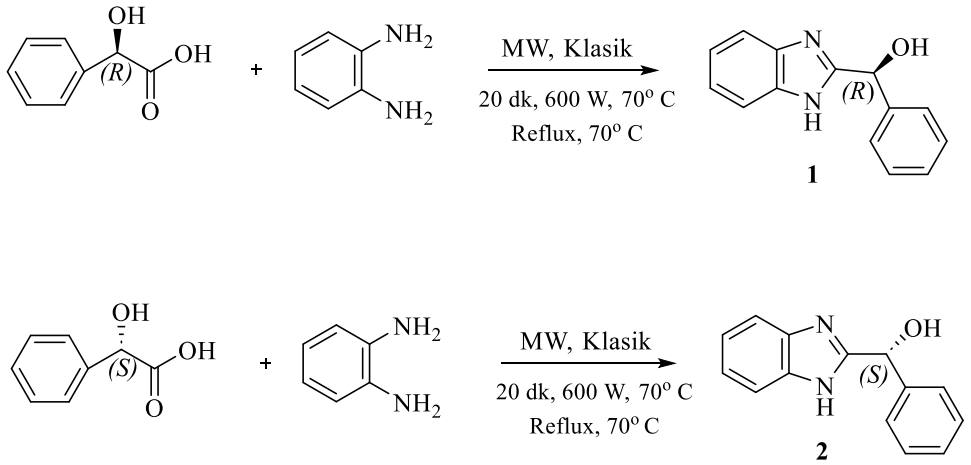
Bu çalışmada, mandelik asit ile farklı imidazol bileşiklerinin sentezi, mikrodalga ve klasik koşullar altında gerçekleştirilmesi hedef alındı. Bununla birlikte sentez yöntemlerinin avantajları ve dezavantajları karşılaştırıldı. Her iki yöntemle de iyi bir verimle imidazoller elde edildi.(%93,%95)

YÖNTEM VE BULGULAR

Bu çalışmada mikrodalga ve klasik olarak iki yöntem kullanıldı.

Klasik olarak 50 ml'lik bir balona 0,5g mandelik asit ve 0,36 g o-fenilendiamin konuldu. Üzerine çözücü olarak 4N 8,36 ml HCI ilave edildikten sonra magnet konularak geri soğutucu altında 70 Co de 2 saat boyunca reflux edildi. Reaksiyon karışımı daha sonra oda sıcaklığında soğumaya bırakıldı. % 20 Na2CO3 çözeltisi ile nötralize edilerek bir gece bekletildi.Vakum pompasından süzülen ham ürün, soğuk sudan yeniden kristallendirildi. (R)-(1H-benzo[d]imidazol-2-yl)-(phenyl)methanol (1) 'İn Erime noktası literatürde 205-207 oC [8] olarak verilmiştir. Erime noktası cihazı ile bakıldı ve 205oC olarak görüldü. (S)-(1H-benzo[d]imidazol-2-yl)(phenyl)methanol (2)'nin Erime noktası literatürde 205-207 oC [8] olarak verilmiştir. Erime noktası cihazı ile bakıldı ve 205 oC olarak görüldü. 1H-NMR (DMSO-d6): d 12.24 (broad s, 1H, N–H), 7.52–7.49 (m, 4H, Ar–H), 7.37–7.34 (m, 2H, Ar–H), 7.29–7.25 (m, 1H, Ar–H), 7.19–7.15 (m, 2H, Ar–H), 6.57 (s, 1H, OH), 5.97 (s, 1H, CH). IR (KBr): t 3425 (O–H), 3200– 3100 (N–H), 1045 (C–O) Cm-1

Mikrodalga ile 0,5 g mandelik asit 0,36 g o-fenilendiamin ve çözücü olarak 4N HCI ilave edilerek (600 watt, 70 oC, 20 dk) optimum koşullda İmidazol 1,2 sentezlendi. Sonra %20'lik Na2CO3 ile nötralize edilerek bir gece bekletildi. Vakum pompasından süzülen ham ürün soğuk sudan yeniden kristallendirildi. Klasik ve mikrodalga yöntemi ve de reaksiyonları Şekil 1de verilmiştir.



Şekil1.**1** (R)-(1H-benzo[*d*]imidazol-2-yl)(phenyl)methanol

2 (S)-(1H-benzo[*d*]imidazol-2-yl)(phenyl)methanol

SONUÇ

Bu çalışmada, hem klasik hem de mikrodalga destekli sentez koşullarında imidazol türevleri olan (R)-(1H-benzo[d]imidazol-2-yl)(phenyl)methanol ve (S)-(1H-benzo[d]imidazol-2-yl)(phenyl)methanol sentezlendi. Klasik olarak %93 ve mikrodalga ile %95 iyi bir verimle elde edildi. Mandelik asit gibi kiral öncüllerin kullanımı, elde edilen ürünlerin farmakolojik etilerini artırabilme potansiyele sahip olabileceği düşünülmektedir. Gelecekte bu tür yapıların biyolojik testlerinin yapılmasıyla, yeni ilaç adaylarının geliştirilmesine katkı sağlanabilir. Bu bilgiler, bu alandaki kimyagerler ve araştırmacılar için oldukça faydalı olup, benzimidazol türevlerinin büyük ölçekli üretimi için protokoller geliştirmeye katkı sağlayacaktır. Ayrıca bu yöntemler, her yıl geliştirilerek ekonomik ve çevre dostu yeni protokoller aracılığıyla, benzimidazol bazlı önemli farmakoforların büyük ölçekli üretimini mümkün kılabilirler.

KAYNAKÇA

[1] Sharma, P. C., Jain, A., & Kulkarni, S. K. (2014). Benzimidazole: A versatile scaffold for anticancer agents. *European Journal of Medicinal Chemistry, 81*, 554–576. https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2014.05.027

[2] Antherden, L. M. (2007). *Bentley and Driver's textbook of pharmaceutical chemistry* (8th ed.). Oxford University Press.

[3] Wang, Z. (Ed.). (2009). *Comprehensive organic name reactions and reagents*. John Wiley & Sons.

[4] Matsuda, K., Yanagisawa, I., Isomura, Y., Mase, T., & Shibanuma, T. (1997). One-pot preparation of 1-substituted imidazole-2-thione from isothiocyanate and amino acetal. *Synthetic Communications, 27*(20), 3565–3571. https://doi.org/10.1080/00397919708004123

[5] Shaabani, A., Maleki, A., & Behnam, M. (2008). Tandem oxidation process using ceric ammonium nitrate: Three-component synthesis of trisubstituted imidazoles under aerobic oxidation conditions. *Synthetic Communications, 39*(1), 102–110. https://doi.org/10.1080/00397910802399806

[6] Sheth, A. H., Prajapati, P. M., Shah, Y. R., & Sen, D. J. (2009). Synthesis of bispyrimido imidazole fused ring heterocyclic adduct with urea of Mannich base for CNS depression. *International Journal of Drug Development & Research, 1*(1), 75–80.

[7] Molina, P., López-Leonardo, C., Llamas-Botía, J., Foces-Foces, C., & Llamas-Saiz, A. L. (1995). Preparation of highly functionalized imidazoles from α-azidoacetonitrile: X-ray crystal structure of 4-methoxy-2-methylamino-5-methylthiocarbamoylimidazole. *Synthesis, 1995*(4), 449–452. https://doi.org/10.1055/s-1995-4355

[8] D.G. O' Sullivan, A.K. Wallis, Nature 198 (1963) 1270–1273

Lifsel Katkıların Beton Üzerindeki Sıcaklık Etkisinin Araştırılması

Investigation of the Temperature Effect of Fibrous Admixtures on Concrete

Elif Şan
Dicle Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği
Yüksek Lisans Öğrencisi
Diyarbakır, Türkiye
elifsan919@gmail.com

Senem Yılmaz Çetin
Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
İnşaat Mühendisliği
Diyarbakır, Türkiye
senyilmaz@dicle.edu.tr

ÖZ

Dünyada, sivil altyapı çalışmalarındaki geniş uygulama alanı nedeniyle inşaat yapı malzeme sektöründe en çok kullanılan yapı malzemelerinden biri betondur. Çimento, su, agrega (kum, çakıl veya kırmataş) ve bazen de katkı maddelerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla elde edilen yapay bir taştır. Beton, taze haldeyken şekil verilebilen ve zamanla sertleşerek taşıyıcı özellik kazanan, kompozit bir yapı malzemesidir. Yüksek basınç dayanımına sahip olan bu yapı malzemesi içerdiği dezavantajları sebebiyle kullanımı sınırlı kalmış veya geliştirilmeye ihtiyaç duyulmuştur. Teknolojinin ilerlemesi ile bazı lifsel katkıların kullanılması yaygın hale gelmiştir. Teknoloji ile birlikte kullanılan katkısal liflerden biri betonda çelik tellerin donatı olarak kullanılmasıdır. Aynı zamanda polimer bazlı lifler de aynı amaç doğrulusunda kullanılmıştır. Farklı uygulamalara sahip betonlar için çelik ve polimer lifler üretilmektedir. Burada amaç mekanik dayanımları yüksek olan malzemeler üretmektir. Yapılan araştırmalarda, liflerin betona süneklik kattığı ve zayıf olan mekanik dayanımlarının arttığı görülmüştür. Çalışmalarda yüksek dayanımlı beton üretmek için çelik ve poliropilen liflerin de etkileri araştırılmıştır.

