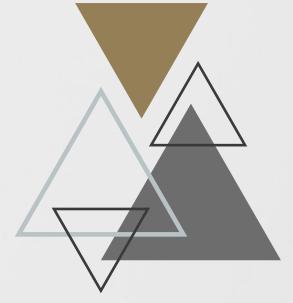


# 3. Uluslararası Ege Bilimsel Araştırmalar Sempozyumu

11-12 MART 2023, ONLINE



3RD INTERNATIONAL AGEAN SCIENTIFIC  
RESEARCH SYMPOSIUM  
MARCH 11-12 2023, ONLINE

ISBN: 978-605-72606-0-4

**BİLDİRİ KİTABI**

**PROCEEDINGS BOOK**

# **3. Uluslararası Ege Bilimsel Araştırmalar Sempozyumu 2023**

**(UEBAS'23)**

11-12 Mart, 2023 / Online

**Bildiri Kitabı**

[uebas.multidisipliner.com](http://uebas.multidisipliner.com)

ISBN: 978-605-72606-0-4

Yayın Tarihi: 15 Mart 2023

3. Uluslararası Ege Bilimsel Araştırmalar  
Sempozyumu 2023

(UEBAS'23)

11-12 Mart, 2022 / Online

Bildiri Kitabı

3rd International Aegean Scientific Research  
Symposium 2023

(IASRS'23)

March 11th-12th, 2022 / Online

Proceedings Book

*Bildirilerin her türlü sorumluluęu yazarlarına aittir.*

[uebas.multidisipliner.com](http://uebas.multidisipliner.com)

**Languages**

Turkish, English

## SCIENTIFIC & REVIEW COMMITTEE

- Muhammet Kerim AYAR, PhD (Uşak Üniversitesi, Türkiye)  
Fatih ERDEMİR, PhD (Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye)  
Mehmet ULUCAN, PhD (Fırat Üniversitesi, Türkiye)  
Sibel DEMİR KAÇAN, PhD (Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye)  
Yusuf Mete ELKIRAN, PhD (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye)  
Aslıhan DEMİRDÖVEN, PhD (Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye)  
Elif BİROL, PhD (Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Türkiye)  
Gaye Gökalp YILMAZ, PhD (Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye)  
Tahsin KOÇYİĞİT, PhD (Ege Üniversitesi, Türkiye)  
F. Gül KOÇSO, PhD (Fırat Üniversitesi, Türkiye)  
Ece Ümmü DEVECİ, PhD (Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Türkiye)  
Filiz BORAN, PhD (Hitit Üniversitesi, Türkiye)  
Fatih APAYDIN, PhD (Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Türkiye)  
Buket ÖZDEMİR IŞIK, PhD (Trabzon Üniversitesi, Türkiye)  
Tevfik Cem AKALIN, PhD (Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Türkiye)  
Ali ÇAKMAK, PhD (Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye)  
Fatih YERDEMİR, PhD (Gazi Üniversitesi, Türkiye)  
İlknur POLAT, PhD (Akdeniz Üniversitesi, Türkiye)  
Orhun KARA, PhD (İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Türkiye)  
Elif ŞENKUYTU, PhD (Atatürk Üniversitesi, Türkiye)  
Şefik Okan MERCAN, PhD (Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye)  
Chee-Ming CHAN, PhD (Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Malezya)  
Frank Wesonga OMUKUYIA, PhD (Africa Alliance for Health Research Environment and Economic Development, Nijerya)  
Amit Kumar CHAURASIA, PhD (Indian Institute of Technology Roorkee, Hindistan)  
Faizah IDRUS, PhD (The International Islamic University Malaysia, Malezya)  
Norzailawati Mohd NOOR, PhD (International Islamic University Malaysia, Malezya)  
Mkedder IKRAM, PhD (Abou Bekr Belkaid University Tlemcen, Cezayir)  
Maryam ZAINAL, PhD (Bahreyn)

**ÖZET METİN  
BİLDİRİLER  
(ABSTRACT  
PROCEEDINGS)**

# Mekanların Amaca Göre İşlevlendirilmesi: Fuar Alanı Örneği

## Functioning Of Spaces According To the Purpose: Example of Fairground

Dr. Öğr. Üyesi Arzu ERÇETİN\*

ORCID ID 0000-0002-8381-0011

*İstanbul Kültür Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye*

Öğr. Gör. Gamze AKBAŞ

ORCID ID 0000-0002-5826-3423

*İstanbul Kültür Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye*

Öğr. Gör. Tolga ERDEM

ORCID ID 0000-0003-3443-3181

*İstanbul Kültür Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İstanbul, Türkiye*

*\* Sorumlu yazar/Corresponding author*

### ÖZET

Modern çağın getirisi olarak karşımıza çıkan bilim, teknoloji ve sanat alanlarında yaşanan gelişmeler ile yaşam tecrübelerimiz her geçen gün farklı bakış açıları kazanmaktadır. Hızlı nüfus artışı, göç, doğal afetler, ekonomik değişiklikler insanoğlunu birçok açıdan çözüm üretme, yeterli olanı bulabilmek gibi öneriler geliştirmeye yönlendirmektedir. Bu arayış içerisinde mekanlar da farklı şekillerde kullanılmakta, değerlendirilmektedir. İnsanoğlu korunmak, sığınmak, dinlenmek, güvende hissetmek ve benzeri birçok olgu nedeni ile bir mekan' a ihtiyaç duyar. Doğal afetler gibi nedenler sonucu üretim ve tüketim hataları nedeni ile bu hakları bazı insanların ellerinden alınmakta, bazıları içinse geri dönüşü olmayan sonlar hazırlamaktadır. İnşa amacı ne olursa olsun kullanılabilir olan tüm mekanlar ihtiyaç duyulduğu taktirde tüm kullanıcıların gereksinimlerini karşılamak üzere hizmet vermek için organize edilebilir şekilde planlanmalıdır. Hizmet ve büyüklük açısından değerlendirildiğinde "Fuar Alanları", ihtiyaçları karşılamak için yeni Pazar ortamları oluşturan, kullanıcı ve üreticiyi bir araya getiren, her dönem canlı bir organizma olarak değerlendirilebilmektedir. Kapladıkları alan ve inşa sistemlerine bağlı olarak çok sayıda kullanıcıya hizmet verebilen bu alanlar ihtiyaca göre şekillenebilmektedir. Bu bakış açısı ile değerlendirdiğimizde günümüzde yaşanmış olan doğal afet sonucunda insanların ihtiyaçlarının karşılanabilmesi amacı ile mekanlara yeni işlevler kazandırarak üretim alanı şeklinde değerlendirildiklerini görmekteyiz. Bu çalışmanın amacı bulunduğumuz coğrafya itibari ile önemli deprem kuşaklarından biri olan ülkemizde yaşanan doğal afet sonucu İstanbul Tüyap Fuar Merkezinin üretim tesisi olarak kullanımı üzerine mekansal organizasyonu değerlendirmektir. Plan şeması incelemeleri ve fotoğraflar üzerinden konu değerlendirilecektir.

**Anahtar kelimeler;** Fuar Alanları, Mekan Organizasyonu, Doğal Afetler, Yeniden İşlevlendirme

## **Abstract**

With the developments in the fields of science, technology and art, which we encounter as a result of the modern age, our life experiences gain different perspectives day by day. Rapid population growth, migration, natural disasters, and economic changes lead human beings to develop suggestions such as producing solutions in many respects and finding the adequate one. In this pursuit, spaces are also used and evaluated in different ways. Human beings need a place to be protected, to take shelter, to rest, to feel safe and for many other reasons. Due to production and consumption errors as a result of reasons such as natural disasters, these rights are taken away from some people, and for others, irreversible ends are prepared. Regardless of the purpose of the construction, all usable spaces should be planned in an organized way to serve the needs of all users if needed. When evaluated in terms of service and size, "Fairgrounds" can be considered as a living organism that creates new market environments to meet the needs, brings together the user and the producer. These areas, which can serve a large number of users depending on the area they cover and the construction systems, can be shaped according to the needs. When we evaluate it from this point of view, we see that as a result of the natural disaster experienced today, we see that they are considered as production areas by adding new functions to the spaces in order to meet the needs of people. The aim of this study is to evaluate the spatial organization on the use of Istanbul Tüyap Fair Center as a production facility as a result of the natural disaster in our country, which is one of the important earthquake belts in terms of its geography. The subject will be evaluated through the analysis of the plan scheme and photographs.

**Keywords;** Fairgrounds, Space Organization, Natural Disasters, Refunctioning

# Risk Toplumu Kuramı Bağlamında Afetlerde Toplum Psikolojisi

## Community Psychology In Disasters In The Context Of Risk Society Theory

Dr. Öğr. Üyesi Meryem SERDAR

ORCID: 0000-0002-1488-3241

*Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sosyal Hizmetler Programı, İstanbul, Türkiye*

*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, Rize, Türkiye.*

### ÖZET

Ulrich Beck Risk toplumu kuramıyla modern-ötesi toplumlara ayna tutmaya çalışır. Burada kullanılan anlamıyla risk, önceki dönemlerden günümüze kadar gelen tehdit ve tehlike anlamlarının yanında günümüzde insanoğlunun kendi eliyle yaptıkları ve sonuçlarından bizzat sorumlu olduğu, insan dışındaki diğer canlıları da tehdit eden tehlikeleri ifade etmektedir. Günümüzün risklerinde tesadüfün değil insanoğlunun etkisi daha ağır basmaktadır. İnsanın doğaya karşı üstün olma çabasının sonucu olarak ortaya çıkan ekolojik riskler, nükleer tehditler, doğal afetler yine dönüp dolaşıp insanoğlunun kendisine zarar vermektedir. Bu ortamlarda hayatın risk kavramı üzerine şekillenmesi beraberinde gelecek için duyulan endişe ve kaygıyı getirmekte, kaygı/korku kültürü risk toplumunun temel karakteristiği haline gelmektedir. Afetler gibi olağanüstü durumlarda toplumsal reaksiyonları risk toplumu kuramı üzerinden okumayı amaçlayan bu çalışma literatür taraması olarak tasarlanmıştır. Ayrıca son yıllarda yaşanan Covid-19 Pandemisi ve Kahramanmaraş depremi dönemlerine ait kişisel gözlemlerden de yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, olağandışı dönemlerde tehdit ve risklerin öngörülemezliğinin 'korku' duygusunu tırmanışa geçirdiği görülmüştür. Kaygı ve korkunun yoldaşlık ettiği güvenlik endişesinin, gündelik hayatın her aşamasıyla ilgili (sağlıktan, eğitime kadar..) 'gelecekte ne olacak' sorusunu zihinlerde canlı tuttuğu gözlemlenmiştir. Belirsizliğin yarattığı panik ortamında daha güvenli olduğu düşünülen bölgelere/mekanlara doğru kayış coğrafi hareketliliği de artırmıştır. Öyle ki 'korkuyorum öyleyse varım' önermesi risk toplumunun temel mottosu haline gelmiş bulunmaktadır. Korkunun ve gelecek kaygısının güdümünde olan günümüz bireyleri şimdiye değil geleceğe odaklanarak yaşamlarını organize etmeye çalışmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Risk Toplumu, Afetler, Toplum Psikolojisi



## ABSTRACT

Ulrich Beck tries to mirror the post-modern societies with his theory of risk society. Risk, as used here, refers to threats and dangers that have come from previous periods to the present, as well as dangers that threaten other living things other than humans, for which human beings do it with their own hands and for which they are personally responsible for the consequences. In today's risks, the effect of human beings outweighs the effect of coincidence. Ecological risks, nuclear threats and natural disasters, which arise as a result of man's effort to be superior to nature, return and harm mankind himself. In these environments, the shaping of life on the concept of risk brings along the worry and anxiety for the future, and the culture of anxiety/fear becomes the basic characteristic of the risk society. This study, which aims to read social reactions in extraordinary situations such as disasters through risk society theory, is designed as a literature review. In addition, personal observations of the Covid-19 Pandemic and Kahramanmaraş earthquake periods experienced in recent years were also benefited. In line with the findings, it has been observed that the unpredictability of threats and risks in extraordinary times increases the feeling of 'fear'. It has been observed that the security concern, accompanied by anxiety and fear, keeps the question of "what will happen in the future" alive in the minds of every stage of daily life (from health to education..). In the panic environment created by uncertainty, the shift towards regions/places that are thought to be safer has also increased geographical mobility. So much so that the proposition 'I am afraid, therefore I am' has become the basic motto of the risk society. Today's individuals, driven by fear and anxiety about the future, try to organize their lives by focusing on the future, not the present.

**Key Words:** Risk Society, Disasters, Community Psychology

# Pausanias'ın Eseri “*Periegesis tes Hellados*” ve Antikçağ'da Seyahat

## Pausanias's “*Periegesis tes Hellados*” and Travel in Ancient Times

Dr. Öğr. Üyesi Nurşah ÇOKBANKİR ŞENGÜL

ORCID: 0000-0002-5451-6198

*Akdeniz Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm Rehberliği, Antalya, Türkiye*

### ÖZET

Pausanias MS 2. yüzyılda Roma hâkimiyetindeki Asia Minor'de doğmuş, imparatorlar Hadrianus, Antoninus Pius ve Marcus Aurelius Dönemlerini görmüş bir antik dönem yazarıdır. Hangi kentte doğduğu hakkında net bir bilgi bulunmamasına rağmen ana vatanının Lydia'daki Magnesia kenti olduğu düşünülmektedir. MS yaklaşık 120 – 180 yılları arasında Asia Minor, Filistin, Mısır, Kuzey Afrika, Hellas ve İtalya'ya (Roma'da dahil) seyahatlerde bulunmuştur. Pausanias bu seyahatlerinden izleri yakaladığımız 10 kitaptan oluşan “Hellas'ın Tasviri” (*Periegesis tes Hellados*) isimli bir eser kaleme almıştır. Tüm bu seyahatlerinden anlaşıldığı üzere kendisinin varlıklı bir aileden geldiği kabul edilebilir. Çünkü antikçağda bu tarzda bir seyahat ancak varlıklı insanların gerçekleştirebileceği bir aktivitedir. Eserin en önemli yanı Antik Yunan ve Roma kültürlerine ait ilk ve en kapsamlı seyahat üzerine yazılmış edebiyat eseri olmasıdır; ana konusu ise Roma İmparatorluğu sınırları içindeki Hellas'a yaptığı seyahatin ayrıntılarını içermektedir. Bizzat Asia Minor doğumlu kimliğiyle Hellas'ın coğrafyası, anıtları, gelenekleri vb hakkında bilgiler sunmakta bir nevi Helen kültürel kimliğini incelemektedir. Eserinde tarih, coğrafya, etnografya ve mitoloji ile hikâye, tasvir ve kullandığı kanıtlarla bilimsel yazı modellerini birleştirmiştir. Pausanias, Hellas'ı tasvir ederek okuyucusuna aktarırken, kendi coğrafyasından (Asia Minor) bildiği, tanıdığı unsurları da bir araya getirmiştir. Bu noktada tarih boyunca ortaya çıkarılan arkeolojik, edebi ve epigrafik verilerle takip edilebilen Ege'nin iki kıyısının kültürel ortaklığı, Pausanias'ın gözünden “ortak kimlik” olarak vurgulanmaya çalışılmıştır. Pausanias seyahatleri esnasında birçok mimari anıt, sanat eseri, doğa harikası vb hakkında bilgiler sunarken, bunlara ilişkin kanıtları onun zamanındaki kalıntılarla da desteklemeye çalışır. Bu bilgileri aktarırken tarih, mitoloji, coğrafya ve epigrafi (yazıtbilimi) gibi pek çok alandan yardım almıştır. Bu noktada kendinden önceki antik kaynaklardan yararlandığı gözlemlenmektedir. Mitolojiyi özellikle başta Homeros olmak üzere kendinden önceki mitoloji yazarlarından, tarihi Herodotos, Thukydides gibi tarihçilerden kaynak alarak açıklamaya çalışırken, gezdiği yerlerde karşılaştığı ya da önceden bildiği epigrafik verilerden de yararlandığı göze çarpar. Seyahat günümüzde olduğu gibi antikçağda da iletişimsel bir aktivitedir, bu yüzden sıklıkla eserinde gezdiği yerlerdeki halktan, yerelden de bilgi aktardığı gözlemlenmektedir. Bu çalışmada antikçağ turizmi için önemli bir mil taşı olan Pausanias ve eseri ele alınmıştır. Bu bağlamda Pausanias'ın gözünden antikçağda seyahat motivasyonlarının neler olduğu ortaya konulacak ve bu ögelerin ele alınış biçimleri irdelenecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Pausanias, *Periegesis tes Hellados*, Seyahat.

## Abstract

Pausanias was an ancient writer born in the 2nd century AD in Asia Minor under the rule of the Roman Empire. He lived through the reigns of the emperors Hadrianus, Antoninus Pius and Marcus Aurelius. Although there is no clear information about his place of birth, it is considered the city of Magnesia in Lydia. He travelled to Asia Minor, Palestine, Egypt, North Africa, Hellas and Italy (including Rome) between about 120 and 180 AD. Pausanias wrote an exceptional work in 10 books called "Description of Hellas" (*Periegesis tes Hellados*), in which we can find traces of his travels. All these travels suggest that he came from a wealthy family, because, in ancient times, this kind of travel was feasible only for a wealthy person. The most important aspect of his work is that it is the first and most comprehensive work of literature on travel in the ancient Greek and Roman cultures; its main subject is the details of his journey to Hellas within the borders of the Roman Empire. As a native of Asia Minor himself, he provides information on the geography, monuments, traditions, etc. of Hellas and, in a sense, analyses the cultural identity of Hellens. He combined history, geography, ethnography and mythology with narrative, and descriptions and evidence with models of scientific writing. Pausanias brought together the elements he knew and recognized from his country (Asia Minor) in describing and conveying Hellas to his readers. At this point, the cultural similarities between the two sides of the Aegean, demonstrated by the archaeological, literary and epigraphic data obtained throughout history, have been highlighted as a "common identity" through eyes of Pausanias. In conveying this information, he drew on many disciplines, including history, mythology, geography and epigraphy. At this point, it should be noted that he used the ancient sources preceding his work. It is noteworthy that while he attempts to explain mythology by referring to earlier mythological writer, especially Homer, and history regarding historians such as Herodotus and Thucydides, he also uses of the epigraphic data encountered in places he travelled through, or he already knew. Travel was communicative activity in antiquity, as it is today. Therefore it is observed, that Pausanias often quotes information from people and locals of the places he travels through. Pausanias and his work, which is an important milestone in the history of ancient tourism, constitute the subject of this study. In this context, motivations of travel in antiquity will be revealed and examined through the eyes of Pausanias.

**Key Words:** Pausanias, *Periegesis tes Hellados*, Travelling.

# Kitosan/ZnO/Nanokil Kompozit Filmlerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

## Preparation of Chitosan/ZnO/Nanoclay Composite Films and their Characterization

Dr. Refik ARAT

ORCID: 0000-0002-5330-1478

*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Bölümü, İstanbul, Türkiye*

### ÖZET

Bu çalışmada, çinko asetat dihidrat ( $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ ) öncülünden sol-jel reaksiyonuyla sentezlenen çinko oksit (ZnO) partikülleri ve doğal nanokil (halloysit nanotüp ve sepiyolit) katkılarını içeren kitosan bazlı nanokompozitler, çözelti döküm (solution casting) yöntemiyle film halinde hazırlanmıştır. Elde edilen kitosan/ZnO/nanokil kompozit filmlerinin yapısal, termal, ve mekanik özellikleri sırasıyla Fourier transform infrared spektroskopisi (FTIR), termogravimetrik analiz (TGA) ve dinamik mekanik analiz (DMA) yöntemleriyle incelenmiştir. Ayrıca nanokompozitlerin biyobozunma özellikleri, ASTM D6954-04 standardına göre toprakta yapılan bozunma deneyleriyle araştırılmıştır. Nanokompozit filmlerin hazırlanmasında ZnO miktarı sabit tutulurken, halloysit nanotüp (HNT) ve sepiyolit (SEP) nanokilleri farklı oranlarda (polimer:nanokil oranı ağırlıkça 1:0.25, 1:0.50 ve 1:1) karışıma katılmıştır. FTIR analizlerinden her üç bileşenin de nanokompozit yapısında bulunduğu teyit edilmiştir. Termal analiz sonuçlarından hem HNT hem de SEP katkılarının, kitosan bazlı kompozit filmlerin termal dayanımlarını iyileştirdiği gözlenmiştir. Bunun yanında nanokompozitlerin mekanik özellikleri depolama modülü ( $E'$ ) üzerinden değerlendirilmiştir. Buna göre ZnO partiküllerinin saf kitosan filmlerin depolama modülünü çok büyük oranda düşürdüğü, ancak nanokil ilavesiyle kompozit filmlerin mekanik dayanımlarının iyileştiği gözlenmiştir. Toprakta yapılan biyobozunma deneylerinde, kitosan/ZnO/HNT-0.25 ve kitosan/ZnO/HNT-0.50 örneklerinin bir hafta içerisinde; kitosan/ZnO/HNT-1.00 örneğinin ise iki haftada tamamen bozunduğu görülmüştür. SEP ise nanokompozitlerin toprakta bozunma sürelerini uzatmıştır. 4 hafta sonunda kitosan/ZnO/SEP-0.25 örneği %68 oranında bozunurken; kitosan/ZnO/SEP-0.50 örneği %65, kitosan/ZnO/SEP-1.00 örneği ise %53 oranında bozunmaya uğramıştır. Buna göre SEP miktarının artmasıyla beraber kitosan bazlı nanokompozit filmlerin biyobozunma süreleri artarken; bozunma oranlarında da azalma meydana gelmiştir. Deniz kaynaklarından üretilen bir biyopolimer olan kitosanın yeni nesil akıllı gıda ambalajı uygulamalarında kullanım alanının genişletilmesi için termomekanik özellikleri nanokatıklar sayesinde geliştirilebilir. Bu çalışmada içi boş tüpsü yapısıyla karbon nanotübe benzeyen alimüna silikat HNT ile lifli yapıdaki magnezyum silikat SEP'in kitosan kompozitler üzerindeki etkisi incelenmiş; özellikle HNT'nin kitosanın biyobozunurluğuna etki etmeden biyopolimer matrisin termal ve mekanik özelliklerini geliştirdiği görülmüştür. SEP ise kitosanın termomekanik özelliklerini iyileştirirken biyobozunma süresini uzatmıştır. Bu açıdan akıllı gıda paketleme uygulamalarına yönelik çalışmalarda kitosan içerisine eklenebilecek katkı maddeleri arasında HNT, SEP'in bir adım önünde yer almaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kitosan, halloysit nanotüp, sepiyolit, gıda ambalajı.

## Abstract

In this study, chitosan-based nanocomposites containing zinc oxide (ZnO) particles and natural nanoclays (halloysite nanotube and sepiolite) were prepared as films by solution casting method. ZnO particles were synthesized from zinc acetate dihydrate precursor ( $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) by sol-gel reaction. The structural, thermal and mechanical properties of the obtained chitosan/ZnO/nanoclay composite films were investigated by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), thermogravimetric analysis (TGA) and dynamic mechanical analysis (DMA) methods, respectively. In addition, the biodegradation properties of nanocomposites were examined by soil degradation experiments according to ASTM D6954-04 standard. In the preparation of nanocomposite films, while the amount of ZnO was kept constant, halloysite nanotube (HNT) and sepiolite (SEP) nanoclays were added to the mixture in different ratios (polymer: nanoclay ratio of 1:0.25, 1:0.50 and 1:1) by weight. From the FTIR analysis, it was confirmed that all three components were in the nanocomposite structure. From the thermal analysis results, it was observed that both HNT and SEP additives improved the thermal stability of chitosan-based composite films. In addition, the mechanical properties of the nanocomposites were evaluated over the storage modulus ( $E'$ ). Accordingly, it was seen that ZnO particles greatly reduced the storage modulus of pure chitosan films, but the mechanical strength of composite films improved with the addition of nanoclays. In soil biodegradation experiments, chitosan/ZnO/HNT-0.25 and chitosan/ZnO/HNT-0.50 samples were completely degraded within one week, and chitosan/ZnO/HNT-1.00 sample within two weeks. On the other hand, SEP extended the degradation times of nanocomposites in soil. At the end of 4 weeks, the chitosan/ZnO/SEP-0.25, chitosan/ZnO/SEP-0.50 and chitosan/ZnO/SEP-1.00 samples degraded by 68%, 65% and 53%, respectively. Accordingly, with the increase in the amount of SEP, the biodegradation times of chitosan-based nanocomposite films increased; degradation rates also decreased. The thermomechanical properties of chitosan, a biopolymer produced from marine sources, can be improved with nanoadditives in order to expand its use in new generation smart food packaging applications. In this study, the effects of alumina silicate-based HNT, which resemble carbon nanotubes with their hollow tube structures, and fibrous magnesium silicate-based SEP on chitosan composites were investigated. In particular, it was observed that HNT improved the thermal and mechanical properties of the biopolymer matrix without affecting the biodegradability of chitosan. On the other side, SEP improved the thermomechanical properties of chitosan, while extended its biodegradation time. In this respect, HNT is one-step ahead of SEP among the additives that can be added to chitosan in the studies on smart food packaging applications.

