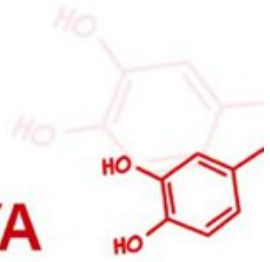


ÜNİDES



ULUSAL KİMYA ÖĞRENCİ KONGRESİ KONGRE KİTAPCIĞI



12-14 MAYIS 2025
Troya Kültür Merkezi



Bu program Gençlik ve Spor Bakanlığı tarafından desteklenmektedir.

BKED

KOLIN

ACILIM

NCC

RENTON

RENTON

RENTON



ukok2025@comu.edu.tr
<https://ukok2025.comu.edu.tr>
ukok2025



EDİTÖRLER

Prof Dr Fatih DOĞAN
Doç Dr Yeliz ÖZÜDOĞRU

ISBN: 978-625-8278-55-2
ÇOMÜ YAYIN NO: 189

ÇANAKKALE-2025



ukok2025@comu.edu.tr
<https://ukok2025.comu.edu.tr>
ukok2025



ÖNSÖZ

10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi (UKÖK2025), 12-14 Mayıs 2025 tarihleri arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Troya Kültür Merkezinde Yaşamın Kimyası Öğrenci Kulübü (YKÖK) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi 2010 yılından beri farklı üniversitelerin ev sahipliğinde yapılan önemli ulusal kongrelerden birisidir. Kongrenin ana hedefi Türkiye’deki Kimya bölümü öğrencilerini bilim çatısı altında bir araya getirerek sektör temsilcileri ve akademisyenlerle buluşturmaktır. 10.’su düzenlenen Ulusal Kimya Öğrenci kongresine 6 çağrılı konuşmacı, 54 sözlü bildiri ve 53 poster sunumu ile farklı bölümlerden, üniversitelerden ve kimya sektöründeki çeşitli firmalardan toplam 455 araştırmacı katkıda bulunmuştur.

Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi’nin başlatılmasında, sürdürülmesinde ve aynı zamanda UKÖK2025’in de gerçekleştirilmesinde her türlü desteği sağlayan değerli hocamız Prof. Dr. Belgin İZGİ’ye, bilim ve düzenleme kurulunda görev alan araştırmacılara ve öğrenci düzenleme kurulunda yer alan öğrencilerimize teşekkürlerimizi sunarız.

10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi’ndeki desteklerinden dolayı Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü’ne ve Yaşamın Kimyası Öğrenci Kulübü’ne teşekkürü bir borç biliriz.

Kongremize sponsor olarak katkıda bulunan UNİDES’e, Gençlik ve Spor Bakanlığı’na, Çanakkale Belediyesi’ne, Çanakkale Kent Konseyi’ne, Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Başkanlığı’na, Kolin Otel’e, Açılım, Newtech Chemical Company, Dünya Laboratuvar, Englisch Time, thdsoft, Doğan Pastanesi, Colombia Coffee, ÇAYEKS, BRK KİMYA, Kale Gıda, LABER, Red Bull ve Etkin Kampüs firmalarına teşekkür ederiz.

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi’nin ev sahipliğinde düzenlenen 10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi’nin başta öğrenciler olmak üzere bilim dünyasına faydalı olmasını diler, sevgi ve saygılarımızı sunarız.

Prof. Dr. Fatih DOĞAN

Doç. Dr. Yeliz ÖZÜDOĞRU
Yaşamın Kimyası Kulübü Akademik Danışmanı





KURULLAR





KONGRE ADI

10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi

TARİHİ ve YERİ

12-14 Mayıs 2025- Troya Kültür Merkezi, CANAKKALE

DÜZENLEYEN KURUM

Yaşamın Kimyası Kulübü

KONGRE DÜZENLEME KURULLARI

ONURSAL BAŞKAN

Prof. Dr. R. Cüneyt ERENOĞLU
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü

KONGRE BAŞKANLARI

Prof. Dr. Fatih DOĞAN

Doç. Dr. Yeliz ÖZÜDOĞRU
Yaşamın Kimyası Kulübü Akademik Danışmanı

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KOMİTESİ

UKÖK2010	Uludağ Üniversitesi	07-10.04.2010	Prof Dr Belgin İZCİ
UKÖK2011	Bolu İzzet Baysal Üniversitesi	14-17.06.2011	Prof Dr Serpil Yenisoy KARAKAŞ
UKÖK2012	Adnan Menderes Üniversitesi	13-15.05.2012	Prof Dr Ali Ersin KARAGÖZLER
UKÖK2013	Celal Bayar Üniversitesi	17-19.05.2013	Prof Dr Ali ÇELİK
UKÖK2014	İstanbul Üniversitesi	17-19.05.2014	Prof Dr Ayşe Zehra AROĞUZ
UKÖK2015	Ege Üniversitesi	17-19.05.2015	Prof Dr Mehmet BALCAN
UKÖK2016	Hacettepe Üniversitesi	19-21.05.2016	Prof Dr Bekir SALİH
UKÖK2017	Yıldız Teknik Üniversitesi	16-18.05.2017	Prof Dr Emine KARAKUŞ
UKÖK2024	Bursa Uludağ Üniversitesi	27-29.05.2024	Doç Dr Aslı Göçenoğlu SARIKAYA Doç Dr Önder AYBASTIER
UKÖK2025	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	12-14.05.2025	Doç Dr Yeliz ÖZÜDOĞRU Prof Dr Fatih DOĞAN





DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Ali BİLİCİ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Osman DAYAN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Selehattin YILMAZ
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Serkan TİMUR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Aysel AYDIN KOCAEREN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Esin ŞAHİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Doç. Dr. Nagihan İMER ÇETİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Sakıp KAHRAMAN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Tamer YILDIRIM
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Fehime Sevil YALÇIN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Öğrt. Gör. Naciye ŞİMŞEK
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Öğrt. Gör. Yasemin ÇINAR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

ÖĞRENCİ DÜZENLEME KURULU

Öğrenci Komite Başkanı

Selin GÖNÜLAÇAR

ÜYELER

Atra Zeynep DUMAN
Derya AYDIN
Elif Beyza BULUT
Esmanur YÜZ
Harun Yahya SAYIK
Hüseyin KAPTAN
Mine Nur ÖZYAMAN
Sema HIZLI
Sıla KURT
Sude Nur YAMAN

Betül Nur GÜROCAK
Dicle AKGÜN
Emre ARAB
Esra LEVENT
Hasan KARATAŞ
Melike ABACI
Nesrin YAMAN
Semanur KAPLAN
Sudenur ÇELİK
Şeyma ÇOPUR

Bilge BALCI
Dilek TEKİN
Esma Yağmur IŞIK
Fadime Nazlı AKAT
Hatice Hilal BAHTİYAR
Melike ŞAHİN
Nursena BAYKALDI
Sena ÖZEN
Sudenur OĞUZ
Zeynep Hazal BAŞTAN

BİLİM VE DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Belgin İZGİ
Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Betül TİMUR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Dursun Ali KÖSE
Hitit Üniversitesi

Prof. Dr. Sibel KILINÇ ALPAT
Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Şenol ALPAT
Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Tamer KARAYILDIRIM
Ege Üniversitesi





Prof. Dr. Erdal CANBOLAT
Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Gülen TÜRKER
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Hasan SAYGILI
Batman Üniversitesi
Prof. Dr. İlknur AK
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail ÖZDEMİR
İnönü Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir AY
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Prof. Dr. Kamil ŞİRİN
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Prof. Dr. Kenan DOST
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Prof. Dr. Mahmut KUŞ
Konya Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Melek MERDİVAN
Dokuz Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Reşat APAK
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Prof. Dr. Mustafa SOYLAK
Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa TEKE
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Prof. Dr. Necati MENEK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Raziye ÖZTÜRK ÜREK
Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Saliha ŞAHİN
Bursa Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Sefa DURMUŞ
Düzce Üniversitesi
Prof. Dr. Serap Seyhan BOZKURT
Dokuz Eylül Üniversitesi
Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Zafer ŞERBETÇİ
Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Aslı GÖÇENOĞLU SARIKAYA
Bursa Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Aylin ALTINIŞIK TAĞAÇ
Dokuz Eylül Üniversitesi
Doç. Dr. Elif ŞENKUYYTU
Atatürk Üniversitesi
Doç. Dr. Elif VARGÜN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Doç. Dr. Erhan BUDAK
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Doç. Dr. Füsün PELİT
Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Hatice BELGE CAN
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet PİŞKİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Doç. Dr. Önder AYBASTIER
Bursa Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Seraceddin Levent
ZORLUOĞLU
Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr. Serkan DAYAN
Erciyes Üniversitesi
Doç. Dr. Yeliz YILDIRIM
Ege Üniversitesi
Doç. Dr. Yener TEKELİ
Adıyaman Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Cüneyt ÇAPRAZ
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Hasan Basri ORMANCI
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Kevser T. ÖZDAMAR
İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Mustafa AY
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi





İÇİNDEKİLER





ÖNSÖZ	3
KURULLAR	5
BİLİMSEL PROGRAM	15

ÇAĞRILI BİLDİRİ BAŞLIKLARI

Ç1	Dünya'nın Kara Kutusu Kutuplarda Analitik Kimyacılar	20
Ç2	Yeşil Kimya ve Mikro Katı Faz Ekstraksiyon İçin Yeşil Adsorbanlar	21
Ç3	Eğitimde Kalite ve Sürdürülebilirlik: Bitmeyen Yolculuk	22
Ç4	Yükseköğretimde Kalite Güvencesinde Doğru Bilinen Yanlışlar	23
Ç5	Homojen Katalizörler: Ekonomik ve Ekolojik Önemi	24
Ç6	Kimya Eğitiminde Görselleştirme: Yapay Zekâ Dokunuşu	25

SÖZLÜ BİLDİRİ BAŞLIKLARI

S01	Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Malahit Yeşili Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar	27
S02	Ay çekirdeği Ekstraktından E-Vitami Eldesi ve E Vitami Yüklü Elastik Lipozomların İn-vitro Kullanılabilirliğinin Araştırılması	28
S03	Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Naproksen Tespiti	30
S04	Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Mühendis Adaylarının Akademik Başarısına Etkisi	31
S05	Ca-Al Çift Katmanlı Hidroksit Tabanlı Dispersif Katı Faz Mikroekstraksiyon ile Klorofilin Seçici Ekstraksiyonu	32
S06	Kınakına (Cinchona Officinalis) Bitkisinin Optimum Ekstraksiyon Koşullarının ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Araştırılması	33
S07	Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Metilen Mavisi Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar	34
S08	Antep Fıstığı Yumuşak Dış Kabuğunun Ekstraksiyon Koşullarının Kemometrik Optimizasyonu ve Elde Edilen Ekstraktın Oksidatif DNA Baz Hasarını Önleme Etkisinin Araştırılması	35
S09	Barbunya Fasulyesi (Phaseolus Vulgaris L. Var. Pinto) Kabuğu Ekstraktından Pektin Ekstraksiyonu, Karakterizasyonu ve Film Eldesi	36
S10	Asidik Ortamda Metal Korozyonunu Etkin Bir Şekilde Önleyen Vanilin Türevi Tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi	37
S11	Karabiga Karidesinden Elde Edilen Kitosan ile Ticari Kitosanın Sulu Çözeltide Bulunan Kongo Kırmızısı Boyar Maddesinin Gideriminin Karşılaştırılması	38
S12	Aktif Karbon ile Sulu Ortamdan Azo Boyar Madde Giderimi	40
S13	Lentinula Edodes Mantarının Kumaş Boyamada Kullanılması	41
S14	Fosfazen İçeren Yeni Bir Termoset Yapıştırıcı	42
S15	Toz İçecek Numenlerinde Bulunan Brilliant Blue FCF Gıda Katkı Boyar Maddesinin UV-VIS Spektrofotometresi ile İncelenmesi	43
S16	Renklerin Ekolojik Yolculuğu: Çanakkale'nin Bitkilerinden Çevre Dostu Çözümler	45
S17	Trametes Trogii-Aljinat Kompozit Hidrojel Sentezi ve Tekstil Boyar Madde Giderimi	46
S18	Okul Öncesi Öğrencilerine Çevre Kirliliği Hakkında Bilgilendirme	47





S19	Cd (II) ve Cu (II) İyonlarının FAAS ile Tayini Öncesinde Yeşil Bir Yaklaşımla Yağ	48
S20	Matriksinden Ayrılması ve Ön deriştirilmesi	
S21	Tıbbi Atıkların Yönetimi	49
S22	Bor Katkılı Hidrofobik Termal Boya Üretimi	50
S23	Sechium Edule'den Pektin Ekstraksiyonu ve Karakterizasyonu	52
S24	Farklı Alternatif Protein Kaynaklarından Biyoaktif Glikan Üretimi	53
S25	Kimya Öğretmenlerinin Maarif Modeli Öğretim Programına Bağlılıkları ve Bağlılıklarını	56
S26	Etkileyen Etkenlerin İncelenmesi	
S27	Kimya Öğretmeni Adaylarının Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanımına İlişkin	57
S28	Görüşleri.	
S29	Çanakkale Bölgesindeki Orman Yangını Sonucu Ortaya Çıkan Biyokömürün Tekstil Atık	59
S30	Suyundaki Metilen Mavisini Adsorpsiyonunda Değerlendirilmesi	
S31	Fe ₃ O ₄ Manyetik Nanowire Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve	61
S32	Termoelektrik Performanslarının İncelenmesi	
S33	Gıda Atıklarından Kütin Eldesinin Modifikasyonu ile Nem Duyarlılığı Düşük, Hidrofobik	62
S34	Özellikte Biyoplastik Üretimi	
S35	Termoelektrik Nanomalzeme Eklenmiş Faz Değiştiren Malzemenin Performans Araştırması	64
S36	Fe ₃ O ₄ Manyetik Nanorod Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve	66
S37	Termoelektrik Özellikleri	
S38	Lactarius Deliciosus Katkılı Aljinat Mikroküreler ile Sulu Çözeltilerden Bezaktiv Black Boyar	67
S39	Maddesinin Biyosorpsiyonu	
S40	Gıda Kalitesini Koruma ve Raf Ömrünü Artırmaya Yönelik Biyoaktif Katkılı	68
S41	Süperhidrofobik Kompozitlerin Üretimi	
S42	Özüt Destekli Halokromik Hidrojel Filmler ile Beyaz Et Kesim Tarihi ile Bozulma Tespiti	70
S43	Tekstil Kumaşları Üzerine Sürdürülebilir Polimer Kaplama Malzemelerinin Araştırılması	71
S44	Konjuge Viyolojenlerin Çapraz Bağlı Elektrot Malzemesi Olarak Foto-Elektrokimyasal CO ₂	72
S45	İndirgeme Sistemlerinde Kullanımı	
S46	Balık Pullarından Kitosan ve Biyobozunur Film Üretimi	73
S47	Fotelektrokimyasal CO ₂ İndirgeme Sürecinde Kullanılabilecek Benzimidazol Bazlı Polimer	75
S48	Elektrotların Geliştirilmesi.	
S49	Simile Edilmiş Akvaryum Ortamında Biyolojik Kirlenmeye Dayanıklı Süperhidrofobik	76
S50	Kaplamaların Geliştirilmesi	
S51	Ayva (Cydonia Oblonga) Çekirdeğinden Pektin Ekstraksiyonu: Optimizasyon ve	78
S52	Antioksidan Madde Tayini	
S53	Dondurulmuş Patates İşleme Atığından Elde Edilen Nişastanın Sürdürülebilir Kullanımı:	80
S54	Aerojel Geliştirilmesi	
S55	Farklı Zincir Uzunluğuna Sahip Modifiye Edilen Balık Pullarının Adsorpsiyon Kapasitesinin	81
S56	Belirlenmesi	
S57	Zarar Gören Termokromatik Boyaların Zararının Titanyum Dioksit Maddesi Kullanılarak	83
S58	Engellenmesi	
S59	İlaç Taşıma Sistemleri	85
S60	STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Becerileri ve Girişimcilik	86
S61	Algılarına Etkileri	
S62	NiCo Tabaka Çift Hidroksit ile Metilen Mavisini Elektro-Fenton Yöntemi ile İleri	88
S63	Oksidasyonu	
S64	Sürdürülebilir Sabun Dünyasına İlk Adım: Örnek Bir Yeşil Kimya Etkinliği	90





S48	Hidrojen Peroksit Üretimi İçin Viyolojen Bazlı Yeni Nesil Hidrofilik Karakterli Fotokatalizörlerin Geliştirilmesi.	91
S49	STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi	92
S50	Yüzey Sularında Pestisit Tayini İçin Polimer Temelli Yeni Bir Katı Faz Ekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi	94
S51	Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaöğretim Kimya ve Matematik Öğretim Programlarının Beceriler ve Disiplinler Arası İlişkiler Bağlamında Karşılaştırılması	95
S52	Arı Sütü Katkılı Denizanası Kolajeni Temelli Membranların Üretilmesi, Karakterizasyonu ve İn Ovo Cam Testi ile Anjiyojenik Özelliklerinin Belirlenmesi	97
S53	Limon ve Portakal Kabuğu İçeren Yenilebilir Filmler: Kaşar Peynirinde Raf Ömrü, Mikrobiyolojik ve Fizikokimyasal Özellikler	98
S54	Sulardaki Ağır Metallerin Yumurta Kabuğu ile Giderilmesinin Araştırılması	100

POSTER BİLDİRİ BAŞLIKLARI

P01	Yapısında Uzun Zincirli Kükürt ile İki Adet Amit Fonksiyonel Gruplarını İçeren Mono-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Çeliğin Yüzeyinde Metal Oksidasyonunu Önlemesi	103
P02	Piridinyum İyonu İçeren tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Anti-Korozyon Etkisi	104
P03	Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Asetilsalisilik Asitin Tespiti	105
P04	Zehirli Endüstriyel Kimyasalların Dekontaminasyon Sonrası Kalıntı Tayini İçin Gaz Kromatografi Yöntemi Geliştirilmesi ve Validasyonu	106
P05	Gümüş Nanoparçacıklar İçeren Fonksiyonel-Çok Duvarlı Karbon Nanotüp ile Modifiye Edilmiş Elektrotlar ile Diklofenak'ın Voltametrik Tayini	107
P06	Ksantin Molekülünün Elektrokimyasal Tayini İçin Elektrot Modifikasyonu Geliştirilmesi	108
P07	Hardal Gazı Bozunma Ürünlerinin Derin Ötektik Çözücülerle Ekstraksiyonu ve Kromatografik Analizi	109
P08	Elektrikli Araçlarda Termal Yönetim İçin Geliştirilen Akışkan Faz Değiştiren Malzemelerinin Karakterizasyonu	110
P09	Polipropilenin (PP) Organik Çözücülerle Hidrotermal Gazlaştırılması	112
P10	Polipropilenin (PP) İkili Organik Çözücülerle Birlikte Gazlaştırılması	113
P11	Kestane Kabuklarının Kimyasal Analizleri ve Potansiyel Kullanım Alanları	115
P12	Elektrikli Araçlarda Bataryaların Aşırı Isınmasını Önlemek İçin Faz Değiştiren Malzemeler Kullanılması	116
P13	Enerji Dönüşümünde Yeşil Hidrojenin Stratejik Rotası	118
P14	Aloe Vera ve Ayva Çekirdeği Müsilajı İçeren Aljinat Türevli Biyobozunur Filmlerin Üretimi ve Karakterizasyonu	119
P15	Gıda Ambalajlarındaki Uçucu Organik bileşenlerin Headspace Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi ile Tayini	120
P16	Geri Dönüştürülmüş Plastiklerdeki Uçucu Organik Bileşiklerin Headspace-Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi ile Kalitatif Tayini	121
P17	Yüzeyde Başlatılan PET-RAFT Polimerleşme Tekniği ile Poli(Akrilik Asit) Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu	122
P18	Afetlerin Gölgesinde Çocuklar: Deprem Kaynaklı Asbest ve Kimyasal Kirleticiler	124
P19	Ev Yapımı ve Ticari Meyve Sularında Katyon ve Anyon Dağılımının İyon Kromatografisi ile İncelenmesi	125





P20	Ticari Gıda Katkı Boyar Maddeleri Tartrazin, Sunset Yellow ve Ponceau 4r'nin Jelibon Örneklerinden Kantitatif Tayini	126
P21	Çalışır Durumdaki Cihaz Kablolarının Çevresinde Oluşan İyonize Olmayan Elektromanyetik Radyasyonun Soğan Bitkisinin vegetatif Gelişimi Üzerine Etkisi	127
P22	Poli(3,4-Etilendioksitiyofen) Esaslı Modifiye Karbon Elektrot ile Ürik Asitin Elektrokimyasal Olarak Belirlenmesi	128
P23	Non-Periferal Hekzil Benzoat Süstitüe Ftalosiyanınların Sentezi, Karakterizasyonu, Spektral ve Agregasyon Özellikleri	129
P24	İletken Mürekkep Kullanılarak Üretilen Esnek Elektrotlar ile NADH'ın Elektrokimyasal Tayininin Gerçekleştirilmesi	130
P25	PEDOT:PSS ve MWCNT İçeren İletken Mürekkeplerle Üretilen Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Özelliklerinin İncelenmesi	131
P26	MOF-5 ve MECNT İçeren İletken Mürekkep ile Modifiye Edilmiş Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Uygulamaları	133
P27	Ara Yüzey Vasıtalı PET-RAFT Polimerleştirme Tekniği PAA-ko-PNIPAm Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu	134
P28	Fenolik Polimer Sentezlenmesi ve Elektronik Devre Kartı Atıklardan Altın Geri Kazanımı	135
P29	Sönmemiş Kirecin Gıda Teknolojisinde Kullanım Potansiyeli	137
P30	Jelatin Bazlı Şekerlemelere Alternatif Olarak Bitki Bazlı Yumuşak Şekerlemelerin Geliştirilmesi	139
P31	Glikozil Tipi Fosfonatların DFT Çalışması ve Deneysel Veriler ile Karşılaştırılması	141
P32	Sürdürülebilir Bir Alternatif: Kenevir Tohumundan Bitki Bazlı Fonksiyonel Ürünlerin Geliştirilmesi	142
P33	TiO ₂ @Sba-15 Kompoziti ile Metilen Mavisi ve Rodamin B'nin Gelişmiş Fotokatalizi	143
P34	Sulu Ortamdan Boyar Madde Giderimi İçin Polimerik Mikrokürelerin Kullanımı	144
P35	Protein Kromatografisinde Kullanılmak Üzere Amit Türevi <i>p</i> -Tert-Bütil Kaliks[4] Aren İçeren Kriyojellerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu	145
P36	Pd (İm) 2 (Oac) 2 (İm: 1-Fenilimidazol) Kompleksinin Sentezi ve Suzuki-Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitesinin Araştırılması	146
P37	Trametes Trogii'nin Tekstil Kumaşlarından Biyolojik Renk Çıkartma Potansiyelinin Araştırılması	147
P38	Lavanta Yağı Katkılı Kompozit Biyopolimer Film Eldesi	148
P39	Bir Damla Salyada Hayat İzleri: DNA Parmak İzi ve Kan Grupları	149
P40	Metal Yüzeylerin Katodik Elektrodpozisyon Yöntemi ile Kaplanması	150
P41	Yüksek Performanslı Termoelektrik Modüllerin Sentezi, Optimizasyonu ve Uygulama Potansiyeli	151
P42	Çöven Otundan Karbon Nokta Üretimi ve Yüzey Aktif Madde Olarak Kullanımı	152
P43	Balın Konjuge Glikanlarının Glikozil Hidrolaz ile Belirlenmesi ve Prebiyotik ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması	153
P44	Aronia Melanocarpa: 3,4-Dihidropirimidinonların Sentezi İçin Yeşil Bir Katalizör	155
P45	Kişniş (CoriandriumSativum L.) Bitkisinin Fenolik Bileşik İçeriğinin HPLC-DAD ile Belirlenmesi ve Antioksidan Aktivitesinin Spektroskopik Yöntemle Araştırılması	156
P46	Mor Tatlı Patates Ekstraktları ile Farklı Kumaş Boyama Özellikleri ve Antimikrobiyal Etkinliklerinin Araştırılması	157
P47	NCH-Pd-PEPSI ve NHC-Pd (II)-Im (Im = 1-Metilimidazol) Komplekslerinin Sentezleri ve Suzuki Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitelerinin Karşılaştırılması	158
P48	Görünmeyi Görme: Kampüsün Mikrobiyal Haritası	159





P49	Sulu Çözeltilerden Kurşun Gideriminde Manyetik Atık Nanokompozitinin Biyoadsorban Olarak Kullanımı	160
P50	Atık Yağını Getir Sabununu Yap Çalışması	161
P51	CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Şişme Davranışlarının İncelenmesi	163
P52	CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Boyar Madde Adsorpsiyonunda Kullanımının İncelenmesi	164
P53	Taze Kerevizin (Apium Graveolens) Kök, Sap ve Yapraklarının Ultrasonik Destekli Yöntem Kullanarak Farklı Çözücüler ile Ekstraksiyonu ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi	166

FİRMA TANITIMLARI

NCC-NEWTECH CHEMICAL COMPANY	168
ENGLISH TIME	169
DÜNYA LABORATUVAR	171





BİLİMSEL PROGRAM





SÖZLÜ BİLDİRİLER

12 MAYIS 2025 Pazartesi

Saat	Salon	Program
8 ⁰⁰ -9 ⁰⁰	Troya Kültür Merkezi	Kayıt
9 ⁰⁰ -10 ⁰⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Açılış Töreni
10 ⁰⁰ -10 ¹⁵		Çay-Kahve Arası
10 ¹⁵ -10 ⁴⁵	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çağrılı Konuşmacı (Ç1): Prof Dr Sezgin BAKIRDERE Konu: Dünya'nın Kara Kutusu Kutuplarda Analitik Kimyacılar
10 ⁴⁵ -11 ⁰⁵	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Ana Sponsor: NCC Newtech Chemical Company Konu: Firma Tanıtımı
11 ⁰⁵ -11 ³⁵	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Ç2-Çağrılı Konuşmacı (Ç2): Prof Dr Mustafa SOYLAĞ Konu: Yeşil Kimya ve Mikro Katı Faz Ekstraksiyon İçin Yeşil Adsorbanlar
11 ³⁵ -11 ⁵⁰		Çay-Kahve Arası

Prof Dr Eyüp ÖZDEMİR OTURUMU

	Prof Dr Ümit SERDAROĞLU Amfisi*	A Amfisi*
	Oturum Başkanı: Prof Dr Sezgin BAKIRDERE	Oturum Başkanı: Prof Dr Mustafa SOYLAĞ
11 ⁵⁰ -12 ⁰⁵	S01: Esmenur Yüz*, Yeliz Özudoğru Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Malahit Yeşili Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar	S02: Melike Gür*, İlkyaz Patir, Saliha Şahin Ay çekirdeği Ekstraktından E-Vitamini Eldesi ve E Vitamini Yüklü Elastik Lipozomların İn-vitro Kullanılabilirliğinin Araştırılması
12 ⁰⁵ -12 ²⁰	S03: Durdane Şimşek*, Nuran Gökdere, Mehmet Bay, Suzan Biran Ay, Nihan Kosku Perkgöz, İsmail Murat Palabıyık Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Naproksen Tespiti	S04: Sercan Yeşil Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Mühendis Adaylarının Akademik Başarısına Etkisi
12 ²⁰ -12 ³⁵	S05: Nebiye Kızıl Furkan*, Zeynep Ateşgil, Mehmet Lütfi Yola, Mustafa Soylak Ca-Al Çift Katmanlı Hidroksit Tabanlı Dispersif Katı Faz Mikro ekstraksiyon ile Klorofilin Seçici Ekstraksiyonu	S06: Rabia Kula*, Gamze Yıldız, Önder Aybastier Kinakina (Cinchona Officinalis) Bitkisinin Optimum Ekstraksiyon Koşullarının ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Araştırılması
12 ³⁵ -12 ⁵⁰	S07: Selin Gönülaçar*, Yeliz Özudoğru Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Metilen Mavisi Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar	S08: Berra Nur Dönmez*, Gamze Yıldız, Önder Aybastier Antep Fıstığı Yumuşak Dış Kabuğunun Ekstraksiyon Koşullarının Kemometrik Optimizasyonu ve Elde Edilen Ekstraktın Oksidatif DNA Baz Hasarını Önleme Etkisinin Araştırılması
12 ⁵⁰ -14 ⁰⁰	**ÖĞLE YEMEĞİ (Kampüs Lokantası)	
14 ⁰⁰ -14 ³⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çağrılı Konuşmacı (Ç3): Prof Dr Dinçay KÖKSAL Konu: Eğitimde Kalite ve Sürdürülebilirlik: Bitmeyen Yolculuk
14 ³⁰ -14 ⁵⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Altın Sponsor: Thdssoft Professional Software Solutions Decision Management Systems Konu: Firma Tanıtımı
14 ⁵⁰ -15 ¹⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Altın Sponsor: Dünya Laboratuvar Ölçüm Analiz ve Müh. Ltd. Şti. Konu: Firma Tanıtımı
15 ¹⁰ -15 ²⁵		Çay-Kahve Arası

Prof Dr Mehmet YÜREKLİ OTURUMU

	Prof Dr Ümit SERDAROĞLU Amfisi*	A Amfisi*
	Oturum Başkanı: Prof Dr Ali BİLİCİ	Oturum Başkanı: Prof Dr Selahattin YILMAZ
15 ²⁵ -15 ⁴⁰	S09: Fatma Vildan Usta*, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya Barbunya Fasulyesi (Phaseolus Vulgaris L. Var. Pinto) Kabuğu Ekstraktından Pektin Ekstraksiyonu, Karakterizasyonu ve Film Eldesi	S10: Elif Çetin*, Serkan Öztürk. Asidik Ortamda Metal Korozyonunu Etkin Bir Şekilde Önleyen Vanilin Türevi Tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddelerin Sentezi
15 ⁴⁰ -15 ⁵⁵	S11: Harun Yahya Sayık*, Kaan Uyar, Yeliz Özudoğru Karabiga Karidesinden Elde Edilen Kitosan ile Ticari Kitosanın Sulu Çözeltilde Bulunan Kongo Kırmızısı Boyar Maddesinin Gideriminin Karşılaştırılması	S12: İlayda Nur Karabat*, Melike Küçük, Elif Tümay Özer Aktif Karbon ile Sulu Ortamdan Azo Boyar Madde Giderimi
15 ⁵⁵ -16 ¹⁰	S13: Umut İmer*, Gizem Bayağlı, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya Lentinula Edodes Mantarının Kumaş Boyamada Kullanılması	S14: Gül Karabulut*, Mesut GÖRÜR, Ahd JADOUH Fosfazen İçeren Yeni Bir Termoset Yapıştırıcı
16 ¹⁰ -16 ²⁵	S15: Bahar Gül*, Belgin İzgi Toz İçecek Numenlerinde Bulunan Brilliant Blue FCF Gıda Katkı Boyar Maddesinin UV-Vıs Spektrofotometresi ile İncelenmesi	S16: Elif Bozyiğit*, Fehime Sevil Yalçın Renklerin Ekolojik Yolculuğu: Çanakkale'nin Bitkilerinden Çevre Dostu Çözümler
16 ²⁵ -16 ⁴⁰	S17: Murat Halit*, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya, Gizem Bayağlı Uygun Trametes Troglit-Aljinat Kompozit Hidrojel Sentezi ve Tekstil Boyar Madde Giderimi	S18: Afif Yılmaz*, Yağmur Bolat, Ela Ayşe Köksal Okul Öncesi Öğrencilerine Çevre Kirliliği Hakkında Bilgilendirme
16 ⁴⁰ -16 ⁵⁵	S19: Enes Alegöz*, Sema Bağdat, Feyzullah Tokay Cd (II) ve Cu (II) İyonlarının FAAS ile Tayini Öncesinde Yeşil Bir Yaklaşımın Yağ Matriksinden Ayrılması ve Ön Deriştirilmesi	S20: Selin Karadaş*, Sinem Seray Çil, Elif Nur Avcı, Ela Ayşe Köksal Tıbbi Atıkların Yönetimi

13 MAYIS 2025 Salı

Saat	Salon	Program
09 ⁰⁰ -09 ³⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çağrılı Konuşmacı (Ç4): Prof Dr Ali SINAĞ Konu: Yükseköğretimde Kalite Güvencesinde Doğru Bilinen Yanlışlar
09 ³⁰ -09 ⁵⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Altın Sponsor: English Time Konu: Firma Tanıtımı



**10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi,
Troya Kültür Merkezi, Çanakkale
12-14 Mayıs 2025**



09 ⁵⁰ -10 ²⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çağrılı Konuşmacı (Ç5): Prof Dr Bekir ÇETİNKAYA Konu: Homojen Katalizörler: Ekonomik ve Ekolojik Önemi
10 ²⁰ -10 ³⁵	Çay-Kahve Arası	
Prof Dr Osman Yavuz ATAMAN OTURUMU		
	Prof Dr Ümit SERDAROĞLU Amfisi*	A Amfisi*
	Oturum Başkanı: Prof Dr Ali SINAĞ	Oturum Başkanı: Doç Dr Aşlı GÖCENOĞLU SARIKAYA
10 ³⁵ -10 ⁵⁰	S21: Sude Dumrul*, Gürkan Akarken, Uğur Cengiz Bor Katkılı Hidrofobik Termal Boya Üretimi	S22: Hilem Çalışkan*, Aşlı Göcenoğlu Sarıkaya Sechium Edule'den Pektin Ekstraksiyonu ve Karakterizasyonu
10 ⁵⁰ -11 ⁰⁵	S23: Arda Erkan Kalkan * Farklı Alternatif Protein Kaynaklarından Biyoaktif Glikan Üretimi	S24: Simgenur Aşık*, Ece Avingç, Fatih Doğan Kimya Bilim Kimliği Ölçeği: Rasch Modeli Uygulaması
11 ⁰⁵ -11 ²⁰	S25: Ezgi Çisem İspir*, Tamer Yıldırım Kimya Öğretmenlerinin Maarif Modeli Öğretim Programına Bağlılıkları ve Bağlılıklarını Etkileyen Etkenlerin İncelenmesi	S26: Atra Zeynep Duman*, Leyla Ayverdi Kimya Öğretmeni Adaylarının Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanımına İlişkin Görüşleri
11 ²⁰ -11 ³⁵	S27: Ceren Aydın*, Lütfi Erden, Hanife Erden Çanakkale Bölgesindeki Orman Yangını Sonucu Ortaya Çıkan Biyokömürün Tekstil Atık Suyundaki Metilen Mavisini Adsorpsiyonunda Değerlendirilmesi	S28:Elanur Yetimoğlu*, Aminu Yusuf, Mehtap Şafak Boroğlu, Sedat Balıkaya Fe ₃ O ₄ Manyetik Nanowire Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve Termoelektrik Performanslarının İncelenmesi
11 ³⁵ -11 ⁵⁰	S29: Şüheda Damar*, Sema Nur Belen, Uğur Cengiz Gıda Atıklarından Kütin Eldesinin Modifikasyonu ile Nem Duyarlılığı Düşük, Hidrofobik Özellikle Biyoplastik Üretimi	S30: Nuseybe Çalışkan*, Sedat Balıkaya, Aminu Yusuf Termoelektrik Nanomalzeme Eklenmiş Faz Değiştiren Malzemenin Performans Araştırması
11 ⁵⁰ -12 ⁰⁵	S31:Nisanur Karadeniz*, Mehtap Şafak Boroğlu, Sedat Balıkaya, Aminu Yusuf Fe ₃ O ₄ Manyetik Nanorod Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve Termoelektrik Özellikleri	S32: Esmagül İhlamur *, Aşlı Göcenoğlu Sarıkaya Lactarius Delicious Katkılı Aljinat Mikroküreler ile Sulu Çözümlerden Bezaktiv Black Boyar Maddesinin Biyosorpsiyonu
12 ⁰⁵ -13 ¹⁵	**Öğle Yemeği (Kampüs Lokantası)	
Prof Dr Yusuf YAĞCI OTURUMU		
	Prof Dr Ümit Serdaroglu Amfisi*	A Amfisi*
	Oturum Başkanı: Prof Dr Belgin İZGİ	Oturum Başkanı: Doç Dr Önder AYBASTIER
13 ¹⁵ -13 ³⁰	S33: Sena Kara*, Sema Nur Belen, Uğur Cengiz Gıda Kalitesini Koruma ve Raf Ömrünü Artırmaya Yönelik Biyoaktif Katkılı Süperhidrofobik Kompozitlerin Üretimi	S34: Merve Çolpan*,Yeliz Özudoğru Özüt Destekli Halokromik Hidrojel Filmler ile Beyaz Et Kesim Tarihi ile Bozulma Tespiti
13 ³⁰ -13 ⁴⁵	S35: Ertuğrul Yılmaz * Tekstil Kumaşları Üzerine Sürdürülebilir Polimer Kaplama Malzemelerinin Araştırılması	S36: Sude Uluçay*, Sermet Koyuncu Konjuge Viyolojenlerin Çapraz Bağlı Elektrot Malzemesi Olarak Foto-Elektrokimyasal CO ₂ İndirgeme Sistemlerinde Kullanımı
13 ⁴⁵ -14 ⁰⁰	S37: Çağrı Çavuş*, Ali Özgen ,Gürkan Akarken, Uğur Cengiz Balık Pullarından Kitosan ve Biyobozunur Film Üretimi	S38: Cansu Yayla*, Sermet Koyuncu Fotelektrokimyasal CO ₂ İndirgeme Sürecinde Kullanılabilecek Benzimidazol Bazlı Polimer Elektrotların Geliştirilmesi
14 ⁰⁰ -14 ¹⁵	S39: Sila Soylu*, Sema Nur Belen, Uğur Cengiz Simile Edilmiş Akvaryum Ortamında Biyolojik Kirlenmeye Dayanıklı Süperhidrofobik Kaplamaların Geliştirilmesi	S40: Eda Nur Yıldız*, Busem Zeytinoğlu, Saliha Şahin Ayva (Cydonia Oblonga) Çekirdeğinden Pektin Ekstraksiyonu: Optimizasyon ve Antioksidan Madde Tayini
14 ¹⁵ -14 ³⁰	S41: Zülal Aksoy*, Seda Ersus Dondurulmuş Patates İşleme Atığından Elde Edilen Nişastanın Sürdürülebilir Kullanımı: Aerojel Geliştirilmesi	S42: Elif Sena Çakır*, Sema Nur Belen, Uğur Cengiz Farklı Zincir Uzunluğuna Sahip Modifiye Edilen Balık Pullarının Adsorpsiyon Kapasitesinin Belirlenmesi
14 ³⁰ -14 ⁴⁵	S43: Zeynep Dutkun*, Sedat Balıkaya, Aminu Yusuf Zarar Gören Termokromatik Boyaların Zararının Titanyum Dioksit Maddesi Kullanılarak Engellenmesi	S44: Hatice Hilal Bahtiyar * İlaç Taşıma Sistemleri
14 ⁴⁵ -15 ¹⁵	Çay-Kahve Arası	
Prof. Dr. Ali Rıza BERKEM Oturumu		
	ProfDr Ümit Serdaroglu Amfisi*	A Amfisi*
	Oturum Başkanı:Prof Dr Serkan TİMUR	Oturum Başkanı:Prof Dr Osman DAYAN
15 ¹⁵ -15 ³⁰	S45:Dilara Atar*, Ahmet Sarıoğlu , Emre Açıkyol , Aybüke Pabuçcu Akış, Nil Orhan Özteber STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Becerileri ve Girişimcilik Algılarına Etkileri	S46: Helin Kartalmış * NiCo Tabaka Çift Hidroksit ile Metilen Mavisini Elektro-Fenton Yöntemi ile İleri Oksidasyonu
15 ³⁰ -15 ⁴⁵	S47: Ali Özlüsoy*, Nalan Akkuzu Güven Sürdürülebilir Sabun Dünyasına İlk Adım: Örnek Bir Yeşil Kimya Etkinliği	S48: Fahri Çatoğlu*, Sermet Koyuncu Hidrojen Peroksit Üretimi İçin Viyolojen Bazlı Yeni Nesil Hidrofilik Karakterli Fotokatalizörlerin Geliştirilmesi
15 ⁴⁵ -16 ⁰⁰	S49:Gülhan Deşik*, Elanur Önel , Ezgi Ocak , Nil Orhan Özteber, Aybüke Pabuçcu Akış STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi	S50: Feyza Nisa Kaya*, Melike Küçük , Gülfere Arslan, Elif Tümay Özer Yüzey Sularında Pestisit Tayini İçin Polimer Temelli Yeni Bir Katı Faz Ekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi
16 ⁰⁰ -16 ¹⁵	S51:Gizem Sultan Çetinkaya, Beyza Nur Ünal *, Zekiye Özgür, Aybüke Pabuçcu Akış Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaöğretim Kimya ve Matematik Öğretim Programlarının Beceriler ve Disiplinler Arası İlişkiler Bağlamında Karşılaştırılması	S52: Fikri Mert Şimşek*, Sedat Sevin, Yavuz Emre Arslan Arı Sütü Katkılı Denizanası Kolajeni Temelli Membranların Üretilmesi, Karakterizasyonu ve InOvo Cam Testi ile Anjiyojenik Özelliklerinin Belirlenmesi



**10. Ulusal Kimya Öğrenci Kongresi,
Troya Kültür Merkezi, Çanakkale
12-14 Mayıs 2025**



16 ¹⁵ -16 ³⁰	S53:Naz Kavas*, Ece Kocatürk , Nil Orhan Özteber, Aybüke Pabuçcu Akış Limon ve Portakal Kabuğu İçeren Yenilebilir Filmler: Kaşar Peynirinde Raf Ömrü, Mikrobiyolojik ve Fizikokimyasal Özellikler	S54: Hilal Ülgüz*, Azra Sarıkaya , Aybüke Pabuçcu Akış, Nil Orhan Özteber Sulardaki Ağır Metallerin Yumurta Kabuğu ile Giderilmesinin Araştırılması
20 ⁰⁰	GALA YEMEĞİ Balıkçı 286 Restoran***	
	14 MAYIS 2025 Çarşamba	
9 ⁰⁰ -9 ³⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çağrılı Konuşmacı (Ç6): Prof Dr Sevil AKAYGÜN Konu: Kimya eğitiminde görselleştirme: Yapay Zekâ dokunuşu
9 ³⁰ -10 ⁰⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Eğitim Semineri Konu: Akademi Giriş Sınavı
10 ⁰⁰ -11 ⁰⁰	Prof Dr Sevim BULUÇ Oditoryumu	Çalıştay: Kariyer Planlama [Doç Dr Elif Karacan Yeldir (ÇOMÜ), Deniz Dilek (İÇDAŞ), Ömer Kırbaz (MEB), Sercan Yeşil (MSB)]
11 ⁰⁰ -11 ¹⁵	Çay-Kahve Arası	
11 ¹⁵ -12 ⁰⁰	KAPANIŞ	
12 ⁰⁰ -13 ⁰⁰	ÖĞLE YEMEĞİ (Çanakkale Belediyesi ikramı)	
13 ⁰⁰ -19 ⁴⁵	GELİBOLU YARIMADASI GEZİ PROGRAMI	

*ProfDr Sevim BULUÇ Oditoryumu üst katta, Prof Dr Ümit SERDAROĞLU Amfisi, A Amfisi, Sponsorlarımızın stantları ve poster sunumları giriş katta, Yaşamın Kimyası Kulübü sergi standı da alt kattadır.

** ÖĞLE YEMEĞİ (Kampus Lokantası)

*** Gala Yemeği: Balıkçı 286. Adres: Barbaros, Atatürk Cd. No:378, 17020 Çanakkale Merkez/Çanakkale. Telefon: (0286) 218 36 66. <https://www.286.com.tr/>

POSTER BİLDİRİLER

12 Mayıs 2025 Pazartesi Saat:11.35-13.30

P01	Cansu Çetin*, Zeynep Nur Onsekiz, Beyzanur Durmaz, Serkan Öztürk Yapısında Uzun Zincirli Kükürt ile İki Adet Amit Fonksiyonel Gruplarını İçeren Mono-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Çeliğin Yüzeyinde Metal Oksidasyonunu Önlemesi
P02	Hazal Yıldız, Berat Tanrikulu, Serkan Öztürk Piridinyum İyonu İçeren Tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Anti-Korozyon Etkisi
P03	Durdane Şimşek, Nuran Gökdere, Mehmet Bay, Suzan Biran Ay, Nihan KoskuPerkgöz, İsmail Murat Palabıyık Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Asetilsalisilik Asitin Tespiti
P04	Melike Fatma Samur, Metin Özer, Muammer Kaplan Zehirli Endüstriyel Kimyasalların Dekontaminasyon Sonrası Kalıntı Tayini İçin Gaz Kromatografisi Yöntemi Geliştirilmesi ve Validasyonu
P05	Nida Özcan, Sevgi Güney Gümüş Nanoparçacıklar İçeren Fonksiyonel-Çok Duvarlı Karbon Nanotüp ile Modifiye Edilmiş Elektrotlar ile Diklofenak'ın Voltametrik Tayini
P06	Burcu Gizem Yılmaz, Sevgi Güney Ksantin Molekülünün Elektrokimyasal Tayini İçin Elektrot Modifikasyonu Geliştirilmesi
P07	Buket Cesur*, Ayşegül Gölcü, Muammer Kaplan Hardal Gazı Bozunma Ürünlerinin Derin Ötektik Çözücülerle Ekstraksiyonu Ve Kromatografik Analizi
P08	Filiz Hoplamaz*, Fatma Alma , Nida Kaplan , Ali Yücel , Sedat Emir , Halime Ö. Paksoy Elektirikli Araçlarda Termal Yönetim İçin Geliştirilen Akışkan Faz Değiştiren Malzemelerin Karakterizasyonu
P09	Emine Nur Yılmaz*, Arif Hasanoğlu , Şefika Türker Üzden, Tunahan Kaplan Polipropilenin (PP) Organik Çözücülerle Hidrotermal Gazlaştırılması
P10	Tunahan Kaplan*, Emine Nur Yılmaz, Şefika Türker Üzden, Arif Hasanoğlu Polipropilenin (PP) İkili Organik Çözücülerle Birlikte Gazlaştırılması
P11	Damla Öncü*, Kıymet Ceren Akpınar Kestane Kabuklarının Kimyasal Analizleri ve Potansiyel Kullanım Alanları
P12	Fatma Alma *, Filiz Hoplamaz , Ali Yücel , Nida Kaplan , Sedat Emir , Halime Ö. Paksoy Elektirikli Araçlarda Bataryaların Aşırı Isınmasını Önlemek İçin Faz Değiştiren Malzemeler Kullanılması
P13	Damla Öncü*, Aşlı Biderci Enerji Dönüşümünde Yeşil Hidrojenin Stratejik Rotası
P14	Zeynep Serra Keke*, Kevser Temizkan Özdamar Aloe Vera ve Ayva Çekirdeği Müslai İçeren Aljinat Türevli Biyobozunur Filmlerin Üretimi ve Karakterizasyonu
P15	Mervenur Erkan*, Melike Küçük, Elif Tümay Özer Gıda Ambalajlarındaki Uçucu Organik bileşenlerin Headspace Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi ile Tayini

12 Mayıs 2025 Pazartesi Saat:13.30-16.55

P16	Dilara Yavuzylmaz*, Melike Küçük, Elif Tümay Özer Geri Dönüştürülmüş Plastiklerdeki Uçucu Organik Bileşiklerin Headspace-Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi ile Kalitatif Tayini
P17	Beyzanur Zeynep Bayrak*, Ertan Yıldırım Yüzeyde Başlatılan PET-RAFT Polimerleşme Tekniği ile Poli(Akrilik Asit) Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu
P18	Ayşegül Durna*, Fehime Sevil Yalçın Afetlerin Gölgesinde Çocuklar: Deprem Kaynaklı Asbest ve Kimyasal Kirleticiler
P19	Sema Kılınç*, Bürge Aşçı Ev Yapımı ve Ticari Meyve Sularında Katyon ve Anyon Dağılımının İyon Kromatografisi ile İncelenmesi
P20	Gizem Çakır , Batuhan Avcu , ŞimalBağlı*, Belgin İzgi Ticari Gıda Katkı Boyar Maddeleri Tartrazin, SunsetYellow ve Ponceau 4R'nin Jelibon Örneklerinden Kantitatif Tayini
P21	Eda Koç*, Fehime Sevil Yalçın Çalışır Durumdaki Cihaz Kablolarının Çevresinde Oluşan İyonize Olmayan Elektromanyetik Radyasyonun Soğan Bitkisinin vegetatif Gelişimi Üzerine Etkisi
P22	Melek Kaya*, Ebrar Dokur , Özge Gördük, Yücel Şahin Poli(3,4-Etilendioksiyofen) Esaslı Modifiye Karbon Elektrot ile Ürik Asitin Elektrokimyasal Olarak Belirlenmesi
P23	Zeynep Oğur *, Fatma Aytan Kılıçarslan Non-Periferik Hekzil Benzoat Süstitüe Ftalosianinlerin Sentezi, Karakterizasyonu, Spektral ve Agregasyon Özellikleri



ukok2025@comu.edu.tr
<https://ukok2025.comu.edu.tr>
ukok2025



P24	Melike Doğru*, Ebrar Dokur , Özge Gördük , Yücel Şahin İletken Mürekkep Kullanılarak Üretilen Esnek Elektrotlar ile NADH'ın Elektrokimyasal Tayininin Gerçekleştirilmesi
P25	Fatma Altın*, Emirhan Artar , Özge Gördük, Yücel Şahin PEDOT:PSS ve MWCNT İçeren İletken Mürekkeplerle Üretilen Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Özelliklerinin İncelenmesi
P26	Tuğçe Aktun*, Emirhan Artar , Özge Gördük , Semih Gördük, Yücel Şahin MOF-5 ve MECNT İçeren İletken Mürekkep ile Modifiye Edilmiş Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Uygulamaları
13 Mayıs 2025 Salı Saat:10.20-13.00	
P27	Asya Eroğlu*, Ertan Yıldırım Ara Yüzey Vasıtalı PET-RAFT Polimerleştirme Tekniği PAA-ko-PNIPAm Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu
P28	Engin Deniz Parlar*, Mücahit Abdullah Sari, Mustafa Can Fenolik Polimer Sentezlenmesi ve Elektronik Devre Kartı Atıklardan Altın Geri Kazanımı
P29	Esma Nur Seçkin*, Nadide Seyhun, Rasim Alper Oral Sönmemiş Kirecin Gıda Teknolojisinde Kullanım Potansiyeli
P30	Şule Bayrak , Remziye Doğru*, Elif Çetinkaya , Bora Ekrem Marangoz , Merve Makar, Seda Ersus Jelatin Bazlı Şekerlemelere Alternatif Olarak Bitki Bazlı Yumuşak Şekerlemelerin Geliştirilmesi
P31	Eda Babacan*, Seda Zengin , Selin Aydoğdu , Sinem Altınışık , Sıdıka Polat Çakır Glikozil Tipi Fosfonatların DFT Çalışması ve Deneysel Veriler ile Karşılaştırılması
P32	Zühal Aksoy, Büşra Zobuoğlu*, Nisa Merve ÇelİK , Hoorieh Soltan Zadeh Eshtehardi , Melda Keleş, Seda Ersus Sürdürülebilir Bir Alternatif: Kenevir Tohumundan Bitki Bazlı Fonksiyonel Ürünlerin Geliştirilmesi
P33	Büşra Bingöl*, Meryem Özhan , Beyhan Erdem TiO ₂ @SbA-15 Kompoziti ile Metilen Mavisi ve Rodamin B'nin Gelişmiş Fotokatalizi
P34	Gizem İlhan*, Melike Küçük , Monireh Yücel , Elif Tümay Özer, Bilgen Osman Sulu Ortamdan Boyar Madde Giderimi İçin Polimerik Mikrokürelerin Kullanımı
P35	Sıla İnal *, Mert Korkut, Sevil Söyleyici, Koray Şarkaya Protein Kromatografisinde Kullanılmak Üzere Amit Türevi p-Tert-Bütillikaliks[4] Aren İçeren Kriyojellerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu
P36	Kübra Gençler, Meliha Çetin Korukçu*, Zeynepnur Öztaş Pd(Im) 2 (Oac) 2 (Im: 1-Fenilimidazol) Kompleksinin Sentezi ve Suzuki-Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitesinin Araştırılması
P37	Miraç Berayhan Kazak*, Gizem Bayağı, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya Trametes Troglit'nin Tekstil Kumaşlarından Biyolojik Renk Çıkartma Potansiyelinin Araştırılması
P38	Samet Özgür *, Esmagül İhlamur, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya Lavanta Yağı Katkılı Kompozit Biyopolimer Film Eldesi
13 Mayıs 2025 Salı Saat:13.00-16.45	
P39	İpek Açar*, Fehime Sevil Yalçın Bir Damla Salyada Hayat İzleri: DNA Parmak İzi ve Kan Grupları
P40	Emrah Gümüş*, Yücel Şahin Metal Yüzeylerin Katodik Elektrodepozisyon Yöntemi ile Kaplanması
P41	Ömer Faruk Dönmez*, Aminu Yusuf , Sedat Balıkaya Yüksek Performanslı Termoelektrik Modüllerin Sentezi, Optimizasyonu ve Uygulama Potansiyeli
P42	Gülşah Çimenli *, İrem Özcan Çöven Otundan Karbon Nokta Üretimi ve Yüzey Aktif Madde Olarak Kullanımı
P43	Ecem Bolat* Balın Konjuge Glikanlarının Glikozil Hidrolaz ile Belirlenmesi ve Prebiyotik ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması
P44	İrem Dangaç*, Nevin Arıkan Ölmez Aronia Melanocarpa: 3,4-Dihidropirimidinonların Sentezi İçin Yeşil Bir Katalizör
P45	Filiz Koçak*, Gamze Yıldız , Büşra Karkar, Saliha Şahin Kişniş (Coriandrium Sativum L.) Bitkisinin Fenolik Bileşik İçeriğinin HPLC-DAD ile Belirlenmesi ve Antioksidan Aktivitesinin Spektroskopik Yöntemle Araştırılması
P46	İbrahim Kurt*, Aşlı Göçenoğlu Sarıkaya Mor Tatlı Patates Ekstraktları ile Farklı Kumaş Boyama Özellikleri ve Antimikrobiyal Etkinliklerinin Araştırılması
P47	Özlem Karaman*, Berkant Eren Aras, Meliha Çetin Korukçu NCH-Pd-PEPSSI ve NHC-Pd (II)-Im (Im = 1-Metilimidazol) Komplekslerinin Sentezleri ve Suzuki Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitelerinin Karşılaştırılması
P48	Büşra Akdoğan*, Fehime Sevil Yalçın Görünmeyi Görmek: Kampüsün Mikrobiyal Haritası
P49	Sedanur Güder*, Özlem Marankoz, Ayşen Höl Sulu Çözeltilerden Kurşun Gideriminde Manyetik Atık Nanokompozitinin Biyoadsorban Olarak Kullanımı
P50	Sabriye Aşlı Mete , Yusuf Sağaltıcı , Yusuf Açar , Dilara Atar*, Aybüke Pabuçcu Akış, Nil Orhan Özteber Atık Yağını Getir Sabununu Yap Çalışması
P51	Aylin Öztürk*, Sabri Doğa Damğa, Hasine Kaşgöz CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Şişme Davranışlarının İncelenmesi
P52	Sabri Doğa Damğa*, Aylin Öztürk, Hasine Kaşgöz CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Boyar Madde Adsorpsiyonunda Kullanımının İncelenmesi
P53	Hilal Akbaş*, Açıyla Aklan, Gamze Yıldız, Önder Aybaster Taze Kerevizin (Apium Graveolens) Kök, Sap ve Yapraklarının Ultrasonik Destekli Yöntem Kullanarak Farklı Çözücüler ile Ekstraksiyonu ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi





ÇAĞRILI KONUŞMACILAR





Ç1

Dünya'nın Kara Kutusu Kutuplarda Analitik Kimyacılar

Sezgin Bakırdere^{1,2*}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 34220 İstanbul, Türkiye

²Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No: 112, 06690, Ankara, Türkiye

E-Mail: bsezgin23@yahoo.com

Hem Antarktika hem de Arktik Okyanusu son yıllarda kayda değer bir şekilde buzul kaybetmekte ve okyanusları hızlı ve öngörülemez bir değişim göstermektedir. Kutuplardaki bu değişimin sonuçları tüm gezegene yayılarak canlıların yaşamını birçok yönden etkilemektedir (Meredith et al., 2019). Bu değişimin nedenlerinin incelenmesi, yarattığı etkilerin sonuçlarının belirlenmesi ve bu sonuçların önlenmesi amacıyla bilimin tüm alanlarında bu alanlarda yapılacak çalışmaların önemi oldukça büyüktür. Bu anlamda, analitik kimyanın geniş yelpazesinde yapılacak çalışmalar ile bölgedeki değişimin sebeplerinin, etkilerinin ve sonuçlarının belirlenmesi ile Dünya'nın Kara Kutusu olarak tanımlanan bu bölgelerin dünü, bugünü ve yarını aydınlanmış olacaktır. Bu amaçla, projelerimiz kapsamında farklı zamanlarda Antarktika ve Arktik bölgelerine düzenlenen bilim seferlerinde toplanan çeşitli çevresel ve biyolojik örnekler ile bölgedeki kirliliğin değişimdeki rolünün incelenmesi adına çalışmalar yürütülmüştür. Elde edilen sonuçların, bölgedeki inorganik ve organik kirleticilerin tespit edilmesi ve özellikle bölgedeki canlıların nesillerinin sürdürülebilmesi adına alınabilecek tedbirlerin belirlenmesinde literatüre öncü olması amaçlanmaktadır. Kutup projelerimiz kapsamında elde edilen veriler bu sunum kapsamında dinleyiciler ile paylaşılacaktır.

Kaynakça

Meredith, M. P., Sommerkorn, M., Cassotta, S., Derksen, C., Ekaykin, A. A., Hollowed, A. B., Kofinas, G., Mackintosh, A. N., Muelbert, M. M. C., & Melbourne-Thomas, J. (2019). Polar regions. In *The ocean and cryosphere in a changing climate: Summary for policymakers* (pp. 1–3). Intergovernmental Panel on Climate Change.

Teşekkür

Yürütülen çalışmalar TÜBİTAK 1001-KUTUP Araştırma Projeleri olarak 119Z846, 123G040 ve 123G031 numaralı projeler kapsamında desteklenmiş ve Cumhurbaşkanlığı himayeleri, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı uhdesinde TÜBİTAK MAM Kutup Araştırmaları Enstitüsü koordinatörlüğünde gerçekleşen 4. Ulusal Antarktika Bilim Seferi, 4. Ulusal Arktik Bilimsel Araştırma Seferi ve 9. Ulusal Antarktika Bilim Seferi'nde toplanan numuneler ile gerçekleştirilmiştir.





Ç2

Yeşil Kimya ve Mikro Katı Faz Ekstraksiyon İçin Yeşil Adsorbanlar

Mustafa Soylak ^{a, b, c}

^a Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 Kayseri

^b Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), Erciyes Üniversitesi, 38039 Kayseri

^c Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Ankara

E-Mail: soylak@erciyes.edu.tr

Yeşil kimya, çevre dostu ve sürdürülebilir bir yaklaşım olarak tüm dünyada önemli bir yere sahiptir. Yeşil kimyanın bilim adamlarınca kabul edilmiş 12 kuralı temel kuralı kimyanın her alanında olduğu gibi eser inorganik ve/veya organik türlerin doğru ve duyar bir şekilde tayinleri için ayırma zenginleştirme esaslı katı faz ekstraksiyon çalışmalarında da kullanılmaktadır. Bu sununda Soylak Araştırma Grubu tarafından yeşil kimya çerçevesinde mikro katı faz ekstraksiyon konusunda literatüre kazandırılmış çalışmalardan örnekler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil kimya, yeşil adsorbanlar, mikro katı faz ekstraksiyonu, eser analiz.





Ç3

Eğitimde Kalite ve Sürdürülebilirlik: Bitmeyen Yolculuk

Dinçay Köksal*

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, E-mail: dkoksal@comu.edu.tr

Toplumların kalkınmasında kaliteli eğitimin rolü tartışılmaz. Her alanda ve her basamakta eğitimin kalitesini artırmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak tüm ülkelerin geleceği için büyük önem taşımaktadır. Kaliteli eğitim, öğrencilere akademik başarı sağlamanın yanı sıra eleştirel düşünme, problem çözme ve yaşam becerileri kazandırmasıyla ilgili bir durum iken, “sürdürülebilirlik” ise sadece mevcut öğrencilere değil, aynı zamanda gelecek nesillere de eğitim fırsatlarının devamlılığını garanti etmek ile ilgilidir. Kaliteye sahip olmak, eğitimde her seferinde daha iyiye ulaşmak için bitmeyen bir yolculuğu gözde almaktır. Ülkemizde üniversitelerimiz bu bağlamda hem kurumsal olarak hem de programları bazında kalite güvencesi çalışmalarını hızla sürdürmektedir. Bu sunumda kalite güvencesi çalışmaları ve akreditasyon süreçlerinde hedefe ulaşmada dikkate alınması gereken “kapsayıcılık ve erişilebilirlik”, yenilikçi ve esnek müfredatlar”, “öğretim elemanı ve öğrencilerin sürekli gelişimi”, “çevresel sürdürülebilirlik” gibi temel konular ele alınacaktır.

*EPDAD Yönetim Kurulu Başkanı

CEENQA (Orta ve Doğu Avrupa Ülkeleri Yükseköğretimde Kalite Güvencesi Birlikleri) Yönetim Kurulu Üyesi





Ç4

Yükseköğretimde Kalite Güvencesinde Doğru Bilinen Yanlışlar

Ali Sınağ

İstanbul Aydın Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Küçükçekmece / İstanbul,
Türkiye, E-mail: alisinag@aydin.edu.tr

Yükseköğretimde artan rekabet Üniversitelerimizde misyon farklılaşması yaklaşımını zorunlu kılmaktadır. Bunun dışında Üniversitelerin artık araştırma, eğitim, topluma hizmet gibi operasyonel süreçlerin hepsinde paydaş katımlı bir yaklaşımı benimsemeleri de zorunlu hale gelmiştir. Yükseköğretimimin hızla değişen gündeminde artık mezun olan öğrencinin işe ne kadar kısa sürede girdiği, mezunun kurumla ilişkileri, karar süreçlerine öğrencilerin katılıp katılmadığı, Eğitim Öğretim başta tüm politikalarda paydaş katılımına ve kurumda uygulanan yeni mekanizmalara (Örneğin öğrenci odaklı öğrenme) atıf yapılması gibi hususların göz önünde bulundurulması önem taşımaktadır. Yükseköğretimde kalite güvence sistemi bütün süreçlerin izlenmesi ve iyileştirmesi için kurumca bir mekanizma oluşturulmasını esas alır. Böyle bir yapıyı kurgularken üniversitelerimizde kalite politikasının kapsayıcılığı, uygulanmayan hedeflere politika metninde yer verilmemesi, kalite güvence sisteminin sadece standartlara uyumdan ibaret olmadığı, değerlendirme takımının saha ziyareti sırasında gösterilen hassasiyetin tüm yıla yayılması gerektiği gibi hususlar kalite güvence sisteminde önem taşımaktadır.





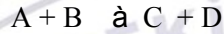
Ç5

Homojen Katalizörler: Ekonomik ve Ekolojik Önemi

Bekir Çetinkaya

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

Ham madde kaynaklarının azalması, girdi fiyatlarının yükselmesi ve toplumdaki çevre bilincinin artması temiz üretim yöntemlerinin geliştirilmesini, yeşil (Temiz) kimya ilkelerine uymayı gerektirir.