Yapısı gereği sahip olduğu düşük çekme ve eğilme dayanımı sebebiyle araştırmacılar tarafından yapısını iyileştirmek ve dezavantajlarını gidermek amacıyla çeşitli sentetik ve doğal lifler kullanılarak daha kullanışlı hale gelmesi sağlanmıştır. Yüksek dayanımlı ve çatlaklara dayanıklı beton talebi, lif takviyeli beton geliştirilmesine yol açmıştır. Liflerin eklenmesi çekme ve eğilme dayanım performansını artırmaktadır. Benzer şekilde betonun büzülme çatlaklarını da azaltır. Ancak bu kullanılacak liflerin betona dahil edilmesi sonucu düşük işlenebilirlik gibi bazı olumsuz etkileri olacaktır. Bu çalışmamızın amacı normal betonun lifsel katkılar kullanılarak mekanik özelliklerinin daha iyi hale gelmesini sağlayacak beton üretmek ve performanslarını gözlemleyip, karşılaştırmaktır. Yapılacak deneysel sonuçlar üzerinden betona olumlu ve olumsuz etkilerinin neler olabileceğini gözlemleyebiliriz. Ayrıca birbirinden farklı lif çeşitlerinin kendi içinde betona etkisinin kıyas edilip değerlendirilmesi de yapılacaktır. Lifli beton kavramı; beton üzerinde oluşan hasarların gerilme, şekil değiştirme özelliklerinden dolayı

betonun güçlendirilmesi için ortaya çıkmıştır. Lifli beton; agrega, çimento ve su gibi bileşenlerin içerisine mineral ve kimyasal katkılar ile çeşitli miktarlarda liflerin bırakılmasıyla elde edilen güçlendirilmiş malzemedir. Doğal kaynaklardan veya insan tarafından üretilen uzunluğu, esnekliği ve mukavemeti olan hammaddelerdir. Betonda kullanılan **lif katkıları**, betonun dayanıklılığını, çatlak kontrolünü ve sünekliliğini artırmak amacıyla karışıma eklenen küçük, genellikle kısa boyutlu malzemelerdir. Farklı malzemelerden üretilebilen bu lifler, betonun zayıf yönlerinden biri olan **çekme dayanımını** iyileştirir ve çatlakların ilerlemesini önler. Lif katkılarının beton üzerinde sıcaklık etkilerine karşı performanslarının artmış olduğu, daha önce yapılan deneysel araştırmalar ve literatür taramalarından tespiti yapılmıştır. Yangına dayanıklılığın artması, Patlama riskinin azalması, Termal çatlakların kontrol altına alınması ve yapısal bütünlüğün korunması sıcaklık etkisi üzerinde elde edilen birkaç örnektir. Yapılacak çalışma içinde kullanılan her bir çeşit lif takviyesinin betonun sıcaklık üzerinde nasıl bir performans sağlayacağı gözlemlenmiş olacaktır. Lif çeşitleri; Çelik Lif, Polipropilen Lif, Cam Lif, Karbon Lif, Bazalt Lif ve Doğal(Organik) Lifler olmak üzere birçok lif çeşidi bulunmaktadır. Yapacağımız deneysel çalışmada kullanacağımız lif çeşitleri bazalt lif, çelik lif ve polipropilen liftir. Lifli beton; agrega, çimento ve su gibi bileşenlerin içerisine mineral ve kimyasal katkılar ile çeşitli miktarlarda liflerin bırakılmasıyla elde edilen güçlendirilmiş malzemedir. Doğal kaynaklardan veya insan tarafından üretilen uzunluğu, esnekliği ve mukavemeti olan hammaddelerdir. Doğal liflerden en yaygın olarak bilinen saman ve at kılıdır. Doğal lifler; bitkisel lifler, hayvansal lifler ve madensel lifler olarak elde edilen hammaddelerdir. Yapay lifler; özel olarak üretilen ve insan eli ile üretilen maddelerdir. Cam yünü ve polimer lifler bu yapay liflerden oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda çelik lif takviyeli beton numunelerinde, çelik tel hacmi arttıkça betonun işlenebilirliğinin azaldığı, boşluk miktarının arttığı gözlemlenmiştir. Çelik lif kullanımının betonun e modül değerini artırdığı gözlemlenmiştir. Normal betonun eğilmede çekme dayanımının artması ile çelik lif kullanımı da bu oranı doğru orantıda artırmıştır. Basınç dayanımında deney sonuçlarına bakıldığında ise çelik liflerin oranı arttıkça basınç dayanımında daha az azalma görülmüştür. Eğilmede ise basınç dayanımı, çelik lifli betonda normal betona göre daha yüksek değerlerin elde edildiği gözlemlenmiştir. Polipropilen lif takviyeli beton numunelerinde ise; bu liflerin çelik liflere göre işlenebilme özelliğini daha iyi oranda arttırdığı gözlemlenmiştir. Polipropilen liflerin betona yapışıp daha iyi oranda bağ yaptığı gözlemlenmiştir. Basınç dayanımına bakıldığında ise polipropilen liflerin normal betona göre etkili olmadığı gözlemlenmiştir. Betonda eğilme ve çekme dayanımının, çelik lifler kadar etkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Liflerin betona ilave edilmesi sonucu mekanik olarak etkisinin olduğu görülmüştür. Ayrıca bu lif takviyeleri betonun büzülme ve sünme özelliklerini azaltmıştır. Çelik gibi liflerin betonun işlenebilirliğini azalttığı yönünde olumsuz etkilerinin de olduğu gözlemlenmiştir. Liflerin şeklinin, lif takviyeli beton üzerinde sünme özellikleri bakımından da önemli etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Yüksek en-boy oranının, lifin içeriğinden bağımsız olarak önemli katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Yapacağımız deneysel çalışma sonucunda lif katkılarının betona etkileri belirlendikten sonra, normal beton ve daha önce yapılmış olan benzer çalışmalar ile kıyaslanıp performanslarının karşılaştırılması sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Beton, Lif takviyeli beton, Lifsel katkılar, Sıcaklık etkisi*

ABSTRACT

In the world, concrete is one of the most widely used building materials in the construction building materials sector due to its wide application in civil infrastructure works. It is an artificial stone obtained by mixing cement, water, aggregate (sand, gravel or crushed stone) and sometimes additives in certain proportions. Concrete is a composite building material that can be shaped when fresh and hardens over time and gains carrier properties. This building material, which has high compressive strength, has limited use or needs to be developed due to its disadvantages. With the advancement of technology, the use of some fibrous additives has become widespread. One of the additive fibers used with technology is the use of steel wires as reinforcement in concrete. Polymer-based fibers have also been used for the same purpose. Steel and polymer fibers are produced for concretes with different applications. The aim here is to produce materials with high mechanical strength. Studies have shown that fibers add ductility to concrete and increase its weak mechanical strength. In the studies, the effects of steel and polypropylene fibers were also investigated to produce high strength concrete.

Due to its low tensile and flexural strength, researchers have used various synthetic and natural fibers to improve its structure and eliminate its disadvantages, making it more useful. The demand for high strength and crack resistant concrete has led to the development of fiber reinforced concrete. The addition of fibers improves tensile and flexural strength performance. Similarly, it also reduces the shrinkage cracks of concrete. However, the inclusion of these fibers in concrete will have some negative effects such as low workability. The aim of this study is to produce concrete that will improve the mechanical properties of normal concrete by using fibrous admixtures and to observe and compare their performances. We can observe the positive and negative effects on concrete through experimental results. In addition, the effects of different fiber types on concrete will be compared and evaluated. The concept of fibrous concrete has emerged to strengthen concrete due to the stress and strain characteristics of the damages on concrete. Fibrous concrete is a reinforced material obtained by adding mineral and chemical additives and various amounts of fibers into components such as aggregate, cement and water. They are raw materials with length, flexibility and strength produced from natural sources or by man. Fiber admixtures used in concrete are small, usually short-sized materials added to the mix to increase the durability, crack control and ductility of concrete. These fibers, which can be produced from different materials, improve the tensile strength, one of the weaknesses of concrete, and prevent the progression of cracks. It has been determined from previous experimental studies and literature reviews that fiber admixtures have increased performance against temperature effects on concrete. Increased fire resistance, reduced risk of explosion, control of thermal cracks and preservation of structural integrity are a few examples of temperature effects. It will be observed how each type of fiber reinforcement used in the study will provide a performance of concrete on temperature. Fiber types; There are many fiber types including Steel Fiber, Polypropylene Fiber, Glass Fiber, Carbon Fiber, Basalt Fiber and Natural (Organic) Fibers. The fiber types we will use in our experimental study are basalt fiber, steel fiber and polypropylene fiber. Fibrous concrete is a reinforced material obtained by depositing various amounts of fibers with mineral and chemical additives into components such as aggregate, cement and water. They are raw materials with length, flexibility and strength produced from natural sources or by man. The most commonly known natural fibers are straw and horsehair. Natural fibers are raw materials obtained as vegetable fibers, animal fibers and mineral fibers. Artificial fibers are substances that are specially produced and produced by human hands. Glass wool and polymer fibers consist of these artificial fibers. As a result of the