**Key Words:** Chitosan, halloysite nanotube, sepiolite, food packaging.

# Takım ve Bireysel Spor Antrenörlerinin Öz Liderlik Özelliklerinin Değerlendirilmesi (Ege Bölgesi Örneği)

## Evaluation of the Self Leadership Characteristics of Team and Individual Sports Trainers (Example of Aegean Region)

Dr. Öğr. Üyesi Sermin AĞRALI ERMİŞ\*

ORCID: 0000-0002-9653-233X

*Adnan Menderes Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Eğitimi, Psikososyal ABD, Aydın, Türkiye*

### ÖZET

Küreselleşen dünyada teknolojinin hızla gelişimi, kaynakların değişimi, artan krizler ve maliyetler sadece iş dünyasını etkilemekte kalmamaktadır. Bu süreci yöneten ve yönlendiren liderler de her alanda bireysel gelişime ayak uydurma ihtiyacıdır. Spor alanında da antrenörler ile özdeşleşen liderlik kavramının bireyin kişisel ve örgütsel başarıyı elde etmesi için kendisini motive etmesi ve kendini yönlendirme süreci “Öz Liderlik” olarak tanımlanmaktadır. Bir diğer ifade ile organizasyon süreçlerinde kendi kendini etkileme teorisinin daha gelişmiş bir şekli olarak da ifade edebilmekteyiz. Bu çalışmada takım ve bireysel spor antrenörlerinin öz liderlik düzeylerinin bazı demografik değişkenlerle değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Ege Bölgesinde aktif görev alan 102 antrenör katılımcı olmuştur. İlk olarak Anderson ve Prussia (1997) tarafından hazırlanan 50 soruluk ölçek, Houghton ve Neck (2002) tarafından revize edilmiş 35 madde, 3 boyut ve 9 faktörlü olarak Tabak vd (2013) tarafından Türkçe uyarlanması yapılmıştır. İstatistik değerlendirmede; Bu çalışmada verilerin analizi doğrultusunda SPSS 25.0 paket programı ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogrov Smirnov analizine bakılarak karar verilmiş ve p değerinin 0.05’ten küçük olduğundan parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. İstatistiksel açıdan, frekans, yüzde ve güvenilirlik katsayısı hesaplamaları, Kruskal Wallis H testi ve Mann Witney U testleri yapılmıştır. Analiz yapılırken %95 güven aralığına göre analiz yapılmıştır. Çalışma bulgularında öz liderliğin 8 alt boyutu ele alınmıştır. Öz liderlik düzeyleri; Hedef Belirleyerek Başarılı Performansı Hayal Etme, Kendi Kendine Konuşma, Kendi Kendini Ödüllendirme, Düşünce ve Fikirlerini Değerlendirme, Kendini Gözleme, Doğal Ödüller Üzerinde Düşünceyi Odaklama puanlarında yüksek olduğu, Kendini Cezalandırma ve Kendine Hatırlatıcılar Belirleme puanlarının ise orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Öz liderlik alt boyutları katılımcıların yaş, cinsiyet, kadro durumları, çalıştırdıkları spor dalları (takım, bireysel), medeni durum ve eğitim durumları ile değerlendirildiğinde; sadece lise mezunu olan katılımcıların “Doğal Ödüller Üzerinde Düşünceyi Odaklama” alt boyutunda anlamlı farklılık gösterdiği ortaya konmuştur. Diğer hiçbir alt boyutta anlamlı farklılık gösterilmemiştir. Ege bölgesi örnekleme ile yaptığımız bu çalışma antrenörlerinin öz liderlik düzeylerinin 6 alt boyutta yüksek olması ve tüm demografik özelliklerden bağımsız olarak bu sonucu vermesi antrenörlerin demografik özelliklerinden bağımsız olarak farklı değişkenlerle değerlendirilmesi gerektiğini akla getirmektedir. Antrenörlerin yaşadığı bölgenin yüksek oranda tercih edilen bir bölge olması, farklı coğrafi yapılarda aynı sonuca ulaşıp ulaşılamayacağı, antrenörlerin kişilik özelliklerinin daha etkin olabileceği gibi soruları akla getirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Spor, Öz Liderlik, Antrenör

## Abstract

In the globalizing world, the rapid development of technology, the change of resources, increasing crises and costs do not only affect the business world. Leaders who manage and direct this process also need to keep up with individual development in every field. In the field of sports, the concept of leadership, which is identified with coaches, motivates the individual to achieve personal and organizational success and the process of directing himself is defined as "Self-Leadership". In other words, we can express it as a more advanced form of the theory of self-influence in organizational processes. In this study, it is aimed to evaluate the self-leadership levels of team and individual sports coaches with some demographic variables. Descriptive survey method was used in the research. 102 coaches who took an active role in the Aegean Region became participants. The 50-question scale, which was first prepared by Anderson and Prussia (1997), was revised by Houghton and Neck (2002) and adapted into Turkish by Tabak et al. (2013) as 35 items, 3 dimensions and 9 factors. In statistical evaluation; In this study, the analysis of the data was carried out with the SPSS 25.0 package program. It was decided whether the data were suitable for normal distribution by looking at the Kolmogorov Smirnov analysis, and since the p value was less than 0.05, it was decided to use non-parametric tests. Statistically, frequency, percentage and reliability coefficient calculations, Kruskal Wallis H test and Mann Whitney U tests were performed. While performing the analysis, the analysis was made according to the 95% confidence interval. In the findings of the study, 8 sub-dimensions of self-leadership were discussed. Self-leadership levels; It was determined that the scores of Imagining Successful Performance by Setting Goals, Self-Talk, Self-Rewarding, Evaluation of Thoughts and Ideas, Self-Observation, Focusing Thought on Natural Rewards were high, and Self-Punishment and Self-Reminders were moderate. When the self-leadership sub-dimensions are evaluated with the participants' age, gender, staff status, sports branches (team, individual), marital status and educational status; It was revealed that only high school graduates differed significantly in the "Focusing Thought on Natural Rewards" sub-dimension. There was no significant difference in any of the other sub-dimensions. In this study, which we conducted with the sample of the Aegean region, the fact that the self-leadership levels of the trainers are high in 6 sub-dimensions and that this result is independent of all demographic characteristics suggests that the coaches should be evaluated with different variables independent of their demographic characteristics. The fact that the region where the coaches live is a highly preferred region raises questions such as whether the same result can be achieved in different geographical structures, and the personality traits of the coaches can be more effective.

**Key Words:** Sports, Self-Leadership, Coaches.

# Polimer Malzeme Seçimi için Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesinde Farklı Ağırlıklandırma Yöntemlerinin İncelenmesi

## Investigation of Different Weighting Methods in Determining Criterion Weights for Polymeric Material Selection

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan DER

ORCID: 0000-0001-5679-2594

*Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye*

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed ORDU\*

ORCID: 0000-0003-4764-9379

*Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Osmaniye, Türkiye*

\* Sorumlu yazar/Corresponding author

### ÖZET

Çeşitli faydaları olan polimerler, esnek elektronik cihazlar için çok umut verici bir malzemedir. Dayanıklı, yarı saydam, hafif, esnek ve düşük maliyetlidirler. Günümüz elektronik cihazları için yaygın olarak kullanılan metaller, alüminyum, bakır ve cam alt tabakalar, etkin bir şekilde polimerler ile değiştirilebilir. Bu nedenle, uygun polimerin seçilmesi, kullanılan üretim teknikleri kadar eşit derecede önemlidir. Bu çalışma polimer malzemelerin seçiminde dikkate alınabilecek kriterlerin ağırlıklandırılmasında ve/veya önceliklendirilmesinde kullanılan yöntemleri incelemeyi amaçlamaktadır. Bunun için, beş farklı kriter (ücret, gerilme direnci, kırılma tokluğu, ısıl genleşme ve minimum sıcaklık) ve alternatif olarak dört polimer malzeme (polycarbonate, polyvinylchloride, polyethylene ve polyamides) seçilmiştir. Kriter ağırlıkları analitik hiyerarşi prosesi (AHP), kademeli ağırlık değerlendirme oran analizi (SWARA) ve entropi yöntemleriyle belirlenmiş ve her bir yöntemle göre kriterler önceliklendirilmiştir. Daha sonra, ağırlıklandırma yöntemleri arasındaki korelasyon katsayısı hesaplanarak birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, %92,60'lık en yüksek korelasyon katsayısı ile AHP ve SWARA yöntemleri birbirine çok yakın değerler üretmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Polimer, Malzeme Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Ağırlıklandırma Yöntemleri, AHP, Entropi, SWARA

### Abstract

With several benefits, polymers are a very promising material for flexible electronic devices. They are durable, translucent, lightweight, flexible, and low-cost. Metals, aluminum, copper, and glass substrates, which have been widely utilized for present-day electronic devices can be effectively replaced by polymers. Because of this, selecting the appropriate polymer is equally as crucial as the production techniques used. This study aims to investigate the methods used in the weighting and/or prioritization of criteria that can be considered in the selection of polymeric materials. For this, five different criteria (i.e., price, tensile strength, fracture toughness, thermal expansion, and minimum temperature) and four polymeric materials (i.e., polycarbonate, polyvinylchloride, polyethylene, and polyamides) as alternative were selected. The criteria weights were determined by using analytical hierarchy process (AHP), step-wise



weight assessment ratio analysis (SWARA) and entropy methods, and the criteria were prioritized according to each method. Then, the correlation coefficients amongst the weighting methods were calculated and compared with each other. As a result, AHP and SWARA methods produced very close values with the highest correlation coefficient of 92.60%.

**Key Words:** Polymeric, Material Selection, Multi-Criteria Decision Making, Weighting Methods, AHP, Entropy, SWARA

# Analitik Hiyerarşi Proses Temelli Gri İlişkisel Analiz Yaklaşımı ile Polimer Malzeme Seçimi

## Polymeric Material Selection by Analytical Hierarchy Process-Based Gray Relational Analysis Approach

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed ORDU\*

ORCID: 0000-0003-4764-9379

*Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Osmaniye,  
Türkiye*

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan DER

ORCID: 0000-0001-5679-2594

*Bandırma Onyedli Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Balıkesir, Türkiye*

\* Sorumlu yazar / Corresponding Author

### ÖZET

Bir ürün geliştirme sürecinde malzeme seçiminin önemi uzun zamandan beri anlaşılabilir gelmektedir. En iyi malzemeye, seçim sürecini etkileyen ve onu seçmek için sistematik bir teknik tasarlamayı zorlaştıran bir dizi unsur tarafından karar verilir. Günlük hayatımızda polimerik malzemelerin kullanımı hızla artmıştır. Üretim süreci boyunca, uygun polimerik malzemenin seçilmesi önemli bir aşamadır. Bu çalışma analitik hiyerarşi prosesi (AHP) temelli gri ilişkisel analiz (GİA) yaklaşımı ile en uygun polimer malzemenin seçilmesini amaçlamaktadır. Ücret ve minimum sıcaklık kriterleri maliyet yönlü ve gerilme direnci, kırılma tokluğu ve ısıl genleşme kriterleri ise fayda yönlü olmak üzere toplamda beş farklı kriter belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterler çerçevesinde dört farklı polimer malzeme (polycarbonate, polyvinylchloride, polyethylene ve polyamides) ise alternatif olarak seçilmiştir. Kriterler analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve şu şekilde hesaplanmıştır: Ücret %48, gerilme direnci %16, ısıl genleşme ve minimum sıcaklık %15 ve kırılma tokluğu ise %6'dır. Daha sonra, kriter ağırlıkları gri ilişkisel analiz yöntemi ile entegre edilerek dört polimer malzeme kendi aralarında sıralanmıştır. Sonuç olarak, polyvinylchloride en tercih edilebilir polimer malzeme olarak belirlenmiş ve onu sırasıyla polyethylene, polyamides ve polycarbonate izlemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Polimer, Malzeme Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Proses, Gri İlişkisel Analiz

### Abstract

In the process of developing a product, the significance of material selection has long been understood. The best material is decided by a number of elements that affect the selection process, making it difficult to design a systematic technique for picking it. In our daily lives, the use of polymeric materials has rapidly increased. Throughout the production process, choosing the appropriate polymeric material is a key step. This study aims to select the most suitable polymeric material by the analytical hierarchy process (AHP)-based gray relational analysis (GIA) approach. A total of five different criteria were determined as price and minimum temperature were cost-oriented criteria and tensile strength, fracture toughness and thermal expansion were benefit-oriented criteria. Within the framework of these determined criteria, four different polymeric materials (i.e., polycarbonate, polyvinylchloride,

polyethylene, and polyamides) were chosen as alternatives. The criteria are weighted by the analytical hierarchy process method and calculated as follows: 48% for price, 16% for tensile strength, 15% for thermal expansion and minimum temperature, and 6% for fracture toughness. Then, the criteria weights were integrated with the gray relational analysis method and the four polymeric materials were ranked among themselves. As a result, polyvinylchloride was determined as the most preferable polymeric material followed by polyethylene, polyamides, and polycarbonate, respectively.

**Key Words:** Polymeric, Material Selection, Multi-Criteria Decision Making, Analytical Hierarchy Process, Gray Relational Analysis

# Ahmet Cevat Emre'nin *Lisân-ı Fârsî* İsimli Eserinde Farsça Çoğullar

## Persian Plurals in Ahmad Javad Emre's Lisan-ı Farsi

Öğr. Gör. Dr. Şerife YERDEMİR

ORCID: 0000-0001-8896-2551

*Kırıkkale Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, Kırıkkale, Türkiye*

### ÖZET

Ahmet Cevat Emre, 1876 yılında Girit adasının Resmo şehrinde bir Kadirî tekkesinde dünyaya gelmiştir. Ahmet Cevat Emre yaşadığı dönem boyunca dilbilgisi alanında önemli çalışmalar kaleme almış edebî bir şahsiyettir. Dil eğitiminde özellikle 19. yüzyılın son döneminde hazırlanan dil bilgisi kitaplarını teknik ve kullanılan öğretim yöntemleri bakımından eleştirmiş ve bu yüzden çeşitli okullarda değişik seviyelerde okutulmak üzere sarf ve nahiv kitapları hazırlamıştır. Bunun yanı sıra bir eğitimci olmanın sağladığı birikimle ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri için dil eğitiminin önemli bir ayağını oluşturan okuma-yazma beceresini geliştirmek amacıyla alfabe ve kıraat kitapları da yazmıştır. 1910-1951 yılları arasında Ahmet Cevat'ın kaleme aldığı dil bilgisi kitapları hem yazıldığı dönemde hem de sonraki dönemlerde yazılan dil bilgisi kitaplarına rehberlik etmiştir. Ahmet Cevat Emre'nin Cumhuriyet'in ilanından önce 1910 yılında yazdığı *Lisân-ı Osmânî Sarf ve Nahiv* isimli eseri, onun yazdığı dil bilgisi kitapları arasında en kapsamlı olanıdır ve onun "Gramerci Cevat" lakabıyla tanınmasına sebep olmuştur. Bu kitapta dil öğretiminde Türkçenin önemli unsurlarından olan Arapça ve Farsçanın gerekli dilbilgisi kısımlarının yeterince ve uygun bir biçimde öğretilmemesini eleştirmiştir. Arapça ve Farsçanın morfolojik özellikleri üzerinde daha fazla durduğu bu eserde, Türkçenin çocuklara öğretilmesinde özellikle yaş konusuna dikkat çekerek Arapça ve Farsça kelimelerin mütalaasına önem vermiştir. Bu eserden sonra, 1327/1911 yılında İstanbul'da Rüştîye okullarında okutulmak üzere *Lisân-ı Fârsî Mükemmel Sarf ve Nahiv (Birinci Kısım)* isimli bir eser kaleme almıştır. Fars gramerine dair detaylı bilgiler sunan bu eser, Matbaa-ı Hayriyye ve Şürekâsı'nda "Hilmî'nin yeni mektep külliyyâtından" üst başlığıyla 194 sayfa olarak basılmıştır. Muharrir, bu eserde dünya dillerinin hepsinde mevcut olan çokluk biçiminin Hint-Avrupa dil ailesine mensup bir dil olan Farsçada nasıl yapıldığı hususunda öğretici ve faydalı bilgiler sunmuştur. Esasında kitabı yazdığı dönemde Dârulmuallimîn muallimlerinden olan Ahmet Cevat Emre; *Lisân-ı Fârsî Mükemmel Sarf ve Nahiv* isimli dilbilgisi kitabını Rüştîye ve İdâdî okullarındaki öğrenciler için tertip etmiştir. Hem öğrenciler hem de öğretmenler için kullanımı ve anlaşılması kolay bir dilbilgisi kitabı hazırlamayı amaçlayan muharrir, Farsçadaki çoğul yapma yollarını tüm detayları ve istisnaları ile öğrencilere aktarma hususunda çaba sarf etmiştir. Bu bağlamda eserde çoğul konusu; "Kemiyet" başlığı altında verilmiştir. Farsça kelimelerin cem'inin; kelime sonlarına hâ (هـ) veya an (ان) ekinin getirilmesiyle oluşturduğu bilgisini vermiştir. En çok kullanılan çoğul edatının ise (hâ) olduğunu ifade etmiştir. Ancak, edebiyatta bu iki edatın kullanımında çok da fark olmadığını belirtmiştir. (An); hayat, kâbiliyet-i nümûv ve teceddüd sahibi varlıkların ve çift organ isimlerine, (hâ) ise; sadece cansız isimlere mahsus bir çoğul ekidir. Bu bölümde dört alt başlıkta; hayat sahibi mevcudât, kâbil-i nümûv mevcudât, tahavvül sahibi mevcudât ve çift âzâ isimlerinin çoğul hallerine örnekler verilmiştir. Her birini bir numara altında verdiği diğer açıklamalarda önemli hususlara değinmiş ve bazı kelimelerin iki tarz cem'i arasında mana bakımından farkını izah etmiştir. Hâ-yı gayr-ı melfûze (okunmayan he,ه), vav (و) ve elif (ا) harfleri ile biten kelimelerin, nasıl çoğul olması gerektiğine dair bilgiler sunmuştur. Bazı isimlerle ilgili olarak istisnai durumlara da yer vermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Farsça Dilbilgisi, Lisân-ı Fârsî, Ahmet Cevat Emre

### **Abstract**

Ahmad Javad Emre was born in 1876 in a Qadirî tekke in Rethymno, Crete. Ahmad Javad Emre is a literary figure who wrote important works in the field of grammar during his lifetime. He criticized the grammar books prepared especially in the last period of the 19th century in terms of technique and teaching methods used in language education, and therefore he prepared grammar and syntax books to be taught at different levels in various schools. In addition to this, with his experience as an educator, he also wrote alphabet and reading books for primary, secondary and high school students in order to improve their reading and writing skills, which constitute an important pillar of language education. The grammar books written by Ahmad Javad between 1910 and 1951 guided the grammar books written both in the period in which they were written and in the following periods. Ahmad Javad Emre's *Lisan-ı Osmani Sarf and Nahiv*, which he wrote in 1910 before the proclamation of the Republic, is the most comprehensive of his grammar books and caused him to be known as "Grammarians Javad". In this book, he criticized the fact that the necessary grammar parts of Arabic and Persian, which are important elements of Turkish in language teaching, are not taught sufficiently and appropriately. In this work, in which he emphasized more on the morphological features of Arabic and Persian, he emphasized on the review of Arabic and Persian words by drawing attention to the issue of age in teaching Turkish to children. After this work, in 1327/1911, he wrote a work titled *Lisan-ı Farsi Great Sarf and Nahiv* (First Part) to be taught in Ottoman junior high schools in Istanbul. This work, which provides detailed information on Persian grammar, was printed in 194 pages in Matbaa-ı Khayriyye and Shureka with the subtitle "From Hilmi's new school corpus". In this work, the author provides instructive and useful information on how the plural form, which is present in all languages of the world, is realized in Persian, a language belonging to the Indo-European language family. In fact, Ahmad Javad Emre, who was one of the Darulmuallimin teachers at the time he wrote the book, organized the grammar book titled *Lisan-ı Farsi Great Sarf and Nahiv* for the students of Ottoman high school and İdadi schools. The author, who aims to prepare a grammar book that is easy to use and understand for both students and teachers, has endeavored to convey the ways of making plural in Persian to students with all the details and exceptions. In this context, the subject of plural in the book is given under the title of "Kamiiyyet". He informs that the pluralization of Persian words is formed by adding the suffix ha (ها) or an (ان) to the end of the word. He stated that the most commonly used plural preposition is (ha). However, he stated that there is not much difference in the use of these two prepositions in literature. (an) is a plural suffix specific to the nouns of beings with life, the ability to evolve, and the nouns of double organs, and (ha) is a plural suffix specific only to inanimate nouns. In this section, examples of the plural forms of the nouns assets with life, possible-un survivable existences, assets with the capability of transformation, and assets with double organs are given under four subheadings. In the other explanations, each of which he gives under a number, he touches on important issues and explains the difference in meaning between the two types of the two forms of the word. He provided information on how words ending with the letters ha-i-ghayr al-malfuza (unreadable ha, ه), vav (و) and elif (ل) should be pluralized. He also made exceptions for some specific names.