Klasik stokiometrik yöntemler çok miktarda atık/yan ürün verir; atık, para demektir. Bu nedenlerle üretim aşamasında katalizör kullanımı zorunluluk haline gelmiştir. Katalizörler heterojen ve homojen olabilir. Burada homojen katalizörlerden söz edilecektir. Homojen katalizörlerin endüstrideki payı (~%15) küçüktür. Ancak, seçicilikleri yüksek olduğu için incelikli kimyasalların (ilaç etken maddeleri gibi) üretimi sırasında çok kullanılır. Söz konusu kimyasalların üretiminde bolca atık/yan ürün ortaya çıkar. Örneğin kiral kimyasalların heterojen katalizörle üretimi olası değildir.

Metal kompleksleri, $[M-MXL_n]$ organik çözügenlerde çözündükleri için homojen katalizör grubuna girer. Katalizörün performansı (M) iyonuna, M üzerindeki ligantlara (L_n) ve M üzerindeki koordinasyon boşluğunun ($\square$) bulunmasına bağlıdır. L_n , aktif türü kararlı kılar, elektronik ve sterik yolla katalizörün seçiciliğini belirler. Bu sunumda homojen katalizörlerin genel özellikleri, kullanım alanları ve tepkime mekanizmaları tartışılacaktır.





Ç6

Kimya Eğitiminde Görselleştirme: Yapay Zekâ Dokunuşu

Sevil Akaygün

Boğaziçi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD
E-Mail: sevil.akaygun@boun.edu.tr

Kimyasal kavramların açıklanması ve öğrenilmesinde farklı gösterim ve görsellerden yararlanılmaktadır. Bu gösterimlerin, gözlemlenebilir (makroskopik), semboller kullanılarak (sembolik) ve tanecikleri betimleyen (mikroskopaltı) düzeylerde ve birbiriyle ilişkilendirilerek kullanılması anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi için önem taşımaktadır. Kimya öğretmenleri de derslerinde bu gösterimlere yer vererek uygun öğrenme ortamı hazırlamaktadır. Kimya öğretmen adayları ise öğrenimleri boyunca gerek kimya alan bilgilerini gerek kimyasal kavramları öğretim becerilerini gerekse de gösterimlerin seçim ve kullanımında teknoloji kullanım becerilerini geliştirmektedirler. Hazırladıkları ders planlarında sınıf seviyesine uygun, bu üç düzeyi betimleyen en uygun gösterimlere yer vermeyi hedeflemektedirler. Son yıllarda üretken yapay zekâ (GenAI) araçlarının kullanımının her alanda olduğu gibi eğitimde de artmasıyla öğretmen adayları derslerinde kullanacakları görselleri oluşturmak üzere yapay zekaya başvurabilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmanın amacı kimya öğretmen adaylarının GenAI araçlarını kullanarak görsel oluşturmayı nasıl deneyimlediklerinin incelenmesidir. Bu çalışmada, Türkiye'deki bir devlet üniversitesinde 2023 ve 2024 yıllarında son sınıfta okuyan 22 kimya öğretmen adayına ilk olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ve 15 açık uçlu soru içeren üç bölümden oluşan “Yapay Zeka ile Oluşturulan Görseller Üzerine Deneyim ve Yansıtma Anketi” (ExpAI-VisQ) verilmiş, ardından öğretmen adayının bu süreçteki deneyimlerini, oluşturulan görseller hakkındaki görüşlerini, Pedagojik Alan Bilgilerini (PAB) ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerini (TPAB) daha iyi anlamak amacıyla bireysel görüşmeler yapılmıştır. Çalışmanın bulguları, kimya öğretmen adaylarının GenAI tarafından oluşturulan görsellerin güçlü yönlerini çekici, sanatsal ve ilginç olarak sıraladıklarını ortaya koymuştur. Ancak, bilimsel içerik, pedagojik ve gösterimsel sınırlamalar nedeniyle görsellerden memnun kalmamışlardır. Görsel oluşturmak amacıyla GenAI araçlarıyla çalışmanın, kimya öğretmen adaylarının bu görsellere PAB ve TPAB aracılığıyla eleştirel bir şekilde bakarken kimya öğretimi için gerekli becerileri geliştirmelerine yardımcı olabileceği önerilebilir.





SÖZLÜ BİLDİRİLER





S01

Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Malahit Yeşili Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar

Esmanur Yüz* & Yeliz Özudoğru

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: esmanuryuz@gmail.com

Özet

Çeşitli endüstriyel prosesler için yılda yaklaşık olarak 0,7 milyon ton ağırlığında ortalama 10.000 farklı boya üretilerek bu boyaların önemli bir kısmı atık suya salınır. Atık sularda bulunan bu boya maddeleri, su yaşamı ve insan sağlığı için oldukça tehlikelidir. Malahit yeşili, ipek, yün, deri, pamuk ve kâğıt boyama da yaygın olarak kullanılan bir boyadır. Bununla beraber yetiştiricilik ve balıkçılıkta mantar ilacı olarak da kullanılmaktadır. Ancak Malahit yeşili çevresel olarak kalıcıdır ve sucul-karasal hayvanlara toksik etki yaratmaktadır. Toksik etkileri nedeni ile bu boya maddelerin sucul ortamdan giderimi için pek çok yöntem denenmekle birlikte, adsorpsiyon yönteminin diğer yöntemlere göre daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir.

Bu çalışmada, denizel kökenli doğal polimer olan agar ve aljinat birleşiminden elde edilen hidrojel malzemelerinin, sucul ortamda bulunan, çevre ve insan sağlığı için tehlikeli bazik boya madde olan malahit yeşili boya maddesinin adsorpsiyon özellikleri incelenmiştir. Agar ve aljinat ile hidrojel formülasyonları hazırlanarak boya madde giderimindeki verimliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda hidrojel kombinasyonları olan agar ve aljinat ile elde edilen hidrojel malzemelerin, sulu çözeltide bulunan malahit yeşili boya maddesi adsorpsiyon özellikleri incelenip, maksimum adsorplama kapasitesi araştırılmıştır. Adsorpsiyon deneyleri için, 0,05 g hidrojel örneği, 10 ml 10 ppm malahit yeşili boya madde çözeltisi ile karıştırılarak 250 rpm hızında, sıcaklık ayarlı çalkalamalı su banyosunda oda koşullarında 2 saat çalkalanmıştır. Deneme sonrası örneklerdeki malahit yeşili miktarı 617 nm’de spektrofotometrede ölçülmüştür. Adsorpsiyon kapasitesi, pH, süre, derişim etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre %88 oranında tutunma gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: agar, aljinat, boya madde, adsorpsiyon

Kaynakça

1. Ahmad, M. A. ve Rahman, N. K. 2011. Equilibrium, kinetics and thermodynamic of Remazol Brilliant Orange 3R dye adsorption on coffee husk-based activated carbon. Chemical Engineering Journal, 170, 154-161.
2. Franca, A. S., Oliveira, L. S., Ferreira, M. E. 2009. Kinetics and equilibrium studies of methylene blue adsorption by spent coffee grounds. Desalination, 249, 267-272.
3. Srivastava, S., Sinha, R. And Roy, D. (2004). Toxicological effects of malachite green Aquat. Toxicol., 66: 319-329.
4. Ho, Y. S., ve McKay, G. 2003. Sorption of dyes and copper ions onto biosorbents. Process Biochemistry, 38: 1047-1061.





S02

Ay çekirdeği Ekstraktından E Vitamini Eldesi ve E Vitamini Yüklü Elastik Lipozomların in-Vitro Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Melike Gür *, İlkay Patir & Saliha Şahin

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: melikegur32@gmail.com

Özet

E vitamini, tokoferoller ve tokotrienoller olmak üzere iki ana gruptan oluşan, yağda çözünebilen bileşiklerdir [1]. Hem tokoferoller hem de tokotrienoller, güçlü antioksidan özellikleriyle reaktif oksijen türlerini (ROS) ve serbest radikalleri temizleme yeteneğine sahiptirler. E vitamininin bu özellikleri, çeşitli hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde terapötik potansiyelini araştırmak isteyen araştırmacılar arasında büyük ilgi görmektedir. E vitamini, antioksidan ve UV radyasyondan koruyucu etkileri nedeniyle foto koruma sağlayan ve cilt yaşlanmasını geciktiren dermatoloji ürünlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Düşük biyoerişilebilirlik, biyoaktif bileşiklerin etkinliğini sınırlar; bu nedenle enkapsülasyon, bu bileşiklerin emilimini ve biyoyararlanımını artırmak için etkili bir çözümdür. Enkapsülasyon, polifenoller gibi biyoyararlılığı düşük biyoaktif bileşiklerin stabilitesini, çözünürlüğünü ve kontrollü salımını artırmak amacıyla uygulanan bir tekniktir. Bu yöntemle nano/mikro boyutta kapsüller üretilir. Nanoenkapsülasyon, hedefleme ve biyoyararlanım açısından önemli avantajlar sağlar. Lipozomlar ve elastik lipozomlar gibi lipid bazlı nanopartiküller bu sistemlere örnektir [3, 4]. Elastik lipozomların ilaç salımı ve nüfuzu diğer ilaç salım sistemlerinden daha verimli olduğundan, ayçekirdeğinden ekstrakte edilmiş E vitamini elastik lipozomlara yüklenerek cilt ve kemik dokularına daha yüksek verimde nüfuz etmesi sağlanmaktadır.

Bu çalışmada E vitamini içeriği fazla olan ayçekirdeği Bursa'da yerel bir aktardan temin edilerek ultrasonik destekli ekstraksiyon yöntemi ile 30°C'de 4 saat ekstrakte edilmiştir. Ekstraktın toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu yöntemi ile, antioksidan kapasitesi ABTS ve CUPRAC yöntemleriyle incelenmiştir [5]. Ekstraktın E vitamini içeriği HPLC-DAD ile belirlenmiştir. Analizler sonucunda ABTS yöntemiyle antioksidan kapasite 14,40±2,09 mg TE/g örnek, CUPRAC yöntemiyle 55,13±2,85 mg TE/g örnek, toplam fenolik madde içeriği ise 2,57±0,37 mg GAE/g örnektir. E vitamini yüklü lipozomların hazırlanmasında kemometrik optimizasyon tekniklerinden Box-Behnken dizayn (BBD) kullanılarak maksimum enkapsülasyon etkinliği elde etmek için optimum koşul belirlenmiştir. Enkapsülasyon etkinliği %95,36±0,28 olarak bulunmuştur. Hazırlanan lipozomların fiziksel ve kimyasal yapısı karakterize edilmiştir. Lipozomların in-vitro koşullarda E vitamini salım davranışını belirlemek için ardışık in-vitro gastro-intestinal sindirim çalışması PBS ile salım çalışması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elastik lipozom, E vitamini, enkapsülasyon, ayçekirdeği

Kaynakça

1. Watson, R. R., & Preedy, V. R. (2008). Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols. CRC press.
2. Kanchi, M. M., Shanmugam, M. K., Rane, G., Sethi, G., & Kumar, A. P. (2017). Tocotrienols: the unsaturated sidekick shifting new paradigms in vitamin E therapeutics. Drug discovery today, 22(12), 1765-1781.
3. Subramani, T., & Ganapathyswamy, H. (2020). An overview of liposomal nano-encapsulation techniques and its applications in food and nutraceutical. Journal of food science and technology, 57(10), 3545-3555.





4. Liu, G., Hou, S., Tong, P., & Li, J. (2022). Liposomes: preparation, characteristics, and application strategies in analytical chemistry. *Critical reviews in analytical chemistry*, 52(2), 392-412.
5. Karkar, B., & Şahin, S. (2022). Determination of phenolic compounds profiles and antioxidant properties of oleaster (*Elaeagnus angustifolia* L.) grown in Turkey. *European Food Research and Technology*, 248(1), 219-241.





S03

Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Naproksen Tespiti

Durdane Şimşek^{1*}, Nuran Gökdereli¹, Mehmet Bay², Suzan Biran Ay³, Nihan Kosku Perkgöz²
& İsmail Murat Palabıyık¹

¹ Ankara Üniversitesi, Uluslararası Eczacılık Bölümü

² Eskişehir Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

³ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, E-mail: ecz.durdaneozturk@gmail.com

Özet

Naproksen, ağrıyı, ateşi, iltihabı dindirmek için ülkemizde sık kullanılan non-steroidal antiinflatuar ilaç grubuna ait bir ilaçtır. Ancak, naproksenin uzun süreli ve aşırı kullanımı gastrointestinal kanama, mide ülseri ve kalp hastalığı riskinin artması gibi yan etkilere yol açar [1]. Ayrıca içme suyu arıtma tesislerinde naproksenin tam bir mineralizasyona uğramayıp tesisten çıkan atıklarla birlikte çevreye karıştığı bildirilmiştir [2]. Bu nedenle, naproksenin hızlı, basit ve etkili tespit yöntemlerinin geliştirilmesi günümüzde giderek daha fazla araştırma konusu haline gelmektedir. Naproksen için geliştirilen bu yöntem, Moleküler Baskılı Polimerler (MIP) Kuantum Nokta (QD) aracılı floresan analizlerinin seçici ve yüksek duyarlılığıyla birleştirilerek naproksenin moleküler tanınmasını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, şablon molekül olarak naproksen ve kuantum noktaları olarak APTES ile modifiye edilmiş ZnO QD'ler bir sol-jel yöntemi ile sentezlenmiştir.

Sentez aşamasında, naproksen (şablon), APTES-ZnO QD'leri, etanol, fonksiyonel monomer olarak seçilen 3-Aminopropiltrietoksi silan (APTES) 50 mL'lik bir balona eklendi ve 1,5 saat karıştırıldı. TEOS çapraz bağlayıcı olarak ve NH₃·H₂O katalizör olarak eklenerek 18 saat karıştırıldı ve metanol ve distile su ile yıkama ve santrifüjleme işlemleri gerçekleştirildi ve aynı prosedür şablon eklenmeden baskısız polimer sentezi (NIP) olarak gerçekleştirildi. Fonksiyonel monomer, çapraz bağlayıcı miktarı, santrifüjleme süreleri, seçilen çözücü ortamı optimize edildi ve söndürme olayları farklı konsantrasyonlarda şablon çözeltileri ile izlendi. Baskılanmış polimerin şablon moleküle seçicilik çalışmaları başarıyla tamamlandı. Sentezlenen QD, QD/MIP ve QD/NIP'nin karakterizasyon basamakları tamamlanarak karşılaştırıldı ve geliştirilen polimerin sergilediği floresan değişimleri floresan spektrometrisi ile belirlendi.

Anahtar Kelimeler: moleküler baskılı polimerler, kuantum noktaları, floresans

Kaynakça

1. Goyal, N. K., Folger, A. T., Sucharew, H. J., Brown, C. M., Hall, E. S., Van Ginkel, J. B., & Ammerman, R. T. (2018). Primary care and home visiting utilization patterns among at-risk infants. The Journal of pediatrics, 198, 240-246. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.03.012>
2. Grenni, P., Patrolecco, L., Ademollo, N., Di Lenola, M., & Barra Caracciolo, A. (2014). Capability of the natural microbial community in a river water ecosystem to degrade the drug naproxen. Environmental Science and Pollution Research, 21, 13470-13479. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3276-y>





S04

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Mühendis Adaylarının Akademik Başarısına Etkisi

Sercan Yeşil

Mili Savunma Üniversitesi, Deniz Astsubay MYO, Yalova, E-mail: sercanyesil0808@gmail.com

Özet

Gelişen ve değişen teknolojinin ilerlemesinde önemli bir görev üstlenen Artırılmış Gerçeklik (AG) materyalleri, geleneksel yöntemleri geride bırakarak çağımıza uygun eğitim anlayışına katkı sağlamaktadır. AG materyalleri bireyin gerçek dünyası ile sanal dünyayı harmanlamaktadır. Aynı zamanda karar vermeye yardımcı olmakta ve eğlenceli bir kullanım alanı sunmaktadır. Diğer yandan AG teknolojisi sayesinde bireyler eğitim sürecinde hem öğrenip hem de yaşadıkları gerçek dünya ile etkileşim kurabilmektedir (1). Buda daha karmaşık olan konuların öğrenilmesini kolaylaştırmakta ve soyut kavramların öğrenci tarafından anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır (2). AG teknolojisi karmaşık kavramları; videolar, görseller ve interaktif oyunlarla bireylerin zihinlerinde canlandırmalarına olanak sunmaktadır.

Bu çalışmada üniversitelerin mühendislik fakültelerindeki mühendislik derslerinin teorik ve pratik görülen kısımlarında ortaya çıkan risk ve maliyeti ortadan kaldırmak amacı ile soyut kavramların öğretiminin artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılması amaçlanmıştır. Böylelikle kavramların somutlaştırılmasıyla birlikte uygulamalı ders çalışmalarının daha basite indirgenerek tam öğrenme modelinin gerçekleştirilmesi öngörülmüştür.

Anahtar kelimeler: Artırılmış gerçeklik, eğitim, mühendislik, teknoloji

Kaynaklar

1. Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge university press.
2. Arvanitis, T. N., Petrou, A., Knight, J. F., Savas, S., Sotiriou, S., Gargalakos, M., et al. (2007). Human factors and qualitative pedagogical evaluation of a mobile augmented reality system for science education used by learners with physical disabilities. Personal and Ubiquitous Computing, 13(3), 243–250.





S05

Ca-Al Çift Katmanlı Hidroksit Tabanlı Dispersif Katı Faz Mikroekstraksiyon ile Klorofilin Seçici Ekstraksiyonu

Nebiye Kızıl¹, Furkan Uzcan², Zeynep Ateşgil^{3*}, Mehmet Lütfi Yola⁴ & Mustafa Soylak²

¹ Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü

² Erciyes Üniversitesi, Kimya Bölümü,

³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

⁴ Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, E-mail: zatesgil@gmail.com

Özet

Bitkisel kaynaklarda bulunan terpenoidler, polifenoller, karotenoidler, klorofil gibi biyoaktif bileşenler hem bitkilerin büyüme, gelişme aşamalarında hem de insanların metabolik faaliyetlerinde çeşitli hayati fonksiyona sahiptirler. Yapılan birçok çalışma bitkilerin yapısında bulunan biyoaktif bileşenlerin bazı kanser türleri, kardiyovasküler hastalıklar ile beyin ve immün disfonksiyonu gibi yaşa bağlı dejeneratif hastalıkların oluşum riskini azalttığını bildirmektedir. Bu bileşenlerden biri olan klorofil, doğal bir pigmenttir ve bitkilerin yeşil renginden sorumludur. Birçok bitkide bulunan ve gıda ürünlerinin üretiminde kullanılan klorofil, antioksidan, anti-kanser, anti-enflamatuar ve anti-obezite gibi sağlık üzerine olumlu etkiler sunmaktadır [1,2]. Bu nedenle bahse konu örneklerdeki klorofilin bu örneklerden ayrılması ve zenginleştirilmesi için bir yöntemin geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu çalışmada, bazı bitki çeşitlerindeki ve gıda örneklerindeki klorofilin ekstraksiyonu ve UV-Vis spektrofotometresi ile tayini için Ca-Al çift katmanlı hidroksit tabanlı (Ca-Al LDH) dispersif katı faz mikroekstraksiyon (d-KFME) yöntemi araştırılmıştır. Hidrotermal sentez yöntemiyle elde edilen Ca-Al LDH nanohibrit malzeme klorofilin ekstraksiyonu çalışmasında kullanılmadan önce, X-ışını kırınımı (XRD), fourier dönüşümlü infrared spektroskopisi (FT-IR), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve enerji dağılımlı X-ışını (EDX) gibi cihazlar kullanılarak karakterize edilmiştir. Daha sonra, klorofilin örneklerden ekstraksiyonunu en etkili şekilde gerçekleştirmek için d-KFME tekniğinin pH, adsorban miktarı, örnek hacmi, ekstraksiyon süresi gibi deneysel parametreleri incelenmiştir. Elde edilen optimum ekstraksiyon şartları ile geliştirilen yöntem; sakız, puding, dondurma ve içecekler gibi gıda numunelerinde ve bazı yeşil yapraklı bitkilerde uygulanmıştır. Yöntemin doğruluğu ekleme geri kazanım çalışmaları ile ispatlandıktan sonra, gözlelenebilirlik sınırı (LOD), tayin sınırı (LOQ), % geri kazanım değerleri, % bağlı standart sapma (% BSD), adsorbanın yeniden kullanılabilirliği gibi değerler hesaplanarak d-KFME tekniğinin analitik performansı değerlendirilmiştir. Uygulanabilirliği doğrulanan bu yöntemin; gıda ve ayrıca tarımsal sebze-meyve atıklarının değerlendirilmesi için klorofil yan ürününün ekstraksiyonunda kullanılabilecek olması avantajı ile çevresel sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Klorofil, biyoaktif bileşenler, katı faz mikroekstraksiyonu, yeşil kimya

Kaynakça

1. Barba, F. J., Esteve, M. J., & Frígola, A. (2014). Bioactive components from leaf vegetable products. *Studies in natural products chemistry*, 41, 321-346.
2. Uyar, B. B., & Sürücüoğlu, M. S. (2010). Besinlerdeki biyolojik aktif bileşenler. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 38(1-2), 69-76.





S06

Kınakına (*Cinchona Officinalis*) Bitkisinin Optimum Ekstraksiyon Koşullarının ve Antimikrobiyal Özelliklerinin Araştırılması

Rabia Kula*, Gamze Yıldız & Önder Aybastier

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030082@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen etken maddeler modern tıpta kullanılan birçok ilacın ve kozmetik ürünün içerisinde yer almaktadır. Güney Amerika'ya özgü, Rubiaceae ailesine ait olan Kınakına ağacının (*Cinchona officinalis*) kabuğunda başlıca kinin, kinidin, sinkonin ve sinkonidin alkaloidleri bulunur [1]. Bu bileşenlerin haricinde tanen, triterpin, fenolik asitler, flavonoidler, fitosteroller, uçucu yağlar ve mineraller içerir [2]. Bu alkaloidler 17. yüzyılın başlarından beri geleneksel tıpta yüksek ateş ve sıtma tedavisinde sıklıkla kullanılmış, modern tıpta da iyi bilinen bir ilaç haline gelmiştir. Günümüzde yapılan birçok çalışma, *Cinchona* alkaloidlerinin anti-malaryal aktivitenin yanı sıra anti-obeze, anti-kanser, anti-parazitik, antioksidan, anti-mikrobiyal [3], anti-artrit, anti-viral, anti-piretik, antiplatelet, antivirüs, anestezi, anti-krampt, anti-fungal, anti-inflamatuar ve saç uzatma aktiviteleri gibi başka potansiyellere de sahip olduğunu ortaya koymuştur [4].

Bu çalışmada kınakına kabuğunun içerdiği antioksidan bileşenlerin ekstraksiyonu için ekstraksiyon koşulları merkezi kompozit dizayn ile optimize edildi. 4 parametre-5 seviyeli 30 deneyden oluşan bir dizayn oluşturuldu. Antioksidan kapasite ABTS, Cuprac ve DPPH yöntemleriyle, toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu yöntemi ile belirlendi. Çok yanıtlı yanıt yüzey yöntemine göre optimum ekstraksiyon koşulları belirlendi. Optimum koşullarda hazırlanan ekstraktın içerdiği bileşikler HPLC-DAD ile kantitatif olarak analiz edildi. Ayrıca optimum koşullarda elde edilen ekstraktın antibakteriyel aktivitesi belirlendi. Kınakına kabuğunun içerdiği antioksidan bileşenler ve antimikrobiyal aktivitesi araştırılarak, günümüzde doğal içeriğin ilgi gördüğü alanlardan biri olan kozmetik alanında, ciltte yayılan bakterilerinin yayılımını ve çoğalmasını azaltıcı etki sağlayabileceği, içeriğindeki antioksidanlar ile cildi serbest radikallere karşı koruyarak, yaşlanma ve renk tonu eşitsizliklerinin önüne geçebileceği öngörülerek, kozmetik ürünlerde kullanım potansiyeli ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kınakına, antioksidan kapasite, antimikrobiyal aktivite, merkezi kompozit dizayn

Teşekkür: Bu çalışmayı "TÜBİTAK 2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI" kapsamında 1919B012457160 nolu proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynakça

1. Nair KP., (2010). "4- *Cinchona* (*Cinchona* sp.)". The Agronomy and Economy of Important Tree Crops of the Developing World, (s. 111-129), Elsevier, Indian Council of Agricultural Research New Delhi, India.
2. Yadav, R., Sahu, M., Yadav, PK., Thakur, SS., Rath, J., (2023). "Phytochemical Estimation and Antioxidant Potential of *Cinchona officinalis* L. Stem Bark Extracts", International Journal of Medical Sciences & Pharma Research, 9(2), 32-35.
3. Dubey, A., Singh, Y., (2021). "Medicinal Properties of *Cinchona* Alkaloids - A Brief Review", Asian Journal of Research in Pharmaceutical Sciences, 11(3), 224-8.
4. Hariyanti, H., Mauludin, R., Sumirtapura, Y. C., Kurniati, N. F., (2022). "A Review: Pharmacological Activities of Quinoline Alkaloid of *Cinchona* sp.", Biointerface Research in Applied Chemistry, 13(4), 319.





S07

Agar ve Aljinat ile Hazırlanan Hidrojel Formülasyonlarının Metilen Mavisi Boyar Maddesi Giderimindeki Etkisi: Çevre Dostu Adsorbanlar

Selin Gönülaçar * & Yeliz Özudoğru

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: selingonulacar@icloud.com

Özet

Çevre kirliliği sanayileşme ve nüfus artışı ile günümüzde önemli bir tehdit haline gelmiştir. Özellikle su kaynaklarının kirliliği insan ve doğa sağlığı açısından büyük riskler barındırmaktadır. Bu kirliliğin başlıca nedenlerinden biri endüstriyel atık sulardır. Dünya genelinde üretilen boyar maddelerin yıllık yaklaşık %20'si atık sulara verilmektedir. Tekstil atık sularındaki bu boyar maddeler; hem klasik arıtma sistemlerine direnç göstermeleri hem de boyar maddelerin hidroliz olmaları sonucunda toksik ve kanserojenik yan ürünler üretmeleri nedeniyle önemli bir çevre kirliliği problemi haline gelmiştir. Metilen Mavisi özellikle tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir boyar madde olup, çevre ve insan sağlığı için olumsuz etkileri vardır. Metilen Mavisi heterosiklik ve iyonik özelliklere sahip bir bileşik olup, redoks özellikleri gösteren bir katyonik bileşiktir. Bu bileşik özellikle doku boyama, mikroskopî, oksidatif stres çalışmaları ve klinik tedaviler gibi çeşitli alanlarda kullanılır.

Bu çalışmada, denizel kökenli doğal polimer olan agar ve aljinat birleşiminden elde edilen hidrojel malzemelerinin, sucul ortamda bulunan, çevre ve insan sağlığı için tehlikeli bazik boyar madde olan metilen mavisi boyar maddesinin adsorpsiyon özellikleri incelenmiştir. Agar ve aljinat ile hidrojel formülasyonları hazırlanarak boyar madde giderimindeki verimliliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda agar ve aljinat hidrojelinin, sulu çözeltide bulunan metilen mavisi boyar maddesi adsorpsiyon özellikleri incelenip, maksimum adsorplama kapasitesi araştırılmıştır. Adsorpsiyon deneyleri için, 0,05 g hidrojel örneği, 10 ml 10 ppm metilen mavisi boyar madde çözeltisi ile karıştırılarak 250 rpm hızında, sıcaklık ayarlı çalkalamalı su banyosunda 2 saat çalkalanmıştır. Deneme sonrası örneklerdeki metilen mavisi miktarı 698 nm'de spektrofotometrede ölçülmüştür. Adsorpsiyon kapasitesi, pH, süre, derişim ve sıcaklık etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre %85,66 tutunma olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: metilen mavisi, agar, aljinat, boyar madde, adsorpsiyon

Kaynakça

1. Bayar, S. (2018). Metilen Mavisinin Doğal Kıl Üzerine Adsorpsiyonu. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(2), 264-272.
2. National Center for Biotechnology Information. (n.d.). Methylene Blue. PubChem Compound Summary for CID 6099. National Library of Medicine. Retrieved April 18, 2025.
3. Sundarapandiyar, M., Meenakshi, S., & Ramachandran, S. (2022). Adsorptive Removal of Methylene Blue from Aqueous Solution Using an Eco-Friendly Biosorbent. Water, 14(2), 242.





S08

Antep Fıstığı Yumuşak Dış Kabuğunun Ekstraksiyon Koşullarının Kemometrik Optimizasyonu ve Elde Edilen Ekstraktın Oksidatif DNA Baz Hasarını Önleme Etkisinin Araştırılması

Berra Nur Dönmez*, Gamze Yıldız & Önder Aybastier

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: berranurdonmez16@gmail.com

Özet

Antep fıstığı, Anacardiaceae (sakızağacıgiller) familyasına ait olup, yenilebilir, sert kabuklu meyveler grubunda yer alan, sıcak ve kurak iklimde, ülkemizde özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilen bir meyvedir [1]. Antep fıstığı yüksek miktarda biyoaktif bileşikler içerdiğinden kabuğu güçlü bir antioksidan kaynağıdır. Antioksidanlar, gıdalarda oksidasyonu engelleme ve reaktif oksijen ile azot türlerinin zararlı etkilerini azaltma konusundaki rolleri nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Oksidasyon, canlı hücrelerde veya lipid içeriği yüksek olan besinlerde oksijenin oksidatif etkisiyle oluşan, genellikle istenmeyen renk, tat ve koku değişimlerini ifade eder [2]. Antep fıstığı kabukları çekirdeklerine kıyasla daha fazla antioksidan aktiviteye sahip olduğundan serbest radikalleri etkisiz hale getirerek biyomolekülleri ve DNA'yı oksidasyona karşı koruyabilir [3].

Bu çalışmada kurutulmuş Antep fıstığının yumuşak dış kabuğunun ekstraksiyon koşulları merkezi kompozit dizayn kullanılarak optimize edildi. Sıcaklık (30-60 °C), süre (30-70 dk), asit derişimi (40-100 mM) ve metanol oranı (25-70 v/v) parametrelerinin optimizasyonu için ultrasonik destekli ekstraksiyon ile antioksidan bileşiklerin ekstraksiyonu gerçekleştirildi. Folin-Ciocalteu yöntemi ile toplam fenolik madde içeriği, ABTS ve Cuprac yöntemleri ile antioksidan kapasite analizleri gerçekleştirildi. En yüksek verimle ekstraksiyonun yapılabilmesi için ekstraksiyon koşulları çok yanıtli merkezi kompozit dizayn ile Design Expert programı kullanılarak belirlendi. Optimum koşullarda hazırlanan ekstraktın HPLC-DAD ile içerdiği fenolik bileşikler analiz edildi. Bu ekstraktın oksidatif DNA baz hasarını önlemedeki etkisi ortaya koyuldu. Ekstrakt içeren ve içermeyen ortamda DNA üzerine oksidan eklenerek, oluşan DNA baz hasar ürünleri GC-MS/MS ile analiz edildi. Ekstraktın in vitro koşullarda oksidatif DNA baz hasarı oluşumunu azalttığı gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Antep fıstığı, optimizasyon, antioksidan kapasite, fenolik bileşik, DNA hasarı.

Teşekkür: Bu çalışmayı "TÜBİTAK 2209-A ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA PROJELERİ DESTEKLEME PROGRAMI" kapsamında 1919B012422103 nolu proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynakça

1. Barut, D. (2019). Antep fıstığı (*Pistacia vera* L.) yumuşak dış kabuğunun kimyasal bileşimi ve antioksidan potansiyelinin belirlenmesi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.
2. Nemzer, B., Kalita, D., Yashin, A. Y., & Yashin, Y. I. (2022). Chemical composition and polyphenolic compounds of red wines: Their antioxidant activities and effects on human health-A review. *Beverages*, 8(1),1.
3. Alhveis, İ. (2022). *Pistacia vera* dış kabuğu kullanılarak biyoaktif materyal geliştirilmesi, Gaziantep Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı.





S09

Barbunya Fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L. var. pinto) Kabuğu Ekstraktından Pektin Ekstraksiyonu, Karakterizasyonu ve Film Eldesi

Fatma Vildan Usta* & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030005@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Gıda ambalajında sentetik filmlerin üretimi ve uygulamaları son yıllarda hızla artmış ve sentetik plastiklerin bozunmaya dirençli olması nedeniyle ciddi çevresel endişelere yol açmaktadır. Günümüzde tüketiciler gıda ambalajıyla ilişkili çevresel sorunları azaltmaya çalışmakta ve biyolojik olarak parçalanabilen malzemeler talep etmektedir. Bu nedenle doğada bol miktarda bulunan yenilenebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerle, yenilebilir ve biyolojik olarak parçalanabilir filmler geliştirilmeye çalışılmaktadır [1]. Film üretmek için kullanılan doğal kaynaklardan elde edilen biyopolimerler arasında esas olarak proteinler, lipitler, polisakkaritler ve tüm olası kombinasyonları, ayrıca bazen de filmin özelliklerini iyileştirmeyi amaçlayan katkı maddelerinin (örneğin uçucu yağ) eklenmesi yer almaktadır. Genel olarak, bu malzemeler ucuzdur ve atık veya yan ürün olan malzemelerden elde edilir. Polisakkaritler, doğada bol miktarda olan, biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerdir ve farklı doğal kaynaklardan elde edilebilir. Gıda ve diğer endüstrilerde kullanılan polisakkaritler arasında selüloz, nişasta, pektin, kitosan, kitin, guar, glukomannan, agar, karragenanlar, aljinatlar ve birçok polisakkarit bulunur. Polisakkaritler, gıda bileşenleri olarak antikanser ve antidiyabetik gibi bir dizi biyolojik işleve sahiptir. Bu polisakkaritler ayrıca güçlü film oluşturma kapasitesine sahip olma eğilimindedir [2].

Bu çalışmada, barbunya fasulyesi (*Phaseolus vulgaris* L. var. pinto) kabuğundan pektin ve pektin ile film eldesi hedeflenmiştir. Farklı ekstraksiyon yöntemleriyle farklı parametreler doğrultusunda en yüksek verimle pektinin elde edildiği optimum değerler belirlenmiş ve karakterizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen pektinden, farklı kombinasyonlar kullanılarak filmler elde edilmiştir. Elde edilen filmlerin karakterizasyon işlemleri gerçekleştirilmiş ve antimikrobiyal etkinlikleri araştırılmıştır. Böylece bitkisel atıklardan elde edilen pektin bazlı filmler hazırlanmış ve farklı alanlarda antimikrobiyal etkinlik gösteren sürdürülebilir materyal olarak kullanım potansiyeli araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Barbunya kabuğu, pektin, antimikrobiyal etkinlik, sürdürülebilirlik

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı tarafından 1919B012418197 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Salimi, A., Khodaiyan, F., Askari, G., & Amraei, A. (2025). Effect of propolis extract-loaded films made of apple pomace pectin and grass pea protein on the shelf life extension of black mulberry. *Food Hydrocolloids*, 158, 110549.
2. Jamroz, E., & Kopel, P. (2020). Polysaccharide and protein films with antimicrobial/antioxidant activity in the food industry: A review. *Polymers*, 12(6), 1289.





S10

Asidik Ortamda Metal Korozyonunu Etkin Bir Şekilde Önleyen Vanilin Türevi tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi

Elif Çetin* & Serkan Öztürk

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082130048@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, endüstride gıda ve içeceklerde tatlandırıcı, parfümeri sanayisinde koku verici, hayvan yemlerinde ve temizlik ürünlerinde kokuları maskeleyici olarak kullanılan vanilinin 1, tri-katyonik yüzey aktif madde türevi sentezlenmiştir. Buna benzer vanilin türevlerinin son yıllarda metal korozyonunu önledikleri keşfinden yararlanılarak, sentezlenen türevin çeşitli koşullarda anti-korozyon etkinlikleri araştırılmıştır. Elde edilen yüzey aktif maddenin spektroskopik yöntemler ile yapısı aydınlatılmış olup bu yüzey aktif maddenin farklı ortam sıcaklıklarında, farklı asit konsantrasyonlarında ve farklı daldırma sürelerinde metal yüzeyindeki korozyona engel olup olmadığı araştırılmıştır. Sıcaklık farkına dayalı olan araştırmalarda 25, 35, 45, 55 ve 65 oC sıcaklıklarda, 1.0 M HCl ortamına 24 saat boyunca daldırılan yumuşak çelikte (DIN EN 10130 normuna uygun) 2 ağırlık kaybına dayalı korozyon testleri yapılmıştır. Korozyon testlerinde, inhibitör konsantrasyonu olarak 1, 5, 10, 50, 100 ppm'lik çözeltiler hazırlanmış ve bunların, inhibitörsüz ortamla karşılaştırılmak üzere, metal kuponlardaki ağırlık kayıpları tespit edilmiştir. Testler sonucunda, hazırlanan inhibitörün farklı konsantrasyonları için farklı ortam sıcaklıklarında yapılan testlerde 25 oC'de sırasıyla %98.02, 98.35, 98.53, 98.88, 98.86; 35 oC'de sırasıyla %99.33, 99.31, 99.56, 99.56, 99.54; 45 oC'de sırasıyla %99.16, 99.32, 99.33, 99.31, 99.45; 55 oC'de sırasıyla %91.39, 98.44, 95.11, 97.42, 98.93; 65 oC'de sırasıyla %73.44, 92.11, 81.33, 74.56, 88.81 inhibisyon etkinlikleri hesaplanmıştır. Aynı maddenin farklı asit konsantrasyonları ortamında 10 ppm inhibitör konsantrasyonu için 2 M'da %96.80; 4 M'da %87.80; 6 M'da %75.79 inhibisyon etkinlikleri belirlenmiştir. İnhibitörün 10 ppm konsantrasyonu için farklı daldırma süreleri kullanıldığında, 24 saatte % 99.12; 48 saatte %99.47; 72 saatte %99.57; 96 saatte %99.50 ve 120 saatte %99.45 inhibisyon etkinlikleri elde edilmiştir. Korozyon testlerinin sonucunda, sentezlenen tri-katyonik yüzey aktif maddenin, 1 M HCl çözeltisine daldırılan çelik için mükemmele yakın anti-korozyon etki gösterdiği görülmüştür. Bu etkinliğin arka planında, tri-katyonik yüzey aktif maddenin metal yüzeyine adsorpsiyonu yattığından, bu adsorpsiyonu ispatlamak için, 25 oC'de yapılan korozyon testinin ardından inhibitörsüz ve 10 ppm inhibitör içeren korozif ortamdan çıkarılan metal yüzeylerine saf su damlatılarak bu suyun metal yüzeyi ile yaptığı temas açıları ölçülmüştür. Bu adsorpsiyonun türünü belirlemek için ise izoterm çalışmaları yapılmış ve Langmuir adsorpsiyon izotermine uyduğu görülmüştür. Yapılan Langmuir izoterm çalışması sonucu inhibitörün metal yüzeyine baskın bir şekilde kimyasal adsorpsiyonla tutunduğu sonucuna varılmıştır. Son olarak metal yüzeyine korozyondan kaynaklı tahribat durumunu görsel olarak ortaya koymak için yine inhibitörsüz ve 25 OC'de en yüksek inhibisyon etkinliğinin görüldüğü 50 ppm inhibitör içeren ortamdan çıkarılan metal kuponlarda taramalı elektron mikroskobu cihazı (SEM) ile yüzey görüntüleri alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sentez, vanilin, korozyon inhibisyon etkinliği, SEM

Kaynakça

1. Esposito, L. J., Formanek, K., Kientz, G., Mauger, F., Maureaux, V., Robert, G., ... & Naik, N. (1997). Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology.
2. Anonymous. Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming—technical delivery conditions, German version EN 10130:2006, DIN (Deutsches Institut für Normung e.V.) Standard; 2007.





S11

Karabiga Karidesinden Elde Edilen Kitosan ile Ticari Kitosanın Sulu Çözeltide Bulunan Kongo Kırmızısı Boyar Maddesinin Gideriminin Karşılaştırılması

Harun Yahya Sayık*, Kaan Uyar & Yeliz Özudoğru

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: sayikharunyahya@gmail.com

Özet

Tekstil sanayisindeki endüstrileşme sonucunda atık boyar maddeler suya karışmakta ve bu boyar maddelerin içeriğinde bulunan metaller, klorürler ve diğer kimyasallar nedeniyle su yaşamına zarar vermektedirler. Ayrıca, bu boyar maddeler suya atıldıklarında ışığın suya girişini azaltıp su yaşamındaki fotosentetik aktiviteyi olumsuz etkileyerek çevreye zarar verirler [1]. Kongo kırmızısı (CR), Moleküler formülü $C_{32}H_{22}N_6Na_2O_6S_2$ olan organik bir boyar maddedir. Tipik bir anyonik azo boya olan CR, asidik ortamda mavi, alkali ortamda kırmızı bir renk alır. Tekstil ve boya sanayisinde yaygın olarak kullanılmasına rağmen, canlı organizmalar için zararlıdır. Karmaşık kimyasal yapısı ve yüksek termal kararlılığı göz önüne alındığında, CR içeren atık sular, parçalanması zor ve yüksek kimyasal oksijen ihtiyacı gerektiren organik atık sularıdır. Ayrıca, CR'nin kansorejen olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, atık suda bulunan CR'nin çevre dostu yöntemler ile ayrıştırılması büyük önem taşımaktadır [2,3]. Atık sulardan CR gibi tehlikeli boyar maddeleri uzaklaştırmak için en yaygın kullanılan arıtma yöntemleri arasında koagülasyon, iyon değişimi, membran filtrasyonu, ters ozmoz, adsorpsiyon ve elektrokimyasal arıtma gibi yöntemler yer alır. Adsorpsiyon, uygulama kolaylığı, etkililiği ve kullanışlı olması nedeniyle diğer arıtma tekniklerinden boyaları arıtmada en yüksek potansiyele sahip tekniktir [4]. Kitosan adsorpsiyonu, aktif karbon adsorpsiyonuna göre daha az maliyetlidir ve kolay elde edilebilir. Çalışmamızda yerel restoranlarda atık olarak nitelendirilen ve Çanakkale bölgesine özgü bir tür olan "Karabiga karidesi"nin kabuklarından önce kitin sonra da kitosan elde ederek (doğal kitosan), ticari kitosan (Sigma Aldrich) ile CR boyar maddesinin atık sulardan adsorpsiyonunun karşılaştırılması yapılmıştır. Kitosan elde etme aşamalarında, yerel restoranlardan temin edilen bozulmamış karides kabukları laboratuvara getirilmiş ve saf suda durularak etüvde kurutulmuştur. Kabuklar toz haline getirildikten sonra, demineralizasyon ve ardından deproteinizasyon işlemleri uygulanmıştır. Denemeler sırasında her bir kitosan örneği 0,05 gram tartılıp, 10 ml, 10 ppm CR eklenerek çalkalamalı su banyosunda çalkalanmıştır. Deneme sonrası her iki örnek de şırınga yardımı ile süzülüp, 497 nm'de spektrofotometrede ölçülmüştür. Adsorpsiyon denemelerine, her kitosan örneğine uygun olarak pH, derişim ve süre etkileri de incelenmiştir. Denemeler oda sıcaklığında (25°C) gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek adsorpsiyon değeri her iki kitosan türünde de pH 5 (doğal %88, ticari %90) olarak bulunmuştur. Süre denemelerinde ise her iki kitosan türünün de 100 dakika sonunda dengeye ulaştığı saptanmıştır. Derişim denemelerinde ise her iki kitosan türü de 0,05 gram tartılıp, pH 5 olan, 5, 10, 20, 50, 100 ve 150 ppm derişimlerdeki CR ile 100 dakika boyunca çalkalamalı su banyosuna çalkalanmıştır. Freundlich ve Langmuir izoterm modelleri uygulanmış ve doğal kitosan için q_{max} değeri 35 mg/g, ticari kitosan için ise q_{max} değeri 7 mg/g olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, doğal kitosanın adsorbans değerinin ticari kitosana göre daha iyi çıktığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, Kongo kırmızısı, adsorpsiyon.

Kaynakça

1. Dizge, N., Aydinler, C., Demirbas, E., Kobya, M., & Kara, S. (2008). Adsorption of reactive dyes from aqueous solutions by fly ash: kinetic and equilibrium studies. Journal of hazardous materials, 150(3), 737-746.





2. Zheng, Y., Cheng, B., Fan, J., Yu, J., & Ho, W. (2021). Review on nickel-based adsorption materials for Congo red. *Journal of Hazardous Materials*, 403, 123559.
3. Sabnis, R. W. (2007). *Handbook of acid-base indicators*. CRC Press.
4. Ahmad, R., & Ansari, K. (2021). Comparative study for adsorption of congo red and methylene blue dye on chitosan modified hybrid nanocomposite. *Process Biochemistry*, 108, 90-102.





S12

Aktif Karbon ile Sulu Ortamdan Azo Boyar Madde Giderimi

İlayda Nur Karabat*, Melike Küçük & Elif Tümay Özer

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E mail: 082030052@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Temiz su kaynaklarının azalması ve kirliliğini içeren su krizi, yakın geleceğin önemli çevresel sorunlarından biridir. Özellikle tekstil endüstrisi, fazla miktarda boyar madde ve kimyasal kullanımı nedeniyle atık su kirliliği açısından öne çıkan endüstrilerin başında gelmektedir [1]. Tekstil endüstrisinde tekstil kumaşına iyi tutunması ve ısı, ışık gibi dış etkilere karşı dayanıklılıklarından dolayı sıklıkla azo boyar maddeler kullanılmaktadır. Azo boyar maddeler, suda iyi bir çözünürlüğe ve düşük parçalanma özelliğine sahiptir. Yüksek renk verme özelliğinden dolayı sulu çözeltilerden arıtımı zor olmasıyla birlikte insan sağlığı için mutajenik ve kanserojenik, ekosistem dengesi için de toksik etkiler yaratmaktadır. Son yıllarda artan çevre düzenlemeleri ve temiz suya olan ihtiyaç nedeniyle reaktif azo boyar maddelerinin atık sulardan giderimi oldukça önemlidir [2, 3].

Bu çalışmada, sulu ortamdan reaktif mavi boyar maddesinin giderimi için ticari aktif karbon kullanıldı. Adsorpsiyon prosesine etki eden sorbent miktarı, pH, sıcaklık, başlangıç konsantrasyonu, süre ve iyonik şiddet gibi parametrelerin boyar madde giderimi üzerindeki etkileri incelendi. Optimum şartlar altında adsorpsiyon çalışmaları yürütülerek elde edilen veriler farklı izoterm ve kinetik modellere uygulandı. Adsorpsiyon prosesinin endotermik karakterli olduğu belirlendi. Elde edilen verilerin doğrultusunda izoterm modellerinden Freundlich modeline, kinetik modeller arasından ise yalancı ikinci mertebeden kinetik modele uyumlu olduğu gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, azo boyar madde, aktif karbon

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B012407751 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Öztürk, E., Demirel, G. N., Yetiş, Ü., & Dilek, F. B. (2010). Türkiye’de bir tekstil fabrikasında kimyasal madde değişimine yönelik ön değerlendirme. *Su Kirlenmesi Kontrolü Dergisi*, 20(2), 12-24.
2. Da Silva, B. C., Delgobo, E. S., Corrêa, J., Zanutto, A., da Silva Medeiros, D. C. C., Lenzi, G. G., Matos, E. M., & de Abreu Pietrobello, J. M. T. (2023). Recovery of a synthetic dye through adsorption using malt bagasse, a by-product of brewing industry: Study in batch and continuous systems. *Journal of Water Process Engineering*, 56, 104366.
3. Çelebi, H., Bilican, İ., Şimşek, İ., Bahadır, T., & Tulun, Ş. (2024). Sentetik Atıksulardan Reaktif Sarı 145 Boyasının Uzaklaştırılması: Yer Fıstığı Kabuklarının Adsorban Olarak Değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 12(1), 190-204.





S13

Lentinula Edodes Mantarının Kumaş Boyamada Kullanılması

Umut İmer ^{1*}, Gizem Bayağlı ² & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya ¹

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü,

² Karesi Polyester ve Petrokimya Sanayi A. Ş., E-mail: 082030003@ogr.uludag.edu.tr

Özet

İnsan, her zaman güzel ve büyüleyici renklerle bahşedilmiş doğanın güzelliğine hayrandır ve renk olmadan insan hayatını hayal edemez ve çalışmak için amaçsız hisseder. İnsana estetik değer veren bir zevk duygusudur. Sayısız tarihi kayıt, duvarların, mağaraların, vücut boyalarının, tekstillerin, resimlerin ve kozmetiklerin dekorasyonu gibi farklı şekillerde renk uygulamasıyla ilgisini kanıtlamıştır [1]. Zamanın başlangıcından beri maddeleri renklendirmek oldukça önemlidir. Eski çağlarda doğal kaynaklardan elde edilen renklendiricilerin 19. Yüzyılda sentetik renklendiricilerin keşfedilmesiyle kullanımı azalmıştır. Sentetik boyar maddelerin gıda, ilaç, tekstil gibi farklı endüstrilerdeki geniş uygulama alanları nedeniyle bu tür maddelerin üretim kapasitesi günümüzde hala çok fazladır [2]. Tekstil endüstrisi boyar madde kullanan en önemli endüstrilerden birisidir. Pigmentlere olan artan talep, pigment üretimi için filamentli mantarların üretiminin artırılmasına yönelik çok fazla çalışma mevcuttur. Yapılan literatür çalışmalarında, hızlı büyümeleri, kolay işlenmeleri, çeşitliliği, gelişmiş üretimleri için biyoteknolojik yaklaşımlar gibi avantajları nedeniyle mantarlardan elde edilen çevre dostu doğal pigmentlerin, sentetik pigmentlere en iyi alternatif olduğunu göstermektedir [3].

Bu çalışmada 'Lentinula Edodes' mantarının doğal boya kaynağı olarak kullanımı araştırılmıştır. 'Lentinula Edodes' mantarı laboratuvar şartlarında kurutulmuştur. Yaş ve kuru Lentinula Edodes mantarı kumaş boyamada kullanılmak üzere ekstrakte edilmiştir. Kullanılan kumaşlar mordanlı ve mordansız olacak şekilde boyanmış, antimikrobiyal etkinlikleri, haslık testleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre pamuklu kumaşların boyanmasında Lentinula Edodes mantarının ekstraktının doğal bir boyar madde olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal boya, boyar madde, mantar, kumaş boyama, Lentinula Edodes

Kaynakça

1. Gurses, A., Acikyildiz, M., Gunes, K., Gurses, M.S., Historical development of colorants. Dyes Pigm., 1, 2016.
2. Downham, A., Collins, P. 2000. 'Colouring our foods in the last and next millennium', Int. J. Food Sci. Technol., 35,5-22.
3. Venil, C. K., Velmurugan, P., Dufosse, L., Devi, P. R., Ravi, A. V. 2020. 'Fungal pigments: potential coloring compounds for wide ranging applications in textile dyeing', Journal of Fungi, 6(2), 68.





S14

Fosfazen İçeren Yeni Bir Termoset Yapıştırıcı

Gül Karabulut*, Mesut GÖRÜR, Ahd JADOUH

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E- mail: 082030044@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Polimerler, düşük maliyet, kimyasal direnç, ısı ve elektrik iletkenliği gibi avantajları sayesinde; tıptan tarıma, biyoteknolojiden mühendisliğe kadar birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Günümüzde yapıştırıcıların büyük çoğunluğu polimer esaslıdır [2]. Farklı malzemeleri birleştirme kabiliyetleri sayesinde yapıştırıcılar; havacılık, otomotiv ve elektronik gibi sektörlerde standart bir bağlama yöntemi haline gelmiştir [3]. Fosfazenler, fosfor ve azot atomlarının ardışık diziliminden oluşan hibrit organik-inorganik yapılardır [4]. Termal ve kimyasal kararlılıklarının yanı sıra, alev geciktirici özellikleriyle dikkat çekerler [5]. Melamin ise, kararlı altı üyeli halka yapısı sayesinde deformasyona dirençli olup malzemeye sertlik ve ısıl dayanım kazandırır [6].

Bu çalışmada altı adet aldehit gruplarına sahip bileşiğinin sentezi ve karakterizasyonu yapıldı. Temel amaç fosfazen bazlı ve melamin içerikli, çevre dostu, yüksek yapışma mukavemetine ve termal stabiliteye sahip bir yapıştırıcı geliştirmektir. Tasarlanacak yeni nesil yapıştırıcı, yüksek mekanik dayanım ve çevresel direnç özellikleriyle endüstrinin pek çok alanında yer alacaktır. Mevcut ticari ürünlere kıyasla; yangın dayanımı, kimyasal stabilite, uzun ömür ve sürdürülebilirlik gibi önemli avantajlar sunması hedeflenmektedir. Bu kapsamda, melaminin ısıl kararlılığı ve sertlik kazandırıcı etkisi; fosfazen bileşiklerinin ise esneklik, alev geciktiricilik ve kimyasal direnç gibi üstünlüklerinden yararlanılarak yenilikçi bir hibrit polimer yapı oluşturulacaktır. Böylece geliştirilecek yapıştırıcı, zorlu çevre koşullarına maruz kalan metal ve kompozit yüzeylerde yüksek performans sergileyecektir. Proje sonunda elde edilecek teknoloji; savunma, otomotiv, inşaat ve mobilya sektörlerinde yüksek performanslı, uzun ömürlü yapıştırıcı ihtiyacına yerli ve yenilikçi bir çözüm sunacak, aynı zamanda Türkiye'nin ileri malzeme teknolojilerinde dışa bağımlılığını azaltarak yüksek katma değer yaratacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fosfazen, melamin, yapıştırıcı

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-A Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Desteği Programı tarafından 1919B012468717 başvurulmuş numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Gong, L., Xiang, L., Zhang, J., Chen, J., & Zeng, H. (2019). Fundamentals and advances in the adhesion of polymer surfaces and thin films. *Langmuir*, 35(48), 15914-15936.
2. Raos, G., & Zappone, B. (2021). Polymer Adhesion: Seeking New Solutions for an Old Problem#. *Macromolecules*, 54(23), 10617-10644.
3. Dorieh, A., Pour, M. F., Movahed, S. G., Pizzi, A., Selakjani, P. P., Kiamahalleh, M. V., ... & Aghaei, R. (2022). A review of recent progress in melamine-formaldehyde resin based nanocomposites as coating materials. *Progress in Organic Coatings*, 165, 106768.
4. Lv, M., Yao, C., Yang, D., & Zeng, H. (2016). Synthesis of a melamine-cyclotriphosphazene derivative and its application as flame retardant on cotton gauze. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(25).
5. Kaebisch, B.; Fehrenbacher, U.; Kroke, E. *Fire Mater.* 2014,38, 462.
6. Xu, X., Zhang, B., Yu, L., Wu, Z., Liang, J., & Lei, H. (2024). Melamine formaldehyde resin adhesive toughened with graphene oxide: Structures and properties. *Polymer Testing*, 138, 108557.





S15

Toz İçecek Numunelerinde Bulunan Brilliant Blue FCF Gıda Katkı Boyar Maddesinin UV-VIS Spektrofotometresi ile İncelenmesi

Bahar Gül* & Belgin İzgi

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030072@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Günümüz dünyasında nüfusun artması gıda sanayisinde seri üretimin yaygınlaşmasına ve toplumun paketli gıda ürünlerine olan ilgisinin artmasına sebep olmuştur. Gıda endüstrisi eski çağlardan beri üretim proseslerinde elde edilen ürüne kolay ve hızlı bir şekilde renk verebilmek için gıda katkı boyar maddeleri kullanmaktadır. Renklendiriciler, yapay ve doğal olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yapay renklendiriciler, doğal olanlara göre renk verme güçlerinin ve çözünürlüğünün iyi olması, ısı, ışık ve farklı pH düzeylerine göre stabilite göstermeleri, uygulama kolaylığı sağlamaları ve fiyatlarının ucuz olmasından dolayı kullanımları yaygınlaşmıştır. Sentetik renklendiriciler, gıda kodeksinde yer alan yasal mevzuata göre belirli sınır değerler arasında kullanılmalıdır. Gıda katkı boyar maddeleri gıda kodeksinde 'E' kodu ile simgelenmektedir. Yapılan literatür taramalarında Brilliant Blue (E133) renklendiricisi, üretimi yapılan paketli gıda ürünlerine mavi renk sağlamakta olup alkolsüz içecekler, şekerlemeler ve dondurmalar başta olmak üzere çok sayıda paketli gıda ürünüde kullanılmaktadır. BB renk aktif maddesinin yapısında diazo bağları bulunmaktadır, bu sebeple insan sağlığı üzerinde hiperaktivite, alerjik komplikasyonlar, kanserojen etki gösterdiği bilinmektedir.

Bu çalışmada; sıcak/soğuk hazırlanabilen toz içecek numunelerinde kullanımı öngörülen brilliant blue (BB) renk aktif maddesinin UV-VIS spektrofotometresi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Optimizasyon parametreleri olarak numunelerin tüketime göre sıcaklıkları ve çözücü ortamının etkisi incelenmiştir. BB'nin biyolojik alınabilirlik özelliğinin incelenmesi amacıyla sentetik tükürük çözeltisine geçen miktarı da araştırılmıştır. Çalışma kapsamında BB renklendiricisinin maksimum absorbans verdiği dalga boyu, dalga boyuna bağlı olarak incelenmiş olup, 628 nm olarak bulunmuştur. Örnekler yaklaşık 1g tartılarak sıcak su, soğuk su ve tükürük çözeltisi içinde hazırlanarak UV-VIS spektrofotometresinde incelenmiştir. Her bir numuneden 3 tekrar hazırlanmıştır. Çözücüye göre hazırlanan artan derişimli çözeltiler ile kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Örneklerdeki BB miktarı ilgili kalibrasyon grafiklerinden yararlanılarak mg/kg olarak hesaplanmıştır. Ayrıca kalibrasyon çözeltileri saklanarak haftalar arasında sinyal değişimi için karşılaştırma verileri de elde edilmiştir. Bunun dışında gerçek örneklerle bilinen derişimde BB ilave edilerek geri kazanım yüzdesi ile ilgili çalışmalar tamamlanmıştır. Geri kazanım yüzdeleri %96,2-%131 aralığında gözlenmiştir. Son olarak tüm veriler Türk Gıda Kodeksinde yer alan sınır değerler ile karşılaştırılmış ve araştırmanın halk sağlığı açısından yarattığı/yaratacağı risk açısından tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toz içecek, Brilliant Blue (BB), UV-VIS, yapay tükürük, boyar madde

Teşekkür: Bu çalışma 1919B012427880 başvuru numaralı TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir

Kaynakça

1. Saldamlı, İ., Büyükpamukçu, E., 1995. Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Renk Maddelerinin İçeriklerinin Belirlenmesi Gıda 20(6) 394-404
2. Yentür, G., Karakaya, A.E. 1985. Kullanımı Yasaklanan Aromatik Azo Yapısındaki Gıda Boyalarının Bazı Gıda Maddelerinde Araştırılması. Gıda, (10)6: 371-376.





3. Kalyoncu, A. 1995. Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Çeşitli Dondurma, Şekerleme ve Pasta Süslerine Katılan Sentetik Gıda Boyalarının Kantitatif Olarak Araştırılması. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Bilim Uzmanlığı Tezi, 60s.





S16

Renklerin Ekolojik Yolculuğu: Çanakkale'nin Bitkilerinden Çevre Dostu Çözümler

Elifsu Bozyiğit ^{1*} & Fehime Sevil Yalçın ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Biyoloji Eğitimi ABD, E-mail: elifsudilek17@gmail.com

Özet

Doğal kaynaklardan elde edilen boyalar, çevre kirliliğini azaltmada ve sürdürülebilir üretimi desteklemede önemli bir potansiyele sahiptir [1]. Sentetik boyaların üretimi ve kullanımı sırasında ortaya çıkan atıklar, çevreye ciddi zararlar vermekte ve uzun ömürlü yapıları nedeniyle su kaynaklarını ve ekosistemi olumsuz etkilemektedir [2]. Bu çalışma, Çanakkale ve çevresinde doğal yayılış gösteren ve boyar madde özelliği taşıyan bitkilerden [3] elde edilen doğal boyaların analitik ve uygulamalı testlerle değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada, bitkisel kaynaklardan elde edilen özütlerdeki boyaların kantifikasyonu için UV-VIS spektrometrisi kullanılmış, ardından pamuklu kumaşlar ve kâğıt yüzeyler üzerine uygulanmıştır. Yapılan testler, doğal boyaların tekstil ve kâğıt boyamada sentetik boyalara güçlü bir alternatif olabileceğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bu doğal boyaların içerdiği biyolojik aktif pigmentler, antibakteriyel ve antioksidan özellikler sergileyerek sağlık açısından da fayda sağlamaktadır.

Sonuç olarak, elde edilen bulgular, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği teşvik etme açısından doğal boyaların tanıtılması ve yaygınlaştırılmasının önemini vurgulamaktadır. Doğal pigmentlerin; kozmetikler, gıda takviyeleri, el sanatları, deri renklendirme, ilaç üretimi ve solar hücre uygulamaları gibi çeşitli endüstrilerde kullanılabilirliği, bu boyaların geniş bir uygulama alanına sahip olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda, doğal boyaların çevre dostu bir yöntemle daha yaygın ve etkili bir şekilde entegre edilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ekstraksiyon, Boyar madde, Boya bitkileri, Fitokimyasal tarama

Kaynakça

1. Fried, R., Oprea, I., Fleck, K., & Rudroff, F. (2022). Biogenic colourants in the textile industry—a promising and sustainable alternative to synthetic dyes. *Green Chemistry*, 24(1), 13-35.
2. İslam, M. T., İslam, T., İslam, T., & Repon, M. R. (2022). Synthetic dyes for textile colouration: Process, factors and environmental impact. *Textile and leather review.*, 5, 327-373.
3. Gönüz, A., Aksoy, A., & Karabacak, E. (2006). Çanakkale ve Çevresinde Doğal Yayılış Gösteren Bazı Potansiyel Boya Bitkileri. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16(1), 54-71.





S17

Trametes Trogii-Aljinat Kompozit Hidrojel Sentezi ve Tekstil Boyar Madde Giderimi

Murat Halit ^{1*}, Aslı Göçenoğlu Sarıkaya ¹ & Gizem Bayaçalı Uygun ²

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

² Karesi Polyester ve Petrokimya Sanayi A. Ş. E-mail: murathalit0310@gmail.com

Özet

Kozmetik, tekstil, plastik, kâğıt gibi endüstriyel atık sular toprak ve çevre sularına karışmakta, buradaki doğal ekosistemi bozmaktadır. Özellikle tekstil atık sularının alerjik, toksik ve kanserojen etkilerinden dolayı bu tür atık suların arıtımı oldukça önemlidir. Fiziksel, kimyasal ve biyolojik arıtım yöntemlerinin yer aldığı geleneksel yöntemlerin maliyetli oluşu, işlemin uzun sürmesi ve bazı toksik maddelerin yan ürün olarak açığa çıkması nedeniyle alternatif arıtım yöntemlerine ihtiyaç vardır. Son yıllarda adsorpsiyon/biyosorpsiyon yöntemi, özellikle atık sulardan toksik kirleticilerin gideriminde umut verici bir yöntemdir. Aktif karbon, tarımsal atıklar, biyopolimerik malzemeler ve mikroorganizmaların sorbent olarak kullanıldığı bu yöntem, ucuz, hızlı ve tekrar kullanıma olanak sağlaması nedeniyle oldukça avantajlıdır [1, 2]. Biyobozunur bir malzeme olan aljinat birçok alanda kullanılmakta ayrıca atık su arıtımında da sorbent olarak giderim veriminin oldukça fazla olduğu bilinmektedir. Yine sorbent olarak kullanılan fungal kaynaklı biyokütlelerin biyosorpsiyon kapasiteleri ve giderim yüzdesi yapılan birçok literatürde rapor edilmiştir.