researches, it was observed that the workability of concrete decreased and the amount of voids increased as the volume of steel wire increased in steel fiber reinforced concrete samples. It was observed that the use of steel fibers increased the e modulus value of concrete. With the increase in the tensile strength of normal concrete in bending, the use of steel fiber increased this ratio in direct proportion. When the compressive strength test results were examined, it was observed that the compressive strength decreased less as the ratio of steel fibers increased. In bending, it was observed that compressive strength values were higher in concrete with steel fibers compared to normal concrete. In polypropylene fiber reinforced concrete specimens, it was observed that these fibers increased the workability of concrete specimens better than steel fibers. It was observed that polypropylene fibers adhered to concrete and bonded better.

In terms of compressive strength, it was observed that polypropylene fibers were not effective compared to normal concrete. It was observed that flexural and tensile strength of concrete was not as effective as steel fibers.

It was observed that the addition of fibers to concrete had a mechanical effect. In addition, these fiber reinforcements reduced the shrinkage and creep properties of concrete. It was also observed that fibers such as steel have negative effects in terms of reducing the workability of concrete. The shape of the fibers was also found to have a significant effect on the creep properties of fiber reinforced concrete. It has been observed that high aspect ratio makes a significant contribution regardless of the fiber content. As a result of our experimental study, after determining the effects of fiber admixtures on concrete, their performances will be compared with normal concrete and previous similar studies.

Keywords: *Concrete, Fiber reinforced concrete, Fiber additives, Temperature effect*

Endüstriyel Temizlik Ürünlerinde Kullanılan Kimyasalların Kullanım Amaçları ve Çevreye Olan Etkileri

Purposes of Use and Environmental Impacts of Chemicals Used in Industrial Cleaning Products

İbrahim Turgut
Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Kimya Anabilim Dalı
Diyarbakır / Türkiye
ibrhturgut@gmail.com

Yılmaz Turgut
Dicle Üniversitesi, Fen Fakültesi
Kimya Bölümü
Diyarbakır / Türkiye
yturgut@dicle.edu.tr

ÖZ

Günümüzde nüfus artışı ve ilerleyen teknolojik gelişmelere paralel olarak çevre kirliliği de ciddi boyutlara varmıştır. Ekosistemimize ve doğal kaynaklarımıza yabancı karakterde olan yüzlerce kimyasal madde insanoğlu tarafından üretilmekte, kullanılmakta ve böylece doğal denge bozularak çevre yıkımına neden olunmaktadır. Biyosferde; hava, su ve toprak karşılıklı olarak etkileşim halinde olduklarından; bunlardan birinde meydana gelen kirlenme diğerine de iletilmektedir.

Bu çalışmada, aşağıda birkaç örneği verilen bu ve benzeri kimyasal maddelerin kullanım amaçları, insan ve çevre sağlığı üzerindeki etkileri derlenmiştir.

- ✓ Sodyum lauret sülfat (SLES), temizlik ürünleri ve deterjanlarda yaygın olarak kullanılan bir yüzey aktif maddedir. Kullanım amaçları şunlardır:
- ✓ *Köpük Oluşturucu*: SLES, su ile etkileşime girdiğinde bol miktarda köpük oluşturur. Bu özellik, özellikle şampuanlar, vücut yıkama jelleri ve bulaşık deterjanları gibi ürünlerde tercih edilmesini sağlar.
- ✓ *Yağ ve Kir Giderici*: Yüzey aktif madde olarak, SLES yağları ve kirleri su içinde çözünür hale getirerek temizlenmelerini kolaylaştırır.
- ✓ *Emülsifiye Edici:* Yağ ve suyu bir arada tutarak ürünün homojen yapısını korumasına yardımcı olur.
- ✓ *Çözünürlüğü Artırıcı:* Ürünün su ile daha iyi karışmasını sağlayarak etkinliğini artırır.
- ✓ SLES, Sodyum Lauril Sülfat (SLS) kadar sert değildir ve daha yumuşak bir yüzey aktif madde olarak kabul edilir. Ancak, bazı kişilerde hassasiyete veya cilt tahrişine neden olabileceği için doğal ve sülfatsız alternatifler de giderek daha fazla tercih edilmektedir.

COCOAMİD: Özellikle Cocamide DEA (Dietanolamid), Cocamide MEA (Monoetanolamid) ve Cocamide MIPA (Monoizopropanolamid) gibi türevleriyle, temizlik deterjanlarında yaygın olarak kullanılan bir bileşendir. Kullanım amaçları şunlardır:

Köpük Artırıcı: Şampuanlar, el sabunları ve bulaşık deterjanlarında köpüğün daha yoğun ve kalıcı olmasını sağlar.

Viskozite Düzenleyici: Deterjanın kıvamını artırarak daha koyu hale gelmesini sağlar, böylece kullanımda daha iyi bir his verir.

Yağ Çözme Gücü: Yağları ve kirleri çözerek temizleme performansını artırır.

Emülgatör: Su ve yağ gibi normalde karışmayan bileşenlerin bir arada homojen şekilde kalmasını sağlar.

Hassasiyet Azaltıcı: Ana yüzey aktif maddelerin (SLS gibi) cilt üzerindeki tahriş etkisini azaltmaya yardımcı olur.

BETAİN (özellikle Cocamidopropyl Betaine gibi türevleri), temizlik ürünleri ve deterjanlarda yaygın olarak kullanılan bir yüzey aktif maddedir. İşlevleri şunlardır:

Hafif ve Cilt Dostu Temizlik:

Betainler, amfoterik yüzey aktif maddeler grubuna aittir, yani hem asidik hem de bazik ortamlara uyum sağlayabilirler.

Cildi tahriş etme olasılığı düşük olduğu için şampuanlar, el sabunları, yüz temizleyicileri ve bebek ürünlerinde kullanılır.

Köpük Artırıcı ve Dengeleyici:

Tek başına güçlü bir köpük üretmez, ancak anyonik yüzey aktif maddelerle (SLES, SLS gibi) kombinasyon halinde kullanıldığında köpüğü artırır ve stabil hale getirir.

Bu özellik, özellikle şampuanlar ve sıvı sabunlar için önemlidir.

Viskozite Düzenleyici:

Sıvı formüllerin kıvamını artırarak daha yoğun bir yapı kazanmasını sağlar.

Ürünün daha kolay kontrol edilmesini ve daha iyi yayılmasını sağlar.

Antistatik ve Saç Yumuşatıcı Özellik:

Şampuanlarda ve saç bakım ürünlerinde saçı elektriklenmeye karşı korur ve yumuşak bir his bırakır.

Nazik Temizlik ve Yağ Çözme Yeteneği:

Temizlik ürünlerinde yağ ve kirleri çözerek nazik bir temizlik sağlar ve deterjan formülasyonlarında sürtünmeyi azaltarak kumaşlara zarar verme riskini düşürür.

Biyolojik Olarak Parçalanabilir ve Çevre Dostu:

Betainler, çevreye duyarlı ve biyolojik olarak parçalanabilen maddelerdir. Bu yüzden yeşil temizlik ürünlerinde sıkça kullanılır.

BETAİN: (özellikle Cocamidopropyl Betaine gibi türevleri), temizlik ürünleri ve deterjanlarda yaygın olarak kullanılır

GLİSERİN: . Gliserin, temizlik ürünleri ve deterjanlarda çeşitli amaçlarla kullanılır. İşte başlıca kullanım nedenleri:

1. Nemlendirici ve Yumuşatıcı Özellik

Gliserin, suyu çekme ve tutma özelliğine sahip olduğu için nemlendirici olarak kullanılır. Özellikle el sabunları, bulaşık deterjanları ve çamaşır deterjanlarında cilt kuruluğunu önlemek için eklenir.

2. Çözücü Olarak Kullanım

Bazı aktif bileşenlerin çözünmesini kolaylaştırarak homojen bir karışım elde edilmesini sağlar.

3. Kalınlaştırıcı ve Viskozite Düzenleyici

Deterjan ve temizlik ürünlerinde kıvamı artırmak ve stabil hale getirmek için kullanılır. Böylece ürün daha iyi yayılır ve kullanım kolaylığı sağlar.