**Key Words:** Persian Grammar, Lisân-ı Farsi, Ahmad Javad Emre

# Sivrisinekler İçin Yumurtlama Tuzaklarının Geliştirilmesinde Farklı Koku Yayıcılarının Etkinliğinin Karşılaştırılması

## Comparison of Different Dispensers' Efficacy for Developing Mosquito Oviposition Traps

Dr. Öğr. Üyesi Sare İlknur YAVAŞOĞLU

ORCID: 0000-0000-0000-0000

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Aydın, Türkiye

### ÖZET

Sivrisinekler, taşıdıkları virüs, protozoa ve bakteri gibi patojenler nedeniyle dünya nüfusunun yarısından fazlasını etkiler. Bunlardan *Aedes aegypti*, zika, sarı humma, dang humması ve chikungunya'nın bulaşmasından sorumludur. Bugüne kadar *Aedes* sivrisineklerinin kontrolü için birçok ürün geliştirilmiştir. Şu anda, sentetik kimyasal insektisitler sivrisinekleri kontrol etmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte, insan sağlığı ve çevre için risk oluşturan kimyasal pestisitlerin kullanımına ilişkin birçok endişe bulunmaktadır. Bu nedenle, alternatif kontrol yöntemlerine ihtiyaç vardır. Ergin tuzakları (CO<sub>2</sub> yemli ışık tuzakları, BG-Sentinel tuzakları) ve yumurtlama tuzakları sivrisinekleri gözetlemek ve izlemek için yararlı araçlardır. Bu tuzaklar, hem kan arayan dişi sivrisinekleri hem de yumurtlama yeri arayan gravid sivrisinekleri çekmek için tasarlanmıştır. Semiokimyasallar, toplu yakalama, görüntüleme ve erginleri tuzağa çekme ve öldürme yoluyla *Aedes* sivrisinek kontrolünün kullanımında potansiyel olarak etkilidir. Bu semiokimyasallarla oluşturulmuş yumurtlama tuzakları, gravid sivrisinekleri tuzaklara çekmek için de iyi adaylardır. Bir yumurtlama bölgesinde bulunan yumurtalardan, larvalardan, bakterilerden ve bitkilerden izole edilen birçok kimyasal, gravid *Aedes* dişileri için cezbedicidir. Dodekanoik asit, palmitoleik asit ve skatol (3-metil İndol), gravid *Ae. aegypti* dişileri tarafından yumurtlama bölgesine çekici olduğu bilinen bu kimyasallardandır. Birçok araştırmacı, sivrisinek tuzaklarında kullanılmak üzere en iyi yumurtlama alanına çekici karışımı geliştirmek için bu kimyasalların çeşitli kombinasyonlarını rapor etmiştir. Ancak tuzaklarda bu kimyasalların salınmasında kullanılan dağıtıcı tipler önem arz etmektedir. Bu çalışmada, yumurtlama tuzaklarında palmitoleik asit, dodekanoik asit ve skatol salınımı için en etkili dağıtıcının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla plastik beherler, ependorf tüpler içerisindeki filtre kağıtları ve beherlere iğnelenmiş sigara filtrelerinin kafes deneylerinde etkinlikleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, ovipozisyon çekicilik indeksi (OAI) 1 ppm dodekanoik asit için plastik beherlerde 0,48, sigara filtrelerinde ve ependorf tüplerde filtre kağıtlarında ise sırasıyla 0,043 ve -0,23 olarak hesaplanmıştır. 1 ppm palmitoleik asit için OAI plastik beherlerde 0,24, sigara filtrelerinde ve ependorf tüplerde filtre kağıtlarında ise sırasıyla -0,049 ve 0,23 olarak hesaplanmıştır. Son olarak 1 ppm skatol için OAI, plastik beherlerde 0,11, sigara filtrelerinde ve ependorf tüplerde filtre kağıtlarında ise sırasıyla -0,08 ve 0,05 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar bu kimyasalları salmanın en etkili yolunun kimyasalların plastik beherlere doğrudan eklenmeleri olduğunu göstermiştir. Bu bilgi, gravid *Ae. aegypti* dişileri için yumurtlama tuzakları tasarlarken çekici kimyasalları tuzaklara bırakmak için en iyi dağıtıcı tipinin belirlenmesine yardımcı olabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Palmitoleik asit, Dodekanoik asit, Skatol

## Abstract

Mosquitoes affect more than half of the world's population due to the pathogens they transmit such as viruses, protozoa and bacteria. Among these, *Aedes aegypti* is responsible of transmitting zika, yellow fever, dengue and chikungunya. To date, many products have been developed for *Aedes* mosquito control. Currently, synthetic chemical insecticides are widely used to control mosquitoes. However, there are many concerns regarding the use of chemical pesticides which pose risks for human health and the environment. Therefore, alternative methods of controls are needed. Trapping adults (CO<sub>2</sub>-baited light traps, BG-Sentinel traps), and ovitrapping are useful tools in surveillance and monitoring mosquitoes. These traps are designed to attract both blood-seeking females mosquitoes and gravid mosquitoes seeking an oviposition site. Semiochemicals are a potentially potent in use of *Aedes* mosquito control through the deployment of mass trapping, monitoring trap and lure and kill adult trap. Baited oviposition traps with these semiochemicals are good candidates for attracting gravid mosquitoes to the traps. Many chemicals that are isolated from eggs, larvae, bacteria, and plant that exist in an oviposition place, work as an attractant for *Aedes* gravid female. Dodecanoic acid, palmitoleic acid and skatole (3-methyl Indole) are among these chemicals that are known to be attractant to the oviposition site by gravid *Ae. aegypti* females. Many researchers reported several combinations of these chemicals for developing optimum oviposition attractant blend to be used in trapping. However, dispenser types which are used to release these chemicals in traps are of importance. In this study, it is aimed to detect the most effective dispenser for releasing palmitoleic acid, dodecanoic acid and skatole in oviposition traps. For this purpose, the efficacy of plastic beakers, filter papers eppendorf tubes and pinned cigarette filters into beakers are compared in cage assays. As a result, Oviposition Attractancy Index (OAI) was calculated as 0,48, 0,043 and -0,23 for 1 ppm dodecanoic acid in plastic beakers, cigarette filters and filter papers in eppendorf tubes, respectively. OAI was calculated as 0,24, -0,049 and 0,23 for 1 ppm palmitoleic acid in plastic beakers, cigarette filters and filter papers in eppendorf tubes, respectively. Finally, OAI was calculated as 0,11, -0,08 and 0,05 for 1 ppm skatole in plastic beakers, cigarette filters and filter papers in eppendorf tubes, respectively. In conclusion, results showed that the most effective way of releasing these chemicals are the direct emissions of chemicals in to plastic beakers. This information could help determining the best dispenser type for releasing attractant chemicals while designing oviposition traps for gravid *Ae. aegypti* females.

**Key Words:** Palmitoleic acid, Dodecanoic acid, Skatole.

# Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Dijital Okuryazarlık Becerilerinin İncelenmesi

## Examination of Digital Literacy Skills of Distance Education Students

Dr. Öğr. Üyesi Emine ARUĞASLAN\*

ORCID: 0000-0002-8153-9117

*Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta, Türkiye*

*\* Sorumlu yazar / Corresponding Author*

### ÖZET

Bu çalışma, uzaktan eğitim programına kayıtlı öğrencilerin dijital okuryazarlık becerilerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını, bir devlet üniversitesinde uzaktan öğretim programlarına kayıtlı öğrenciler oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Dijital Okuryazarlık Ölçeği” kullanılmıştır. Veriler 2022-2023 eğitim öğretim yılı güz döneminde toplanmıştır. Çalışmaya toplam 88 öğrenci katılım göstermiştir. Veriler normal dağılmadığı için testlerin analizinde Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Cinsiyet, çalışma durumu ve öğrenim düzeyi değişkenleri açısından bakıldığında ölçeğin tamamında ve alt faktörlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Yaş ve medeni durum değişkenine göre incelendiğinde ölçeğin tamamında bir farklılık bulunmadığı ancak “günlük kullanım” alt faktöründe anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bulgular bu anlamlı farklılığın 25-30 yaş arası ve evliler lehine olduğunu göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde geleneksel yaşta olmayan ve evli olan öğrencilerin çok fazla teknik bilgi gerektirmeyen günlük rutin işlerde dijital yeterlilikler konusunda daha fazla deneyim ve bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital okuryazarlık, uzaktan eğitim, uzaktan eğitim öğrencileri.

### Abstract

This study was conducted to determine the views of students enrolled in a distance education program regarding their digital literacy skills. The study used a survey model, which is one of the quantitative research designs. The participants of the study were students enrolled in distance education programs at a state university. The “Digital Literacy Scale” was used as the data collection tool in the study. The data was collected in the fall semester of the 2022-2023 academic year. A total of 88 students participated in the study. Since the data was not normally distributed, the Mann-Whitney U test was used for analysis. When examined in terms of gender, employment status, and education level, no significant differences were found in the scale and sub-factors. When examined in terms of age and marital status, no difference was found in the overall scale, but a significant difference was found in the “daily use” sub-factor. The findings show that this significant difference is in favor of those aged 25-30 and married individuals. When the results are examined, it can be said that non-traditional and married students have more experience and knowledge about digital competencies in daily routine works that do not require much technical knowledge.

**Key Words:** Digital literacy, distance education, distance education student.



# PVA/MWCNT Nanokompozit Hidrojel Filmlerin Dondurma/Çözdürme Tekniği ile Hazırlanmasında Biyouyumlu Dağıtıcıların Değerlendirilmesi

## Evaluation of Biocompatible Dispersants in the Preparation of PVA/MWCNT Nanocomposite Hydrogel Films by Freezing/Thawing Technique

Zeynep KANAT

ORCID: 0000-0003-3422-1437

*Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum, Türkiye*

Doç. Dr. Filiz BORAN\*

ORCID: 0000-0002-4315-9949

*Hitit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Çorum, Türkiye*

Doç. Dr. Nihan KAYA

ORCID: 0000-0001-8676-6768

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye*

*\* Sorumlu yazar / Corresponding Author*

### ÖZET

Polimer/inorganik hidrojel kompozitlerin sentezinde karbon nanotüpler gibi inorganik nanomalzemeleri kullanmak hidrojellerin şişme özelliklerini geliştirmek için en umut verici stratejilerden birisidir. Ancak, bu nanokompozit hidrojel filmelerin hazırlanmasında MWCNT'nin aglomerasyona uğramasından dolayı homojen bir şekilde dağılımının sağlanması büyük bir problemdir. Bu çalışmada, bu problemin önüne geçmek için dimetil sülfoksit (DMSO) ve sodyum dodesil sülfat (SDS) gibi biyouyumlu dağıtıcıların kullanımının PVA hidrojel filmlerin dondurma/çözdürme (F/T) tekniği ile hazırlanması üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu dağıtıcılar, MWCNT'lerin yüzeyine tutunarak MWCNT'nin polimer ile etkileşime girmesini sağlayabilmekte ve böylece MWCNT'lerin toplanmasını önleyerek, suda kararlı bir dağılım oluşturabilmesi mümkün olabilmektedir. Bu amaçla, DMSO ve SDS biyouyumlu dağıtıcılar sentez ortamına eklenerek, F/T tekniği yardımıyla PVA/MWCNT hidrojel filmleri hazırlanmıştır. Ultrason dalgaları altında DMSO ve SDS ile yüzey modifikasyonu yapıldıktan sonra MWCNT'ler solüsyon içerisinde dağıtılmış ve hidrojel solüsyonu ile homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Hazırlanan solüsyonlara 3 döngü F/T işlemi uygulandıktan sonra oda sıcaklığında kurutularak nanokompozit hidrojel filmler hazırlanmıştır. PVA/MWCNT nanokompozit hidrojel filmlerin hazırlanmasında DMSO ve SDS'nin etkisi gözlemlenmiş ve filmlerin şişme davranışları ve su tutma kapasiteleri incelenmiştir. MWCNT'nin daha yüksek yüzey alanına yol açan polimerik matrise dahil edilmesi ile PVA hidrojel filmlerin şişme derecesinin artması beklenirken, MWCNT ve DMSO eklenmesiyle birlikte şişme derecesinin azaldığı gözlemlenmiştir. Ancak bunun tam aksine MWCNT'nin SDS ile birlikte kullanıldığı durumda şişme derecesinin arttığı tespit edilmiştir. Bu durum, F/T tekniği ile PVA/MWCNT nanokompozit hidrojel filmlerin hazırlanmasında hidrojel matrisi boyunca MWCNT'nin homojen bir şekilde dağılmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla, PVA-MWCNT (%122) ve PVA-MWCNT-DMSO'un (%121) şişme derecesi PVA-MWCNT-SDS (%195) hidrojelinden daha düşük bulunmuştur. MWCNT ilavesi ile hazırlanan

nanokompozit hidrojel filmlerin su tutma kapasiteleri PVA, PVA-MWCNT, PVA-MWCNT-DMSO ve PVA-MWCNT-SDS örnekleri için sırasıyla % 56, 72, 74 ve 83 olarak belirlenmiştir. Su tutma kapasitesi, esas olarak filmlere ilave edilen yüksek yüzey alanına sahip nanomalzeme ile su arasındaki temas alanı nedeniyle artmıştır. İlave edilen bu nanomalzemelerin filmlerde daha büyük bir boşluk hacmi oluşturduğu ve bu nedenle filmlere daha büyük bir su tutma özelliği kazandırdığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, yüksek su tutma özelliği, hidrojellerin çözünmesini veya deforme olmasını ve vücut üzerinde olumsuz etkilere neden olmasını engelleyebilir. Hazırlanan PVA, PVA-MWCNT, PVA-MWCNT-DMSO ve PVA-MWCNT-SDS filmlerinin kalınlıkları sırasıyla  $0,185\pm 0,0825$ ,  $0,195\pm 0,0820$ ,  $0,193\pm 0,0508$  ve  $0,182\pm 0,0171$  mm olarak dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Yapıya MWCNT'nin ilave edilmesi ile PVA filminin kalınlığının arttığı ancak DMSO katkısı ile standart sapmanın düştüğü gözlenmiştir. SDS kullanıldığında ise film kalınlığının saf PVA hidrojel filmine göre hemen hemen değişmediği ancak standart sapmasının çok düştüğü görülmektedir. Bu sonuçlara göre SDS kullanılmasının DMSO kullanımına kıyasla MWCNT'nin film içerisinde daha homojen dağılmasını sağladığı ve film kalınlığının bu nedenle etkilenmediği söylenebilir. Sonuç olarak, MWCNT'lerin PVA/MWCNT hidrojel film içerisinde homojen bir şekilde dağılımı, kullanılan biyouyumlu dağıtıcılardan etkilenmiştir. F/T tekniği ile PVA/MWCNT nanokompozit hidrojel filmlerin hazırlanmasında DMSO kullanımının filmlerde MWCNT'nin aglomerasyona uğrayarak toplanmasını önlemede yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Ancak, SDS kullanıldığında bu problemin önüne geçildiği belirlenmiştir. Biyouyumlu dağıtıcıların ve MWCNT ilavesinin filmin optik parametreleri üzerindeki etkisi, Ultraviyole görünür (UV-Vis) spektroskopisi sırasında kaydedilen soğurma ve geçirgenlik verileri kullanılarak incelenmiştir. MWCNT ilavesinin ve MWCNT-PVA filmlerinde biyouyumlu dağıtıcı kullanılmasının, PVA filmlerinin doğrudan enerji aralığının  $5,3\text{ eV}$ 'den  $4,7\text{ eV}$ 'ye geçişinde bir azalmaya yol açarken, dolaylı enerji bant aralığında  $5,1\text{ eV}$ 'den  $2,8\text{ eV}$ 'ye geçişinde bir azalmaya yol açtığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çok duvarlı karbon nanotüp, Polivinil alkol, Biyouyumlu dağıtıcı

### Abstract

Using inorganic nanomaterials such as carbon nanotubes in the synthesis of polymer/inorganic hydrogel composites is one of the most promising strategies to improve the swelling properties of hydrogels. However, in the preparation of these nanocomposite hydrogel films, it is a big problem to ensure a homogeneous distribution of MWCNT due to agglomeration. In this study, the effect of the use of biocompatible dispersants such as dimethyl sulfoxide (DMSO) and sodium dodecyl sulfate (SDS) on the preparation of PVA hydrogel films by freezing/thawing (F/T) technique was investigated to avoid this problem. These dispersants can attach to the surface of the MWCNTs and enable the MWCNT to interact with the polymer, thus preventing the MWCNTs from aggregating and forming a stable dispersion in water. For this purpose, PVA/MWCNT hydrogel films were prepared by F/T technique by adding DMSO and SDS biocompatible dispersants to the synthesis medium. After surface modification with DMSO and SDS under ultrasound waves, MWCNTs were dispersed in the solution and mixed homogeneously with the hydrogel solution. After applying 3 cycles of F/T process to the prepared solutions, they were dried at room temperature and nanocomposite hydrogel films were prepared. The effect of DMSO and SDS on the preparation of PVA/MWCNT nanocomposite hydrogel films was observed and the swelling behavior and water retention capacity of the films were investigated. While the swelling degree of the PVA hydrogel films was expected to increase with the inclusion of MWCNT in the polymeric matrix, which leads to a higher surface area, it was observed that the swelling degree decreased with the addition of MWCNT and DMSO. However, on the contrary, it was determined that the degree of swelling increased when MWCNT was used together with SDS. This is due to the homogeneous

dispersion of MWCNT throughout the hydrogel matrix in the preparation of PVA/MWCNT nanocomposite hydrogel films by F/T technique. Therefore, the swelling degree of PVA/MWCNT (122%) and PVA/MWCNT-DMSO (121%) was lower than that of PVA/MWCNT-SDS (195%). The water retentions of nanocomposite hydrogel films prepared with the addition of MWCNT were determined as 56, 72, 74 and 83% for PVA, PVA/MWCNT, PVA/MWCNT-DMSO, and PVA/MWCNT-SDS samples, respectively. The water retention was increased mainly due to the contact area between the water and the high surface area nanomaterial added to the films. It is thought that these added nanomaterials create a larger void volume in the films and therefore give the films a greater water retention. However, its high water retention can prevent hydrogels from dissolving or deforming and causing adverse effects on the body. The thicknesses of the prepared PVA, PVA-MWCNT, PVA-MWCNT-DMSO and PVA-MWCNT-SDS films were measured using a digital caliper as  $0.185\pm 0.0825$ ,  $0.195\pm 0.0820$ ,  $0.193\pm 0.0508$  and  $0.182\pm 0.0171$  mm, respectively. It was observed that the thickness of the PVA film increased with the addition of MWCNT to the structure, but the standard deviation decreased with the addition of DMSO. When SDS is used, it is seen that the film thickness is almost unchanged compared to the bare PVA hydrogel film, but the standard deviation is very low. According to these results, it can be said that the use of SDS provides a more homogeneous distribution of MWCNT in the film compared to the use of DMSO, and the film thickness is therefore not affected. As a result, the homogeneous distribution of MWCNTs in the PVA/MWCNT hydrogel film was affected by the biocompatible dispersants used. It has been determined that the use of DMSO in the preparation of PVA/MWCNT nanocomposite hydrogel films by F/T technique is insufficient to prevent agglomeration of MWCNT in the films. However, it has been determined that this problem is avoided when SDS is used. The effect of the addition of biocompatible dispersants and MWCNT on the optical parameters of the film was investigated using the absorption and transmittance data recorded during Ultraviolet-visible (UV-Vis) spectroscopy. The addition of MWCNT and the use of biocompatible dispersant in MWCNT-PVA films led to a decrease in the direct energy gap transition of PVA films from 5.3 eV to 4.7 eV, while was found to cause a decrease in the indirect energy band gap from 5.1 eV to 2.8 eV.

**Key Words:** Multi-walled carbon nanotube, Polyvinyl alcohol, Biocompatible dispersant

# Hayat Boyu Öğrenme İle İlgili Yayınlanan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

## Analysis of Postgraduate Theses Related to Lifelong Learning

Doç. Dr. Zeki ÖĞDEM

ORCID: 0000-0002-2051-3976

*Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi, Müzik ve Güzel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye*

### ÖZET

Hayat boyu öğrenme, birey yaşamının doğumundan ölümüne kadar geçen süre zarfında devam eden bir süreçtir. Bu süreçte hayat boyu öğrenme, örgün eğitimin getirdiği yaş ve mekân sınırına bağlı olmaksızın, bireyin eğitim yoluyla kazandığı her türlü bilgi, beceri, tutum ve davranışlar olarak tanımlanabilir (Samancı & Ocakçı,2017). Bu tanımdan yola çıkarak, bireyin tüm yaşantısı boyunca ihtiyaç duyduğu bir eğitim türü olduğu söylenebilir. 21. yüzyılı yaşadığımız bu çağda gerek teknolojideki hızlı gelişmeler gerekse bilimsel bilginin artışı ile hayat boyu öğrenme kavramının öneminin arttığı söylenebilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, hayat boyu öğrenme alanı ile ilgili yapılan tezlerin incelenmesidir. Bu amaçla; hayat boyu öğrenme ile ilgili yapılan tezlerin türleri, çalışma alanları, çalışılma yılları ve yöntemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği ve de hayat boyu öğrenme ile ilgili yapılan tezlerin hangi konu alanları ile birlikte çalışıldığı sorularına cevap aranmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Tezlerin belirlenmesi sürecinde iki dâhil etme kriteri belirlenmiştir, YÖK Tez Merkezinde yer alan ve başlığında hayat boyu öğrenme kavramı geçen tezler incelenmeye alınmıştır. Toplam 48 tezin analiz edilmesi amacıyla içerik analizi tekniği kullanılmıştır. 2008-2022 yılları arasında yayınlanan tezlerin, 41'i yüksek lisans, 6'sı doktora ve 1'i tıpta uzmanlık tezidir. Çalışma alanları bağlamında incelendiğinde, eğitim-öğretim alanından 33 tez, işletme ve kamu yönetimi alanından 7, çalışma ekonomisi, bilim ve teknoloji ve sağlık alanlarından 2'ser ve de güzel sanatlar alanından 1 tez bulunmaktadır. Yayınlanan tezlerin yayımlanma yılları incelendiğinde, 2008-2015 arası 12, 2016-2019 yılları arası 18 ve 2020-2023 yılları arasında 18 tez yayımlanmıştır. Yayınlanan tezlerin yöntemleri incelendiğinde, 31 tezde nicel yöntem, 8 tezde nitel yöntem 9 tezde karma yöntem kullanıldığı anlaşılmaktadır. Hayat boyu öğrenme ile ilgili yapılan tezlerin konu bağlamları incelendiğinde ise, cinsiyet yaş, kıdem, eğitim durumu gibi bazı demografik değişkenler arasında ilişki, mesleki doyum, öz yeterlilik, mesleki tükenmişlik, örgüt kültürü, iş motivasyonu ve aktif yaşlanma gibi pozitif psikoloji kavramları ile ilişkisi gibi konu alanları bağlamında araştırıldığı görülmektedir. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre hayat boyu öğrenme kavramının son yıllarda yoğun bir şekilde çalışılan bir konu olduğu anlaşılmaktadır. Fakat kavram çoğunlukla eğitim-öğretim alanında ve nicel yaklaşım kullanılarak çalışılmıştır. Bu bağlamda bir 21. yy beceri alanı olan hayat boyu öğrenme kavramının diğer çalışma alanları içinde önemlidir. Ayrıca derinlemesine ve ayrıntılı sonuçlara ulaşılabilmesi ve hayat boyu öğrenme kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için nitel ve karma araştırma yöntemlerine de yoğunluk verilmesi gerektiği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Hayat boyu öğrenme, içerik analizi, lisansüstü tez

### Kaynakça

Samancı, O.,Ocakçı, E. Hayat boyu öğrenme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017,12(24), 711-722.

## Abstract

Lifelong learning is a process that continues during the period of an individual's life from birth to death. In this process, lifelong learning can be defined as all kinds of knowledge, skills, attitudes and behaviors that an individual acquires through education, regardless of the age and place limit brought by formal education (Samancı & Orakçı,2017). Based on this definition, it can be said that it is a type of education that an individual needs throughout his whole life. In this age where we live in the 21st century, it can be said that the importance of the concept of lifelong learning has increased with the rapid developments in technology and the increase in scientific knowledge. In this context, the aim of the research is to examine the theses related to the field of lifelong learning. To this end; In this study, answers were sought to the questions of the types, fields of study, years of study and the distribution of the methods of the theses made on lifelong learning, and the subject areas of the theses made about lifelong learning. Content analysis technique, one of the qualitative research methods, was used in the research. In the process of determining the theses, two inclusion criteria were determined, the theses in the YÖK Thesis Center and the concept of lifelong learning in the title were examined. Content analysis technique was used to analyze a total of 48 theses. Among the theses published between 2008-2022, 41 are master's thesis, 6 are doctoral dissertations and 1 is a specialization in medicine. When examined in the context of study areas, there are 33 theses from the field of education, 7 from the field of business and public administration, 2 from the fields of labor economics, science and technology and health, and 1 from the field of fine arts. When the publication years of the published theses are examined, 12 theses were published between 2008-2010, 18 between 2016-2019 and 18 between 2020-2023. When the methods of the published theses are examined, it is understood that the quantitative method was used in 31 theses, the qualitative method was used in 8 theses, and the mixed method was used in 9 theses. When the subject contexts of the theses related to lifelong learning are examined, it is seen that there is a relationship between some demographic variables such as gender, age, seniority, educational status, and positive psychology concepts such as professional satisfaction, self-efficacy, professional burnout, organizational culture, work motivation and active aging. It is seen that the subject areas have been researched in the context of the subject areas. According to the results obtained from the findings, it is understood that the concept of lifelong learning is a subject that has been studied intensively in recent years. However, the concept has mostly been studied in the field of education and using a quantitative approach. In this context, the concept of lifelong learning, which is a 21st century skill field, is important among other fields of study. In addition, it is thought that qualitative and mixed research methods should be concentrated in order to reach in-depth and detailed results and to better understand the concept of lifelong learning.

**Key Words:** Lifelong learning, content analysis, graduate thesis

## References

Samancı, O., Ocakçı, E. Hayat boyu öğrenme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017,12(24), 711-722.