Bu çalışmada, *Trametes trogii* biyokütlesinin kullanıldığı kompozit aljinat hidrojeller (T. trogii-aljinat kompozit hidrojel) sentezlenmiş, karakterize edilmiş ve tekstil atık sularından boyar madde giderimi incelenmiştir. Bu amaçla, Bursa Uludağ Üniversitesi Kampüsü'nden izole edilen T. trogii'nin uygun koşullarda kültivasyonundan sonra biyokütle elde edilmiş ve hidrojel yapısına dahil edilmiştir. Biyosorbent miktarı, pH, başlangıç boyar madde derişimi, sıcaklık ve temas süresi gibi parametreler optimize edilerek kompozit hidrojelin biyosorpsiyon kapasitesi ve yüzde giderimi araştırılmıştır. Kinetik, izoterm ve termodinamik parametrelerin hesaplanmasının ardından kompozit hidrojelin tekrar kullanımı gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen kompozit hidrojelin atık su arıtım proseslerinde kullanılmak üzere prototip bir malzeme olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Trametes trogii*, aljinat hidrojel, atık su giderimi

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Desteği Programı tarafından 1139B412304584 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Göçenoğlu Sarıkaya A., Erden Kopar E., Osman B., (2024). Congo red removal from aqueous solution via biosorption onto *Trametes trogii*-loaded poly (hydroxyethyl methacrylate) cryogel, *Journal of Polymer Science*, 62(18), 4302-4314.
2. Çakar Ş. N., Göçenoğlu Sarıkaya A., Osman B., (2024). *Craterellus cornucopioides* biyosorbantı ile sulu çözeltilerden Kongo kırmızısı'nın biyosorpsiyonu: Kinetik, izotermal ve termodinamik çalışmalar, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 28(3), 325-334.





S18

Okul Öncesi Öğrencilerine Çevre Kirliliği Hakkında Bilgilendirme

Afak Yılmaz*, Yağmur Bolat & Ela Ayşe Köksal

Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, E-mail: yilmazafak05@gmail.com

Özet

Sınıf içerisindeki öğrencilere elimizde bulunan köpekbalığı, balina gibi hayvanların resimlerini göstererek bu hayvanların ne olduğu ve nerede yaşadıkları sorusu yönlendirilir. Deniz cevabı alındıktan sonra bu dersin akışına göre soru cevap stiliyle konuşma gerçekleşir. Denizde insanların nasıl yüzerek nefes aldıkları sorusu yönlendirilerek palet ve dalgıç tüpü hakkında bilgi edinilir. Edinilen bilgiler ışığında çevreden temin ettiğimiz su şişeleri, kartonlar ve lastikler öğrencilere verilerek kendi dalış tüpü ve paletleri yapmaları istenir bu şekilde hem öğrencinin yaratıcılığı desteklenir hem de inovasyon bilinçleri gelişmiş olur. Herkes palet ve dalgıç tüpünü bitirdikten sonra kendi yaptığımız palet ve dalgıç tüpü öğrencilere sunulur. Çöp poşeti ile yapılan deniz figürünün altına atıklardan temin ettiğimiz kirlilik oluşturulur ve her bir öğrencinin kendi palet ve dalgıç tüpü ile çöpleri toplanması istenir. En sonunda da öğrencilere çevre kirliliğinin sonuçları hakkında bilgi verilip ders akışı sağlanır. Birkaç soru ile son değerlendirme yapılır ve öğrencilere çevre bilinci sağlanmış olur.

Anahtar Kelimeler: Çevre kirliliği, etkinlik, aktif öğrenme, atıkların değerlendirilmesi, çevre bilinci

Teşekkür: Bu etkinliği sınıfta yapmamıza yardımca olan bütün arkadaşlarımıza ve Doç. Dr. Ela Ayşe KÖKSAL hocamıza teşekkürlerimizi iletiyoruz.

Kaynakça

1. Duran, M. (2022). Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Gelişme Uygulamalarına İlişkin Görüşleri ve Uygulama Örneği. Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi, 11(2), 402-419.
2. <https://doi.org/10.30703/cije.1027686>
3. Alıcı, Ş. (2013). Anasınıfına devam eden çocuklar için azalt, tekrar kullan, geri kazan eğitimi. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.





S19

Cd (II) ve Cu (II) İyonlarının FAAS ile Tayini Öncesinde Yeşil Bir Yaklaşımla Yağ Matrisinden Ayrılması ve Ön deriştirilmesi

Enes Alegöz*, Sema Bağdat & Feyzullah Tokay
Balıkesir Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: ealegoz45@gmail.com

Özet

Bitkisel yağlardaki Cd (II) ve Cu (II) tayini, toksisiteleri ve insan vücudundaki potansiyel birikimleri nedeniyle oldukça önemlidir. Ancak bu matrislerde, örnek hazırlama ile ilgili bazı riskler analitik kimyacıları yeni metotlar geliştirmeye yöneltmiştir [1-2].

Bu çalışmada, Cd (II) ve Cu (II) iyonlarının yenilebilir bitkisel yağlardan ayrılması ve ön deriştirilmesi için yeni bir manyetik katı faz ekstraksiyon (MSPE) yöntemi geliştirilmiştir. Yöntemde, grubumuz tarafından daha önce sentezlenmiş Sudan (III) modifiye Fe₃O₄ nanoparçacıkları katı faz olarak kullanılmıştır. Hedef analitlerin sorpsiyonu ve elüsyonu üzerinde etkili olan deneysel koşullar, merkezi kompozit tasarımı kullanılarak optimize edilmiştir. Buna göre, hedef analitlerin eş zamanlı ayrılması ve ön deriştirilmesi için optimize edilmiş çalışma koşulları şu şekildedir; sorpsiyon için vorteks süresi 41 s, sorbent kütlesi 0,26 g, örnek hacmi 28 mL; elüsyon için vorteks süresi 66 s, elüent derişimi 0,61 mol L⁻¹ HNO₃, elüent hacmi 6,2 mL olarak belirlenmiştir. Ön deriştirme faktörü 4,5 olarak hesaplanmıştır. Yöntemin doğruluğu ve kesinliği organometalik Conostan standartlarının analizi ile değerlendirilerek geri kazanımlar Cd (II) ve Cu (II) için sırasıyla %96,8±2,3 ve %102,2±2,9 olarak belirlenmiş ve % bağıl standart sapma değerlerinin %2,8'in altında olduğu tespit edilmiştir.

Geliştirilen yöntem ticari olarak elde edilen bitkisel yağlarda başarıyla uygulanmıştır. Geliştirilen yöntem, riskli uygulamalardan uzak, yağ analizinde daha güvenli ve daha ucuz bir yol sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Katı faz ekstraksiyonu, ön deriştirme, Cd, Cu, FAAS, manyetik nanoparçacık, yenilebilir yağlar.

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2209-A Lisans Öğrencileri için Araştırma Projeleri Destekleme Programı (Proje No: 1919B012203091) tarafından desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Tokay, F. & Bağdat, S. (2015). Determination of iron and copper in edible oils by flameatomic absorption spectrometry after liquid-liquid extraction. *Journal Of The American Oil Chemists' Society*, 92, 317-322. <https://doi.org/10.1007/s11746-015-2603-x>
2. Tokay, F., Günaydın, R. & Bağdat, S. (2021). A novel vortex assisted dispersive solid phase extraction of some trace elements in essential oils and fish oil. *Talanta*, 230. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2021.122312>





S20

Tıbbi Atıkların Yönetimi

Selin Karadaş*, Sinem Seray Çil, Elif Nur Avcı & Ela Ayşe Köksal
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği, E mail: selinkaradas02@gmail.com

Özet

Bu çalışmamızda sağlık kuruluşlarında ortaya çıkan tıbbi atıkların, atık haline gelme sürecinden başlayarak geri dönüşüme kadar olan aşamalarını detaylı bir şekilde inceledik. Öncelikle tıbbi atık kavramının ne anlama geldiğini ve neden diğer atıklardan farklı olarak özel bir şekilde ele alınması gerektiğini anlamaya çalıştık.

Çalışmamızda ayrıca hangi atıkların tıbbi atık sayılmayacağına da değindik. Mesela, hasta yemeklerinden arta kalanlar ya da temizlik sırasında çıkan çöpler tıbbi atık olarak değerlendirilmez. Bu ayrımın net bir şekilde yapılması hem maliyet açısından hem de çevre sağlığı açısından önemlidir. Gereksiz yere tıbbi atık sınıfına sokulan maddeler, atık yönetim sürecini zorlaştırabilir.

Sınıf içinde yaptığımız etkinliği kısaca özetleyecek olursak; bu etkinlik için gerekli malzemelerimiz kırmızı mavi siyah poşet ve kesici delici atıkların konulması gereken sharp box kutusu oldu. Öncelikle tıbbi atıkların isimlerini kağıtlara yazarak bunları sınıf arkadaşlarımıza bir kutunun içinden çektirip hangi atık nereye konulması gerektiğine karar vermelerini istedik ve bu şekilde konuyu oyun haline getirerek hem eğlenceli olmasını hem de daha iyi pekişir sağladık. Bu çalışmamızda bize en çok yardımcı olan afiş ve bu afişlerden yararlandığımız pankart ve sloganlarımız oldu. Tıbbi atıkların ayrışımı için hazırladığımız afişimiz ve sınıf arkadaşlarımıza görsel olarak konuyu daha iyi anlatabilmek için gösterdiğimiz afişlerimizden yararlandık.

Sonuç olarak bu çalışma bize gösterdi ki, tıbbi atık yönetimi hem teknik bilgi hem de büyük bir sorumluluk gerektiren bir süreçtir. Her sağlık çalışanının bu konuda bilinçli olması gerekir. Çünkü yapılan en ufak ihmal hem insanların sağlığını tehlikeye atabilir hem de doğaya zarar verebilir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi atık yönetimi, fen bilgisi öğretmen adayları, kimyasal atıklar ve çevre kirliliği

Kaynakça

1. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23273&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
2. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/01/20170125-2.htm>
3. <https://www.saglik.gov.tr/TR-11027/tibbi-atiklarin-kontrolu-yonetmeligi-uygulamaları-hakkında-genelge201075.html>



Bor Katkılı Hidrofobik Termal Boya Üretimi

Sude Dumrul ^{1*}, Gürkan Akarken ² & Uğur Cengiz ¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD, E-mail: sdnz.dumrul5@gmail.com

Özet

Bu proje, yaşam alanlarındaki ısı kaybını azaltarak enerji verimliliğini artırmayı ve ısı kaybını azaltmayı hedefleyen bor katkılı hidrofobik termal boya geliştirmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında, ilk olarak borik asit ve bir silan Metiltrimetoksisilan (MTES) belirli oranlarda karıştırılarak homojen bir sol jel reaksiyonu kurulacaktır. Karışıma uygun bir katalizör ve hidrofobik bir silika eklenerek jel oluşumu sağlanacaktır. Daha sonra elde edilen jelimsi solüsyon su bazlı bir boya ile karıştırılarak farklı yüzeylere (cam, mukavva, demir sac, beton vb.); spray, dip daldırma gibi yöntemlerle farklı kalınlıklarda uygulanacaktır. Boya ve modifiye solüsyon karışımı kuruduktan sonra termal özellikleri ve yüzey özellikleri analiz edilecektir. Elde edilen yüzeylerin hidrofobikliğini ölçmek için su temas açısı testi, termal performanslarını ölçmek için alev püskürtme testi, mekanik dayanımlarını ölçmek için ise aşınma testleri yapılacaktır. Projede ulaşılması beklenen hedefler; geliştirilmiş termal boyanın enerji verimliliğini artırması, ısı kaybını azaltması ve sanayi uygulamalarında kullanılabilirliğini göstermesidir. Termal boyanın ısı yalıtımı yapmasının yanında hidrofobik olmasıyla da daha az kir tutması sağlanacaktır. Bu özellik sayesinde temizleme için gerekli zaman ve kimyasal kullanımdan tasarrufun yanında uygulandığı yüzeyde su ve nem birikmesini engelleyerek malzemenin korozyon, çatlama ve yüzey aşınması gibi çevresel etkenlere karşı direncini artıracaktır. Projenin sonuçları hem akademik alanda hem de sanayi uygulamalarında yenilikçi bir katkı sağlayacak ve sürdürülebilir enerji çözümlerine yönelik önemli bir adım oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Termal Boya, borik asit, sol jel, hidrofobik, silika

Kaynakça

1. Ali, A., Issa, A., & Elshaer, A. (2024). A Comprehensive Review and Recent Trends in Thermal Insulation Materials for Energy Conservation in Buildings. *Sustainability*, 16(20), 8782.
2. IEA. World Energy Outlook 2023; IEA: Paris, France, 2023.
3. Delmastro, C.; Chen, O.; D'Agrain, F.; De Bienassis, T.; Camarasa, C.; Le Marois, J.-B.; Petrichenko, K. IEA (2022), US International Energy Agency, Buildings, IEA, Paris. Available online: <https://www.iea.org/energy-system/buildings> (accessed on 22 December 2023).
4. González-Torres, M.; Pérez-Lombard, L.; Coronel, J.F.; Maestre, I.R.; Yan, D. A Review on Buildings Energy Information: Trends, End-Uses, Fuels and Drivers. *Energy Rep.* 2022, 8, 626–637. [CrossRef]
5. W. Swan, L. Ruddock, L. Smith, R. Fitton, Adoption of sustainable retrofit in UK social housing, *Struct. Surv.* 31 (3) (2013) 181–193.
6. UK Government, Climate Change Act 2008, UK Parliament, London, 2008.
7. Gillott, M. C., Loveday, D. L., White, J., Wood, C. J., Chmutina, K., & Vadodaria, K. (2016). Improving the airtightness in an existing UK dwelling: The challenges, the measures and their effectiveness. *Building and Environment*, 95, 227-239.
8. P. Baker, Improving the Thermal Performance of Traditional Windows, Glasgow Caledonian University, 2008.
9. Fitton, R., Swan, W., Hughes, T., & Benjaber, M. (2017). The thermal performance of window coverings in a whole house test facility with single-glazed sash windows. *Energy Efficiency*, 10, 1419-1431.





10. Fitton, R., Swan, W., Hughes, T., Benjaber, M., & Todd, S. (2016). Assessing the performance of domestic heating controls in a whole house test facility. *Building Services Engineering Research and Technology*, 37(5), 539-554.
11. S.B. Sadineni, S. Madala, R.F. Boehm, Passive building energy savings: a review of building envelope components, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 15 (8) (2011) 3617–3631.
12. Dowson, M., Poole, A., Harrison, D., & Susman, G. (2012). Domestic UK retrofit challenge: Barriers, incentives and current performance leading into the Green Deal. *Energy Policy*, 50, 294-305.
13. Rahmani-Azad, M., Najafi, A., Rahmani-Azad, N., & Khalaj, G. (2022). Improvement of ZrB₂ nanopowder synthesis by sol-gel method via zirconium alkoxide/boric acid precursors. *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, 103(1), 87-96.
14. Tian, J., Yang, Y., Xue, T., Chao, G., Fan, W., & Liu, T. (2022). Highly flexible and compressible polyimide/silica aerogels with integrated double network for thermal insulation and fire-retardancy. *Journal of Materials Science & Technology*, 105, 194-202.
15. Wang, D.; Bierwagen, G.P. Sol-gel coatings on metals for corrosion protection. *Prog. Org. Coat.* 2009, 64, 327–338. [CrossRef]



Sechium edule'den Pektin Ekstraksiyonu ve Karakterizasyonu

Hilem Çalışkan* & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: hilem.clskn@gmail.com

Özet

Biyopolimer yapısına sahip hidrojeller, çeşitli tıbbi cihazlar, yara iyileştirme, doku yenileme, yenilenebilir filmler ve gıda kaplamaları gibi geniş uygulama alanlarına sahip olmaları nedeniyle günümüzde önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bir hidrojel türü olan pektinlerin belirgin özelliklerinden biri, suda çözünmeyen filmler, boncuklar ve jeller oluşturma yeteneğidir. Gıda atıklarının kalıntılarından işlevsel bileşiklerin çıkarılması ve bu atıkların tarımsal-endüstriyel faaliyetlerin çevre üzerindeki etkilerini azaltmak amacıyla değerlendirilmesi son yıllarda geniş çapta araştırılmaktadır. Pektin kaynağı olarak gıda materyallerinin ve atıklarının kullanılması işlevsel bir faktör olarak görülmektedir. Farklı kaynaklardan elde edilen pektinlerin kimyasal yapısı, fizikokimyasal özellikleri ve potansiyel kullanım alanları çeşitlilik gösterebilmektedir.

Sechium edule, kabakgiller familyasına ait, Orta Amerika, Meksika ve Batı Hint Adaları'na özgü, yenilebilir bir bitkidir. C vitamini, fenoller ve flavonoidler açısından zengin olan Sechium edule, pektin de dahil olmak üzere önemli miktarda nişasta dışı polisakkarit içerir. Sürdürülebilir ve biyoyumlu olmaları nedeniyle, bitkisel kaynaklardan verimli pektin eldesi aynı zamanda hipoglisemik ve hipokolesterolemik aktiviteler de gösterebilmektedir. Pektinden elde edilen filmler, düşük mukavemet ve hızlı bozunma özellikleri nedeniyle farklı organik ve/veya polimerlerle birleştirilerek modifiye edilebilir. Antimikrobiyal özelliklere sahip filmler, tıbbi cihazlar, yenilebilir gıda kaplamaları, ilaç taşınımı, biyomedikal uygulamalar ve yara örtüleri gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, tıbbi cihaz, biyomedikal mühendisliği ve gıda kaplama malzemesinde potansiyel kullanım alanına sahip pektini Sechium edule'den elde etmek için farklı sıcaklık ve sürelerde ekstraksiyonu ve karakterizasyonu gerçekleştirilmiş. Elde edilen pektinin yapısının aydınlatılabilmesi için Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile fonksiyonel grupları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sechium edule, pektin, ekstraksiyon

Kaynakça

1. Pinheiro, A. C., Bourbon, A. I., Medeiros, B. G. de S., da Silva, L. H. M., da Silva, M. C. H., Carneiro-da-Cunha, M. G., ...& Vicente, A. A. 2012. "Interactions between κ -carrageenan and chitosan in nanolayered coatings—Structural and transport properties", Carbohydrate Polymers, 87, 1081-1090.
2. Solak, A., Dyankova, S. 2014. "Composite films from sodium alginate and high methoxyl pectin—physicochemical properties and biodegradation in soil", Ecologia Balkanica, 6, 25-34.
3. Hosseini, S. S., Khodaiyan, F., Kazemi, M., Najari, Z. 2019. "Optimization and characterization of pectin extracted from sour orange peel by ultrasound assisted method", International Journal of Biological Macromolecules, 125, 621-629.



Farklı Alternatif Protein Kaynaklarından Biyoaktif Glikan Üretimi

Arda Erkan Kalkan

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
E-mail: ardaerkankalkan@gmail.com

Özet

Glikobiyoloji, biyotıp ve biyoteknolojinin kesişim noktasında yer alan ve glikan sentezi ile yıkımını yöneten enzimatik süreçler, glikanların moleküler tanınması, biyolojik sistemlerdeki işlevsel rolleri ve analitik karakterizasyonları üzerine odaklanan gelişmekte olan bir alandır. Oligosakkaritler olarak da bilinen glikanlar, tüm canlı organizmalar tarafından sentezlenen karbonhidrat polimerleridir. Endoplazmik retikulum ve Golgi aygıtında meydana gelen post-translasyonel modifikasyonlara bağlı olarak başlıca iki ana türe ayrılırlar: N-bağlı (N-glikanlar) ve O-bağlı (O-glikanlar) [1, 2]. O-bağlı glikanlar, serin (Ser) veya treonin (Thr) kalıntılarının hidroksil (-OH) gruplarına N-asetil-galaktozamin (GalNAc) çekirdeği üzerinden bağlanarak farklı yapı oluşturabilir. N-bağlı glikanlar ise asparajin (Asn) kalıntılarının N-asetil-glukozamin (GlcNAc) yoluyla bağlanarak tek bir çekirdek yapı oluşturur. Bu yapı, yüksek mannozlu, kompleks ve hibrit glikanlar olarak alt sınıflara ayrılır [3].

Glikanlar, hücreler arası etkileşimler, mikrobiyal iletişim, reseptör aktivasyonu ve protein katlanması gibi kritik hücrel süreçlerde yer alır [4]. Bunun yanı sıra glikanlar, prebiyotik etkiler göstererek bağırsak mikrobiyotası için besin kaynağı olabilir. Prof. Sercan Karav'ın araştırmaları, anne sütündeki glikanların bağırsak mikrobiyotasına besin sağladığını ve Bifidobacterium longum subsp. infantis'in Endo-β-N-asetilglukozaminidaz (EndoBI-1) enzimiyle süt glikoproteinlerinden glikanları ayrıştırıp kullanabildiğini göstermiştir [5]. ABD'de yapılan klinik çalışmalar da bifidobakterilerin bu tür glikanları metabolik olarak kullandığını doğrulamıştır. Glikanların insan bağırsaklarındaki rolü bilinmesine rağmen, bu biyoaktif moleküllerin büyük ölçekli izolasyonu halen zordur ve uygulama alanlarını sınırlamaktadır. Alternatif protein kaynaklarından glikanların enzimatik olarak çıkarılması, bu moleküllerin gıda endüstrisinde fonksiyonel kullanımını genişletebilir.

Glikan Zengini Alternatif Protein Kaynakları: Bitki temelli, mikrobiyal ve böcek kökenli proteinler, sürdürülebilirlikleri ve besin değerleri nedeniyle daha fazla ilgi görmektedir. Bu kaynaklar, gıda kıtlığı, çevresel sürdürülebilirlik ve halk sağlığı sorunlarına çözüm sunarken küçük işletmeler için de fırsatlar yaratmaktadır. Ancak bu kaynakların glikan içeriği ve biyolojik aktiviteleri henüz yeterince keşfedilmemiştir. Bu proje, alternatif protein kaynaklarına bağlı glikanların karakterizasyonunu ve seçici bifidogenik, antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Mevcut Glikoprotein Deglikozilasyon Teknikleri: Glikanların yapısal karmaşıklığı, etkili deglikozilasyon tekniklerini gerektirir. Kimyasal yöntemler, glikanları ayırsa da yapıları bozabilir. Enzimatik yöntemler ise daha hedefli ve yapıyı bozmadan ayırım sağlar. Endoglikozidaz F1, F2 ve F3 gibi enzimler substrat denatürasyonu olmadan çalışabilir, ancak sınırlı özgüllükleri uygulama alanlarını kısıtlar. Bifidobacterium infantis'ten elde edilen EndoBI-1 enzimi, glikoproteinlerden sınırsız N-glikan ayırımını mümkün kılar [6, 7].

Amaç ve Yöntemler: Bu projenin hedefleri şunlardır:

- Esmer pirinç, mercimek, kinoa ve nohuttan örneklerin elde edilmesi ve glikan benzeri serbest yapılardan temizlenmesi.
- Seçilen örneklerden protein izolasyonu ve görselleştirilmesi.
- EndoBI-1 enziminin rekombinant üretimi ve saflığının test edilmesi.
- Farklı kaynaklardan elde edilen glikoproteinlerin EndoBI-1 ile deglikozilasyonu.





- Deglikozilasyondan elde edilen glikanların saflaştırılması ve karakterizasyonunun yapılması.

Gelecek Perspektifi: Bu tez, protein açısından zengin bitki kaynaklarından biyoaktif N-glikanların çıkarılması ve karakterizasyonu yoluyla glikomiks araştırmalarına ve fonksiyonel gıda geliştirmeye katkı sağlamayı amaçlamaktadır. EndoBI-1 enziminin kullanımı, geleneksel tekniklerin sınırlamalarını aşan yenilikçi bir yöntem sunar. Bu çalışma, glikan çeşitliliği ve işlevselliği konusunda yeni bir anlayış geliştirerek, prebiyotik etkiler gösteren fonksiyonel gıdaların geliştirilmesine olanak tanıyacaktır. Sonuçlar, glikomiks alanındaki ileri araştırmalar için temel oluşturabilir.

Anahtar Kelimeler: Alternatif protein kaynakları, biyoaktif glikanlar, deglikozilasyon, EndoBI-1 enzimi, fonksiyonel gıdalar

Kaynakça

1. Moremen, K. W., Tiemeyer, M., & Nairn, A. V. (2012). Vertebrate protein glycosylation: diversity, synthesis and function. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 13(7), 448–462. <https://doi.org/10.1038/nrm3383>.
2. Van Berkel, P. H. C., Geerts, M. E. J., van Veen, H. A., Kooiman, P. M., Pieper, F. R., de Boer, H. A., & Nuijens, J. H. (1995). Glycosylated and unglycosylated human lactoferrins both bind iron and show identical affinities towards human lysozyme and bacterial lipopolysaccharide, but differ in their susceptibilities towards tryptic proteolysis. *Biochemical Journal*, 312(1), 107–114. <https://doi.org/10.1042/bj3120107>.
3. Ohtsubo, K., & Marth, J. D. (2006). Glycosylation in Cellular Mechanisms of Health and Disease. *Cell*, 126(5), 855–867. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.08.019>.
4. Varki, A. (2016). Biological roles of glycans. *Glycobiology*, 27(1), 3–49. <https://doi.org/10.1093/glycob/cww086>.
5. Karav, S., Le Parc, A., Maria, J., Frese, S. A., Kirmiz, N., Block, D. E., Barile, D., & Mills, D. A. (2016). Oligosaccharides Released from Milk Glycoproteins Are Selective Growth Substrates for Infant-Associated Bifidobacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(12), 3622–3630. <https://doi.org/10.1128/aem.00547-16>.
6. Karav, S., Parc, A. L., Maria, J., Rouquié, C., Mills, D. A., Barile, D., & Block, D. E. (2015). Kinetic characterization of a novel endo- β -N-acetylglucosaminidase on concentrated bovine colostrum whey to release bioactive glycans. *Enzyme and Microbial Technology*, 77, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2015.05.007>.
7. Parc, A. L., Karav, S., Maria, J., Frese, S. A., Liu, Y., Mills, D. A., Block, D. E., & Barile, D. (2015). A novel endo- β -N-acetylglucosaminidase releases specific N-glycans depending on different reaction conditions. *Biotechnology Progress*, 31(5), 1323–1330. <https://doi.org/10.1002/btpr.2133>





S24

Kimya Bilim Kimliği Ölçeği: Rasch Modeli Uygulaması

Simgenur Aşık^{1*}, Ece Avinç¹ & Fatih Doğan²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD E mail: asiksimgenur4@gmail.com

Özet

Bilim kimliği, bir bireyin kendisini bir bilim insanı olarak nasıl tanımladığı ve algıladığı ile ilgilidir. Bilim kimliği, bilime katılım sağlamak için hem iyi bir bakış açısını hem de çok farklı faktörleri içerisinde barındırır. Bireyin bilime olan alakası, bilim öğrenme yetkinliğine yönelik tutumu ve bilime yönelik performansı, bilim kimliğini oluşturan temel faktörlerdir. Aynı zamanda bilimsel kimliğin, bilimle ilgili bir alanda kariyer hedefinde önemli bir rol üstlendiği de bilinmektedir. Bu durum bilim kimliğine yönelik çalışmaların artırılması ve farklı bilim dalları üzerinde de incelenmesi gerektiğini göstermektedir. Buna göre çalışmada, kimyager adaylarının bilim kimliklerinin (KBKÖ) belirlenmesine yönelik likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Araştırma nicel araştırma yaklaşımlarından tarama yöntemi ile yürütülmüştür. KBKÖ kariyer algısı, öz yeterlilik, motivasyon, tutum, davranış, duygu, çevre, kültür ve gelenekler, yaşantı ve niyet alt boyutlarına göre sınıflandırılmıştır ve 40 maddelik bir havuz oluşturulmuştur. Veri toplama sürecine farklı sınıf düzeylerinden 231 kimyager adayı katılmıştır. KBKÖ'nin geliştirme sürecini içerik ve yapı geçerliği prosedürleri kapsamıştır. İçerik geçerliği çalışmalarında içerik geçerlik indeksi, madde-içerik geçerlik oranı ve kappa değerleri hesaplanmıştır. Yapı geçerliliği çalışmaları klasik test ve madde tepki kuramı çerçevesinde yürütülmüştür. Burada açıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri, madde analizi, iç tutarlılık analizleri, madde etkileşimleri (uyum analizi, polarite ve kalibrasyon haritası), test tutarlılık ve ölçüm değişmezliği gibi parametreler incelenmiştir. Buna göre KBKÖ'nin tüm Rasch varsayımlarını karşıladığı belirlenmiştir. Ayrıca katılımcı ve madde güvenilirlik indeksleri sırasıyla 0.95 ve 0.91 olarak hesaplanmıştır. KBKÖ'deki maddeler arası korelasyon değerleri, ölçülen yapı ile pozitif ilişki ve maddeler arasında genel uyum sergilemiştir. Sonuç olarak, kimyager adaylarının bilim kimliklerini belirlemek için birbiriyle uyumlu, geçerli ve güvenilir 17 maddelik bir set geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya, bilim kimliği, Klasik test kuramı, Madde tepki kuramı

Kaynakça

1. Brickhouse, N. W., Lowery, P., & Schultz, K. (2000). What kind of a girl does science? The construction of school science identities. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(5), 441-458.
2. Merolla, D. M., & Serpe, R. T. (2013). STEM enrichment programs and graduate school matriculation: The role of science identity salience. *Social Psychology of Education*, 16(4), 575-593.





S25

Kimya Öğretmenlerinin Maarif Modeli Öğretim Programına Bağlılıkları ve Bağlılıklarını Etkileyen Etkenlerin İncelenmesi

Ezgi Çisem İspir* & Tamer Yıldırım

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: cisem.ispir@hotmail.com

Özet

Öğretim programlarının başarılı ya da başarısız olup olmadığını açıklamanın en önemli yollarından biri, öğretim programına bağlılık kavramının incelenmesidir. Öğretim programına bağlılık, tasarlanan programın öğretmenler tarafından aslına sadık kalınarak uygulanması olarak tanımlanabilir. Programa bağlılık öğrencilerin başarılarında ve programların değerlendirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) yeni bir reform yaparak öğretim programlarında değişikliğe gitmiştir. “Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli” olarak adlandırılan bu yenilik, MEB tarafından 2024-2025 eğitim öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulamaya geçmiştir (MEB, 2024). Bu çalışmada, Kimya öğretmenlerinin Maarif Modeli öğretim programına bağlılıklarının incelenmesi ve öğretmenlerin bu modele bağlılıklarını etkileyen etkenlerin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Çalışma nitel araştırma çeşitlerinden durum (vaka) çalışması yöntemiyle yürütülecektir. Bu kapsamda Çanakkale ilinde bulunan liselerde görev yapan kimya öğretmenleri ile görüşme ve gözlem yapılarak Kimya öğretmenlerinin müfredata ne düzeyde bağlı kaldıklarının tespit edilmesi hedeflenmektedir. Yapılacak görüşme için araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiştir. Yapılacak görüşmelerden elde edilen veriler araştırmacılar tarafından içerik analizine tabi tutulacaktır. Elde edilen bulgular betimlenerek kongrede sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Maarif model, müfredata bağlılık, öğretim programı

Bilgi: Bu çalışma ikinci yazarın danışmanlığında birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Kaynakça

1. Bümen, N. T., Çakar, E., ve Yıldız, D. G. (2014). Türkiye’de öğretim programına bağlılık ve bağlılığı etkileyen etkenler. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14(1), 203-228.
2. Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metni.





S26

Kimya Öğretmeni Adaylarının Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Eğitimde Kullanımına İlişkin Görüşleri

Atra Zeynep Duman^{1*} & Leyla Ayverdi²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, E mail: dumanatraz@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, kimya öğretmen adaylarının sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanımına yönelik görüşlerini incelemek ve bu teknolojinin eğitim ortamlarında kullanımına dair öneriler geliştirmektir. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden temel yorumlayıcı desen doğrultusunda yürütülmüştür. Çalışma grubunu, kolay ulaşılabılır örnekleme yöntemiyle seçilen kimya öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan öğretmen adayları oluşturmaktadır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Verilerin güvenilirliği ve geçerliğini sağlamak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilmiş, uzman görüşü alınmış ve görüşme süreci detaylı olarak açıklanmıştır.

Araştırma bulgularına göre öğretmen adaylarının görüşlerinden elde edilen temalar “bilgi ve deneyimler”, “kimya eğitiminde kullanım alanları”, “avantaj ve dezavantajlar”, “gerekli beceriler”, “derste kullanma motivasyonları”, “olası etkiler”, “uygulanabilirlik ve zaman” şeklinde ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu sanal gerçeklik teknolojisi hakkında temel düzeyde bilgiye sahip olduğunu ifade etmiş, ancak çoğunun bu teknolojiyi doğrudan deneyimlemediği belirlenmiştir. Katılımcılar, sanal gerçekliğin eğitimde özellikle soyut kavramların somutlaştırılması, öğrencilerin derse ilgisinin artırılması ve kalıcı öğrenmenin sağlanması gibi yönlerden önemli katkılar sağlayabileceğini belirtmiştir. Ayrıca, sanal ortamların riskli ya da maliyetli deneylerin güvenli şekilde gerçekleştirilmesine olanak sunduğu vurgulanmıştır. Bununla birlikte, Sanal Gerçeklik uygulamalarının sınıf içi entegrasyonuna dair çeşitli sınırlılıklar dile getirilmiştir. Katılımcılar, donanım eksiklikleri, yüksek maliyet, öğretmenlerin yeterli teknoloji eğitimi almamış olması, dikkat dağınıklığı ve kavram yanılgıları gibi faktörlerin bu süreci zorlaştırabileceğine dikkat çekmiştir. Özellikle kimya eğitiminde; atom, molekül, gazlar, orbitaller, hız ve denge gibi soyut ve deneysel yönü güçlü konularda sanal gerçeklik teknolojisinin etkili olabileceği düşünülmektedir. Gerekli olanakların sağlanması durumunda bu teknolojiyi kullanmak için oldukça motive oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte kalabalık sınıflarda uygulanabilirliğini düşük bulmaktadırlar.

Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının sanal gerçeklik teknolojisinin pedagojik potansiyelini fark ettiği ve uygun koşullar sağlandığında sınıf ortamında bu teknolojiyi kullanmaya istekli oldukları belirlenmiştir. Bu bağlamda, öğretmen eğitim programlarının teknolojik yeterlilikleri geliştirecek biçimde düzenlenmesi ve Sanal gerçeklik teknolojisinin öğretim ortamlarına entegrasyonu için gerekli altyapının sağlanması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sanal Gerçeklik, öğretmen adayları, kimya eğitimi

Kaynakça

1. Akçelik, M. Ve Baran, B. (2022). Developing a scale to investigate learners' attitudes towards educational virtual reality applications (EdVR- AS). Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 12 (1), 21-40. <https://doi.org/10.17943/etku.935285>.





2. Arıcı, V. A. (2013). Fen eğitiminde sanal gerçeklik programları üzerine bir çalışma: “Güneş sistemi ve ötesi: Uzay bilmece” ünitesi örneği [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
3. Atmaca Demir, B. Ve Kandemir, C. (2020). Eğitimde sanal gerçeklik uygulamaları üzerine: “Sınıfta ben de varım” projesi. Türk Çevrimiçi Tasarım Sanatı ve İletişim Dergisi, 10(4), 339-354.
4. Aydın, F. Ve Şahin, Ç. (2021). Sınıf öğretmeni adaylarının eğitimde sanal gerçeklik kullanımına ilişkin görüşleri. Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 5(2), 123-139.
5. Başaran, F. (2010). Öğretmen adaylarının eğitimde sanal gerçekliğin kullanımına ilişkin değişiklik (Sakarya Üniversitesi BÖTE örneği) [Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi.
6. Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. Ve Demirel, F. (2010). Bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem A Akademi.
7. Creswell, J. W. Ve Plano Clark, V. L. (2014). Karma yöntem desen seçimi. (Çev: A. Delice), Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi. Anı Yayıncılık.
8. Demir, R. (2019). Sanal gerçeklik gözlüğüne dayalı din öğretimine yönelik öğretmen adaylarının tutumu. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8(1), 847-861. <https://doi.org/10.33206/mjss.498303>.
9. Bisogni, F., Laccone, R. P., Esposito, C., Frolli, A. Ve Romano, M. (2023). Virtual reality and foreign language learning. In ICERI2023 Proceedings (pp. 9201-9207). <https://doi.org/10.21125/iceri.2023.2364>.
10. Fromm, J., Radianti, J., Wehking, C., Stieglitz, S., Majchrzak, T. A. Ve vom Brocke, J. (2021). More than experience?-On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential learning cycle. The Internet and Higher Education, 50 (100804), 1-14.
11. Gedik, R. (2020). Sanal gerçeklik teknolojisinin ortaokul sosyal bilgiler dersi iklimler konusunda kullanımı üzerine öğrenci görüşleri. Sosyal Bilimlerde Yenilikçi Araştırmalar Dergisi, 3(1), 33-53.
12. Hursen, C. Ve Beyoğlu, D. (2020). The effect of geography teaching curriculum enriched with virtual reality applications on teacher candidates' interest for the course, achievement and the tendencies to utilise information technologies. Postmodern Openings, 11(3), 73-94. <https://doi.org/10.18662/po/11.3/200>.
13. Karabalayeva, A., Ibadullayeva, S., Nurumov, B., Darzhuman, G., Nazarov, E. Ve Sumatokhin, S. (2023). Assessment of Biology Teacher Candidates' Attitudes and Competencies Toward Virtual Reality Applications. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 18(18), 64-75. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i18.43219>.





S27

Çanakkale Bölgesindeki Orman Yangını Sonucu Ortaya Çıkan Biyokömürün Tekstil Atık Suyundaki Metilen Mavisi Adsorpsiyonunda Değerlendirilmesi

Ceren Aydın ^{1*}, Lütfi Erden ² & Hanife Erden ¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fak. Kimya Mühendisliği Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan MYO, Elektrik ve Enerji Bölümü,

E-mail: cerenaydin857@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, orman yangınları sonucu geriye kalan yanmış ağaç kalıntılarını, tekstil atık suyundaki boyar madde olan metilen mavisinin gideriminde aktif karbon olarak kullanabilir miyiz? sorusuna cevap bulmaktır. Bu bağlamda yapılan çalışmada orman yangınları sonucu kısmi yanma ile tahrip olmuş ağaç kalıntılarının değerlendirilip metilen mavisi adsorpsiyonunda kullanılabilirliği incelenmiştir. Böylece orman yangınlarının geride bıraktığı atıkları değerlendirilerek adsorban malzeme yapımı ve bu malzeme ile atık su arıtımı için metilen mavisi adsorpsiyonu ile su kirliliğinin de önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Renkli tekstil atık sularının çevreye deşarjı öncesinde, temelindeki biyolojik olarak giderilemeyen boyalar nedeniyle atık sulardan uzaklaştırılması gerekmektedir [1]. Su kalitesi temel olarak renkten etkilendiğinden, kirli sudan organik boyarmaddelerin giderimi önem arz etmektedir [2]. Giderim yöntemleri son zamanlarda gelişim göstermekte olup farklı teknikler kullanılsa da aralarından en yaygın olarak kullanılan ve kullanımının kolaylığı açısından avantaj oluşturan adsorpsiyon işlemidir. Literatürde atık sudan boyar madde giderimi konusunda farklı adsorpsiyon işlemleri bulunmaktadır. Çalışmamızda uyguladığımız kimyasal adsorpsiyon yönteminde, adsorpsiyon sürecinin temelini oluşturan iki önemli kavram bulunmaktadır: adsorbent ve adsorban. Adsorbent, yüzeyinde tutunma işlemini gerçekleştiren katı madde olup, çalışmamızda ağaç atıklarından elde ettiğimiz aktif karbonu temsil etmektedir. Adsorban ise bu yüzeye tutunan gaz veya sıvı fazdaki maddedir ve bizim özelimizde sıvı fazda bulunan metilen mavisidir. Kimyasal aktivasyon bu yüzeyler arasındaki karşılıklı elektron alışverişinin olduğu ve daha kuvvetli kimyasal bağların oluştuğu bir adsorpsiyon çeşididir [3]. Laboratuvar ortamında yürütülen bu çalışmada, kimyasal aktivasyon yöntemi ve metilen mavisi boyar maddesinin giderilmesi için adsorpsiyon süreci incelenmiştir. Deneylerde, metilen mavisi konsantrasyonu, sıcaklık, pH ve kullanılan adsorbent miktarı gibi faktörlerin adsorpsiyon verimliliği üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde araştırılmıştır. Birden fazla değişkenin olması deney sayısını artırarak zaman kaybına ve olası hatalara yol açabileceği için, en uygun koşulları belirlemek ve deneyleri daha verimli bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla Yüzey Yanıt Metodolojisi (YYM) kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Orman yangını artıkları, adsorpsiyon, aktif karbon, metilen mavisi

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A üniversite öğrencileri araştırma projeleri tarafından desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Sharafi, K., Mansouri, A. M., Zinatizadeh, A. A., & Pirsaeheb, M. (2015). Adsorptive removal of methylene blue from aqueous solutions by pumice powder: Process modelling and kinetic evaluation. *Environmental Engineering & Management Journal (EEMJ)*, 14(5), 1073–1082. <https://doi.org/10.30638/eemj.2015.118>.





2. Kocabıyık, B. (2023). Siyez (*Triticum monococcum* L.) buğdayı kavuzundan elde edilen aktif karbon kullanılarak kirleticilerin sulu çözeltilerden adsorpsiyon metoduyla uzaklaştırılması (Doktora tezi, Trakya Üniversitesi, Kimya Anabilim Dalı).
3. Hamutoğlu, R., Dinçsoy, A. B., Cansaran-Duman, D., & Aras, S. (2012). Biyosorpsiyon, adsorpsiyon, fitoremediasyon yöntemleri ve uygulamaları. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 69(4), 235–253.





S28

Fe₃O₄ Manyetik Nanowire Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve Termoelektrik Performanslarının İncelenmesi

Elanur Yetimoğlu ^{1*}, Aminu Yusuf ², Mehtap Şafak Boroğlu ¹ & Sedat Ballıkaya ³

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü,

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizik Bölümü, E-mail: yetimogluelanur@gmail.com

Özet

Son yıllarda sürdürülebilir enerji sistemleri için geliştirilen esnek ve düşük maliyetli termoelektrik malzemeler önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Özellikle polimer esaslı hibrit sistemler hem üretim kolaylığı hem de ayarlanabilir özellikleri sayesinde dikkat çekmektedir. Bu çalışma kapsamında, Fe₃O₄ manyetik nanowire (NW) katkı polianilin (PANI) bazlı hibrit kompozit kaplamaların termoelektrik performansı araştırılmıştır. NW'ler, yüksek sıcaklık ve basınç altında hidrotermal yöntemler ile elde edilmiş ve uygun morfolojide olanlar kaplama çalışmaları için kullanılmıştır. m-cresol ve CSA katkısıyla hazırlanan PANI çözeltilerine farklı oranlarda Fe₃O₄ NW malzemeleri eklenerek hibrit kompozit çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler, 4x10x0.5 mm boyutlarındaki cam yüzeylere damlatma yöntemiyle uygulanmış her bir damla kuruduktan sonra yenisi eklenmiş ve son aşamada vakum etüvünde kurutulmuştur. Kaplama işlemleri hem manyetik alan etkisi altında hem de manyetik alan olmaksızın gerçekleştirilmiştir. Yapısal gözlemler, manyetik alan uygulanmayan örneklerde NW'lerin matriste düzensiz yönlendiğini; manyetik alan altında ise NW'lerin belirli bir doğrultuda hizalanarak film boyunca yönlendiğini ortaya koymuştur. Termoelektrik karakterizasyon sonuçları, tüm örneklerin p-tipi yarıiletken özellik gösterdiğini ve iletkenliğin sıcaklıkla birlikte arttığını doğrulamıştır. Çalışmada, Fe₃O₄ nanowire katkı PANI filmlerin manyetik alan altında yönlendirilerek kurutulmasıyla elde edilen yapısal düzenin, termoelektrik performansa doğrudan ve güçlü bir katkı sağladığı gösterilmiştir. Manyetik alan altında kurutulan filmlerin termoelektrik güç faktörü hiç NW içermeyen saf PANI esaslı filmlere kıyasla 4 kat, NW içeren ancak manyetik alan uygulanmamış çözeltilere kıyasla yaklaşık 3 kat arttığı gözlenmiştir. Elde edilen veriler hem nanoyapı katkısının hem de manyetik yönlendirmenin ayrı ayrı önemli katkılar sunduğunu ancak birlikte kullanıldıklarında sinerjik bir etkiyle kompozit kaplamaların termoelektrik verimliliğini anlamlı ölçüde artırdığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda çalışmanın sonuçları, esnek ve yüksek performanslı termoelektrik malzemelerin geliştirilmesine yönelik literatüre önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fe₃O₄ nanowires, manyetik malzemeler, nanomalzemeler, PANI, termoelektrik

Kaynakça

1. He, K., Xu, C.-Y., Zhen, L., & Shao, W.-Z. (2006). Hydrothermal synthesis and characterization of single-crystalline Fe₃O₄ nanowires with high aspect ratio and uniformity. *Journal of Crystal Growth*, 304(2), 328–333. <https://doi.org/10.1016/j.matlet.2006.11.023>.
2. Chang, J., Ma, Q., Ma, J., & Ma, H. (2016). Synthesis of Fe₃O₄ nanowire@CeO₂/Ag nanocomposites with enhanced photocatalytic activity under sunlight exposure. *Ceramics International*, 42(11), 11827–11837. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.04.104>.
3. Chang, J., Ma, Q., Ma, J., & Ma, H. (2016). Synthesis of Fe₃O₄ nanowire@CeO₂/Ag nanocomposites with enhanced photocatalytic activity under sunlight exposure. *Materials Letters*, 186, 11827–11837. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2016.04.104>





S29

Gıda Atıklarından Kütin Eldesinin Modifikasyonu ile Nem Duyarlılığı Düşük, Hidrofobik Özellikte Biyoplastik Üretimi

Şüheda Damar ^{1*}, Sema Nur Belen ² & Uğur Cengiz ³

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD

³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

E-mail: suhedadamar0@gmail.com

Özet

Günümüzde tüm dünyada yirmiden fazla farklı ana plastik türü kullanıldığı bilinen [1] plastik çöplerin çoğu biyolojik olarak parçalanamaz olması sebebiyle küresel bir sorun halinde devam etmektedir. Plastik atıklar nehirler, kanallar vb. yoluyla su kaynaklarına taşınarak, deniz sahilleri plastiklerin depolandığı yerler haline dönüşmektedir. Bu atıkların okyanusta birikmesi deniz faunasını ve florasını olumsuz etkilemektedir [2]. Plastik atıklar karasal ekosistemleri ve insan sağlığını da olumsuz yönde etkilemektedir [3]. Geçtiğimiz yüzyıl boyunca plastikler petrolden üretilmiş ve büyük miktarlarda tüketilmiştir, bu da üretim ve tüketimleri sırasında büyük miktarlarda CO₂ emisyonuna yol açtığı bilinse bile, günümüzde hala plastiklerin %97'sinden fazlası petrol bazlıdır. Petrol türevi bu plastiklerin çevrede plastik kirliliğine neden olduğu da aşîkârdır [4,5]. Kısacası plastik atıkların uygun şekilde yönetilmesine ihtiyaç vardır. Plastik atıkların neden olduğu çevresel sorunlar, çevre dostu malzemelerin geliştirilmesi ihtiyacını tetiklemiştir [6]. Bu ihtiyaç doğrultusunda çevre dostu malzemelerin başında biyoplastiklerin üretimi yer almaktadır. Biyoplastikler, doğal kaynaklardan elde edilen polimerlerdir ve biyoplastik üretiminde kullanılan yenilenebilir kaynaklara ve katkı maddelerine bağlı olarak tamamen veya kısmen biyolojik olarak parçalanabilmektedir [7]. Doğal koşullar altında biyoplastik, farklı organizmaların enzimlerinin etkisiyle CO₂, H₂O ve diğer inorganik bileşiklere ayrışır. Bozunma süreci tamamlandıktan sonra geriye hiçbir toksik kalıntı kalmaz [8]. Ayrıca biyoplastik üretimi ve kullanımı geleneksel plastik yapımında kullanılan petrokimyasalları korur ve plastik çöplerin uygunsuz şekilde atılmasından kaynaklanan çevresel zararı azaltmakta ve biyolojik olarak parçalanamayan plastik atıkları ortadan kaldırmak için alternatif sunmaktadır [9]. Bu proje, petrol bazlı plastiklere mükemmel bir alternatif sunmanın yanı sıra, gıda endüstrisi atıkları gibi kolayca temin edilebilen yan ürünlerin değerli bir malzemeye dönüştürülerek değerlendirilmesi ve geri kazanımı açısından önemli bir yenilik getirmektedir. Bu amaçla domates kabuklarında bulunan kütinin kullanımı ve fizyokimyasal işlem sonrası zarar görmenden elde edilebilir olması avantajları göz önüne alınarak ve biyoplastiklere entegre edilmesi düşünülecek, atıkların ekonomik değeri yüksek bir ürüne dönüşmesi planlanmaktadır. Bu uygulama, gıda endüstrisi atıklarını kullanarak döngüsel ekonomiyi desteklemenin yanı sıra biyoplastiklere, biyolojik olarak parçalanabilirliğin artması ve mevcut plastik işleme teknolojileriyle uyumluluk gibi yüksek değerli özellikler de katmaktadır. Proje TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları kapsamında” Yeşil büyüme Teknoloji Yol Haritası Plastik Sektörü Biyobazlı malzemeler başlığı altında Nem duyarlılığı daha az biyobazlı plastiklerin geliştirilmesi ve üretilmesi (hidrofobik özellikte) “Ar-ge yenilikçi projeler kapsamına uymaktadır. Bu proje kapsamında, domates kabuklarından kütin ekstraksiyonu gerçekleştirilecektir. Hidrofilik özellikleri sınırlı olan biyoplastiklerin suya karşı direnci, kütin ile modifikasyon yaparak artırılacaktır. Elde edilen kütin, ilk kez nişasta ve jelatin ile MTES, OTES ve TEOS kullanılarak farklı yan zincir uzunluklarına sahip alkoksisilan ile modifiye edilecektir. Bu yenilikçi yaklaşım, biyoplastiklerin suya karşı dirençlerini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda mevcut plastik işleme teknolojileriyle uyumlu ve biyolojik olarak parçalanabilir malzemelerin geliştirilmesine de olanak tanıyacaktır. Alkoksisilanların, kütin ile oluşturacağı etkileşim sayesinde biyoplastiklerdeki hidrofobik özelliklerin artması ve bunun sonucunda biyoplastiklerin nem tutma kapasitesinin düşmesi beklenmektedir.





Dolayısıyla, artan yan zincir uzunluklarının etkisiyle değişen biyoplastik ambalajın temas açılı ölçümleri ve nem tutma (adsorplama) testleri yapılacaktır. Bu testler, biyoplastiklerin su buharı ile etkileşimini ve yüzey özelliklerini analiz ederek, biyoplastiklerin çevresel koşullar altında nasıl performans gösterdiğini değerlendirmeye olanak tanıyacaktır. Ayrıca, artan alkoksisilan yan zincir uzunluklarının biyoplastiklerin su geçirmezlik ve biyolojik bozunabilirlik özelliklerine olan etkileri de araştırılacaktır. Kütinin biyolojik parçalanabilirliği, çevreye atıldığında plastik atıkların doğada uzun süre kalma problemini çözerken, aynı zamanda atıkların doğa ile uyumlu bir şekilde yok olmasını sağlar. Bu bağlamda, biyoplastiklerin hem endüstriyel atıkların dönüştürülmesiyle elde edilmesi hem de çevresel etkiyi minimize etmesi bakımından önemli bir yenilik yaratmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyoplastik, hidrofobik, gıda ambalajı, sürdürülebilirlik

Kaynakça

1. Prasteen, P., Thushyanthy, Y., Mikunthan, T., & Prabhakaran, M. (2018). Bio-plastics—An alternative to petroleum based plastics. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences*, 4(1), 1–7.
2. Jambeck, J. R., et al. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771.
3. Geyer, R., Jambeck, J. R., & Law, K. L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782.
4. Kumari, S., Rao, A., Kaur, M., & Dhanial, G. (2023). Petroleum-Based Plastics Versus Bio-Based Plastics: A Review. *Nature Environment & Pollution Technology*, 22(3).
5. Rosenboom, J. G., Langer, R., & Traverso, G. (2022). *Nature Reviews Materials*, 7, 117–137.
6. Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115–2126.
7. Atiwesh, G., Mikhael, A., Parrish, C. C., Banoub, J., & Lee, T. A. T. (2021). *Heliyon*.
8. Philp, J. C., Ritchie, R. J., & Guy, K. (2013). Biobased plastics in a bioeconomy. *Trends in Biotechnology*, 31(2), 65–67.
9. Narancic, T., & O'Connor, K. E. (2019). Plastic waste as a global challenge: Recycling, biological degradation, and bioplastics. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 19, 33–39.





S30

Termoelektrik Nanomalzeme Eklenmiş Faz Değiştiren Malzemenin Performans Araştırması

Nuseybe Çalışkan ^{1*}, Sedat Ballıkaya ² & Aminu Yusuf ³

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü,

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizik Bölümü,

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

E-mail: nusi_2003@icloud.com

Özet

Faz Değiştiren Malzemeler (PCM), termal enerjiyi verimli bir şekilde depolama ve salma yetenekleri nedeniyle yenilenebilir enerji sektöründe büyük ilgi görmektedir. Mevcut enerji sistemlerine entegre edilmeleri, performanslarını artırarak enerji kayıplarını azaltmakta ve termal yönetimi geliştirmektedir. Ancak, belirli uygulamalara uygun PCM özelliklerinin optimize edilmesi halen önemli bir araştırma konusudur. Bu çalışma, düşük ısı iletkenliğine sahip nanoyapılı termoelektrik malzemeler ile bir PCM türünün termoelektrik performansının artırılmasını incelemektedir. Temel hedef, PCM formülasyonunu optimize ederek daha üstün bir enerji depolama ve kontrollü ısı salımı sağlamaktır. Deneysel yaklaşım, PCM matrisine farklı oranlarda termoelektrik nanoparçacıkların eklenmesini, bu değişikliklerin termal iletkenlik, gizli ısı depolama kapasitesi ve genel sistem performansı üzerindeki etkilerinin analiz edilmesini içermektedir. Faz geçiş sıcaklığı, termal kararlılık ve ısı tutma süresi gibi temel parametreler, yapılan ölçüm ve kayıtlardaki veriler ve hesaplamalar ile değerlendirilmektedir. Ön sonuçlar, termoelektrik nanomalzemeler ile zenginleştirilmiş PCM formülasyonlarının termal enerji tutma kapasitesini önemli ölçüde etkilediğini ve ısı kapasitesini yükseltmesinin yanında faz değişim sıcaklığını normal seviyelerin üstüne çıkardığını göstermektedir. Ayrıca, faz değişimi ve termoelektrik etkilerin benzersiz kombinasyonu, genel enerji dönüşüm verimliliğini artırmaktadır. Bu araştırma, sürdürülebilir bina teknolojileri, akıllı tekstiller ve termal enerji depolama sistemleri gibi alanlarda büyük bir potansiyele sahiptir. Daha önce keşfedilmemiş bu yenilikçi yaklaşım, PCM tabanlı enerji depolama çözümlerinde yeni bir temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Gelecek çalışmalar arasında nanoparçacık konsantrasyonunun optimize edilmesi, sistem entegrasyonunun geliştirilmesi ve ticarileştirme fırsatlarının araştırılması yer almaktadır. Bu çalışmanın başarıyla tamamlanması, ileri enerji malzemeleri alanında patent geliştirme ve uluslararası yayınlar yapma açısından önemli katkılar sunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Faz değiştiren malzeme (PCM), termoelektrik nanomalzeme, gizli ısı, enerji depolama

Kaynakça

1. Aadmi, M., Karkri, M., & El Hammouti, M. (2015). Heat transfer characteristics of thermal energy storage for PCM (phase change material) melting in horizontal tube: Numerical and experimental investigations. *Energy*, 85, 339–352. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.03.092>.
2. Agarwal, A., & Sarviya, R. M. (2016). An experimental investigation of shell and tube latent heat storage for solar dryer using paraffin wax as heat storage material. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 19(1), 619–631. <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2015.09.007>.
3. Bista, S., Hosseini, S. E., Owens, E., & Phillips, G. (2018). Performance improvement and energy consumption reduction in refrigeration systems using phase change material (PCM). *Applied Thermal Engineering*, 142, 723–735. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.07.014>.
4. Chen, H., Abidi, A., Hussein, A. K., Younis, O., Degani, M., & Heidarshenas, B. (2022). Investigation of the use of extended surfaces in paraffin wax phase change material in therma





5. management of a cylindrical lithium-ion battery: Applicable in the aerospace industry. *Journal of Energy Storage*, 45, 103685. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103685>.
6. Duan, J. (2021). A novel heat sink for cooling concentrator photovoltaic system using PCM-porous system. *Applied Thermal Engineering*, 186, 116522. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.116522>.
7. Fonseca, A., Sotto Mayor, T., & Campos, J. B. L. M. (2018). Guidelines for the specification of a PCM layer in Firefighting Protective Clothing Ensembles. *Applied Thermal Engineering*, 133, 206–217. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2018.01.061>.
8. He, F., Bo, R., Hu, C., Meng, X., & Gao, W. (2023). Employing spiral fins to improve the thermal performance of phase-change materials in shell-tube latent heat storage units. *Renewable Energy*, 203(C), 518–528. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.12.111>.
9. He, F., Zou, J., Meng, X., Gao, W., & Ai, L. (2021). Effect of copper foam fin (CFF) shapes on thermal performance improvement of the latent heat storage units. *Journal of Energy Storage*, 45, 103520. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.103520>.
10. Hu, C., Wang, Z., Bo, R., Li, C., & Meng, X. (2023). Effect of the cooling clothing integrating with phase change material on the thermal comfort of healthcare workers with personal protective equipment during the COVID-19. *Case Studies in Thermal Engineering*, 42, 102725. <https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.102725>.
11. Huang, M. J., Eames, P. C., McCormack, S., Griffiths, P., & Hewitt, N. J. (2011). Microencapsulated phase change slurries for thermal energy storage in a residential solar energy system. *Renewable Energy*, 36(11), 2932–2939. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.03.017>.
12. Jalil, J., & Salih, S. (2021). Experimental and numerical investigation of paraffin wax as thermal insulator in a double glazed window. *Journal of Energy Storage*, 35, 102173. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.102173>





S31

Fe₃O₄ Manyetik Nanorod Katkılı Polianilin Hibrit Kompozit Kaplamaların Yapısal ve Termoelektrik Özellikleri

Nisanur Karadeniz ^{1*}, Mehtap Şafak Boroğlu ¹, Sedat Ballıkaya ² & Aminu Yusuf ³

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Fak,

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizik Bölümü,

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

E-mail: nisaozer14@gmail.com

Özet

Hibrit kompozit termoelektrik malzemeler kolay uygulanabilir, hızlı ve düşük maliyetli üretim yöntemleri nedeniyle oda sıcaklığı civarında ısı-elektrik enerji uygulamalarında son yıllarda oldukça dikkat çekmiştir. Bu çalışmada, Fe₃O₄ manyetik nanorod (NR) katkı polianilin (PANI) hibrit kompozit kaplamaların yapısal ve termoelektrik özellikleri incelenmiştir. *m*-cresol ve CSA katkısı kullanılarak hazırlanmış çözeltilere farklı reaktiflerle yüksek sıcaklık ve basınç altında hidrotermal yöntemle sentezlenmiştir. NR malzeme ve ticari PANI dahil edilmiştir. Daha sonra karışım, boyutları 4x10x0.5 mm boyutlarında cam yüzeyine kaplanarak fırında kurutma işlemine bırakılmıştır. Kaplama işlemi, manyetik alan altında ve manyetik alan olmadan yapılmış, böylece kaplama oranı ve manyetik alan etkisinin filmlerin termoelektrik özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapısal sonuçlar, NR ların manyetik alan yok iken rasgele yönlere dağıldığı manyetik alan varlığında ise film içerisinde manyetik alan yönünde yönlendiğini göstermiştir. Termoelektrik özellikleri incelendiğinde, Seebeck katsayısı tüm örneklerin p tipi olduğunu, elektriksel iletkenlik sıcaklık değişimi ise tüm örneklerin yarıiletken davranış sergilediğini (iletkenlik sıcaklıkla artıyor) ortaya koymuştur. Manyetik alan altında kurutulan filmlerin termoelektrik güç değeri hiç NR içermeyen saf PANI esaslı filmlere kıyasla 5 kat, NR içeren ancak manyetik alan uygulanmamış çözeltilere kıyasla 3 kat arttığı gözlenmiştir. Bu durum manyetik alanın, NR'lerin polimer matrisinde daha düzenli bir şekilde hizalanmasını sağladığı ve bu düzenin taşıyıcı mobilitesini artırarak elektriksel iletkenliği artırmasından kaynaklandığı göstermiştir. Yapısal ve transport ölçüm sonuçları manyetik NR ların manyetik alan ile beraber kullanılması ile hibrit kompozit filmlerin termoelektrik performansında önemli bir artış sağladığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Fe₃O₄ nanorod, manyetik malzemeler, PANI, termoelektrik

Kaynakça

1. Wan, J., Chen, X., Wang, Z., Yang, X., & Qian, Y. (2005). A soft-template-assisted hydrothermal approach to single-crystal Fe₃O₄ nanorods. *Journal of Crystal Growth*, 276(3–4), 571–576.
2. Lian, S., Kang, Z., Wang, E., Jiang, M., Hu, C., & Xu, L. (2003). Convenient synthesis of single crystalline magnetic Fe₃O₄ nanorods. *Solid State Communications*, 127(9–10).
3. Xi, G., Wang, C., & Wang, X. (2008). The oriented self-assembly of magnetic Fe₃O₄ nanoparticles into monodisperse microspheres and their use as substrates in the formation of Fe₃O₄ nanorods. *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2008(3).





S32

Lactarius delicious Katkılı Aljinat Mikroküreler ile Sulu Çözeltilerden Bezaktiv Black Boyar Maddesinin Biyosorpsiyonu

Esmagül İhlamur ^{1*} & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya ²

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyokimya ABD

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: Esmagul5371@gmail.com

Özet

Sentetik boyar maddeler, doğada doğal olarak bulunmayan ve kimyasal yollarla, genellikle petrol türevlerinden üretilen renkli bileşiklerdir. Bu boyalar günümüzde tekstil, gıda, kozmetik, plastik ve ilaç gibi birçok endüstriyel alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak sentetik boyar maddeler, endüstriyel atık suların kirlenmesine neden olarak hem insan sağlığı hem de çevre açısından ciddi tehlikeler oluşturmaktadır [1]. Bu tür atık suların arıtılmasında geleneksel yöntemler arasında çöktürme, filtrasyon ve ozonlama yer almaktadır. Fakat bu yöntemlerin pahalı olması ve işlem süresinin uzunluğu gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Ayrıca sentetik boyar maddeler, aromatik yapılarından dolayı biyolojik bozunmaya karşı oldukça dirençlidir. Bu nedenle, atık su arıtımında sorpsiyon yöntemi alternatif bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Son yıllarda ise bakteri, mantar, alg ve bitki gibi organizmaların kullanıldığı biyolojik arıtma teknikleri, düşük maliyetli, çevre dostu ve uygulanabilir alternatifler olarak geliştirilmektedir [2].

Bu çalışmada, sulu çözeltilerden Bezaktiv Black boyar maddesinin gideriminde Lactarius delicious katkılı aljinat mikrokürelerin alternatif bir biyosorbent olarak kullanımı araştırılmıştır. Biyosorbentin karakterizasyonunun ardından, biyosorbent miktarı, ortam pH'ı, başlangıç Bezaktiv Black derişimi, sıcaklık ve süre gibi parametreler optimize edilmiştir. Ayrıca biyosorpsiyonun doğasının aydınlatılabilmesi için kinetik, izotermal ve termodinamik parametreler de hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lactarius delicious, Bezaktiv black, biyosorpsiyon.