4. Koruyucu ve Stabilizatör

Gliserin, bazı temizlik ürünlerinin formülasyonlarında koruyucu olarak kullanılır. Ürünün daha uzun süre bozulmadan kalmasına yardımcı olur.

- ✓ EDTA (Etilendiamin tetra-asetik asit), temizlik ürünleri ve deterjanlarda yaygın olarak kullanılan bir şelatlayıcı (metal iyonlarını bağlayan) maddedir.
- ✓ SİTRİK ASİT: Temizlik ürünleri ve deterjanlarda çeşitli amaçlarla kullanılan doğal bir organik asittir.
- ✓ BOYA: Temizlik ürünleri ve deterjanlarda boya kullanımı birkaç temel amaca hizmet eder
- ✓ TUZ: Temizlik ürünleri ve deterjanlarda tuz (sodyum klorür - NaCl veya diğer tuzlar) çeşitli amaçlarla kullanılır.

Anahtar Kelimeler: *Endüstriyel kimyasallar, çevre kirliliği, evsel atık malzmeler*

ABSTRACT

With the increase in population and the advancement of technology in recent years, environmental pollution has reached serious levels. Hundreds of chemical substances, foreign to our ecosystem and natural resources, are produced and used by humans, thereby disrupting

the natural balance and causing environmental destruction. Since air, water, and soil in the biosphere are in constant interaction, pollution occurring in one medium is inevitably transferred to the others.

In this study, the intended uses and the effects on human and environmental health of these and similar chemicals—some of which are exemplified below—are compiled.

Sodium Laureth Sulfate (SLES):

SLES is a surfactant widely used in cleaning products and detergents. Its main purposes of use are as follows:

- Foaming Agent: SLES produces abundant foam when interacting with water, making it especially preferred in products such as shampoos, body washes, and dishwashing detergents.
- Degreaser: As a surfactant, SLES facilitates the removal of oils and dirt by making them soluble in water.
- Emulsifier: It helps maintain the homogeneous structure of the product by keeping oil and water together.
- Solubility Enhancer: It increases the effectiveness of the product by ensuring better mixing with water.
- SLES is considered a milder surfactant compared to Sodium Lauryl Sulfate (SLS), but it may still cause sensitivity or skin irritation in some individuals. Therefore, natural and sulfate-free alternatives are increasingly preferred.

Cocamide:
Especially with its derivatives such as Cocamide DEA (Diethanolamide), Cocamide MEA (Monoethanolamide), and Cocamide MIPA (Monoisopropanolamide), cocamide is a common ingredient in cleaning detergents. Its purposes of use include:

- Foam Booster: It ensures denser and longer-lasting foam in shampoos, hand soaps, and dishwashing detergents.
- Viscosity Regulator: It increases the viscosity of the detergent, providing a thicker consistency and a better user experience.
- Degreasing Power: It enhances cleaning performance by dissolving oils and dirt.
- Emulsifier: It ensures that normally immiscible components such as water and oil remain homogeneously mixed.
- Irritation Reducer: It helps reduce the skin irritation effects of primary surfactants (such as SLS).

Betaine (especially Cocamidopropyl Betaine):

Betaines are amphoteric surfactants widely used in cleaning products and detergents. Their functions include:

- Mild and Skin-Friendly Cleaning: As amphoteric surfactants, they can adapt to both acidic and basic environments. They are used in shampoos, hand soaps, facial cleansers, and baby products due to their low potential for skin irritation.
- Foam Booster and Stabilizer: While not producing strong foam alone, they increase and stabilize foam when used in combination with anionic surfactants (such as SLES, SLS).
- Viscosity Regulator: They increase the viscosity of liquid formulations, providing a denser structure and easier control and spreadability of the product.
- Antistatic and Hair Conditioning: In shampoos and hair care products, they protect hair against static electricity and leave a soft feel.
- Gentle Cleaning and Degreasing: They provide gentle cleaning by dissolving oils and dirt, and reduce the risk of fabric damage in detergent formulations by lowering friction.
- Biodegradable and Environmentally Friendly: Betaines are environmentally sensitive and biodegradable, making them frequently used in green cleaning products.

Glycerin:
Glycerin is used in cleaning products and detergents for various purposes:

1. Moisturizing and Softening: Due to its ability to attract and retain water, glycerin is used as a moisturizer, especially in hand soaps, dishwashing detergents, and laundry detergents to prevent skin dryness.
2. Solvent: It facilitates the dissolution of some active ingredients, ensuring a homogeneous mixture.
3. Thickener and Viscosity Regulator: It is used to increase and stabilize the viscosity of detergents and cleaning products, improving spreadability and ease of use.
4. Preservative and Stabilizer: Glycerin acts as a preservative in some cleaning product formulations, helping the product remain stable for longer periods.

EDTA (Ethylenediaminetetraacetic Acid):

EDTA is a chelating agent widely used in cleaning products and detergents to bind metal ions.

Citric Acid:

Citric acid is a natural organic acid used for various purposes in cleaning products and detergents.

Colorants:
The use of colorants in cleaning products and detergents serves several basic purposes, including consumer appeal and product differentiation.

Salt:
Salt (sodium chloride - NaCl or other salts) is used in cleaning products and detergents for various purposes, such as viscosity regulation and foam quality adjustment.

Keywords: *Industrial chemicals; Environmental pollution; Household cleaning agents; Surfactants; Ecological risk*

Frekans Tepki Fonksiyonları Kullanılarak Kiriş Yapılarda Altyapı Ayrışması Yapılması

Substructure Decoupling in Beam Structures by Using Frequency Response Functions

Başak Alptekin
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
basakalptkn@gmail.com

Mesut Hüseyinoğlu
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mesuth@dicle.edu.tr

ÖZ

Mühendislik yapıları genellikle farklı dinamik özelliklere sahip birçok alt yapının bir araya getirilmesiyle oluşur. Tasarım aşamasında dikkate alınmayan durumlar veya çalışma şartlarının değişiminden kaynaklı olarak zamanla yapılar üzerinde değişiklik ihtiyacı ortaya çıkabilmektedir. Bu yapısal değişiklikler alt yapının ana yapıdan çıkarılması veya ana yapıya alt yapıların eklenmesi şeklindedir. Ana yapının dinamik özellikleri tasarım ve imalat aşamasından sonra belirlense de, alt yapının ana yapıdan çıkarılmasından sonra yeni yapının dinamik özelliklerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Yapısal dinamik alanında yapılan çalışmalar kapsamında geliştirilen yöntemlerle yeni yapının dinamik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu yöntemler sayesinde yeni sistemin dinamik özelliklerinin belirlenmesine yönelik uzun ve zaman alıcı deneysel süreçler önemli ölçüde azaltılmıştır.

Deneysel modal analizde yapılan deneylerin amacına bağlı olarak, modal analiz veya modal tanımlama işlemi incelenen yapının modal özelliklerinin bulunmasıyla gerçekleştirilmektedir. Burada yapı üzerinde belirli noktalardan tahrik kuvveti uygulanır ve yapının bu etkiye verdiği cevap ölçülerek aradaki transfer fonksiyonları uygun bir titreşim analizörü kullanılarak elde edilmeye çalışılır. Elde edilen ölçümlerden modal parametrelerin ayıklanması için oluşturulan algoritmalar oldukça zaman alan yoğun uğraşlar sonucunda geliştirilmiştir. Hesaplanan veya yapı üzerinde ölçülen tepki fonksiyonları; Frekans Tepki Fonksiyonları (FTF'ler), Ani Darbe Tepki Fonksiyonu (ADTF), Geçirgenlik ve Titreşim Spektrumu olarak sınıflandırılmaktadır. Bunlar bir yapının doğal frekans, mod biçimi ve sönüm oranı gibi titreşim karakteristiklerinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Buradaki tepki terimi genelde yapıya uygulanan etkiye karşılık yapının, yer değiştirme, hız veya ivme büyüklükleri ile ölçülen tepkisi olarak ifade edilmektedir.

FTF, titreşim testlerinden elde edilen ve çok geniş bir uygulama alanı olan önemli bir fonksiyondur. Bu fonksiyon, uygulanan bir kuvvete karşı lineer bir yapının gösterdiği tepkiyi ifade eder. Diğer bir ifadeyle yapıya uygulanan kuvvet ile yapının gösterdiği tepki arasındaki

lineer ilişkiyi verir. FTF, frekansın bir fonksiyondur. Bu nedenle uygulanan kuvvetin frekansı değiştikçe FTF'nin genliği ve fazı da değişir. Bir FTF, yapıya farklı frekanslarda sinüsoidal kuvvetler uygulanıp her frekansta kuvvet ve tepkilerin genlik ve fazları ölçülerek elde edilebilir. Ancak bu durum uzun ve zahmetli bir iş olduğundan pratikte daha hızlı ve kolay yöntemler kullanılmaktadır.