# 2010-2022 Yılları Arasında Halk Eğitimi İle İlgili Yayımlanan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

## Analysis Of Postgraduate Theses Published On Public Education Between 2010-2022

Doç. Dr. Zeki ÖĞDEM

ORCID: 0000-0002-2051-3976

*Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi, Müzik ve Güzel Sanatlar Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara, Türkiye*

### ÖZET

Halk eğitimi bir diğer ifade ile ise yetişkin eğitimi örgün eğitimin dışında yapılan, planlı, sistemli, programlı bir eğitim türüdür (Ada, 2002). Halk eğitiminin ulusal yönden önemli bir etkisi vardır. Ulusal anlamda, bireylere, ekonomik, kültürel, bilimsel, teknolojik ve siyasal değişmelere karşın yeni bilgi, donanım ve yetenek kazandırmaktır (Celep, 2003). Bu bakış açısıyla ülkelerin gerekli refah seviyesine ulaşılabilmesi için halk eğitimi önemli bir eğitim türü olduğu söylenebilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı, halk eğitimi alanı ile ilgili yapılan tezlerin incelenmesidir. Bu amaçla; halk eğitimi ile ilgili yapılan tezlerin türleri, çalışma alanları, çalışılma yılları ve yöntemlerinin nasıl bir dağılım gösterdiği ve de halk eğitimi ile ilgili yapılan tezlerin hangi konu alanları ile birlikte çalışıldığı sorularına cevap aranmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi yöntemi, belirli bir konuda yapılmış ve birbirinden bağımsız olarak gerçekleştirilmiş nicel, nitel ve vb. çalışmaların incelenmesidir. Tezlerin belirlenmesi sürecinde üç dâhil etme kriteri belirlenmiştir, YÖK Tez Merkezinde yer alan, 2010-2022 yılları arasında yayımlanmış ve başlığında halk eğitimi kavramı geçen tezler incelenmeye alınmıştır. Toplam 47 tezin analiz edilmesi amacıyla içerik analizi tekniği kullanılmıştır. 2010-2022 yılları arasında yayımlanan tezlerin, 44'ü yüksek lisans, 3'ü ise doktora tezidir. Çalışma alanları bağlamında incelendiğinde, eğitim-öğretim alanından 35 tez, işletme ve kamu yönetimi alanından 3, müzik alanından 2, el sanatları alanından 2 ve tarih alanından 2, siyasal bilimler, spor ve halk bilimi alanlarından ise 1'er tez yayımlanmıştır. Yayımlanan tezlerin yayımlanma yılları incelendiğinde, 2010-2015 arası 18, 2016-2019 yılları arası 15 ve 2020-2022 yılları arasında 14 tez yayımlanmıştır. Yayımlanan tezlerin yöntemleri incelendiğinde, 25 tezde nitel yöntem, 19 tezde nicel yöntem 3 tezde ise karma yöntem kullanıldığı anlaşılmaktadır. Halk eğitimi ile ilgili yapılan tezlerin konu bağlamları incelendiğinde ise, iş doyumu, karşılaşılan sorunlar, tercih etme nedenleri, halk eğitimi kurs faaliyetlerinin niteliği ve etkililiği, halk eğitim kursiyerlerinin beklentileri gibi konu alanları bağlamında araştırıldığı görülmektedir. Bulgulardan elde edilen sonuçlara göre halk eğitimi kavramının 2010 yıllarından bu yana yoğun bir şekilde çalışılan bir konu olduğu, önemini hiç kaybetmediği anlaşılmaktadır. Fakat kavram çoğunlukla eğitim-öğretim alanında, nitel ve nitel yaklaşım kullanılarak çalışılmıştır. Halk eğitimi ülke kalkınması için önemli bir eğitim türüdür. Bu bağlamda gerçekleştirilen eğitimlerin etkililiği, verimliliği ve niteliği daha çok derinlemesine incelenmelidir. Ayrıca tezlerde, gelecekteki halk eğitimi için öngörülebilecek eğitim konuları, türleri ve ülke kalkınmasına etkileri gibi konulara da yer verilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Halk eğitimi, içerik analizi, lisansüstü tez

**Kaynakça**

Ada, S. Halk eğitim merkezlerindeki kurslara katılan bayan kursiyerlerin çevre ve insan sağlığı ile ilgili uygulamalarının saptanması. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2002, 17, 6-10.

Celep, C. Halk eğitimi. Ankara: Anı Yayıncılık; 2003

### **Abstract**

Public education, in other words, adult education is a planned, systematic and programmed education that takes place outside of formal education (Ada, 2002). Public education has an important national impact. In the national sense, it is to provide individuals with new knowledge, equipment and skills despite economic, cultural, scientific, technological and political changes (Celep, 2003). From this point of view, public education emerges as an important type of education in order to reach the required level of welfare of the countries. In this context, the aim of the research is to examine the theses related to the field of public education. To this end; In this study, answers were sought to the questions of the types, fields of study, years of study and the distribution of the methods of the theses made on public education, and the subject areas of the theses made about public education. Content analysis technique, one of the qualitative research methods, was used in the research. The content analysis method is quantitative, qualitative and etc. examination of the works. Three inclusion criteria were determined in the process of determining the theses. The theses, which were published between 2010-2022 and included the concept of public education in the YÖK Thesis Center, were examined. Content analysis technique was used to analyze a total of 47 theses. Of the theses published between 2010-2022, 44 are master's theses and 3 are doctoral theses. When examined in the context of study fields, 35 theses from the field of education, 3 from the field of business and public administration, 2 from the field of music, 2 from the field of handicrafts, 2 from the field of history, and 1 from the fields of political sciences, sports and folklore have been published. When the publication years of the published theses are examined, 18 theses were published between 2010-2015, 15 between 2016-2019 and 14 between 2020-2022. When the methods of the published theses are examined, it is understood that the qualitative method was used in 25 theses, the quantitative method in 19 theses and the mixed method in 3 theses. When the subject contexts of the theses on public education are examined, it is seen that they are investigated in the context of subject areas such as job satisfaction, problems encountered, reasons for preference, quality and effectiveness of public education course activities, and expectations of public education trainees. According to the results obtained from the findings, it is understood that the concept of public education has been a subject that has been studied intensively since 2010 and has never lost its importance. However, the concept has mostly been studied in the field of education, using a qualitative and qualitative approach. Public education is an important type of education for the development of the country. In this context, the effectiveness, efficiency and quality of the trainings should be examined in more depth. In addition, the theses should include topics such as educational topics, types and effects on country development that can be foreseen for future public education.

**Key Words:** Public education, content analysis, graduate thesis

### **References**

Ada, S. Halk eğitim merkezlerindeki kurslara katılan bayan kursiyerlerin çevre ve insan sağlığı ile ilgili uygulamalarının saptanması. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 2002, 17, 6-10.

Celep, C. Halk eğitimi. Ankara: Anı Yayıncılık; 2003

# Tek Hücre RNA Dizileme Verilerinden Genlerin Alternatif Poliadenilasyon Bölgelerinin Tespiti

## Detection of Alternative Polyadenylation Sites of Genes from Single Cell RNA Sequencing Data

Dr. Öğr. Üyesi Yasin KAYMAZ

ORCID: 0000-0002-9725-7536

*Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İzmir, Türkiye*

### ÖZET

Genomik çalışmalar hız kazandıkça özellikle klinik yansımaları büyük olabilecek moleküler ve genetik verilerin üretildiği araştırmalar ön plana çıkmaktadır. Tek hücre RNA dizileme tekniklerinin birçoğu hücre içinde üretilen mRNA moleküllerinin 3' ucundan kısa okumalar yaparak gen ekspresyon seviyesini belirlemeyi hedefler. Gen bazında tespitler ile elde edilen ekspresyon tablosu, dokuyu oluşturan hücrelerin türler bazında kompozisyonlarını belirli ölçüde tespitine olanak sağlamaktadır. Fakat genlerin transkripsiyonu tek düze birebir benzer kopya moleküller üretmekten ziyade, alternatif ürünlerle sonuçlanabilmektedir. Yaygın olarak transkripsiyon izoformları ya da alternatif kırpma şeklinde bilinen modifikasyonların yanı sıra transle edilmeyen son ekzon bölgesinde transkripsiyonun sonlandığı ve mRNA molekülünün poli-A kuyruğu ile daha stabil hale getirildiği lokasyon üzerinden de farklılıklar açığa çıkmaktadır. Bu birbirine alternatif lokasyonların patolojik mekanizmalar ile ilişkilendirilmiş olması bilgisi üzerine tek hücre RNA dizilemelerinin özellikleri birleştirilince bir biyoinformatik araç geliştirme ihtiyacı doğmuştur. Geliştirdiğimiz biyoinformatik araç tek hücre verilerinde alternatif poliadenilasyon bölgelerini hücre türü özelinde belirleme özelliğine sahiptir. Bu çalışmada akciğer kanserini tema alarak tümöre özgü alternatif poliadenilasyon içeren genlerin diğer kanserlerde hasta prognostik ilişkilerine bakıldığında biyolojik çıktılarının potansiyel olarak etkilerinin önemi incelenmiştir. Ayrıca, çalışmamızın ürünü olarak biyoinformatik aracımızın iş akışı ve işlem basamakları teknik olarak detaylandırılarak paylaşılacaktır. Kanser çalışmalarının ötesinde tek hücre dizileme verilerinin üretildiği her türlü canlı verisinde kullanılma potansiyeli olan yazılımımızın geniş uygulama alanına erişeceğini öngörmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoinformatik, scRNAseq, alternatif poliadenilasyon

### Abstract

As genomic studies gain momentum, studies that produce molecular and genetic data, which may have great clinical repercussions, come to the fore. Most single-cell RNA sequencing techniques aim to determine the level of gene expression by making short reads from the 3' end of mRNA molecules produced inside the cell. The expression table obtained by gene-based determinations allows for determining the composition of the cells forming the tissue to a certain extent based on cell types. However, the transcription of genes may result in alternative products rather than producing uniform identical copies of molecules. Besides the



modifications commonly known as transcriptional isoforms or alternative splicing, differences also emerge over the location where transcription is terminated in the non-translated last exonic region, and the mRNA molecule is stabilized by the poly-A tail. Upon the knowledge that these alternative locations are associated with pathological mechanisms, the need to develop a bioinformatics tool arose when the features of single-cell RNA sequencing were combined. The bioinformatics tool we developed has the ability to identify alternative polyadenylation sites in single-cell data, specific to cell type. This study examined the importance of the potential effects of biological outcomes when considering the patient prognostic relationships of tumor-specific alternative polyadenylation-containing genes in other cancers, with lung cancer as the theme. In addition, as a product of our study, our bioinformatics tool's workflow and process steps will be shared in detail. We anticipate that our software, which has the potential to be used in all kinds of the living organism where single-cell sequencing data is produced beyond cancer studies, will reach a wide application area.

**Key Words:** Bioinformatics, scRNAseq, Alternative polyadenylation

# Tek Değerli Nötrosifik Kümelere Dayalı CRITIC-TOPSIS Hibrit Metodu ile Depo Yönetim Sistemi Yazılım Seçimi

## Warehouse Management System Software Selection by CRITIC-TOPSIS Hybrid Method Based on Single Valued Neutrosophic Sets

Dr. Öğr. Üyesi Karahan KARA

ORCID: 0000-0002-1359-0244

*Artvin Çoruh Üniversitesi, Hopa MYO, Lojistik Programı, Artvin, Türkiye*

### ÖZET

Depo operasyonları sistematik bir şekilde yürütülmesi gereken faaliyetleri kapsar. Başarılı bir depo yönetimi için depo yönetim sistemlerine (DYS) ihtiyaç vardır. Dijitalleşme ile birlikte DYS için alternatif yazılım programları gelişmiştir. Bu çalışmada genel depo tipi için DYS yazılım program seçimi ele alınmıştır. Araştırma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada yazılım seçim kriterleri literatür taramasına dayalı olarak belirlenmiştir. İkinci aşamada, tek değerli nötrosifik setlere dayalı olarak SVNS-CRITIC (Kriterler arası korelasyon yoluyla kriterler önemi) yöntemi ile kriterler ağırlıklandırılmıştır. Üçüncü aşamada, DYS yazılımı için alternatifler, tek değerli nötrosifik setlere dayalı olarak SVNS-TOPSIS (İdeal çözüme benzerliğe göre sıralama tercihi tekniği) yöntemi ile sıralanmıştır. Çalışmada üç karar verici, dört alternatif ve sekiz kriter kullanılmıştır. Ampirik araştırma, Türkiye'de genel depolama hizmeti veren bir antrepo üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üç karar verici, dört alternatif ve sekiz kriter kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre DYS yazılımı seçiminde en değerli kriterin "kullanım kolaylığı" olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda DYS yazılım üreticileri, depo yöneticileri ve araştırmacılar için öneriler geliştirilmiştir. Bu çalışma ile DYS yazılım seçimi için tek değerli nötrosifik setlere dayalı SVNS-CRITIC-TOPSIS hibrit yöntemi ilk kez kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Depo yönetim sistemleri, Yazılım seçim problemi, Tek değerli nötrosifik kümeler, CRITIC, TOPSIS

### Abstract

Warehouse operations cover activities that must be carried out in a systematic way. Warehouse management systems (WMS) are needed for successful warehouse management. With digitalization, alternative software programs for WMS have increased. In this study, the selection of WMS software program for the general warehouse type is discussed. The research was carried out in three stages. In the first stage, the software selection criteria were determined based on the literature review. In the second stage, the criteria were weighted with the SVNS-CRITIC (The criteria importance through intercriteria correlation) method based on single valued neutrosophic sets. In the third stage, alternatives for WMS software were ranked with the SVNS-TOPSIS (Technique for order preference by similarity to an ideal solution) method based on single valued neutrosophic sets. Three decision makers, four alternatives and eight criteria were used in the study. The empirical research was conducted on a warehouse providing general storage services in Turkey. Three decision makers, four alternatives and eight criteria were used in the study. According to the research findings, the most valuable criterion in WMS software selection was determined as "ease of use". As a result of the research, suggestions were developed for WMS software manufacturers, warehouse managers and researchers. With this study, the SVNS-CRITIC-TOPSIS hybrid method based on single valued neutrosophic sets for WMS software selection was used for the first time.

**Key Words:** Warehouse management systems, Software selection problem, Single valued neutrophic sets, CRITIC, TOPSIS.

# DGFC Yakıt Pilleri için Anot Katalizör Sentezi ve Elektrokimyasal Davranımları

## Anode Catalyst Synthesis and Electrochemical Behaviors for DGFC Fuel Cell

Dr. Öğr. Üyesi Hatice KARATEKİN\*

ORCID: 0000-0003-4193-9666

*Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Muradiye Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşletme Teknolojileri bölümü,*

*Van, Türkiye*

Prof. Dr. Arif KIVRAK

ORCID:0000-0003-4770-2686

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, Eskişehir, Türkiye*

*\*Sorumlu Yazar / Corresponding Author*

### ÖZET

Günümüzün en büyük sorunu temiz enerji kaynaklarını bulmak ve insanların ihtiyacı olan elektrik enerjisini üretmektir. Temiz enerjinin oluşumu için çoğunlukla güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, hidroelektrik enerji ve nükleer santraller kullanılmaktadır. Ancak bu kaynakların özel katalizörlere ve pahalı ekipmanlara ihtiyacı vardır. Son yıllarda çevre kirliliği ve sürdürülebilir enerjiye ihtiyaç duyulması nedeniyle yakıt pili teknolojileri büyük önem kazanmıştır. Yakıt pilleri, kimyasal enerjiden yüksek verimli ve düşük emisyonlu elektrik enerjisi üretmek için tasarlanmıştır. Yakıt hücrelerinde elektrik enerjisi üretmek için, glukoz, formik asit, etanol ve metanol kullanılmaktadır. Doğrudan glukoz yakıt pilleri (DGYD), düşük maliyet, yüksek enerji yoğunluğu, yüksek performans ve kolay depolama gibi benzersiz özellikleri nedeniyle büyük önem kazanmıştır. Doğrudan glukoz yakıt pillerinde anot katalizörü olarak heteroaraomatik bileşikler kullanılmaktadır. Heteroaraomatik bileşikler arasında anot katalizörler için kullanılacak en iyi aday indollerdir. İndoller yüksek termal kararlılığı, yavaş bozunma hızı ve redoks kararlılığı nedeniyle çok ilgi görmektedir. Bu çalışmada doğrudan glikoz yakıt pilleri için değerli metaller kullanılmaksızın, yeni tip indol merkezli organik katalizörlerin tasarımı ve sentezi gerçekleştirilmiştir. 2-iyodoanilin ve terminal alkinler arasında Sonogashira kenetlenme tepkimesi gerçekleştirildi. Daha sonra Elektrofilik halkalaşma tepkimesi ve Suzuki-Miyaura kenetlenme reaksiyonları kullanılarak aldehid grubu içeren indol türevleri sentezlenmiştir. Sentezlenen türevlerin yapısal karakterizasyonları spektroskopik yöntemler kullanılarak kesin olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, doğrudan glikoz yakıt pillerinde, organik anot katalizörlerinin etkin bir biçimde kullanılabilmesi belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Doğrudan glukoz yakıt pilleri, indol, enerji, yakıt pili, glukoz

### Abstract

The biggest problem of today is to find clean energy sources and to produce the electrical energy that people need. Solar energy, wind energy, hydroelectric energy and nuclear power plants are mostly used as clean energy. However, these sources need special catalysts and expensive equipment. In recent years, fuel cell technologies have gained great importance due to environmental pollution and the need for sustainable energy. Fuel cells are designed to produce

high-efficiency and low-emission electrical energy from chemical energy. Glucose, formic acid, ethanol and methanol are used to produce electrical energy in fuel cells. Direct glucose fuel cells (DGFC) have gained great importance due to their unique features such as low cost, high energy density, high performance and easy storage. Heteroaromatic compounds are used as anode catalysts in direct glucose fuel cells. Among heteroaromatic compounds, indoles are the best candidates to use for anode catalysts. Indoles are of great interest due to their high thermal stability, slow degradation rate and redox stability. In this study, the design and synthesis of new types of indole-based organic catalysts were carried out without using precious metals for direct glucose fuel cells. Sonogashira coupling reaction was carried out between 2-iodoaniline and terminal alkynes. Then, indole derivatives containing aldehyde group were synthesized by using Electrophilic cyclization reaction and Suzuki-Miyaura coupling reactions. Structural characterizations of the synthesized derivatives were found precisely using spectroscopic methods. As a result, it has been determined that organic anode catalysts can be used effectively in direct glucose fuel cells.

**Key Words:** Direct glucose fuel cells, indole, energy, fuel cell, glucose

# Uzaktan Eğitim ve Geleneksel Eğitim Öğrencilerinin Klavye Kullanımında On Parmak Metoduyla Hız Uygulaması Sonuçlarının Karşılaştırılması

## Comparing the Results of Touch Typing Speed Application between Distance Education and Traditional Education Students

Dr. Öğr. Üyesi Hanife ÇİVRİL

ORCID: 0000-0003-2925-3688

*Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Isparta, Türkiye*

### ÖZET

Bu çalışmada giriş seviyesinde klavye kullanımı dersini geleneksel eğitim ve uzaktan eğitim yöntemi ile alan öğrencilerin klavye kullanımında on parmak metoduyla hız uygulaması sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Çalışma, 2022-2023 güz döneminde bir örgün eğitim programına kayıtlı "Klavye Kullanımı I" dersini alan ve bir uzaktan öğretim programına kayıtlı "Klavye Teknikleri" dersini alan öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Dönem sonunda öğrencilerden, verilen bir Türkçe metni, on parmak klavye kullanımında hız uygulaması yapabilmeleri amacıyla geliştirilen çevrimiçi bir ortam aracılığıyla yazmaları istenmiştir. Çevrimiçi uygulama aracından öğrencilerin uygulama esnasındaki klavye kullanımlarına ilişkin toplam vuruş, hata sayısı, net vuruş ve dakikalık net vuruş verileri elde edilmiştir. Her hatalı vuruş için 10 vuruş ceza indirimini uygulanmıştır. Hız uygulaması sonunda öğrencilerin dakikadaki net vuruş sayılarının öğretim türüne göre karşılaştırılması amacıyla t-testi kullanılmıştır. Analiz sonucunda öğretim türüne göre dakikalık net vuruşlarında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farkın uzaktan öğretim programına kayıtlı öğrenciler lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan eğitim, klavye kullanımı, hız uygulaması

### Abstract

In this study, it is aimed to compare the results of speed application with the ten-finger method of the students who took the introductory keyboard lesson with traditional education and distance education methods. The study was carried out with students who took the "Keyboard Usage I" course registered in a formal education program and took the "Keyboard Techniques" course enrolled in a distance education program in the fall semester of 2022-2023. At the end of the semester, students were asked to write a given Turkish text through an online environment developed to enable them to practice speed using touch typing. From the online application tool, data on total strokes, number of errors, net strokes and net strokes per minute were obtained regarding the keyboard usage of the students during the practice. A penalty of 10 strokes is reduced for each wrong stroke. At the end of the speed application, the t-test was used to compare the net strokes per minute of the students according to the teaching type. As a result of the analysis, it was concluded that there was a significant difference in net strokes per minute according to the type of instruction and this difference was in favor of the students enrolled in the distance education program.

**Key Words:** Distance education, keyboard, speed test



**TAM METİN BİLDİRİLER  
(FULL TEXT  
PROCEEDINGS)**



# Ulusal Siber Güvenlik Stratejilerinin Geliştirilmesi: Teknoloji Öngörüsü ve Stratejik Planlama Yaklaşımı

## Enhancing National Cybersecurity Strategies: Technology Foresight and Strategic Planning Approach

Dr. Hasan ÇİFCİ

ORCID: 0000-0002-2679-254X

*İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yazılım Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

### ÖZET

Ulusal siber güvenlik stratejileri, siber tehditlerin sıklığı ve karmaşıklığı artmaya devam ettikçe giderek daha önemli hâle gelmektedir. Bu makalede, teknoloji öngörüsü, stratejik planlama ve siber güvenliğin kesişimi ile birbirleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Sistematik literatür taramasında, 2014-2023 yılları arasında yayınlanan ulusal siber güvenlik, stratejik planlama ve teknoloji öngörüsü ile ilgili akademik yayınlar incelenmiştir. Bulgular, siber güvenliğin ileriye dönük ve koordineli planlama gerektiren stratejik bir konu olduğunu göstermektedir. Stratejik, iyi düşünülmüş bir siber güvenlik planı, bugün ulusların karşı karşıya kaldığı siber güvenlik sorunlarının ele alınmasında çok önemlidir. Makalede, ulusal siber güvenlik stratejilerini geliştirmek için teknoloji öngörüsü ve stratejik planlama yaklaşımları önerilmektedir. Çalışmada önerilen yaklaşım, paydaşların katılımını, siber güvenlik ortamının kapsamlı bir analizini, makul senaryolar geliştirmeyi, kapsamlı bir risk değerlendirmesini ve risk ve güvenlik açıklarını ele almak için kapsamlı bir dizi strateji ve eylem planı geliştirmeyi içeren faaliyetleri içermektedir. Teknoloji öngörüsü ve stratejik planlama, sürekli gelişen ulusal siber güvenlik alanında yön bulmada kritik araçlardır. Önerilen yaklaşım, politika yapıcıların etkili siber güvenlik stratejileri geliştirmelerine ve potansiyel tehditlerin bir adım önünde olmalarına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Siber güvenlik, Ulusal siber güvenlik stratejisi, Teknoloji öngörüsü, Stratejik planlama

### Abstract

National cybersecurity strategies are increasingly important as cyber threats continue to grow in frequency and complexity. This paper explores the intersection of technology foresight, strategic planning, and cybersecurity, with the aim of understanding their implications on one another. The systematic literature review examines academic publications related to national cybersecurity, strategic planning and technology foresight published between 2014 and 2023. The findings suggest that cybersecurity is a strategic issue that requires forward-looking and coordinated planning. A strategic, well-thought-out cybersecurity plan is crucial in addressing cybersecurity challenges that nations face today. The paper proposes technology foresight and strategic planning approaches to enhance national cybersecurity strategies. The approach proposed in this study includes actions that consists of engaging stakeholders, conducting a comprehensive analysis of the cybersecurity landscape, developing plausible scenarios, conducting a comprehensive risk assessment, and developing a comprehensive set of strategies and action plans to address risks and vulnerabilities. Technology foresight and strategic planning are critical tools in navigating the constantly evolving field of national cybersecurity. The proposed approach will help policymakers develop effective cybersecurity strategies and stay ahead of potential threats.

**Key Words:** Cybersecurity, National cybersecurity strategy, Technology foresight, Strategic planning

## INTRODUCTION

National cybersecurity strategies are essential to protecting critical infrastructure and national security in the digital age (1). However, developing effective strategies is a complex challenge that requires consideration of rapidly evolving threats, emerging technologies, and changing social and economic contexts (2).

Cybersecurity is defined as “the set of measures taken, activities carried out and standards, policies and rules set forth for this purpose to ensure the security (confidentiality, integrity, accessibility) of systems in the cyberspace” (3). In today's digital world, cybersecurity has become an increasingly critical aspect of protecting critical infrastructure, personal data, and sensitive information. A strong cybersecurity posture is essential for ensuring privacy, preventing financial losses and safeguarding national security.

Technology foresight a multidisciplinary process that integrates various methodology components, such as data analysis, expert consultation, scenario development, and risk assessment, to generate plausible and robust long-term plans. Keenan et al. (4) and Conway (5) have emphasized the value of technology foresight for enhancing innovation, competitiveness, and strategic planning, while Martin (6) has highlighted the need for foresight to be inclusive and participatory. Similarly, Yüksel and Çifci (7) have proposed a comprehensive definition of foresight that emphasizes its holistic and integrative nature, drawing on fields such as economics, sociology, psychology, and engineering. Overall, technology foresight is a vital tool for anticipating and preparing for the future in various domains, including cybersecurity policy.