Kaynakça

1. Demirege, S., Toptas, A., Mavioglu Ayan, E., Yasa, I., & Yanik, J. A. L. E. (2015). Removal of textile dyes from aqueous solutions by biosorption on mushroom stump wastes. Chemistry and Ecology, 31(4), 365-378.
2. Göçenoğlu Sarıkaya, A., Osman, B., Tümay Özer, E., Chemical Engineering Communications, (2024), 211(4), 592-602.





S33

Gıda Kalitesini Koruma ve Raf Ömrünü Artırmaya Yönelik Biyoaktif Katkılı Süperhidrofobik Kompozitlerin Üretimi

Sena Kara ^{1*}, Sema Nur Belen ² & Uğur Cengiz ³

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD

³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

E-mail: senakarra@icloud.com

Özet

Gıda ambalajlama için kullanılan geleneksel malzemeler genellikle petrol bazlı polimerlerden üretilir ve doğada uzun süre çözünmemesi nedeniyle çevre kirliliğine yol açar. Plastik ambalajların geniş kullanımı, doğal ekosistemlerde mikroplastik birikimini hızlandırmakta ve geri dönüşüm süreçlerinin yetersiz kalması nedeniyle önemli ölçüde atık üretmektedir [1]. Ayrıca, bu tür ambalajlar, gıdaya zararlı kimyasalların geçişine neden olabilecek bazı katkı maddeleri içerir ve bu durum hem insan sağlığı hem de gıda güvenliği için risk oluşturmaktadır [2]. Petrol bazlı polimerlerin oluşturduğu çevresel ve sağlık risklerine karşılık olarak, biyobozunur kompozitlerin ambalajlama sektöründe kullanımı giderek önem kazanmaktadır [3]. Özellikle gıdayla temas ettiğinde zararlı kimyasal salınımını en aza indirerek mikroorganizma gelişimini engelleyici özellikler taşıması gıda güvenliğini artırmasını sağlarken, atık yönetimi süreçlerine katkı sağlamaktadır. Böylece sürdürülebilir bir ambalaj çözümü olarak ekosistemi koruma yolunda önemli bir adım oluşturmaktadır [5]. Bu amaçla, biyobozunur kompozitlerin üretim aşamasında, geri dönüşümlü ambalaj üretimi ile karbon ayak izini azaltmayı amaçlayan doğal polimerlerden üretilen kompozit filmlerin tasarımı üzerinedir. Projede biyolojik olarak aktif bileşikler bakımından bol miktarda bulunmaları sebebiyle kenevir ve adaçayı yağları kullanılacaktır. Bu yağların modifikasyonu sol jel reaksiyonu ile sağlanacaktır. Oluşturulacak kimyasal bağ mekanik dayanıklılığı arttırmak içindir. Kimyasal bağ oluşturulmasıyla uzun zincir yapısı elde edilecektir. Bu yapı sayesinde üretilen kompozit filmlerin yüzey temas açısı değeri 150° ve sahip olması ve süperhidrofobiklik göstermesi amaçlanmaktadır [6]. Önerilen bu proje de antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinde iyileştirilmesinin ve çeşitli gıda ürünlerinin kalite özelliklerini korumadaki buzlanma etkisi ile gıdaların mikroorganizmalardan korumasını ve nem kaybını azaltmaya yardımcı olmasını sağlayan hedefleri vardır [3, 7]. Ayrıca çevre dostu, biyobozunur kompozit kaplamalar, plastik atık sorununa çözüm sunmaktadır [8]. Bu proje TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları kapsamında “Raf Ömrünün Uzatılması ve Gıda Kalitesinin Korunması” başlığı altında “gıda maddelerinin mikrobiyolojik /kimyasal değişimlerden korunmasına ve raf ömrünün uzatılmasına yönelik gıda işleme teknolojileri “Ar-ge yenilikçi projeler kapsamına uymaktadır. Bu projede kapsamında doğal elyaf ürün olan kenevirin yağının biyoaktif bazlı esansiyel ile öncelikle muamelesi sağlanacak ve ilk defa alkoksilan grupları ile modifiye edilerek kompozit filmlerin üretimi gerçekleştirilecektir. Üretilen kompozit filmlerin antimikrobiyal testleri yapılacaktır. Bu projenin araştırma soru silan grupları kullanılarak hidrofobisitenin artmasına bağlı gıdaların raf ömründeki değişimi nasıldır? İkincisi ise farklı sentezlerle yapılan kompozit kaplamaların (%w) kenevir yağı oranına bağlı buzlanmayı önleme etkisinin değişimi nasıldır? Soruları üzerine kurgulanmıştır. Önerilen bu projede, doğal bileşenlerin işlevsel hale getirilmesiyle elde edilen biyoaktif süperhidrofobik kompozitlerin, gıda ambalajında çevre dostu ve etkili bir alternatif olarak kullanılması hedeflenmektedir. Bu yenilikçi yaklaşım, kenevir yağı ve TEOS ve HDTMS ile gibi kimyasallar ile bağ oluşum mekanizması kurulacaktır. Bu bağ oluşumu ile zincir halkası uzunluğunun artması ve buna bağlı olarak, su itici gücü yani hidrofobik özelliğinin artışı da gözlenecektir. Bu durum kompozit yapıda mikrobiyal kontaminasyon riskini düşürerek gıdaların bozulma sürecini yavaşlatması ile gıdaların daha uzun süre taze kalması ve buzlanmayı önleme gibi avantajlar sağlaması beklenmektedir. Bu doğrultuda, projede geliştirilen kaplamaların antimikrobiyal etkinliği ve uzun raf ömrü sunma potansiyeli ile geleneksel ambalajlara alternatif oluşturması açısından da önemli bir projedir.





Anahtar Kelimeler: Kenevir yağı / adaçayı yağı, biyobazlı malzeme, kompozit film

Kaynakça

1. Williams, K., Johnson, R., & Lee, M. (2021). Environmental Impact of Plastic Packaging in the Food Industry. *Journal of Environmental Science*, 15(2), 88-102.
2. Clark, T., Brown, P., & Garcia, L. (2020). Chemical Migration in Plastic Food Packaging: Risks and Regulations. *Journal of Food Safety*, 22(3), 156-163.
3. Smith, J., & Jones, L. (2021). Advances in Superhydrophobic Packaging Materials for Food Shelf-Life Extension. *Journal of Food Science*, 85(2), 123-136.
4. Cai, Z., Zhang, L., Zhang, Y., & Zeng, Y. (2023). Recent Developments in PLA-Based Nanocomposites for Sustainable Packaging Applications. *Polymers*, 14(20), 4430.
5. Nájera-Romero, G.V., Yar, M., & Rehman, I.U. (2020). Sustainable Polymer Composites: Functionality and Applications. *Functional Composite Materials*, 1(9), 1-10.
6. Bovand, M. & Torshizi, H.A. (2022). Superhydrophobic and Water-Repellent Polymer-Nanoparticle Composite Films. In: *Polymer Nanocomposites: Design, Applications and Challenges*. Springer.
7. Meléndez-Pérez, R., et al. (2022). Frost Formation in Frozen Meat Packaged with LDPE and PVC Films. *Processes*, 10(11), 2415.
8. García-González, J., Paredes, M., & Alvarado, G. (2020). Biodegradable Polymers for Food Packaging: Recent Advances and Future Trends. *Polymers*, 8(10), 413.





S34

Özüt Destekli Halokromik Hidrojel Filmler ile Beyaz Et Kesim Tarihi ve Bozulma Tespiti

Merve Çolpan* & Yeliz Özudoğru

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: merve.halici11@gmail.com

Özet

Gıda güvenliğinin sağlanması için hükümetler, üreticiler ve tüketiciler arasında iş birliği gereklidir. Tavuk eti başta olmak üzere kanatlı etlerin mikrobiyal kalitesi, kesim öncesi, kesim sırası ve sonrası faktörlere bağlı olarak değişebilir [1]. Et ürünleri, paketlenme ve raf bekleme süresine bağlı olarak bozulabilir ve gıda zehirlenmelerine yol açabilir. Bu nedenle gıda ambalajlama ve etiketleme sektörü, güvenli gıda tüketimi için kritik bir role sahiptir. Bazı proteolitik ve mezofilik bakteriler enfeksiyon sonrası büyüme sürecinde daha yüksek bir pH 'da gelişebilir, çünkü bu süreçte aminler ve amonyak üreterek yüksek pH aralıkları oluşturma eğilimindedirler [2]. Kümes hayvanları etleri, besin içeriği zengin, pH aralığı (5.5-6.5) ve su aktivitesi (0.98-0.99) yüksek olduğundan kolay bozulan ürünlerdir. Mikroorganizmalar bu ortamlarda hızlıca koloniler oluşturabilir [3]. Canlı hayvanda pH 7.3-7.5 arasında değişirken, ölümden sonra pH değeri yaklaşık olarak 5.6 'ya kadar düşer [4]. Bu durum, etin tazelik ve bozulma sürecinin izlenmesini gerektirir.

Bu çalışmada, halokromik özellik gösteren bitki özütleri kullanılarak kitosan destekli hidrojel filmler geliştirilmiş ve akıllı etiket olarak kullanılabilirlikleri incelenmiştir. Hibiskus (*Hibiscus Sabdariffa*), zeytin yaprağı (*Olea Europaea*) ve biberiye (*Rosmarinus Officinalis*) özütleri, ekstraksiyon yöntemiyle elde edilerek hidrojel matrisine entegre edilmiştir. Kitosan asetik asit içinde çözülmuş, 1% 'lık glutaraldehit çözeltisi ile jel formu oluşturulmuş ve özütler ile homojen olarak karıştırılmıştır.

Hidrojellerin FTIR (Fourier Transformed Infrared Spectroscopy) analizleri yapıp özüt emilimleri ve homojenizasyonları incelendikten sonra denemelere başlanmıştır. Bu çalışmada; özüt ilave edilmiş kitosan destekli hidrojel filmlerimizin pH değişikliğine dayalı renk değişimleri sergileyerek gıda endüstrisinde akıllı etiket olarak kullanılabileceği ve uygulama yapılan beyaz etin kesimi üzerinden ve ette mikrobik bir sürecin başlayıp başlamadığı üzerinden fikir verebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı etiket, hidrojel, halokromik bitkiler, beyaz et

Bilgi: Bu çalışma Merve Çolpan'ın Yüksek Lisans Tezi'nden üretilmiştir.

Kaynakça

1. Eroğlu, R., & Çakıcı, N. (2024). Kanatlı etlerinde gıda güvenliği: Bakteriyel tehlikeler. *Etoxec*, 4(1), 59–72. <https://doi.org/10.59838/etoxec.1464980>.
2. Davidson, P. M., & Critzer, F. J. (2012). Gıda endüstrisinde ambalajlama ve etiketleme uygulamaları. *Gıda Güvenliği ve Teknolojisi*, 4(2), 34-45.
3. Fernández-Pan, I., Pérez-Santaescobá, C., Gómez-Estaca, J., & Montero, P. (2013). Whey protein isolate edible films with essential oils incorporated to improve the microbial quality of poultry. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(10), 2494–2500. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6128>
4. Öztan, A. (2003). Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları Kitaplar Serisi No:1, 4. Baskı





S35

Tekstil Kumaşları Üzerine Sürdürülebilir Polimer Kaplama Malzemelerinin Araştırılması

Ertuğrul Yılmaz

Bursa Uludağ Üniversitesi, Polimer Malzemeler Anabilim Dalı, E-mail: ertuylmz16@hotmail.com

Özet

Tekstil endüstrisi, çevresel sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yenilikçi ve doğa dostu çözümlere yönelmektedir. Tekstil yardımcı kimyasalları, kumaşlara işlevsel özellikler kazandırarak performanslarını artırırken çevresel etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Tekstil kimyasallarının alt grubu olan biri olan kaplama malzemeleri, su geçirmezlik, UV dayanıklılığı ve mekanik mukavemet gibi özellikler kazandırırken, geleneksel kimyasalların doğaya olumsuz etkilerini azaltacak sürdürülebilir alternatifler geliştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma, biyobozunur ve sürdürülebilir polimer kaplama malzemelerinin geliştirilmesine odaklanmaktadır. Doğal ve geri dönüştürülmüş kaynaklardan elde edilen polimerler, kimyasal modifikasyonlarla geliştirilerek tekstil kumaşlarının biyobozunurluğunu artırmayı hedefleyen reçete çalışmaları ile fiziksel ve mekanik özelliklerini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Çalışma kapsamında, yaygın olarak kullanılan bıçak ile kaplama yöntemi kullanılarak homojen ve dayanıklı kaplamalar elde edilmesi hedeflenmektedir. Kaplamaların homojenlik ve kalınlıkları, gravimetrik ölçüm yöntemleriyle incelenecektir. Fiziksel testler kapsamında, kaplamaların su geçirmezlik ve UV dayanıklılığı analiz edilecektir. Mekanik dayanım testleri ise kopma ve yırtılma dayanımı, buruşmazlık açısı, sürtünme dayanımı, boncuklanma ve aşınma testi ile değerlendirilecektir. Biyobozunurluk testleri kapsamında, ASTM D5988 (Toprakta Biyobozunurluk Testi) ve ISO 20200 (Textiles-Determination of the Biodegradability of Textiles in Soil) test yöntemleri kullanılmaktadır. Bu testler, kumaşın toprakta biyolojik olarak bozunabilme özelliklerini değerlendirirken, ağırlık kaybını da ölçerek biyobozunurluk seviyesini belirlemektedir. Çevresel etkilerin azaltılması amacıyla yaşam döngüsü analizi (LCA) ve ekotoksisite testleri de planlanmaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda, geliştirilen biyobozunur polimer kaplama malzemelerinin tekstil endüstrisinde uygulanabilirliği incelenerek, sektörde sürdürülebilir ve çevre dostu kimyasal çözümler sunması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tekstil, kaplama, polimer, biyobozunur

Kaynakça

1. Zhang, J., Wang, X., & Li, Y. (2021). Biodegradable polymers and their applications in textiles. *Polymer Degradation and Stability*, 186, 109510.
2. Mittal, K. L. (Ed.). (2018). *Polymer coatings: Technology and applications*. CRC Press.
3. Horrocks, A. R., & Anand, S. C. (Eds.). (2016). *Handbook of Technical Textiles*. Woodhead Publishing.
4. Imhof, H. K., Schmid, J., Niessner, R., Ivleva, N. P., & Laforsch, C. (2018). A novel approach for the assessment of the biodegradability of polymer-based materials in soil. *Environmental Science & Technology*, 52(4), 1721-1729
5. Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., & Olsen, S. I. (Eds.). (2018). *Life Cycle Assessment: Theory and Practice*. Springer.





S36

Konjuge Viyolojenlerin Çapraz Bağlı Elektrot Malzemesi Olarak Fotoelektrokimyasal CO₂ İndirgeme Sistemlerinde Kullanımı

Sude Uluçay* & Sermet Koyuncu

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

E-mail: sudeulucayy2001@gmail.com

Özet

Sanayileşme, küresel ısınma, iklim değişikliği gibi faktörler atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunu ciddi şekilde arttırmaktadır. Bu artış, dünya genelinde sıcaklıkların yükselmesine, deniz seviyelerinin yükselmesine ve aşırı hava olaylarının sıklığının artmasına neden olmaktadır. CO₂ emisyonlarının azaltılması hem çevresel sürdürülebilirlik hem de enerji dönüşümü açısından kritik bir öneme sahiptir. Elektrokimyasal CO₂ indirgeme reaksiyonları, yenilenebilir enerji kaynaklarının kimyasal yakıtlara dönüştürülmesinde büyük bir potansiyel taşımaktadır. Bu yöntem atmosferdeki CO₂ konsantrasyonunu etkili bir şekilde azaltabilir ve çevre üzerindeki olumsuz etkisini hafifletebilir. Çevrenin korunması ve iyileştirilmesi için büyük önem taşımaktadır [1].

Konjuge polimerlerin ışık ve elektrik ile etkileşimleri, bu tür uygulamalarda büyük bir potansiyel sunmaktadır [2]. Özellikle çapraz bağlama yöntemleriyle polimer yüzeylerinin dayanıklılığı ve işlevselliği artırılabilir, bu da fotokatalitik ve elektrokatalitik işlemlerde önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu çalışmada, çapraz bağlı konjuge polimerlerin platin elektrot yüzeyinde fotoelektrokimyasal CO₂ indirgeme süreçleri üzerine araştırma yapılmıştır. Literatürde örneği bulunmayan tetra-allil fonksiyonlu konjuge viyolojenlerin Suzuki bağlanma reaksiyonu ile sentezi yapılarak fotoelektrokimyasal proseslerde kullanılması bu çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Tetra-allil viyolojenler tiyol-en klik reaksiyonu ile yüzeye çapraz bağlanarak oluşturulan kararlı yapıdaki bu elektrotlar, görünür ışık altında CO₂'nin indirgenmesi için test edilmiştir.

Çapraz bağlı konjuge polimer tabanlı elektrotlar, fotoelektrokimyasal CO₂ indirgeme testlerinde yüksek performans göstermiştir. Elektrokimyasal deneyler, malzemenin CO₂'yi etkili bir şekilde indirgediğini ve çevre dostu bir yöntem sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmada geliştirilen yenilikçi yöntem hem enerji verimliliği hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından umut vaat etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tiyol-en klik, fotoelektrokimya, CO₂ indirgeme, konjuge polimer

Kaynakça

1. Li, M. R., Chen, X. W., & Lin, Z. Z. (2024). Enhanced non-metal catalyzed CO₂ reduction on doped biphenylene. *International Journal of Hydrogen Energy*, 62, 520-531.
2. Chiang, C. K., Fincher, C. R., Park, Y. W., Heeger, A. J., Shirakawa, H., Louis, E. J., Gau, S. C., & MacDiarmid, A. G. (1977). Electrical Conductivity in Doped Polyacetylene. *Physical Review Letters*, 39(17), 1098-1101.





S37

Balık Pullarından Kitosan ve Biyobozunur Film Üretimi

Çağrı Çavuş^{1*}, Ali Özgen¹, Gürkan Akarken² & Uğur Cengiz¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD,

E-mail: cagricavus32@gmail.com

Özet

Küresel çevre sorunlarına bakıldığında plastik atıkların payı oldukça fazladır. Plastik atıkların çevre sorunlarındaki bu payı, biyobozunur malzemelerin araştırılmasını ve geliştirilmesini ön plana çıkarmaktadır. Plastikler, tek kullanımlık ambalajlar, çevrede yüzyıllarca bozulmadan durabilmekte ve önemli çevresel sorunlara sebebiyet göstermektedir. Bu durumdan dolayı, geri dönüştürülebilir malzemelerden elde edilen, biyobozunur ve çevre dostu malzemelere olan ihtiyaç sürekli artmaktadır. Biyopolimer malzemeler, doğal kaynaklardan elde edilen ve biyolojik yollarla bozunabilen malzemeler olduğu için bu alanda oldukça önemli bir fikirdir. Son yıllarda, endüstriyel uygulamalarda büyük potansiyel sağlamasından dolayı kitin ve kitosana olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Balık pulları, gıda endüstrisinde fazla karşılaşılan bir ürün olup genellikle geri dönüştürülen bir atık olarak değerlendirilmemektedir. Ancak balık pulları kitin ve kitosan gibi biyopolimerlerin üretimi için potansiyel bir kaynak sunmaktadır. Kitin, doğal bir biyopolimer olarak genellikle kabuklu deniz hayvanlarından elde edilmektedir ancak balık pulları da bu alanda değerlendirilebilir bir seçenektir. Bu çalışmada, balık pullarından kitin ve kitosan çıkarılarak polivinilalkol ve asetik asit ile çözeltiler hazırlanmıştır. Hazırlanan çözeltiler, biyobozunur film üretimi için muamele edilerek çevre dostu ve biyobozunur özelliklere sahip malzeme elde edilmiştir. Bu çalışma, balık pullarından kitin ve kitosan elde edilmesi ve bu bileşiklerden polivinil alkol ve asetik asit çözeltileri hazırlanarak biyobozunur film üretimi üzerine odaklanmaktadır. Araştırma, elde edilen biyofilmlerin fiziksel, mekanik ve termal özelliklerini inceleyerek bu yenilikçi malzemelerin gıda ambalajlama ve diğer uygulamadaki potansiyelini değerlendirmeyi hedeflemektedir. Atık pullarının bu şekilde değerlendirilmesi ile doğa ve ekonomiye katılım sağlayabilecek bir model sunmak amaçlanmaktadır. Kitin dünyadaki en fazla bulunan biyopolimerlerdendir. Kitin selülozdan sonra en yaygın ikinci polisakkarittir. Kitin, poli N -asetil glukozamin (GlcNAc) ve GlcN ünitelerinden oluşur. Kitin, biyobozunur ve yenilenebilirlik gibi özelliklere sahiptir. Genellikle karides, yengeç gibi kabuklu hayvanların kabuklarında bulunur. Uygulamaları yüksek kristalinite ve organik çözücülerde çözünmezlik sebebiyle sınırlıdır. Kitin, kitosan (CHS), kitooligosakkaritler (COS), glukozamin gibi maddelere dönüştürülerek uygulanabilirliği artırılabilir. Kitinin deasetilasyonu ile elde edilen doğrusal bir polimerdir. Deasetilasyon Kitinin içindeki -CH₃-CO ve -NHCOCH₃ gruplarının -NH₂ grubuna dönüşmesi ile gerçekleşir. Temel olarak, deasetilasyon reaksiyonu kitin zincirlerinden asetil gruplarının çıkarılmasından ve bunların bir amino grubu (-NH₂) ile değiştirilmesinden oluşur. Kitin deasetilasyonu kimyasal veya enzimatik yollarla gerçekleştirilebilir, fakat enzimatik reaksiyonun gerçekleşmesi için gerekli enzimin deasetilaz ekstraksiyonunun sağlanması için yüksek maliyet ve düşük verimlilik gibi bazı problemleri vardır. Bu nedenle, kitosanın elde edilmesi için en sık gerçekleştirilen yol kitinin heterojen kimyasal deasetilasyonudur. Kitosanın çözünürlük özellikleri genellikle asetil gruplarının dağılımına, pH ve iyonik güce bağlı olup; serbest amino gruplarına sahip sulu çözeltilerde ve asetik asit, laktik asit, formik asit, pirüvik asit ve okzalik asit gibi bazı organik asitlerde çözünmektedir. Kitosan antimikrobiyal aktivite ve antioksidan özelliğe sahip önemli bir polimerdir. Ambalajlamada oksijen, karbondioksit ve aroma bileşenleri için seçici bariyer özellik sağlaması gıda sanayisinde yenilenebilir film olarak kullanımına olanak sağlamaktadır. Kitosan, antimikrobiyal, antitümör, antikanser, antioksidan, anti-inflamatuar gibi çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptir. Tıp, tarım, kozmetik, gıda, ilaç dağıtımı ve atık su arıtımı gibi sektörlerde kullanılmaktadır.





Anahtar Kelimeler: Balık Pulu, kitin, kitosan, biyobozunur film, atık yönetimi

Kaynakça

1. Aranaz, Inmaculada, et al. "Functional characterization of chitin and chitosan." *Current chemical biology* 3.2 (2009): 203-230.
2. Kumar, M., Agrawal, R., & Pareek, N. (2021, October). Extraction and physicochemical properties assessment of chitin and chitosan from fish scales. In *Macromolecular Symposia* (Vol. 399, No. 1, p. 2100006).
3. Moura, J. M., Farias, B. S., Rodrigues, D. A., Moura, C. M., Dotto, G. L., & Pinto, L. A. (2015). Preparation of chitosan with different characteristics and its application for biofilms production. *Journal of Polymers and the Environment*, 23, 470-477.
4. Singh, T. P., Chatli, M. K., & Sahoo, J. (2015). Development of chitosan based edible films: process optimization using response surface methodology. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 2530-2543.
5. Tokatlı, K., & Demirdöven, A. (2015). Kitosan ve kitosan bazlı yenilebilir film uygulamaları. *Akademik Gıda*, 13(4), 348-353.
6. Kılınç, M., Tomar, O., & Çağlar, A. (2017). Biyobozunur gıda ambalaj malzemeleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(3), 988-996.
7. Nigiz, F. U. (2020). Synthesis and characterization of graphene nanoplate-incorporated PVA mixed matrix membrane for improved separation of CO₂. *Polymer Bulletin*, 77(5), 2405-2422.
8. Hisham, F., Akmal, M. M., Ahmad, F. B., & Ahmad, K. (2021). Facile extraction of chitin and chitosan from shrimp shell. *Materials Today: Proceedings*, 42, 2369-2373.
9. Suresh, S., Umesh, M., & Santosh, A. S. (2024). Biological extraction of chitin from fish scale waste using proteolytic bacteria *Stenotrophomonas koreensis* and its possible application as an active packaging material. *Biomass Conversion and Biorefinery*, 14(22), 29023-29033.





S38

Fotelektrokimyasal CO₂ İndirgeme Sürecinde Kullanılabilecek Benzimidazol Bazlı Polimer Elektrotların Geliştirilmesi

Cansu Yayla* & Sermet Koyuncu

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,
E-mail: cansu.yayla41@gmail.com

Özet

Benzimidazol polimerler, yüksek termal stabilite, kimyasal direnç, mekanik mukavemet ve çeşitli fonksiyonel özellikler gibi birçok avantajlı özelliğe sahiptir. Bu özellikler, benzimidazol polimerleri çeşitli alanlarda geniş bir kullanım yelpazesine sahip çok yönlü bir polimer sınıfı haline getirmektedir. Benzimidazol polimerler, 500 °C'nin üzerindeki sıcaklıklara dayanıklıdır ve yüksek sıcaklıklarda çalışan sistemlerde kullanılabilir aynı zamanda asitler, bazlar, organik çözücüler ve diğer agresif kimyasallara karşı dirençlidir [1]. Benzimidazol polimerler, CO₂ ve diğer gazlar için yüksek geçirgenlik gösterir ve gaz ayrımı membranlarında kullanılabilir [2]. Benzimidazol polimerler, protonlar için yüksek iletkenliğe sahiptir ve yakıt hücrelerinde proton taşıma membranı olarak kullanılabilir. Benzimidazol koordinasyon polimerlerine olan ilgi, rijit, esnek, iç içe geçmiş gibi farklı mimarilerin CO₂ tutunma için farklı düzeylerde afiniteye sahip olacak şekilde tasarlanabilmesinden kaynaklanmaktadır. Çok dişli N-donör ligandlarının önemli bir ailesi olarak, benzimidazol türevleri mükemmel köprüleme ligandlarıdır [3]. Bu bağlamda farklı türde benzimidazol bazlı polimer elektrotların hazırlanması ve karbondioksit indirgeme sürecinde kullanımları oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, Benzimidazol tabanlı opolimerlerin (ALFBI-1 ve ALFBI-2) sentezi Suzuki polimerizasyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Platin levha elektrot yüzeyine hazırlanan çözelti 366 nm ışık varlığında yüzeye damlatılarak çapraz bağlanma reaksiyonu ile kalıcı kaplamalar elde edildi. Hazırlanan elektrotlar Asetonitril/Tetrabütillamonyum heksaflorofosfat (ACN-TBAPF6) elektrolit çözeltisinde referans elektrot olarak gümüş tel, karşıt elektrot olarak platin tel kullanılarak görünür ışık altında potansiyel uygulanmasıyla Karbondioksit gazının indirgenmesi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Benzimidazol polimer, karbondioksit, elektrot

Kaynakça

1. Agarwal, R.A. and N.K. Gupta, CO₂ sorption behavior of imidazole, benzimidazole and benzoic acid based coordination polymers. Coordination Chemistry Reviews, 2017. 332: p. 100-121.
2. Duan, S., et al., Experimental and molecular simulation study of a novel benzimidazole-linked polymer membrane for efficient H₂/CO₂ separation. Journal of Membrane Science, 2023. 671: p. 121396.
3. Van Mullekom, H., J. Vekemans, E. Havinga, and E. Meijer, Developments in the chemistry and band gap engineering of donor-acceptor substituted conjugated polymers. Materials Science and Engineering: R: Reports, 2001. 32(1): p. 1-40.





S39

Simile Edilmiş Akvaryum Ortamında Biyolojik Kirlenmeye Dayanıklı Süperhidrofobik Kaplamaların Geliştirilmesi

Sila Soylu ^{1*}, Sema Nur Belen ² & Uğur Cengiz ¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD, E-mail: silasoylu2604@gmail.com

Özet

Biyofilm, mikroorganizmaların (bakteri, mantar, alg vb.) bir yüzey üzerinde birbiriyle etkileşim içinde olan hücre topluluğudur. Biyofilm oluşumunun temelinde, mikroorganizmaların yüzeylere tutunma ve burada koloni oluşturma isteği yatmaktadır. Bu mikroorganizmalar, kendilerini çevreleyen ve koruyan bir "ekstraselüler polimerik madde" (EPS) salgılamaktadır. Bu salgı, biyofilmin yapısal bütünlüğünü korumasını ve yüzeye ciddi yapışmayı sağlayan kısımdır. Biyofilm oluşmasına engel olmak için yapılan birçok çalışma vardır. Süperhidrofilik kaplamalar, yüzeylerin suyla temas açısını azaltarak mikroorganizmaların tutunma olasılığını düşürmeyi amaçlamaktadır [1, 2]. Ancak, bu kaplamaların en büyük dezavantajı suya karşı düşük direnç göstermeleri ve uzun süreli deniz ortamında stabil kalamamalarıdır, bu da etkinliklerini azaltmaktadır [3]. Bu dezavantajların üstesinden gelmek amacıyla süperhidrofobik kaplamalar önemli bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Süperhidrofobik yüzeyler, yüksek su iticiliği sayesinde mikroorganizmaların yüzeye yapışmasını ve biyofilm oluşumunu etkin bir şekilde engellemektedir [4]. Ayrıca, süperhidrofobik kaplamalar, su direncini azaltarak enerji verimliliğini artırmakta ve çevreye daha az zarar veren, uzun ömürlü çözümler sunmaktadır [5]. Bu nedenle, biyolojik kirlenmeyi önlemede süperhidrofobik yüzeyler için geliştirilecek kaplama mekanizmaları hem sürdürülebilirlik hem de etkinlik açısından önemli bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir. Önerilen projede yüzeyde biyofilm oluşumunu ve mikroorganizmaların yüzeye yapışmasını engelleyerek su altı yapılarının temiz kalma süresini uzatmakta ve bu yapılardaki bakım ve temizlik ihtiyacını azaltmak gibi amaçları vardır. Bu amaçla, radikalik polimerizasyon yöntemiyle üretilecek olan kaplamanın süperhidrofobik özellik kazandırılması sağlanacaktır. Özellikle mekanik dayanım artması için çift bağlı monomerler tercih edilmiştir. Reaksiyon sonucunda yüzey pürüzlülüğünün artması ve uzun zincir yapıların oluşturulması sağlanacaktır. Böylece kaplamaların su ve kirlenmelerin tutunmasını zorlaştırarak biyolojik kirlenmeye karşı doğal bir bariyer oluşturmaları beklenmektedir. Üretilen kaplamanın biyolojik olarak kirlenme testleri ve beklemesi süresine bağlı oluşacak biyofilm kalınlığı ölçümleri de yapılacaktır. Bu proje, Avrupa Yeşil Mutabakatı ve İklim Değişikliğine Uyuma Yönelik konular arasında, Enerji verimliliği sağlayan yüksek performanslı yenilikçi malzemeler başlığı altında değerlendirilmektedir. Bu proje kapsamında İlk defa farklı tuzlu su türü için sol jel yöntemiyle hazırlanan süperhidrofobik kaplamaların üretimi sağlanacaktır. Üretilen kaplamaların biyolojik olarak kirlenme etkisi araştırılacaktır. Üretilen kaplamaların fotobiyoreaktör içerisinde biyolojik kirlenme testi denemeleri yapılacaktır. Bu projenin araştırma sorusu "Süperhidrofobik kaplamaların tuzlu su türleri için biyolojik kirlenme üzerindeki etkisinin zamanla (7, 14, 21 ve 42 gün) değişimi nasıldır? sorusu üzerinedir. Biyolojik kirlenme testleri İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Biriminde gerçekleştirilecektir.

Önerilen bu projede; polimerizasyon sürecinde VTES ve akrilik asit (AA) kullanılarak radikalik polimerizasyon yöntemiyle birlikte farklı fonksiyonel gruplara sahip alkoksisilan fonksiyonel gruplar ile birlikte eş zamanlı kondenzasyon polimerizasyonu gerçekleştirilecektir. Uzun yan zincire sahip alkoksisilan olan heksadesiltrimetoksisilan (HDTMS) ile modifiye edilerek kimyasal bağ oluşumu sağlanacaktır. Bu reaksiyon mekanizmasının amacı kaplamanın mekanik dayanımını arttırmak içindir. Bu bağ oluşumu ile zincir halkası uzunluğunun artması ile kaplamanın süperhidrofobik özellik





kazanması beklenmektedir. Böylece biyolojik kirlenmeyi önlemede süperhidrofobik yüzeylerin geliştirilmesinin etkin rolü belirlenmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Süperhidrofobik, fotobiyoreaktör, biyolojik kirlenme önleyici

Kaynakça

1. Xie, Q., Fan, G., Wang, L., & Wang, S. (2008). "New responsive property of poly(ϵ -caprolactone) as the thermal switch between superhydrophobicity and superhydrophilicity." *Chemical Communications*, 2008(11), 1163-1165.
2. Ervan, T., Küçüker, M., & Cengiz, U. (2022). Fabrication of superhydrophilic TEOS-lactic acid composite films and investigation of biofouling behaviour. *Journal of Sustainable Construction and Material Technologies*, 7(4), 316-321.
3. Yang, X., Liu, Y., Li, Y., & Zhang, G. (2020). "Durability of superhydrophilic coatings in marine environments: Challenges and perspectives." *Journal of Materials Science & Technology*, 36, 123-130.
4. Zhu ve ark., 2022. Research on anti-fouling properties of superhydrophobic surfaces in marine environments.
5. Wang ve ark., 2021. Energy-saving benefits of low-friction superhydrophobic surfaces on marine vessels.



Ayva (Cydonia Oblonga) Çekirdeğinden Pektin Ekstraksiyonu: Optimizasyon ve Antioksidan Madde Tayini

Eda Nur Yıldız*, Busem Zeytinoğlu & Saliha Şahin

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: edanuryild@gmail.com

Özet

Pektin, doğal, toksik olmayan ve çok yönlü bir heteropolisakkarit olup, bitkisel kaynaklı bir hidrokolloid olarak çeşitli kimyasal özelliklere sahiptir. Jelleşme, kalınlaşma, stabilize etme ve reolojik özellikleri nedeniyle gıda, kozmetik ve ilaç endüstrilerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte hem polar hem de polar olmayan gruplar içermesi, pektinin farklı gıda sistemlerine kolayca entegre edilmesini sağlayarak onu oldukça işlevsel hale getirmektedir. Pektin, birçok bitki türünün hücre duvarında kalınlaştırıcı ve orta lamelde bağlayıcı bir madde olarak bulunmasına rağmen, ticari pektin üretiminde kullanılabilecek kaynaklar sınırlıdır. Bu durum, yeni ve sürdürülebilir pektin kaynaklarının araştırılmasını gerekli kılmaktadır. Ayva çekirdekleri de yüksek pektin içeriği, fonksiyonel özellikleri ve sağlık üzerindeki olumlu etkileri sayesinde dikkat çekmektedir. Özellikle cilt nemlendirme ve yumuşatma amacıyla jel formunda kullanılabilmektedir. Ayrıca, ayva çekirdeklerinin içerdiği biyolojik aktif bileşenler, sindirim sağlığını destekleyen fonksiyonel gıda formülasyonlarında kullanım için uygun bir alternatif oluşturmaktadır. Genellikle atık olarak değerlendirilen bu çekirdeklerin faydalı bir kaynağa dönüştürülmesi hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamakta hem de pektin endüstrisine ekonomik bir seçenek sunmaktadır. Bu çalışma kapsamında, ayva (Cydonia oblonga) çekirdeğinde bulunan pektin ekstraksiyonu için kemometrik yöntemlerden merkezi kompozit dizayn ile optimizasyon çalışması yapılmıştır. Optimizasyon çalışmasında, pektinin ekstraksiyon verimini artırmak amacıyla; ekstraksiyon süresi (75-135 dk), sıcaklık (40-80 °C), pH (1-3) ve katı/hacim oranı (0,03-0,1 g/mL) faktör olarak seçilmiştir. Merkezi kompozit dizaynda pektin ekstraksiyonu için belirlenen faktörlerin maksimum ekstraksiyon verimi optimum değerleri Design Expert programı ile belirlenmiştir. Optimum koşullarda (108 dk; 68,90°C; pH: 2,34; katı/hacim oranı: 0,05 g/mL) tahmin edilen pektin verimi %8,43 olarak hesaplanmış, gerçekleştirilen deneysel çalışma sonucunda ise $8,04 \pm 0,45$ verim elde edilmiştir. Bu sonuçlar, modellemenin geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir. Ayrıca, optimum koşullarda elde edilen pektin ekstraktının toplam fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu yöntemiyle, antioksidan kapasite değeri ise TEAC yöntemiyle spektrofotometrik olarak belirlenmiş; bu değerler sırasıyla $1,76 \pm 0,09$ mg GAE/g ve $0,12 \pm 0,01$ mg TE/g olarak tespit edilmiştir. FT-IR analizi ile de elde edilen örneğin yapısında pektine özgü karakteristik fonksiyonel gruplar belirlenmiştir. Bu durum, ekstrakte edilen bileşiğin pektin ile uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, ayva çekirdeğinin sürdürülebilir ve değerli bir pektin kaynağı olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayva çekirdeği, pektin, antioksidan, ekstraksiyon, optimizasyon

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı tarafından 1919B012430539 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Riveros-Gomez, M., Zalazar-García, D., Mut I., Torres-Sciancalepore, R., Fabani, M. P., & Mazza, G. (2022). Multiobjective optimization and implementation of a biorefinery production scheme for sustainable extraction of pectin from quince biowaste. *ACS Engineering Au*, 2, 496-506.
2. Roman-Benn, A., Contador, C. A., Li, M., Lam, H., Ah-Hen, K., Ulloa, P. E., & Ravanal, M. C. (2023). Pectin: an overview of sources, extraction and applications in food products, biomedical, pharmaceutical and environmental issues. *Food Chemistry Advances*, 100-192.





3. Tamri, P., Handemmati, A., & Ghafourian, M. (2014). Wound healing properties of quince seed mucilage: in vivo evaluation, in rabbit full-thickness wound model. *International Journal of Surgery*, 12, 843-847.
4. Yangyang, Y., Ping, Y., Yongfeng, Y., Huifu, J., Hang, Z., Siyuan, C., Yao, Q., & Hongli, C. (2024). Differences in physicochemical properties of pectin extracted from pomelo peel with different extraction techniques. *Scientific Reports*, 14(1), 9182.





S41

Dondurulmuş Patates İşleme Atığından Elde Edilen Nişastanın Sürdürülebilir Kullanımı: Aerojel Geliştirilmesi

Zülal Aksoy* & Seda Ersus

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fak, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail: zulalaksoy3@gmail.com

Özet

Gıda endüstrisinde sürdürülebilir üretim ve etkin atık yönetimi temel öncelikler arasında yer almaktadır. Dondurulmuş patates üretim tesislerinde patateslerin kesilmesi sırasında oluşan nişasta, atık sularla birlikte birikmekte ve genellikle atılmakta olup aslında değerli bir ham madde potansiyeline sahiptir. Bu çalışma, endüstriyel patates nişastası atığını biyobozunur hidrojel ve aerojel üretiminde değerlendirilerek, ticari patates nişastası ile karşılaştırmalı olarak kullanım olanaklarını araştırmayı amaçlamaktadır [1].

Çalışmada, endüstriyel atık nişasta ve ticari patates nişastası kullanılarak fiziksel çapraz bağlama yöntemleriyle hidrojel ve aerojel sentezleri gerçekleştirilmiştir [2]. Nişastalar; Taramalı Elektron Mikroskopu (SEM), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR) ve X-Işını Difraksiyonu (XRD) analizleri ile karakterize edilmiştir. Ayrıca her iki nişasta örneği kuru madde, toplam kül, protein içeriği ve renk parametreleri açısından analiz edilmiştir. Endüstriyel atık nişasta, ticari nişastaya kıyasla daha yüksek protein içeriği ($1,32 \pm 0,12$) ve daha düşük kül miktarı ($0,086 \pm 0,05$) göstermiştir [3]

Sonuç olarak, bu çalışma endüstriyel patates nişastası atığının çevre dostu hidrojel ve aerogellerin üretiminde etkin bir şekilde değerlendirilebileceğini ortaya koyarak, atıkların katma değerli ürünlere dönüştürülmesini ve sürdürülebilir biyopolimerlerin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel nişasta atığı, hidrojel, aerojel, sürdürülebilirlik, atık değerlendirme, biyopolimer

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 2211-C Yurt İçi Öncelikli Alanlar Doktora Burs Programı kapsamında desteklenmiştir. Çalışmada kullanılan hammaddenin temini sürecindeki değerli katkılarından dolayı FEAST ÖZGÖRKEY firmasına ve üretim müdürü Sayın Serdar ERSOY'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Kaynakça

1. Abdullah, Zou, C., Farooq, S., Walayat, N., Zhang, H., Faieta, M., Pittia, P., & Huang, Q. (2022). Bio-aerogels: Fabrication, properties and food applications. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 1–23. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2116612>.
2. Ćorković, I., Pichler, A., Šimunović, J., & Kopjar, M. (2021). Hydrogels: Characteristics and application as delivery systems of phenolic and aroma compounds. Foods, 10(6), 1252. <https://doi.org/10.3390/foods10061252>.
3. Van Soest, J. J. G., Tournois, H., de Wit, D., & Vliegenthart, J. F. G. (1995). Short-range structure in (partially) crystalline potato starch determined with attenuated total reflectance Fourier-transform IR spectroscopy. Carbohydrate Research, 279, 201–214. [https://doi.org/10.1016/0008-6215\(95\)00265-7](https://doi.org/10.1016/0008-6215(95)00265-7)





S42

Farklı Zincir Uzunluğuna Sahip Modifiye Edilen Balık Pullarının Adsorpsiyon Kapasitesinin Belirlenmesi

Elif Sena Çakır ^{1*}, Sema Nur Belen ² & Uğur Cengiz ¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD, E- mail: elifsckr@gmail.com

Özet

Endüstrinin hızla büyümesiyle enerjiye olan talep önemli ölçüde artmıştır. Bu talebi karşılamak için ağırlıklı olarak ham petrol ve türevleri kullanılmaktadır. Ham petrol, genellikle deniz yoluyla üretim noktalarından diğer bölgelere taşınmaktadır [1]. Ancak bu taşıma sürecinde ve üretim aşamalarında meydana gelen sızıntılar, su yüzeyinde ve çevrede kirliliğe yol açmaktadır [2]. Oluşan petrol kirliliğine karşı geleneksel olarak çeşitli adsorplayıcı sorbent malzemeler kullanılmaktadır. Bunlar arasında, özellikle polipropilen bazlı sentetik malzemeler oldukça yaygındır. Polipropilen, petrol ürünlerini suyun içinden etkili bir şekilde çekme kapasitesine sahip olmasına rağmen, biyolojik olarak parçalanamaması ve çevreye uzun vadeli olumsuz etkileri nedeniyle sürdürülebilir bir çözüm sunmamaktadır. Diğer yandan, doğal malzemeler de bu amaçla kullanılmaktadır; örneğin saman, pamuk ve yün gibi biyolojik kaynaklı sorbentler petrol emme kapasitesine sahip olmalarıyla bilinmektedir [3]. Ancak, bu malzemelerin su emme kapasiteleri de yüksektir ve bu durum, petrol-su ayırımında etkinliklerini azaltmaktadır. Ayrıca, organik atıklardan türetilmiş malzemeler ve selülozik bazlı sorbentler de kısmen tercih edilse de etkinlikleri sınırlıdır. Dolayısıyla, geleneksel adsorplama yöntemleri bazı avantajlar sunsa da düşük seçicilik, çevresel sürdürülebilirlik eksiklikleri ve geri dönüşüm zorlukları nedeniyle petrol kirliliğine karşı daha etkili ve çevreci çözümler arayışı devam etmektedir. Bu tür kirliliklerin temizlenmesi amacıyla kullanılan birçok farklı emici malzeme mevcut olmakla birlikte, bu malzemelerin çoğunun sentetik yolla üretilmesi, çevreye zararlı olması ve düşük emme kapasitesi gibi sınırlamaları bulunmaktadır [4]. Bu nedenlerle, daha çevreci ve verimli yeni sorbent malzemelerin geliştirilmesi gereksinimi doğmuştur.

Bu proje, balık pullarının doğal özelliklerini kullanarak petrol kirliliğine karşı yenilikçi ve sürdürülebilir bir çözüm sunmayı amaçlamaktadır. Balık pullarının içerdiği kolajen, kitin, lipitler ve mineraller hem yüksek adsorpsiyon kapasitesi hem de doğal çevreye uyum özellikleriyle öne çıkmaktadır [5]. Projenin yenilikçi yönü, balık pullarının gözenekli yapısını ve doğal su itici özelliklerini, süperhidrofobik ve süperoleofilik kaplamalarla geliştirerek daha güçlü bir biyosorbent malzeme elde etmeye odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, yalnızca sentetik malzemelere çevre dostu bir alternatif sunmakla kalmayıp, aynı zamanda balık işleme endüstrisinin atıklarını değerlendirme potansiyeliyle döngüsel ekonomiye katkı sağlar. Balık pullarının doğal yağ-seçici özelliklerini endüstriyel uygulamalara kazandırarak, petrol kirliliğinin temizlenmesinde verimli ve yenilikçi bir çözüm sunulmuş olacaktır.

Bu proje TÜBİTAK 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları kapsamında “Kimyasallar Sektörü-Yeşil Kimyada İleri Ayırma Teknolojileri başlığı altında “Atıklardan ve güncel alternatif hammaddelerden yeni adsorbanların geliştirilmesi ve adsorbana özgü adsorpsiyon sistemlerinin tasarımı “Ar-ge yenilikçi projeler kapsamına uymaktadır. Araştırmada, balık pulları çeşitli kimyasallarla muamele edilmelerinin ardından sol-jel reaksiyonu ile modifiye edilmiştir. Sol-jel yönteminde kullanılan metiltrietoksisilan (MTES), balık pulları süperhidrofobik ve süperoleofilik özellikler kazanmıştır. Modifikasyon işlemi, pulların yüzey alanını ve adsorpsiyon kapasitesini arttırmıştır ve yağ-su ayırımı testlerinde yüksek performans göstermelerini sağlamıştır.

Deneyisel çalışmalar kapsamında, sol-jel reaksiyonu sonrası elde edilen balık pulları kurutulmuştur ve öğütülerek toz bir sorbent malzeme haline getirilmiştir. Toz sorbent malzemeler, farklı kütlelerde





alınarak yağ-su karışımları içinde test edilmiştir. Sonuçlar, modifiye edilmiş balık pullarının yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak bu araştırma, biyosorbent bir malzeme olarak balık pullarının, sorbent malzeme arayışına çevre dostu bir alternatif sunduğunu ve petrol-yağ kirliliklerinde etkili bir çözüm olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Balık Pulu, sorbent, adsorpsiyon, yağ/su ayrımı

Kaynakça

1. Açıslı, Ö. (2023). Removal of Crude Oil Pollution in Water Using Expanded Perlite, Corncob and Fiber. ATA KİMYA DERGİSİ,
2. Yong, J., Chen, F., Yang, Q., Huo, J., & Hou, X. (2017). Superoleophobic surfaces. Chemical Society Reviews, 46(14), 4168-4217.
3. Sayyad Amin, J., Vared Abkenar, M., & Zendehboudi, S. (2015). Natural sorbent for oil spill cleanup from water surface: environmental implication. Industrial & engineering chemistry research, 54(43), 10615-10621.
4. Uzunoğlu, D., Özer, A., Tuncay, E., & Küntaş, A. ACİD BLUE 324 BOYARMADDESİNİN LEVREK BALIĞI PULUNA ADSORBSİYONU. Anadolu University Journal of Science and Technology A-Applied Sciences and Engineering, 16(2), 283-292.
5. Salindeho, N., Mokolensang, J. F., Manu, L., Taslim, N. A., Nurkolis, F., Gunawan, W. B., ... & Tsopmo, A. (2022). Fish scale rich in functional compounds and peptides: A potential nutraceutical to overcome undernutrition. Frontiers in Nutrition, 9, 1072370.





S43

Zarar Gören Termokromatik Boyaların Zararının Titanyum dioksit Maddesi Kullanılarak Engellenmesi

Zeynep Dutkun ^{1*}, Sedat Ballıkaya ² & Aminu Yusuf ³

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizik Bölümü

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

E-mail: zeynepdutkan1@gmail.com

Özet

Dünyada enerji kaynaklarının tükenmesi tehlikesi yaşandığı için, sürdürülebilir ve temiz enerji kaynaklarının yanı sıra düşük enerji tüketen ya da enerji tüketmeden sadece enerji dönüşümü sağlayan sensör ve cihazların geliştirilmesine yönelik son yıllarda önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan biri de sensör ve dekoratif amaçlı kullanılabilen termokromatik malzemelerdir. Sıcaklıkla renk değiştirebilen malzemeler olan termokromatik malzemeler otomotiv, tekstil, ambalaj, güvenlik, sensör teknolojileri ve bina dış cephe kaplamaları gibi pek çok alanda uygulama alanı bulan fonksiyonel malzemelerdir.

Bu malzemelerin geliştirilmesi etkinliğinin artırılmasına yönelik önemli çalışmalar yapılmasına karşın dış ortamlarda uzun süre güneş ışınları, rüzgâr ve yağmur gibi fiziksel koşullara maruz kaldığında etkinliklerini, renk değiştirebilme özelliklerini kaybedebilmektedirler. Bu çalışmada termokromatik boyaların güneş ışığından kaynaklı UV ışınlarının sebep olduğu bozunmanın titanyum dioksit (TiO_2) maddesi kullanılarak engellenmesi konu alınmıştır. Termokromatik boyanın içeriğine UV ışınlarının yansıtıcı, fotokatalizör olarak kullanılan, bant aralığı 3.0-3.4 ve dalga boyu 400nm- 700nm aralığında olan titanyum dioksit kullanılmıştır. Titanyum dioksit bant aralığı UV ışınlarının bant aralığına denk geldiği için ışınları absorplayarak fotokatalitik tepkimeyi başlatır.

Çalışma kapsamında dört farklı renkte (renksiz, mavi, kırmızı, yeşil) termokromatik boya üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen termokromatik boyaların en iyi ölçüsü, yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda: Renksiz termokromatik boyada %30 termokromik pigment %70 Şeffaf RTV-2; Mavi pigmentli boyada %21.43 termokromik pigment %71.43 şeffaf RTV-2 %, 7.14 renk pigmenti; Kırmızı pigmentli boyada %21.43 termokromik pigment, %64.29 şeffaf RTV-2, %14.29 renk pigmenti; Yeşil pigmentli boyada ise %18.75 termokromik pigment, %31.25 şeffaf RTV-2, %50.0 renk pigmenti şeklinde bulunmuştur. Fotokatalizör olarak kullanılan titanyum dioksit eklenmeden önce görselleri alınmıştır ve daha sonrasında titanyum dioksit farklı oranlarda eklenmiştir. Titanyum dioksit boya formülasyonunda oranları %10, %12, %20 olacak şekilde eklenmiştir. Daha sonrasında en uygun değer ve içeriğe sahip olan titanyum dioksit içerikli boya formülasyonlarının oranı Renksiz termokromatik boyada %30 termokromik pigment, %60 şeffaf RTV-2, %0 renk pigmenti, %10 titanyum dioksit; Mavi termokromatik boyada %25 termokromik pigment, %58.33 şeffaf RTV-2, %8.33 renk pigmenti, %8.33 titanyum dioksit; Kırmızı termokromatik boyada %25 termokromik pigment, %58.33 şeffaf RTV-2, %8.33 renk pigmenti, %8.33 titanyum dioksit; Yeşil termokromatik boyada %20 termokromik pigment, %46.67 şeffaf RTV-2, %26.6 renk pigmenti, %6.67 titanyum dioksit olarak belirlenmiştir. Üretilen boyalar, 12.6 W ve 320 W güç veren UV kaynaklarında 10 dakika, 30 dakika, 60 dakikaya kadar maruz bırakılmıştır. Yapılan gözlemler ve mikroskop görselleri sonucunda titanyum dioksidin boyayı %60-65 oranında koruduğu ortaya çıkmıştır.

Titanyum dioksidin sadece boyanın fiziksel ve kimyasal özelliğini değil, aynı zamanda termokromizm (renk değiştirebilme) özelliğini de koruyabildiği ortaya çıkmıştır. Böylelikle termokromatik boya yapısal olarak korunacaktır ve fiziksel veya kimyasal olarak bir bozunmaya uğrayıp renk değiştirme





özelliği zayıflamayacaktır. Dolayısıyla titanyum dioksit katkısı termokromatik boyaların dış ortam uygulamaları için daha kullanışlı, dayanıklı ve güvenilir hale gelmesini sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Termokromik boya, Titanuyum dioksit, Termokromizm

Kaynakça

1. C. G. Granqvist, P. C. Lansaker, N. R. Mlyuka, G. A. Niklasson, ve E. Avendaño, “Progress in chromogenics: New results for electrochromic and thermochromic materials and devices”, Sol. Energy Mater. Sol. Cells, c. 93, sy 12, ss. 2032-2039, Ara. 2009, doi: 10.1016/j.solmat.2009.02.026.
2. R. Kulčar, M. Vukoje, K. Itrić Ivanda, T. Cigula, ve S. Jamnicki Hanzer, “Understanding the Role of Paper-Ink Interactions on the Lightfastness of Thermochromic Prints”, Materials, c. 16, sy 8, Art. sy 8, Oca. 2023, doi: 10.3390/ma16083225.
3. P. H. N. Crosby ve A. N. Netravali, “Green Thermochromic Materials: A Brief Review”, Adv. Sustain. Syst., c. 6, sy 9, s. 2200208, 2022, doi: 10.1002/adsu.202200208.
4. “Thermochromic Polymers—Function by Design | Chemical Reviews”. Erişim: 08 Kasım 2023. [Çevrimici]. Erişim adresi: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/cr400462e>
5. U. Diebold, “The surface science of titanium dioxide”, Surf. Sci. Rep., c. 48, sy 5, ss. 53-229, Oca. 2003, doi: 10.1016/S0167-5729(02)00100-0.
6. “(PDF) Recent Aspects of Photocatalytic Technologies for Solar Fuels, Self- Cleaning, and Environmental Cleanup”. Erişim: 09 Kasım 2023. [Çevrimici]. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/publication/260200540_Recent_Aspects_of_Photocatalytic_Technologies_for_Solar_Fuels_Self-Cleaning_and_Environmental_Cleanup?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6Ij9kaXJlY3QiLCJwYXN0IjoieX2RpcmVjdCJ9fQ
7. A. Hakami, S. S. Srinivasan, P. K. Biswas, A. Krishnegowda, S. L. Wallen, ve E. K. Stefanakos, “Review on thermochromic materials: development, characterization, and applications”, J. Coat. Technol. Res., c. 19, sy 2, ss. 377-402, Mar. 2022, doi: 10.1007/s11998-021-00558-x.
8. G. Perez, C. Mota-Heredia, J. A. Sánchez-García, ve A. Guerrero, “Compatibility between thermochromic pigments and Portland cement-based materials”, Constr. Build. Mater., c. 251, s. 119038, Ağu. 2020, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2020.119038.
9. “Fig. 2. SEM micrograph of the red TC screen-printed sample in untreated...”, ResearchGate. Erişim: 09 Kasım 2023. [Çevrimici]. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/figure/SEM-micrograph-of-the-red-TC-screen-printed-sample-in-untreated-form-a-and-after_fig2_229398229
10. J. H. Day, “Thermochromism.”, Chem. Rev., c. 63, sy 1, ss. 65-80, Sub. 1963, doi: 10.1021/cr60221a005.
11. J. Li, Z. An, W. Zhang, L. Hui, Z. Qin, ve H. Feng, “Thermochromatic vanadium dioxide (VO₂) thin films synthesized by atomic layer deposition and post- treatments”, Appl. Surf. Sci., c. 529, s. 147108, Kas. 2020, doi: 10.1016/j.apsusc.2020.147108.
12. “Fig. 1. Aspect of the reversibly thermochromic slurry at a temperature...”, ResearchGate. Erişim: 09 Kasım 2023. [Çevrimici]. Erişim adresi: https://www.researchgate.net/figure/Aspect-of-the-reversibly-thermochromic-slurry-at-a-temperature-lower-left-at-8-C-and_fig1_327174564





S44

İlaç Taşıma Sistemleri

Hatice Hilal Bahtiyar

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

E-mail: haticehilalbahtiyar@gmail.com

Özet

Günümüzde ilaç tedavilerinin etkinliğini artırmak, yan etkileri azaltmak ve hedefe yönelik tedavi anlayışını geliştirmek amacıyla ilaç taşıma sistemleri büyük önem kazanmıştır. Özellikle farmasötik teknoloji, nanoteknoloji ve biyoteknoloji gibi disiplinlerin gelişimiyle birlikte bu sistemler, klasik ilaç uygulamalarına kıyasla daha kontrollü, etkili ve güvenli bir tedavi yaklaşımı sunmaktadır. İlaç taşıma sistemleri, ilacın farmakokinetik süreçlerinde-yani emilim, dağılım, metabolizma ve atılım aşamalarında-aktif rol oynayarak, tedavi edici ajanların doğru yerde, doğru dozda ve doğru zamanda etki göstermesini sağlar. Bu süreçlerde karşılaşılan biyolojik engeller, özellikle sistemik uygulamalarda ilacın hedefe ulaşmasını zorlaştırabilir. Bu nedenle, ilacın etkili olabilmesi için taşıma sistemleriyle desteklenmesi gerekebilir. İlaçlar genellikle oral, transdermal, enjektabl, inhalasyon ya da implant gibi farklı yollarla vücuda alınır. Ancak her yol, emilim hızı ve biyoyararlanım açısından çeşitli kısıtlamalara sahiptir. Bu sınırlamaları aşmak için geliştirilen nanoparçacıklar, liposomlar, metalik ve karbon bazlı taşıyıcı sistemler, ilacın çözünürlüğünü ve biyoyararlanımını artırmakta; hedef dokuya yönlendirilmesini ve kontrollü salınımını mümkün kılmaktadır. Bu yapıların özellikle kanser tedavisi, nörolojik hastalıklar, enfeksiyonlar ve gen tedavisi gibi spesifik alanlarda önemli avantajlar sağladığı kanıtlanmıştır. Ayrıca enzimatik ve biyolojik taşıyıcılar, hedef hücre yüzeyindeki reseptörlere bağlanarak spesifik doku hedeflemesi sağlar. Manyetik nanoparçacıklar ise dışarıdan yönlendirilebilen alanlarla, derin doku veya tümör bölgelerine etkili taşıma sağlar. Mikrosferler ve transdermal sistemler, uzun süreli salınımla sürekli terapötik etki sunarak hasta uyumunu artırır. Bununla birlikte, taşıyıcıların hedef dışı bölgelerde birikmesi durumunda yan etkiler, toksisite ve tedavi başarısızlığı gibi riskler ortaya çıkabilir. Bu nedenle, hassas hedefleme stratejileri (reseptör temelli, biyolojik işaretleyicilerle, pH-duyarlı sistemler vb.) geliştirilerek tedavi doğruluğu artırılmalıdır. Bu çalışma; modern ilaç taşıma teknolojilerinin temel ilkelerini, mevcut sistemlerin avantajlarını ve karşılaşılan zorlukları ortaya koymayı, ayrıca gelecekteki potansiyel gelişmelere ışık tutmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nanoparçacıklar, enzimatik ve biyolojik taşıyıcılar, manyetik taşıma sistemleri, mikrosferler, immünoterapötik sistemler, transdermal taşıma sistemleri

Teşekkür: Çalışmamda bana rehberlik ederek gelişime büyük katkı sağlayan ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen hocam Sayın Prof. Dr. Sercan KARAV' a en samimi duygularıyla sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kaynakça

1. Tiwari, G., Tiwari, R., Sriwastawa, B., Bhati, L., Pandey, S., Pandey, P., & Bannerjee, S. K. (2012). Drug delivery systems: An updated review. International journal of pharmaceutical investigation, 2(1), 2–11. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.96920>
2. Jain, K. K. (2005). The role of nanobiotechnology in drug discovery. Drug discovery today, 10(21), 1435-1442.





S45

STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Girişimcilik Becerileri ve Girişimcilik Algılarına Etkileri

Dilara Atar*, Ahmet Sarioğlu, Emre Açıkyol, Aybuke Pabuçcu Akış & Nil Orhan Özteber
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E mail: diilaraatar@gmail.com

Özet

STEM eğitimi, okul öncesinden yükseköğrenime kadar bireylerin problemleri disiplinler arası bir yaklaşımla tespit etmesini, bu problemlere çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır. Girişimcilik ise toplum için yenilik ve değer oluşturma faaliyetleri olarak tanımlanabilir. Öğrencilere kazandırılması hedeflenen becerilerden biri olan girişimcilik becerisinin STEM eğitimine dahil edilmesi ile öğrencilerin girişimcilik potansiyellerinin farkına varmaları ve geliştirmeleri sağlanabilir. Bu çalışmada, STEM etkinlikleri ile kimya öğretmen adaylarının hem girişimcilik becerilerinin hem de girişimcilik algılarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmaya 13 öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma 2024-2025 akademik yılının ilk döneminde gerçekleştirilmiş ve 12 hafta sürmüştür. Çalışma süresince öğretmen adayları küçük gruplar içinde çalışmışlardır. Çalışmada gruplardan, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) kapsamında kimya bilgilerini ve farklı STEM disiplinlerini (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) birlikte kullanarak çözebilecekleri karmaşık bir günlük hayat problemi belirlemeleri istenmiştir. Uygulama sırasında her bir grubun çalıştığı projeler sırasıyla: (1) Atık Yağını Getir Sabununu Yap, (2) Sulardaki Ağır Metallerin Yumurta Kabuğu ile Giderilmesi, (3) Muz Kabuklarından Cerrahi Maske Yapımı, (4) Doğa Dostu Sabun Mendiller, and (5) Yenilebilir Filmler ile Akıllı ambalaj yapımı şeklindedir. Doğa Dostu Sabun Mendiller projesi için geliştirilen STEM etkinliği bu sunumda ayrıntılı olarak anlatılacaktır. Çalışmada karma yöntem metodu kullanılmıştır. Nicel verileri toplamak için çalışmaya katılanlara “Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği” çalışma öncesinde ve sonrasında uygulanmıştır. Bu verilerin analizi SPSS-22 programı kullanılarak ve Wilcoxon testi uygulanarak yapılmıştır.