Yapı üzerindeki kuvvet ve tepki konumları ölçülen FTF'nin türünü belirlemektedir. Bu bağlamda bir FTF yapı üzerinde aynı konum ve doğrultuda ölçülen kuvvet ve tepkiden hesaplanmış ise 'noktasal FTF' (point FRF) olarak adlandırılmaktadır. Kuvvet ve tepki doğrultularının aynı ancak konumlarının birbirinden farklı olması durumu 'transfer FTF' olarak adlandırılır. Bunlara alternatif olarak ölçümler farklı doğrultu ve yönlerde de yapılabilir. Böyle hesaplanan FTF'lere 'çapraz FTF' (cross FRF) denilmektedir.

Deneysel olarak iki türlü FTF ölçümü mevcuttur. Bunlardan ilki bir yapının çalışma ortamında sadece titreşim cevabının ölçülmesidir. İkincisi ise yapıya uygulanan bir girişe karşılık yapının verdiği cevabın birlikte ölçülmesidir. Özellikle, yapı üzerine uygulanan girişe karşılık cevabın ölçülmesi yapının ölçülen FTF'lerinin belirlenmesi açısından oldukça önemlidir. Bu işlem sayesinde test yapısının doğal frekansları ve mod şekilleri belirlenebildiği gibi yapının matematik modelinin doğrulanması işlemi de gerçekleştirilebilmektedir. Titreşim testi konusunda farklı yaklaşımlar mevcuttur. Bunlardan biri yapının tek noktadan tahrik edilmesine dayalı ölçüm metodudur. Diğeri ise yapının eş zamanlı olarak birkaç noktasından tahrik edilmesine dayalı ölçüm tekniğidir. Deneysel modal analizde iki temel tahrik tipi mevcuttur. Bunlar, test aşamasındaki bir yapının darbe çekici veya üzerine bağlanan bir sarsıcı yardımıyla tahrik edilmesi şeklindedir.

Sunulan çalışma kapsamında; deneysel veya sayısal modal analizden elde edilen FTF'ler kullanılarak yapısal ayrışma yapıldıktan sonra oluşan yeni yapının FTF'lerinin ve dinamik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda yapısal değişiklik metoduna dayalı ve doğrudan FTF'lerin kullanıldığı bir yöntem önerilecektir. Sunulan yöntem, matris teorisinden bilinen Sherman-Morrison (SM) formülüne dayanmaktadır. Önerilen yöntemde matris tersi işlemine gerek duyulmadığından tekillik sorunu ortaya çıkmamaktadır. Aynı zamanda doğrudan FTF'ler kullanıldığı için herhangi bir fiziksel veya modal modele ihtiyaç duyulmamaktadır.

Yöntemin doğruluğunu belirlemek amacıyla sürekli bir sistem üzerinde sayısal simülasyon çalışması yapılmıştır. İki farklı kirişin iki koordinattan lineer yay kullanılarak bağlanması ile ana yapı oluşturulmuştur. Ana yapı üzerindeki lineer yayların bulunduğu koordinatlarda SM formülüne dayalı yapısal değişiklik yöntemi ile yay değişiklikleri yapılarak iki yapının birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Bu yöntemle elde edilen FTF'ler, altyapıların SE modelleri üzerinde yapılan analizler sonucu hesaplanan FTF'ler ile karşılaştırmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Sunulan çalışma kapsamında önerilen yöntem kullanılarak yapılan sayısal simülasyon uygulaması sonucunda; alt yapılar doğru şekilde ayrıştırılmış ve her bir alt yapının kendi FTF'si başarıyla elde edilmiştir. Bütün yapının FTF'leri ile alt yapıların birleştirilerek yeniden oluşturulan FTF'leri karşılaştırıldığında yüksek uyum elde edilmiştir. Frekans tabanlı yapısal ayrıştırma yöntemleri, karmaşık yapıların daha basitleştirilmiş analizini mümkün kılmakta ve her bir alt yapının ayrı ayrı modellenmesine olanak sağlamaktadır. Ancak, özelikle deneysel

çalışmalardaki ölçüm hataları ve gürültüler, ayrıştırma doğruluğunu önemli ölçüde azaltmaktadır. Yüksek modal yoğunluğa sahip sistemlerde mod karışmaları ayrıştırmayı zorlaştırabilmektedir. Rijit modlar, ayrıştırma aşamasında özel dikkat gerektirmektedir. Sunulan yöntemin en önemli avantajı, modal veya fiziksel bir modele ihtiyaç duymamasıdır. Ayrıca, koordinatların ayrıştırılması için sınırlı sayıda FTF kullanıldığından, modal özelliklerin kullanıldığı yöntemlerden daha kullanışlıdır. Matris tersine gerek kalmadan yapısal modifikasyona izin verdiği için matris tersi işleminde ortaya çıkan tekillik sorunu ortadan kaldırılır. Bu, sunulan yöntemin bir diğer avantajıdır.

Anahtar Kelimeler: *Frekans tepki fonksiyonu; Altyapı ayrışması; Sherman-Morrison formülü; Yapısal değişiklik*

ABSTRACT

Engineering structures are usually formed by bringing together many substructures with different dynamic properties. Due to situations not taken into account in the design phase or changes in working conditions, changes in structures may arise over time. These structural changes are in the form of removing the substructure from the main structure or adding substructures to the main structure. Although the dynamic properties of the main structure are determined after the design and manufacturing phase, determining the dynamic properties of the new structure after removing the substructure from the main structure is very important. The aim of the studies conducted in the field of structural dynamics is to determine the dynamic properties of the new structure with the methods developed. Thanks to these methods, the long and time-consuming experimental processes for determining the dynamic properties of the new system have been significantly reduced.

Experimentally measured or numerically calculated Frequency Response Functions (FRFs) are frequently used to determine the dynamic properties of structures. In this study, a method for substructure decoupling of mechanical systems based on the Sherman–Morrison (SM) formula is presented. The frequency response functions (FRFs) of the main structure relating to the decoupling coordinates are directly used in the developed method. In order to determine the accuracy of the presented method, a numerical simulation study was carried out on a continuous system. As a result of the numerical simulation application; substructures are correctly separated and each substructure's own FRF is successfully obtained. Frequency based substructure decoupling methods enable more simplified analysis of complex structures and allow each substructure to be modeled separately. However, measurement errors and noises, especially in experimental studies, significantly reduce the separation accuracy. Mode interferences can make separation difficult in systems with high modal density. Rigid modes require special attention during the separation phase. The most important advantage of the presented method is that it does not require a modal or physical model. In addition, since a limited number of FTFs are used for the separation of coordinates, it is more useful than methods using modal properties. Since it allows structural modification without the need for matrix inversion, the singularity problem that occurs in the matrix inversion process is eliminated. This is another advantage of the presented method.

Keywords: *Frequency response function; Substructure decoupling; Sherman-Morrison formula; Structural modification*

Geçmişten Günümüze Diyarbakır'daki Bazalt Taş İşçiliği

A History of Basalt Stone Work in Diyarbakır

Faysal Mehmet Yıldız
Arkeometri Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
tomassocampanella00@gmail.com

Aytaç Coşkun
Arkeometri Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
aytaccoskun@gmail.com

ÖZ

Diyarbakır, binlerce yıllık tarihi boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ve bu medeniyetlerin izlerini mimarisinde sanatında ve günlük yaşamında yansıtmıştır. Şehrin karakteristik unsurlarından biri olan bazalt taşı, bölgenin jeolojik yapısından kaynaklanan doğal bir zenginlik olarak öne çıkmaktadır. Bu taş, dayanıklılığı, işlenebilirliği ve estetik özellikleri sayesinde geçmişten günümüze birçok yapının inşasında ve süslemelerinde kullanılmıştır. Diyarbakır surlarından geleneksel evlere, çeşmelerden dini yapılara kadar uzanan geniş bir yelpazede bazalt taşının mimari ve sanatsal kullanımı, bölgenin kültürel kimliğinin önemli bir parçasını oluşturmuştur. Bu kapsamda bu çalışma, Diyarbakır'daki bazalt taş işçiliğini tarihsel bir perspektifle ele alarak taşın kullanım alanlarını, işlenme tekniklerini ve bu zanaatın günümüzdeki durumunu kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada bazalt taşının şehir mimarisindeki yeri, farklı dönemlerdeki kullanım çeşitliliği ve bu malzemeye duyulan estetik ve pratik ilgiyi anlamak için arkeolojik ve tarihsel veriler detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bazalt taş işçiliğiyle uğraşan zanaatkarların bilgi ve deneyimlerine yer verilmiş, bu alandaki geleneksel bilgi birikiminin korunması ve geleceğe aktarılması gerektiği vurgulanmıştır. Genel olarak bu çalışma, modern yapı teknikleri ve kentleşme süreçlerinin bazalt taş işçiliği üzerindeki etkileri değerlendirilmiş, bu geleneksel zanaatın günümüzde yaşadığı zorluklar ve potansiyel fırsatlar tartışılmıştır. Özellikle küresel ölçekte artan doğal malzeme kullanımına yönelik ilginin Diyarbakır bazalt taşına yeni bir değer kazandırabileceği üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda yerel yönetimlerin, sivil toplum kuruluşlarının ve akademik çevrelerin bu zanaatın sürdürülebilirliği için atabileceği adımlar önerilmiştir. Tüm bunlarla beraber Diyarbakır'daki bazalt taş işçiliği, sadece bir yapı malzemesi kullanımını değil, aynı zamanda bir yaşam biçimini, bir estetik anlayışını ve bir kültürel mirası temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Bazalt, Diyarbakır, Taş işçiliği*