According to a literature review and analysis of publicly available cybersecurity strategies, technology foresight is not adopted as a common method by nations in cybersecurity industry (8) (9). An instance of this is that while cybersecurity was not regarded as a key area of focus in foresight exercises, some aspects of cybersecurity were examined in the context of Information and Communications Technology (ICT), as evidenced by Japan's 10th Foresight Study (10) and Turkey's Vision 2023 (11). In some cases, cybersecurity foresight exercises focused on just a few subjects, such as European Foresight Cybersecurity, which only addressed the Internet of Things and harmonization of responsibilities of care within the European Union (12).

Bryson defines strategic planning as "a disciplined effort to produce fundamental decisions and actions that shape and guide what an organization (or other entity) is, what it does, and why it does it" (13). Strategic planning is needed to be an ongoing process that adapts to changing circumstances over time.

The field of cybersecurity is constantly evolving in response to the ever-changing landscape of technology, creating new challenges and opportunities for organizations. Technology foresight and strategic planning are critical tools in navigating this complex landscape, enabling organizations to anticipate and prepare for potential threats before they occur.

In this study, the research question of “What are the implications of technology foresight and strategic planning on cybersecurity and vice versa?” was addressed. The intersection of technology foresight, strategic planning, and cybersecurity is explored with a focus on understanding the implications of these areas on one another. Through a comprehensive literature review and analysis of emerging trends, this study aims to provide valuable insights

that can help organizations develop effective cybersecurity strategies and stay ahead of potential threats.

## **MATERIAL & METHODS**

This paper is based on a systematic literature review of relevant academic journals, reports, and publications related to cybersecurity and technology foresight. The literature review includes studies, papers, books and reports published between 2014 and 2023. Resources for open access and restricted access were both included.

The methodology consists of the following steps:

a) Defining the research question: The research question is developed based on the objectives of the study and are intended to guide the literature review process.

b) Identification of relevant databases: The databases used in the literature review include ScienceDirect, Web of Science, and Scopus.

c) Selection of keywords and search terms: The search terms and keywords used for the literature review are given in Table 1.

d) Screening and selection of relevant studies: The selection of studies involves the screening of the titles, abstracts, and full texts of the publications to determine their relevance to the research question.

e) Data extraction and analysis: The data extraction and analysis process involve the categorization of the selected studies according to the research question and the identification of themes. The analysis also involves the identification opportunities related to the use of technology foresight and strategic planning in the development of national cybersecurity strategies.

f) Synthesis of findings: The synthesis of the findings involves the integration of the themes and insights identified in the selected studies to develop the approach proposed in this paper.

## **FINDINGS**

The systematic literature review process yielded 2690 documents in total as shown in Table 2. The results indicate that while cybersecurity and strategic plan related documents were found in high numbers (Search String-4), documents related to national cybersecurity strategy and strategic plan were scarce (Search String-1). The same trend was also observed for foresight. Out of the 77 documents that were found to be related to national cybersecurity strategies, strategic planning, and foresight (Search String 1, 2, and 3), 24 studies were found to be relevant. After a thorough analysis of these studies, it was revealed that 12 of them delved into various aspects of national cybersecurity strategies, which included the utilization of technology foresight and strategic planning.

The findings of the reviewed literature suggest that cybersecurity is a strategic issue that requires forward-looking and coordinated planning (14). The constant evolution and adaptation of attackers and defenders in the cyber arms race highlights the importance of understanding the dynamics to inform strategic planning (14). Furthermore, an integral aspect of cybersecurity governance is the careful monitoring of system performance indicators, combined with a cohesive vision that supports coordinated decision-making (15).

The literature underscores the significance of developing a strategic and well-considered cybersecurity strategy to safeguard critical infrastructure and information systems (16). Such a

plan is crucial in addressing cybersecurity challenges that organizations face today. A national cybersecurity strategy is also essential to ensure a mature national-level cybersecurity approach (17).

Measurement models for cybersecurity include strategic, operational, and technical levels (18). The reviewed literature shows that a strategic focus on cybersecurity has led to an increase in the number of published papers, indicating a growing interest in improving the cybersecurity defense landscape. A coordinated approach to cybersecurity planning is recognized as vital to ensure that all joint activities and resources in the field are planned effectively (19).

The literature also highlights the need to define strategic goals to improve efforts in countering cyberattacks in the future (20). Embracing a critical infrastructure protection program can create cyber resiliency in society, organizations, and the nation, and this can be achieved by strategic planning (21).

Effective cybersecurity practices require coordination and alignment with business operations, which can be achieved through the development of an information security plan that is informed by strategic planning principles (22). Technology foresight activities can also aid in anticipating potential data protection problems and concerns (23). The reviewed literature shows that technology foresight activities are becoming increasingly important in the realm of cybersecurity, particularly as emerging technologies present new and complex impacts on privacy and data protection (23).

In addition to modern computer security technologies, adequate cybersecurity policy attention is crucial for the development of cybersecurity strategic foresight at the national level (24). It is important to keep in mind that relying solely on advanced cybersecurity tools may not be sufficient in protecting critical infrastructures from attacks. Rather, it is essential to focus on strategic cyber-foresight to stay ahead of attackers and mitigate potential risks (25). By investing in strategic planning and foresight, organizations can effectively identify and address potential cyber threats and improve their overall cybersecurity posture. Such proactive measures are essential in the current cybersecurity landscape, which is constantly evolving and becoming more complex.

## **DISCUSSION**

The findings of systematic literature review demonstrate the critical role that technology foresight and strategic planning play in the development of effective national cybersecurity strategies. The literature review underscores the necessity of a comprehensive and deliberate cybersecurity plan in safeguarding an organization's vital infrastructure and information systems (16). Furthermore, a fully mature national-level cybersecurity strategy should be integrated into the broader national security strategy to enhance the overall cybersecurity maturity (17).

A significant advantage of engaging in technology foresight activities is the opportunity it provides for policy makers to anticipate potential data protection issues and challenges. This highlights the crucial role that technology foresight activities can play in promoting cybersecurity, as they facilitate the development of security and privacy focused technologies in the future (23).

Ensuring effective cybersecurity governance requires a strategic focus on monitoring system performance indicators, as emphasized in the reviewed literature (15). This involves maintaining a consistent identity and vision that promotes unified decision-making and prioritization of actions, interpretations, and strategic objectives. Through monitoring these indicators, organizations can gain a comprehensive assessment of their cybersecurity status,

identify potential vulnerabilities and risks, and devise appropriate measures to manage them effectively.

Overall, the findings of this study suggest that technology foresight and strategic planning approach is proposed that can help policymakers and practitioners develop comprehensive and adaptable national cybersecurity strategies. This approach includes stakeholder engagement, comprehensive analysis of the cybersecurity landscape, plausible scenario development, comprehensive risk assessment, and the development of a comprehensive set of strategies and action plans. The approach also follows best practices for the use of technology foresight and strategic planning, including integrating the latest technologies and trends, and developing a comprehensive understanding of the cybersecurity environment.

## **CONCLUSION**

In conclusion, this study examined the effectiveness of technology foresight and strategic planning for developing national cybersecurity strategies. Also, relevant literature and extracted key findings on the subject matter were explored.

The findings of this study suggest that technology foresight and strategic planning are effective approaches for developing national cybersecurity strategies. Taking a proactive approach to cybersecurity and developing effective strategies can improve the cybersecurity posture of organizations and protect their critical infrastructure and information systems from cyber threats. It is recommended that nations invest in these activities to ensure that they are well-prepared for the rapidly changing cybersecurity landscape.

In addition, an approach has been suggested which involves engaging with stakeholders, conducting a thorough analysis of the cybersecurity landscape, creating plausible scenarios, carrying out a comprehensive risk assessment, and formulating a complete set of strategies and action plans. This proposed approach also adheres to the best practices of using technology foresight and strategic planning.

Overall, this study contributes to the understanding of the significance of technology foresight and strategic planning in developing national cybersecurity strategies. Policymakers and practitioners can use these concepts to develop comprehensive and adaptable national cybersecurity strategies. As the cybersecurity landscape continues to evolve, it is crucial that nations remain vigilant and invest in the appropriate measures to protect their critical infrastructure and information systems from cyber threats.

## **REFERENCES**

1. ENISA. National Capabilities Assessment Framework [Internet]. Sarri A, Thirriot A, editors. The European Union Agency for Cybersecurity (ENISA); 2020. Available from: <https://www.enisa.europa.eu/publications/national-capabilities-assessment-framework>
2. Boehm J, Curcio N, Merrath P, Shenton L, Stähle T. The risk-based approach to cybersecurity. 2019.
3. Çifci H. Her Yönüyle Siber Savaş. 2nd ed. Ankara, Turkey: TÜBİTAK; 2017.
4. Keenan M, Miles I, Koi-Ova J. Handbook of Knowledge Society Foresight [Internet]. Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions; 2003. Available from: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/2003/handbook-of-knowledge-society-foresight>

5. Conway M. Foresight: an Introduction [Internet]. Melbourne: Thinking Futures; 2014. Available from: <http://choo.ischool.utoronto.ca/fis/courses/inf1005/foresight.intro.conway.pdf>
6. Martin BR. Foresight in science and technology. *Technol Anal Strateg Manag* [Internet]. 1995 Jan;7(2):139–68. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09537329508524202>
7. Yuksel N, Cifci H. A new model for technology foresight: Foresight periscope model (FPM). In: 2017 International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC) [Internet]. IEEE; 2017. p. 807–17. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/8279967/>
8. Çifci H. Technology Foresight and Modeling: Turkish Cybersecurity Foresight 2040. Middle East Technical University; 2019.
9. Bahuguna A, Bisht RK, Pande J. Country-level cybersecurity posture assessment: Study and analysis of practices. *Information Security Journal*. 2020;29(5):250–66.
10. Ogasawara A. 1st Preliminary Report on The 10th Science and Technology Foresight Survey. 2015;1–40.
11. TÜBİTAK. Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları - 2003-2023 Strateji Belgesi. Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003-2023 Strateji Belgesi. 2004.
12. Cyber Security Council. European Foresight Cyber Security Meeting [Internet]. 2016. Available from: <https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/European-Foresight-Cyber-Security-2016.pdf>
13. Bryson JM, Edwards LH, van Slyke DM. Getting strategic about strategic planning research. Vol. 20, *Public Management Review*. Taylor and Francis Ltd.; 2018. p. 317–39.
14. Wang S, Pu Y, Shi H, Huang J, Xiao Y. A differential game view of antagonistic dynamics for cybersecurity. *Computer Networks*. 2021 Dec 9;200.
15. Katina PF, Keating CB, Bobo JA, Toland TS. A governance perspective for system-of-systems. *Systems*. 2019 Dec 1;7(4).
16. Perwej D, Qamar Abbas S, Pratap Dixit J, Akhtar N, Kumar Jaiswal A. A Systematic Literature Review on the Cyber Security. *International Journal of Scientific Research and Management*. 2021(12):669–710.
17. Karabacak B, Yildirim SO, Baykal N. A vulnerability-driven cyber security maturity model for measuring national critical infrastructure protection preparedness. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*. 2016 Dec 1;15:47–59.
18. Khaleghi M, Aref MR, Rasti M. Comprehensive Comparison of Security Measurement Models. *Journal of Applied Security Research*. 2022;
19. Ahmadi-Assalemi G, Al-Khateeb H, Epiphaniou G, Maple C. Cyber resilience and incident response in smart cities: A systematic literature review. *Smart Cities*. 2020 Sep 1;3(3):894–927.
20. Galinec D, Moznik D, Guberina B. Cybersecurity and cyber defence: national level strategic approach. *Automatika*. 2017;58(3):273–86.
21. Karabacak B, Tatar U. From the National Cyber Maturity to the Cyber Resilience: The Lessons Learnt from the Efforts of Turkey [Internet]. Available from: <https://fuse.franklin.edu/facstaff-pub>

22. Kamariotou M, Kitsios F. Information Systems Strategy and Security Policy: A Conceptual Framework. *Electronics (Basel)*. 2023 Jan 11;12(2):382.
23. Barnard-Wills D. The technology foresight activities of European Union data protection authorities. *Technol Forecast Soc Change*. 2017 Mar 1;116:142–50.
24. Li Z, Guo X, He Q. A Study of Chinese Policy Attention on Cybersecurity; A Study of Chinese Policy Attention on Cybersecurity. *IEEE Trans Eng Manag [Internet]*. 2022;69(6):3739. Available from: <https://doi.org/10.1109/TEM.2020>.
25. Fischer B, Meissner D, Nyuur R, Sarpong D. Guest Editorial: Cyber-Attacks, Strategic Cyber-Foresight, and Security. Vol. 69, *IEEE Transactions on Engineering Management*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2022. p. 3660–3.

**Table 1.** Search Strings.

Nu.	Code	Search String
1	SS-1	“national cybersecurity strategy” OR “national cybersecurity strategies” OR “national cyber security strategy” OR “national cyber security strategies” AND (“strategic plan” OR “strategic planning”)
2	SS-2	“national cybersecurity strategy” OR “national cybersecurity strategies” OR “national cyber security strategy” OR “national cyber security strategies” AND “technology foresight”
3	SS-3	“national cybersecurity strategy” OR “national cybersecurity strategies” OR “national cyber security strategy” OR “national cyber security strategies” AND foresight
4	SS-4	(“cybersecurity” OR “cyber security”) AND (“strategic plan” OR “strategic planning”)
5	SS-5	(“cybersecurity” OR “cyber security”) AND “technology foresight”
6	SS-6	(“cybersecurity” OR “cyber security”) AND foresight

**Table 2.** Number of Results in Specified Document Databases

<b>Search String</b>	<b>Database</b>	<b>Number of Results</b>	<b>Total</b>
SS-1	Web of Science	23	63
	ScienceDirect	7	
	Scopus	33	
SS-2	All 3 databases	0	0
SS-3	Web of Science	1	14
	ScienceDirect	2	
	Scopus	11	
SS-4	Web of Science	124	1618
	ScienceDirect	620	
	Scopus	874	
SS-5	Web of Science	13	96
	ScienceDirect	23	
	Scopus	60	
SS-6	Web of Science	34	899
	ScienceDirect	283	
	Scopus	582	
<b>Total</b>			<b>2690</b>



# Fe katkılı g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> kullanılarak Reaktif Siyah 5'in

## Bozunması ve Renk Giderimi

### Degradation and Decolorization of Reactive Black 5

#### using Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>

Dr. Öğretim Üyesi Ceren ORAK\*

ORCID ID: 0000-0001-8864-5943

*Sivas University of Science and Technology, Department of Chemical Engineering, Sivas, Turkey*

Doç. Dr. Gülin ERSÖZ

ORCID ID: 0000-0002-5875-5946

*Ege University, Faculty of Engineering, Chemical Engineering Department, İzmir, Turkey*

\* Sorumlu yazar / Corresponding Author

### ÖZET

Bir azo boya olan Reaktif Siyah 5 (RB5)'in oldukça kararlı ve nispeten düşük maliyetli bir bileşik olduğundan tekstil, kozmetik, mürekkep vb. endüstrilerde geniş bir kullanım alanı vardır. Teratojenik, mutajenik ve kanserojen bir bileşik olarak nitelendirilmektedir ve RB5 içeren atık su akımlarının kontrolsüz salınımı nedeniyle çeşitli ortamlarda tespit edilebilir. Sulu ortamlarda eser miktardaki RB5'te bile ışık penetrasyonunu engelleyebilir ve bu nedenle su bitkileri gelişemez ve fotosentez verimi azalabilir ve bu nedenlere bağlı olarak su akımlarındaki oksijen konsantrasyonu azalabilir. Bu sebepler göz önünde bulundurulduğunda bu zararlı bileşik arıtılmalıdır. Bu kapsamda çalışmada, endüstriyel atıksuların arıtımında kullanılan ileri oksidasyon proseslerinden solar-Fenton benzeri oksidasyon prosesi kullanımının RB5 boyarmaddesinin fotokatalitik olarak arıtılmasındaki etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda, pH, katalizör miktarı ve başlangıç hidrojen peroksit konsantrasyonu etkileri incelenmiştir ve en yüksek RB5 bozunumu 0.2 g/L katalizör yüklemesi, pH=3 ve 10 mM [H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>]<sub>0</sub> olarak belirlenen optimum reaksiyon koşullarında güneş ışığı altında 1 saatlik reaksiyon süresi için yaklaşık %70 olarak gözlenmiştir. Ayrıca, %100 renk giderimi gözlemlenmiştir. Gözlenen reaksiyon birinci dereceden reaksiyon kinetiğine uyduğu ve reaksiyon kinetik hız sabitleri 25, 35 ve 45 °C sıcaklıkları için sırasıyla 0,057, 0,151 ve 0,225 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, aktivasyon enerjisi 54.3 kJ/mol olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Reaktif Siyah 5, Fe katkılı g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Solar-Fenton benzeri oksidasyon

### Abstract

Reactive Black 5 -RB5, an azo dye- is a highly stable and relatively low-cost compound so it has a wide usage area in various industries such as textile, cosmetics, ink, etc. It is stated that it is a teratogenic, mutagenic, and carcinogenic compound and it may detect in the environment due to the uncontrolled release of RB5-containing wastewater streams. It can hinder light penetration even in the trace amount of RB5 in aquatic environments and thus, aquatic plants could not grow and the photosynthesis process might reduce, and because of these reasons, the concentration of oxygen in water streams decreases. Considering these reasons, this hazardous

compound should be treated and, in this study, it was treated via solar-Fenton-like oxidation process. In this context, pH, catalyst amount, and initial hydrogen peroxide concentration effects were investigated and the highest RB5 degradation was observed as almost 70% for 1 h of reaction duration under solar light irradiation at the optimum reaction conditions which were found as 0.2 g/L of catalyst loading, 3 of pH and 10 mM of  $[H_2O_2]_0$ . Also, complete decolorization was observed. The observed reaction followed the first-order reaction kinetic model and reaction kinetic rate constants were found as 0.057, 0.151, and 0.225 for 25, 35, and 45 °C, respectively. In addition, activation energy was determined as 54.3 kJ/mol.

**Keywords:** Reactive Black 5, Fe doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, Solar-Fenton-like oxidation

## INTRODUCTION

Treatment and reuse of wastewater have recently gained great attention because of freshwater scarcity and industrialization. Dye-containing wastewater has a majority in different wastewater streams due to the common usage of dyes in various industries such as textile, food, ink, cosmetics, etc. Dyes give color to wastewater streams and cause a decrease in light penetration. Therefore, the growth of aquatic plants is inversely affected so a reduction could be observed in the efficiency of photosynthesis, and thus, the aquatic life threatened by uncontrolled discharged dye-containing wastewater streams (1–6). Among the used dyes in the textile industry, azo dyes consist of 70%. Reactive Black 5 is a widely used dye in the azo dye group. It may be used in various industries because it is a stable and relatively low-cost dye. However, it has teratogenic, mutagenic, and carcinogenic effects on humans, so it should be treated before discharging the wastewater stream (7–9). Graphitic carbon nitride (g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) is a promising photocatalyst that is synthesized from N-containing compounds (i.e., urea, melamine, etc.) via thermal polycondensation for the degradation of organic compounds in wastewater streams under solar light irradiation (10,11). Metal-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> has some excellent functions such as band gap reduction, enhanced visible light absorption, and catalytic performance. For instance; in literature Fe doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> was used to remove methylene blue and almost 80 % of MB was degraded at 3 h of reaction duration under solar light irradiation (12,13). Due to its excellent properties, in this study, Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> was used to degrade Reactive Black 5 containing model wastewater solution. In this context, the effective reaction parameters (pH, catalyst loading, and initial hydrogen peroxide concentration) were investigated to determine the optimum reaction conditions. Additionally, a kinetic study was performed.

## MATERIALS AND METHOD

The chemicals -Reactive Black 5 (RB5), urea, FeCl<sub>3</sub>, HCl, NaOH, and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (HP)- used in the experimental study were purchased from Sigma Aldrich.

Fe-doped graphitic carbon nitride (Fe/g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, abbreviated as FeCN in this study) was prepared based on the following procedure. In the catalyst synthesis procedure, 20 g of urea and the required amount of FeCl<sub>3</sub> to obtain Fe (20 wt.%) -containing FeCN were placed in a crucible and put into a muffle oven with an inert atmosphere. Then, it was heated to 550 °C at 30-minute intervals and then, the temperature was kept constant for 3 hours. After that, it was cooled to room temperature, and the obtained solid product was washed with ultrapure water. The final residue was collected by filtration and dried at room temperature (14). SEM and BET analyses were carried out for the characterization of FeCN.

The experimental study was carried out using 20 ppm RB5 solution (100 mL) for 1 h under stimulated solar light irradiation. In this context, the effect of reaction parameters that are pH (3-9), catalyst amount (0-0.4 g/L), and initial hydrogen peroxide concentration (0-20 mM) was

investigated. Every ten minutes during the reaction, liquid samples were taken and analyzed via a spectrophotometer (Spectroquant® NOVA 400 spectrophotometer).

The degradation indicated the breakage of the aromatic rings in RB5 molecules and the decolorization of RB5 corresponded to the breakage of the chromophore containing the azo bonds were evaluated at 390 nm and 597 nm, respectively. Degradation and decolorization of RB5 were calculated based on the following equations:

$$\% \text{ Degradation of RB5} = \frac{A_{0at\ 390nm} - A_{t\ at\ 390nm}}{A_{t\ at\ 390nm}} \times 100$$

$$\% \text{ Decolorization of RB5} = \frac{A_{0at\ 597nm} - A_{t\ at\ 597nm}}{A_{t\ at\ 597nm}} \times 100$$

The kinetic study was performed at the optimum reaction conditions for 25, 35, and 45 °C and the data was analyzed with first and second-order reaction power law kinetic models.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Characterization Study

SEM analysis was carried out for pristine g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (CN) and Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> (FeCN) and their SEM diagrams were given in Figure 1. While CN shows a massive layered structure, FeCN showed a sheet-like structure similar to CN and the addition of iron did not cause any change in the structure of CN. Similar morphologies were reported in the literature (15–17). BET surface area of FeCN was found as 2.7 m<sup>2</sup>/g. Bicallo et al. prepared Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> for different weight percentages of Fe and they reported that BET areas of 1%-Fe/CN and 10%-Fe/CN as 36 m<sup>2</sup>/g and 15 m<sup>2</sup>/g, respectively (18). Therefore, it could be deduced that an increase in the Fe amount caused a decrease in the BET area. In literature, it was also reported as the BET area of FeCN (containing 0-1 wt.% Fe) varied between 3.404 and 5.4 m<sup>2</sup>/g for the different amounts of Fe (19). Consequently, it could be concluded that the BET area of FeCN (20wt.%Fe) is inconsistent with the literature.

### Degradation and Decolorization of RB5

In this context, firstly, the impact of catalyst amount on RB5 degradation and decolorization was investigated at different catalyst loadings (0-0.4 g/L). These experiments were performed for 1 h under solar light irradiation at the following reaction conditions: 20 ppm RB5, 10 mM of HP, and 7 of pH. Based on the results given in Figure 2, without using the catalyst, very low degradation efficiency was observed at around 3%, however, the addition of the catalyst (0.2 and 0.4 g/L) enhanced the degradation up to almost 15%. The results showed that 0.4 g/L catalyst loading is excess at these reaction conditions and thus, the optimal catalyst loading was chosen as 0.2 g/L. The experimental study continued with the investigation of the pH effect at 3, 7, and 9 of pH. The results are given in Figure 3. The lowest efficiency was achieved at pH 9 whereas the highest degradation (~70%) and almost complete decolorization were achieved at pH 3. Therefore, the optimal pH was selected as 3 and further experiments were carried out at pH 3 and 0.2 of catalyst loading. After that, the effect of the initial hydrogen peroxide concentration was investigated and the results are given in Figure 4. The lowest efficiency of degradation and decolorization was observed in the absence of HP. Usage of 10 mM and 20 mM of HP enhanced the efficiency, however, 20 mM of HP usage caused a scavenging effect. Thus, the optimal HP concentration was selected as 10 mM. After the determination of optimum reaction conditions for RB5 degradation, a kinetic study was carried out at different reaction temperatures (25, 35, and 45 °C). Based on the results, 92.1 % of RB5 was degraded at 45 °C and this efficiency was very high compared to obtained efficiency (~70%) at 25 °C. Also, complete decolorization was observed at all reaction temperatures. First and second-order

reaction kinetic models were applied to comprehend whether the reaction followed the first-order reaction kinetic model or the second-order kinetic model. The experimental data show well fit to the first-order reaction kinetic model based on the  $R^2$  values. The linearized experimental data are given in Figure 5 and from the graph, the reaction kinetic rate constants were found as 0.057, 0.151, and 0.225 for 25, 35, and 45 °C, respectively. In addition, the activation energy is calculated as 54.3 kJ/mol (Figure 6, the gas constant  $R=8.3145$  J/K mol).