Sonuç olarak, Sigma değeri 0,006 olarak hesaplanmıştır. Sigma değeri 0,05’ten küçük bir değer olduğu için ön ve son test arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Çalışmanın nitel verileri ise gönüllüler arasında rastgele seçilen 9 öğretmen adayına uygulama öncesi ve sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Görüşmelerde; girişimcilik tanımı, türleri ve becerileri ile ilgili toplamda dört soru sorulmuştur. Görüşmelerin ses kayıtlarının yazılı dökümü alındıktan elde edilen veriler iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak tekrar tekrar okunmuş, gruplandırılmış ve kodlama yapılmıştır. Araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi %95 olarak hesaplanmış ve kodlama sırasındaki anlaşmazlıklar tartışılarak çözülmüştür. Veriler analiz edilerek frekans (f) dağılımları çıkartılmıştır. Görüşmenin ilk sorusu olan “Girişimcilik nedir?” sorusu için uygulama öncesi ve sonrası oluşturulan kodlar ve uygulama sonrası frekans dağılımları sırasıyla; Risk Alma (6), Yeni İş Fikirleri (6), Çözüm Üretme (4) ve Ekonomik Değer (6) şeklindedir. Uygulama sonrasında en çok rastlanan “Yeni İş Fikirleri” kodunun uygulama öncesinde öğretmen adayları tarafından hiç kullanılmadığı görülmüştür. Uygulama öncesinde girişimcilik daha çok “risk alma” olarak tanımlarken, uygulama sonrasında öğretmen adaylarının girişimcilik tanımlarının zenginleştiği tespit edilmiştir. Görüşmenin ikinci sorusu olan “Girişimcilik türleri nelerdir?” için oluşturulan kodlar ve uygulama sonrası frekansları; Sosyal Girişimcilik (9), Teknolojik Girişimcilik (7), Yaratıcı Girişimcilik (4) ve Finansal Girişimcilik (7) şeklindedir. Uygulama sonunda öğretmen adaylarının özellikle; Sosyal ve Finansal Girişimcilik türlerinden bahsettiği görülmüştür. Görüşmenin üçüncü sorusunda girişimcilik becerilerinin neler olduğu sorulmuştur. Soruya ait kodlar ve uygulama sonrası frekans değerleri; İletişim (4), Liderlik (5), Risk Alma (5), Yaratıcılık (4) ve Problem Çözme (4) şeklindedir. Uygulama sonrasında en çok olumlu yönde değişiklik gösteren kodların; İletişim ve





Yaratıcılık olduğu görülmüştür. Görüşmenin son sorusunda ise öğretmen adaylarına girişimcilik becerilerinin nasıl geliştirilebileceği sorulmuştur.

Cevaplara bakıldığında öğretmen adaylarının uygulama öncesi ve sonrasında girişimcilik becerilerini geliştirmek için eğitim alınması ve tecrübeli girişimcilere danışılması gerektiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışma için geliştirilen Girişimcilik Destekli STEM etkinliğinin kimya öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinin ve girişimcilik algılarının gelişmesinde etkili olduğu söylenebilir. Kimya dersleri için STEM etkinliklerinin geliştirilmesi ve kimya öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin artırılmasına yönelik literatürde çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Burada sunulan çalışmanın bu yönden literatüre önemli katkıları olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında kimya derslerinde disiplinler arası ilişkiler kurmak ve öğrencilerinin girişimcilik potansiyellerini geliştirmek isteyen kimya öğretmenleri için de bu çalışmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, girişimcilik, kimya eğitimi

Kaynakça

1. Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
2. Büyüköztürk, Ş. (2013). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni SPSS uygulamaları ve yorum. Pegem A Yayıncılık, Ankara, Türkiye.
3. DeJarnette, N. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
4. Deveci, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
5. Eroğlu, S. & Bektaş O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – ENAD*, 4(3), 43-67.
6. Tekin Poyraz, G., & Genç Kumtepe, E. (2019). An Example of STEM education in turkey and distance education for sustainable stem learning. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 1345-1364.
7. Webb, D. (2013). STEM Lesson Essentials, Grades 3-8: integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics. *Teacher Education and Practice*, 26(2), 358-364.





S46

NiCo Tabaka Çift Hidroksit ile Metilen Mavisini Elektro-Fenton Yöntemi ile İleri Oksidasyonu

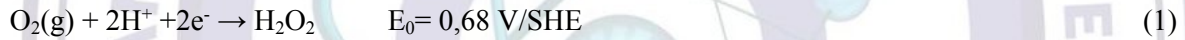
Helin Kartalımış

Mersin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 23300040008@mersin.edu.tr

Özet

Boyar maddeler, suları kirleterek çevre sürdürülebilirliğini tehdit eden önemli bir kirletici gruptur. Bu nedenle bu maddelerin yüzey sularına ulaşmadan etkili şekilde oksidasyonu gerekir. Metilen mavisi (MM) gibi çok yaygın kullanılan bir boyadır ve yer üstü sularına karıştığı zaman sucul yaşamı ve çevreyi olumsuz etkiler. Metilen mavisi, insan ve veteriner hekimliğinde çeşitli tanı ve terapötik prosedürler için kullanılmaktadır [1]. Tekstil endüstrisinde de kullanılan MM genellikle doğal su kaynaklarına büyük miktarda salınır [2]. Belirli bir konsantrasyonunun üzerinde toksisitesi nedeniyle kanserojendir ve biyolojik olarak parçalanmaz [3].

Metilen mavisi gibi organik kirleticilerin yaygın oksidasyon yöntemleri ile tam oksidasyonu sağlanamaz. Bu gibi kirleticileri etkili bir şekilde giderebilmek için ileri oksidasyon yöntemlerine (İOT) ihtiyaç duyulur. Bu yöntemler arasında yer alan elektro-Fenton yönteminde yerinde hidrojen peroksit oluşturulur. Hidrojen peroksit (H_2O_2), asidik/nötr ortamda uygun bir katot yüzeyinde oksijenin iki elektronlu indirgenmesi sonucu çözelti ortamında Eş. (1) e göre yerinde üretilir [4].



Metal iyonları ile hidrojen peroksit Fenton tepkimesi sonucu hidroksil radikallerini ($\bullet OH$) oluşturur (Eş. (2)). Oldukça yüksek oksidasyon potansiyeline sahip $\bullet OH$ organik kirleticilerle seçici olmadan reaksiyona girer. Fe^{2+} iyonları Fe^{3+} e yükseltgenir, sonra katot yüzeyinde tekrar indirgenir (Eş. (3)).



Diğer geçiş metalleri (Mn^{+} : Cu^{2+} , Co^{2+} ve Mn^{2+}), H_2O_2 'nin reaktif oksijen türlerine aktivasyonunu katalize edebilir (Eş. (4)) [5].



Elektro-Fenton yöntemi çeşitli katalizörlerin ve elektrotların geliştirilmesi ile heterojen elektro-Fenton olarak isimlendirilir.

Bu çalışmada nikel köpük elektrot yüzeyini hidrotermal yöntem kullanılarak NiCo tabakalı çift hidroksit (TÇH) yüklemesi gerçekleştirildi ve elektrodun karakterizasyonu yapıldı. Daha sonra nikel köpük ve NiCo-TÇH yüklü nikel köpük elektrotlar kullanılarak MM sulu çözeltisinin farklı akım, pH, zaman ve başlangıç derişiminde oksidasyonları incelendi. NiCo-TÇH elektrot kullanılarak dışarıdan herhangi bir kimyasal eklenmeden pH 3'te metilen mavisinin %100 oksidasyonu gerçekleştirildi. Bu çalışma heterojen elektro-Fenton yönteminin geliştirilerek sürdürülebilir ve etkili bir su arıtma stratejisi sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Metilen mavisi, elektro-fenton, NiCo-TÇH, ileri oksidasyon yöntemleri





Kaynakça

1. Dao, H. M., Whang, C. H., Shankar, V. K., Wang, Y. H., Khan, I. A., Walker, L. A., Husain, I., Khan, S. I., Murthy, S. N., & Jo, S. (2020). Far-red light-mediated photodegradable multifunctional ligand as methylene blue. *Chemical Communications*, 56*(12), 1673–1676. <https://doi.org/10.1039/C9CC08717J>
2. Pang, Y., Tong, Z. H., Tang, L., Liu, Y. N., & Luo, K. (2018). Effect of humic acid on peroxydisulfate degradation of methylene blue. *Open Chemistry*, 16*(1), 401–406. <https://doi.org/10.1515/chem-2018-0044>
3. Sun, L., Hu, D., Zhang, Z., & Deng, X. (2019). Oxidative degradation of methylene blue using PDS-based advanced oxidation process with natural pyrite. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16*(24), 4773. <https://doi.org/10.3390/ijerph16244773>
4. Moreira, F. C., Boaventura, R. A. R., Brillas, E., & Vilar, V. J. P. (2017). Electrochemical advanced oxidation processes: A review on their application to synthetic and real wastewaters. *Applied Catalysis B: Environmental*, 202*, 217–261. <https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2016.08.037>
5. Brillas, E., Sirés, I., & Oturan, M. A. (2009). Electro-Fenton process and related electrochemical technologies based on Fenton's reaction chemistry. *Chemical Reviews*, 109*(12), 6570–6631. <https://doi.org/10.1021/cr900136g>





S47

Sürdürülebilir Sabun Dünyasına İlk Adım: Örnek Bir Yeşil Kimya Etkinliği

Ali Özlüsoy* & Nalan Akkuzu Güven

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: ali.ozlusoy@deu.edu.tr

Özet

Günümüzde bireyler yeterli su ve gıdaya erişim, hastalıkların kontrolü, doğal kaynakların kısıtlılığı, iklim değişikliği gibi ulusal ve küresel anlamda birçok problemle karşılaşmaktadırlar. Bu tür problemler karşısında bireylerin çevreyi ve kendilerini etkileyen konularda farkındalık geliştirmeleri ve bilinçli seçimler yapabilmeleri büyük önem taşımaktadır [1]. Öğrencilere bu konularda farkındalık kazandırmanın yollarından biri de sürdürülebilir yaşamı destekleyen yeşil kimya eğitimi ile mümkündür. Yeşil kimya, kimyanın sürdürülebilir gelişimini desteklemede önemli disiplinlerden biridir. Yeşil kimya eğitimi öğrenciler arasında sürdürülebilirlik konusunda bilimsel okuryazarlığı teşvik etmek ve geliştirmek, doğaya salınan kimyasalların insan ve çevre üzerindeki zararlı etkileri konusunda öğrencileri toplumsal tartışmalara ve demokratik karar alma süreçlerine dahil etmeyi amaçlamaktadır [2]. Bu bağlamda yeşil kimya ve ilkelerini esas alarak yapılan laboratuvar uygulamaları, kimyada sürdürülebilir çevre anlayışını kazandırmada önemli bir rol oynamaktadır. Bu noktadan hareketle araştırmada bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi'nde Ortaöğretim öğrencilerine yönelik sürdürülebilir ve yeşil kimya etkinliği düzenlenerek öğrencilere yeşil kimya farkındalığı kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu etkinlik TÜBİTAK 4007 Bilim Şenlikleri Destekleme Programı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin amacı öğrencilerin endüstriyel sabun ile doğal sabun arasındaki farkları yeşil kimya uygulamaları ile keşfetmelerini, çeşitli sebze ve meyveler kullanarak doğal sabunun nasıl üretildiğini basit ve eğlenceli bir yolla öğrenmelerini sağlamaktır. Geliştirilen bu etkinlik bilim şenliği süresince üç gün boyunca günde üç oturum olacak şekilde Ortaöğretim 9. ve 10. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Betimsel araştırma yöntemi çerçevesinde yürütülen bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) formu ve etkinlik sonunda öğrencilerden etkinlikle ilgili geribildirim almak için emoji anketi kullanılmıştır. Araştırmaya toplam 46 öğrenci katılmıştır. Verilerin çözümlenmesi sürecinde etkinliğin aşamaları ile ilgili öğrencilerin kaydettikleri verilerin betimsel analizi yapılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin doğal sabun ve endüstriyel sabun arasındaki benzerlik ve farklılıkları kavradıklarını, yeşil kimya konusuna ilişkin farkındalık kazandıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil kimya, doğal sabun, tahmin-gözlem-açıklama (TGA), ortaöğretim öğrencileri

Kaynakça

1. Anastas, P. T. ve Warner, J. C. (1998). Green chemistry theory and practice. Oxford University Press.
2. Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). Ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programkim9101112Onayli.pdf>





Hidrojen Peroksit Üretimi İçin Viyolojen Bazlı Yeni Nesil Hidrofilik Karakterli Fotokatalizörlerin Geliştirilmesi

Fahri Çatoğlu^{1*} & Sermet Koyuncu²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Enerji Kaynakları ve Yönetimi ABD,

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü,
E-mail: catoglu.fahri394@gmail.com

Özet

Dünya genelinde en önemli kimyasallardan olan hidrojen peroksit (H_2O_2); kimya, tıp, enerji, çevre alanlarında çok kullanılmaktadır [1]. H_2O_2 yapısı gereği yüksek aktif O_2 içermesi ve H_2O , O_2 tepkimesi sonucu ortaya çıktığı için çevresel iyileştirme uygulamalarında oldukça etkili yeşil oksidandır. Yapılan araştırmalar kapsamında hidrojen peroksit, kendisini yanma riskini oluşturabilecek organik bileşiklere ayrıştıran metallerle ilişkisi olmadığına kararlı bir yapıda kalması, plastik kapta depolanması, 20 M'ye kadar toksik olmaması ama aşındırıcı olması ve yüksek enerji içermesi gibi sebeplerden dolayı etkin enerji depolama sağlamaktadır [2]. H_2O_2 , elektrik üretimini sağlayan bir yakıt hücresinde kullanılması, onun hidrojene enerji taşıyıcısı seçeneği sağlamaktadır. Bu kapsamda havada bulunan O_2 'nin elektrokimyasal olarak indirgenmesi sonucunda H_2O_2 üretilmekte ve bu üretilen H_2O_2 , fotovoltaiik panellerle üretilen elektrik gücü ile birleşerek sürdürülebilir güneş yakıtı sağlamaktadır [3].

Fotokatalitik reaksiyonlarda kullanılan fotokatalizörlerin foto üretilmiş O_2 'lerin indirgenmesi ve H_2O_2 'nin yükseltgenmesi için uygun bant aralığı ve bant yapısı içermelidir. Çünkü fotokatalizörlerin bant aralığının normalden daha fazla geniş olması güneş ışığının daha verimli kullanılmasını engellemektedir. Çoğunlukla tercih edilen fotokatalizörler arasında TiO_2 , $BiVO_4$, ZnS ve CdS temelli malzemeler gibi inorganik malzemeler bulunmaktadır. Bu malzemeler çoğunlukla düşük güneş ışığı kullanım oranı (UV) ve dar emilim aralığı göstermektedir. Bu sebeple, yeni fotokatalitik malzemelerin tasarımı, yeşil, güvenli ve sürdürülebilir H_2O_2 üretimine ulaşmanın anahtarıdır [4]. Bu bilgiler kapsamında fotokatalitik proseslerde kullanılacak yeni nesil fotokatalizörlerin üretimi, geliştirilmesi ve güneş ışınlarının daha elverişli kullanılması, H_2O_2 üretiminin verimliliğini arttırması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada hem enerji hem de sağlık alanında H_2O_2 'nin daha düşük maliyetli ve çevre dostu bir şekilde üretilmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, yalnızca bilimsel ilerlemeye değil, aynı zamanda çevresel ve ekonomik faydalara da katkıda bulunacak bir araştırma niteliği taşıması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojen Peroksit, Fotokatalizör, Viyolojen

Kaynakça

1. Chen, Z., D. Yao, C. Chu, and S. Mao, Photocatalytic H_2O_2 production systems: design strategies and environmental applications. Chemical Engineering Journal, 2023. 451: p. 138489.
2. Disselkamp, R.S., Energy storage using aqueous hydrogen peroxide. Energy & fuels, 2008. 22(4): p. 2771-2774.
3. Jia, Y., et al., Life cycle assessment of hydrogen peroxide produced from mainstream hydrogen sources in China. Journal of Cleaner Production, 2022. 352: p. 131655.
4. Xu, X., et al., The photocatalytic H_2O_2 production by metal-free photocatalysts under visible-light irradiation. Applied Catalysis B: Environmental, 2024. 341: p. 123271.





S49

STEM Etkinliklerinin Kimya Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Becerilerine Etkisi

Gülhan Deşik, Elanur Önel*, Ezgi Ocak, Nil Orhan Özteber & Aybuke Pabuçcu Akış

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Kimya Eğitimi ABD, E-mail: elanuronel@gmail.com

Özet

Günümüzde STEM eğitimi, öğrencilerin problem çözme yetkinliklerini geliştirmek için etkili bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, STEM odaklı etkinliklerin kimya öğretmen adaylarının problem çözme becerileri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarından Toplama Hizmet dersi kapsamında farklı STEM etkinlikleri üretmeleri istenmiştir. Çalışmada on üç tane kimya öğretmen adayı beş farklı STEM etkinliği tasarlanmıştır. Bu sunumda Muz Kabuğundan Cerrahi Maske Yapımı etkinliği ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Çalışmanın nitel verilerinin toplanması için uygulama öncesinde ve sonrasında rastgele seçilen dokuz öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşmede kimya öğretmen adaylarının problem çözme becerilerini anlamaya yönelik dört soru bulunmaktadır. Çalışmanın nicel verilerini toplamak için ise “Kişilerarası Problem Çözme Envanteri” ön ve son test olarak on üç öğretmen adayına uygulanmıştır. Nitel verilerin analizi için görüşmeye katılan öğretmen adayları Ö1, Ö2, Ö3...Ö9 olarak numaralandırılmış ve ses kayıtlarının yazılı dökümü alınmıştır. Elde edilen veriler iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlanmış ve araştırmacılar arasındaki uyum yüzdesi %95 olarak hesaplanmıştır. Kodlama sırasında araştırmacılar arasında çıkan anlaşmazlıklar tartışılarak çözülmüştür. Veriler analiz edilerek frekans (f) dağılımları çıkartılmıştır. Sunuşta analiz sonuçlarını destekleyen öğretmen adaylarının görüşlerine yer verilecektir. Görüşmenin ilk sorusu olan “Bir sorunla ilk karşılaştığınızda onu aşmak için nasıl bir süreçten geçersiniz” için oluşturulan kodlar ve uygulama öncesi-sonrası frekans dağılımları sırasıyla; Problemi Tanımlama (6-6), Problem Kaynağına Odaklanma (9-7), Probleme Çözüm Yolu Geliştirme (5-9), Uygun Çözümü Bulma (7-6), Bilirkişiye Danışma (1-1), Çözümü Test Etme (0-4) ve Çözümü Değerlendirme (0-2) şeklindedir. Uygulama öncesinde bulunmayan “Çözümü Test Etme” ve “Çözümü Değerlendirme” kodlarının uygulama sonrasında ortaya çıkması önemli bir gelişmedir. Görüşmenin ikinci sorusu için (bir sorunu çözme konusunda kendinize ne kadar güveniyorsunuz) oluşturulan kodlar; Güvenirim, Kararsızım, Güvenmem şeklindedir. Bu soru için ön görüşmede frekansı 5 olan Güvenirim kodu son görüşmede 9 olmuştur. Bu kod için anlamlı bir değişme kaydedildiği görülmektedir. Görüşmenin üçüncü sorusu; “Problem çözme becerisinin nasıl geliştirilebileceğini düşünüyorsunuz?” sorusu için oluşturulan kodlar ve uygulama öncesi ve sonrası frekansları sırasıyla; Daha Fazla Etkinlik Yaparak (4,6), Beyin Fırtınası Yaparak (0,1), Grup Çalışması Yaparak (0,2), İş birliği Yaparak (0,1), Daha Fazla Problemle Karşılaşarak (1,1) şeklindedir. Uygulama sonrasında Daha Fazla Etkinlik Yaparak, Beyin Fırtınası Yaparak, Grup Çalışması Yaparak, İş birliği Yaparak kodlarında olumlu artış görülmüştür. Görüşmenin son sorusu ‘Bu çalışmada uygulanan etkinliklerin problem çözme becerilerinize bir katkısı olduğunu hissediyor musunuz ve neden?’ sorusu sadece görüşme sonunda sorulmuştur. Bu soruyu bütün öğretmen adayları evet olarak cevaplamıştır ve nedenler için; Uygulamalı Öğrenme (3), Grup Çalışması (4), Deneyim Kazanma (1), Farklı Çözüm Yöntemleri Deneme (3) kodları oluşturulmuştur. Nicel verilerin analizi için SPSS 22 programı ve Wilcoxon testi kullanılmıştır. Kişilerarası Problem Çözme Envanteri; Probleme Olumsuz Yaklaşma (POY), Yapıcı Problem Çözme (YPC), Kendine Güvensizlik (KG), Sorumluluk Almama (SA) ve Isıracı-Sebatkar Yaklaşım (I-SY) olmak üzere 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Anket sonuçlarına bakıldığında alt boyutların sigma değerleri sırasıyla; 0,001; 0,182; 0,002; 0,004 ve 0,889 şeklindedir. Bu sonuçlar ön test ve son test arasında, POY, KG ve SA alt boyutlarında (sigma değerleri 0,05’ten küçük olduğu için) anlamlı bir fark varken YPC ve I-SY alt boyutlarında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.





Kendine güven konusunda nitel ve nicel verilerin birbirini desteklediği görülmektedir. Bu çalışma için geliştirilen STEM etkinliğinin, kimya öğretmenlerine derslerinde STEM etkinliklerini geliştirmelerinde ve öğrencilerinin problem çözme becerilerinin desteklemelerinde yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanında, kimya öğrencilerinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi açısından da yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: STEM Eğitimi, problem çözme becerisi, kimya eğitimi

Kaynakça

1. Alıak S. (2019). Fizik konularında STEM eğitiminin öğrencilerin tutumlarına ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
2. Borah, P. P., Das, P., & Badwaik, L. S. (2017). Ultrasound treated potato peel and sweet lime pomace based biopolymer film development. *Ultrasonics Sonochemistry*, 36, ss.11-19.
3. Buyuran B. (2021). Ortaokul fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin sorgulama, problem çözme becerileri ile motivasyonları üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
4. Bybee, R.W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
5. Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. *National Science Teachers Association*.
6. Çavaş P., Ayar A., Turplu S., & Gürcan G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1):823-854.
7. Gencer A., Doğan H., Bilen K., & Can B. (2019). Bütünleşik STEM eğitimi modelleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (P AU Journal of Education)*, 45: 38-55.
8. Kaya-Capocci, S., Pabuçcu-Akış, A. & Orhan-Özteber, N. (2024). Entrepreneurial STEM Education: Enhancing students’ Resourcefulness and Problem-solving Skills. *Research In Science Education*, 54(4), 1-32.
9. Morrison, J. (2006). Attributes of STEM education: The student, the school, the classroom. *TIES (Teaching Institute for Excellence in STEM)*, 20, 2-7.
10. OLIVEIRA, T. Í. S., Rosa, M. F., Ridout, M. J., Cross, K., Brito, E. S., Silva, L. M., Mazzetto, S. E., Waldron, K.W., & Azeredo, H. M. (2017). Bionanocomposite films based on polysaccharides from banana peels. *International Journal Of Biological Macromolecules*, 101, ss. 1-8.
11. Özen, Ö. (2023). Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Biyoplastikler ile Tekstil Malzemelerinin Tasarımda Kullanımı Üzerine Deneysel Bir Çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.





S50

Yüzey Sularında Pestisit Tayini İçin Polimer Temelli Yeni Bir Katı Faz Ekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi

Feyza Nisa Kaya*, Melike Küçük, Gülfere Arslan & Elif Tümay Özer

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030048@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Pestisitler, böcekler, bitki hastalıklarına neden olan organizmalar, yabani otlar, eklem bacaklılar ve omurgalıları gibi canlı organizmaları kontrol etmek, verim ve kalite kayıplarından korumak için kullanılan maddelerdir [1]. Dünya çapında her yıl tüketilen üç milyar kilogram pestisit yalnızca %1'i hedef zararlılar üzerinde etkili olurken, büyük bir kısmı çevreye yayılmaktadır. Özellikle yüzey ve yeraltı sularındaki pestisit kalıntıları, tatlı su ve kıyı ekosistemleri için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Pestisit kaynaklı su kirliliğinin önlenmesi, ekosistemlerin sürdürülebilirliği ve insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır [2]. Pestisit tayini için kromatografik yöntemler yaygın olarak kullanılmakta olup kromatografik analiz öncesinde genellikle örnek hazırlama basamağında katı faz ekstraksiyonu (SPE) yöntemi tercih edilmektedir. Bu amaçla pestisit tayini için farklı sorbent özelliklerine sahip SPE kartuşları geliştirilmiştir.

Bu çalışmada, çevrede önemli bir kirlenici olan organofosforlu pestisitinin gaz kromatografisi kütle spektrometresi ile tayini öncesinde polimer temelli yeni bir SPE yöntemi geliştirildi. SPE kartuşları hidrofobik özelliğe sahip olan polimerik mikroküreler ile doldurularak hazırlandı ve SPE kartuşunun optimizasyonu gerçekleştirildi. SPE optimizasyonda pH, sorbent miktarı ve çözücü türü gibi ekstraksiyona etki eden parametrelerin etkisi incelendi. Optimizasyon sonucunda düşük gözlemlenebilirlik limiti (LOD=0,13 mg/L), düşük tayin limiti (LOQ=0,45 mg/L) ve iyi bir doğruluk (R²=0,9954) elde edildi. SPE kartuşunun gerçek su numunelerine uygulanabilirliği değerlendirildi. Sonuç olarak yüzey sularındaki organofosforlu pestisitinin tayini için mevcut yöntemlere alternatif yeni bir polimer temelli SPE yöntemi geliştirildi.

Anahtar Kelimeler: Organofosforlu pestisit, katı faz ekstraksiyon, gaz kromatografisi-kütle spektrometresi

Teşekkür: Bu araştırma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B012410612 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Damalas, C. A. (2009). Understanding benefits and risks of pesticide use. Sci. Res. Essays, 4(10), 945-949.
2. Tudi, M., Daniel Ruan, H., Wang, L., Lyu, J., Sadler, R., Connell, D., Chu, C., Phung, D. T. International journal of environmental research and public health (2021), 18(3), 1112.





S51

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortaöğretim Kimya ve Matematik Öğretim Programlarının Beceriler ve Disiplinler Arası İlişkiler Bağlamında Karşılaştırılması

Gizem Sultan Çetinkaya, Beyza Nur Ünal*, Zekiye Özgür & Aybüke Pabuçcu Akış
Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
E-Mail: beyzanur7975@gmail.com

Özet

Disiplinler arası yaklaşım, bireyin çok yönlü düşünme, araştırma yapma, sorgulama ve problem çözme becerilerini geliştirerek eğitim sürecini zenginleştiren bir anlayıştır (Hepkon, 2006). Bu yaklaşım, bireyin kendini tanımasını, çevresindeki değişimlere duyarlı olmasını ve farklı disiplinlerin bakış açılarını anlamasını sağlar. Bu bağlamda, disiplinler arası ilişkilendirme, öğretim programlarında bireylerin yaratıcı düşünme ve eleştirel analiz yetilerini geliştirmeye yönelik önemli bir unsur olarak görülmektedir (Demirel, 2010). Buradan hareketle, bu çalışmanın amacı 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) Ortaöğretim Kimya ve Matematik Dersleri Öğretim Programlarında kimya ve matematik disiplinleri arasındaki ilişkilendirme fırsatlarını incelemektir. Daha spesifik olarak, Ortaöğretim Kimya ve Matematik Dersleri Öğretim Programlarının öğrencilere kazandırmayı hedeflediği beceriler ile disiplinler arası ilişkilendirme fırsatları açısından incelenmesi ve programlar arasındaki ortak beceriler ve ilişkilerin saptanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, doküman analizi yöntemi kullanılarak 2024 TYMM Ortaöğretim Kimya ve Matematik Dersleri Öğretim Programları her sınıf seviyesi için; Alan Becerileri, Kavramsal Beceriler, Eğilimler, Disiplinler Arası İlişkiler ve Beceriler Arası İlişkiler bağlamında incelenmiştir.

TYMM Kimya Dersi Öğretim Programının her sınıf düzeyinde (9. sınıftan 12. sınıfa kadar) üçer tane tema bulunmaktadır. Kimya Dersi Öğretim programında bulunan 12 temanın içinde; 13 tane Alan Becerisi, 10 tane Kavramsal Beceri, 18 tane Eğilim, 10 tane Beceriler Arası İlişki tanımlandığı görülmüştür. Bunun yanında programda kimya dersi ile 5 farklı disiplin (biyoloji, fizik, matematik, coğrafya, bilişim teknolojileri) arasında ilişkilendirme yapıldığı görülmüştür. Bu ilişkiler içinde matematik ile ilişkilendirilme yapılan tema sayısı sekizdir. TYMM Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programında ise bütün sınıf düzeyleri için toplam 22 tane temanın tanımlandığı görülmektedir. Bu temaların sınıf düzeyine göre dağılımı (9. sınıftan 12. sınıfa kadar) sırasıyla; 7, 7, 3 ve 5'tir. Matematik Programında, Kimya programından farklı olarak 11. ve 12. sınıf düzeylerinde alt temalar da yer almaktadır. Matematik programında bulunan 22 tema içerisinde; 12 Alan Becerisi, 13 Kavramsal Becerisi, 17 Eğilim ve 5 Beceriler Arası İlişki tanımlandığı görülmüştür. Bunun yanında, matematik dersi ile 21 farklı disiplin (ekonomi, fizik, biyoloji, coğrafya, kimya, vb. gibi) arasında ilişki kurulduğu görülmüştür. Bu disiplinler arası ilişkilerin sekiz tanesinde kimya ile ilişkilendirilme yapıldığı görülmektedir. Kimya ve Matematik programları karşılaştırıldığında, özellikle Beceriler Arası İlişkiler ve Başka Disiplinler ile Kurulan İlişkilerin çeşitlerinde farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Kimya Programında Beceriler Arası İlişki daha fazla yer alırken, Matematik Programında matematik ile farklı disiplinler arasında çok daha fazla ilişki kurulduğu görülmektedir.

Ortak olan özelliklere baktığımızda ise bu iki program arasında ortak bir Alan Becerisi olmadığı görülmüştür. Kimya programında en çok kullanılan Alan Becerisi; FBAB10-Tümevarımsal Akıl Yürütme (8) iken Matematik Programında en çok kullanılan Alan Becerileri; MAB1-Matematiksel Muhakeme (14) ve MAB2-Matematiksel Problem Çözme (12)'dir. Bunun yanında iki program arasında dört adet ortak Kavramsal Beceri tanımlandığı görülmüştür.





Bu Kavramsal Becerilerden frekansı en yüksek olan KB2.10-Cıkarım Yapma'dır. Bu beceri, Matematik Programında en fazla yer alan beceri iken (12) Kimya Programında sadece iki defa kullanıldığı tespit edilmiştir. Buna karşılık, iki program arasında en fazla benzerlik Eğilimler arasında bulunmuştur. Örneğin Kimya Programında bulunan 18 Eğilimden (Eleştirel Bakma, Sistemati Olma, Analitik Düşünme, vd.) 12 tanesinin matematik ile ortak olduğu tespit edilmiştir. Eğilimler arasında Kimya Programında en yüksek frekansa sahip olan Eleştirel Bakma (11) iken Matematik Programında Sistemati Olma (20) ve Analitik Düşünme (16) eğilimlerine daha çok önem verildiği tespit edilmiştir. Beceriler Arası İlişkilerde ise her iki programda ortak olan bir ilişki bulunamamıştır. Son olarak programlar, Disiplinler Arası İlişkiler açısından incelendiğinde, Kimya Programında, Matematik Programına göre çok daha az ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Bu durumda Kimya Dersi Öğretim Programının daha fazla disiplin ile ilişkilendirilmesi önerilebilir. Bu çalışmanın sonuçlarının matematik ve kimya öğretim programlarının geliştirilmesine ve ayrıca kimya ve matematik dersleri için olası ilişkilendirme ve iş birliği fırsatlarının oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, kimya ve matematik disiplinlerinin birlikte yer aldığı STEM projeleri gibi disiplinler arası yapılacak çalışmalara yön gösterebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: disiplinler arası ilişkilendirme, kimya öğretim programı, matematik öğretim programı

Kaynakça

1. Demirel, Ö. (2010). Öğretme sanatı. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
2. Hepkon, Z. (2006). İletişim bilimleri ve kültürel çalışmalar: bir disiplinin sınırları sorularımızın sınırlarını kapsayabilecek mi? İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(9), 19-27.
3. Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Kimya öğretim programı. Millî Eğitim Bakanlığı.
4. Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Matematik öğretim programı. Millî Eğitim Bakanlığı.





S52

Arı Sütü Katkılı Denizanası Kolajeni Temelli Membranların Üretilmesi, Karakterizasyonu ve İn Ovo CAM Testi ile Anjiyojenik Özelliklerinin Belirlenmesi

Fikri Mert Şimşek ^{1*}, Sedat Sevin ² & Yavuz Emre Arslan ¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü,

² Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, E-mail: mertfikri070@gmail.com

Özet

Doku mühendisliği ve rejeneratif tıp uygulamalarında, biyomalzemelerin dokunun yenilenme sürecini hızlandırma potansiyeli büyük önem taşımaktadır [1]. Bu doğrultuda, doğal polimerler arasında yer alan ve yüksek biyouyumluluk gösteren kolajen (COL), kıyıya vurmuş denizanelerinden izole edilerek olası omurgalı kaynaklı hastalık aktarım riskini en aza indirmektedir. Elde edilen kolajen, EDC/NHS çapraz bağlayıcılarıyla mikromekanik özellikleri geliştirilerek stabil bir membran oluşturacak şekilde hazırlanmış ve arı sütü farklı oranlarda bu matrise emdirilmiştir [2, 3].

Mikromekanik testler, saf kolajen iskelenin yaklaşık 230 kPa düzeyinde olan Young modülünün hem çapraz bağlama hem de arı sütü katkısıyla 437-461 kPa değerine yükseldiğini göstermiştir. Özellikle 1 mg/mL arı sütü ilavesi en yüksek elastisite modülünü (~461 kPa) sağlamış, 1,5 mg/mL gibi daha yüksek konsantrasyonlarda ise hafif bir düşüş (437 kPa) görülmüştür. FT-IR analiz sonuçları hem saf COL'in hem de farklı konsantrasyonlarda RJ ilavesiyle elde edilen COL/RJ örneklerinin genel olarak kolajen yapısına özgü Amide I, II ve III piklerini koruduğunu, dolayısıyla üçlü sarmal yapının bozulmadan varlığını sürdürdüğünü göstermekte ve 1500-1200 cm⁻¹ ile 3000-3500 cm⁻¹ bantlarında ek etkileşim bölgeleri oluştuğunu ortaya koymuştur.

Son olarak, geliştirilen membranın anjiyojenik kapasitesinin belirlenmesi amacıyla in ovo koryoallantoik membran (CAM) testi yapılmıştır. Bu sayede üretilen doku iskelelerinin pro-anjiyojenik özellikleri belirlenmiştir. Sonuç olarak, üretilen yeni nesil doku mühendisliği iskelelerinin yara iyileşmesi ve doku mühendisliği alanlarında yenilikçi çözümler sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Denizanası Kolajeni, Arı Sütü, Doku Mühendisliği, Rejeneratif Tıp, İn Ovo CAM

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-B Üniversite Öğrencileri Sanayiye Yönelik Araştırma Projeleri Desteği Programı (2024) kapsamında desteklenmektedir (Proje No:1139B412302125).

Kaynakça

1. Han, F. ve ark. Tissue Engineering and Regenerative Medicine: Achievements, Future, and Sustainability in Asia. (2020) <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.00083>
2. Kurek-Górecka, A. ve ark. Bee Products in Dermatology and Skin Care (2020) <https://doi.org/10.3390/molecules25030556>
3. Botezan, S. ve ark. Current Status of the Bioactive Properties of Royal Jelly: A Comprehensive Review with a Focus on Its Anticancer, Anti-Inflammatory, and Antioxidant Effects (2023) <https://doi.org/10.3390/molecules28031510>





S53

Limon ve Portakal Kabuğu İçeren Yenilebilir Filmler: Kaşar Peynirinde Raf Ömrü, Mikrobiyolojik ve Fizikokimyasal Özellikler

Naz Kavas^{1*}, Ece Kocatürk¹, Nil Orhan Özteber² & Aybüke Pabuçcu Akış²

¹ Bahçeşehir Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü

² Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, E mail: naz.kavas@gmail.com

Özet

Gıda güvenliği ve gıda israfı yiyecek ve içecek üretimi yapan tüm kurumlar ve tüketiciler için oldukça önemli kavramlardır. Dünyada süt ve süt ürünlerinin güvenli olarak taşınması amacıyla plastik ambalajlar kullanılmaktadır. Plastik ambalaj malzemelerinin en büyük sorunu, kullanıldıktan sonra doğru şekilde imha edilmemeleridir. Doğada çözünmesi uzun yıllar süren plastikler, özellikle deniz ekosistemleri için büyük tehditler oluşturur. 2019 yılında, Pasifik Okyanusu'nun Kaliforniya kıyısına yakın bir bölgesinde keşfedilen ve "Büyük Pasifik Çöp Alanı" olarak adlandırılan bölge, bu sorunun büyüklüğünü gözler önüne sermektedir. Gıda ambalaj malzemesi olarak sentetik polimerlerin kullanımı kısıtlı petrol kaynakları sebebiyle hem sürdürülebilir değildir hem de çevre problemlerine sebep olmaktadır. Bu nedenle akademik çalışmalar doğa dostu yenilebilir filmlere doğru bir eğilim göstermektedir. Turunçgillerin yenilen kısmının haricinde meyve ağırlıklarının %30-60 oranında bulunan kabuklardan, şimdiye kadar yapılan çalışmalarda önemli düzeyde esansiyel yağ, polisakkarit, şeker ve insan sağlığı açısından antioksidan özelliklere sahip önemli fitokimyasalları içerdiği saptanmıştır. Bu atıkların ekonomik ve etkili bir şekilde katma değeri daha yüksek bir ürüne dönüştürülerek uygun bir endüstri dalında kullanılabilir. Ayrıca peynir altı suyu da ülkemizde önemli bir sütçülük atığıdır. Eynir üretiminde yan ürün olarak ortaya çıkan peynir altı suyu (PAS), hem çevresel hem ekonomik açıdan önemli bir atıktır. PAS, yüksek biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) ve kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) değerlerine sahip olup, doğrudan doğaya bırakıldığında su kaynaklarını kirliletmektedir. İçerdiği laktoz, protein ve mineraller nedeniyle potansiyel bir değer taşıyan PAS, uygun yöntemlerle işlenerek hayvan yemi, gübre, enerji üretiminde ve PAS içindeki laktoz, biyoteknolojik yöntemlerle etanol, biyogaz ve biyoplastik üretiminde kullanılabilir. Bu yöntemler, çevresel zararları azaltırken ekonomik katma değer yaratmaktadır. Bu çalışmanın amacı Türkiye'de önemli düzeyde tarımı yapılan turunçgil (portakal, limon) meyve kabukları ilavesi ile elde edilecek peyniraltı suyu kaynaklı yenilebilir filmlerin kaşar peynirinin raf ömrüne olan etkilerini karşılaştırmalı olarak belirlemek, birbirlerine karşı üstünlüklerini ortaya koymak ve ayrıca *Escherichia coli* (E.coli) ve *Staphylococcus aureus* (S.aureus) üzerindeki antimikrobiyal etkilerini belirlemektir. Araştırmada sorbitol (S) (%3 w/v) + peynir altı suyu protein izolatu (PSPI) % 5 (w/v) + aljinat (Alg) % 0.5 (w/v) ve %2 (w/v) limon kabuğu (LK) ve %3 (w/v) portakal kabuğu (PK) kullanılarak yenilebilir film üretilmiştir. Kaşar peyniri örnekleri 106 kob/g düzeyinde *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* mikroorganizmaları ile yapay olarak kontamine edilmiştir. Kaşar peyniri örneklerinin bir kısmı film ile kaplanarak, bir kısmı da film ile kaplanmadan (Kontrol) +4±1 °C' de 30 gün süre ile depolanmıştır. Depolamanın 1.; 7.; 15. ve 30. günlerinde antimikrobiyal etki ve bazı fiziksel kimyasal parametreler değerlendirilmiştir. Peynir altı suyu protein izolatu limon kabuğu (PSPI/LK) ve peynir altı suyu protein izolatu portakal kabuğu (PSPI/PK) esaslı filmlerin, örneklerdeki yağ, titrasyon asitliği, su buharı geçirgenliği, ağırlık kaybı ve antimikrobiyal aktivite üzerindeki etkisi önemli bulunmuştur (p<0.05). Araştırmada en duyarlı mikroorganizma *Escherichia coli*, en dirençli *Staphylococcus aureus* olarak belirlenmiştir. *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* düzeyleri tüm film kaplı örneklerde depolama süresince azalmış, en yüksek azalış ise sırası ile portakal kabuğu ve limon kabuğu ilaveli örneklerde tespit edilmiştir. Peynir örneklerinin PK ve LK ilaveli film ile kaplanması ve antimikrobiyal etki arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki saptanmıştır (p<0.05). Sonuç olarak, kaşar peynirinin raf ömrünü uzatmada S+WPI+Alg esaslı filme farklı düzeylerde PK ve LK ilavesinin etkili olduğu belirlenmiştir.





Anahtar Kelimeler: Gıda Güvenliği, yenilebilir Filmler, portakal ve limon Kabuğu Atıkları

Kaynakça

1. Ajila, C. M., Aalami, M., Leelavathi, K., & Prasada Rao, U. J. S. (2007). "Mango peel powder: A potential source of antioxidant and dietary fiber in macaroni preparations." *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(1), 109-118.
2. Braddock, R. J. (1999). *Handbook of Citrus By-Products and Processing Technology*. Wiley.
3. Ciriminna, R., Meneguzzo, F., Fidalgo, A., Ilharco, L. M., & Pagliaro, M. (2016). "Orange peel waste valorization." *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118(8), 1193-1205.
4. González-Molina, E., Domínguez-Perles, R., Moreno, D. A., & García-Viguera, C. (2010). Natural bioactive compounds of Citrus limon for food and health. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 51(2), 327-345.
5. Gorinstein, S., et al. (2001). Comparative contents of dietary fiber, total phenolics, and minerals in persimmons and apples. *Food Chemistry*, 72(2), 203-207.
6. Parsons, S., & Hernandez, M. (2020). Composting citrus waste: A review. *Sustainable Agriculture Reviews*, 42, 1-20.
7. Raposo, F., de la Rubia, M. A., Fernández-Cegri, V., & Borja, R. (2012). Anaerobic digestion of solid organic substrates in batch mode: An overview relating to methane yields and experimental procedures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(1), 861-877.
8. Schieber, A., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2001). By-products of plant food processing as a source of functional compounds—recent developments. *Trends in Food Science & Technology*, 12(11), 401-413.
9. Karakuş, E. (2022). Nar ve Portakal Kabuğu Atıklarından Biyobazlı Gıda Ambalaj Malzemesi Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi.
10. Alkan, T., Arslan, G., & Yılmaz, S. (2020). Peyniraltı suyu biyoteknolojisi: Enerji üretimi ve uygulamalar. *Gıda Teknolojisi Araştırmaları*, 15(3), 234-243.
11. Kıvanç, M., Güney, D., & Ünlü, E. (2018). Peyniraltı suyu ve çevresel etkileri. *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 23(1), 56-62.
12. Güven, E. (2020). Peyniraltı suyu yönetimi: Sorunlar ve çözümler. *Çevre Bilimi Araştırmaları*, 12(4), 45-52.





S54

Sulardaki Ağır Metallerin Yumurta Kabuğu ile Giderilmesinin Araştırılması

Hilal Ülgüz*, Azra Sarıkaya, Aybüke Pabuççu Akış & Nil Orhan Özteber

¹ Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, E-mail: hilalulguz@gmail.com

Özet

Günümüzde kentlerde hızla gelişen teknoloji ve artan ekonomik faaliyetler, bir yandan insanların yaşam standartlarını yükseltirken, diğer yandan çevrenin doğal dengesini tehdit eden ciddi sorunlara yol açmaktadır. Hava, su, toprak gibi yaşamın temel unsurları, bu gelişmelerin etkisiyle hızla kirlenmekte ve yok olmaktadır. Oysa doğa, kendi içindeki dengeyi koruyacak ve kirlenmeyi sınırlayacak kapasiteye sahip olsa da bu süreç kontrolsüz bir şekilde ilerlediğinde, çevre kirliliği geri dönüşü zor ve uzun soluklu bir soruna dönüşmektedir. Çevre kirliliği, farklı formlarda kendini gösterir: hava kirliliği, toprak kirliliği, su kirliliği ve katı atıklar gibi. Bu kirlilik çeşitlerinin her biri, insan sağlığı ve ekosistem üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Ancak, su kirliliği, özellikle insan yaşamı için vazgeçilmez olan suyun kirlenmesi, diğer kirlilik türlerine oranla çok daha kritik bir sorundur. Su kirliliği; “İnsandan kaynaklanan etkiler sonucunda ortaya çıkan, kullanımı kısıtlayan ya da engelleyen ekolojik dengeyi bozan nitelik değişimleri” olarak tanımlanmıştır. Su kirliliğine neden olan etmenlerden biri de ağır metallerdir. Ağır metal içeren atık sular; biyolojik oksijen ihtiyacı değeri düşük, genellikle asidik, suda yaşayan ve bu suyu kullanan canlılar için zehirli, kendi kendine temizlenme veya arıtmada etken mikroorganizmaları öldürücü nitelikte inorganik karakterli sulardır. Eser miktarda bile (Cu, Cr, Pb, Ag, Mn, Hg, Zn, As, Cd gibi elementler) sakıncalı olabilen en önemli problem oluşturan ağır metallerdir. Sularda bulunan bu ağır metaller kimyasal çöktürme, iyon değiştirme, adsorpsiyon, membran filtrasyon gibi yöntemlerle giderilebilir. Bu çalışmada sudaki ağır metallerin giderilmesi için adsorpsiyon yöntemi kullanılmıştır. Atom, iyon ya da molekül gibi kimyasal türlerin bir katı yüzeyinde tutulmasına adsorpsiyon, tutunan taneciklerin yüzeyden ayrılmasına desorpsiyon, katıya adsorplayıcı (adsorbent), katı yüzeyinde tutunan maddeye ise adsorplanan (adsorben) denir. Bu çalışmanın temel amacı, sularda bulunan kurşun (Pb) gibi ağır metallerin, yumurta kabukları kullanılarak giderilmesidir. Bu süreç, çevresel açıdan sürdürülebilir ve ekonomik bir çözüm sunmayı hedeflemektedir. Yumurta kabuğunun biyolojik yapısı ve gözenekli yapısı, kurşun gibi ağır metallerin adsorpsiyon kapasitesini artırarak, bu metallerin sulardan etkili bir şekilde uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Bu çalışmada adsorbent olarak seçilen yumurta kabuklarının Kurşun ağır metalinin giderilmesinde kullanımı incelenmektedir. Öncelikle yumurta kabukları adsorbent olarak hazırlanmıştır, daha sonra Kurşun stok çözeltisinden farklı derişimdeki Kurşun çözeltileri hazırlanmıştır, adsorbentin Kurşun çözeltilerindeki Kurşunun yüzde kaçını adsorbe ettiği AAS ile ölçülecektir. Yumurta kabuklarının adsorbent olarak hazırlanmasında; yumurta kabukları %10'luk HCl'de 12 saat, ardından 0,1 M'lık NaOH çözeltisinde 1 saat 15 dakika bekletilmiştir ve pH'ı 7 olana kadar yaklaşık 5 kez distile su ile yıkanmıştır. Etüvde sabit tartıma gelene kadar 70 C'de 2 gün süreyle bekletilmiştir. Bu süre zarfında belirli aralıklarla tartım alınarak sabit tartıma gelmesi beklenmiştir. Kurutulan numuneler havanda dövülerek ve elekte yaklaşık 5 dakika boyunca elenmiştir. Çalışmamızda ön deneme yapmak amacıyla %10'luk Kurşun çözeltisi hazırlanarak üzerine 0.5 gram ve 1 gram yumurta kabuğundan hazırlanan adsorbent ile oda sıcaklığında 300 dakika manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Daha sonra yumurta kabukları süzülüp sabit tartıma gelene kadar etüvde kurutulmuştur. Tartım sonucunda 1 gram yumurta kabuğunun 1 grama yakın kurşunu absorbe edildiği görülmüştür. Net verilerin alınması için AAS ile adsorpsiyon hesabı yapılacaktır. AAS'de ölçüm yapabilmek için Pb stok çözeltisinden uygun seyreltmeler sonucunda 40-20-10-5-2.5-1-0.5-0 ppm derişimlerine sahip olan çözeltiler hazırlanarak 7 noktalı kalibrasyon eğrisi çizilecektir. Daha sonra bir önceki basamakta elde edilen süzüntülerin AAS'de ölçümleri yapılacaktır. Sonuç olarak, bu çalışma, yumurta kabuklarının çevre dostu ve ekonomik bir adsorban malzeme olarak





ağır metal kirliliğini gidermede etkin bir çözüm sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu yöntem, geleneksel yöntemlere bir alternatif olarak, ağır metal kirliliğiyle mücadelede etkili bir yol sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metaller, su kirliliği, atık maddeler, yumurta kabukları

Kaynakça

1. Adal, S. (2018). Yumurta kabuğu tozu kullanılarak mineral madde bakımından zenginleştirilen ekmeklerin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Manisa, Türkiye.
2. Dündar M., Altundağ H., Kaygaldurak S., Şar V. ve Acar A. (2012). Çeşitli Endüstriyel Atık Sularda Ağır Metal Düzeylerinin Belirlenmesi. SAÜ. Fen Bilimleri Dergisi, 16. cilt, 6-12.
3. Erdem E. (2014). Doğal Absorban Olarak Tüf (Doğantarlı-Aksaray) ile Sulardan Ağır Metal Gideriminin İncelenmesi. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Aksaray Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Aksaray.
4. Fırat, B. (2007). Atık sulardan kurşun (II) ve bakır (II) iyonlarının yumurta kabuğu ile uzaklaştırılması ve optimum koşulların belirlenmesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 154s, Ankara.
5. Kasap A. (2018). Ayvacık, Suat Uğurlu Baraj Gölünün Su Kirliliği Açısından Araştırılması. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
6. Mevlütoğlu B. (2019). Metropoliten Kentlerde Deniz Kirliliği ile Mücadele: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deniz Hizmetleri Müdürlüğü Örneği. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Aydın Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
7. Tekoğlu, O., Türkmen, A., & Dizdar, Ç. (2024). Tavuk Tüyü ve Zeolitin Atıksu ile Muamelesi Sonucu Ağır Metal Konsantrasyonlarının Belirlenmesi. Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi, 14(1), 234-248.





POSTER BİLDİRİLER





P01

Yapısında Uzun Zincirli Kükürt ile İki Adet Amit Fonksiyonel Gruplarını İçeren Mono-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Çeliğin Yüzeyinde Metal Oksidasyonunu Önlemesi

Cansu Çetin ^{1*}, Zeynep Nur Onsekiz ¹, Beyzanur Durmaz ¹ & Serkan Öztürk ²

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Kimya ve Süreç Mühendisliği Bölümü

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082130008@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Endüstride termodinamik olarak istemli olmasından dolayı, yumuşak çeliğin de başına gelebilecek en talihsiz olaylardan biri korozyondur. Metalin kimyasal ya da elektrokimyasal olarak çözünmesi olarak da tanımlanabilen korozyon olayında, metallerin mukavemeti dolayısıyla ömrü azalır. Maddi kayıpların yanında insan sağlığı ile çevreyi de olumsuz etkileyen korozyon olayı, metallerin bulundukları korozif ortamdaki elemanlarla reaksiyonu sonucu kararlı oldukları bileşik haline dönme eğilimlerinden kaynaklanmaktadır. Metalin oksitlenmesi anlamına gelen korozyon olayı asidik ortamda daha hızlı gerçekleştiği için [1], bu çalışmada bu ortamdaki metal oksidasyonunu önlemek için mono-katyonik bir yüzey aktif madde sentezlenmiştir. Yapısında uzun zincirli kükürt ile amit fonksiyonel gruplarını içeren bu yüzey aktif maddenin yapısı FT-IR spektroskopisiyle aydınlatılmıştır. Sentezlenen bu ürünün 1.0 M HCl asidik ortamda, kütle kaybı yöntemi kullanılarak yumuşak çeliğin korozyonuna karşı inhibisyon etkinlikleri belirlenmiştir. Farklı inhibitör konsantrasyonlarına sahip 1.0 M HCl çözeltilerine, metal kuponların, 25 °C sıcaklıkta 24 saat süreyle daldırılması suretiyle yapılan korozyon testleri sonucunda, inhibitör konsantrasyonu olarak 1 ppm'de %55,29; 5 ppm'de %78,02; 10 ppm'de %84,98; 25 ppm'de %98,71 ve 50 ppm'de %99,03'lük inhibisyon etkinliği değerleri elde edilmiştir. Sonuçlardan da görüldüğü üzere inhibitör konsantrasyonu arttıkça inhibisyon değerleri artmış ve en yüksek inhibisyon etkinliği 50 ppm inhibitör konsantrasyonunda belirlenmiştir. İnhibitörün çelik yüzeyindeki metal oksidasyonunu önlemesi yüzey aktif maddenin yüzeye adsorpsiyonuna bağlıdır ve bu adsorpsiyonu ispatlamak için asidik ortamdan çıkarılan metal yüzeyine saf su damlatılarak bu suyun yüzey ile yaptığı temas açıları ölçülmüştür. Bu ölçümler inhibitörsüz ve 50 ppm inhibitör içeren 1.0 M HCl ortamından çıkarılan metal yüzeylerde yapılmıştır. Bu adsorpsiyon olayının baskın olarak fiziksel mi yoksa kimyasal adsorpsiyon ile mi gerçekleştiğini belirlemek için Langmuir adsorpsiyon izoterm çalışması yapılmıştır. Yapılan izoterm çalışması sonucu mono-katyonik yüzey aktif maddenin metal yüzeyine baskın olarak kimyasal adsorpsiyonla tutunduğu tespit edilmiştir. Son olarak metal yüzeyine korozyondan kaynaklı tahribat durumunu görsel olarak ortaya koymak için yine inhibitörsüz ve 25 OC'de en yüksek inhibisyon etkinliğinin görüldüğü 50 ppm inhibitör içeren asit ortamından çıkarılan metal kuponlarda taramalı elektron mikroskobu cihazı (SEM) ile yüzey görüntüleri alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sentez, metal oksidasyonu, mono-katyonik yüzey aktif madde, 1.0 M HCl, taramalı elektron mikroskobu

Kaynakça

1. Öztürk, S. (2018). Düşük karbon çeliğinin asidik ortamdaki korozyonuna karşı inhibitör özelliği gösteren 4-okso-kinazolin türevi katyonik yüzey aktif maddelerin sentezi. Sakarya University Journal of Science, 22(3), 986-1000.





P02

Piridinyum İyonu İçeren tri-Katyonik Yüzey Aktif Maddenin Sentezi ve Asidik Ortamdaki Anti-Korozyon Etkisi

Hazal Yıldız ^{1*}, Berat Tanrikulu ¹ & Serkan Öztürk ²

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Kimya ve Süreç Mühendisliği Bölümü

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 081930018@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Korozyon, malzemelerin içinde bulundukları ortamın etkisiyle, kimyasal ve elektrokimyasal reaksiyonlar sonucunda fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri kapsamında değişime uğramalarıdır. Korozyon istenmeyen bir olaydır çünkü demir ve çeliğin büyük bir kısmı her yıl korozyon sonucu kaybedilir veya kullanılmaz hale gelir. Özellikle asidik ortamda daha hızlı ilerleyen korozyon reaksiyonlarını ² yavaşlatmak veya durdurmak, metalurji için önemli bir araştırma konusudur. Bu araştırma konusu göz önüne alınarak bu çalışmada, geniş bir uygulama alanı yelpazesine sahip olan piridinyum iyonu içerikli tri-katyonik yüzey aktif madde sentezlenmiştir. Sentezlenen yüzey aktif maddenin yapısında 12 karbonlu uzun zincir olup, içerdiği fonksiyonel gruplar FT-IR spektroskopisi ile belirlenmiştir. Söz konusu bileşiğin, 25 °C’de 1.0 M HCl çözeltisi ortamına 24 saat boyunca daldırılmış olan düşük karbon çeliğinin korozyonuna karşı etkinliği incelenmiştir. Korozyon testlerinde, metaldeki ağırlık kaybı değerlerindeki değişim esas alınmıştır. Ağırlık kaybına dayanarak yapılan korozyon testleri, farklı inhibitör konsantrasyonları için gerçekleştirilmiş olup 5ppm’de %47.69; 10 ppm’de %95.32; 25 ppm’de %98.61; 50 ppm’de %98.90 ve 100 ppm’de ise %99.13 yüzdelinde korozyon inhibisyon etkinlikleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlardan anlaşılabileceği üzere inhibitör konsantrasyonu arttıkça bileşiğin anti-korozyon etkisinin arttığı gözlemlenmiştir. Yüzey aktif maddenin metal yüzeyini asidik ortamda korozyona karşı korumasında belirleyici faktör olan inhibitörün yüzeye adsorpsiyonu neticesinde, yüzeyin hidrofobik hale geldiğini kanıtlamak için, korozif ortamdan çıkarılan metal yüzeyine saf su damlatılarak suyun yüzeyle yaptığı temas açıları ölçülmüştür. Tri-katyonik yüzey aktif maddenin metal yüzeyine adsorpsiyonunun nasıl gerçekleştiği (fiziksel veya kimyasal adsorpsiyon) hakkında bilgi edinmek amacıyla da Langmuir adsorpsiyon izoterm çalışması uygulanmıştır. Görsel olarak da korozyon testinden çıkan sonuçları desteklemek amacıyla, korozif ortamdan çıkarılan metal yüzeylerin optik mikroskop kamera ile görüntüleri alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sentez, korozyon, korozyon inhibitörü, ağırlık kaybı, asidik ortam

Kaynakça

1. ASTM International. ASTM G15-02. Standard Terminology Relating to Corrosion and Corrosion Testing. West Conshohocken: ASTM International; 2002
2. Öztürk, S. (2018). Düşük karbon çeliğinin asidik ortamdaki korozyonuna karşı inhibitör özelliği gösteren 4-okso-kinazolin türevi katyonik yüzey aktif maddelerin sentezi. Sakarya University Journal of Science, 22(3), 986-1000.





P03

Aptes-ZnO Kuantum Noktasını İçeren Moleküler Baskılı Polimer ile Asetilsalisilik Asitin Tespiti

Durdane Şimşek^{1*}, Nuran Gökdere¹, Mehmet Bay², Suzan Biran Ay³, Nihan Koşku Perkgöz²
& İsmail Murat Palabıyık¹

¹ Ankara Üniversitesi, Uluslararası Eczacılık Bölümü

² Eskişehir Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

³ Eskişehir Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, E-mail: ecz.durdaneozturk@gmail.com

Özet

Aspirin olarak bilinen asetilsalisilik asit, steroid olmayan anti-inflamatuar (NSAID) sınıfındaki ilk ilaçtır ve duyuşal organların işlevlerini değiştirmeden ve sinir uyarılarının iletimini engellemeden ağrıyı hafifletebilen birinci tercih antipiretik analjeziktir [1]. Ancak, aspirinin yaygın kullanımı aşırı doz sorunlarına yol açabilir ve birçok fizyolojik yan etkiye neden olabilir [2]. Ayrıca, bu aşırı kullanım içme sularında ilaç kalıntıları olarak maruziyeti arttırmakta ve yaşamı giderek daha fazla tehdit etmektedir. Bugüne kadar, aspirinin belirlenmesi için birçok teknik bildirilmiştir ve bu çalışmanın amacı, Moleküler Baskılı Polimerleri (MIP) Kuantum Nokta (QD) aracılı floresan analizlerinin seçici ve yüksek duyarlılığıyla birleştirerek aspirinin moleküler tanınmasını kolaylaştırmaktır. Çalışmada, şablon molekül olarak aspirin ve kuantum noktaları olarak APTEs ile modifiye edilmiş ZnO QD'ler bir sol-jel yöntemi ile sentezlenmiştir. Sentez aşamasında, aspirin (şablon), APTEs-ZnO QD'leri, etanol, fonksiyonel monomer olarak seçilen 3-Aminopropiltrietoksi silan (APTEs) 50 mL'lik bir balona eklendi ve 1 saat karıştırıldı. TEOS çapraz bağlayıcı olarak ve NH₃·H₂O katalizör olarak eklenerek 12 saat karıştırıldı ve etanol ile yıkama ve santrifüjleme işlemleri gerçekleştirildi ve aynı prosedür şablon eklenmeden baskısız polimer sentezi (NIP) olarak gerçekleştirildi. Fonksiyonel monomer, çapraz bağlayıcı miktarı, santrifüjleme süreleri, seçilen çözücü ortamı optimize edildi ve söndürme olayları farklı konsantrasyonlarda şablon çözeltileri ile izlendi. Baskılanmış polimerin şablon moleküle seçicilik çalışmaları başarıyla tamamlandı. Sentezlenen QD, QD/MIP ve QD/NIP'nin karakterizasyon basamakları tamamlanarak karşılaştırıldı ve geliştirilen polimerin sergilediği floresan değişimleri floresan spektrometrisi ile belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Moleküler baskılı polimerler, kuantum noktaları, floresans

Kaynakça

1. Lizarraga, I., & Chambers, J. P. (2006). Involvement of opioidergic and α2-adrenergic mechanisms in the central analgesic effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs in sheep. Research in veterinary science, 80(2), 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2005.06.001>.
2. Moore, T. J., Joseph, M. J., Allen, B. W., & Coury, L. A. (1995). Enzymically amplified voltammetric sensor for microliter sample volumes of salicylate. Analytical chemistry, 67(11), 1896-1902. doi: 10.1021/ac00107a022.





P04

Zehirli Endüstriyel Kimyasalların Dekontaminasyon Sonrası Kalıntı Tayini İçin Gaz Kromatografi Yöntemi Geliştirilmesi ve Validasyonu

Melike Fatma Samur ^{1*}, Metin Özer ¹ & Muammer Kaplan ²

¹ Marmara Üniversitesi, Kimya Bölümü

² Marmara Araştırma Merkezi, KBRN Savunma Teknolojileri Araştırma Grubu, TÜBİTAK,
E-mail: melikeesamur@gmail.com

Özet

Zehirli endüstriyel kimyasallar (ZEK), farklı amaçlarla üretilen ve kullanılan, üretim, imha ve depolama aşamalarında yaşanan kazalar sonucu canlıların sağlığını tehdit eden kimyasallardır [1,2]. Zehirli endüstriyel kimyasallarla kontamine olmuş alanların temizlenmesi sonrası dekontaminasyon ürünlerinin etkinliğinin belirlenmesi için, ZEK'lerin hızlı ve hassas bir şekilde tespit edilmesine yönelik analiz yöntemlerinin geliştirilmesi kritik öneme sahiptir [3]. Bu çalışmada ZEK olarak seçilen akrilonitril, karbon disülfür, fenol ve paratyonun birlikte tespiti ve tayinine yönelik GC-MS analiz yöntemi geliştirilmiştir. Yapılan metot validasyon çalışmasında, doğruluk, seçicilik, stabilite, tekrarlanabilirlik, doğrusalılık, tespit (LOD) ve tayin (LOQ) limiti parametreleri değerlendirilmiştir. Mevcut analitik yöntemlere alternatif olarak geliştirilen ve farklı kimyasal yapılara sahip toksik bileşikler birlikte tayin etmeye olanak sağlayan bu yöntem, dekontaminasyon ürünlerinin etkinlik belirleme testlerinde kullanılmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmada seçilen ZEK'ler ile kirletilmiş kimyasal maddeye dirençli kaplamaya (CARC) sahip yüzeylerin dekontaminasyonu sonrası valide edilen gaz kromatografisi yöntemi ile yüzeylerdeki kimyasal kalıntı tespiti ve tayini yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dekontaminasyon, gaz kromatografisi, zehirli endüstriyel kimyasallar, metot validasyonu

Kaynakça

1. Hincal, F., & Erkekoglu, P. (2006). Toxic Industrial Chemicals (TICs)-Chemical Warfare Without Chemical Weapons. *FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences*, 31(4), 220.
2. Gül, Ö. (2021). Endüstriyel Atıkların Mikroalglerle Biyoremediasyonu (Master's Thesis, İskenderun Teknik Üniversitesi/Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü/Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer Tehditler Yönetimi Ana Bilim Dalı).
3. Khan, A. W., Sharma, R. K., Ali, J., Ansari, S. H., & Kotta, S. (2013). Recent Advances in Decontamination of Chemical Warfare Agents.