ABSTRACT

Diyarbakır, with its thousands of years of history, has given the city a place to many civilizations and reflected the traces of these civilizations in its architecture, art and daily life. Basalt stone, being one of the characteristic elements of this city, stands out as a natural wealth which is due to the geological structure of this region. This stone, owing to its durability, workability, and aesthetic properties, has been in wide use from ancient times to the present in construction and decoration. The architectural and artistic use of basalt stone in a wide range from Diyarbakır city walls to traditional houses, from fountains to religious structures, formed an important part of the cultural identity of this region. In this context, this study is aimed to investigate the current status of the use areas of the stone, the processing techniques in a complete way by examining the basalt stone workmanship in Diyarbakir as history that runs from the very beginning. During this investigation, archaeological and historical data were examined to understand the place of basalt stone in city architecture, its various applications during different periods, and aesthetic and practical interest in this material. In the same period, traditional knowledge regarding the craftsmanship of basalt stone was brought forth by craftsmen, and it was underlined that this kind of traditional knowledge should be preserved and passed to future generations. In general, the given study appraised the impacts of modern construction techniques and urbanization processes on the craftsmanship of basalt stone and discussed the various difficulties and potential opportunities that this traditional craft faces today. It was underlined that the increasing interest in the usage of natural materials around the globe could give a new value to Diyarbakır basalt stone. Within this scope, some steps that could be taken by local governments, non-governmental organizations, and academic circles for the survivability of this craftsmanship were suggested. Along with all these, basalt stone workmanship in Diyarbakır also conveys the existence of a life style, an aesthetic understanding and a cultural heritage besides being used as a building material.

Keywords: *Basalt, Diyarbakır, Stone workmanship*

Bir Kafes Yapıda Titreşime Duyarsız Noktaların Oluşturulması

Creation of Vibration-Insensitive Points in a Truss Structure

Hasan YİĞİT
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Diyarbakır, Türkiye
hasannygt@gmail.com

Mesut HÜSEYİNOĞLU
Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü
Diyarbakır, Türkiye
mesuth@dicle.edu.tr

ÖZ

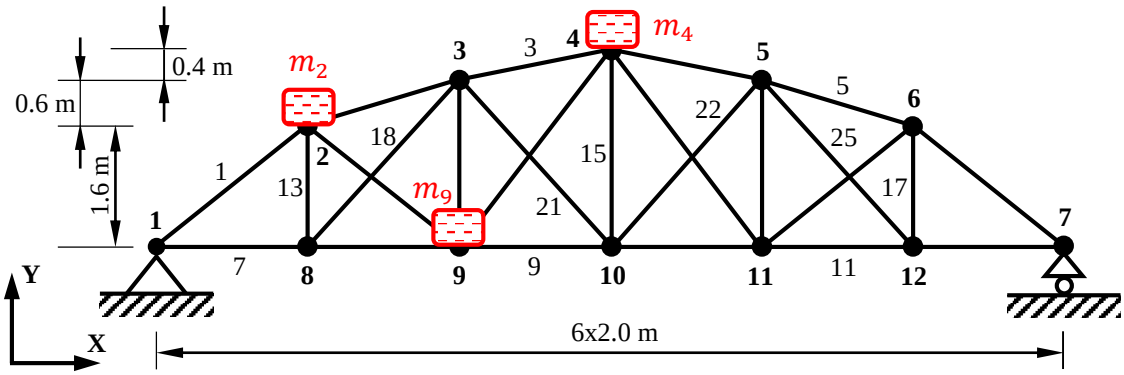
Bir yapı, kendi doğal frekanslarında harmonik bir kuvvetle uyarıldığında, yüksek genlikli titreşim hareketleri sergiler. Yapısal dinamikte bu olgu rezonans olarak adlandırılmaktadır. Öte yandan bazı durumlarda yapının belirli bir noktasına uygulanan harmonik kuvvete rağmen başka bir noktada herhangi bir titreşim oluşmayabilir. Bu noktalar düğüm noktası olarak adlandırılmaktadır. Bu duruma karşılık gelen frekanslar ise ters rezonans (anti-rezonans) frekansları olarak tanımlanır. Ters rezonans olgusu, özellikle titreşimle ilgili problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, belirli bir frekansta bazı bölgelerde yüksek genlikli titreşimler gözlenen bir yapıda, bu bölgelere uygun şekilde ters rezonanslar oluşturularak titreşim sorunu giderilebilir. Frekans Tepki Fonksiyonu (FTF) grafiğinde, rezonans frekansları keskin tepe noktaları şeklinde görünürken, ters rezonanslar ise derin çukurlar ya da ters tepe yapıları olarak kendini gösterir. Rezonans frekansları yapının genel (global) bir karakteristiği olup, düğüm noktaları hariç yapıdaki tüm ölçüm noktalarında aynı frekansta izlenir. Buna karşın ters rezonanslar yerel bir özellik gösterir; yani bir veya iki belirli noktada gözlenen bir ters rezonans, diğer noktalarda mutlaka görülmeyebilir. Hem rezonans hem de ters rezonans frekansları, yapının dinamik özelliklerini yansıtır ve yapıdaki kütle, direngenlik (katılık) ve sönüm oranı gibi fiziksel parametrelere doğrudan bağlıdır.

Yapısal değişiklik uygulamaları, mekanik sistemlerde yapılan müdahalelerin dinamik özellikler üzerindeki etkilerinin incelenmesi (düz yapısal değişiklik) ya da istenen dinamik davranışın elde edilmesi için gerekli düzenlemelerin belirlenmesi (ters yapısal değişiklik) şeklinde iki yaklaşımla gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada, sürüş noktası veya transfer FTF'lerin belirli frekanslarında ters rezonans frekansı oluşturmak için ters yapısal değişiklik yaklaşımı esas alınarak Sherman–Morrison (SM) formülüne dayalı bir yöntem önerilmiştir. Bu kapsamda, istenilen dinamik özelliklerin elde edilebilmesi için yapı üzerinde yapılması gereken değişikliklerin hesaplanmasına yönelik olarak SM formülü üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmış, böylece genelleştirilmiş yapısal değişiklik formülü elde edilmiştir. Söz konusu genel formül aşağıda sunulmuştur.

$$\boldsymbol{\alpha}_a^i = \frac{\boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} + \delta d_i \left[\boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} \left(\mathbf{v}_i^T \boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} \mathbf{u}_i \right) - \left(\boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} \mathbf{u}_i \right) \left(\mathbf{v}_i^T \boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} \right) \right]}{1 + \delta d_i \left(\mathbf{v}_i^T \boldsymbol{\alpha}_a^{i-1} \mathbf{u}_i \right)}, \quad i = 1, 2, \ldots, n \qquad \delta d_i = -\omega^2 \delta m_i \quad (1)$$

Yöntemin geçerliliğini test etmek için Şekil 1'de görülen kafes köprü modeli kullanılmıştır. Köprü, her biri iki serbestlik derecesine sahip düğüm noktalarından oluşan iki boyutlu çubuk

elemanlar kullanılarak modellenmiştir. Oluşturulan sonlu eleman modeli toplam 12 düğüm noktası ve 25 elemandan meydana gelmektedir. Elemanlara ait mekanik özellikler ve kesit alanı değerleri ise Tablo 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Kafes köprü modelinin geometrisi

Tablo 1. Elemanların mekanik özellikleri ve kesit alanları

Eleman No	Area (mm^2)	Young's Modulus (N/m^2)	Density (kg/m^3)	Poisson's Ratio
1-6	1.8x10^3	2x10^{11}	7800	0.3
7-12	1.5x10^3			
13-17	1.0x10^3			
18-25	1.2x10^3			

Şekil 1'de görülen kafes köprü modelinin, 2 ve 9 numaralı düğüm noktalarımım Y doğrultusundaki transfer frekans tepki fonksiyonuna (FTF) ait 0–400 Hz frekans aralığındaki rezonans ve ters rezonans frekansları Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Orijinal ve kütle değişikliği yapılmış yapının rezonans (doğal) ve ters rezonans frekansları