## CONCLUSION

RB5 is an azo dye that is used in various industries, however, it is a teratogenic, mutagenic, and carcinogenic compound. Due to the hazardous effects on human and environmental health, RB5 should be treated and in this study, it was treated using FeCN under solar light irradiation. Optimum reaction conditions were determined as 0.2 g/L of FeCN, 3 of pH, and 10 mM of  $[H_2O_2]_0$ . The complete decolorization and 70 % of RB5 degradation were observed at the optimum reaction conditions. The observed reaction followed the first-order reaction kinetic model and reaction kinetic rate constants were found as 0.057, 0.151, and 0.225 for 25, 35, and 45 °C, respectively. In addition, activation energy was determined as 54.3 kJ/mol.

## REFERENCES

1. Chokshi NP, Ruparelia JP. Synthesis of Nano Ag-La-Co Composite Metal Oxide for Degradation of RB 5 Dye Using Catalytic Ozonation Process. *Ozone Sci Eng.* 2022;44(2):182–95.
2. Lau WJ, Ismail AF. Polymeric nanofiltration membranes for textile dye wastewater treatment: Preparation, performance evaluation, transport modelling, and fouling control - a review. *Desalination* [Internet]. 2009;245(1–3):321–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2007.12.058>
3. Yaseen DA, Scholz M. Textile dye wastewater characteristics and constituents of synthetic effluents: a critical review [Internet]. Vol. 16, *International Journal of Environmental Science and Technology*. Springer Berlin Heidelberg; 2019. 1193–1226 p. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13762-018-2130-z>
4. Chu W. Dye removal from textile dye wastewater using recycled alum sludge. *Water Res.* 2001;35(13):3147–52.
5. Donkadokula NY, Kola AK, Naz I, Saroj D. A review on advanced physico-chemical and biological textile dye wastewater treatment techniques. *Rev Environ Sci Biotechnol* [Internet]. 2020;19(3):543–60. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11157-020-09543-z>
6. Uddin F. Environmental hazard in textile dyeing wastewater from local textile industry. *Cellulose* [Internet]. 2021;28(17):10715–39. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10570-021-04228-4>
7. Copete-Pertuz<sup>1</sup> LS, Susana Pérez-Grisales<sup>1</sup> M, Castrillón-Tobón<sup>1</sup> M, Londoño<sup>2</sup> GAC, García<sup>3</sup> GT, Lucía A, et al. Descoloração do corante sintético Negro Remazol B por fotocatalise heterogênea com  $TiO_2$  /UV Decolorization of Reactive Black 5 Dye by Heterogeneous Photocatalysis with  $TiO_2$  /UV Decoloración del tinte Negro Remazol B mediante fotocatalisis heterogênea co. *Fisicoquímica e Inorgánica Rev Colomb Quim* [Internet]. 2018;47(2):36–44. Available from: <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.quim.v47n2.67922>
8. Çelebi H. The applicability of evaluable wastes for the adsorption of Reactive Black 5. *International Journal of Environmental Science and Technology* [Internet]. 2019;16(1):135–46. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13762-018-1969-3>

9. Seyedi ZS, Zahraei Z, Jookar Kashi F. Decolorization of Reactive Black 5 and Reactive Red 152 Azo Dyes by New Haloalkaliphilic Bacteria Isolated from the Textile Wastewater. *Curr Microbiol* [Internet]. 2020;77(9):2084–92. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00284-020-02039-7>
10. Wen J, Xie J, Chen X, Li X. A review on g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-based photocatalysts. *Appl Surf Sci* [Internet]. 2017;391:72–123. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2016.07.030>
11. Fu J, Yu J, Jiang C, Cheng B. g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>-Based Heterostructured Photocatalysts. *Adv Energy Mater*. 2018;8(3):1–31.
12. Gao J, Wang Y, Zhou S, Lin W, Kong Y. A Facile One-Step Synthesis of Fe-Doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> Nanosheets and Their Improved Visible-Light Photocatalytic Performance. *ChemCatChem*. 2017;9(9):1708–15.
13. Liu X, Ma R, Zhuang L, Hu B, Chen J, Liu X, et al. Recent developments of doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> photocatalysts for the degradation of organic pollutants. *Crit Rev Environ Sci Technol* [Internet]. 2021;51(8):751–90. Available from: <https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1734433>
14. Li Z, Kong C, Lu G. Visible Photocatalytic Water Splitting and Photocatalytic Two-Electron Oxygen Formation over Cu- and Fe-Doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub>. *Journal of Physical Chemistry C*. 2016 Jan 21;120(1):56–63.
15. Van MN, Mai OLT, Do CP, Thi HL, Manh CP, Manh HN, et al. Fe-doped g-c<sub>3</sub>n<sub>4</sub>: High-performance photocatalysts in rhodamine b decomposition. *Polymers (Basel)*. 2020 Sep 1;12(9):1–13.
16. Hu J, Zhang P, An W, Liu L, Liang Y, Cui W. In-situ Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> heterogeneous catalyst via photocatalysis-Fenton reaction with enriched photocatalytic performance for removal of complex wastewater. *Appl Catal B*. 2019 May 15;245:130–42.
17. Ma T, Shen Q, Xue BZJ, Guan R, Liu X, Jia H, et al. Facile synthesis of Fe-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> for enhanced visible-light photocatalytic activity. *Inorg Chem Commun*. 2019 Sep 1;107.
18. Bicalho HA, Lopez JL, Binatti I, Batista PFR, Ardisson JD, Resende RR, et al. Facile synthesis of highly dispersed Fe(II)-doped g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> and its application in Fenton-like catalysis. *Molecular Catalysis*. 2017;435:156–65.
19. Liu G, Dong G, Zeng Y, Wang C. The photocatalytic performance and active sites of g-C<sub>3</sub>N<sub>4</sub> effected by the coordination doping of Fe(III) [Internet]. Vol. 41, *Chinese Journal of Catalysis*. 2020. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/18722067>

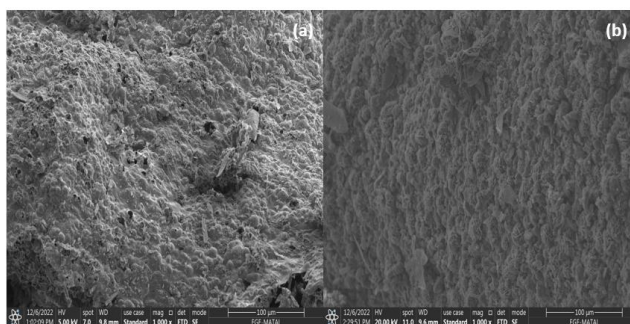


Figure 1. SEM diagrams of CN (a) and FeCN (b)

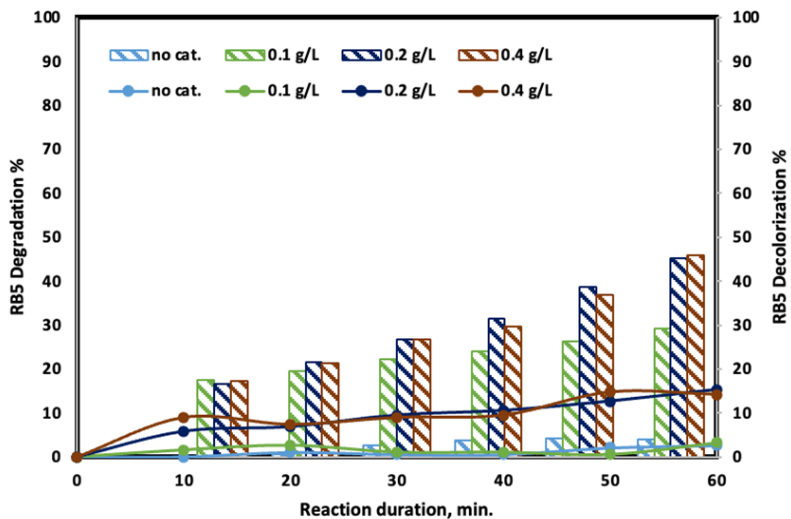


Figure 2. Catalyst amount effect (Reaction conditions: 20 ppm RB5, pH 7, 10 mM of HP)

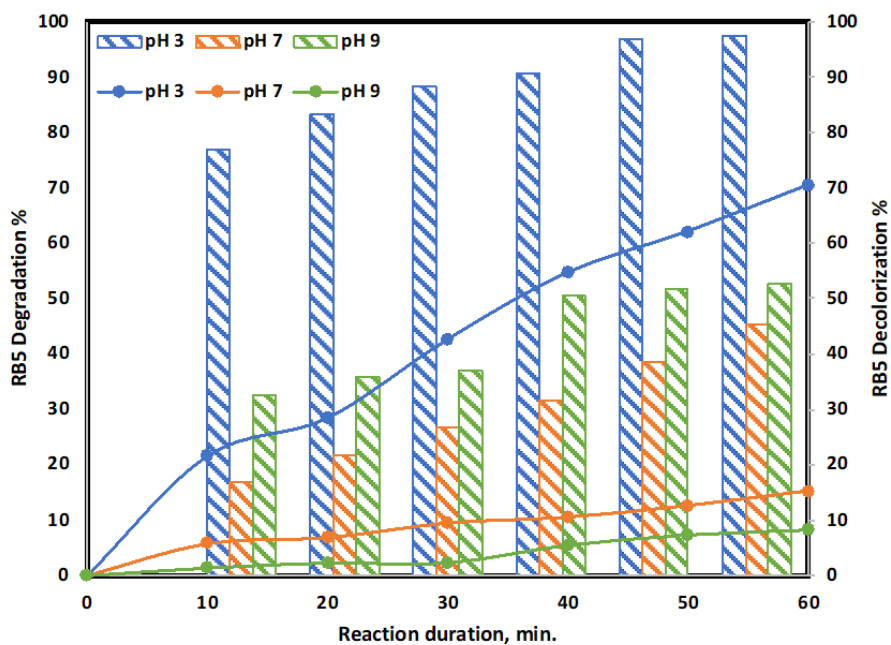


Figure 3. pH effect (Reaction conditions: 20 ppm RB5, 0.2 g/L catalyst loading, 10 mM of HP)

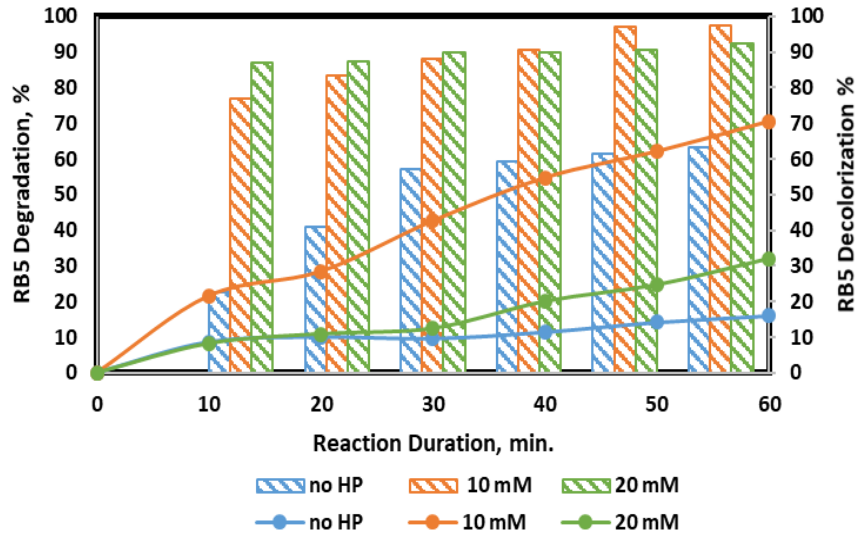


Figure 4. Hydrogen peroxide effect (Reaction conditions: 20 ppm RB5, 0.2 g/L catalyst loading, pH 3)

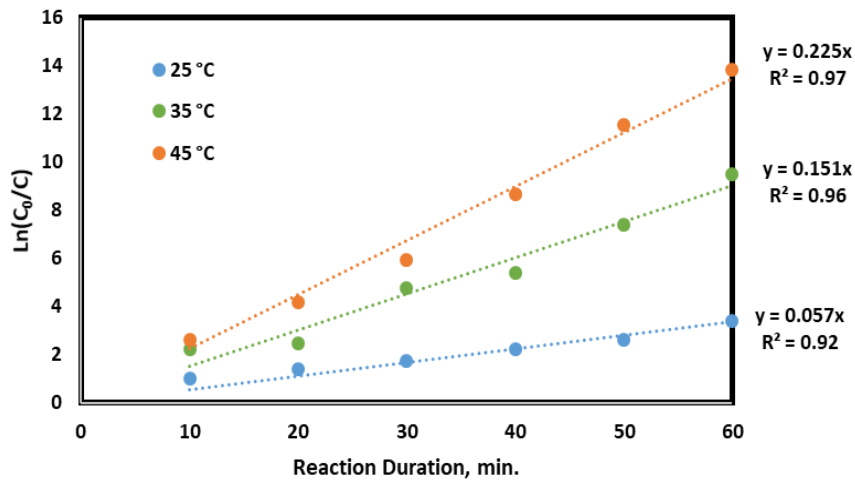


Figure 5. Linearized first-order kinetic plot (Reaction conditions: 20 ppm RB5, 0.2 g/L catalyst loading, pH 3, 10 mM of HP)

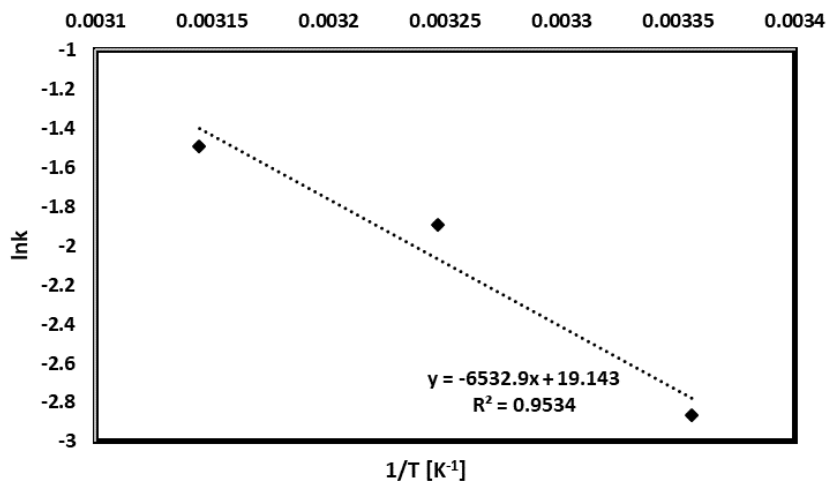


Figure 6. lnk vs 1/T





# Mantık Kilitleme Devreleri İçin Tasarlanmış Bir Şarj Pompası

## A Charge Pump Circuit for Logic Locking Circuits

Görkem AYANOĞLU\*

*Marmara University, Faculty of Engineering, Electrical and Electronics Engineering, Istanbul, Türkiye*

Bahattin KUTAY

*Marmara University, Faculty of Engineering, Electrical and Electronics Engineering, Istanbul, Türkiye*

Assist. Prof. Dr. Ahmet UNUTULMAZ

ORCID: 0000-0001-7738-9286

*Marmara University, Faculty of Engineering, Electrical and Electronics Engineering, Istanbul, Türkiye*

*\*\* orumlu yazar / Corresponding Author*

### ÖZET

Çip üretim sürecinde çip tasarımının korunması fikri mülkiyet açısından önemlidir. Çip tasarımları kopyalanmasının önüne geçilmek için mantıksal kilitleme teknolojisi ile şifrelenebilir. Mantıksal kilitleme devreleri, çip içerisinde kullanılmak için düşük voltajdan üretilen yüksek voltaja ihtiyaç duyar. İhtiyaç duyulan yüksek gerilim ise şarj pompası devreleri ile elde edilir. Bu çalışmada kilitleme devrelerinde kullanılmak üzere Dickson şarj pompaları, CTS şarj pompaları gibi topolojilerin çeşitli türleri incelenip karşılaştırılarak uygulamaya yönelik en uygun tasarımlar öne çıkartılmıştır. Bu devre modellerini analiz etmek için çıkış gerilimi, transistörlerin özellikleri ve kademe sayısı gibi çeşitli parametreler dikkate alınmıştır. Daha sonra, seçilen CTS devrelerinin boyutları minimize edilmiştir. Hesaplanan alan ve kademe sayıları arasından alanı minimize edilmiş alana sahip olan ve maksimum çıkış veren CP devresi seçilmiştir. Son olarak seçilen devrenin yerleşim tasarımı yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Şarj Pompası Devreleri, Voltaj Yükseltici, Mantıksal Kilitleme, Çip Tasarımı Korunması, Çip Alanı Hesaplanması

### Abstract

The protection of the chip design in the chip manufacturing process is important in terms of intellectual property. Chip designs can be encrypted with logic locking technology to prevent unauthorized copying. Logic locking circuits need high voltage generated from low voltage to be used in the chip. The required high voltage is obtained by charging pump circuits. In this study, various types of topologies such as Dickson charging pumps and CTS charging pumps for use in locking circuits were examined and compared, and the most suitable designs for the application were brought forward. In order to analyze these circuit models, various parameters such as output voltage, transistor properties and number of stages were taken into account. Then size of the selected circuits which are CTS circuits are minimized. Among from the calculated areas and stage numbers, the CP circuit with minimized area is chosen with maximum output. Finally, the layout design of the selected circuit was made.

**Key Words:** Charge Pump Circuit, Voltage Doubler, Logic Locking, Protection of Chip Desing, Chip Area Calculations

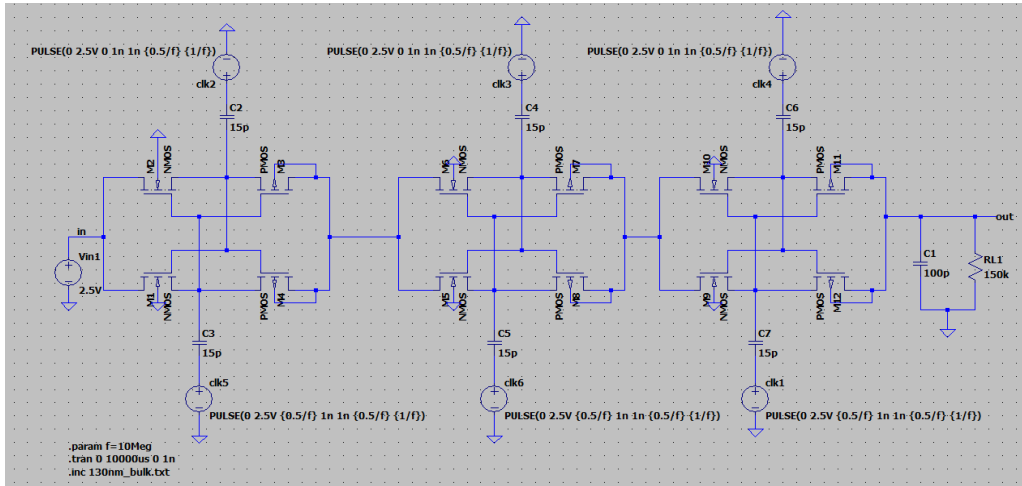
## INTRODUCTION

Over the years, with the increment in the demand on electronic devices like automobiles and smartphones due to the growing population, the need of chips that are widely used in these electronic devices are increased. This situation brought chip crisis to the world owing to the fact that the production of chips do not meet amount of consumption. In order to overcome chip shortage, chip designing has significant role in this problem. However, there is an important point occurs in this case which is the protection of the chip design. There is an undesired possibility of attack on IP of the chip. For the purpose of prevent this, it is necessary to take a precaution like LL technology. LL secures IP by inserting specialized locks controlled by a secret key. Additional, interposed logic is frequently used to implement the locks (Knechtel et al., 2019). As it is seen, this technology is required for the protection of the chip design and it adds additional circuit to the integrated circuit. This additional circuit necessitates extensional memory block in order to keep the password of the logic locking in the chip. In this case, high voltage is required for these memory blocks. In order to meet this need, a high voltage supplier is needed somewhere of the integrated circuit. To bring a solution to this problem, charge pump circuits occur as a great solution, which converts low DC voltage to high DC voltage. A CP might also be implemented on a chip and used to boost the charge supply voltage to the needed operating voltage (Eid et al., 2017). In order to provide a voltage for the LL circuit these flash memory cells are needed. For generating high voltage from low voltage, there are also boost converter circuits that can be considered as in the same purpose. However, due to the low current of memory blocks and having simpler design such as not including an inductor are some of the reasons why charge pump circuits are preferred for requirement of high voltage in memory blocks. DRAM, EEPROM, flash memories, and several low-voltage designs have all utilized charge pump circuits (Ker et al., 2004). Charge pump circuits can be implemented in certain ways with different circuit components by variety of methods.

## MATERIAL & METHODS

### *Details of the design*

First and foremost, the design of this project is consists of several steps. Different charge pump topologies are examined according to their classification. Firstly, the most popular and typical one is studied which is called Dickson Charge Pump. These circuits are divided by two in themselves as implanted by diodes and implemented by transistors. These circuits are called as conventional charge pump circuits since they are based on the structure of capacitor-component blocks on the circuit. For more proper understanding, the circuits are implemented stage by stage in order to observe how the output voltage is affected by the stage number. In addition, four phased gate boosting CP circuit is implemented while all the other topologies are implemented by two clocks. Then, Dynamic CTS charge pump circuits are implemented and lastly Cross Coupled CTS charge pump topologies are built in order to complete all the linear CP topologies. All in all, seven types of CP circuits are implemented in the design part. In order to make them appropriate for chip sizes which will used for flash memory cells, capacitors and transistors are readjusted in terms of area optimization. The circuit that has optimized in terms of area is contracted on a layout design.



**Figure 1.** Three-stage cross-coupled N-well CP

Here, in Figure1, how a three-stage cross-coupled N-well CP circuit is implemented is given since this study is based on this topology on further steps. Then, the size of the transistors are minimized and the new values are calculated. Therefore, the values on the referenced article and calculated new values are compared in the Table 1.

**Table 1.** Comparison of Capacitor and Transistor Sizes of Original and Modified Dynamic CTS Circuits

Dynamic CTS Triple-well & N-well CP	NMOS (W/L) ( $\mu\text{m}$ )	PMOS 1 (W/L) ( $\mu\text{m}$ )	PMOS 2 (W/L) ( $\mu\text{m}$ )	PMOS <sub>L</sub> (W/L) ( $\mu\text{m}$ )	C (pF)	C load (pF)	Vout (V) (N=7)
Article Values	0.5/0.18	20/0.22	1.5/0.22	3/0.22	30	100	13.133466
Adjusted Values	0.5/0.26	6.9/0.318	0.52/0.318	1.04/0.318	11	5	14.528698

### *Layout Design*

In this part size features of components that are used in layout drawing are shown Table 2.

**Table 2.** Features of Components & Area Calculations

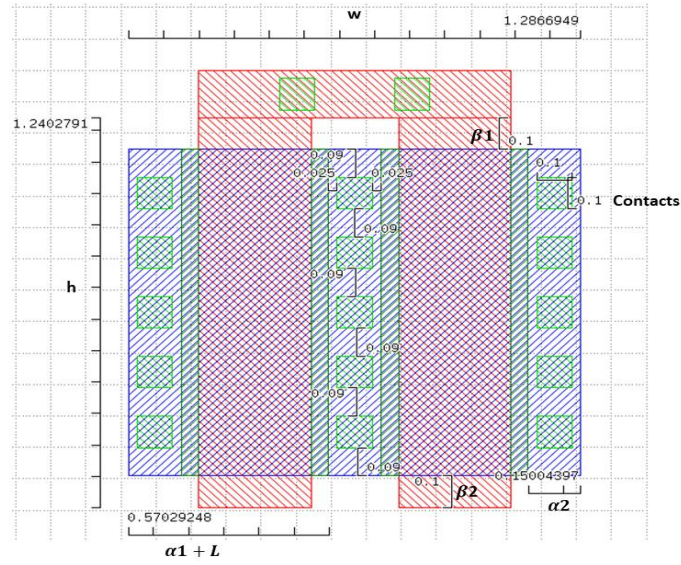
Type of Components	$\frac{W(\mu m)}{l(\mu m)}$	Area ( $\mu m^2$ )
NMOS	$\frac{0.52}{0.26}$	0.538,2
PMOS	$\frac{2.08}{0.318}$	1.594,64
Capacitor (1pF)	-	31.879

The capacitance value for the last capacitor at the circuit is 5pF. In such cases where the capacitance value can be considered as big, the resistance of the capacitors affect the output negatively. When the capacitance is divided into smaller pieces, quality factor of the capacitance is increased since the internal resistance of the capacitance is decreased. With this way, capacitance response time is decreased. In order to provide this, the 5pF capacitance is divided into 5 capacitor with 1pF capacitances. These capacitances are connected in parallel.