P05

Gümüş Nanoparçacıklar İçeren Fonksiyonel-Çok Duvarlı Karbon Nanotüp ile Modifiye Edilmiş Elektrotlar ile Diklofenak'ın Voltametrik Tayini

Nida Özcan* & Sevgi Güney

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: ozcan17@itu.edu.tr

Özet

Diklofenak (DCF), insanlar ve hayvanlar üzerinde kullanılan, bilinç kaybı yaşamadan ağrıların dinmesini sağlayabilen (analjezik), ateş düşürücü (antipiretik), narkotik olmayan, kas ve eklem ağrılarının tedavisinde kullanılan non-steroidal anti-inflamatuar bir ilaçtır. Ancak, DCF'nin yüksek konsantrasyonlarda ve uzun süreli kullanımı kan basıncında artış, dolaşım sorunları, kalp-damar ve sindirim sisteminde sorunlara neden olabilmektedir [1]. Bu nedenle DCF'nin hızlı ve hassas tayininin yapılabilmesi önemlidir.

Kimyasal olarak modifiye edilmiş elektrotlar çeşitli analizlerdeki potansiyel uygulamaları nedeniyle büyük ilgi görmektedir [2]. Karbon nanotüpler, sahip oldukları yüksek elektriksel, kimyasal, mekanik ve yapısal özellikleri nedeniyle modifiye elektrotların üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Büyük yüzey alanı, kararlılık, biyo-uyumluluk, yüksek iletkenlik ve elektro-kataliz özelliklerine sahip olan metal nanopartiküller de elektrokimyasal çalışmalarda duyarlılığı ve tespit sınırını iyileştirmek için kullanılmaktadırlar.

Bu çalışmada, gümüş nanoparçacıklar (Ag-NPs) içeren fonksiyonel-çok duvarlı karbon nanotüp (f-MWCNT) kompozit malzemeler sentezlenmiş ve camı karbon elektrot (GCE) sentezlenen malzeme ile modifiye edilerek, DCF'nin örnek ortamında belirlenmesini sağlayacak bir elektrokimyasal sensör sistemi (Ag-NPs@f-MWCNT/GCE) geliştirilmiştir. Sensör elektrodun elektrokimyasal karakterizasyonu döngülü voltametri (CV) ve diferansiyel puls voltametri (DPV) yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Ayrıca elektrolit çözeltisinin kompozisyonu, çözelti pH'ı, Ag-NPs/f-MWCNT oranı, fonksiyonel grubun etkisi, DCF'nin elektrot yüzeyinde yükseltgenmesine ait reaksiyon kinetiği gibi deneysel parametreler incelenerek DCF analizi için en uygun ölçüm koşulları belirlenmiştir. Standart DCF çözeltileri belirlenen en uygun koşullarda analiz edilerek kalibrasyon grafiği oluşturulmuş ve analize ait en düşük tayin sınırı belirlenmiştir. Ayrıca önerilen sensör ile ilaç örneklerinde DCF analizi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diklofenak, elektrokimyasal sensör, çok duvarlı karbon nanotüp, gümüş nanoparçacıklar

Teşekkür: Bu çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından TYL-2025-46764 Numaralı Yüksek Lisans Projesi ile desteklenmiştir

Kaynakça

1. Postolović, K. ve Stanić, Z. (2023). Chitosan/TiO₂ nanoparticles modified carbon paste electrode as a sensitive voltammetric sensor for the determination of diclofenac sodium as an anti-inflammatory drug. *Materials Today Communications*, 37, 107416.
2. Güney, S. (2023). An electrochemical sensor based on molecularly imprinted polydopamine coated on reduced graphene oxide for selective detection of ornidazole, *Electroanalysis*, 35(7).
3. Güney, S. (2019). Electrosynthesis of Molecularly Imprinted Poly-o-phenylenediamine on MWCNT Modified Electrode for Selective Determination of Meldonium, *Electroanalysis*, 31, 661 –670.





P06

Ksantin Molekülünün Elektrokimyasal Tayini İçin Elektrot Modifikasyonu Geliştirilmesi

Burcu Gizem Yılmaz* & Sevgi Güney

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: yilmazbu17@itu.edu.tr

Özet

Doğal olarak oluşan pürin türevlerinden biri olan ksantin (XA, 3,7-dihidropurin-2,6-dion), insan metabolizmasında adenozin trifosfatın parçalanması sırasında üretilen bir moleküldür. İnsan vücudundaki ksantin konsantrasyonundaki artış çeşitli fizyolojik hastalıkların belirtisidir. Fizyolojik sıvılardaki anormal ksantin seviyeleri, gut, ksantinüri, hiperürisemi, serebral iskemi, perinatal asfiksi ve böbrek yetmezliği gibi klinik durumların göstergesi olabilir. Bu nedenle ksantin tayinine yönelik geliştirilen yöntemler oldukça ilgi görmektedir. Elektrokimyasal sensörler, yüksek hassasiyete sahip olmaları, seçici olmaları, kullanımının kolay olması, hızlı sonuç vermeleri ve düşük maliyetli olmaları açısından ksantin analizi için diğer yöntemlere göre avantaj sağlamaktadır [1].

Bu çalışmada, XA'nın voltametrik tayini için modifiye elektrot sistemi geliştirilmiştir. Bunun için önce Hummer metodu ile grafen oksit (GO) sentezlenip, aminopropil trietoksi silan ile reaksiyonu sonucunda amin-fonksiyonel GO (GO-NH₂) elde edilmiştir. Hazırlanan GO-NH₂ çözeltisi camı karbon elektrodun (GCE) yüzeyine kaplandıktan sonra elektrokimyasal olarak indirgenerek ErGO-NH₂/GCE elde edilmiştir. Daha sonra, p-amino benzen sülfonik asit'in ErGO-NH₂/GCE yüzeyinde elektrokimyasal polimerizasyonu ile PABSA/ErGO-NH₂/GCE modifiye elektrodu hazırlanmıştır. Geliştirilen modifiye elektrot ile XA'nın tayininin gerçekleştirileceği elektrolit çözeltisinin bileşimi, çözeltinin pH'ı, grafen oksitin indirgenme koşulları, elektro-polimerizasyon koşulları ve XA'nın elektrot yüzeyinde yükseltgenmesine ait reaksiyon kinetiği gibi deneysel parametreler döngülü voltametri (CV) ve diferansiyel puls voltametrisi (DPV) yöntemleri kullanılarak incelenmiş ve en uygun analiz koşulları belirlenmiştir. Standart XA çözeltilerinin pik akımlarının konsantrasyon ile değişimi DPV yöntemi kullanılarak incelenmiş ve analize ait en düşük tayin sınırı (LOD) belirlenmiştir. Ayrıca önerilen modifiye elektrot sistemi ile sentetik idrar örneklerinde XA analizi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ksantin, elektropolimerizasyon, iletken polimer, amin-fonksiyonel grafen oksit

Teşekkür: Bu çalışma, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından TYL-2025-46401 Numaralı Yüksek Lisans Projesi ile desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Ahlawat, J., Sharma, M., Pundir, C. S. (2024). Advances in xanthine biosensors and sensors: A review. *Enzyme and Microbial Technology*, 174, 110377.





P07

Hardal Gazı Bozunma Ürünlerinin Derin Ötektik Çözücülerle Ekstraksiyonu ve Kromatografik Analizi

Buket Cesur ^{1*}, Ayşegül Gölcü ¹ & Muammer Kaplan ²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü

² Marmara Araştırma Merkezi, KBRN Savunma Teknolojileri Araştırma Grubu, TÜBİTAK

E-mail: buketcesur@gmail.com

Özet

Kimyasal savaş ajanları (KSA) aşırı derecede toksik ve partiküllere adsorbe edilerek veya gaz, sıvı ya da aerosol şeklinde dağılabilen sentetik kimyasallardır. Canlıları öldürmek, yaralamak veya güçsüzleştirmek amacıyla kullanılmaktadırlar [1]. KSA'ların en önemlilerin biri olan hardal gazı bir diğer ismiyle kükürt hardalı (HD) veya bis(2-kloroetil) sülfür oldukça toksik bir alkile edici bir maddedir [2]. Hardal gazı çeşitli yollarla çevrede varlığını sürdürebilir ve ortamın hardal gazı ile kirletilmesi durumunda, bu ajanın bozulup bozulmayacağı, oluşan ürün kimliğinin, toksisitesinin ve miktarının bilinmesi dekontaminasyonu için oldukça önemlidir [3]. Kimyasal ajanlar ile kirletilmiş olduğundan şüphelenilen alanlarda hardal gazının varlığını doğrulayabilmek adına hardal gazı ve bozunma ürünlerinin tespiti için hızlı ve güvenilir analitik yöntemler gerekmektedir [4]. Bu çalışmada, hardal gazının döngüsel bozunma ürünü olan 1,4-ditianın analizi için yeşil kimya destekli bir sıvı faz ekstraksiyon tekniği geliştirilmiştir. Ekstraksiyon çözücüsü kullanımı yerine derin ötektik çözücü kullanılmış ve geliştirilen yöntemin tüm deneysel parametreleri optimize edilmiş ve gaz kromatografisi ile analiz edilmiştir. Gözlenebilme limiti (GL), tayin limiti (TL) ve tekrarlanabilirlik parametreleri incelenmiş ve tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir. Yöntemin doğruluğunu ve uygulanabilirliğini kanıtlamak amacıyla toprak ve musluk suyu örneklerinde geri kazanım çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: 1,4-ditian, derin ötektik çözücü, sıvı faz ekstraksiyonu, gaz kromatografisi

Kaynakça

1. Ganesan, K., S.K. Raza, and R. Vijayaraghavan, Chemical warfare agents. J Pharm Bioallied Sci, 2010. 2(3): p. 166-78.
2. Chan, W.-s., et al., Interpol review of toxicology 2016–2019. Forensic Science International: Synergy, 2020. 2: p. 563-607.
3. Brevett, C.A.S., K.B. Sumpter, and R.G. Nickol, Kinetics of the degradation of sulfur mustard on ambient and moist concrete. Journal of Hazardous Materials, 2009. 162(1): p. 281-291.
4. Magnusson, R., T. Nordlander, and A. Östin, Development of a dynamic headspace gas chromatography–mass spectrometry method for on-site analysis of sulfur mustard degradation products in sediments. Journal of Chromatography A, 2016. 1429: p. 40-52.





P08

Elektrikli Araçlarda Termal Yönetim için Geliştirilen Akışkan Faz Değiştiren Malzemelerinin Karakterizasyonu

Filiz Hoplamaz*, Fatma Alma, Nida Kaplan, Ali Yücel, Sedat Emir & Halime Ö. Paksoy
Çukurova Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: filizhoplamaz1@gmail.com

Özet

Elektrikli araçların batarya sistemlerinde aşırı ısınma, performans düşüşüne ve batarya ömrünün kısılmasına neden olan kritik bir sorundur. Bu nedenle, etkili ısıl yönetim sistemlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, elektrikli araçlarda ısıl yönetimi iyileştirmek amacıyla geliştirilen akışkan faz değiştiren malzemelerin (A-FDM) batarya ısıl yönetime uygunluklarının belirlenmesi için karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmada karakterizasyonlar termogravimetrik analiz (TGA), yakınlştırılmış kamera, termal kamera, yoğunlukölçer ve viskozimetre cihazları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Elektrikli araçlarda kullanılan Lityum-iyon bataryalar 45 °C'nin üstüne çıkıldığında kapasiteleri kritik olarak düşmektedir. Bataryaların güvenli ve etkin çalışması için erime-donma aralığı 45°C'nin altında olan FDM'ler ısıl yönetim için uygundur. Çalışmada faz değiştiren malzeme (FDM) olarak parafin A-FDM geliştirmek için kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen A-FDM'lerin 42-44 °C sıcaklık aralığında kararlı faz değişimi gösterdiğini ve batarya çalışma sıcaklıklarını istenilen güvenli aralıkta tutmak için uygun olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, tekrar eden faz değişim döngüleri ile yapılan termal çevrim deneyleri sonucunda A-FDM'lerin termal kararlılıklarını koruduklarını ve yapısal bütünlüklerini korudukları gözlemlenmiştir.

Parafin-su akışkan FDM'sinin TGA analizine bakıldığında beklendiği gibi su yüzdesi oldukça fazla ve parafin yüzdesi karışımları elde ederken ilave ettiğimiz parafin yüzdesine yakındır. 80 ile 120 °C arasındaki bozunma suya, daha sonra gerçekleşen 220 ile 300 °C sıcaklıkları arasında gerçekleşen bozunma ise parafine aittir. Reolojik analiz sonuçlarında, batarya sistemlerinde kullanılacak olan A-FDM'nin yoğunluğunun saf suya yakın olması beklenmektedir. Elde edilen sonuçlarda akışkan FDM'nin ve saf suyun yoğunlukları sırasıyla; 0,99 g/cm³ ve 1 /cm³ olarak bulunmuştur.

Viskozite analizinde faz değişimi sırasında batarya içerisinde daha iyi akış ve taşınım ile ısıyı daha iyi ileterek iyi bir ısı dağılımı sağlayabileceğinden düşük viskoziteli A-FDM'ler elde edilmek istenmektedir. Yapılan çalışmalarda saf suyun viskozite değeri 0,99 mPa.s bulunurken akışkan FDM'nin viskozite değeri 23,53 mPa.s bulunmuştur. A-FDM'lerin viskozite çalışmaları devam etmektedir. Yakınlştırılmış kamera ile A-FDM'lerin homojenliği analiz edilmiştir ve beklenildiği gibi karışım homojen olarak gözlenmiştir. Termal kamerayla ise geliştirilen A-FDM'nin parafin ve saf suya kıyasla ısıyı ne kadar sürede etrafa yaydığı incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, parafinin su ve akışkan FDM'ye göre ısıyı daha hızlı ortama yaydığı görülmüştür.

Sonuç olarak, bu çalışma, elektrikli araç bataryaları için geliştirilen A-FDM'lerin karakterizasyon sonuçları, etkili bir ısıl yönetim çözümü sunabileceğini göstermektedir. Elde edilen A-FDM'lerin batarya ısıl yönetim deney düzeneğinde test edilmesi çalışmaları devam etmektedir.

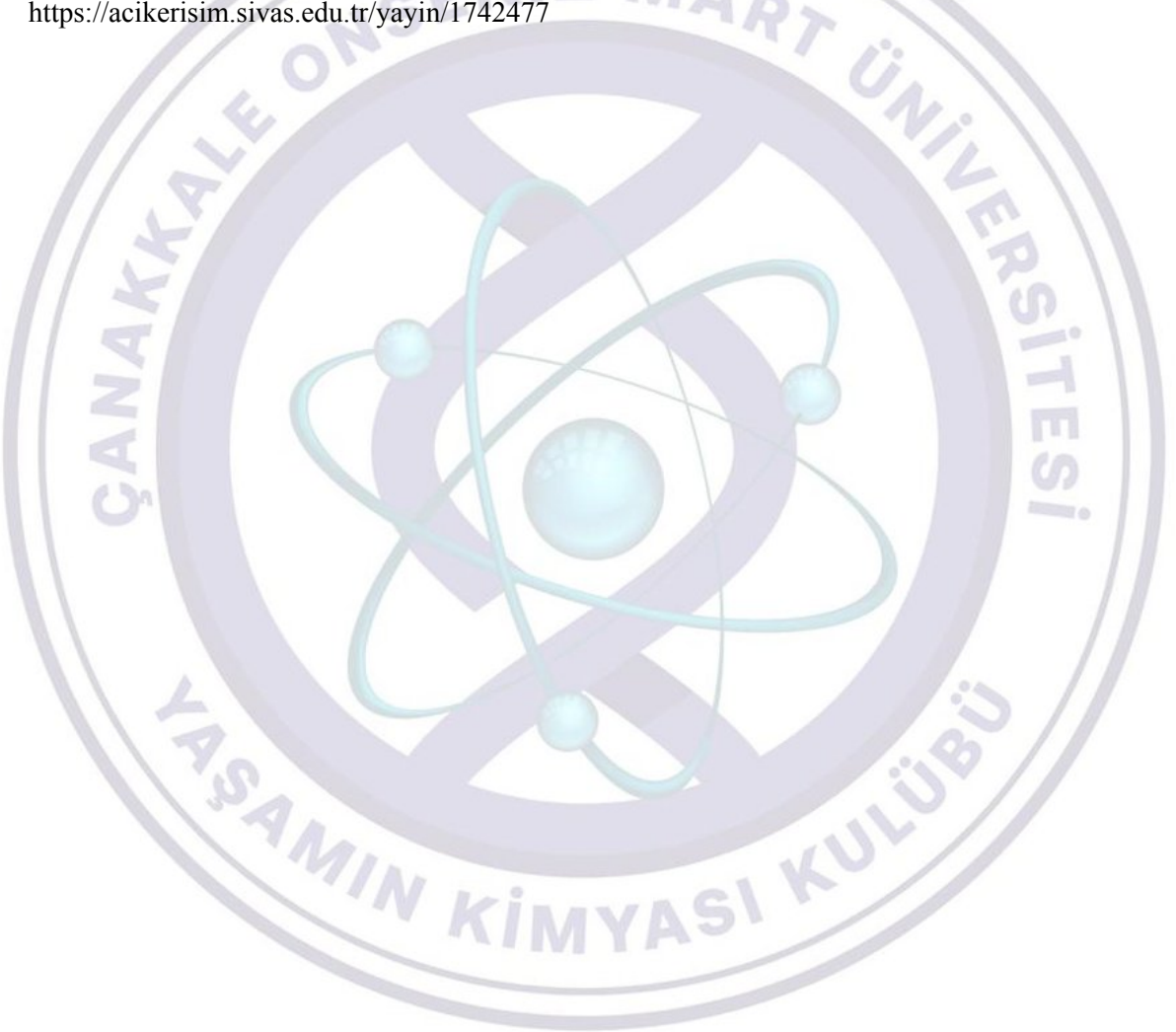
Anahtar Kelimeler: Elektrikli araçlar, termal yönetim, faz değiştiren malzemeler (FDM), karakterizasyon, batarya güvenliği





Kaynakça

1. Polat, F., & Sarıdemir, S. (2023). Experimental Investigation of the Effects of Paraffin as a Phase Change Material on the Cooling Performance of a Battery Thermal Management System. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 11(5), 2409-2418. <https://doi.org/10.29130/dubited.1379834>.
2. Türkakar, G., & Hoş, İ. (2022). Lityum iyon pillerin faz değişim maddesi ile ısı yönetiminde kanat kullanımının sayısal incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 38(2), 1105-1116. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.762563>.
3. Tekin, S., & Türkakar, G. (2022). Pil Benzeri Isıl Koşullara Sahip bir Silindirin Faz Değiştiren Malzeme ile Soğutulmasının Deneysel İncelenmesi. *Journal of Advanced Research in Natural and Applied Sciences*, 8(2), 132-148. <https://doi.org/10.28979/jarnas.980560>.
4. Yıldırım, B. (2022). Faz değiştiren malzeme esaslı bir batarya ısı yönetim sisteminin modellenmesi ve farklı parametrelere göre sayısal analizi. Yüksek Lisans Tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi. <https://acikerisim.sivas.edu.tr/yayin/1742477>





P09

Polipropilenin (PP) Organik Çözücülerle Hidrotermal Gazlaştırılması

Emine Nur Yılmaz*, Arif Hasanoğlu, Şefika Türker Üzden & Tunahan Kaplan
Çukurova Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: emineyilmaz01@gmail.com

Özet

Plastikler, insan hayatının birçok alanında vazgeçilmez ürünlerdir. Bir polimer türü olan plastikler hafif, esnek, neme dayanıklı, kolay şekillendirilebilir, kimyasallara karşı dirençli, elektrik yalıtımı ile birlikte ısı yalıtımı sağlayan, güçlü ve nispeten ucuz olmaları sayesinde gıda ambalajlarından sağlık ürünlerine, inşaat malzemelerinden otomotiv parçalarına, kozmetik ürünlerinden tekstil ürünlerine kadar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır [1-3]. Ancak plastiklerin bu avantajlarının yanı sıra kullanıldıktan sonra çevreye bırakıldıklarından dolayı en büyük çevre sorunlarından birisini oluşturmaktadırlar. Bu çalışmada polipropilen (PP) ve organik çözücüler [diklorometan (DKM), 1,2-dikloroetan, Br-Oktan, tetrahidrofuran (THF), dimetilformamid (DMF), 1,2-dibromoetan, n-pentan, 2-kloro-2-metilpropan, bromo-dodekan] birlikte termal ve hidrotermal olarak gazlaştırılarak farklı organik çözücülerin hidrojen oluşumuna etkileri incelenmiştir. Çalışmada 0,5 gram işlenmemiş granül PP numunesi 500 °C sabit sıcaklıkta organik çözücülerle birlikte gazlaştırılarak gaz ürün dağılımları incelenmiştir.

Sonuçlar değerlendirildiğinde gazlaştırmada kullanılan organik çözücülerin ve katalizörlerin gaz verimi ile birlikte ürün dağılımları üzerinde önemli ölçüde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan deneylerde elde edilen gaz karışımını başlıca olarak H₂, CH₄, CO, CO₂, C₂H₆ bileşenleri oluşturmaktadır. PP'nin farklı çözücüler ile yapılan gazlaştırma deneylerine gaz ürün dağılımları toplam gaz oluşumu açısından incelendiğinde çözücülerin etkinliği 1,2-dikloroetan > 1,2-dibromoetan > Br-Oktan > DKM > Br-Dodekan > DMF > 2-kloro-2-metilpropan > n-pentan > THF şeklinde olmuştur. En fazla toplam gaz (410 mL) çözücü olarak 1,2-dikloroetan'ın kullanıldığı deneyde elde edilmiştir. Elde edilen gazın % 1,9'unu CO, % 1,0'ni CH₄, % 15,4'ünü CO₂, % 57,1'ini C₂H₆ ve % 24,0'ünü H₂ oluşturmaktadır. En fazla hidrojen verimi (% 88,2) çözücü olarak bromododekanın kullanıldığı deneylerde gözlemlenmiştir. Hem toplam gaz hem de hidrojen verimi açısından etkili çözücüler 1,2-dikloroetan, 1,2-dibromoetan ve DKM olduğu tespit edilmiştir. Gazlaştırma deneylerinde organik çözücülerin yanı sıra su kullanıldığında hem toplam gaz hem de oluşan hidrojen miktarında önemli artış olmuştur. DKM ile yapılan deneyde 150 mL gaz (%59,8'i H₂) oluşurken DKM/su ikili çözücü kombinasyonunda 330 mL gaz (%85,8'i H₂) oluşmuştur. Benzer durum bromodekan/su ikili çözücü kombinasyonu ile yapılan deneylerde de gözlenmiştir. Çalışmanın sonuçları, PP'nin organik çözücülerle birlikte gazlaştırılması yolu ile bertarafının alternatif bir yöntem olarak değerlendirilebileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrotermal gazlaştırma, organik çözücü, PP, hidrojen

Kaynakça

1. Li, W.C., Tse, H.F., Fok, L. Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects, SciTotal Environ, 2010, 566:333–49.
2. Zhang, F., Zhao, Y., Wang, D., Yan, M., Zhang, J., Zhang, P. Current technologies for plastic waste treatment: A review, J Clean Prod., 2010, 282:124523.
3. Siddique, R., Khatib, J., Kaur, I., Use of recycled plastic in concrete: a review, Waste Manag. 2008; 28 (10):1835-1852. doi:10. 1016/j.wasman..09.011





P10

Polipropilenin (PP) İkili Organik Çözücülerle Birlikte Gazlaştırılması

Tunahan Kaplan*, Emine Nur Yılmaz, Şefika Türker Üzden & Arif Hasanoğlu
Çukurova Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: tunahankaplan28@gmail.com

Özet

Plastik günlük yaşamın vazgeçilmez bir parçasıdır ve hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel plastiklerin çoğu petrol bazlı kimyasallardan hazırlanır ve biyolojik olarak parçalanamaz, bu da bertaraf edildikten sonra ciddi çevre kirliliğine yol açar. 2000 yılında 270 milyon metrik ton (MMT) olan küresel plastik üretimi 2020 yılında 367 MMT'ye yükselmiştir ve tahminler bu artış eğiliminin sürdürülerek 2050 yılında 590 MMT'ye ulaşacağını göstermektedir [1]. Petrol bazlı plastiklerin doğal yollarla ayrışmaması, plastik atıkların çeşitli ekosistemlerde birikmesine ve çevre üzerinde olumsuz etkilere yol açmasına neden olmuştur [2]. Bu etkiler arasında su kaynaklarının ve toprağın kirlenmesi, doğal yaşamın tehlikeye girmesi ve plastik kullanımının önemli bir dezavantajına yol açan karasal ve sucul ekolojik dengenin bozulması yer almaktadır. Küresel olarak üretilen plastik atıkların kayda değer bir miktarının, yaklaşık %70'inin, geri dönüşüm potansiyeli sınırlı olan düzenli depolama alanlarında biriktirilmesinin beklendiği gösterilmiştir [3]. Yakma gibi tipik yöntemler, teknik sınırlamaları nedeniyle atık plastiklerin bertaraf ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır [4]. Son yıllarda, bozundurma, geri dönüşüm ve ileri dönüşüm, plastik atık artımı için ana akım çözümler haline gelmiştir. Gazlaştırma, plastik atıkları potansiyel bir enerji kaynağı olan sentetik gazla dönüştürdüğü ve böylece sürdürülebilirliğe bağlılığı gösterdiği için dikkate değerdir. Ayrıca gazlaştırma, geleneksel atık bertaraf yöntemlerine olan bağımlılığı azaltarak ülkeleri döngüsel ekonomiye yaklaştırmaktadır [5]. Dahası, fosil yakıtlar azaldıkça ve çevresel sonuçları daha belirgin hale geldikçe, hidrojen gibi ikame enerji kaynaklarını keşfetmeye yönelik artan bir zorunluluk vardır. Bu element, çevre dostu yanma süreci nedeniyle oldukça değerlidir. Ayrıca, plastiklerin gazlaştırılmasından elde edilen hidrojen daha düşük bir ısıtma değerine sahiptir. Yanması yalnızca su üretimiyle sonuçlanır, bu da onu çok yönlü ve ekonomik olarak verimli bir yakıt haline getirir. Genel olarak, organik çözücüler plastik gazlaştırma prosesi üzerinde önemli bir olumlu etkiye sahip olabilir. Prosesin hızını ve verimliliğini ve ayrıca üretilen gazın kalitesini artırabilirler. Sentez gazının katran içeriğini azaltabilirler, bu da temizlenmesini ve kullanılmasını kolaylaştırır. Yardımcı organik çözücüler ayrıca sentez gazının hidrojen içeriğini de artırmaktadır. Bu da onu diğer kimyasal işlemler için bir yakıt veya hammadde olarak daha değerli hale getirir.

Bu çalışmada, polipropilen'in (PP) gazlaştırma ve hidrojen üretiminde kullanılmasının çözüm üretme potansiyeli değerlendirilmiştir. Bunun için 0,5 gram işlenmemiş granül PP numunesi 500°C sabit sıcaklıkta ikili organik çözücü karışımları kullanılarak birlikte gazlaştırılarak gaz ürün dağılımları incelenmiştir. İkili organik çözücü karışımının kullanımı gaz verimi ve ürün dağılımları açısından önemli ölçüde etkili olmuştur. Yapılan deneylerde elde edilen gaz karışımını başlıca olarak H₂, CH₄, CO, CO₂, C₂H₆ bileşenleri oluşturmaktadır. En fazla toplam gaz (913 mL) çözücü olarak diklorometan (DKM) ve tetrahidrofuran (THF) çözücü karışımlarının kullanıldığı deneylerde elde edilmiştir. Elde edilen gaz karışımının kompozisyonu % 26,9 H₂, % 43,3 CO, % 1,5 CO₂, % 26,8 CH₄ ve % 1,6 C₂H₆ şeklinde olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gazlaştırma, organik çözücü, PP

Kaynakça

1. Awogbemi O, Kallon DVV. Achieving affordable and clean energy through conversion of waste plastic to liquid fuel. J Energy Inst 2023; 106:101154





2. Borrelle SB, Ringma J, Law KL, Monnahan CC, Lebreton L, McGivern A, Murphy E, Jambeck J, Leonard GH, Hilleary MA. Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science* 2020;369(6510):1515–8.
3. Geyer R, Jambeck JR, Law KL. Production, use, and fate of all plastics ever made. *Sci Adv* 2017;3(7): e1700782.
4. Li J, Burra KG, Wang Z, Liu X, Kerdsuwan S, Gupta AK. Energy recovery from composite acetate polymer-biomass wastes via pyrolysis and CO₂-assisted gasification. *J Energy Resour Technol* 2021;143(4):042305
5. Bin Abu Sofian ADA, Lim HR, Chew KW, Khoo KS, Tan IS, Ma Z, Show PL. Hydrogen production and pollution mitigation: enhanced gasification of plastic waste and biomass with machine learning & storage for a sustainable future. *Environ Pollut* 2024; 342:123024





P11

Kestane Kabuklarının Kimyasal Analizleri ve Potansiyel Kullanım Alanları

Damla Öncü* & Kıymet Ceren Akpınar

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
E-mail: damlaoncu@ogr.iuc.edu.tr

Özet

Ülkemizde üretilen Fagaceae- kayıngiller- familyasına ait olan kestane ağacının “Castanea sativa Mill” türü Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgelerinde yetişmektedir. Ülke ekonomisine katkı sağlayan kestane meyvesi taze olarak ya da işlenip püre veya konserve gibi çeşitli tüketim alanlarına sahiptir. Meyve kabukları ise çoğunlukla yakılarak enerji sağlama amaçlı kullanılmaktadır. Kestane kabuklarının endüstriyel potansiyelini ortaya çıkarmak için yapılan çalışmalar, kabukların kimyasal analizlerini ortaya koymuştur. Kabuklar; holoselüloz, α -selüloz ve lignin açısından incelemeye tabi tutulmuş ve farklı illerden toplanan kestane kabuk numunelerinde farklı değerler bulunmuştur. Araştırmalar sonucunda Isparta'dan temin edilen kestane kabuklarında, holoselüloz miktarı % 49,39 bulunmuştur. α -selüloz miktarı ise % 40,03 olarak saptanmıştır. Lignin miktarı ise % 34,82 olarak bulunmuştur. Aynı işlem Bartın ilinden toplanan kestane kabuklarına uygulandığında ise holoselüloz miktarı % 45,27, α -selüloz miktarı % 29,18 ve lignin miktarının % 42,5 olduğu tespit edilmiştir. Her iki durumda da kabuk numuneleri yüksek oranda selüloz ve lignin içermektedir. Bundan dolayı kağıt endüstrisi gibi sektörlerde değerlendirilme potansiyeli olduğu ortaya konulmuştur. Canlı organizmaların işlevlerini devam ettirmesi için belli miktarlarda gerekli olan iz element analizleri Giresun ilinden toplanan kestaneler üzerinde yapılmıştır. Deneysel tayin yöntemleri uygulandıktan sonra kabukların; Mangan $101,5 \pm 42,52 \text{ mg kg}^{-1}$, demir $52,1 \pm 21,52 \text{ mg kg}^{-1}$, çinko $12,5 \pm 7,04 \text{ mg kg}^{-1}$ ve bakır $4,31 \pm 1,69 \text{ mg kg}^{-1}$ bulunmuş. Nikel, selenyum, kobalt ve kurşun elementlerinin sırasıyla miktar olarak bakırdan daha az olduğu tespit edilmiştir. Beslenme, büyüme ve vücudun fonksiyonel işleyişine, yeterli miktarlarda vücuda alındığında büyük oranda katkı sağlayan bu elementlerin kestane kabuğunda bulunmaları onlara sağlık sektöründe de potansiyel bir kullanım alanı sunmaktadır. Bu çalışmalar ışığında sağlık endüstrisinde değerlendirilme imkanlarının yüksek olmasının bir diğer sebebi ise kestane kabuklarının yüksek toplam polifenolik madde miktarına (% 8,42) sahip olmasıdır. Polifenoller antioksidan bakımından güçlü kimyasal bileşiklerdir. Antioksidan aktivitesi ve polifenolik madde bakımından yüksek olan kestane kabukları kalp sağlığını destekleme, bağışıklık sistemini güçlendirme, diyabete etki edebilme, beyin ve sindirim sağlığına olumlu etki edebilme potansiyeli ile ilaç geliştirme endüstrisi için büyük bir potansiyel teşkil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kestane kabukları, kimyasal analiz, endüstriyel uygulamalar.

Kaynakça

1. Dönmez, İ. E., Selçuk, S., Sargın, S. ve Özdeveci, H. (2016). Kestane, fındık ve antepfıstığı meyve kabuklarının kimyasal yapısı. *Türkiye ormancılık dergisi*, 17(2), 174-177.
2. Şengül, Ü. ve İlgin, R. (2017). Giresun/Türkiye orijinli doğal tatlı kestanelerde iz element içeriği. *Türk tarım- gıda bilim ve teknoloji dergisi*, 5(2), 185-190.
3. Özgenç, Ö., Durmaz, S., Sevgi, İ., S. Ş. ve Elhussein, E. A. A. (2020). Determination of phenolic substances and antioxidant activity in some tree bark extracts. *Wood industry and engineering*, 2, 1-





P12

Elektrikli Araçlarda Bataryaların Aşırı Isınmasını Önlemek için Faz Değiştiren Malzemeler Kullanılması

Fatma Alma*, Filiz Hoplamaz, Ali Yücel, Nida Kaplan, Sedat Emir & Halime Ö. Paksoy
Çukurova Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: fatmaalma707@gmail.com

Özet

Son yıllarda ulaşım sektöründe temiz enerji kaynaklarının kullanımına yönelik artan farkındalık ve çevresel sürdürülebilirlik hedefleri, elektrikli araçların sayısının hızla artmasına neden olmuştur. Elektrikli araçlar, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltarak karbon emisyonlarını düşürme potansiyeline sahip olmakla birlikte, kullanılan lityum-iyon bataryaların aşırı ısınması sonucu ortaya çıkan güvenlik riskleri önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşırı ısınma, bataryanın kapasitesini ve ömrünü azaltmakla kalmayıp, termal kaçak nedeniyle yangın ve patlama risklerini de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle, bataryaların ısı yönetimi, elektrikli araçlarda güvenliğin ve performansının artırılmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Bu çalışmada, elektrikli araç bataryalarında oluşan aşırı ısının etkin bir şekilde kontrol edilmesi amacıyla yüksek gizli ısı depolama kapasitesine sahip faz değiştiren malzemeler (FDM) kullanılmıştır. FDM'ler, aşırı ısıyla eridikten sonra donarak batarya sıcaklığını istenilen sıcaklık aralığında tutma yeteneğine sahiptir. FDM'lerin erime ve donma sıcaklıkları, batarya çalışma sıcaklıklarına uygun olarak optimize edildiğinde, batarya çevresindeki aşırı sıcaklık değişimlerini kontrol ederek termal kaçak riskini azaltması beklenmektedir. Ayrıca, FDM'ler yüksek enerji depolama kapasitesi sayesinde bataryanın ömrünü uzatabilmesi de beklentiler arasındadır.

Bu kapsamda elektrikli araçlarda kullanılan bataryaların aşırı ısınmasını engellemek için akışkan-FDM (A-FDM) geliştirilmiştir. FDM olarak erime noktası 42-44 °C olan parafin bataryanın optimum çalışma sıcaklığının 45 °C'nin altında olması gerektiği için tercih edilmiştir. Parafinin homojen bir akışkan hale getirilmesi için yüzey aktif maddelerin Hidrofilik-Lipofilik Dengeleri (HLB) göz önüne alınarak Tween 80- Span 80 emülsifiyerinin 1'e 1 oranında karışımı belirlenmiştir. Sonrasında %10 Parafin+%2 Emülsifiyer, %5 Parafin+%2 Emülsifiyer, %2 Parafin+%2 Emülsifiyer, %10 Parafin+%4Emülsifiyer, %5 Parafin+%1 Emülsifiyer ve %5 Parafin+%4 Emülsifiyer çözeltileri manyetik ve mekanik karıştırma teknikleriyle hazırlanmıştır. En homojen akışkanın %5 Parafin+%2 Emülsifiyer oranındaki A-FDM olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, elektrikli araçların batarya sisteminde oluşan aşırı ısınmanın önlenmesi için, farklı oranlarda A-FDM optimizasyonu yapılmıştır. Aynı zamanda A-FDM'nin aşırı ısıyı depolamanın yanı sıra elektrikli aracın başka bir yerinde kullanılmak üzere taşıyan ısı transfer akışkanı olarak da işlev görmesi beklenmektedir. Böylece, batarya etrafındaki aşırı ısınma önlenerek patlama ve yangın riski minimize edilmiş ve aracın farklı bölgelerinde ısı yönetim sağlanmış olacaktır. Geliştirilecek bu hibrit sistem ile elektrikli araçların menzilin artırılması ve batarya ömrünün uzatılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektrikli araçlar, aşırı ısınma, batarya ısı yönetimi, akışkan faz değiştiren malzemeler, termal enerji depolama





Kaynakça

1. Mahmud, M., Rahman, K. S., Rokonzaman, M., Habib, A. A., Islam, M. R., Motakabber, S. M. A., ... & Chowdhury, S. (2023). Lithium-ion battery thermal management for electric vehicles using phase change material: A review. *Results in Engineering*, 20, 101424., doi: 10.1016/j.rineng.2023.101424.
2. Singh, S., Kumar, S., Vohra, M., Praveenkumar, S., Kumar, D., & Ghotekar, S. (2024). An intense review on the performance of PCM-based lithium-ion battery cooling with aging effect in Indian climate conditions. *Inorganic Chemistry Communications*, 113032., doi: 10.1016/j.inoche.2024.113032.
3. Zhu, W., Lei, F., Zhong, H., Liu, J., & Ding, F. (2023). Latent heat recovery of composite PCM for hybrid BTMSs based on micro-encapsulated phase change slurry. *Journal of Energy Storage*, 72, 108330., doi: 10.1016/j.est.2023.108330.
4. Babapoor, A., Azizi, M., & Karimi, G. (2015). Thermal management of a Li-ion battery using carbon fiber-PCM composites. *Applied Thermal Engineering*, 82, 281-290., doi: 10.1016/j.applthermaleng.2015.02.068.
5. Ping, P., Peng, R., Kong, D., Chen, G., & Wen, J. (2018). Investigation on thermal management performance of PCM-fin structure for Li-ion battery module in high-temperature environment. *Energy conversion and management*, 176, 131-146., doi: 10.1016/j.enconman.2018.09.025.
6. Ubale, D., & Ubale, P. (2022). A critical review on recent developments in battery thermal management system of electric vehicles. *Materials Today: Proceedings*, 68, 2613-2621., doi: 10.1016/j.matpr.2022.09.566.
7. Abdeali, G., & Bahramian, A. R. (2022). A comprehensive review on rheological behavior of phase change materials fluids (slurry and emulsion): The way toward energy efficiency. *Journal of Energy Storage*, 55, 105549., doi: 10.1016/j.est.2022.105549





P13

Enerji Dönüşümünde Yeşil Hidrojenin Stratejik Rotası

Damla Öncü* & Aslı Biderci

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
E-mail: damlaoncu@ogr.iuc.edu.tr

Özet

Enerjinin toplumların refah düzeyi ile doğru orantılı olan hayatıyeti devamlı olarak artmaktadır. Milli arz güvenliğinin sağlanmasında da enerjinin rolü tartışmasız bir gerçektir. Buna ilaveten sürdürülebilir bir dünya hedefi doğrultusunda enerji dönüşümü giderek daha kritik bir hale gelmiştir. Özellikle karbon salınımını minimize ederek çevresel zararları en aza indiren enerji dönüşüm yöntemleri günümüzde büyük bir önem kazanmıştır. Bu yöntemlerden biri olan yeşil hidrojen, ülkemiz açısından stratejik bir değer taşımaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak elektroliz ve fotokatalitik yöntemleri ile üretilen yeşil hidrojen, karbon salınımı gerçekleştirmediği için temiz ve çevreci enerji taşıyıcı olarak dikkat çeker. Klasik hidrojen üretimi yüksek karbon emisyonlarına yol açarken yenilenebilir enerji kaynaklarından elektroliz ya da fotokatalitik yöntemleri ile üretilen hidrojen enerjisi bizlere temiz bir üretim tercihi sunar. Elektroliz ile yeşil hidrojen üretim yöntemi, suyun elektrik enerjisi kullanarak oksijen ve hidrojene ayrıştırılmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından (rüzgar, güneş vb.) beslenmesi karbon salınımı dip seviyeye indirgemektedir. Fotokatalitik yöntem ise güneş enerjisi yardımıyla suyu direk olarak hidrojen ve oksijene ayrıştırmasıdır. Bu yöntem de ileride düşük enerji maliyetiyle hidrojen üretimini gerçekleştirecektir. Yeşil hidrojen enerjisinin hammaddesi sudur. Temiz su kaynaklarının da sınırlı olması yapılan araştırmaları deniz sularının arıtılarak elde edilmesini de alternatif araştırma konularını doğurmuştur. Elektroliz yöntemi için de başlıca güneş ve rüzgar enerji kaynaklarının kullanılması karbon salınımı en aza indirger. Yeşil hidrojen enerjinin geleneksel enerjilere göre alternatif olma sebebi ise arz güvenliğini artırma, sıfır emisyon hedefine ulaşma, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltma gibi başlıca avantajları ile kritik rol oynayacaktır. Bu çalışmada, yenilenebilir bir enerji kaynağı olan güneşten hidrojen enerjisi üretimine değinilecektir. Güneş enerjisi kullanılarak iki farklı yöntem olan suyun elektrolizi ve fotokatalitik yöntemleri arasında karşılaştırma yapılacaktır. Aynı zamanda, yeşil hidrojenin yerli ve milli imkanlarla üretilmesinin stratejik önemine ve bu konuda sunulan çözüm önerilerine vurgu yapılmaktadır. Genel olarak hidrojen enerjisinin küresel enerji dönüşümündeki rolüne dikkat çekilirken, yeşil hidrojenin ülkemiz için üretiminin temel ve kaçınılmaz bir gereklilik haline geldiği ortaya konulmaktadır. Bu perspektiften, sürdürülebilir enerji arzının sağlanması, dışa bağımlılığın azaltılması ve net sıfır emisyon hedeflerine ulaşılması için yerli kaynakların etkin kullanımı büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil hidrojen enerjisi, sürdürülebilirlik, karbon salınımı.

Kaynakça

1. Bilgiç Tüzemen, G. (2024). Güneş enerjili yeşil hidrojen üretimi: Fotokatalitik su ayrıştırma. MAUN Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 5(1), 36-45.
2. IEA. (2023). [Online]. Available: <https://www.world-nuclear.org/InformationLibrary/Energy-and-the-Environment/Hydrogen-production-and-uses>.





P14

Aloe Vera ve Ayva Çekirdeği Müsilajı İçeren Aljinat Türevli Biyobozunur Filmlerin Üretimi ve Karakterizasyonu

Zeynep Serra Keke* & Kevser Temizkan Özdamar

İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, E-mail: zeynep.keke@istun.edu.tr

Özet

Bu çalışma, biyobozunur ve fonksiyonel film üretimi amacıyla ayva çekirdeği musilajı ve aloe vera jeli içeren sodyum aljinat bazlı biyopolimer filmlerin sentezini ve karakterizasyonunu kapsamaktadır. Ayva çekirdeği, yüksek viskozite sağlayan doğal polisakkarit içeriği ile film matrisine mukavemet kazandırırken, aloe vera jeli antimikrobiyal ve antioksidan özellikleriyle biyolojik aktiviteyi güçlendirmektedir [1, 2]. Sodyum aljinat, biyoyumluluk ve film oluşturma kabiliyeti yüksek bir hidrojel olması nedeniyle temel taşıyıcı polimer olarak seçilmiştir [3].

Bu çalışma kapsamında, dört farklı hidrojel film formülasyonu hazırlanmıştır. Her bir formülasyon, sodyum aljinat, aloe vera, ayva çekirdeği, selüloz hidroksi etil selüloz (HEC) ve gliserol bileşenlerinin belirli oranlarda karıştırılmasıyla oluşturulmuştur. Film yapısında bulunan bileşenlerin birbirleriyle olan kimyasal ve fiziksel etkileşimleri, malzemenin mekanik ve fonksiyonel özelliklerini belirlemektedir. Film üretiminde solvent dökme yöntemi uygulanmış ve karakterizasyon aşamasında mekanik dayanım, su buharı geçirgenliği, biyobozunurluk ve antibakteriyel aktivite parametreleri değerlendirilmiştir. Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), UV-Vis Spektroskopisi ve Termogravimetrik Analiz (TGA) ile kimyasal yapı ve termal stabilite analizleri gerçekleştirilmiştir. Biyobozunurluk testleri, filmlerin çevresel koşullarda zamanla parçalanabilir olduğunu gösterirken, antibakteriyel testler inhibisyon etkisini doğrulamıştır.

Elde edilen sonuçlar, ayva çekirdeği ve aloe vera içeren biyopolimer filmlerin sürdürülebilir ve çevre dostu bir alternatif sunduğunu göstermektedir. Bu bulgular, organik çözücü ve yüksek sıcaklık kullanmaksızın, biyobozunur malzemeler üzerine yapılan araştırmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyobozunur/biyoyumlu film, ayva çekirdeği, aloe vera, sodyum aljinat

Kaynakça

1. Al-Snafi, A. E. (2016). The medical importance of Cydonia oblonga: A review. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(6), 87-99.
2. Xu, C., Ding, C., Zhou, N., Ruan, X. M., & Guo, B. X. (2016). A polysaccharide from Aloe vera L. var. chinensis (Haw.) Berger prevents damage to human gastric epithelial cells in vitro and to rat gastric mucosa in vivo. *Journal of Functional Foods*, 24, 501-512.
3. Zhang, J., Wang, X. X., Zhang, B., Ramakrishna, S., Yu, M., Ma, J. W., & Long, Y. Z. (2018). In situ assembly of well-dispersed Ag nanoparticles throughout electrospun alginate nanofibers for monitoring human breath-Smart fabrics. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 10, 19863-19870. <https://doi.org/10.1021/acsami.8b01718>





P15

Gıda Ambalajlarındaki Uçucu Organik bileşenlerin Headspace Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi ile Tayini

Mervenur Erkan^{*1}, Melike Küçük² & Elif Tümay Özer²

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü

² Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030027@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Gıda ambalajları, gıdaların dağıtımı, depolanması, taşınması ve satışı sırasında korunması için kullanılan ürünlerdir. Bu ambalajlar, çeşitli malzemelerden yapılabilmektedir, ancak en yaygın olarak plastik, karton, metal ve vakumlu poşetler kullanılmaktadır. Gıda ambalajı gıdanın lezzet kalitesi, tüketici kabulünü belirlemede en önemli kriterlerden biridir [1]. Bu çalışmada, gıda ambalajlarının gıda lezzeti üzerindeki etkisini anlamak için farklı işletmelerden ve yerel marketlerden 14 adet farklı bardak temin edildi. Sıcak içeceklerin bardaklara konulmasıyla ortama salınan bileşenlerin tespiti için headspace örnekleme sistemi kullanılarak gaz kromatografisi-kütle spektrometresiyle kalitatif tayin gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda bardaklarda bulunan birçok bileşenin ısı ortamında gıda maddesine geçebileceği görüldü. Bu çalışmada, alkoller (2-etilheksanol, 1-tetradekanol), aldehitler (benzaldehit, dekanal), esterler (2-etilheksil akrilat), alkanlar (dodekan, tetradekan), terpenler (d-limonen, α -Pinen) ve aromatik hidrokarbonlar (stiren, etilbenzen) gibi çeşitli uçucu organik bileşiklerin bardaklardan salındığı tespit edildi. Sonuç olarak, gıda ambalajlarında bulunan bazı bileşenler, sıcak içeceklerle temas ettiklerinde gıda lezzetini etkileyebilme potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Gıda ambalajı, uçucu organik bileşikler, headspace, gaz kromatografisi-kütle spektrometresi

Kaynakça

1. Bai, F., Chen, G., Hu, Y., Liu, Y., Yang, R., Liu, J., Hou, R., Li, H., Wan, X., & Cai, H. (2024). Understanding the effect of plastic food packaging materials on food flavor: A critical review. Trends in Food Science & Technology, 104502.





P16

Geri Dönüştürülmüş Plastiklerdeki Uçucu Organik Bileşiklerin Headspace-Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi ile Kalitatif Tayini

Dilara Yavuzylmaz*, Melike Küçük & Elif Tümay Özer

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082130056@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Plastikler, petrol türevlerinden üretilen polimerik malzemelerdir ve geniş kullanım alanları nedeniyle hayatımızın önemli bir parçası haline gelmiştir. Ancak, artan plastik tüketimi çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Plastik atıklar doğada uzun süre bozunmadan kalmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Geri dönüşüm bu soruna bir çözüm olarak görülse de süreç sırasında açığa çıkan uçucu organik bileşikler (UOB) sağlık ve çevre açısından riskler taşımaktadır. Geri dönüştürülmüş plastiklerde tespit edilen UOB'lerden bazıları toksik ve kanserojenik özelliklere sahiptir. Özellikle benzen, toluen ve ksilen gibi bileşikler insan sağlığı için risk oluşturmakta ve geri dönüştürülen plastiklerin kullanım alanlarını sınırlamaktadır. Plastiklerin geri dönüşüm sürecinde oluşan bu kirlleticiler, malzeme kalitesini olumsuz etkilemekte ve kötü koku oluşturarak geri dönüştürülmüş plastiklerin ticari değerini düşürmektedir [1].

Bu çalışmada, geri dönüştürülmüş plastiklerdeki UOB'ler headspace örnekleme sistemi ile ekstrakte edilerek gaz kromatografisi kütle spektrometresiyle tayin edildi. Amacı olan kalitatif olarak belirlenmesi amacıyla headspace örnekleme sisteminin optimizasyonu gerçekleştirildi. Headspace'de vial bekleme sıcaklığı (50-100°C), vial bekleme süresi (10-30 dakika) ve örnek miktarı (0,1-1 g) gibi parametreler değiştirilerek ekstrakte edilen UOB'ler değerlendirildi. Vial bekleme sıcaklığı ve bekleme süresinin artmasıyla UOB'lerin türlerinde ve pik alanlarında artış gözlemlendi. Örnek miktarının artmasıyla birlikte ise ekstrakte edilen türlerin sayısında azalma meydana gelirken bazı türlerin pik alanlarında artış gözlemlendi. Bu çalışma, geri dönüştürülmüş plastiklerde bulunan UOB'lerin izlenmesine ışık tutarak, sürdürülebilir çevre için önemli bir adım niteliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüştürülmüş plastik, uçucu organik bileşik, headspace, gaz kromatografisi-kütle spektrometresi

Kaynakça

1. Cabanes, A., Valdés, F. J., & Fullana, A. (2020). A review on VOCs from recycled plastics. *Sustainable Materials and Technologies*, 25, e00179.





P17

Yüzeyde Başlatılan PET-RAFT Polimerleşme Tekniği ile Poli(Akrilik Asit) Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu

Beyzanur Zeynep Bayrak* & Ertan Yildirim

¹ Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: bzeynep.bayrak@gazi.edu.tr

Özet

Günümüzde birçok uygulamada kullanılan polimer fırçaların sentezi ile ilgili çalışmalar yoğun bir şekilde devam etmektedir [1]. Polimer fırçalar, uygulama alanlarında sağladığı avantajları nedeniyle araştırmacıların yeni sentez yöntemleri geliştirmesinde önemli rol oynamıştır. Polimer fırça sentezinde kullanılan Kontrollü-Yaşayan Radikal Polimerleşme tekniklerinden Tersinir Katılma-Ayrılma Zincir Transfer (RAFT) Radikal Polimerleşmesinde ılıman koşulların kullanılması ve metal kirliliği ile ilgili ek işlemlerin olmaması bu tekniği avantajlı kılmaktadır [2]. Özellikle 2014 yılından sonra polimerleşme mekanizmaları üzerine yapılan çalışmalarda RAFT polimerleşmesini temel alarak PET-RAFT polimerleşmesi çalışmalarına başlanmıştır. Bu teknikte başlatıcı yerine düşük enerjili ışın kaynaklarının kullanılması, oda sıcaklığında sentez yapılabilmesi ve yeşil kimyaya destek olması gibi önemli avantajlar bulunmaktadır [3]. Poli(akrilik asit) (PAA) literatürde pek çok teknikle (ATRP, RAFT vb.) sentezlenmiş ve PAA ile birçok alanda uygulama çalışmaları yapılmıştır [4]. Ancak, silisyum disk yüzeylerde yüzeyde başlatılan PET-RAFT polimerleşme tekniği ile PAA fırçaların sentezi günümüze kadar yapılan araştırmalarda gerçekleştirilmemiştir. Polimer fırçaların sentezi, yüzey modifikasyonları ve uygulama alanları açısından büyük önem taşımaktadır [5]. Ayrıca, polimer fırçaların gelecekte malzeme bilimde yenilikçi yüzeyler oluşturmak için potansiyel taşıdığı belirtilmektedir [6]. Bu çalışma kapsamında PAA fırçaların sentezi silisyum disk yüzeyler üzerinde yapılmıştır. Çalışmanın ilk adımında silisyum disk yüzeyler aktifleştirilmiştir. Daha sonra dopamin molekülü kovalent olarak bağlanmıştır. Dopamin bağlı yüzeylere N-hidrosüksinimit ile aktifleştirilmiş RAFT ajanı olarak kullanılan 2-(Dodesiltiyokarbonotiyoltiy)-2-metilpropiyonik asit (DDMAT) amitleşme tepkimesi ile konjuge edilmiştir. DDMAT bağlı yüzeylerde farklı polimerleşme sürelerinde PAA fırçalar sentezlenmiştir. Elde edilen PAA fırçaların karakterizasyonu için; yüzeydeki elementlerin varlığı ve derişimi X-ışınları foto elektron spektroskopisi (XPS), yüzeyin kimyasal kompozisyonu için su değme açısı ölçümleri, yüzeydeki fonksiyonel bandların tespiti için ATR-FTIR spektroskopisi ve fırçaların kalınlığı için ise elipsometri tekniği kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: PAA, polimer fırça, PET-RAFT polimerleşmesi

Kaynakça

1. Arkaban, H., Barani, M., Akbarizadeh, M. R., et al. (2022). Polyacrylic acid nanoplateforms: Antimicrobial, tissue engineering, and cancer theranostic applications. *Polymers*, 14(6), 1259. <https://doi.org/10.3390/polym14061259>.
2. Chiefari, J., Chong, Y. K., Ercole, F., et al. (1998). Living free-radical polymerization by reversible addition - Fragmentation chain transfer: The RAFT process. *Macromolecules*, 31(16), 5559-5562. <https://doi.org/10.1021/ma9804951>
3. Bellotti, V., & Simonutti, R. (2021). New light in polymer science: Photoinduced reversible addition-fragmentation chain transfer polymerization (PET-RAFT) as an innovative strategy for the synthesis of advanced materials. *Polymers*, 13(7), 1119. <https://doi.org/10.3390/polym13071119>
4. Ji, J., Jia, L., Yan, L., & Bangal, P. R. (2010). Efficient Synthesis of Poly(acrylic acid) in Aqueous Solution via a RAFT Process. *Journal of Macromolecular Science, Part A*, 47(5), 445-451. <https://doi.org/10.1080/10601321003659705>





5. Murad Bhayo, A., Yang, Y., & He, X. (2022). Polymer brushes: Synthesis, characterization, properties and applications. Progress in Materials Science, 130, 101000. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2022.101000>
6. Chen, W.-L., Cordero, R., Tran, H., & Ober, C. K. (2017). 50th Anniversary Perspective: Polymer Brushes: Novel Surfaces for Future Materials. Macromolecules, 50(11), 4089–4113. <https://doi.org/10.1021/acs.macromol.7b00450>





P18

Afetlerin Gölgesinde Çocuklar: Deprem Kaynaklı Asbest ve Kimyasal Kirleticiler

Ayşegül Durna ^{1*} & Fehime Sevil Yalçın ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, E-mail: ayseglyd33@gmail.com

Özet

6 Şubat 2023'te Türkiye'de meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler, fiziksel yıkımlarla birlikte ciddi çevresel ve sağlık sorunlarına yol açmıştır. Deprem sonrası oluşan enkazda yer alan asbest gibi tehlikeli kimyasal kirleticilerin çevreye yayılması, halk sağlığı üzerinde büyük tehdit oluşturmaktadır. Özellikle çocuklar, fiziksel, zihinsel ve duygusal gelişim süreçlerindeki hassasiyetleri nedeniyle bu kirleticilere karşı daha savunmasızdır [1]. UNESCO'nun Çocuk Hakları İlkeleri doğrultusunda, çocukların sağlık ve güvenlik hakkının korunması, bu tür risklerin önlenmesi açısından kritik önem taşımaktadır [2].

Asbest (asbestos) ya da amiyant, lifli yapıda bir silikat mineralidir ve halk arasında ak toprak, çorak toprak, gök toprak gibi isimlerle bilinmektedir [3 -5]. Isıya, aşınmaya ve kimyasal maddelere dayanıklı yapısıyla inşaat malzemelerinde yaygın kullanıma sahiptir; ancak solunum yoluyla vücuda girdiğinde başta kanser olmak üzere ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Akciğer zarı kalınlaşması, sıvı toplanması ve bağ dokusu oluşumu gibi hastalıklar bu maddenin zararları arasında yer almaktadır [6].

Bu derleme çalışması, enkaz yönetimindeki eksiklikler ışığında asbestin çevresel ve sağlık üzerindeki etkilerini analiz etmeyi ve çocukların bu tehlikeli kimyasallardan korunması için somut öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çocukların yaşama, sağlık ve güvenlik haklarını korumayı ve sürdürülebilir çevre yönetimi stratejileri oluşturmayı hedefleyen çalışma, asbest ve benzeri çevresel risklerin acilen ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Etkin bir enkaz yönetimi, halk sağlığını koruma ve gelecekte benzer afetler için daha güçlü politikalar geliştirme açısından hayati önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Asbest, deprem, çevre kirliliği, çocuk

Kaynakça

1. World Health Organization (WHO), 2018. Chemical releases associated with earthquakes. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-18.01> (Erişim tarihi 13.04.2025)
2. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Asbest> (Erişim tarihi 13.04.2025)
3. Tümer S, 2012. "Asbest". SDUGEOE-Dergi, 3, 6-11.
4. Tezcan E, 2007. "Asbest Nedir?". Mühendis ve Makine, 567(48),
5. Metintaş M. "Kırsal Alanlarda Mineral Analizi İçin Asbest Karışımli Toprakları Tanıma ve Örnek Alma Rehberi". Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Akciğer ve Plevra Kanseri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Eskişehir, Türkiye, 2-36, 2003.
6. Atabey E. 2014. Türkiye asbest haritası (Çevresel asbest maruziyeti akciğer kanseri-mezotelyoma). Tuberk Toraks. 63(3), 199-219.





P19

Ev Yapımı ve Ticari Meyve Sularında Katyon ve Anyon Dağılımının İyon Kromatografisi ile İncelenmesi

Sema Kılınç* & Bürge Aşçı

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: semakilincadalet@gmail.com

Özet

Meyve suları hem besin değeri hem de sağlık açısından önemli bir içecektir. Meyve sularında bulunan iyonlar; su kalitesi, tarım koşulları ve işleme yöntemleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Bu çalışmada, iyon kromatografisi yöntemi kullanılarak ev yapımı ve ticari portakal, elma ve vişne sularında bulunan Li, Na, K, Ca, Mg gibi katyonlar ile F, Cl, Br, NO²⁻, NO³⁻, SO^{4 2-}, PO^{4 3-} gibi anyonlar incelenerek mineral içeriği belirlenmiş ve meyve suyu türlerine göre iyon konsantrasyonları karşılaştırılmıştır.

Çalışmalarda anyon analizi için hareketli faz olarak: 6 mM Na₂CO₃ + 1.0 mM NaHCO₃ çözeltisi, katyon analizi için hareketli faz olarak 20 mM MSA (Metansülfoik Asit) çözeltisi kullanılmıştır. İyonlar kondüktometrik dedektör ile izlenmiştir.

Çalışmalar sonucunda, incelenen elma, portakal ve vişne sularında belirlenen iyon türleri açısından ev yapımı, katkılı ve katkısız ticari örnekler arasında belirgin bir farklılık gözlemlenmemiştir. Bu durum, kullanılan meyvelerin doğal yapısının korunmuş olması, ticari ürünlerde bile herhangi bir ek işlem veya katkı maddesinin anyon içeriğine önemli bir etkide bulunmaması ve meyve yetiştirilirken kullanılan sulama suyunun içeriğinin büyük ölçüde sabit olmasıyla açıklanabilir.

Anahtar Kelimeler: İyon kromatografisi, Anyon analizi, Katyon analizi, Meyve suyu

Kaynakça

1. Demir, N., Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Ticari Meyve Sularının Bazı Analitik Özelliklerinin Saptanması Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara. 1994.
2. Apaydın E., Yolcu, M., Giresun Yöresine Ait Sakarca (Ornithogalum Umbellatum L.) Bitkisinde Toplam Fenolik Madde, Toplam Flavonoid Madde ve İyon Kromatografik Anyon-Katyon İçeriklerinin Tayinleri, 2017.
3. Davis R., Advances in ion chromatography for beverage analysis., In proceedings of the international food science conference. 2024.





P20

Ticari Gıda Katkı Boyar Maddeleri Tartrazin, Sunset Yellow ve Ponceau 4R'nin Jelibon Örneklerinden Kantitatif Tayini

Gizem Çakır*, Batuhan Avcu, Şimal Bağlı & Belgin İzgi

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, E mail: gizem.cakir02@gmail.com

Özet

Son yıllarda gıda endüstrisinde ürünlerin görünümünü iyileştirmek, tüketici cazibesini artırmak ve raf ömrünü uzatmak amacıyla çeşitli renklendirici katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu katkı maddeleri doğal ve yapay olarak sınıflandırılmakta olup, yapay olanlar daha düşük maliyetleri, daha yüksek renk kararlılığı ve güçlü renklendirme özellikleri nedeniyle yaygın şekilde tercih edilmektedir. Ancak, Tartrazin (E102), Sunset Yellow (E110), Brilliant Blue (E133) ve Ponceau 4R (E124) gibi sentetik azo boyar maddelerin aşırı tüketimi alerjik reaksiyonlar, hiperaktivite ve potansiyel kanserojen etkiler gibi ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından belirlenen günlük maksimum alım miktarı 0-4 mg olarak önerilmektedir [1].

Bu araştırmada; ticari olarak satılan jelibon örneklerinde yukarıda belirtilen üç yapay renklendiricinin tayini amaçlanmaktadır. Analizlerde UV-VIS Spektrofotometresi'nin türev tekniği kullanılmıştır. Çalışmada boyar maddelerin maksimum absorpsiyon gösterdiği dalga boyları temel alınarak spektrumlar elde edilmiş olup, türev tekniğiyle pikler ayrıştırmış ve kalibrasyon grafikleri oluşturulmuştur. Analizlerde kullanılan çözücüler saf su, çeşme suyu ve sentetik tükürük olup; farklı sıcaklıklarda hazırlanan çözeltiler, gerçek tüketim koşullarına uygun model ortamlar oluşturmak amacıyla tasarlanmıştır. Türev ile oluşturulan kalibrasyon grafiklerinin regresyon değerleri (R^2) değerleri 0,9954-0,9999 saf su için ve 0,9795-0,9907 sentetik tükürük çözeltileri için hesaplanmıştır. Bu kalibrasyon verilerinden yararlanılarak, yaklaşık 0,5-1,5 g aralığında tartılan ve uygun çözücü ile hazırlanan jelibon numunelerindeki boyar madde değerleri hesaplanmıştır.