Mod	Orijinal Yapı		Kütle Değişiklikleri Yapılmış Yapı	
	Rezonans Frekansları [Hz]	Ters Rezonans Frekansları [Hz]	Rezonans Frekansları [Hz]	Ters Rezonans Frekansları [Hz]
1	30.3	57,2	29,5	**50,0**
2	69.0	69,4	66,8	62,3
3	96.3	178,6	92,4	**150,0**
4	181.8	235,3	172,3	**200,0**
5	223.2	300,0	200,6	287,6
6	275.6	343,8	260,2	335,7
7	321.6	372,1	295,7	348,6
8	352.0		327,8	
9	357.7		332,1	
10	373.0		341,9	

Kafes köprünün 2, 4 ve 9. düğüm noktalarına karşılık gelen koordinatlarda m_2, m_4 ve m_9 kütle değişiklikleri yapılarak 50, 150 ve 200 Hz frekanslarında ters rezonans frekansı oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Eşitlik 1'de verilen yapısal değişiklik formülünde tüm kütle değişikliklerinin ardışık olarak uygulanması ile elde edilen denklem ilgili frekans noktaları için yazılarak 3 adet doğrusal olmayan denklem elde edilmiştir. Bu denklemlerin payı sıfıra eşitlenerek oluşturulan doğrusal olmayan denklem takımının sayısal

olarak çözümü ile bilinmeyen kütleler $m_2 = 86{,}3$, $m_4 = 72{,}7$ ve $m_9 = 114{,}2$ kg olarak hesaplanmıştır. Söz konusu kütle değişikliklerinin orijinal yapıya uygulanması ile elde rezonans ve ters rezonans frekansları Tablo 1'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar, kütle değişiklikleri sonrasında hedeflenen 50, 150 ve 200 Hz frekanslarında yeni ters rezonans noktalarının başarıyla oluşturulduğunu göstermektedir. Ayrıca, yapıya eklenen kütlelerin etkisiyle sistemin toplam ataletinin artması sonucu, kütle değişikliği yapılmış yapının doğal (rezonans) frekanslarının orijinal yapıya kıyasla azalma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada bir kafes köprü modeli üzerinde kütle değişiklikleri uygulanarak, yapının ters rezonans frekanslarının istenilen değerlere kaydırılması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, ters yapısal değişiklik yaklaşımını esas alan ve Sherman–Morrison (SM) formülüne dayalı yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Önerilen yöntemde kütle değişiklikler ardışık olarak uygulanmış, böylece değişikliklerin doğrusal olmayan kombinasyonlarını içeren değiştirilmiş bir FTF denklemi elde edilmiştir. Bu değiştirilmiş FTF denkleminin payının, ters rezonans frekanslarına karşılık gelen değerlerinin sıfıra eşitlenmesiyle, yapısal değişiklik parametrelerine bağlı doğrusal olmayan bir denklem takımı oluşturulmuştur. Söz konusu denklem takımının sayısal olarak çözülmesiyle, hedeflenen ters rezonans frekanslarını elde etmek için gerekli yapısal değişiklikler belirlenmiştir. Yöntemin geçerliliğini ve etkinliğini göstermek amacıyla gerçekleştirilen sayısal benzetim çalışmaları, hedeflenen frekanslarda ters rezonansların başarıyla oluşturulduğunu ortaya koymuştur. Önerilen yöntemin önemli bir avantajı, sistemin frekans tepki fonksiyonlarını doğrudan kullanması nedeniyle modal veya fiziksel modele ihtiyaç duymamasıdır. Bununla birlikte, yöntemin bir diğer üstünlüğü, matris tersine ihtiyaç duyulmaması nedeniyle klasik yöntemlerde karşılaşılan tekillik (singularity) problemlerinin ortadan kaldırılmasıdır.

Anahtar Kelimeler: *Frekans Tepki Fonksiyonu; Ters Rezonans Frekansı; Sherman-Morrison Formülü; Yapısal Değişiklik*

ABSTRACT

In this study, a method based on the Sherman–Morrison (SM) formula is proposed to generate anti-resonance frequencies at desired values of driving or transfer Frequency Response Functions (FRFs). The proposed approach utilizes the inverse structural modification technique to determine the required structural modifications that achieve the targeted dynamic behavior. By applying successive mass modifications, a modified FRF equation containing nonlinear combinations of structural changes is derived. Setting the numerator of this equation to zero at the desired anti-resonance frequencies yields a system of nonlinear equations, which is solved numerically to compute the necessary mass modifications. To verify the effectiveness of the proposed method, a truss bridge structure modeled with two-dimensional beam elements was analyzed. The results show that applying the calculated mass modifications at selected nodes successfully generates new anti-resonances at 50, 150, and 200 Hz, as intended. The proposed method does not require a modal or physical model, avoids matrix inversion operations, and thus eliminates potential singularity problems. These advantages make the method computationally efficient, robust, and practical for real engineering applications involving vibration control and structural optimization.

Keywords: *Frequency Response Function; Antiresonance Frequency; Sherman-Morrison Formula; Structural Modification*

İçkale Artuklu Sarayı Kazısında Çıkan Metal Eserlerin Temizleme, Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları

Cleaning, Restoration, and Conservation Works of Metal Artifacts Unearthed from İçkale Artuklu Palace Excavation

Ozan Serhat İpek
Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Arkeometri YL.
Diyarbakır, Türkiye
ozan836335@gmail.com

İrfan Yıldız
Dicle Üniversitesi
Sanat ve Tasarım Fakültesi
Diyarbakır, Türkiye
irfanyildiz@dicle.edu.tr

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, Diyarbakır İçkale bölgesinde yer alan Artuklu Sarayı kazılarında ortaya çıkarılan metal eserlerin restorasyonu ve konservasyonu süreçlerini incelemek ve bu süreçlerin kültürel mirasın korunmasındaki önemini vurgulamaktır. Arkeolojik kazılardan elde edilen metal eserler, hem tarihî hem de teknolojik açıdan önemli bilgi kaynaklarıdır. Ancak toprak altında kaldıkları uzun süre boyunca çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilere maruz kalarak ciddi bozulmalara uğrayabilmektedirler. Bu bağlamda, metal eserlerin doğru bir şekilde korunması, sadece fiziksel formlarının değil, taşıdıkları kültürel ve bilimsel değerlerin de gelecek nesillere aktarılması açısından büyük bir sorumluluk taşımaktadır. Bu çalışmada, Artuklu Sarayı kazılarında bulunan metal eserlerin mevcut durumlarının değerlendirilmesi, bozulma türlerinin tespit edilmesi ve uygun restorasyon ile konservasyon yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Aynı zamanda, elde edilen bulguların ışığında, restorasyon ve konservasyon sürecinde karşılaşılan zorluklar ve bunlara yönelik geliştirilen çözüm yolları analiz edilerek, benzer nitelikteki diğer arkeolojik metal buluntular için uygulanabilecek koruma stratejilerine katkı sağlamak hedeflenmiştir.

Bu çalışmada, Diyarbakır İçkale Artuklu Sarayı kazılarında ortaya çıkarılan metal eserlerin restorasyonu ve konservasyonu süreçleri, sistematik bir yöntemle ele alınmıştır. Öncelikle kazıdan çıkarılan metal buluntular, herhangi bir müdahaleye başlanmadan önce ayrıntılı bir ön inceleme yapılmıştır. Bu aşamada, eserlerin yapım tekniği, mevcut bozulma türleri ve yüzey özellikleri belirlenmiştir. Yapılan gözlemler, dijital fotoğraflama, çizim ve ayrıntılı raporlama çalışmaları ile belgelenmiştir. Bu ön inceleme süreci, her eser için en uygun konservasyon yönteminin seçilmesi açısından kritik bir temel oluşturmuştur.

Metal eserlerde koruma uygulamalarında öncelikli olarak tercih edilen yöntem, güvenli olması nedeniyle mekanik temizlik olmuştur. Mekanik temizlik sırasında bistüri, dişçi motoru, cam elyaf fırça ve bambu çubuk gibi hassas araçlar kullanılmıştır. Eserin yüzeyinde yer alan korozyon tabakaları ve toprak kalıntıları dikkatlice uzaklaştırılmıştır. Mekanik temizlikte esas amaç, eserin özgün yüzey dokusuna zarar vermeden, bozulmaya neden olan unsurları bertaraf etmektir. Mekanik yöntemlerin yeterli olmadığı durumlarda, kimyasal temizlik aşamasına geçilmiş ve kontrollü ortamlarda uygun solüsyonlar kullanılarak korozyon ürünlerinin çözündürülmesi sağlanmıştır.

Temizlik işlemleri tamamlandıktan sonra eserlerin bünyesinde kalan aktif korozyon risklerini önlemek amacıyla stabilizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Tüm eserler üzerinde koruyucu tabakalar oluşturmak amacıyla Paraloid B72 gibi malzemelerle yüzey kaplaması yapılmıştır. Böylece hem çevresel etkilerden korunmaları sağlanmış hem de eserlerin görsel bütünlükleri güçlendirilmiştir.