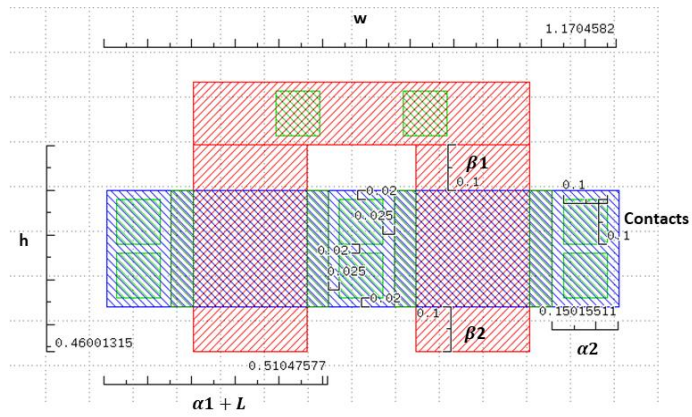
For the layout design, the layers are adjusted and for each transistor and capacitors are connected from the connection points through paths. In this context, the layout is designed with 4 metal and MIMCAP which has a 130nm technology and used between metal3-metal4. Technical measurements of the layout desing is indicated on Table 3. Technical design of NMOS, PMOS and Capacitor are respectively figure 2, figure 3 and figure 4 has been made with reference to Table 3.

**Table 3.** Technical measurements of components in Layout Design

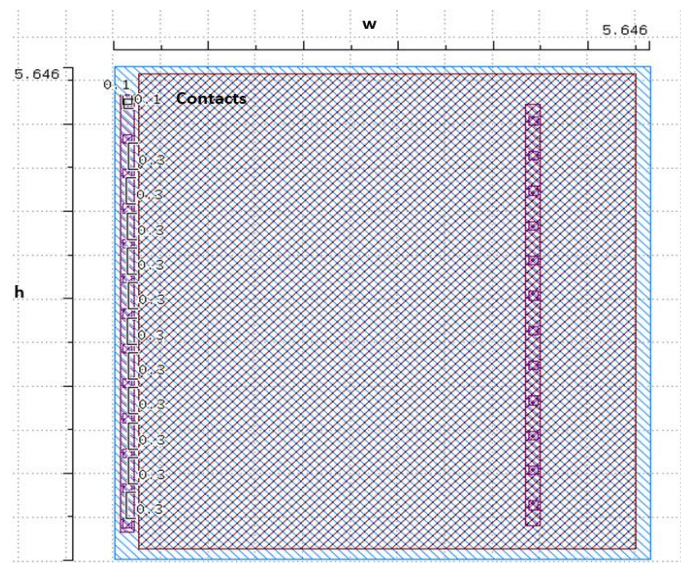
Component	Contacts ( $\mu M^2$ )	Distance between contacts ( $\mu M$ )	Distance between contacts and Boundary ( $\mu M$ )	W ( $\mu M$ )	L ( $\mu M$ )	w ( $\mu M$ )	h ( $\mu M$ )
NMOS	0.01	0.02	0.025	0.520	0.26	0.46	1.17
PMOS	0.01	0.09	0.025	2.08	0.318	1.24	1.286
Capacitor (1pF)	0.01	0.3	0.025	-	-	5.64616	5.64616



**Figure 2.** Technical measurements of PMOS



**Figure 3.** Technical measurements of NMOS



#### Figure 4. Technical measurements of Capacitor

In this study, one of the methods is examining the different topologies with several parameters that affects the output voltage in order to reach the most proper charge pump circuit design. With the comparison of these parameters, results of their effects are determined. Figure 5 is given in order to observe the connections and relationships of the criteria. These parameters are also considered in circuit topologies in literature review.

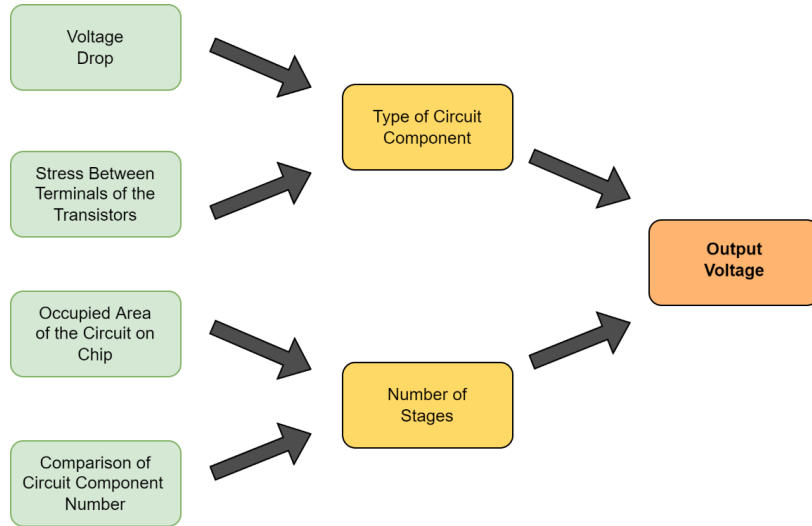


Figure 5. Schematic of the circuit design parameters

#### Working Principles of the Circuits

In order to understand the logic behind the design of the circuits and their working principle, it is needed to examine how charge pump circuit works with respect to some of formulas that lead theoretical concept of this study.

#### Dickson CP Circuit with Diodes

For the Dickson charge pump circuit implemented by diodes, diodes' role are switching with the help of reverse pulse clocks. If charge pump is considered with two stage for the first step, the output voltage becomes two times of the input voltage. First of all, it is assumed that all the capacitors are uncharged and all the diodes are ideal in the circuit. Let assume the charge pump circuit is designed with two capacitors and two diodes. When input voltage is applied, one diode becomes OFF while the other one is ON. Therefore, first capacitor that is connected to the voltage source in serial, is charge up to peak voltage of the  $V_{in}$ . Then, on the second state, due to the charged capacitor, diode that was ON becomes OFF, and the diode that was OFF becomes ON. Hence, the charged capacitor becomes connected serial with the voltage source. As they are connected in serial, the second capacitor is charged with twice the  $V_{in}$ . As a result, the output voltage is observed as twice the input.

$$V_{in} = V_{c1} \quad (1)$$

$$V_{in} + V_{c1} = V_{c2} \quad (2)$$

$$V_{in} + V_{in} = V_{c2} \quad (3)$$

$$V_o = V_{c2} = 2V_{in} \quad (4)$$

Here in these formulas, it can be seen that how  $V_{in}$  is carried out with the clock signals since these pulses change the switches and make the diodes short circuit and open circuit respectively.  $V_{c2}$  refers to output of the circuit. If more stage is added, same way is applied and output of the stage is move to the output of the circuit node by node.

### ***Dickson CP Circuit with MOSFETs***

For the conventional Dickson charge pump circuit which is implemented with diode-connected MOSFETs, same logic with previous method is valid. The reason is why, diode-connected transistors behave as switching diodes because of their structure.

$$V_o = \sum_{k=1}^{N-1} (V_{in} - V_t(M_i)) \quad (5)$$

Therefore, output voltage is concluded as above formula since for the output, input voltage is summed up to stage number where voltage drop is subtracted.

### ***Dynamic CTS CP Circuit***

For the CTS circuits, in order to get rid of the voltage drop in the previous topologies, gate terminal of the transistors connected to latest stage such that charging capacity is increased. This brings quite significant advantage in terms of output voltage. In this method, dynamic biasing is benefited. The main concept behind these multipliers is to regulate charge flow during pumping with MOS switches with exact on/off characteristics rather than diodes or diode connected transistors, which invariably generate a forward voltage loss at each node (Rajput, 2013).

### ***Cross-Coupled CTS CP Circuit***

For the other CP circuit topology, which is cross-coupled method, is studies because of its high efficiency. The working principle of the related circuit is as follows. The first transistor is turned ON and capacitor at bottom is charged when CLK1 is low and CLK2 is high. When CLK1 is high and CLK2 is low, the other transistor, being next to first transistor, is turned ON, and the output get charged, while transistor at left top is turned on and capacitor at top is charged. The N stage charge pump output can be estimated by repeating these steps (Minami, Igarashi, Sugiura, & Nakano, 2016).

$$V_o = (N + 1)V_{in} \quad (6)$$

Hence, output voltage is red like in the formula given above. As it is seen, it gives higher results rather than the previous topologies considering multiplying input voltage by one incremented but not by stage number only.

### ***Minimizing the Transistor Sizes of Dynamic & Cross-Couples CTS CP***

This method is focused on how to minimize the sizes of the transistors of the circuit. For this purpose, the technology used for circuit and layout design in this project is need to be considered which is 130 nm technology. In the 130 nm technology, transistors cannot be smaller than 130 nm for production. Here 130 nm becomes the limitation. When a chip is manufactured, the length of the transistor can appear with  $\pm 10\%$  difference. If the transistor is planned and drawn with bigger values, after the production the extra L, does not affect the result very much. That is the reason why in the analog designs values are determined as slightly bigger. When the standard NMOS transistor L (length) is considered as 130 nm, a larger  $C_{max}$  to  $C_{min}$  ratio is achieved by increasing the length to 260 nm (Liu, et al., 2007). Therefore, in order to benefit from the maximized ratio, L of the transistor is chosen as two times of the selected 130 nm technology which is 260 nm in terms of NMOS. In order to determine the W and L of the PMOS, the values on the Wong's study (2012) are chosen as base. After determining 260 nm for the L of the NMOS, sizes of the PMOS transistor are found by the ratio of the 260 nm with the values on the mentioned article.

Moreover, for the adjustment of the W of the NMOS process, it is considered to 0.5  $\mu\text{m}$  as a restriction value which means the minimum value of the W of the NMOS cannot be smaller than the 0.5  $\mu\text{m}$ . In this respect, the value that is not smaller than 0.5  $\mu\text{m}$  and being multiple of 260 nm is determined as 0.52  $\mu\text{m}$  which is 2 times of 0.26  $\mu\text{m}$ . For the determination of the PMOS values, the ratio is firstly calculated and with this ratio all the PMOS values are placed.

### ***Area Calculation***

In this section, after minimizing the component sizes of the circuits, the area calculation was made using the determined component sizes. In order to find area of the components, formulas which are used in Unutulmaz et al. (2015) paper are benefited:

$$w = m \cdot (L + \alpha_1) + \alpha_2 \quad (7)$$

$$h = \frac{W}{m} + \beta_1 + \beta_2 \quad (8)$$

$$\text{Area} = w \cdot h \quad (9)$$

$\alpha_1, \alpha_2$  and  $\beta_1, \beta_2$  are constant values which are used in area calculation formulation and their values are 250nm, 100 nm and 100 nm, 100 nm respectively. In equation (7), L (length)



represents the L values of NMOS and PMOS transistors and in equation (8) W (Width) represents their W value. In order to calculate area of the transistor w (width of layout component design) and h (height of layout component design) also has to be found. First, the w and h values are calculated by using m, L, and W values. Second and lastly, by applying  $\alpha_1, \alpha_2$  and  $\beta_1, \beta_2$  values to them, in order to calculation area of single component, equation (9) is performed.

In Table 4, width, height and areas of the NMOS, and PMOS s are given respectively for both Cross Coupled and Dynamic CTS charge pumps.

**Table 4.** Area calculation of the components in CP circuits

Topology	NMOS			PMOS1			PMOS2		
	w ( $\mu m$ ) (7)	h ( $\mu m$ ) (8)	Area ( $\mu m^2$ ) (9)	w ( $\mu m$ ) (7)	h ( $\mu m$ ) (8)	Area ( $\mu m^2$ ) (9)	w ( $\mu m$ ) (7)	h ( $\mu m$ ) (8)	Area ( $\mu m^2$ ) (9)
Cross Coupled CP	1.17	0.46	0.5382	1.286	1.24	1.5946	-	-	-
Dynamic CTS CP	1.17	0.45	0.5265	1.286	3.65 0	4.6939	1.286	0.46	0.5915

Another component that are used in CP circuit is capacitor. In order to find area of capacitor. The  $\gamma = 35 \frac{fF}{\mu m^2}$  value is a constant number. First of all, according to the desired C(capacitance) value, wp and hp values are found. Then, when these values are put in place to find the w and h values, the result is obtained by performing the multiplication necessary for the area calculation.

$$C = wp + hp + \gamma \quad (10)$$

$$w = wp + \alpha_1 + \alpha_2 \quad (11)$$

$$h = hp + \beta_1 + \beta_2 \quad (12)$$

$$Area = w \cdot h \quad (13)$$

**Table 5.** Area calculation of capacitor

Capacitor Value (pF)	wp ( $\mu m$ )	hp ( $\mu m$ )	Area ( $\mu m^2$ ) (13)
1	5.24616	5.44616	31.879
5	11.8527	12.0527	150.128

Ultimately, as it is seen in Table 5, area sizes are calculated for capacitors for 1pF and 5pF. Parameters in Table 5 were found by the above formulas.

## RESULTS AND DISCUSSION

In this research, circuit topologies with different structures of charge pumps are examined. The main aim is reaching 15V at the output. In order to understand the charge pumping quality of the circuits and their capability of giving high voltage, Table 6 is created below where the output voltages of the circuits for three, five and ten stages are demonstrated. It is possible to observe these topologies in Table 6.

**Table 6.** Voltage output results according to circuit topologies stage by stage

Number of Stages	Dickson CP with Diodes (V)	Dickson CP with MOSFETs (V)	Dynamic CTS triple-well (V)	Dynamic CTS N-well (V)	Gate Boosting CP (4 phase) (V)	Cross Coupled CTS triple-well (V)	Cross Coupled CTS N-well (V)
3 stage	6.033	5.252	6.364	6.431	5.943	9.080	9.2147
5 stage	9.633	7.762	9.601	10.008	8.989	13.092	13.290
10 stage	17.510	14.694	17.749	18.178	15.472	21.999	16.217

First and foremost, Dickson charge pump with diodes gives the desired result with 9 stages. Dickson CP with MOSFETs give the desired result at 11 stages. On the other hand, CP with dynamic CTS circuit the expected output voltage is obtained at 9 stages while CP with cross coupled CTS reach that level with only 6 stages. Hence, from these results it can be deduced that cross couple CTS charge pump circuit gives the best voltage multiplier way. In the Dickson CP with diodes, voltage drop is adjusted to 0.4V in order to increase the output. Close values for  $V_O$  of Dickson with diodes and CP with dynamic CTS is stems from this lessen voltage drop. When Dickson CP with MOSFETs are established, it is easy to observe that this circuit's  $V_O$  is lower than with the diodes. The reason is because in this topology, diode connected MOSFETs are used and they restrict the charging of capacitors since they are affected by the  $V_T$ . As the threshold voltages of the transistors is higher than the diodes Dickson CP with MOSFETs gives lower  $V_O$ . This threshold obstacle of the transistors is overcome by dynamic CTS charge pump circuit considering the comparison of the output voltages for same number of stage. The same overcoming is also valid for the cross coupled CTS topology while it is giving much more higher results because of the implementation way of the circuit.

In addition, there is Gate Boosting topology, which differs other topologies with having four phases due to its clocks. As it is seen from the Table 6, the results of this topology is quite close to the Dickson with MOSFETs. This part of the study that is not satisfactory as expected owing to the reason that in the simulation, these two topologies do not give the output voltage as high as it supposed to. Even still, the results can be considered decent and acceptable since it increases the output.

As a conclusion, Cross-Coupled and Dynamic CTS topologies are a quite sufficient circuit with 130nm transistor usage and it meets the need of high voltage of memory blocks in the chip with minimum stage number and therefore area. In addition, other circuit topologies brings important advantages that they also can be considered successful in this study. However, since Cross-Coupled and Dynamic CP topologies are better than the other circuit types, area minimization and calculation, hence the layout design will not be held for them.

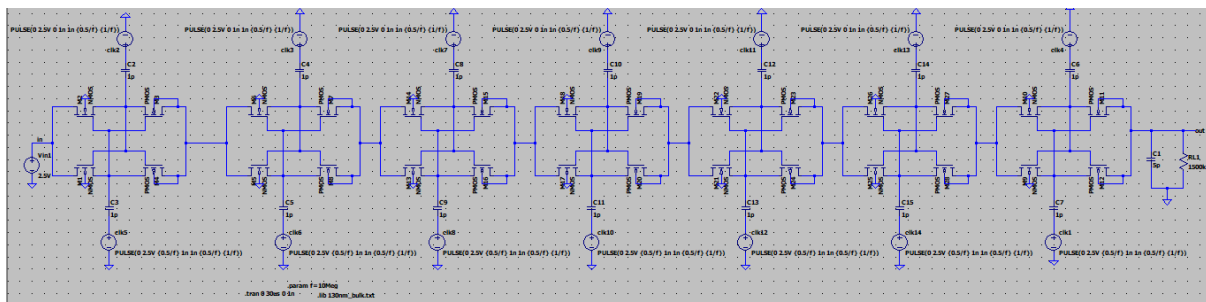
**Table 7.** Comparison of different topology types in terms of both  $V_{out}$  and Total area

Topology Name	Number of Stage (N)	C (pF)	$V_{out}$ (V)	Total Area ( $\mu m^2$ )
Dynamic CTS N-well	10	4	15.5815	1376.42686
	9	5	15.374	1534.28446
	8	8	15.4204	2066.7698
Dynamic CTS Triple-well	10	4	15.2735	1376.42686
	9	6	15.6841	1781.08623

	8	8	15.0409	2066.7698
Cross Coupled N-well	6	2	15.5872	917.06708
	7	1	15.7715	626.29376
Cross Coupled Triple-well	6	2	15.2156	917.06708
	7	1	15.2799	626.29376

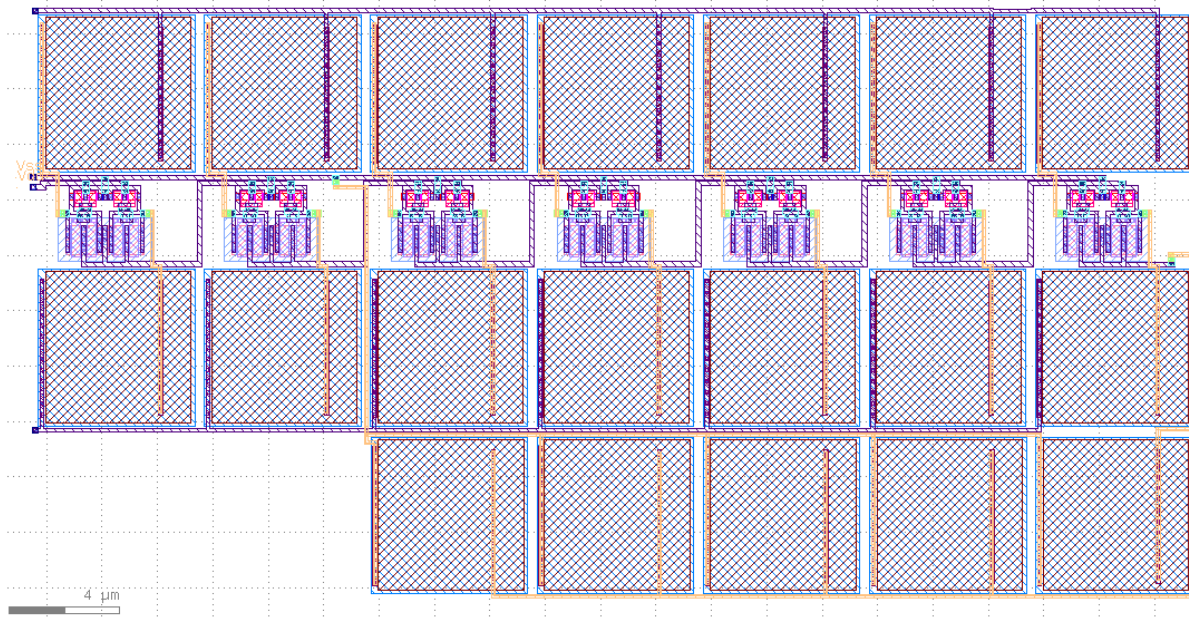
According to decide on a CP circuit that will have a layout design, it is required to make an analysis on the minimized circuit topologies. In Table 7, four different CP circuit topologies are presented. In the LTspice program, we generated these circuits with different capacitance values of 1pF to 5pF. The main aim was having the 15V desired output voltage with minimized area. However, when capacitance is decreased the output voltage is also decreased. As it is seen, there is an inverse ratio between voltage output and total area. Therefore, an optimal result is needed here, which gives the maximum output voltage while having the minimum value of the capacitance. In order to do this, the topologies are recorded in the Table 7 with their stage numbers and capacitance values where they have reached up to 15V at the output. In addition, another tremendous factor is represented in the Table 7 that is total area which affects the results of selection of the main CP circuit. Total area need to be considered as minimum since these circuits are design for chip. Due to this importance, firstly, total area is examined and circuits with the huge areas are eliminated. Capacitance values above from 5pF are also eliminated since this value is quite big for the design. Therefore, with the same area and capacitance value only two circuits are remains which belong to same topology of Cross-Coupled CTS with two different types of N-well and Triple-well. In this case, it can be seen that N-well gives higher output voltage. All in all, the selected CP circuit with layout is Cross-Coupled CTS N-well which has 7 stage, 1pF for capacitors, 15.7717  $V_O$  and 626.29376  $\mu m^2$ .

This topology is implemented in the LTspice, as given in the Figure 6. The circuit has a 1500k load resistor and the capacitance value for the last capacitor is 5pF. NMOSs are grounded due to the type of the topology is N-well. Output node of the every stage is connected to the entrance node of the next stage.



**Figure 6.** Most efficient circuit according to  $V_{out}$  t & Area

In the Figure 7, the layout design of the 7 staged Cross-Coupled CTS CP with minimized sizes of transistors and capacitors are given. As a result, total area of the layout is deduced as  $626.29376 \mu\text{m}^2$ .



**Figure 7.** Layout design of the final study

## CONCLUSION

Taking everything into consideration, in this project, different CP circuit topologies are examined in order to have a charge pump circuit design for flash memory blocks. These flash memory cells need high voltage in order to keep the password of the logic locking which keeps save the design of the chip. First, Dickson charge pump circuits with diodes and diode connected MOSFETs, having the same duty with switching diodes. It was deduced that there is a voltage drop of the transistor which affects output voltage in a negative way. For this problem, other topologies are examined which are charge pump with dynamic CTS and cross couple CTS circuits. They gave higher voltage output results compared to the other CP circuits. In order to decide which of these two circuits is better, it was necessary to examine which circuit has the most output voltage while having the smallest area. In order to be able to calculate the area, the size of the components, which are NMOS, PMOS and Capacitor in these circuits, were reduced. Then the output voltages obtained the reduction were compared. Thus, it has been concluded that the most efficient circuit in terms of field and output voltage is the cross-couple CTS circuit, which reaches a  $V_o = 15.77\text{V}$  at when  $1\text{pF}$  capacitor and in 7 stages. After that, layout design of the circuit which is the most efficient circuit compared to the others is done by using Klayout program. This research is aimed and planned as to contribute a charge pump circuit model that is for flash memory cells of logic locking technology.

## REFERANSLAR

1. Eid, M. H., & Rodriguez-Villegas, E. (2017). Analysis and design of cross-coupled charge pump for low power on chip applications. *Microelectronics journal*, 66, 9-17.