Tespit edilen değerler Türk Gıda Kodeksi sınırları ile karşılaştırılarak örneklerin yasal uygunluğu değerlendirilmiştir [2]. Bu çalışma, gıdalarda kullanılan yapay renklendiricilerin hassas ve güvenilir şekilde tayinine olanak sağlayan bir analiz yaklaşımı sunmakta, gıda güvenliği ve kalite kontrolüne katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Boyar Madde, UV-VIS Türev Spektrofotometresi, jelibon

Teşekkür: Bu çalışma 1919B012427880 başvuru numaralı TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) & Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO). (2011). Evaluation of certain food additives and contaminants: Seventy-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Dünya Sağlık Örgütü.
2. Türkiye Cumhuriyeti Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. (2002, 25 Ağustos). Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği. Resmî Gazete, (24857).





P21

Çalışır Durumdaki Cihaz Kablolarının Çevresinde Oluşan İyonize Olmayan Elektromanyetik Radyasyonun Soğan Bitkisinin Vegetatif Gelişimi Üzerine Etkisi

Eda Koç ^{1*} & Fehime Sevil Yalçın ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi ABD, E-mail: edakoc230124@gmail.com

Özet

İyonlaştırıcı olmayan elektromanyetik alanların (EMA) ortam seviyeleri son elli yılda keskin bir şekilde artarak kırsal ve uzak bölgelerde bile yaygın, sürekli, biyolojik olarak aktif bir çevre kirleticisi haline geldi. Birçok flora ve fauna türü, benzersiz fizyolojileri ve yaşam alanları nedeniyle, insan tepkisini aşan şekillerde dışsal EMF 'ye karşı hassastır. Bu, büyük ölçüde değişken, büyük ölçüde görünmeyen ve bazen yerleşmiş türlerin yok olmasına katkıda bulunabilecek olası bir faktör olan karmaşık içsel reaksiyonlara yol açabilir. Tüm frekanslar ve taksonlar üzerinde yapılan çok sayıda çalışma, mevcut düşük seviyeli antropojenik EMA 'nın yönelim ve göç, yiyecek bulma, üreme, çiftleşme, yuva yapma, bölgesel bakım ve savunma ve canlılık, uzun ömür ve hayatta kalmanın kendisi de dahil olmak üzere sayısız olumsuz ve sinerjik etkiye sahip olabileceğini göstermektedir [1]. İyonlaştırıcı olmayan elektromanyetik alanlar (EMF; 0–300 GHz), ultraviyole aralığının altındaki görünür ışık ile Dünya'nın doğal statik alanları arasındaki tüm frekansları içerir. İyonlaştırıcı olmayan bantlar, elektrik enerjisi üretimi/dağıtımı, tüm kablosuz teknolojiler ve cep telefonları, WiFi, bebek/ev izleme sistemleri, 'akıllı' şebeke/sayaçlar, tüm 'akıllı' teknoloji/cihazlar, 2 ila 5G Nesnelerin İnterneti, AM/FM yayın radyo ve televizyonu, kısa dalga ve HAM radyosu, gözetim/güvenlik sistemleri, uydular, radar, birçok askeri uygulama ve MRI gibi sayısız tıbbi teşhis aracı dahil olmak üzere modern yaşamda çok yararlı olan iletişim ve enerji yayılımıyla ilgili hemen hemen her şeyde kullanılır [2, 3]. Bu çalışmada, günlük hayatta sürekli maruz kalınan kabloların çevresinde oluşan elektromanyetik alanın soğan (*Allium cepa*) bitkisinin vegetatif gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Deneyde, biri elektromanyetik alan içermeyen, diğeri ise çalışır durumdaki akvaryum motorlarının kablolarıyla elektromanyetik alan oluşturulan iki ortam kullanılmıştır. Soğanlar bu ortamlara ekilmiş, belirli aralıklarla sulanmış ve çimlenme oranları kaydedilmiştir. Üç hafta sonunda bitkiler hasat edilerek kök uzunluğu, gövde boyu ve yaş ağırlıkları ölçülmüştür. Sonuçlar, elektromanyetik alan bulunan ortamda çimlenmenin daha hızlı gerçekleştiğini, ancak bitkilerin kök, gövde ve yaş ağırlıklarının elektromanyetik alan olmayan ortamdakilere kıyasla daha küçük olduğunu göstermiştir. Artan elektrik tüketimi ve elektromanyetik alanların canlılar üzerindeki olası etkileri, yüksek gerilim hatları ve baz istasyonlarının çevresel ve biyolojik etkilerinin daha detaylı araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elektromanyetik radyasyon, allium cepa, radyasyon kirliliği, bitki gelişimi

Kaynakça

1. Levitt, B. B., Lai, H. C., & Manville, A. M. (2022). Effects of non-ionizing electromagnetic fields on flora and fauna, Part 2 impacts: how species interact with natural and man-made EMF. *Reviews on Environmental Health*, 37(3), 327-406.
2. Maqbool, M. (Ed.). (2023). *An Introduction to Non-Ionizing Radiation*. Bentham Science Publishers.
3. Apte, K., & Bhide, S. (2024). Basics of radiation. In *Advanced radiation shielding materials* (pp. 1-23). Elsevier.





P22

Poli(3,4-etilendioksitiyofen) Esaslı Modifiye Karbon Elektrot ile Ürik Asitin Elektrokimyasal Olarak Belirlenmesi

Melek Kaya ^{1*}, Ebrar Dokur ², Özge Gördük ² & Yücel Şahin ³

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü (İngilizce)

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü

³Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü, E-mail: melek.kaya@std.yildiz.edu.tr

Özet

Ürik asit, vücut sıvılarında bulunan biyolojik olarak önemli bir oksipürindir ve insan sağlığı hakkında önemli bir biyobelirteç görevi görmektedir. Ürik asitin vücuttan atılımı esas olarak böbrekler ve bağırsak sistemi tarafından gerçekleştirilmektedir. Serumda normal ürik asit seviyesi yaklaşık olarak 0,13-0,46 mM ve idrarla atımda 1,49-4,46 mM olduğu belirtilmiştir [1]. Kan ve idrardaki ürik asit seviyesi yetersiz olması durumunda hepatit, kronik nefrit, diğer hastalıklara da yol açabilen metabolik bozukluklar meydana gelmektedir [2]. Diğer yandan, yüksek seviyelerde ürik asit bulunması durumunda ise ürik asit kristalleri eklemlerde birikerek gut hastalığına neden olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, böbrek hastalıklarının diğer hastalıkların erken teşhisinde biyobelirteç olarak kullanılmasından ötürü kan ve idrar gibi biyolojik sıvılarda ürik asitin izlenmesi oldukça önemlidir.

Ürik asit tayininde kemilüminesans, kromatografi, spektrofotometri, enzimatik sistem ve benzeri gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemler tespit doğruluğu ve yüksek hassasiyet gereksinimlerini karşılamakla beraber genellikle maliyetli, karmaşık ve zaman alıcı olması gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Bu yöntemlerin sahip olduğu dezavantajlar nedeniyle düşük maliyeti, hızı ve kullanım kolaylığı gibi avantajlarla ön plana çıkan elektrokimyasal yöntemler, küçük biyomolekül tespiti çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır [3].

Bu çalışmada, kalem ucu elektrotu (KUE) üzerine 3,4-etilendioksitiyofen monomeri elektrokimyasal yöntemler kullanılarak modifiye edilmiş ve poli(3,4-etilendioksitiyofen) (PEDOT) sentezi gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, PEDOT/KUE üzerine aşırı yükseltgeme işlemi gerçekleştirilerek ürik asitin elektrokimyasal davranışı incelenmiştir. Ürik asitin elektrokimyasal tayini için optimum koşulları belirlemek amacıyla döngü sayısı, destek elektrolitin pH'ı ve tarama hızı gibi parametreler optimize edilmiştir. Geliştirilen elektrot, dönüşümlü voltametri, elektrokimyasal empedans spektroskopisi, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskopisi, enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi ve Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi gibi yöntemler ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ürik asit, PEDOT, kalem ucu elektrot, voltametri.

Kaynakça

1. Aafria, S., Kumari, P., Sharma, S., Yadav, S., Batra, B., Rana, J. S., & Sharma, M. (2022). Electrochemical biosensing of uric acid: A review. *Microchemical Journal*, 182, 107945. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2022.107945>.
2. Tang, T., Zhou, M., Lv, J., Cheng, H., Wang, H., Qin, D., ... & Liu, X. (2022). Sensitive and selective electrochemical determination of uric acid in urine based on ultrasmall iron oxide nanoparticles decorated urchin-like nitrogen-doped carbon. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 216, 112538. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2022.112538>.
3. Aparna, T. K., & Sivasubramanian, R. (2019). FeTiO₃ nanohexagons based electrochemical sensor for the detection of dopamine in presence of uric acid. *Materials Chemistry and Physics*, 233, 319-328. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2019.05.073>





P23

Non-Periferal Hekzil Benzoat Süstitüe Ftalosiyaninlerin Sentezi, Karakterizasyonu, Spektral ve Agregasyon Özellikleri

Zeynep Oğur* & Fatma Aytan Kılıçarslan

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, E-mail: ogurzeynepp@gmail.com

Özet

Ftalosiyaninler, modern bilim ve teknolojideki çok sayıdaki önemli uygulamaları nedeniyle büyük ilgi gören, π -konjuge metal makrosikliklerin geniş bir sınıfına aittir. Ftalosiyaninlerin temel elektronik yapısı, 18 π elektronu içeren delokalize bir sistem üzerine kuruludur; bu yapı daha da güçlendirildiğinde yaklaşık 700 nm'de ve hatta 1000 nm'ye kadar ulaşabilen yakın kızılötesi (NIR) bölgede absorpsiyon gözlemlenir. Ftalosiyaninlerin benzersiz özellikleri, bu bileşiklerin tıptan optik iletişime, gaz sensörlerinden fotoiletken ajanlara, kimyasal sensörlerden moleküler metallere, sıvı kristallerden doğrusal olmayan optiklere ve katalize kadar pek çok alanda kullanılmasına olanak sağlar. En önemlisi ise, bu bileşikler hem tek başına hem de kompozit yarı iletken malzemeler olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. İlginç bir şekilde, ftalosiyaninlerin fizikokimyasal özellikleri; merkezi metal iyonunun ve benzen halkalarının çevresine bağlanan süstitüentlerin değiştirilmesiyle hassas bir şekilde ayarlanabilir [1-5].

Bu çalışmada, ligand olarak hekzil benzoat ile non-periferal konumda süstitüe edilmiş ftalonitril sentezlenmiştir. Bu ligandın non-periferal olarak süstitüe edildiği, metal içermeyen ve (Mg, Zn, In(Cl)) metal kompleksli tetra-süstitüe ftalosiyaninler karakterize edilmiş; bu ftalosiyaninlerin spektral ve agregasyon özellikleri incelenmiştir. Yeni bileşiklerin sentezi; Fourier dönüşümlü kızılötesi (FT-IR) spektroskopisi, ultraviyole-görünür (UV-Vis) spektroskopisi, kütle spektrometrisi (MS) ve proton nükleer manyetik rezonans ($^1\text{H-NMR}$) spektroskopisi ile doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyanin, agregasyon

Kaynakça

1. E. Ben-Hur, W.S. Chan, et al., The Porphyrin Handbook- Applications of Phthalocyanines, Academic Press, New York, Amsterdam, 2003.
2. M. Köç, A. G. Gürek, F. Dumoulin, V. Ahsen, Turk. J. Chem. 36 (2012) 493-502.
3. Akkoç B, Samsunlu T, Işık S, Özçeşmeci M, Atmaca GY, Erdoğan, A, Serhatli M, Hamuryudan E. Dalton Trans 2022;51(26):10136–47.
4. F.A. Kılıçarslan, N. Kocağa, A. Erdoğan, ChemistrySelect 9(2024) e202401311.
5. F.A. Kılıçarslan, A. Erdoğan, E. Bilgen, A. Koca. Inorganica Chimica Acta Volume 580 (2025) 122580.





P24

İletken Mürekkep Kullanılarak Üretilen Esnek Elektrotlar ile NADH'ın Elektrokimyasal Tayininin Gerçekleştirilmesi

Melike Dogru ^{1*}, Ebrar Dokur ¹, Özge Gördük ¹ & Yücel Şahin ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü,

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü, E mail: melike.dogru@std.yildiz.edu.tr

Özet

İndirgenmiş β -nikotinamid adenin dinükleotid (NADH), tüm canlı organizmalarında bulunan, glikoliz, sitrik asit döngüsü, yağ asidi oksidasyonu gibi metabolik reaksiyonlarda ve indirgeme-yükseltgenme reaksiyonlarında yer alan önemli bir koenzimdir [1]. Nörotransmitterlerin sentezi, enerji üretimi, kalsiyum homeostazı, gen ekspresyonu, DNA sistemindeki genel hasarın onarımı ve biyolojik süreçleri yeniden düzenlenmesi gibi birçok önemli görevi bulunmaktadır. NADH eksikliği sonucunda metabolik hastalıklar, diyabet, epilepsi, yaşlanma, nörodejenerasyon bozuklukları ve kanser gibi birçok hastalığa sebep olmaktadır [2]. Diğer yandan, hücrelerdeki NADH derişiminde meydana gelen artış sonucunda ise uykusuzluk, anksiyete, yorgunluk ve aşırı uyarılma gibi istenmeyen etkilere de yol açmaktadır. Ayrıca, kanser hücrelerdeki NADH devir hızı normal hücrelerdekinden daha yüksek olması nedeniyle NADH yeni kanser terapötiklerinin analizinde bir biyobelirteç olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu sebeple, metabolik sıvılarda NADH seviyelerinin kantitatif tespiti kritik role sahiptir [3].

Ekran baskılı esnek elektrotların geliştirilmesi ve iletken mürekkeplerin üretilmesi, sağladığı hassas tayin limitleri, ekonomik oluşu ve biyoyumlu yapısıyla son zamanlarda oldukça popüler bir araştırma alanıdır. İletken mürekkeplerin bileşimi, iletkenlik kazandırmak ve katalitik etki için kullanılan metal nanopartiküller/oksitler ve karbon esaslı malzemeler, bağlayıcı olarak selülozik malzemeler, iletken malzemeleri ve bağlayıcıyı süspanse eden çözücülerden oluşmaktadır.

Bu çalışmada, NADH'ın elektrokimyasal tayini için NADH molekülünü katalizleyebilecek metal oksit ve/veya karbon esaslı malzemeler ile iletken mürekkepler geliştirilmiş ve elde edilen iletken mürekkebin esnek altlıklar üzerine serigrafi tekniği ile entegre edilmesiyle tek kullanımlık ekran baskılı elektrotlar üretilmiştir. Hazırlanan esnek elektrotlar, dönüşümlü voltametri, elektrokimyasal empedans spektroskopisi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskopisi ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi gibi teknikler kullanılarak karakterize edilmiştir. Geliştirilen esnek elektrotun analitik uygulamalardaki performansı diferansiyel puls voltametri yöntemiyle incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: NADH, ekran baskılı elektrot, iletken mürekkep, esnek elektrot

Kaynakça

1. Chini, C. C., Zeidler, J. D., Kashyap, S., Warner, G., & Chini, E. N. (2021). Evolving concepts in NAD⁺ metabolism. *Cell Metabolism*, 33(6), 1076–1087. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2021.03.003>
2. Xie, N., Zhang, L., Gao, W., Huang, C., Huber, P. E., Zhou, X., ... & Zou, B. (2020). NAD⁺ metabolism: Pathophysiologic mechanisms and therapeutic potential. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 5(1), 227. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-00335-3>
3. Dokur, E., Uruc, S., Gorduk, O., & Sahin, Y. (2023). A novel approach for ultrasensitive amperometric determination of NADH via graphene-based electrode obtained by electrochemical intercalation of tetraalkylammonium ions. *Ionics*, 29(5), 2005–2019. <https://doi.org/10.1007/s11581-022-04988-0>





P25

PEDOT:PSS ve MWCNT İçeren İletken Mürekkeplerle Üretilen Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Özelliklerinin İncelenmesi

Fatma Altın ^{1*}, Emirhan Artar ¹, Özge Gördük ¹ & Yücel Şahin ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü, E-mail: fatmaltin37@gmail.com

Özet

Sanayideki ihtiyaçlar doğrultusunda enerji depolama sistemleri günümüzün önemli konularından biridir. Yaygın olarak kullanılan lityum-iyon pillerin düşük şarj olma hızları ve kısa ömürleri, bu dezavantajlara sahip olmayan süperkapasitörler gibi yeni enerji depolama sistemlerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Giyilebilir elektronik cihazların ortaya çıkması, bu cihazlarla birlikte kullanılacak esnek enerji depolama cihazlarına, örneğin süperkapasitörlere olan ihtiyacı artırmıştır [1]. Çözücü, bağlayıcı ve iletken dolgu malzemesinden oluşan iletken mürekkepler, esnek elektrot üretimi için yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. Elektrot performansını önemli ölçüde değiştiren ve geliştiren bileşen ise iletken dolgu malzemesidir. Karbon nanotüpler, yüksek iletkenlikleri, mükemmel mekanik performansları, geniş spesifik alanları ve karbon fiberlere kıyasla arzu edilen gözeneklilik ve yüzey alanlarına sahip olduklarından çeşitli enerji depolama cihazları için umut verici elektrot malzemeleridir [2]. Bütün bu özelliklere ek olarak, esnek süperkapasitörler için yüksek kapasitans ve mekanik dayanım özelliğine sahip malzemelerle birlikte daha kapsamlı kompozit bir elektrot hazırlanması mümkün hale gelmektedir. Bu kapsamda iletken polimerler karşımıza çıkmaktadır. Yaygın kullanılan iletken polimerlerden birisi de polietilendioksitiyofen:polistiren sülfonat (PEDOT:PSS) polimeridir. Diğer iletken polimerler arasında özellikle PEDOT, toksik olmaması, düşük maliyeti, mükemmel film oluşturma yeteneği ve daha yüksek kimyasal ve mekanik kararlılığı nedeniyle dikkat çekicidir [3].

Bu çalışmada, fonksiyonellendirilmiş çok duvarlı karbon nanotüp (f-MWCNT) ve PEDOT:PSS içeren iletken mürekkepler kullanılarak hibrit esnek elektrotlar geliştirilmiştir. İletken mürekkebi oluşturan çözücü türü ve oranı, bağlayıcı malzeme miktarı, f-MWCNT ve PEDOT:PSS malzemelerinin miktarları dönüşümlü voltametri yöntemi ile kaydedilen sonuçların değerlendirilmesiyle belirlenmiştir. Optimum üretim koşulları belirlenen esnek elektrotların morfolojik ve spektroskopik karakterizasyonları taramalı elektron mikroskopisi, enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi ve Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi gibi yöntemler kullanılarak yapılmıştır. Geliştirilen esnek elektrotların süperkapasitörlerde kullanılabilme potansiyeli sülfürik asit çözeltisi içerisinde kaydedilen elektrokimyasal empedans spektroskopisi ve dönüşümlü şarj-deşarj testlerine ait verilerin değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PEDOT:PSS, MWCNT, iletken mürekkep, esnek süperkapasitör

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Wang, Y., Wu, X., Han, Y., & Li, T. (2021). Flexible supercapacitor: overview and outlooks. *Journal of Energy Storage*, 42, 103053.
2. K.P. Shwetha, M.K. Sudha Kamath, Yash N. Athreya, Chandresh Kumar Rastogi, Kathyayini Nagaraju, Ajit Khosla, C. Manjunatha (2024). Development of NiS@f-MWCNT nanocomposite-based high-performance supercapacitor coin cell prototype device, *Journal of Energy Storage*, 75, 109404





3. Qin Yang, Siu-Kwong Pang, Kam-Chuen Yung (2014). Study of PEDOT–PSS in carbon nanotube/conducting polymer composites as supercapacitor electrodes in aqueous solution, Journal of Electroanalytical Chemistry, 728, 1572-6657





P26

MOF-5 ve MWCNT İçeren İletken Mürekkep ile Modifiye Edilmiş Esnek Elektrotların Hazırlanması ve Süperkapasitör Uygulamaları

Tuğçe Aktun ^{1*}, Emirhan Artar ¹, Özge Gördük ¹, Semih Gördük ² & Yücel Şahin ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü, E-mail: tugceaktunjkl@gmail.com

Özet

Son yıllarda, kullanım kolaylıkları nedeniyle giyilebilir elektronik cihazlara olan ilgi artmıştır. Bu tür cihazların bükülebilir ve sarılabilir yapıda olmalarının yanı sıra, enerji gereksinimlerini karşılayabilmek adına süperkapasitörler ve piller gibi esnek enerji kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır [1]. Günümüzde, yüksek iletkenlik ve elektroaktif özellik gösteren malzemelerle hazırlanan iletken mürekkeplerin bu alanda kullanıldığı bilinmektedir. İletken mürekkepler; çözücü, bağlayıcı ve iletken dolgu maddelerinden oluşan çok bileşenli sistemlerdir. Bu mürekkepler; karbon nanotüpler, grafen, metal-organik kafes yapıları, iletken polimerler ve nanoparçacıklar gibi fonksiyonel malzemelerle zenginleştirilmektedir [2]. Karbon nanotüplerin süperkapasitör uygulamalarında, elektriksel çift katmanlı kapasitör davranışı sergileyerek hızlı şarj-deşarj kabiliyeti ve uzun çevrim ömrüne katkı sağladığı bilinmektedir [3]. MOF-5, çinko içeren bir metal-organik kafes yapısı olup; yüksek yüzey alanı ve gözenekli içyapısı sayesinde iyon taşınımını desteklemektedir. Aynı zamanda psödokapasitif davranış göstererek enerji yoğunluğunu artırabilecek özelliklere de sahip bir malzemedir [4].

Bu çalışmada ilk olarak, kullanılan çözücü türleri ve oranları optimize edilmiş; ardından bağlayıcı malzeme ile grafit arasındaki oran belirlenmiştir. Daha sonra, sırasıyla fonksiyonelleştirilmiş çok duvarlı karbon nanotüp (f-MWCNT) ve MOF-5 malzemelerinin miktarları optimize edilmiştir. Elde edilen f-MWCNT ve MOF-5 içeren iletken mürekkep, karbon keçe elektrot yüzeyine "daldır-kurut" yöntemiyle sabitlenmiştir. Hazırlanan esnek elektrotların elektrokimyasal karakterizasyonu dönüşümlü voltametri (CV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Esnek elektrotların süperkapasitörlerde elektrot bileşeni olarak kullanılabilirliklerine ait performansları ise dönüşümlü şarj-deşarj testleriyle değerlendirilmiştir. Tüm elektrokimyasal testler, 1,0 M sülfürik asit çözeltisi içerisinde üç elektrotlu sistem kullanılarak yürütülmüştür. Üretilen esnek elektrotların yapıları, spektroskopik ve morfolojik yöntemler kullanılarak aydınlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: MOF-5, MWCNT, iletken mürekkep, esnek süperkapasitör

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir.

Kaynakça

1. Nishide, H., & Oyaizu, K. (2008). Toward flexible batteries. *Science*, 319 (5864), 737-738.
2. Saidina, D. S., Eawwiboonthanakit, N., Mariatti, M., Fontana, S., & Hérol, C. (2019). Recent development of graphene-based ink and other conductive material-based inks for flexible electronics. *Journal of Electronic Materials*, 48, 3428-3450.
3. Saravanakumar, B., Purushothaman, K. K., & Muralidharan, G. (2014). V₂O₅/functionalized MWCNT hybrid nanocomposite: The fabrication and its enhanced supercapacitive performance. *RSC Advances*, 4(70), 37437-37445.
4. Ajdari, F. B., Kowsari, E., Shahrak, M. N., Ehsani, A., Kiaei, Z., Torkzaban, H., ... & Ramakrishna, S. (2020). A review on the field patents and recent developments over the application of metal organic frameworks (MOFs) in supercapacitors. *Coordination Chemistry Reviews*, 422, 213441.





P27

Ara Yüzey Vasıtalı PET-RAFT Polimerleştirme Tekniği PAA-ko-PNIPAm Fırçaların Sentezi ve Karakterizasyonu

Asya Eroğlu* & Ertan Yildirim

Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: asya.eroglu@gazi.edu.tr

Özet

Son yıllarda uyarılara duyarlı polimerler, kimyasal yapılarında veya fiziksel özelliklerinde harici tetikleyicilerle değişiklikler sağlayabildiğinden çok fazla ilgi çekmiştir [1]. Bu tür akıllı polimerler; sensörler ve biyosensörler, kontrollü ilaç salınımı, su arıtımı, geri dönüştürülebilir kataliz, ayırma vb. gibi çeşitli alanlarda uygulama alanı bulmuştur [2]. Genel olarak pH, sıcaklık, ışık, CO₂ ve iyonik güç gibi çevresel koşulların ayarlanmasıyla bireysel blokların hidrofilisitesinde veya hidrofobisitesinde bağımsız değişiklikler olmaktadır [3]. Bu tür değişikliklerin kontrolü özellikle polimer fırça çalışmalarında oldukça önemlidir [4]. Bu nedenle çalışma kapsamında polimer fırça alanındaki çalışmalara ışık tutması ve oldukça yeni bir teknik olan Foto-indüklenmiş elektron/enerji transferi geri dönüşümlü ekleme-parçalanma zincir transferi (PET-RAFT) polimerleşmesinin tercih edilmesi ile PAA-ko-PNIPAm fırçaları silisyum disk yüzeyler üzerinde sentezlenerek karakterizasyonları yapılmıştır [5]. Karakterizasyon işlemlerinde su değme açısı ölçümü, fırça kalınlığı (elipsometre), yüzeyin morfolojisi (AFM), yüzeyde bulunan fonksiyonel bandlar (ATR-FTIR) ve yüzeyin kimyasal bileşimi (XPS) belirlenmiştir [6].

Anahtar Kelimeler: polimer fırça, PAA-ko-PNIPAm, sıcaklık duyarlı, pH duyarlı

Kaynakça

1. Aguilar, M. R., Elvira, C., Gallardo, A., Vazquez, B., & Román, J. S. (2007). Smart polymers and their applications as biomaterials. *Topics in tissue engineering*, 3(6), 1-27.
2. Liu, X., Fan, Q., & Huang, W. (2011). DNA biosensors based on water-soluble conjugated polymers. *Biosensors and Bioelectronics*, 26(5), 2154-2164.
3. Dai, S., Ravi, P., & Tam, K. C. (2008). pH-Responsive polymers: synthesis, properties and applications. *Soft Matter*, 4(3), 435-449.
4. Shymborska, Y., Stetsyshyn, Y., Awsiuk, K., Raczkowska, J., Bernasik, A., Janiszewska, N., Budkowski, A. (2023). Temperature-and pH-responsive schizophrenic copolymer brush coatings with enhanced temperature response in pure water. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 15(6), 8676-8690.
5. Phommalsack-Lovan, J., Chu, Y., Boyer, C., & Xu, J. (2018). PET-RAFT polymerisation: towards green and precision polymer manufacturing. *Chemical communications*, 54(50), 6591-6606.
6. Xu, J., Jung, K., Atme, A., Shanmugam, S., & Boyer, C. (2014). A robust and versatile photoinduced living polymerization of conjugated and unconjugated monomers and its oxygen tolerance. *Journal of the American Chemical Society*, 136(14), 5508-5519.





P28

Fenolik Polimer Sentezlenmesi ve Elektronik Devre Kartı Atıklardan Altın Geri Kazanımı

Engin Deniz Parlar, Mücahit Abdullah Sarı & Mustafa Can *

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

E mail: mustafacan@subu.edu.tr

Özet

Elektrikli ve elektronik atıklar (e-atıklar) günümüzün en büyük katı atık sorunlarından biri haline gelmiştir. Bu atıklar altın, platin ve gümüş gibi değerli geri kazanılabilir malzemeleri içermektedir. Dünya üzerinde bulunan hammadde kaynakları sınırlıdır ve giderek tükenmektedirler. Bu doğrultuda elektrikli ve elektronik atıklar (E-atıklar) gibi ikincil hammadde kaynaklarının içeriğinde bulunan kıymetli metallerin geri kazanımı birincil hammadde kaynaklarının korunması ve tasarrufu için oldukça önemlidir. Bu çalışmada, elektronik atıklardan altın geri kazanımı amacıyla adsorbent olarak pirogallol-formaldehit polimer (PGNR) malzemesi sentezlenmiştir. Elde edilen PGNR, Brunauer-Emmett-Teller (BET), Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), analizleri ile karakterize edilmiştir. Altın (III) iyonları içeren çözeltilerin adsorpsiyon performansı, farklı pH değerleri, adsorbent miktarları, başlangıç konsantrasyonları, zaman ve sıcaklık gibi değişkenler altında değerlendirilmiştir. Deneylerden elde edilen veriler, adsorpsiyon izotermi, kinetik ve termodinamik hesaplamalarının gerçekleştirilmesi için kullanılmıştır. Sonuçlar, "Pseudo İkinci Derece Eşitliği" kinetik veriler için en iyi uyumu sağladığını, "Langmuir Eşitliğinin" ise izoterm verileri için en uygun eşitlik olduğunu göstermiştir. Langmuir izotermi, PGNR polimerindeki Au (III) iyonları için tek tabaka doygunluk kapasitesinin 328 K sıcaklıkta 2456,78 mg/g olduğunu ortaya koymuştur. Adsorpsiyondan sonra yapılan FTIR analizi, polifenolik grupların Au (III) türlerinin adsorpsiyonunda önemli bir rol oynadığını ortaya koymuştur. XRD, SEM ve TEM analizi ile karakterizasyon çalışmaları, adsorpsiyondan sonra Au (III) iyonlarının neredeyse tamamının metalik altına indirgendiğini göstermiştir. Adsorbent olarak seçilen PGNR polimerinin, elektronik atıktan türetilen gerçek liç çözeltisinden Au(III)'ü adsorbe etmede yüksek bir verimlilik gösterdiği belirlenmiştir. Sonuçlar, PGNR polimerinin, yüksek konsantrasyonlarda temel metaller içeren elektronik atıkların liç çözeltilerinde altın metallerinin seçici olarak geri kazanılması için potansiyel bir adsorbent olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, altın, geri kazanım, pirogallol, elektronik atıklar

Kaynakça

1. M. Gurung, B. B. Adhikari, H. Kawakita, K. Ohto, K. Inoue and S. Alam, Selective recovery of precious metals from acidic leach liquor of circuit boards of spent mobile phones using chemically modified persimmon tannin gel, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 2012, 51, 11901–11913, DOI: 10.1021/ie3009023.
2. M. Can, E. Bulut, M. Özacar, Reduction of palladium onto pyrogallol-derived nano-resin and its mechanism, *Chemical Engineering Journal* 275 (2015) 322–330. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2015.04.041>.
3. M. Can, E. Bulut, M. Özacar, Synthesis and characterization of pyrogallol-formaldehyde nano resin and its usage as an adsorbent, *J Chem Eng Data* 57 (2012) 2710–2717. <https://doi.org/10.1021/je300582y>.
4. E.D. Parlar, Ö. Özten, A. Kızılaslan, M. Can, Synthesis of an ethylene diamine modified tannin polymer and recovery of gold(iii) ions from electronic wastes, *React Chem Eng* (2023). <https://doi.org/10.1039/d2re00538g>.





5. X. Chen, Y. Xiang, L. Xu, G. Liu, Recovery and reduction of Au(III) from mixed metal solution by thiourea-resorcinol-formaldehyde microspheres, J Hazard Mater 397 (2020).
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122812>.





P29

Sönmemiş Kirecin Gıda Teknolojisinde Kullanım Potansiyeli

Esma Nur Seçkin*, Nadide Seyhun & Rasim Alper Oral

Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

E-mail: esmayilmaz9696@gmail.com

Özet

Kalsiyum oksit (CaO), yaygın olarak “sönmemiş kireç” olarak bilinen, çeşitli endüstriyel ve geleneksel alanlarda kullanılan inorganik bir bileşiktir. Beyaz renkli, kokusuz ve alkali karakterde olan bu madde, aynı zamanda aşındırıcı ve yüksek baziklik özelliği ile dikkat çekmektedir. Kalsiyum oksit, doğada bol miktarda bulunan kalsiyum karbonat (CaCO_3) içeren kireç taşlarının yüksek sıcaklıkta ($>800^\circ\text{C}$) kalsinasyonu sonucu elde edilir. Bu işlem sırasında CO_2 gazı açığa çıkar ve geriye iyonik yapıli kalsiyum oksit kalır. Elde edilen kalsiyum oksit, su ile karıştırıldığında su ile ekzotermik bir reaksiyona girerek “sönmüş kireç” yani kalsiyum hidroksit [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] oluşturur. Bu tepkime sırasında önemli miktarda ısı açığa çıkar ve madde daha stabil bir forma dönüşmüş olur. Kalsiyum oksit, kimya, çelik, inşaat ve madencilik başta olmak üzere pek çok endüstride yaygın olarak kullanılan önemli bir bileşiktir. Kalsiyum oksit, Avrupa Birliği tarafından E529 koduyla tanımlanan ve gıda sanayisinde belirli teknolojik amaçlarla kullanılan bir katkı maddesidir. Gıda katkı maddelerinin kullanımı konusunda düzenlemeler getiren Codex Alimentarius, EFSA ve Türk Gıda Kodeksi gibi kuruluşlar, kalsiyum oksidi “GRAS” olarak sınıflandırmakta ve gıdalarda kullanımına ilişkin maksimum bir dozaj sınırı öngörmemektedir. Gıda sanayisindeki başlıca uygulama alanları arasında; şeker üretiminde şurupların saflaştırılması, fırıncılık ürünlerinde unun işlenmesi ve et ürünlerinde dolum kılıflarının mikrobiyal kontaminasyondan arındırılması yer almaktadır. Bunun yanı sıra, yüksek pH (>11) değerine sahip olması nedeniyle, bazı gıda formülasyonlarında asitlik düzenleyici ajan olarak da kullanılmaktadır.

Türkiye’de sönmemiş kireç geleneksel olarak turşu, reçel (kayısı reçeli, karpuz reçeli, vb.) ve kabak tatlısı gibi tatlıların hazırlanmasında kullanılmaktadır. Bu uygulamalardaki birincil rolü, hazırlama sırasında meyve veya sebzelerin dokusunu ve sertliğini artırmaktır. Kireç doğrudan ham haliyle kullanılmaz; suya eklenir, çözeltinin çökmesine izin verilir ve sadece elde edilen berrak sıvı kullanılır. Meyve veya sebzeler bu çözeltide genellikle bir gece boyunca bekletilir. Bu adım gıdaların sertliğini artırır ve pişirme sırasında çok yumuşamalarını veya şekillerini kaybetmelerini önler. Kireçte bekletildikten sonra meyve veya sebzeler pişirmeden önce kalan kireç suyunu gidermek için iyice durulanır. Kireç uygulaması, tekstürü iyileştirmenin yanı sıra, meyve ve sebzelere reçel ve tatlılarda pişirildikten sonra parlak, çekici bir görünüm kazandırır. Sönmemiş kirecin meyve ve sebzelerde sertleştirme sağlaması işleminin kimyasal temeli, bitki hücre duvarlarının önemli bir bileşeni olan pektin yapısı ve bu yapının jel formasyonundaki davranışlarıyla yakından ilişkilidir. Pektinin jel oluşturma kabiliyeti, ortamın pH’ı ve şeker içeriği gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Özellikle pH’ının yaklaşık 3,0 olduğu ve ortamda en az %60 oranında şekerin bulunduğu koşullarda, yüksek metoksilli pektinler hidrojen bağları aracılığıyla birbirine tutunarak jel yapısını oluşturur. Düşük esterleşme derecesine sahip pektinlerde ise jel oluşumu için şeker ve asit varlığı tek başına yeterli değildir; bu durumda Ca^{+2} gibi divalent katyonlara ihtiyaç duyulur. Bu bağlamda, sönmemiş kireç (CaO) gibi kalsiyum kaynağı bileşikler, suyla tepkimeye girerek ortama Ca^{+2} iyonları sağlar ve bu iyonlar pektin molekülleri ile çapraz bağlar oluşturarak doku sertliğini artıran kalsiyum pektat yapılarını meydana getirir; oluşan mekanizma "egg-box model" olarak bilinir.





Bu kimyasal etkileşim, meyve ve sebzelerin ısıtılma sırasında dağılmadan formunu korumasına katkı sağlar. Fakat sönmemiş kirecin geleneksel üretimlerde kullanımında çeşitli inşaat malzemesi satan platformlardan temin edilmesi, herhangi bir analiz yapılmadan ve belirli bir reçeteye bağlı kalmadan yüksek miktarlarda ölçüsüz kullanımı gıda güvenliği riski oluşturmaktadır. Sönmemiş kireç genellikle doğal taşlardan elde edilmektedir, bu taşlar bazen ağır metaller (örneğin kurşun, civa, arsenik) içerebilmektedir. Eğer kullanılan kireç taşı (kalsiyum karbonat) kirli veya kirlilikten etkilenmişse, ağır metallerin sönmemiş kireç ile taşınması mümkündür. Dolayısıyla sönmemiş kirecin gıdaların hazırlanmasındaki geleneksel kullanımının güvenliğinin ortaya konması için daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kalsiyum oksit, gıda katkı maddeleri, gıda güvenliği

Kaynakça

1. Babat, D., Gökçe, F., & Kocabozdoğan, K. (2016). Hatay’da farklı bir lezzet: Kabak tatlısı. *Journal of Tourism & Gastronomy Studies*, 4(Special Issue 1), 77-85.
2. Campo, F. P., Tua, C., Biganzoli, L., Pantini, S., & Grosso, M. (2021). Natural and enhanced carbonation of lime in its different applications: a review. *Environmental Technology Reviews*, 10(1), 224-237.
3. Cemeroğlu, B. S. (2011). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Nobel Akademik Yayıncılık.
4. Dowling, A., O'Dwyer, J., & Adley, C. C. (2015). Lime in the limelight. *Journal of Cleaner Production*, 92, 13-22.
5. Onur, N. (2021). Gastronomi turizmi ve Hatay lezzet rotası. *Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 150-162.
6. Taş, E. B., Gursoy, O., & Yılmaz, Y. (2024). Enhancing the texture and nutritional value of pumpkin dessert/jam through vacuum impregnation pre-treatment with calcium and vitamin D3. *Food Science & Nutrition*, 12, 4745-4760.
7. Taşkın, T. G. (2021). Sönmemiş kireç uygulamasındaki bazı parametrelerin kabak tatlısı üzerindeki etkileri. Yüksek lisans tezi, Bursa Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.





P30

Jelatin Bazlı Şekerlemelere Alternatif Olarak Bitki Bazlı Yumuşak Şekerlemelerin Geliştirilmesi

Şule Bayrak, Remziye Doğru*, Elif Çetinkaya, Bora Ekrem Marangoz, Merve Makar & Seda Ersus

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail: dogruremziye9@gmail.com

Özet

Son yıllarda bitki temelli beslenme eğilimlerinin artması ve vegan nüfusun hızla çoğalması, gıda endüstrisinde hayvansal kaynaklı bileşenlere alternatif çözümler geliştirilmesini önemli ölçüde artmaktadır [1]. Bu kapsamda hem etik hem de sağlık temelli kaygılar doğrultusunda, bitki bazlı bitki bazlı ürünlerin önemi giderek artmaktadır. Bu çalışma, jelatin yerine pektin, agar-agar ve arap zamkı gibi bitki bazlı jelleştirici maddeler kullanarak şekerleme formüle ederek vegan tüketimini teşvik etmeyi amaçlamaktadır [2]. Asitliği düzenlemek ve jel yapısını stabilize etmek için sitrik asit eklenirken, tatlı formülasyonlarda elastikiyeti artırmak için gliserin dahil edildi. Şeker içeriğini azaltmak amacıyla sorbitol, stevia, glikoz şurubu ve inülin kullanılarak denemeler gerçekleştirilmiştir [3]. Ayrıca sorbitol, stevia, glikoz şurubu ve inülin kullanılarak ayrı ayrı denemeler gerçekleştirilmiştir. Yumuşak şekerlemeye canlı renkler kazandırmak, lezzetini artırmak ve fonksiyonel özelliği geliştirmek amacıyla, yüksek renk stabilitesiyle bilinen pancar konsantresi, portakal suyu ve elma suyu ile üç farklı türde meyve ve sebze bazlı doğal renklendirici ve tatlandırıcı olan ham maddeler kullanılmıştır.

Her üretim denemesinin ardından, en iyi formülasyonu belirlemek için şeker içeriği, pH değeri, renk, doku ve duyu analizler yapılmıştır. Nihai ürün denemeleri 3.50-3.65 pH aralığı ve 60-80° Brix değeri vermiştir. Portakal suyu eklenmiş örnekler en yüksek parlaklık, sarı tonlar ve orta kırmızılık ($L^*=35.30\pm0.78$, $a^*=6.72\pm2.18$, $b^*=39.45\pm1.18$) değerlerine sahipken; elma suyu eklenmiş örnekler daha düşük parlaklık, kırmızılık ve sarı tonlara ($L^*=20.73\pm1.87$, $a^*=0.32\pm0.56$, $b^*=11.83\pm1.93$); pancar konsantresi ile formüle edilen ürün ise en düşük parlaklık ve sarılık ile en yüksek kırmızılık ($L^*=3.29\pm0.22$, $a^*=18.03\pm1.74$, $b^*=4.52\pm0.44$) renk değerlerine sahip olmuştur. Tekstür ölçümleri jelleştirici ajanların etkilerini karşılaştırmak için yapılmıştır. Duyusal analiz sonucunda panelistler lezzet, görünüm ve kinestetik özellikleri değerlendirerek 50 ml portakal suyu, 2 g sorbitol, 1 g pektin, 1 g arap zamkı, 0,25 g agar-agar ve 20 ml gliserin ile formüle edilen ürünün genel tüketici kabulü için uygun olduğu sonucuna varmışlardır.

Sonuç olarak, geleneksel jelatin bazlı şekerlemelere sağlıklı bir alternatif sunarken günümüz beslenme trendlerini de destekleyen, fonksiyonel özelliklere sahip bitki bazlı yumuşak şekerleme ürünleri geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vegan, şekerleme, pektin, agar-agar, sorbitol, stevia, gliserin, pancar, portakal suyu, elma suları

Teşekkür: Bu proje, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir. Sağladıkları destek için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.





Kaynakça

1. Stepień, A., Tkaczewska, J., Nowak, N., Grzebieniarz, W., Goik, U., Żmudziński, D., & Jamróz, E. (2023). Sugar-Free, Vegan, Furcellaran Gummy Jellies with Plant-Based Triple-Layer Films. *Materials*, 16(19).
2. Poçan, P., & Çıkrıkçı Erünsal, S. (2024). Exploring the effect of sucrose and d-allulose addition on the gelling ability and physical properties of agar–agar vegan gels. *European Food Research and Technology*, 250(8), 2245–2254.
3. Cano-Lamadrid, M., Calín-Sánchez, Á., Clemente-Villalba, J., Hernández, F., Carbonell-Barrachina, Á. A., Sendra, E., & Wojdyło, A. (2020). Quality parameters and consumer acceptance of jelly candies based on pomegranate juice “mollar de elche.” *Foods*, 9(4).





P31

Glikozil Tipi Fosfonatların DFT Çalışması ve Deneysel Veriler ile Karşılaştırılması

Eda Babacan*, Seda Zengin, Selin Aydoğdu, Sinem Altınışık & Sıdıka Polat Çakır
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü
E-mail: abacaneda@gmail.com

Özet

Elektronca zengin bir dien ve dienofil arasında gerçekleşen tepkime hetero-Diels Alder tepkimesi (HDA) olarak bilinmektedir. Eğer elektronca zengin olan Danishefsky Dien (DD) ile açıl fosfonatların dienofil olarak kullanıldığı HDA tepkimesi gerçekleştiğinde glikozil tipi fosfonatlar elde edilmektedir. Glikozil tipi fosfonatlardaki anomerik karbon üzerinde bulunan fosfor grubu, glikozil fosfatların kararlı bir analogu olarak kabul edilir ve glikoziltransferazların rekabetçi inhibitörleri olarak görev yapabilir; bu nedenle de inhibitör çalışmalarında kullanılabilir.

Glikozil tipi fosfonatların DFT çalışmaları Gaussian 03/09 programı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve HOMO-LUMO enerji seviyeleri, geometrik izomerizasyonu, Mulliken popülasyon analizi hesaplanmıştır. Tepkimenin mekanizmasını belirlemek için başlangıç reaktifleri olan açıl fosfonat türevleri ve DD içinde HOMO-LUMO enerjileri de hesaplanmıştır. DFT çalışmaları içerisinde teorik proton ve karbon NMR ile IR spektrumdaki frekans değerleri de hesaplanmıştır. DFT hesaplama sonrası NMR verileri ve IR frekans değerleri deneysel değerlerle karşılaştırılmış ve yüzde hata değerleri hesaplanmıştır ve ayrıca R_2 değerleri de hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Glikozil tipi fosfonat, DFT, HOMO-LUMO

Kaynakça

1. Polat-Cakir, S., Demir, A.S. (2011). Hetero Diels–Alder reactions of acyl phosphonates: synthesis of glycosyl type phosphonates. *Tetrahedron*, 67(13), 2396–2401.
2. Dondoni, A.; Daninos, S.; Marra, A.; Formaglio, P. (1998). Synthesis of ketosyl and ulosonyl phosphonates by Arbuzov-type glycosidation of thiazolyketol acetates. *Tetrahedron*, 54(33), 9859-9874.
3. Dondoni, A.; Marra, A.; Scherrmann, M. C.; Bertolasi, V. (2001). Chemical Synthesis of Linear and Cyclic Unnatural Oligosaccharides by Iterative Glycosidation of Ketoses. *Chem. Eur. J.*, 7(7), 1371-1382.





P32

Sürdürülebilir Bir Alternatif: Kenevir Tohumundan Bitki Bazlı Fonksiyonel Ürünlerin Geliştirilmesi

Zülal Aksoy, Büşra Zobuoğlu*, Nisa Merve Çelik, Hoorieh Soltan Zadeh Eshtehardi, Melda Keleş & Seda Ersus

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fak, Gıda Mühendisliği Bölümü, E-mail: busrazobuoğlu99@gmail.com

Özet

Son yıllarda sağlıklı gıda bilinci, hayvansal ürünlere yönelik etik kaygılar ile birlikte vegan ve vejetaryen beslenme trendlerini ve laktoz intoleransı gibi sağlık sorunları ile, bitki bazlı süt alternatiflerine olan ilgiyi önemli ölçüde artırmaktadır. Kenevir tohumu, omega-3 ve omega-6 yağ asitleri, lif ve çeşitli antioksidanlar içermesi nedeniyle, laktoz içermemesi ve sürdürülebilir bir ham madde olması nedeniyle bitkisel süt ve türevleri için potansiyel bir alternatif sunmaktadır [1]. Bu çalışma, endüstriyel kenevir tohumunun bitkisel süt üretiminde kullanılabilirliğini incelemekte ve süt üretimi sonrası ortaya çıkan yan ürünlerin fonksiyonel gıda olarak alternatiflerinin kullanımını hedeflemektedir [2].

Çalışma kapsamında, kenevir tohumları 16 saat boyunca %25 oranında su ile karıştırılmış ve tohumlar suyu emerek yumuşatılmıştır. Bu süreçte suya karışan istenmeyen bileşenler bir süzgeçten geçirilerek tohumlardan ayrıştırılmış ve tohumlar yıkanmıştır. Ardından kenevir sütü eldesi için yıkanmış tohumlara %80 su eklenerek, karışım 70°C'de su banyosunda işlenmiş, ultraturrax ile homojenize edilmiş ve filtrasyon ile tohum sütü ayrıştırılmıştır. Elde edilen süt, 72 °C'de 10 dakika pastörize edilerek +4°C'de saklanmıştır. Kenevir tohumundan %75 verimle süt eldesi sağlanırken, kalan %25 oranındaki posa kurutularak un haline getirilmiş ve fonksiyonel gıda formülasyonlarında kullanılmıştır.

Ham madde analizleri sonucunda, kenevir tohumunun kuru madde oranı %91, kenevir posasının ise %86 olarak belirlenmiştir. Kül analizleri sonucunda hem kenevir tohumu hem de posası için ortalama %6.16±2.14 kül içeriği hesaplanmıştır. Süt numunelerinin renk analizleri sonucunda; parlaklık, kırmızılık ve sarılık değerleri sırasıyla; L*: 47.66±0.036, a*:-2.72±0.056, b*: 5.14±0.087 olarak kaydedilmiştir. Tüketici kabulünü değerlendirmek amacıyla duyu analizler gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen bulgular, kenevir tohumu bazlı bitkisel süt ürünlerinin fonksiyonel gıdalara dönüştürülmesi konusunda tüketici tarafından kabul edilebilir nitelikte olduğunu göstermektedir. Kenevir tohumu bu yönüyle, sürdürülebilir bitkisel süt alternatiflerinin geliştirilmesinde umut vadeden bir hammaddedir. Çalışma, fonksiyonel gıda sektöründe bitki bazlı yenilikçi ürünlerin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: kenevir tohumu, bitkisel süt, vegan, vejetaryen, fonksiyonel gıda

Kaynakça

1. Besir, A., Awad, N., Mortas, M., & Yazici, F. (2022). A plant-based milk type: Hemp seed milk. Akademik Gıda, 20(2), 170–181. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2561614>.
2. Baba, G., Bozath, S. B., & Dikici, A. (2024). Bitkisel süt üretimi ve insan sağlığı üzerine etkisi. Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa Bilimleri Dergisi, 2024(1), 80–89. <https://doi.org/10.47137/usufedbid.1483320>





P33

TiO₂@SBA-15 Kompoziti ile Metilen Mavisi ve Rodamin B'nin Gelişmiş Fotokatalizi

Büşra Bingöl*, Meryem Özhan & Beyhan Erdem
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü
E-mail: 082030038@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Sağlığı tehdit eden ve büyük çapta kullanılan Metilen Mavisi (Methylene Blue, MB) ve Rodamin B (Rhodamine B, RhB) toksik boyar maddelerin doğal şartlarda parçalanmaları zordur ve bu tip büyük moleküllerin etkili şekilde giderimi için fotodegradasyon gibi yenilikçi ve potansiyel uzaklaştırma yöntemleri tercih edilmelidir [1]. Yarı iletken malzemeler arasında yer alan TiO₂, fotokimyasal stabilitesi, toksik olmaması, güçlü oksitleme yeteneği ve ucuz olması gibi birçok avantajı nedeniyle fotokataliz için en çok ilgi duyulan yarı iletken malzemelerden biridir. Ancak TiO₂'nin düşük yüzey alanı fotokatalizör olarak kullanılmasını sınırlar. TiO₂ gibi fotokataliz işlemine sahip yarı iletkenleri immobilize etmek ve stabilize etmek için substrat veya matris olarak kullanılan mezogözenekli SiO₂ nanopartikülleri, spesifik yüzey alanı sağlayarak aktif fotokatalizörün dispersiyonunu artırır, böylece gelişmiş bir fotokatalitik performansa katkıda bulunur [2]. Bu çalışmada, hidrotermal sentez yöntemiyle mezogözenekli silika SBA-15 hazırlanmış ve ıslak emdirme yöntemi ile TiO₂ nanopartikülleri SBA-15'e konjuge edilmiştir. Elde edilen TiO₂@SBA-15 kompoziti MB ve RhB gibi iki farklı katyonik boyar maddenin fotodegradasyonunda fotokatalizör olarak test edilmiştir. TiO₂@SBA-15 kompoziti UV ışık altında (368 nm) 180 dakika boyunca gerçekleştirilen foto ışınlanma sonunda MB'yi %90 degrade ederken bu oran RhB için aynı koşullarda %87 olarak bulunmuştur. Üstelik fotodegradasyon derecesi yalnızca TiO₂ ile gerçekleştirilen (%34) fotokatalizle kıyaslandığında yaklaşık üç kat artmıştır. Hazırlanan TiO₂@SBA-15 kompoziti her iki boyanın fotodegradasyonunda ihmal edilebilir fotokatalitik kayıpla en az üç kez tekrar kullanılabilmiştir. TiO₂@SBA-15 farklı türdeki organik boyar maddelerin fotokatalizinde başarılı bulunmuştur. Bu durum gelecekte bu malzemenin farklı kirleticiler için de umut vadeden bir kompozit olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: TiO₂, SBA-15, Rodamin B, metilen mavisi, fotokataliz.

Kaynakça

1. Niu, P., Wu, G., Chen, P., Zheng, H., Cao, Q., & Jiang, H. (2020). Optimization of boron doped TiO₂ as an efficient visible light-driven photocatalyst for organic dye degradation with high reusability. *Frontiers in Chemistry*, 8, 172.
2. Gatou, M. A., Fiorentis, E., Lagopati, N., & Pavlatou, E. A. (2023). Photodegradation of rhodamine B and phenol using TiO₂/SiO₂ composite nanoparticles: A comparative study. *Water*, 15(15), 2773.





P34

Sulu Ortamdan Boyar Madde Giderimi İçin Polimerik Mikrokürelerin Kullanımı

Gizem İlhan*, Melike Küçük, Monireh Yücel, Elif Tümay Özer & Bilgen Osman
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: gizemilhan0610@gmail.com

Özet

Boyalar, ışığı emen ve görünür bölgede renk veren renkli aromatik bileşiklerdir. Boyalar tekstil, gıda, kauçuk, baskı, kozmetik, ilaç, plastik, beton ve kâğıt gibi farklı endüstrilerde çok amaçlı kullanılmaktadır. Bu endüstriler, kanserojen ve toksik boyalar içeren büyük miktarda atık su üretmektedirler. Su, sınırlı bir kaynak olduğu için etkin kullanılması ve korunması oldukça önemlidir. Atık sulardaki boya giderimi için çeşitli yöntemler (adsorpsiyon/biyosorpsiyon, koagülasyon/flokülasyon, kimyasal oksidasyon, elektrokoagülasyon, ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon, biyolojik bozunma, hibrit sistemler vb.) kullanılmakta ve bunlar arasında adsorpsiyon en çok tercih edilen yöntemdir [1]. Başlangıç maliyeti, esneklik, tasarım basitliği, işletim kolaylığı ve toksik kirleticilere duyarlılığı açısından diğer fiziksel tekniklere göre üstün özelliklere sahiptir [2].

Bu çalışmada, farklı amaçla kullanılan asidik ve bazik boya grupları arasında yer alan kongo kırmızısı, kristal viyole ve malahit yeşili boyalarının giderilmesi için hidrofilik özelliğe sahip polimerik mikroküreler kullanıldı. Giderim üzerine etki eden sorbent miktarı, başlangıç boya derişiminin ve sürenin etkisi incelendi. Optimum giderim parametreleri sağlandıktan sonra %100'e varan giderim sağlandı. Geliştirilen bu yöntem ile, suda kirletici olarak bulunan boyaların giderilmesi sağlanarak su ekosistemine önemli katkılar sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atık su, boya giderimi, adsorpsiyon

Kaynakça

1. Bolong, N., Ismail, A. F., Salim, M. R., & Matsuura, T. (2009). A review of the effects of emerging contaminants in wastewater and options for their removal. *Desalination*, 239(1-3), 229-246.
2. Bafana, A., Devi, S. S., & Chakrabarti, T. (2011). Azo dyes: past, present and the future. *Environmental Reviews*, 19(NA), 350-371.





P35

Protein Kromatografisinde Kullanılmak Üzere Amit Türevi *p*-Tert-Bütil Kaliks[4]aren İçeren Kriyojellerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Sıla İnal*, Mert Korkut, Sevil Söyleyici & Koray Şarkaya

Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: inalsila983@gmail.com

Özet

Makrosiklik bileşikler arasında fenol ve metilen birimlerinden oluşan metasiklofan sınıfına ait bileşikler olarak adlandırılan kaliksaren türevlerinin birçok uygulaması mevcuttur. Kaliksarenler sensör, iyon taşıyıcı ve enzim model gibi daha birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu farklı alanlarda kullanım imkânı *p*-tert-bütilkaliksarenin kolaylıkla büyük miktarlarda sentezlenebilirliği ile açıklanabilir. *p*-tert-bütilfenol ve formaldehitin reaksiyon şartlarına bağlı olarak dört, altı ve sekiz fenol biriminin metilen köprüleriyle birbirine bağlanmasıyla tek basamaklı ve yüksek verimli kondenzasyon reaksiyonu sonucunda, makrosiklik yapı oluşmaktadır [1]. Bileşiğin yapısındaki kavite anyon, kation ve nötral molekülleri tutabilecek kaviteye sahip olmasının yansısı kolay türevlendirilebiliyor olması yine bu bileşik ile olan çalışma sayısını oldukça arttırmıştır. Kriyojeller, makro gözenekli yapıları ve biyoyuvarlılıkları ile karakterize edilen benzersiz bir hidrojel sınıfıdır ve bu da onları çeşitli biyomedikal uygulamalarda oldukça değerli kılar.

3 boyutlu iskelet olarak kullanılabilme yetenekleri, etkili hücre tutunumu ve doku gelişimi sağlarken, enjekte edilebilir yapıları klinik ortamlarda kolay uygulama sağlar [2]. Çalışmada, *p*-tert-bütil kaliks[4]aren -OH köşesinden türevlendirilmiş amit türevi kaliksaren bileşiği Şekil 1'de gösterilen sentez prosedürüne göre sentezlenmiştir. Sentezlenen bileşik FT-IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR gibi spektroskopik tekniklerle karakterize edilmiş ve yapısı aydınlatılmıştır. Bileşik kriyojel içine immobilize edilerek metal tutma özelliği incelenmiştir. Çalışmada, ana monomer olarak HEMA, çapraz bağlayıcı olarak N, N-metilen-bis(akrilamid) (MBA) ve ligand çözeltisi ile karıştırılarak son monomer elde edilmiştir. Daha sonra karışıma TEMED ve APS (toplam monomerlerin %1 w/v) eklenerek serbest radikal polimerizasyonu başlatılmıştır. Polimerizasyon karışımı hemen kapalı bir çıkışa sahip plastik bir şırıngaya (5 mL, iç çapı 0,8 cm) aktarılmıştır. Polimerizasyon -12 °C'de 24 saat boyunca gerçekleştirilerek sentezlenen kriyojel oda sıcaklığında çözülmüş ve tepkimeye girmeyen monomerleri uzaklaştırmak için fazla su ile yıkanmıştır [3]. Yapılan ön çalışmalar sonunda kaliksaren immobilize edilmiş kriyojelin Cu²⁺ iyonu iyi bir adsorban olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *p*-tert-bütil kaliks[4]aren, amit, kriyojel

Kaynakça

1. Gutsche, C. D. and Lin L.-G., "Calixarenes. 12. The Synthesis of Functionalized Calixarenes", Tetrahedron, 1986, 42, 1633-1640.
2. Guven, I., Gezici, O., Bayrakci, M., Morbidelli, M., "Calixarene-immobilized monolithic cryogels for preparative protein chromatography", Journal of Chromatography A, 2018, 1558, 59-68.
3. Şarkaya, K., Bakhshpour, M., Denizli, A., "Ag⁺ ions imprinted cryogels for selective removal of silver ions from aqueous solutions", Separation Science And Technology, 2019, 54 (18), 2993-3004,





P36

Pd(im) 2 (OAc) 2 (im: 1-fenilimidazol) Kompleksinin Sentezi ve Suzuki-Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitesinin Araştırılması

Kübra Genç^{*}, Meliha Çetin Korukçu & Zeynepnur Öztaş

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082130027@ogr.uludag.edu.tr

Özet

İmidazol halkası, birçok biyolojik sistemde, enzimlerde, metalo-proteinlerde ve ayrıca doğal ürünlerde ve kanser önleyici ilaçlarda etkin bir rol üstlenen önemli bir bileşiktir. Ayrıca çeşitli geçiş metal komplekslerinde iyi bir ligand görevi görür. Düşük toksisite, nem ve havanın varlığında yüksek kararlılık, metallerle nispeten güçlü bağlanma ve N atomuna farklı süstitüe gruplarla elektronik ve sterik özellikleri ayarlama olasılığı, bu ligandların katalitik süreçlerde daha az çevre dostu ve nispeten kolay parçalanabilir fosfinlere kıyasla önemli avantajlarıdır.

Bu çalışmada 1-fenilimidazol oda koşullarında dikloro metan içerisinde paladyum (II) asetat ile bir gece etkileştirilerek Pd(im) 2 (OAc) 2 kompleksi sentezlenmiştir. Kompleksin yapısı IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR spektrumları alınarak ve benzer yapıya sahip komplekslerin literatür verileriyle karşılaştırılarak ortaya konmuştur. Sentezlenen katalizörün katalizör olarak etkinliği Suzuki-Miyaura reaksiyonunda farklı aril halojenürler ve arilboronik asitler arasındaki reaksiyonlar çalışılarak araştırılmıştır. Katalizörün sulu ortamlarda çalışabildiği ve yüksek dönüşümler yaptığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: imidazol, imidazol Pd(II) kompleksleri, Suzuki-Miyaura reaksiyonu

Kaynakça

1. Szulmanowicz, M. S., Zawartka, W., Gniewek, A., & Trzeciak, A. M. (2010). Structure, dynamics and catalytic activity of palladium(II) complexes with imidazole ligands. *Inorganica Chimica Acta*, 363(15), 4346–4354. doi:10.1016/j.ica.2010.08.037.
2. G. K. (2012). Bis-imidazol-Pd(II)-asetat Komplekslerinin Sentezi ve Heck Reaksiyonundaki Uygulamaları. *Yök Tez*, (322484), 1-103.
3. 3. Korukçu, M. Ç., & Can, S. (2023). Pd-PEPSSI type complexes bearing unsymmetrical NHC ligand with phenyl-substituted backbone: Highly efficient catalysts for Heck-Mizoroki and Suzuki-Miyaura cross-coupling reactions. *Applied Organometallic Chemistry*, 37(5). doi:10.1002/aoc.7057





P37

Trametes Trogii'nin Tekstil Kumaşlarından Biyolojik Renk Çıkartma Potansiyelinin Araştırılması

Miraç Berayhan Kazak ^{1*}, Gizem Bayağılı ² & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya ¹

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

² Karesi Polyester ve Petrokimya Sanayi A. Ş., E-mail: 082030021@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Sentetik boyar maddelerin tekstil endüstrisinde yoğun olarak kullanılması, bu maddelerin endüstriyel atık sulara karışarak çevresel kirliliğe ve canlı yaşamına ciddi zararlar vermesine neden olmaktadır. Bununla birlikte, yanlış boyama işlemleri sonucunda renk ve ton bütünlüğü bozulan kumaşlar, genellikle kimyasal sıyırma yöntemleriyle yeniden kullanılabilir hale getirilmeye çalışılmaktadır. Ancak bu kimyasal işlemler, hem kumaşın yapısal bütünlüğünü olumsuz etkilemekte hem de çevreye toksik atıkların salınımına yol açmaktadır. Bu çalışmada, biyolojik temelli ve çevre dostu bir yöntem olarak, lakkaz enzimi üreten *Trametes trogii* isimli beyaz çürükçül mantarın, çeşitli tekstil kumaşlarından renk giderme kapasitesi araştırılmaktadır. Lakkaz, ekstraselüler ligninolitik enzim sınıfında yer almakta olup, özellikle boyar maddelerin parçalanmasında yüksek verimlilik göstermektedir. Elde edilen sonuçlara göre, reaktif boyalarla boyanmış kumaş numunelerinde biyolojik renk çıkartma işleminin, kimyasal işleme göre daha verimli ve avantajlı olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, kumaştan enzimatik yollarla renk çıkartma işleminin düşük maliyetli, güvenli, çevre dostu ve sürdürülebilir bir biyoteknolojik yaklaşım olacağı düşünülmektedir [1]. Bu özellikleri sayesinde, söz konusu mantar türü biyolojik renk giderimi süreçlerinde önemli bir potansiyele sahiptir.