Bu uygulamalar esnasında, uluslararası konservasyon etik kuralları çerçevesinde, eserin orijinalliğine müdahale edilmemesine, tüm işlemlerin geri dönüşümlü malzemeler kullanılarak yapılmasına ve belgelemelerin şeffaf bir şekilde kaydedilmesine özellikle dikkat edilmiştir. Süreç boyunca hem akademik danışmanlık alınmış hem de uygulamalı gözlemler gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar ortamında yapılan testlerle malzeme seçimi ve işlem etkinlikleri teyit edilmiştir. Tüm aşamalar, Diyarbakır İçkale Artuklu Sarayı kazısının çok katmanlı kültürel yapısına ve metal eserlerin özgün karakterlerine uygun biçimde titizlikle yürütülmüştür.

Gerçekleştirilen restorasyon ve konservasyon çalışmaları sonucunda, Diyarbakır İçkale Artuklu Sarayı kazısından elde edilen metal eserlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin önemli veriler ortaya konmuştur. Öncelikle, yüzeylerinde yoğun korozyon tabakası bulunan pek çok eserin, doğru yöntemlerle uygulanan mekanik ve kimyasal temizlik işlemleri sonrası özgün form ve yüzey detaylarının korunabildiği gözlemlenmiştir. Yapılan müdahaleler neticesinde eserlerde detaylı bezemelerin, yazıların ve simgesel motiflerin görünür hale geldiği belirlenmiştir. Bu durum, eserlerin yalnızca fiziksel bütünlüklerinin değil, aynı zamanda sanatsal ve kültürel değerlerinin de korunmasına imkân sağlamıştır.

Kazı buluntuları arasında yer alan metal eserlerde, ileri derecede korozyona bağlı yapısal zayıflamaların mevcut olduğu tespit edilmiştir. Ancak uygun koruma teknikleri ve yapılan yüzey kaplamaları sayesinde bu eserlerin daha fazla bozulmasının önüne geçilmiştir. Yapılan tüm işlemler sırasında eserlerin orijinal patinalarına zarar verilmeden çalışılmıştır. Bu sayede eserlerin tarihi yüzey dokusunun estetik değeri korunmuştur.

Diyarbakır İçkale Artuklu Sarayı Kazısı kapsamında ele geçen metal eserlerin restorasyon ve konservasyon çalışmaları, kültürel mirasın korunması ve gelecek nesillere aktarılması açısından son derece önemli sonuçlar doğurmuştur. Çalışmalar neticesinde, korozyonun farklı aşamalarındaki metal eserlerin durumlarının doğru analiz edilmesinin, uygun müdahale tekniklerinin belirlenmesinde belirleyici bir rol oynadığı görülmüştür. Özellikle mekanik temizlik ve kimyasal stabilizasyon yöntemlerinin doğru planlanarak uygulanması, eserlerin hem estetik hem de yapısal bütünlüğünün korunmasında etkili olmuştur. Mekanik yöntemlerle gerçekleştirilen yüzey temizliği sırasında özgün detayların muhafaza edilmesi, tarihi belgeler

niteliğindeki süslemelerin ve yapım izlerinin ortaya çıkarılmasını sağlamış; bu da eserlerin sanatsal ve tarihi değerinin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunmuştur.

Özellikle eserlerde uygulanan koruma yöntemleri sayesinde, metal yüzeyler üzerinde aktif korozyon süreçlerinin önüne geçilmiş ve eserlerin çevresel etkilere karşı direnci artırılmıştır. Elde edilen bulgular, kazıdan çıkarılan metal buluntuların yalnızca maddi değil, aynı zamanda kültürel anlamda da yüksek bir değere sahip olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Ayrıca, konservasyon işlemleri sürecinde yapılan detaylı kayıt ve belgeler, ilerleyen dönemlerde gerçekleştirilecek yeni bilimsel çalışmalar için katkı sağlamıştır.

Sonuç olarak, bu çalışmalar kapsamında gerçekleştirilen tüm süreçler, Diyarbakır İçkale Artuklu Sarayı'nın tarihi önemini pekiştirmiştir. Bölgenin kültürel mirasına yapılan katkının bilimsel, sanatsal ve toplumsal boyutlarda ne kadar değerli olduğunu bir kez daha gözler önüne sermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Metal eserler; Restorasyon; Konservasyon; Artuklu sarayı; Metal eser restorasyonu*

ABSTRACT

The primary objective of this study is to examine the restoration and conservation processes of metal artifacts unearthed during the excavations of the Artuqid Palace, located in the İçkale area of Diyarbakır, and to emphasize the importance of these processes in the preservation of cultural heritage. Metal artifacts recovered from archaeological excavations are significant sources of historical and technological information. However, due to their long-term burial, they are subject to various physical, chemical, and biological effects that can cause severe deterioration. In this context, the proper preservation of metal artifacts carries a significant responsibility, ensuring not only the protection of their physical forms but also the transmission of their cultural and scientific values to future generations. This study aims to assess the current condition of the metal artifacts found in the Artuqid Palace excavations, identify the types of deterioration they have undergone, and determine appropriate restoration and conservation methods. Additionally, by analyzing the challenges encountered during the restoration and conservation processes and the solutions developed in response, the study aims to contribute to the protection strategies applicable to similar archaeological metal finds.

In this study, the restoration and conservation processes of the metal artifacts from the Artuqid Palace excavations were approached through a systematic method. Initially, a detailed preliminary examination was conducted before any intervention. During this stage, the manufacturing techniques, existing types of deterioration, and surface features of the artifacts were identified. Observations were documented through digital photography, drawings, and detailed reporting. This preliminary assessment formed a critical foundation for selecting the most appropriate conservation method for each artifact.

In the conservation practices of metal artifacts, mechanical cleaning was prioritized due to its safety. During mechanical cleaning, sensitive tools such as scalpels, dental motors, glass fiber brushes, and bamboo sticks were used. Corrosion layers and soil residues on the surfaces of the artifacts were carefully removed. The main objective of mechanical cleaning was to eliminate

deteriorative elements without damaging the original surface texture of the artifacts. In cases where mechanical methods proved insufficient, chemical cleaning was employed, using controlled environments and appropriate solutions to dissolve corrosion products.

Following the cleaning procedures, stabilization processes were carried out to prevent potential active corrosion risks within the artifacts. Surface coatings were applied to all artifacts using materials such as Paraloid B72 to create protective layers. In this way, the artifacts were safeguarded against environmental impacts, and their visual integrity was enhanced.

Throughout these applications, particular attention was given to adhering to international conservation ethics, ensuring that interventions did not compromise the originality of the artifacts, using only reversible materials, and maintaining transparent documentation of all processes. Academic consultancy was sought throughout the project, and practical observations were conducted. Laboratory tests verified the selection of materials and the effectiveness of the treatments. All procedures were meticulously executed in accordance with the multi-layered cultural context of the Diyarbakır İçkale Artuqid Palace excavation and the unique characteristics of the metal artifacts.

As a result of the restoration and conservation efforts, significant data regarding the physical and chemical properties of the metal artifacts recovered from the Artuqid Palace excavations were obtained. It was observed that many artifacts, initially covered with thick corrosion layers, could be preserved in their original form and surface details through carefully applied mechanical and chemical cleaning methods. As a result of the interventions, detailed ornamentations, inscriptions, and symbolic motifs became visible, preserving not only the physical integrity but also the artistic and cultural values of the artifacts.

Among the finds, it was determined that some metal artifacts suffered from severe structural weaknesses due to advanced corrosion. Nevertheless, appropriate conservation techniques and applied surface coatings successfully halted further deterioration. All procedures were carried out without damaging the original patinas, thereby preserving the aesthetic value of the historical surface textures.

The restoration and conservation of the metal artifacts from the Diyarbakır İçkale Artuqid Palace excavations have yielded critical outcomes in terms of preserving and transmitting cultural heritage to future generations. It was found that correctly analyzing the condition of metal artifacts at various stages of corrosion played a decisive role in determining appropriate intervention techniques. Specifically, the careful planning and application of mechanical cleaning and chemical stabilization methods proved effective in preserving both the aesthetic and structural integrity of the artifacts. Mechanical cleaning methods helped to reveal original details, decorative patterns, and manufacturing traces, which contributed to a deeper understanding of the artifacts' artistic and historical significance.

Thanks to the applied conservation methods, the active corrosion processes on metal surfaces were halted, and the artifacts' resistance to environmental effects was enhanced. The findings highlighted that the metal artifacts recovered from the excavation possess not only material but also significant cultural value. Moreover, the detailed records and documentation conducted during the conservation processes provide valuable resources for future scientific studies.

In conclusion, all the processes carried out within the scope of this study have reinforced the historical importance of the Diyarbakır İçkale Artuqid Palace. The contribution made to the region's cultural heritage has been demonstrated to be of significant value in scientific, artistic, and societal terms.

Keywords: *Metal artifacts; Restoration; Conservation; Artuklu palace; Metal artifact restoration*