2. Ker, M. D., Chen, S. L., & Tsai, C. S. (2004). A new charge pump circuit dealing with gate-oxide reliability issue in low-voltage processes. In 2004 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (IEEE Cat. No. 04CH37512), vol. 1, pp. I-I). IEEE.
3. Knechtel, J., Patnaik, S., & Sinanoglu, O. (2019). Protect your chip design intellectual property: An overview. In Proceedings of the International Conference on Omni-Layer Intelligent Systems (pp. 211-216).
4. Liu, Z., Skafidas, E., & Evans, R. (2007, April). A 60 GHz 130 nm CMOS VCO with ultra wide tuning range. In Proceedings of the 6th WSEAS International Conference on Instrumentation, Measurement, Circuits and Systems (pp. 149-152).
5. Minami, Y., Igarashi, K., Sugiura, T., & Nakano, N. (2016). Area-efficient cross-coupled charge pump for on-chip solar cell. In 2016 International Symposium on Intelligent Signal Processing and Communication Systems (ISPACS) (pp. 1-6). IEEE.
6. Rajput, S. (2013). Design and Implementation of CTS CMOS Charge Pump. International Journal of Computer Science and Technology. IJCST, 4(1) (pp. 246-249).
7. Unutulmaz, A., Dündar, G., & Fernandez, F. V. (2015). On the convex formulation of area for slicing floorplans. *Integration*, 50, 74-80.
8. Wong, O. Y., Wong, H., Tam, W. S., & Kok, C. W. (2012). A comparative study of charge pumping circuits for flash memory applications. *Microelectronics Reliability*, 52(4), 670-687.

# Böceklerin Gıda Ve Yem Olarak Kullanılabilirliği

## Usage of Insects as Food and Feed

Ahmet KAPLAN\*

ORCID: 0000-0001-7082-8290

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Konya, Türkiye

Rabia GÖÇMEN

ORCID: 0000-0001-9816-7746

*Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Konya, Türkiye*

\* Sorumlu yazar / Corresponding Author

### ÖZET

Dünya nüfusu artış eğiliminde olup, çeşitli nedenlerden dolayı artan nüfus özellikle kentlerde yoğunlaşmaktadır. Bu yoğunlukla birlikte şehirlerde yaşayan insanlar en temel ihtiyaçlarını bile karşılama hususunda bir tüketim toplumu modeline bürünmektedir. İnsanoğlu için öncelik bakımından ilk sırada yer alan beslenmenin, sürdürülebilmesinde gıdaya duyulan yüksek talebin arzını karşılamak, daha fazla hammadde ve enerji ihtiyacı doğurmakta, tüm bu girdilerin son ürünü olan atıkların bertaraf edilmesi sorununu da beraberinde getirmektedir. Dünyanın değişik bölgelerinde yaşayan bazı insan topluluklarının tarih boyunca diyetlerinde böcekler (*insectum*) bir kültür olarak yer almıştır (*Entomophagy*). İkibine yakın böcek türü bu beslenme alışkanlığına dahildir. Bu bağlamda FAO artan dünya nüfusu ile oluşacağı düşünülen gıda açığını aşmak için böceklerin bir çıkış yolu olabileceğini öngörmektedir. Böceklerin doğrudan insan diyetlerinde gıda hammaddesi olarak ya da dolaylı bir şekilde hayvansal menşeli ürünler elde ederken çiftlik hayvanlarının rasyonlarında kullanılabileceği pek çok araştırmada ortaya konulmuştur. Hayvansal kaynaklı proteinlere duyulan ihtiyaç sonucu her geçen gün talebin artması, hayvan beslemede bitkisel kökenli yem kaynaklarının yetersiz kalacağı öngörüsü, üretim için gerekli büyük miktarlardaki protein ek yemi ihtiyacının fazla olması gibi birbirini tamamlayan zincirleme nedenler özellikle protein değeri yüksek alternatif yem kaynaklarını önemli hale getirmektedir. Gıda endüstrisinin bir neticesi olan ya da toplu yaşamın yoğun olduğu bölgelerde bireysel tüketimin sonucunda ortaya çıkan organik atıklar biyolojik atık işleme tesislerinde böceklerin kullanımı ile geri dönüştürülebilmekte, düşük maliyetli ve endüstri için yeter miktarda böcek üretim imkanı ortaya çıkmaktadır. Bu makalede, böceklerin aktif rol üstlendiği çevreye duyarlı bir besin döngüsünün oluşturulabileceğini ve özellikle hayvan beslemedeki kullanım potansiyelinin ilgi çekici olduğu global çalışmalarını derlemek amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Böcek, Hayvan besleme, Organik Atık

### Abstract

The world population is in an increasing trend, and the increasing population due to various reasons is especially concentrated in cities. With this intensity, people living in cities adopt a consumer society model in order to meet even their most basic needs. Meeting the high demand for food in order to sustain nutrition, which is in the first place in terms of priority for human beings, creates the need for more raw materials and energy, and brings with it the problem of disposal of waste, which is the end product of all these inputs. Insects (*insectum*) have been

included as a culture in the diets of some human communities living in different parts of the world throughout history (Entomophagy). Nearly two thousand insect species are included in this eating habit. In this context, FAO predicts that insects can be a way out to overcome the food shortage that is thought to occur with the increasing world population. It has been demonstrated in many studies that insects can be used directly in human diets as food raw materials or indirectly in the rations of farm animals while obtaining products of animal origin. Supplementary chain reasons such as the increasing demand for animal-based proteins, the prediction that plant-based feed sources will be insufficient in animal nutrition, and the need for large amounts of protein supplementary feed required for production make alternative feed sources with high protein value especially important. Organic wastes, which are a result of the food industry or as a result of individual consumption in areas where mass life is intense, can be recycled with the use of insects in biological waste processing plants, and there is a low cost and sufficient amount of insect production opportunity for the industry. In this article, it is aimed to compile global studies in which an environmentally sensitive nutrient cycle can be created in which insects play an active role, and its potential for use in animal nutrition is particularly interesting.

**Key Words:** Insects, Organic Waste, animal nutrition

## GİRİŞ

Avrupa Birliği istatistik verilerine göre dünya çapındaki toplam insan sayısı, 2018 yılına kıyasla yüzde 42,5'lik bir artış göstererek 2100 yılına gelindiğinde 11 milyara yaklaşacağı tahmin edilmektedir. 2018 verilerine göre Avrupa Birliği Üyesi 27 ülke nüfusunun yaklaşık dörtte üçü (%74,5) kentsel alanlarda yaşamakta; bu oran dünya ortalaması olan %55,3'ün oldukça üzerinde kalmaktadır. Bununla birlikte, AB dışındaki G20 üyesi ülkelerin 11'inde kentsel alanlarda yaşayanların oranı, %90'ı aşmıştır. (Arjantin'de %91,9 ve Japonya'da %91,6) Kentsel alanların büyümesi, tarıma dayalı ekonomilerden endüstriyel ve post-endüstriyel ekonomilere geçişin bir sonucu olarak şehirlere göçü yansıtmaktadır(1).

Dünya çapında et tüketimi 1961 senesinde kişi başına yıllık 23,1 kg iken son 50 yılda artarak 2011 senesinde kişi başına 42,20 kg' a yükselmiştir. Bu artış süt ürünlerinden elde edilen proteinler için de geçerlidir(2).

2009 yılında geniş ölçekli böcek üretiminin dünya çapında açlığın azalmasına katkıda bulunabileceğini ve et hayvanlarının yoğun şekilde yetiştirilmesini sınırlayabileceğini öngören FAO raporunun(3) yayınlanmasının ardından, gelişmiş ülkelerde böcek yetiştirme işletmeleri kurularak, böceklerin tüketim amaçlı potansiyel kullanımına yönelik araştırmalar başlamış oldu. Böcekler, başta Avrupa olmak üzere Dünya genelinde hala tam olarak kullanılmayan, keşfedilmeye açık önemli ve doğal bir biyolojik kaynaktır. Değerli ve güvenli bir gıda maddesi olabilecek birçok böcek türü vardır. Böcek organları protein, amino asitler, yağ, karbonhidratlar, çeşitli vitaminler ve eser elementler açısından zengindir. Günümüzde, batı ülkelerinde çok daha çeşitli böcek içeren ürünler tüketicilerin tercihine sunulmaktadır. Cips, enerji çubukları ve diğer fonksiyonel gıda ürünleri şeklindeki bu yeni gıda içeriğine girişimciler arasında artan bir ilgi vardır(4).

Böcek türlerinin insan gıdası olarak kullanıldığı ve dünya çapında yaklaşık 2 milyar insanın böcek tükettiği bilinmektedir. Bitkisel ve hayvansal proteinler ile böcek proteinleri karşılaştırıldığında esansiyel aminoasit profili, toplam protein seviyesi ve diğer besin değerleri bakımından yenilebilir böcekler değerli kaynaklardır(5).



K. ÖZBEK'in derlemesinden(6) alınan Jozefiak ve Engberg'in 2015 yılındaki çalışmalarında yer alan tablo(7) incelenecek olursa, farklı türlerden elde edilen veriler böcek proteininin amino asit bakımından ne kadar zengin olduğunu göstermektedir.

**Tablo 1.**Bazı böcek proteinlerinin amino asit kompozisyonları, ham proteinin %'si olarak (Jozefiak ve Engberg, 2015).

Amino asit	Un kurdu ( <i>T. molitor</i> ) Larva	Tropikal çekirge ( <i>G.silligatus</i> ) Subimago	Tarla çekirgesi ( <i>G. assimilis</i> ) Imago	Büvelek sineği ( <i>H. Illucens</i> ) Larva	Türk hamam böceği ( <i>S. lateralis</i> ) Subimago	Karasinek ( <i>M. domestica</i> ) Larva
Histidin	2.7	2.2	2.1	2.6	2.5	2.8
Arjinin	4.5	5.7	5.8	4.8	5.6	4.9
Treonin	3.6	3.5	3.3	3.6	3.3	3.3
Tirosin	5.4	4.2	4.5	6.0	5.6	5.1
Valin	5.9	5.2	5.3	5.6	5.1	4.4
Metionin	1.2	1.6	1.2	1.4	1.3	2.2
Sistin	0.6	0.9	0.5	0.7	0.7	0.4
İzolösin	4.0	3.7	3.4	4.0	3.1	3.2
Lösin	6.9	6.9	6.6	6.6	5.8	5.7
Fenilalanin	3.2	3.1	2.9	3.8	3.0	5.0
Lizin	4.9	5.3	5.0	5.6	4.9	6.9
Triptofan	1.0	0.9	0.7	1.1	0.8	3.2
Toplam	43.9	43.2	41.3	45.8	41.7	47.1

Yenilebilir böceklerin çoğu, amino asit gereksinimlerini karşılamaya yanı sıra, yeterli enerji ve protein alımını da sağlamaktadır. Böcekler tekli ve çoklu doymama yağ asitleri bakımından da oldukça zengindir. İz elementler (Cu, Fe, Mg, Mn, P, Se ve Zn gibi) ve riboflavin, pantotenik asit, biotin ve folik asit gibi vitamin içerikleride oldukça yüksektir. Yağ, böceklerde çeşitli şekillerde bulunur. İnsan ve hayvanlarda vücut yağının ana bileşeni olan triasilgliserol, böceklerde mevcut yağın yaklaşık %80'ini oluşturur. Daha uzun uçuşlar gibi yüksek enerji yoğunluğu olan dönemler için bir enerji rezervi görevi görürler. Fosfolipitler en önemli ikinci gruptur. Proteinlerle birlikte hücre duvarının yapısına katılan fosfolipitlerin böcek

yağındaki oranı genellikle %20'den azdır, ancak yaşam evresine ve böcek türlerine göre değişir(8).

Türlere bağlı olarak, tırtıllar potasyum kalsiyum, magnezyum, çinko, fosfor ve demir gibi mineraller yanı sıra çeşitli vitaminler açısından zengindir. Araştırmalar sonucu 100 gr böcek tüketimi ilgili mineral ve vitaminlere duyulan günlük ihtiyacın %100'ünden fazlasını temin edebilmektedir(9).Şimdiye kadar böceklerde A vitamini, D2 vitamini, D3 vitamini, C vitamini, E vitamini, K vitamini, tiamin, riboflavin, pantotenik asit, niasin, piridoksin, folik asit, D-biotin ve B12 vitamini tespit edilmiştir(10).

Avrupa ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde, hayvansal ürünlere olan ihtiyacın boyutu nedeniyle her yıl artan yem ihtiyacı ve protein kaynağı tedariki bakımından, yükselen bir baskıyla karşı karşıyadır. Artan tavuk eti üretimi için protein arzının kendi kendine yeterliliğinin düşük olması, ticaret çarpıklıkları, küresel fiyat oynaklığı ve içerik kıtlığı gibi pazar faktörleriyle ilgili konular ülkeleri gıda güvenliği risklerine maruz bırakmaktadır(11).

Hayvan beslemede uygulanan konvansiyonel üretim modelinde yüksek performans hedeflerine ulaşmak için, besin madde içeriği eksiksiz bir rasyona ihtiyaç duyulur. Hazırlanan rasyonlarda küspeler gibi endüstri yan ürünlerinin yanı sıra mısır, soya, bitkisel yağlar gibi doğrudan insan gıdası olarak kullanılan ürünlerin dahil edilmesi bir rekabet ortamı oluşturmaktadır. Bu yüzden hayvan beslemede böcekler ve böceklerden elde edilecek ürünler sahip olduğu zengin besin madde kompozisyonu nedeniyle değerli bir noktaya gelecektir. Ayrıca her ne kadar insanların böcekleri direkt gıda kaynağı olarak kullanması mümkün olsa da, genel geçer kanı böcekler irrite edicidir, bu durum böcek tüketme kültürü olmayan toplumlarda olumsuz tutumlara sebep olabilmektedir(12).

Kanatlıların doğal beslenme alışkanlıkları göz önüne alındığında, böcekleri yem kaynağı olarak kullandıkları anonim olarak bilinmektedir. Bu noktada hayvan beslemede böcekler ve ürünleri bir alternatif olarak düşünülebileceği pek çok araştırmada da ortaya konmuştur.

Konu ile ilgili başlıca çalışmalar, siyah asker sineği larvaları (*Hermetia illucens*), karasinek kurtçukları ve pupaları (*Musca domestica*), un kurdu larvaları (*Tenebrio molitor*) ve karasinek familyasına ait böcek aileleri üzerinde yoğunlaşmıştır(13).

Böcek türlerinden özellikle sarı un kurdu(*Tenebrio molitor*), karasinek (*Musca domestica*) ve Siyah asker sineği (*Hermetia illucens*) organik atıkları değerlendirme potansiyelleri oldukça yüksektir. En yüksek ham protein içeriği karasinek pupalarında kuru maddenin (KM) %62,5'i olarak bulunmuştur. Analiz edilen en düşük ham protein değeri ise siyah asker sineği larvalarında KM'nin %42,3'ü ve prepupalarında kuru maddenin %38,1'i olarak tespit edilmiş. Sarı un kurdu larvalarında ise bu oran ve KM'nin %50,8'i olarak kaydedilmiştir. Böceklerin, çiftlik hayvanlarını beslemede doğrudan kullanılan yem materyallerinden bağımsız, organik atıklar ile yetiştirilmesi sürdürülebilirlik bakımından önemlidir(14).

Ondokuzuncu haftadan 27. haftaya kadar yumurtacı tavuklara verilen mısır-soya fasulyesi unundan oluşan rasyona %7,5'e kadar yağı alınmış siyah asker sineği larvası unu eklemenin yumurta üretimi ve kalite parametreleri üzerine olumsuz etkisi olmayıp, verim performansı kontrol grubuna benzerlik göstermiştir(15). Ev sinekleri kullanılarak tavuk gübresinin biyolojik olarak parçalanması sırasında ortaya çıkan larvaların rasyona %10 ila 15 oranında dâhil edilmesi, etçi civcivlerin karkas kalitesi ve büyüme performansını iyileştirmiştir(16).

Hayvan beslemede soya unu ve balık unu yerine kullanımı incelenen beş ana böcek türü ile hazırlanan yemlerin (Siyah asker sineği larvaları, ev sineği kurtçukları, un kurdu, çekirge, cırcır böcekleri ve ipekböceği) besleme kalitesi yüksektir. Ayrıca ayrıştırılabilen ve biyodizel üretimde dahil olmak üzere çeşitli uygulamalar için kullanma imkanı bulunan lipid içerikleri de yüksektir (%36'ya kadar yağ). Karasinek kurtçuk unu, un kurdu ve çekirgede (%60-70)

doymamış yağ asidi konsantrasyonları yüksek iken, siyah asker sineği larvalarındaki konsantrasyonları en düşük seviyededir (%19-37). Çalışmalar, bu alternatif yem kaynaklarının hayvanlar için lezzetinin iyi olduğunu ve hayvan türüne bağlı olarak soya unu veya balık ununun %25-100'ünün yerini alabileceklerini bildirmektedir(17).

Besin madde bileşenleri bakımından zengin bir içeriğe sahip, yüksek besleyici değeri olan böceklerin, ayrıca bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi, hastalıkların önlenmesi ve sağlığın geliştirilmesinde kullanılabileceğine dair literatür kayıtları mevcuttur. İpekböceği pupalarından ekstrakte edilen antibakteriyel peptitlerin laboratuvar fare deneylerinde S180 sarkom büyümesini baskılayabildiği ve Ehrlich Ascites Kanserinin asit oluşumunu hafifletebildiği tespit edilmiştir(18).

Pek çok böcek türü, gübre veya çürüyen cesetler gibi mikroorganizmalarla dolu, yaşanması zor ortamlarda geliştiğinden, kendilerini enfeksiyonlardan korumak ve gübredeki zararlı bakterileri azaltmak için Antimikrobiyal Peptitler üretebilmektedirler. Böcek Antimikrobiyal Peptitleri (AMP) 50 yılı aşkın bir süredir aktif olarak araştırılmaktadır ve 2011'de bu molekülleri içeren çalışmalar, Toll reseptörlerini ve doğuştan gelen bağışıklığın aktivasyon mekanizmalarını keşfettikleri için Jules Hoffmann ve Bruce A. Beutler'e Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'nü kazanmışlardır (19). Antimikrobiyal peptitler, çok çeşitli organizmaların savunma mekanizmalarında yer alan evrimsel olarak korunmuş moleküllerdir. Bakterilerde, böceklerde, bitkilerde ve omurgalılarda üretilen antimikrobiyal peptitler, çok çeşitli enfeksiyöz ajanlara karşı koruma sağlamaktadır (20).

2050 yılına kadar, küresel belediye katı atığının benzer dönemde dünya nüfusunun iki katı olan 3,4 milyar tona çıkacağı tahmin edilmektedir. Belediye katı atıklarındaki bileşenlerin en yüksek ağırlık yüzdesini (yaklaşık 1,3 milyar ton) gıda veya organik atık oluşturmaktadır. Böcek biyorafineri, böcekleri biyokütle atıklarını enerjiye ve diğer faydalı ürünlere dönüştürmek için bir araç olarak kullanma ve aynı zamanda organik bileşenlerin iyileştirilmesi konseptidir. Böcekler, kimyasal veya sentetik gübrelerin su ötrofikasyonu, toprak asitlenmesi ve nitrat oksit emisyonları dahil olmak üzere çevre üzerindeki olumsuz etkilerini önleyebilen sürdürülebilir tarım için yeni bir biyogübre kaynağı gibi görünmektedir (21). Düşük değerli gıda işleme yan ürünleri ve yüksek etkili atık akışları, kullanılarak üretilen böceklerin en iyi sürdürülebilir yem üretimi stratejileri arasında olduğu onaylanmaktadır (22).

## **SONUÇ**

Böceklerle, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün gıdanın sürdürülebilirliği açısından hazırlamış olduğu raporlarda geniş bir şekilde yer verilmiştir. Üretim ve tüketim sonucu ortaya çıkan organik atıkların, biyolojik atık işleme tesislerinde böceklerin kullanıldığı bir minval ile geri dönüşüm olanağı bulunmaktadır. Ayrıca düşük maliyetli ve endüstri için yeter miktarda böcek üretim imkanı ortaya çıkmıştır. Hayvan besleme de yem maliyeti en yüksek kalemi oluşturmaktadır, yem hammaddesi olarak böceklerin kullanımı hayvansal ürün maliyetini anlamlı şekilde düşürebileceği gibi, böceklerin aktif rol üstlendiği çevreye duyarlı bir besin döngüsünün oluşturulabileceği de mümkün görünmektedir. Özellikle kanatlı beslemede yem hammaddesi olarak yüksek potansiyele sahip olabileceği anlaşılmaktadır. Bu konuda yapılacak daha fazla çalışmaya ve sınırlamalar hususunda daha fazla verinin elde edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

## **REFERANSLAR**

- 1- Eurostat is the statistical office of the European Union.  
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=The\\_EU\\_in\\_the\\_world\\_-\\_population#Urban\\_populations](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=The_EU_in_the_world_-_population#Urban_populations).
- 2- Djekic, I. V. (2021). Meat supply chain in the perspective of UN SDGs. Теория и практика переработки мяса, 6(3), 242-247.
- 3- Agriculture Organization. (2008). The state of food and agriculture 2008: Biofuels: Prospects, risks and opportunities (Vol. 38). Food & Agriculture Org..
- 4- Skotnicka, M., Karwowska, K., Kłobukowski, F., Borkowska, A., & Pieszko, M. (2021). Possibilities of the development of edible insect-based foods in Europe. Foods, 10(4), 766.
- 5- Seyhan, S., & Nakilcioğlu, E. Sürdürülebilir Beslenme Kapsamında Yenilebilir Böcekler. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9(2), 1166-1178.
- 6- Kasım, Ö. Z. E. K. (2016). Böcek kökenli protein kaynaklarının yem değeri ve kanatlıların beslenmesinde kullanılabilme olanakları. KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 19(3), 272-278.
- 7- Jozefiak, D., Engberg, R. M. (2015). Insect as poultry feed. 20th European symposium on Poultry Nutrition, 24-27 August, Prague, Czech Republic.
- 8- Kouřimská, L., & Adámková, A. (2016). Nutritional and sensory quality of edible insects. NFS journal, 4, 22-26.
- 9- Srivastava, S. K., Babu, N., & Pandey, H. (2009). Traditional insect bioprospecting—As human food and medicine.
- 10- Zhou, Y., Wang, D., Zhou, S., Duan, H., Guo, J., & Yan, W. (2022). Nutritional Composition, Health Benefits, and Application Value of Edible Insects: A Review. Foods, 11(24), 3961.
- 11- Tallentire, C. W., Mackenzie, S. G., & Kyriazakis, I. (2018). Can novel ingredients replace soybeans and reduce the environmental burdens of European livestock systems in the future?. Journal of Cleaner Production, 187, 338-347.
- 12- Mishyna, M., Chen, J., & Benjamin, O. (2020). Sensory attributes of edible insects and insect-based foods—Future outlooks for enhancing consumer appeal. Trends in Food Science & Technology, 95, 141-148.
- 13- Józefiak, D., & Engberg, R. M. (2015, August). Insects as poultry feed. In 20th European Symposium on poultry nutrition (Vol. 24, p. 27).
- 14- Veldkamp, T., & Bosch, G. (2015). Insects: a protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets. Animal Frontiers, 5(2), 45-50.
- 15- Mwaniki, Z., Neijat, M., & Kiarie, E. (2018). Egg production and quality responses of adding up to 7.5% defatted black soldier fly larvae meal in a corn–soybean meal diet fed to Shaver White Leghorns from wk 19 to 27 of age. Poultry science, 97(8), 2829-2835.
- 16- Hwangbo, J., Hong, E. C., Jang, A., Kang, H. K., Oh, J. S., Kim, B. W., & Park, B. S. (2009). Utilization of house fly-maggots, a feed supplement in the production of broiler chickens. Journal of Environmental Biology, 30(4).
- 17- Makkar, H. P., Tran, G., Heuzé, V., & Ankers, P. (2014). State-of-the-art on use of insects as animal feed. Animal feed science and technology, 197, 1-33.
- 18- Yu-cheng, X. U., & Shuang-quan, Z. H. A. N. G. (1998). Studies on antitumor efficacy of antibacterial peptide from the silkworm, Bombyx mori. Zoological Research, 19(4), 263-268.

- 19- Ratcliffe, N., Azambuja, P., & Mello, C. B. (2014). Recent advances in developing insect natural products as potential modern day medicines. *Evidence-based complementary and alternative medicine*, 2014.
- 20- Guaní-Guerra, E., Santos-Mendoza, T., Lugo-Reyes, S. O., & Terán, L. M. (2010). Antimicrobial peptides: general overview and clinical implications in human health and disease. *Clinical immunology*, 135(1), 1-11.
- 21- Kee, P. E., Cheng, Y. S., Chang, J. S., Yim, H. S., Tan, J. C. Y., Lam, S. S., ... & Khoo, K. S. (2023). Insect biorefinery: A circular economy concept for biowaste conversion to value-added products. *Environmental research*, 221, 115284.
- 22- Smetana, S., Palanisamy, M., Mathys, A., & Heinz, V. (2016). Sustainability of insect use for feed and food: Life Cycle Assessment perspective. *Journal of cleaner production*, 137, 741-751.