Bu çalışmada, Bursa Uludağ Üniversitesi kampüsünden toplanan ve izole edilen *T. trogii* kültive edilmiştir. 28 °C'de 175 rpm'de 5 gün boyunca kültive edilen *T. trogii* daha sonra renk çıkartma işleminin gerçekleştirilmesi amacıyla enzim üretim ortamına alınmış ve aynı ortama lacivert renkli %100 pamuk kumaşlar konularak 20 gün boyunca 28 °C'de inkübe edilmiştir. Çalışma sonunda, uygulanan biyolojik renk giderimi işleminin etkinliğini belirlemek amacıyla kumaşlar üzerinde renk değişimi analizleri yapılarak karakterizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler, yöntemin tekstil atıklarının geri kazanımı açısından sürdürülebilir ve çevre dostu bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Trametes trogii*, lakkaz, renk çıkartma

Kaynakça

1. Chatha, S. A. S., Asgher, M., Ali, S., & Hussain, A. I. (2012). Biological color stripping: a novel technology for removal of dye from cellulose fibers. *Carbohydrate polymers*, 87(2), 1476-1481.





P38

Lavanta Yağı Katkılı Kompozit Biyopolimer Film Eldesi

Samet Özgür*, Esmagül Ihlamur & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082030004@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Mikrobiyal kontaminasyon ve enfeksiyonlar, günümüzde küresel ölçekte halk sağlığını tehdit eden başlıca sorunlardan biridir. Hücresel proliferasyon ve kolonizasyonu takiben yüzeylere patojenik mikrobiyal tutunma, antibiyotiklere ve konak savunma mekanizmalarına karşı yüksek direnç gösteren biyofilm oluşumuna neden olur. İmplant, kateter, protez ve bandaj gibi tıbbi cihaz yüzeylerinde gerçekleşen bu mikrobiyal istila, ciddi enfeksiyonlara ve cihaz fonksiyonlarında bozulmalara yol açmaktadır. ABD’de hastane yatışlarının %30’undan fazlasının her yıl ilaca dirençli bakterilerle ilişkili enfeksiyonlarla sonuçlanması, konunun önemini vurgulamaktadır. Geleneksel olarak, antimikrobiyal ajanların doğrudan cihaz yüzeyine uygulanması, kısa vadede mikrobiyal yükü azaltmakla birlikte, ajanların bozunması veya mikrobiyal etkileşimle tüketilmesi nedeniyle biyolojik etkinlik hızla azalmaktadır. Bu bağlamda, antimikrobiyal ajanların polimer filmlere entegre edilmesiyle geliştirilen kaplama ve yaşlandırma sistemleri, daha sürdürülebilir bir antimikrobiyal etki sunma potansiyeli taşımaktadır. Triklosan, nisaplin, uçucu yağlar, peptitler, kitosan ve gümüş nanopartiküller gibi biyositler bu amaçla kullanılmaktadır [1].

Bu çalışmada lavanta yağı katkıli biyopolimerik filmlerin sentezi ve antibakteriyel etkinliği araştırılmıştır. Bu amaçla farklı oranlarda biyopolimerler hazırlanmış, en iyi film formülasyonu belirlendikten sonra elde edilen formülasyona lavanta yağı eklenmiştir. Hazırlanan filmlerin *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus*’a karşı antibakteriyel etkinliği araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyopolimer, antimikrobiyal film, lavanta yağı

Kaynakça

1. Si, Y., Cossu, A., Nitin, N., Ma, Y., Zhao, C., Chiou, B. S., ... & Sun, G. (2017). Mechanically robust and transparent N-halamine grafted PVA-co-PE films with renewable anti-microbial activity. *Macromolecular bioscience*, 17(3), 1600304.





P39

Bir Damla Salyada Hayat İzleri: DNA Parmak İzi ve Kan Grupları

İpek Ağar ^{1*} & Fehime Sevil Yalçın ²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Biyoloji Eğitimi ABD, E-mail: agaripek7@gmail.com

Özet

DNA, her bireye özgü yapısıyla canlıların genetik bilgisini taşıyan temel bir moleküldür. Bu özellikleri sayesinde, adli bilimlerde kimlik belirleme ve suçluların tespiti gibi alanlarda etkin biçimde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, salya örneklerinden DNA izolasyonu yapılarak, elde edilen genetik materyalin adli bilimlerdeki delil niteliği taşıyıp taşımadığının incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında, çeşitli bireylerden alınan salya örnekleri laboratuvar ortamında uygun tekniklerle izole edilecek ve elde edilen DNA'nın kalitesi ile miktarı değerlendirilecektir. Bu süreçte düşük invaziv yöntemlerin doğruluk ve güvenilirlik düzeyleri analiz edilecektir.

Beklenen sonuçlar arasında, salya örneklerinden izole edilen DNA'nın adli tıpta kullanılabilir nitelikte olduğu ve bireysel tanımlamada yüksek başarı sunduğunun gösterilmesi yer almaktadır. Sonuç olarak, salya örneklerinden elde edilen DNA'nın kimlik belirlemede etkin ve pratik bir yöntem olduğu, bu yönüyle modern adli bilimlerde önemli bir yere sahip bulunduğu vurgulanacaktır.

Anahtar Kelimeler: DNA, nükleik asit, adli tıp

Kaynakça

1. Çetli, E., Tatar, D., & Özkoçak, V. (2019). Adli bilimlerde DNA parmak izine adli genetik ve adli antropolojik Bakış. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 8(4), 1545-1556. Töman, U., & Çeker, E. (2019). Mikroorganizmaların özelliklerini anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik gelişimsel bir çalışma. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(3), 570-584.
2. Çıngı, H. İ. (2022). Kan Bağlı Bulunan Aile Bireyleri Arasında Parmak İzi Benzerliğinin Araştırılması. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (40), 470-502.
3. Arat, Ö., & Kaya-akyüzlü, D. (2024). Vücut Sıvılarının Kimliklendirilmesinde miRNA Çalışmalarının Potansiyel Önemi: Güncel Bir Bakış. Adli Tıp Dergisi, 38(1), 80-92.





P40

Metal Yüzeylerin Katodik Elektrodpozisyon Yöntemi ile Kaplanması

Emrah Gümüş ^{1*} & Yücel Şahin ²

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü,

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Bölümü, E-mail: emrah34031998@gmail.com

Özet

Metal yüzeylere dekoratif görünüm kazandırmak ve korozyondan korumak için kaplama ve boya işlemleri uygulanır. Etkili boya ve kaplama için ön yüzey işlemlerinin etkinliği kanıtlanmış yöntemlerle yapılması gerekmektedir [1]. Bu işlemler arasında yer alan katodik elektrodpozisyon (CED), elektrokimya prensiplerine dayanarak metal yüzeylere yapılan su bazlı reçine kaplamasıdır. İletken tüm metal yüzeylere katodik elektrodpozisyon yöntemi ile organik kaplamalar yapılabilir. Bu çalışmada, elektroforetik kaplama için düşük sıcaklıkta kürlenebilen, çevre dostu, su bazlı bir akrilik termoset kopolimer reçine geliştirilmiştir. Reçine, emülsiyon polimerizasyonu yöntemiyle; metakrilat ve akrilat türevi monomerlerden sentezlenmiştir. Sentezlenen reçine ile uygun katalizörler ve çapraz bağlayıcılar kullanılarak kürlenme sıcaklığının düşürülmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda; bir metal alaşım olan pirinç yüzeylerin nikel kaplanması için nikel ve borik asit tuzları içeren bir elektrolit çözelti hazırlanmış ve hull-cell koşullarında kaplamalar gerçekleştirilmiştir [2]. Nikel kaplanmış pirinç plakalar üzerine sentezlenen reçine kullanılarak uygun çözücüler ve katkı kimyasalları ile katyonik reçine çözeltisi hazırlanmış ve kaplamaları yapılmıştır. Sentezlenen reçinenin yapısı Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), Nükleer Manyetik Rezonans Spektroskopisi (NMR), Jel Geçirgenlik Kromatografisi (GPC) karakterizasyon yöntemleri kullanılarak aydınlatılmıştır. Nikel ve katyonik reçine kaplanmış plakaların tuz testi, yapışma testi (cross-cut), sertlik testi ve çizilme direnci testleri yapılarak korozyon ve mekanik dayanımları incelenmiştir. Bu çalışma ile kaplama sanayi alanında çok tercih edilen nikel ve boya kaplamaları için yerli reçine üretimi ve sanayide enerji tasarrufu amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nikel kaplama, katodik elektrodpozisyon, reçine, Hull-cell, korozyon

Kaynakça

1. Tekkalmaz, N. (2010). Kataforez kaplamada yatay yüzeylerde oluşan görüntü bozukluğu nedenlerinin incelenmesi (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
2. Katırcı, R. (2012). Nikel Kaplama Banyoları İçin Yardımcı Kimyasalların Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu.





P41

Yüksek Performanslı Termoelektrik Modüllerin Sentezi, Optimizasyonu ve Uygulama Potansiyeli

Ömer Faruk Dönmez ^{1*}, Aminu Yusuf ² & Sedat Ballıkaya ³

¹ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü,

² İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,

³ İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fizik Bölümü, E-mail: omerfaruk.donmez@ogr.iuc.edu.tr

Özet

Fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkan küresel iklim değişikliği, enerji sürdürülebilirliği için yeni çözümlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Termoelektrik (TE) malzemeler, atık ısıyı elektrik enerjisine dönüştürerek enerji verimliliğini artıran umut verici bir teknolojidir. Bu malzemeler, yüksek elektriksel iletkenlik, düşük ısı iletkenliği ve yüksek Seebeck katsayısı gibi özelliklere sahip yarı iletken bileşiklerden oluşmaktadır. N ve P tipi malzemeler kullanılarak üretilen TE modüller, sıcaklık farkından yararlanarak elektrik üretmekte ve soğutma uygulamalarında kullanılabilir. Ancak, geleneksel TE modüllerin verimlilik ve boyut sınırlamaları, uygulama alanlarını kısıtlamaktadır. Bu çalışmada, yüksek performanslı TE malzemeler sentezlenmiş ve farklı bacak sayılarına ve boyutlara sahip rijit (rigid) ve esnek (flexible) olmak üzere iki farklı tipte modüller geliştirilmiştir. Modüller, belirli sıcaklık aralıklarında test edilerek performansları değerlendirilmiş ve ticari modüllerle karşılaştırılmıştır. Test sonuçları, küçük boyutlu ve yüksek verimli yeni nesil TE modüllerin başarıyla üretildiğini göstermiştir. Bu modüllerin farklı boyutlarda ve yüksek performans özellikleriyle enerji dönüşümü ve soğutma sistemlerinde geniş kullanım potansiyeli bulunmaktadır. Çalışma, TE teknolojisinin gelişimine katkı sağlayarak enerji sürdürülebilirliği alanında önemli bir adım olma potansiyeline sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Termoelektrik malzemeler, termoelektrik modül tasarımı, atık ısı, enerji dönüşümü

Kaynakça

1. Zhao, L., Tan, G., Hao, S., He, J., Pei, Y., Chi, H., , H. W., Gong, S., Xu, H., Dravid, V. P., Uher, C., Snyder, G. J., Wolverton, C. ve Kanatzidis, M. G. (2015). Ultrahigh power factor and thermoelectric performance in hole-doped single-crystal SnSe. Science, 141-144. <https://doi.org/10.1126/science.aad3749>.
2. Snyder, J. ve Toberer, E. S. (2008). Complex thermoelectric materials. Nature Materials, 106-114. <http://dx.doi.org/10.1038/nmat2090>.
3. Gayner, C. ve Kar, K. K. (2016). Recent advances in thermoelectric materials. Progress In Materials Science, 330-382. 10.1016/j.pmatsci.2016.07.002.
4. W. L., Hu, J., Zhang, S., Deng, M., Han, C. ve Liu, Y. (2017). New trends, strategies and opportunities in thermoelectric materials: a perspective. Materials Today Physics, 50-60. 10.1016/j.mtphys.2017.06.001





P42

Çöven Otundan Karbon Nokta Üretimi ve Yüzey Aktif Madde Olarak Kullanımı

Gülşah Çimenli* & İrem Özcan

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
E-mail: cimenligulsah@gmail.com

Özet

Emülsiyon ve köpük yapısındaki gıdalar hem günlük yaşamda hem de gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu tür yapıların stabilizasyonunda yüzey aktif maddeler temel bir rol oynamaktadır. Ancak, geleneksel yüzey aktif maddelerin çevresel etkileri ve sürdürülebilirliğe dair endişeler, doğal ve çevre dostu alternatiflerin geliştirilmesine yönelik çalışmaları ön plana çıkarmaktadır. Bu çalışmada, Anadolu'da doğal olarak yetişen ve içerdiği saponinler sayesinde yüzey aktif özellik gösteren çöven otu, mikrodalga sentez yöntemiyle karbon nokta (KN) üretiminde kullanımı değerlendirilmiştir. Çalışmanın ilk aşamasında, en yüksek emülsiyon ve köpük oluşturma kapasitesine sahip KN'lerin elde edilmesi amacıyla çöven otu kökü:su oranı (5:100, 7.5:100, 10:100), mikrodalga gücü (450, 600 ve 800 W) ve süre (20, 30 ve 40 dk) değerleri optimize edilmiştir. Ayrıca, geleneksel olarak kullanılan çöven ekstraktı ile mikrodalga yöntemiyle üretilen KN çözeltileri, emülsiyon ve köpük özellikleri açısından karşılaştırılmıştır. Bu sayede, üretimi göreceli olarak uzun süren ve yüksek enerji tüketimi gerektiren çöven ekstraktına alternatif, daha sürdürülebilir bir yüzey aktif ürün geliştirme potansiyeli değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, mikrodalga ile sentezlenen karbon noktaların başta gıda sanayisi olmak üzere çeşitli alanlarda kullanım potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Karbon nokta, çöven otu, saponin, emülsiyon, köpük

Kaynakça

1. Abd Elhaleem, S. M., Belal, F., El-Shabrawy, Y., & El-Maghrabey, M. (2024). Quality by design-aided acid-free synthesis of self P, N, S-doped black seed-derived carbon quantum dots for application as a nanosensor for eltrombopag environmental and bioanalysis and pharmacokinetic assay. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 319, 124495.
2. Battal, H., Sarı, F., & Velioğlu, S. (2003). Çöven ekstraktı üretimi üzerine bir araştırma.
3. Baylan N. (1990). Tahin helvalarında saponin miktarı üzerine araştırma. Ankara
4. Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 64s.
5. Berton-Carabin, C., & Schroën, K. (2019). Towards new food emulsions: Designing the interface and beyond. *Current Opinion in Food Science*, 27, 74-81.
6. Biçer, A., & Biçer, K. B. (2020). Kırmızı soğandan karbon kuantum noktaların sentezi ve fotoluminesans özelliklerinin incelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1), 48-56.
7. Du, F., Zhang, M., Li, X., Li, J., Jiang, X., Li, Z., Hua, Y., Shao, G., Jin, J., Shao, Q., Zhou, M., & Gong, A. (2014). Economical and green synthesis of bagasse-derived fluorescent carbon dots for biomedical applications. *Nanotechnology*, 25(31), 315702.
8. Kocacık, A. (2021). Çöven Ekstraktının Kurutulması ve Dondurmada Emülgatör Olarak Kullanılmasının Araştırılması (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).





P43

Balın Konjuge Glikanlarının Glikozil Hidrolaz ile Belirlenmesi ve Prebiyotik ve Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması

Ecem Bolat

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,
E-mail: ecembolatt@gmail.com

Özet

Bal, doğal, besleyici ve su içeriği azaltılmış bir üründür. Genellikle *Apis mellifera* ve *Meliponula ferruginea* türü arılar tarafından üretilir [1]. Arılar, bal üretimi sırasında çiçeklerden topladıkları nektarı kimyasal olarak dönüştürüp suyun buharlaşmasını sağlayarak fermantasyonu önlerler [2]. Balın rengi, tadı ve içeriği arı türü, bitki kaynağı ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişir [3]. Karbonhidratlar başta olmak üzere proteinler, vitaminler, enzimler ve fenolik bileşenler içerir. Bu biyoaktif bileşenler sayesinde bal, antioksidan, antimikrobiyal, antienflamatuar ve yara iyileştirici gibi birçok terapötik etki göstermektedir [4, 5]. Glikanlar, glikozidik bağlarla birleşmiş kısa zincirli karbonhidratlardır ve glikoproteinlerin yapısında yer alarak önemli biyolojik işlevler üstlenirler [6, 7]. Proteinlere kovalent bağlı glikanlar, hücre iletişimi, protein stabilitesi ve patojen bağlanması önlenmesinde rol oynar. Özellikle sialik asit içeren glikanlar beyin gelişimi ve bağışıklık üzerinde etkilidir [8]. *B. infantis* bakterisi, anne sütü glikoproteinlerinden glikanları parçalayan EndoBI-1 enzimi ile bu yapıları karbon kaynağı olarak kullanabilir [9]. Bu enzim kullanılarak yapılan çalışmalar, bebek bağırsak mikrobiyotasının şekillenmesinde glikanların önemli rolü olduğunu göstermiştir [10]. Balda bulunan glikoproteinler üzerine yapılan çalışmalar sınırlı olsa da [11, 12], balın çok sayıda glikan yapısı içerdiğini göstermiştir. Ancak yaygın kullanılan PNGase F enzimi, bazı glikan yapıları üzerinde sınırlı etki gösterdiğinden yeni enzimlere ihtiyaç vardır. Bu doğrultuda, çalışmada *B. bohemicum* türüne ait bir glikozil hidrolaz enzimi rekombinant olarak üretilirken aynı zamanda farklı glikozil hidrolazlar ile de bal glikoproteinlerinden glikanların ayrıştırılmasında kullanılacaktır. Bu bağlamda farklı bal örneklerinden protein izolasyonu yapılacak, protein miktarı QUBIT cihazı ile ölçülerek SDS-PAGE ile görselleştirilecektir. Rekombinant enzim saflaştırılıp aktivitesi test edilecek ve bal örneklerinden izole edilen glikoproteinlerdeki glikanlar çeşitli enzimlerle ayrıştırılarak MALDI-TOF/TOF-MS ile karakterize edilecektir. Son olarak glikanların antioksidan aktivitesi ve prebiyotik potansiyeli değerlendirilecektir. Bu çalışma ile balın glikan profili detaylı şekilde ortaya konacak, glikobiyoloji alanına katkı sağlanacak ve yeni prebiyotik kaynakların geliştirilmesi hedeflenecektir. Bu tez çalışmasının başarıyla tamamlanması ile farklı çeşit/bölgelere ait bal örneklerinin glikan profilleri detaylı olarak belirlenecek ve literatüre kazandırılacaktır. Benzersiz ve birbirlerinden farklı glikozidaz enzimleri ile hem glikobiyoloji alanındaki metodolojik eksiklikler giderilmiş olacak hem de ticarileşmesi ile ülke ekonomisine önemli bir katkı sağlanacaktır. Glikanların ve onların glikoproteinlerinin, glikoproteinlerin biyolojik özelliklerine katkısı belirlenecek ve literatüre yeni veri akışı sağlanacak. Glikan profilinin elde edilmesi, hangi bal türünde hangi glikan türünün bulunduğunu ve o bal türünde ne tür bir biyolojik etkiye sahip olduğunu anlamak açısından çok önemli olacaktır. Tez kapsamında elde edilecek veriler, sadece glikobiyoloji alanına değil, aynı zamanda biyoteknolojik uygulamalara da önemli katkılar sunacaktır. Özellikle glikozidaz enziminin karakterizasyonu ve bal kaynaklı glikanların biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi, gelecekte fonksiyonel gıda, probiyotik-prebiyotik destek ürünleri ve biyoterapötik geliştirme çalışmalarına altyapı sağlayabilecek niteliktedir. Ayrıca tez çıktılarından elde edilecek bilgi ve veriler ile özellikle transgenik hayvanlarda üretilebilecek terapötik glikan ve glikoproteinlerin tasarımı konusunda öncelikli alan AR-GE çalışmalarının geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal, oligosakkaritler, biyoteknoloji, prebiyotik, antioksidan aktivite





Kaynakça

1. Becerril-Sánchez, A. L., Quintero-Salazar, B., Dublán-García, O., & Escalona-Buendía, H. B. (2021). Phenolic Compounds in Honey and Their Relationship with Antioxidant Activity, Botanical Origin, and Color. *Antioxidants*, 10(11), 1700. <https://doi.org/10.3390/antiox10111700>.
2. Jaganathan, S. K., & Mandal, M. (2009). Antiproliferative Effects of Honey and of Its Polyphenols: A Review. *BioMed Research International*, 2009(1). <https://doi.org/10.1155/2009/830616>.
3. Ranneh, Y., Akim, A. M., Hamid, H. A., Khazaai, H., Fadel, A., Zakaria, Z. A., Albujja, M., & Bakar, M. F. A. (2021). Honey and its nutritional and anti-inflammatory value. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 21(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-03170-5>
4. Cianciosi, D., Forbes-Hernández, T. Y., Afrin, S., Gasparrini, M., Reboredo-Rodriguez, P., Manna, P. P., Zhang, J., Bravo Lamas, L., Martínez Flórez, S., Agudo Toyos, P., Quiles, J. L., Giampieri, F., & Battino, M. (2018). Phenolic Compounds in Honey and Their Associated Health Benefits: A Review. *Molecules*, 23(9), 2322. <https://doi.org/10.3390/molecules23092322>
5. Wang, H., Li, L., Lin, X., Bai, W., Xiao, G., & Liu, G. (2023). Composition, functional properties and safety of honey: a review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(14), 6767–6779. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12720>
6. Karav, S., Parc, A. Le, Moura Bell, J. M. L. N. de, Rouquié, C., Mills, D. A., Barile, D., & Block, D. E. (2015). Kinetic characterization of a novel endo- β -N-acetylglucosaminidase on concentrated bovine colostrum whey to release bioactive glycans. *Enzyme and Microbial Technology*, 77, 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.enzmtec.2015.05.007>
7. Varki, A., & Lowe, J. B. (2009). Biological Roles of Glycans. In *Essentials of Glycobiology*.
8. Morgan, B. L. G., & Winick, M. (1980). Effects of Administration of N-Acetylneuraminic Acid (NANA) on Brain NANA Content and Behavior. *The Journal of Nutrition*, 110(3), 416–424. <https://doi.org/10.1093/jn/110.3.416>
9. Karav, S., Le Parc, A., Leite Nobrega de Moura Bell, J. M., Frese, S. A., Kirmiz, N., Block, D. E., Barile, D., & Mills, D. A. (2016). Oligosaccharides Released from Milk Glycoproteins Are Selective Growth Substrates for Infant-Associated Bifidobacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 82(12), 3622–3630. <https://doi.org/10.1128/AEM.00547-16>
10. Karav, S., Casaburi, G., & Frese, S. A. (2018). Reduced colonic mucin degradation in breastfed infants colonized by *Bifidobacterium longum* subsp *infantis* EVC001. *FEBS Open Bio*, 8(10), 1649–1657. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.12516>
11. Zhang, L., Han, B., Li, R., Lu, X., Nie, A., Guo, L., Fang, Y., Feng, M., & Li, J. (2014). Comprehensive identification of novel proteins and N-glycosylation sites in royal jelly. *BMC Genomics*, 15(1), 135. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-135>





P44

Aronia Melanocarpa: 3,4-Dihidropirimidinonların Sentezi İçin Yeşil Bir Katalizör

İrem Dangaç* & Nevin Arıkan Ölmez

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: iremdangac@gmail.com

Özet

Aronya (*Aronia melanocarpa*), Rosaceae familyasının bir üyesi olup, çok yıllık bir çalı formunda ve üzümü meyveleri olan bir bitkidir [1]. Aronya 'nın en önemli bileşenleri proantosiyanidinler, antosiyaninler, flavonoidler ve fenolik asitler gibi polifenolik bileşiklerdir. Polifenollerin yanı sıra, Aronya meyveleri vitaminler, biyoelementler, karotenoidler, tanenler, pektinler, organik asitler, proteinler ve biyoaktif karbonhidratlar olmak üzere diğer biyoaktif bileşenleri içerir, ancak polifenolik bileşiklerden daha az miktarda bulunurlar [2].

Dihidropirimidinonlar (DHPM)'ler, anti-tümör, anti-bakteriyal, anti-viral, anti-inflamatuar, anti-hipertansif, adrenerjik antagonists, kalsiyum kanal blokeri gibi aktivitelerinden dolayı farmasötik ve tıbbi kimyada çok önemli bileşiklerdir [3]. Dihidropirimidinonların sentezi için en yaygın kullanılan yöntem, Biginelli reaksiyonu olarak bilinen, etil asetoasetat, aril aldehit ve üre (veya tiyoüre)'nin multikomponent reaksiyonudur. Asidik koşullar gerektiren klasik Biginelli reaksiyonunda genellikle H₂SO₄, HCl, HF gibi sıvı mineral asitler kullanılır. Fakat bunların birçok dezavantajından dolayı son yıllarda, Biginelli reaksiyonunda, polimer destekli asit katalizörler, organokatalizörler ve iyonik sıvılar gibi korozif ve zehirli olmayan, katalitik miktarlarda kullanılan, basit süzme veya santrifüjleme ile reaksiyon karışımından kolaylıkla ayrılabilen, sürdürülebilir, çevre dostu ve yeşil kimya kataliz yöntemlerine uygun katalizörlerin kullanımına yönelik ilgi gittikçe artmaktadır [4].

Bu çalışmada, Yalova'dan ağustos ayında toplanan Viking türü Aronya meyvelerinin asidik etanol ekstraktı (pH=3,0) içerisinde, Biginelli reaksiyonu gerçekleştirilmiş ve altı adet 3,4-dihidropirimidinon bileşiği sentezlenmiştir. Reaksiyonlar, çözücüsüz ortamda 80 °C'de gerçekleştirilmiş ve TLC ile takip edilmiştir. Yaklaşık 2,5 saat sonunda reaksiyon tamamlanmış ve %30-40 verimlerle ürünler elde edilmiştir. Sentezlenen bileşikler, erime noktası, ¹H NMR ve ¹³C NMR verileri ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aronia melanocarpa, yeşil sentez, Biginelli Reaksiyonu, 3,4-Dihidropirimidinonlar

Kaynakça

1. Slimestad, R., Torskangerpoll, K., Nateland, H. S., Johannessen, T., & Giske, N. H. (2005). Flavonoids from black chokeberries, *Aronia melanocarpa*. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18(1), 61-68.
2. Borowska, S., & Brzóska, M. M. (2016). Chokeberries (*Aronia melanocarpa*) and their products as a possible means for the prevention and treatment of noncommunicable diseases and unfavorable health effects due to exposure to xenobiotics. *Comprehensive Reviews in Food Science and food safety*, 15(6), 982-1017.
3. Matos, L. H. S., Masson, F. T., Simeoni, L. A., & Homem-de-Mello, M. (2018). Biological activity of dihydropyrimidinone (DHPM) derivatives: A systematic review. *European journal of medicinal chemistry*, 143, 1779-1789.
4. Kamat, V., Reddy, D. S., Amit Kumar, A. (2023). Catalytic role in Biginelli reaction: Synthesis and biological property studies of 2-oxo/thioxo-1,2,3,4-tetrahydropyrimidines, *Arch. Pharm.*, 356, e2300008.





P45

Kişniş (*Coriandrium Sativum* L.) Bitkisinin Fenolik Bileşik İçeriğinin HPLC-DAD ile Belirlenmesi ve Antioksidan Aktivitesinin Spektroskopik Yöntemle Araştırılması

Filiz Koçak*, Gamze Yıldız, Büşra Karkar, Saliha Şahin

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-Mail: filizkocak2003@gmail.com

Özet

Antioksidanlar, lipitlerin veya diğer biyomoleküllerin oksidasyonunu geciktirebilen veya engelleyebilen moleküldür. Antioksidan maddelerin için de önemli bir grubu oluşturan fenolik bileşikler, bir veya daha fazla hidroksil grubu içeren ortak bir aromatik halkaya sahip ikincil bitki metabolitleridir [1]. Fenolik bileşikler, pek çok doğal ve tıbbi bitkilerin yapısında bulunabilir. Kişniş (*Coriandrium sativum* L.), Çin maydanozu olarak da bilinen, Apiaceae familyasına ait yıllık bir bitkidir. Organoleptik ve tatlandırıcı özellikleriyle öne çıkan bu bitki, özellikle taze yaprakları ve meyvelerinin kuru tozu şeklinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda besleyici içeriği ve terapötik özellikleri sayesinde, en çok tercih edilen tıbbi bitkiler arasında yer almaktadır [2]. Bu çalışmada kişniş bitkisinin antioksidan özellikleri ve yapısında bulunan fenolik bileşikler kantitatif tayin edilmiştir. Antioksidan kapasite tayinleri spektroskopik yöntemler olan CUPRAC ve ABTS yöntemleri ile, toplam fenolik madde tayini ise Folin Ciocalteu yöntemi ile yapılmıştır. Ayrıca fenolik bileşiklerin kantitatif tayini için HPLC-DAD analiz yöntemi kullanılmıştır. Kişniş bitkisi (sap ve yaprak) ultrasonik destekli ekstraksiyon yöntemi ile 55°C sıcaklıkta 90 dk metanol ile ekstrakte edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda antioksidan kapasite CUPRAC yöntemi ile $2,03 \pm 0,13$ mg TE/g bitki, ABTS yöntemiyle $2,45 \pm 0,07$ mg TE/g bitki, toplam fenolik madde içeriği ise $5,67 \pm 0,12$ mg GAE/g bitki olarak bulunmuştur. Ayrıca ekstraktta kateşin ($0,10 \pm 0,03$ mg/mL), prosiyanidin B2 ($0,10 \pm 0,03$ mg/mL), klorojenik asit ($0,03 \pm 0,00$ mg/mL), aeskuletin ($0,01 \pm 0,00$ mg/mL), rutin ($0,35 \pm 0,00$ mg/mL), kuersetin-3-B-D-glukozit ($0,11 \pm 0,00$ mg/mL) HPLC-DAD cihazı ile kantitatif tayin edilmiştir. Buna göre kişniş bitkisinin antioksidan özelliği açısından değerlendirilebilecek değerli bir doğal ürün olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Kişniş, antioksidan aktivite, fenolik bileşik, HPLC-DAD

Kaynaklar

1. Msaada, K., Jemia, MB, Salem, N., Bachrouch, O., Sriti, J., Tammar, S., ... & Marzouk, B. (2017). Üç kişniş (*Coriandrum sativum* L.) meyve çeşidinden elde edilen metanol ekstraktlarının antioksidan aktivitesi. *Arabian Journal of Chemistry*, 10, S3176-S3183.
2. Yıldız, H. (2016). Türkiye'den *Coriandrum sativum* L. yapraklarının uçucu yağ ve etanol ekstraktının kimyasal bileşimi, antimikrobiyal ve antioksidan aktiviteleri. *Uluslararası gıda özellikleri dergisi*, 19 (7), 1593-1603.





P46

Mor Tatlı Patates Ekstraktları ile Farklı Kumaş Boyama Özellikleri ve Antimikrobiyal Etkinliklerinin Araştırılması

İbrahim Kurt* & Aslı Göçenoğlu Sarıkaya

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 081930137@ogr.uludag.edu.tr

Özet

Tekstil kumaşlarının sentetik boyalar ile boyanması ucuz, daha iyi renk, parlaklık ve haslık vermesi gibi avantajlarının yanı sıra boyanmadan kalan fazla boyanın atık sulara karışması çevresel sorunlara yol açmaktadır. Son yıllarda, tekstil malzemelerinin işlevselliği ve güvenliği ile ilgili tüketici gereksinimleri artmış ve toplumumuzda sürdürülebilirlik, yeşil ve çevre dostu ürünlere yönelik artan bir hareket gözlenmiştir. Bu hareketle birlikte, ekolojik ve katma değerli tekstiller üretmek için tekstil endüstrisinde devrim yaratan özellikleri (böcek kovucu, koku giderici, alev geciktirici, UV koruması, floresan, antimikrobiyal aktivite, biyoyumluluk, biyolojik olarak parçalanabilirlik ve toksik olmama) nedeniyle doğal boyalara dönüş memnuniyetle karşılanmıştır. Mor tatlı patates son zamanlarda umut verici değerli doğal renklendirici kaynağı olarak önerilmektedir. Ipomoea batatas (L.) yani mor tatlı patates iri, nişastalı ve tatlı tadı olan önemli bir kök sebzedir. Bitki, dönüşümlü kalp şeklinde veya elsi loblu yapraklar ve orta büyüklükte birleşik petalli çiçekler taşıyan otsu çok yıllık bir sarmaşıktır. Yenilebilir yumrulu kök uzun ve sivridir, pürüzsüz bir kabuğu vardır. Kısa yetiştirme süresi olan 90 ila 120 gün, yüksek besin içeriği ve tatlılığı nedeniyle değerlidir. Mor tatlı patates (Ipomoea batatas (L.)) zengin bir antosiyanin kaynağıdır. Bitkilerde bulunan antosiyaninler geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir. Çiçek, meyve ve sebzelerden elde edilen mavi, kırmızı ve mor renkli pigmentler geleneksel olarak boya ve gıda renklendiricisi olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada mor tatlı patatesten farklı koşullarda elde edilen ekstrakt ile %100 pamuk kumaş mordanlı ve mordansız olarak boyandıktan sonra Escherichia coli ve Staphylococcus aureus'a karşı antimikrobiyal etkinliği araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mor tatlı patates, doğal boya, antimikrobiyal tekstil kumaşları

Kaynakça

1. Mardiyanto, M., Apriani, E. F., & Alfari, M. H. (2022). Formulation and In-vitro Antibacterial Activity of Gel containing Ethanolic extract of Purple Sweet Potato Leaves (Ipomoea batatas (L.) Loaded Poly Lactic Co-Glycolic Acid Submicroparticles against Staphylococcus aureus. Research Journal of Pharmacy and Technology, 15(8), 3599-3605.
2. Danila, A., Muresan, E. I., Chirila, L., & Coroblea, M. (2021, November). Natural dyes used in textiles: a review. In The 7th International Symposium TTPF, Iasi, Romania.
3. Mohanraj, R., & Sivasankar, S. (2014). Sweet Potato (Ipomoea batatas [L.] Lam)-A valuable medicinal food: A review. Journal of medicinal food, 17(7), 733-741.





P47

NCH-Pd-PEPPSI ve NHC-Pd (II)-Im (Im: 1-metilimidazol) Komplekslerinin Sentezleri ve Suzuki Miyaura Reaksiyonundaki Katalitik Aktivitelerinin Karşılaştırılması

Özlem Karaman*, Berkant Eren Aras & Meliha Çetin Korukçu

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: 082130064@ogr.uludag.edu.tr

Özet

NHC-Pd-PEPPSI kompleksleri (PEPPSI: piridin ile güçlendirilmiş ön katalizör hazırlama, kararlılık ve başlatma) çeşitli çapraz-kenetlenme reaksiyonlarında (Suzuki, Negishi, Stille, Kumada vb.), C-H aktivasyonu ve bazı C-heteroatom çapraz-kenetlenme reaksiyonlarında kullanılan oldukça etkin katalizörlerdir. Bu tür kompleksler, reaksiyonlar esnasında katalitik döngüde kolayca ayrılabilir bir ligand olan piridin ligandını içerdikleri için son yıllarda oldukça popüler olmuşlardır.

Bu çalışmada önce katalizör öncüsü olan 3-benzil-1-fenil-1H-benzo[d]imidazol-3-ium tuzu sentezlenmiş ve K_2CO_3 ve KBr beraberinde $PdCl_2$ ile piridin içerisinde etkileştirilerek karşılık gelen NCH-Pd-PEPPSI kompleksine dönüştürülmüştür. 3-Benzil-1-fenil-1H-benzo[d]imidazol-3-ium tuzu aynı koşullarda piridin yerine 1-metilimidazol kullanılarak NHC-Pd(II)-Im kompleksi de sentezlenmiştir. Yeni komplekslerin yapıları IR, 1H -NMR, ^{13}C -NMR spektrumları ve benzer yapıya sahip komplekslerin literatür verileriyle karşılaştırılarak ortaya konmuştur.

Sentezlenen komplekslerin katalizör olarak etkinliğini belirlemek ve atılabilir durumdaki yardımcı ligandın etkisini araştırmak üzere bazı aril bromürler ve boronik asitler arasında gerçekleştirilen Suzuki-Miyaura reaksiyonu ile çalışılmıştır. Bu reaksiyon bifenillerin oluşmasını sağlayan önemli bir C-C bağ oluşturma reaksiyonudur. Bazı optimizasyon çalışmaları gerçekleştirilerek sentezlenen katalizörün etkinliği araştırılmıştır. İki katalizörün de sulu ortam koşullarında oldukça iyi dönüşümler yaptıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anahtar Kelimeler: N-heterosiklik karben paladyum kompleksleri, N-heterosiklik karben-Pd-PEPPSI kompleksleri, NHC-Pd (II)-Im kompleksleri, Suzuki-Miyaura reaksiyonu.

Kaynakça

1. O'Brien, C. J., Kantchev, E. A. B., Valente, C., Hadei, N., Chass, G. A., Lough, A., ... Organ, M. G. (2006). Easily prepared air- and moisture-stable Pd-NHC (NHC=N-heterocyclic carbene) complexes: a reliable, user-friendly, highly active palladium precatalyst for the Suzuki-Miyaura reaction. *Chemistry (Weinheim an Der Bergstrasse, Germany)*, 12(18), 4743–4748. doi:10.1002/chem.200600251
2. Gogoi, B., Khargharia, S., Kar, R., Borah, B. J., & Das, P. (2024). A new air-stable Pd-PEPPSI N-heterocyclic carbene complex: Synthesis, structure, computational and catalytical studies. *Journal of Molecular Structure*, 1295(136678), 136678. doi:10.1016/j.molstruc.2023.136678
3. Korukçu, M. Ç., & Can, S. (2023). Pd-PEPPSI type complexes bearing unsymmetrical NHC ligand with phenyl-substituted backbone: Highly efficient catalysts for Heck–Mizoroki and Suzuki–Miyaura cross-coupling reactions. *Applied Organometallic Chemistry*, 37(5). doi:10.1002/aoc.7057





P48

Görünmeyi Görme: Kampüsün Mikrobiyal Haritası

Büşra Akdoğan^{1*} & Fehime Sevil Yalçın²

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Fen Bilgisi Eğitimi ABD

² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,
Biyoloji Eğitimi ABD, E-mail: bsrakd@hotmail.com

Özet

Günlük yaşamımızda sıkça temas ettiğimiz yüzeyler, görünmeyen bir mikrobiyal çeşitliliğe ev sahipliği yapar. Gözle görülemeyen bu canlılar arasında bakteriler, doğada en yaygın bulunan ve dikkat çeken mikroorganizmalardır. Tek hücreli ve prokaryotik yapıda olan bakteriler; hava, su, toprak, bitkiler, hayvanlar ve insanlar gibi çok çeşitli ortamlarda yaşayabilir. Yaygın kanının aksine, tüm bakteriler zararlı değildir; bazıları çevre ve insan sağlığı açısından önemli faydalar sağlar. Ancak patojen bakteriler insan sağlığı açısından tehdit oluşturabilir ve çeşitli yollarla bulaşarak hastalıklara neden olabilir. Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Anafartalar Yerleşkesi'ndeki ortak kullanım alanlarında (kapı kolları, masa yüzeyleri, merdiven korkulukları vb.) bulunan toplam bakteri yükünü belirlemeyi amaçlamaktadır. Kampüsün çeşitli noktalarından alınan örnekler laboratuvar ortamında analiz edilmiş, elde edilen bulgular ışığında mikrobiyal yoğunluk değerlendirilmiştir. Sayısal verilerle desteklenen bu analiz, bireysel hijyenin önemine dikkat çekmenin yanı sıra bu alanlarda alınması gereken önlemleri vurgulamaktadır.

Elde edilen sonuçlar, ortak kullanım alanlarında mikrobiyal yoğunluğun ciddi boyutlara ulaşabildiğini göstermekte ve hijyen bilincinin artırılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakteri, mikroorganizma, temas

Kaynakça

1. Siyokoğlu, A. (2010). Marmara Üniversitesi Göztepe Yerleşkesi'ndeki Ortak kullanım Alanlarında Toplam Bakteri Yükünün Araştırılması (Master's thesis, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
2. Töman, U., & Çeker, E. (2019). Mikroorganizmaların özelliklerini anlama düzeylerinin belirlenmesine yönelik gelişimsel bir çalışma. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(3), 570-584.





P49

Sulu Çözeltilerden Kurşun Gideriminde Manyetik Atık Nanokompozitin Biyoadsorban Olarak Kullanımı

Sedanur Güder*, Özlem Marankoz & Ayşen Höl

Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, E-mail: sedanurguder16@gmail.com

Özet

Çevre kirliliği insan geleceğini tehdit eden, günümüzün en önemli problemlerinden biridir. Hızlı endüstrileşmenin doğal sonucu olan ağır metal kirliliği, çevre kirliliğine neden olan kirleticilerin başında gelmektedir [1]. Bu ağır metaller arasında kurşun, insan sağlığı üzerindeki zararlı etkisi nedeniyle oldukça toksik bir ağır metal olarak kabul edilmektedir [2].

Son zamanlarda, ağır metal giderimi için çevresel olarak sürdürülebilir ve ekonomik olarak uygulanabilir bir alternatif olarak biyosorpsiyonun kullanımına olan ilgi artmaktadır. İnert biyokütlenin potansiyelinden yararlanan biyolojik bir yöntem olan biyosorpsiyon, atık sulardaki ağır metallerin iyileştirilmesi için umut verici ve ikna edici bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır [3].

Bu çalışmada literatürde yer alan, kahve atıklarının Fe_3O_4 ile etkileştirilmesiyle manyetik özellik kazandırılan biyoadsorbanın, sulardaki Pb (II) iyonlarının gideriminde kullanılabilirliği incelenecektir. Sentezlenen adsorbanın karakterizasyon çalışmaları hakkında bilgi verilecektir. Ayrıca çözelti pH'ı, temas süresi, adsorban miktarı ve sıcaklık gibi koşulların sulu çözeltiden Pb (II) sorpsiyonu üzerindeki etkisi incelenecektir. Elde edilen sonuçlardan sulu çözeltilerden Pb (II)'nin uzaklaştırılması için adsorban olarak modifiye edilmiş kahve atığının kullanılabileceği ifade edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Pb, adsorpsiyon, kahve atığı, manyetik ayırma, atık su

Kaynakça

1. Gündüz, T. (2008). Çevre kimyası. Gazi Kitabevi. 1. Baskı, Ankara
2. Edathil, A. A., Shittu, I., Zain, J. H., Banat, F., & Haija, M. A. (2018). Novel magnetic coffee waste nanocomposite as effective bioadsorbent for Pb (II) removal from aqueous solutions. Journal of Environmental Chemical Engineering, 6(2), 2390-2400.
3. Xie, S. (2024). Biosorption of heavy metal ions from contaminated wastewater: an eco-friendly approach. Green Chemistry Letters and Reviews, 17(1), 2357213.





P50

Atık Yağını Getir Sabununu Yap Çalışması

Sabriye Aslı Mete, Yusuf Sağaltıcı, Yusuf Açar, Dilara Atar, Aybüke Pabuçcu Akış* & Nil Orhan Özteber

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, E mail: aybuke.pabuccuakis@deu.edu.tr

Özet

Sürdürülebilirlik, kaynakların bugünkü ihtiyaçları karşılamak için kullanılırken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme hakkının korunması anlamına gelir. Bu kavram çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları içerir. Yani çevreye zarar vermemek, ekonomik olarak sürdürülebilir olmak ve toplumsal eşitliği sağlamak gibi hedefleri bulunmaktadır. Kimya açısından düşünüldüğünde, sürdürülebilirlik özellikle çevre dostu teknolojilerin ve ürünlerin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada, atık yağların geri dönüşüm sürecinde yeniden sabun yapılarak değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Atık yağların özellikle su kaynaklarına dökülmesi ciddi düzeyde su kirliliğine yol açmaktadır. Bunun yanında, atık yağların yeniden sabun yapılarak değerlendirilmesi, döngüsel ekonomiyi destekler ve sıfır atık hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olur. Ayrıca, atık yağların kullanılarak sabun üretimi ile düşük maliyetli bir ürün elde edilir. Bu da özellikle yerel üretimi ve küçük ölçekli girişimleri teşvik edebilir. Çalışma için ilk olarak farklı yerlerden (evler, restoranlar gibi) atık yağlar toplanmış ve laboratuvar ortamında sabun üretimine uygun hale getirilmiştir. Çalışma sonunda atık yağlardan sabun elde edilmesine yönelik olarak eğitim fakültesinde öğretmen adayları ve lise öğrencilerine yönelik “ATIK YAĞINI GETİR SABUNUNU YAP” isimli bir sabun yapımı atölyesi düzenlenmiştir. Bu atölyede 3 kimya öğretmen adayı, 1 kimya öğretmeni ve 1 öğretim üyesi eğitmen olarak yer almıştır. Atölyeye; lise öğrencileri (9 tane) ve farklı branşlardan (40 tane) öğretmen adayları katılmıştır. Kimya laboratuvarında atölye katılımcılarına geri dönüşüm ve sürdürülebilirlik konularında bilgilendirme yapıldıktan sonra katılımcılar gruplara ayrılmıştır. Gruplara ilk olarak atık yağlardan sabun yapımı gösterilmiş ve sonrasında onlara da sabun yaptırılmıştır. Laboratuvar ortamında NaOH beherde çözündürülmüş ve ardından süzmüş olduğumuz atık yağ yavaş yavaş kostik çözeltisinin içerisine eklenirken karıştırma işlemi yapılmıştır. Karıştırma işleminde bazı gruplar yalnızca baget kullanırken bazı gruplar blender tercih etmiştir. Sabun yapımına devam ederken bir grup, sabununa tarçın katmıştır. Amaç tarçının sabuna vereceği doğal renk ve tarçının antimikrobiyal etkisinden yararlanmaktır. Uçucu yağlardan da lavanta, çay ağacı yağı ve az miktarda nane yağı kullanılmıştır. Atölye yaklaşık 50 dakika sürmüştür. Etkinlik sonunda katılımcıların etkinlik hakkındaki düşüncelerini almak için online bir anket yapılmıştır. Atölyeye katılan kişilerden anketi cevaplamaları istenmiştir. Anket sonuçlarını özetlenecek olursa; Ankete katılan 21 kişiden sadece 4 kişi daha önce sabun yaptığını belirtmiştir. Etkinliğe katılma amaçlarında en çok merak duygusunun ön planda olduğu görülmüştür. Bunun yanında, sabun yapımını öğrenmek ve eğlenmek de katılımcıların etkinliğe katılma amaçları arasında yer almaktadır. Etkinliğe katılanların neredeyse hepsi (20 kişi) etkinliğe dair olumlu ifadeler (çok güzel, çok keyifli, bilgilendirici gibi) kullanırken bir katılımcının olumsuz yorum yaptığı görülmüştür. Bu olumsuz yorumun nedeni olarak; zamanın kısıtlı olması ve sabunun ikinci kez yapılamaması yazılmıştır. Sonuç olarak bu etkinliğin katılımcılar tarafından hem keyifli hem de bilgilendirici (sürdürülebilirlik ve sabun yapımı gibi konularda) bir etkinlik olarak değerlendirildiği söylenebilir. Ayrıca etkinlik sonunda bazı katılımcılar sözlü olarak bundan sonra atık yağları geri dönüştüreceklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sabun, günlük hayatta kullanılan bir ürün olduğu için geri dönüşüm sürecinin sonuçlarının somut olarak görünmesini sağlamıştır. Diğer bir deyişle, bu çalışma sayesinde hem çevreye zararlı olan atık yağlar geri dönüştürülmüş hem de katılımcılar geri dönüşümün pratik bir uygulamasını öğrendiler. Dolayısıyla, bu çalışmanın sürdürülebilirlik bilincini ve geri dönüşüm farkındalığını arttırabilme potansiyeli olduğu düşünülmektedir.





Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, atık Yağ, sabun Yapımı

Kaynakça

1. Gürsoy Haksevenler, B. H., Kavak, F. F., & Akpınar, A. (2020). Sıfır Atık Yönetimi, Marmara Üniversitesi Anadoluhisarı Kampüsü Örneği. Kent Akademisi Dergisi, 13(4), 722-735.
2. DeJarnette, N. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. Education, 133(1), 77-84.
3. Bilgin, R. (2020). Sıfır Atık Yönetimi ve Literatür Verileri. Aksaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
4. Özen, Ö. (2023). Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Biyoplastikler ile Tekstil Malzemelerinin Tasarımda Kullanımı Üzerine Deneysel Bir Çalışma (Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi.
5. Ergülen, A., & Atıcı, F. (2020). Toplam Kalite, Çevre ve Sıfır Atık Yönetimi; Yaklaşımlar, Kazanımlar ve Eleştiriler. Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, 24(2), 299-328.
6. Deveci, İ. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Journal of Multidisciplinary Studies in Education, 2(1), 1-15.
7. Kaya-Capocci, S., Pabuçcu-Akış, A. & Orhan-Özteber, N. (2024). Entrepreneurial STEMEducation: Enhancing students' Resourcefulness and Problem-solving Skills. Research In Science Education, 54(4), 1-32.





P51

CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Şişme Davranışlarının İncelenmesi

Aylin Öztürk*, Sabri Doğa Damğa & Hasine Kaşgöz

İstanbul Üniversitesi-Cerrapaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü, E-mail: aylin.ozturk@ogr.iuc.edu.tr

Özet

İç içe geçmiş ağ yapılı polimerler (IPNs) genel anlamıyla iki veya daha fazla polimerin kendi aralarında çapraz bağlanarak oluşturdukları yapılardır. Hidrojel yapısındaki iç içe geçmiş ağ yapılı polimerler de yapılarındaki polimerlere bağlı olarak yüksek su tutma kapasitesi, mekanik dayanıklılık, uyarıya duyarlılık ve biyouyumluluk gibi özelliklere sahip olabilmekte ve bu nedenle ilaç salımında, çeşitli biyolojik uygulamalarda, tarımsal alanda, ayırma proseslerinde, metal iyonu ve boyar madde adsorpsiyonunda başarıyla kullanılabilmektedirler [1, 2, 3]. Karboksimetil selüloz ise, selülozun bir türevi olup, suda iyi çözünmesi, yüksek su emme kapasitesi, biyolojik bozunabilirliği ve biyouyumluluğu, jelasyon davranışı, yaygın olarak bulunması ve düşük maliyetli olması nedeniyle ön plana çıkmaktadır [4, 5]. Son yıllarda karboksimetil selüloz esaslı IPN yapıların geliştirilmesine ve farklı alanlarda kullanımına yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır.

Çalışmada, biyobozunur ve biyouyumlu karboksimetil selüloz (CMC)-poli(2-akrilamido-2-metil-1-propansülfonik asit) (PAMPS) IPN hidrojel yapılar sentezlenmiş ve elde edilen polimerler FTIR spektroskopisi, jelasyon miktarı ve fonksiyonel grup miktarı analizleri ile karakterize edilmiş, besleme bileşiminin değişimi ile yapısal özelliklerin değişimi ilişkilendirilmiştir. Bunun yanı sıra ürünlerin şişme davranışları detaylı olarak incelenmiş, şişme kinetikleri ve pH 'a duyarlılık özellikleri ortaya konmuştur. IPN yapı içerisinde P(AMPS) polimerinin artması ile jelasyon oranı değişmiş, fonksiyonel grup miktarı artmış ve yüksek oranda -COOH ve -SO₃H grubu içeren polimerler elde edilmiştir. Yapı içerisine ilave edilen AMPS ünitelerinin varlığı ile yüksek su tutma kapasitesi elde edilirken aynı zamanda pH'a duyarlılık özelliğinde de artış gözlenmiştir. CMC/P(AMPS) esaslı IPN yapılar kontrollü şişme davranışı sergilemiş, böylece kontrollü gübre salımı ve adsorpsiyon gibi endüstriyel uygulamalar başta olmak üzere pek çok alanda kullanılabilecek potansiyele sahip malzemeler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İç içe geçmiş ağ yapılı polimerler, karboksimetilselüloz, şişme davranışı, biyobozunur polimerler

Kaynakça

1. Wu, J., Xue, W., Yun, Z., Liu, Q., Sun, X. (2024) Biomedical applications of stimuli-responsive "smart" interpenetrating polymer network hydrogels. *Mater. Today Bio*, 25, 100998.
2. Dragan, E.S. (2014). Advances in interpenetrating polymer network hydrogels and their applications. *Pure Appl. Chem.* 86,1707–1721.
3. Ngwabebhoh, F.A.; Gazi, M.; Oladipo, A.A. (2016). Adsorptive removal of multi-azo dye from aqueous phase using a semi-IPN superabsorbent chitosan-starch hydrogel. *Chem. Eng. Res. Des.* 112, 274–288.
4. Chen, R.; Yang, S.; Liu, B.; Liao, Y. (2023). Eco-Friendly Semi-Interpenetrating Polymer Network Hydrogels of Sodium Carboxymethyl Cellulose/Gelatin for Methylene Blue Removal. *Materials*, 16, 3385.
5. Olad, A., Aghayan J, Garkhani H, Akbarzadeh M, (2022). Carboxymethyl cellulose based semi IPN hydrogel nanocomposite with improved physicochemical and mechanical properties. *Journal of Polymer Research* 29:460.





P52

CMC/P(AMPS) Esaslı İç İç Geçmiş Ağ Yapılı (IPN) Hidrojel Sistemlerinin Boyar Madde Adsorpsiyonunda Kullanımının İncelenmesi

Sabri Doğa Damğa*, Aylin Öztürk & Hasine Kaşgöz

İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Mühendisliği Bölümü, E-mail: dogadmg2002@gmail.com

Özet

Günümüzde endüstrileşmenin artışı ile beraber çevresel olarak birtakım problemler de ortaya çıkmakta, özellikle sulardaki kirlilik insanoğlu için tehdit edici boyutlara ulaşmaktadır. Boyar maddeler de özellikle tekstil sanayinde yaygın olarak kullanılmakta ve atık sularının çevreye verilmeden önce boyar maddelerin insan sağlığına olumsuz etkilerinden dolayı arıtılması gerekmektedir. Literatür çalışmalarında ise, boyar maddelerin sulardan uzaklaştırılmasında hidrojellerin kullanımı konusundaki çalışmaların ivme kazandığı görülmektedir [1, 2]. Çeşitli fonksiyonel gruplara sahip hidrojeller gerek yüksek su tutma özellikleri gerekse yüksek oranda fonksiyonel grup içerebilmeleri nedeniyle doğal esaslı sorbentlere nazaran daha yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahiptir. İç içe geçmiş ağ yapılı polimerler (IPNs) de gerek farklı fonksiyonel gruplara sahip polimerlerin kombinasyonuna imkân vermeleri açısından, gerekse de mekanik dayanımı yüksek ve farklı formatta hidrojellerin eldesi mümkün olduğundan üzerinde yaygın araştırmaların yapıldığı polimerik adsorbentler olarak karşımıza çıkmaktadır [3, 4]. Karboksimetil selüloz da suda iyi çözünen, biyouyumlu, kolay ulaşılabilir ve ekonomik olması açısından farklı şekillerde modifikasyonlar ile çeşitli polimerik malzemelerin üretilbildiği bir polimer olarak önem kazanmaktadır.

Çalışmada, boyar madde adsorpsiyonunda kullanılabilecek yüksek oranda fonksiyonel grup içeren ve yüksek su tutma kapasitesine sahip aynı zamanda mekanik dayanımı olan adsorbentlerin eldesi amacıyla sentezlenen, karboksimetil selüloz (CMC)-poli(2-akrilamido-2-metil-1-propan sülfonik asit) (P(AMPS)) IPN hidrojellerin boyar madde adsorpsiyonunda kullanımları incelenmiştir. Boyar madde olarak sularda toksik etkiye sahip metilen mavisi seçilmiş ve farklı polimer oranlarında besleme bileşimi ile hazırlanan polimerlerin metilen mavisi tutma kapasiteleri belirlenmiştir. Boyar madde tutma kapasiteleri gerek fonksiyonel grup miktarı gerekse de şişme oranı ile ilişkilendirilmiştir. Boyar madde konsantrasyonu ve zaman gibi farklı değişkenler ile boyar madde tutma kapasitelerinin değişimi incelenmiş, adsorpsiyon kinetiği ve adsorpsiyon mekanizmaları ortaya konmuştur. Çapraz bağlı CMC polimerine oranla CMC-P(AMPS) IPN hidrojellerin daha yüksek oranda boyar madde tutma kapasitesine sahip olduğu ve daha kısa sürede adsorpsiyonun gerçekleştiği görülmüştür. Gerek yüksek adsorpsiyon kapasiteleri gerekse de yüksek su tutma kapasitelerine rağmen mekanik dayanımları da göz önüne alınacak olursa CMC-P(AMPS) IPN hidrojellerin boyar madde gideriminde üstün özelliklere sahip sorbent olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İç içe geçmiş ağ yapılı polimerler, karboksimetil selüloz, boyar madde adsorpsiyonu, metilen mavisi.

Kaynakça

1. Xiao-Sai, H., Rui L., Guoxing S., (2018). Super-adsorbent hydrogel for removal of methylene blue dye from aqueous solution, J. Mater. Chem. A, 6,1761.
2. Honglin Zhu, Sunni Chen, Yangchao Luo, (2023). Adsorption mechanisms of hydrogels for heavy metal and organic dyes removal: A short review. Journal of Agriculture and Food Research 12, 100552.





3. Chen, R.; Yang, S.; Liu, B.; Liao, Y. (2023). Eco-Friendly Semi-Interpenetrating Polymer Network Hydrogels of Sodium Carboxymethyl Cellulose/Gelatin for Methylene Blue Removal. *Materials*, 16, 3385.
4. Ngwabebhoh, F.A.; Gazi, M.; Oladipo, A.A. (2016). Adsorptive removal of multi-azo dye from aqueous phase using a semi-IPN superabsorbent chitosan-starch hydrogel. *Chem. Eng. Res. Des.* 112, 274–288.





P53

Taze Kerevizin (*Apium Graveolens*) Kök, Sap ve Yapraklarının Ultrasonik Destekli Yöntem Kullanarak Farklı Çözücüler ile Ekstraksiyonu ve Antioksidan Özelliklerinin Belirlenmesi

Hilal Akbaş*, Açelya Aklan, Gamze Yıldız & Önder Aybastier

Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat, Kimya Bölümü, E-mail: hillakbs620@gmail.com

Özet

A. graveolens, maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasına ait olup kereviz olarak bilinir. Yaprakları, temel mineraller, vitaminler ve besin maddelerinin yanı sıra kerevize özgü güçlü kokusunu veren bitki hormonları ve uçucu yağları yüksek oranda içermektedir [1]. Geleneksel olarak çeşitli sağlık sorunlarını tedavi etmek için kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda anti-enflamatuvar, antiradikal, antidiyabetik, antikoagülan, hipolipidemik, hipokolesterolemik ve nöroprotektif etkiler de dahil olmak üzere çeşitli farmakolojik etkilere sahip olduğu gösterilmiştir [2]. Günümüzde kereviz sapı ve yaprakları taze olarak salatalarda, detoks sularında ve çeşitli yemeklerde yaygın şekilde tüketilmektedir. Kereviz kökü ise özellikle çorbalarda, pürelerde ve sebze yemeklerinde kullanılan, yüksek lif içeriği ve sağlık açısından faydalarıyla öne çıkan bir bileşendir.

Bu çalışmada, *A. graveolens* bitkisinin kök, sap ve yaprak kısımlarından farklı çözücü sistemleri kullanılarak ultrasonik destekli ekstraksiyon yöntemiyle fenolik bileşiklerin etkin şekilde elde edilmesi ve antioksidan kapasitelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, her bir bitki bölümünden 2 g tartılarak, belirlenen çözücü kombinasyonlarıyla toplam 18 farklı ekstraksiyon 50 °C'de 60 dk'da gerçekleştirildi. Elde edilen ekstraktlar süzülerek analize hazır hale getirildi. Antioksidan kapasite ABTS ve CUPRAC yöntemleri ile, toplam fenolik madde içeriği ise Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlendi. Ekstraktlar arasında en yüksek toplam fenolik içeriğin, etanol-su-asit kombinasyonu ile elde edilen yaprak ekstraktına ait olduğu (9,09±0,22 mg GAE/g bitki) tespit edildi. Bu ekstraktın içerdiği fenolik bileşiklerin tespiti ve miktar tayini amacıyla Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi (HPLC) analizi gerçekleştirildi. Yapılan analizler sonucunda, *A. graveolens*'in farklı kısımlarından elde edilen ekstraktlar arasında en yüksek antioksidan kapasitenin yaprak kısmında bulunduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, *A. graveolens* yapraklarının antioksidan açısından en etkili bitki kısmı olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, *apium Graveolens*, fenolik madde, ekstraksiyon

Kaynakça

1. Sameh, B., Ibtissem, B., Mahmoud, A., Boukef, K., & Boughattas, N. A. (2011). Antioxidant Activity of *Apium graveolens* Extracts. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 1(5–6), 340–343.
2. Panchamoorthy, R., Mohan, U., & Muniyan, A. (2022). *Apium graveolens* reduced phytofabricated gold nanoparticles and their impacts on the glucose utilization pattern of the isolated rat hemidiaphragm. *Heliyon*, 8(1), e08805.





FİRMA TANITIMLARI





NCC-NEWTECH CHEMICAL COMPANY

Araştırma ve uygulama deneyimi on yıldan fazla olan Newtech Kimya altın, gümüş, kurşun-çinko, bakır, krom, kömür, kum, silis, agrega, seramik, mermer, manyezit, granit, feldspat ve diğer maden tesislerinde üretim sonucu açığa çıkan atıkların susuzlaştırılması için kullanılan koagülant ve flokülantlar ile birlikte madenlerde temiz su ihtiyacının sağlanması için kullanılan reverse osmoz sistemlerinin ihtiyaçları olan antiskalantları tedarik eden ve tedarik süreçlerinde profesyonel şekilde teknik hizmet veren tamamen yerli sermaye ile kurulmuş bir Türk firmasıdır. Newtech Kimya, imza attığı kaliteli projelerle ismini ve sektördeki yerini daima sağlamlaştırarak, yurt içinde ve yurt dışında kamu kurum ve özel sektör kuruluşlarına karşı taahhüt ettiği tüm bu projeleri başarıyla yürütmektedir. Sektöründeki isim ve güvenilirliğine yakışır kalitede projeler hazırlayarak, müşterilerinin ihtiyaçlarını zamanında karşılamayı ve uzun vadeli iş birliği kurmaya önem vermeyi prensip haline getirmiştir. Ar&Ge, uygulama ve satış ekibine sahip olan Newtech Kimya, sorunları çözme odaklı, müşterilerinin ortak hedeflerini gerçekleştirebilecek kaliteli ürünleri rekabetçi fiyatlarla profesyonel teknik hizmet ile sunmaktadır. Tescil edilmiş Newfloc® ve Newplus® markalarımız ile sizlere artı değer katıyoruz.

ÜRÜNLER:

- Maden Proses ve Susuzlaştırma Kimyasalları (Koagülantlar ve Flokülantlar)
- Su Şartlandırma Kimyasalları (Antiskalantlar vb.)
- Petrokimya Endüstrisi Kimyasalları
- Atık Su ve İçme Suyu Arıtma Kimyasalları
- Kâğıt Proses Kimyasalları
- Özel Su Arıtma Kimyasalları

Projelerimiz

➤ Kocaeli Körfez Projesi

Türkiye'nin en büyük Çevre Projesi olan Büyük Körfez Projesinde kullanılan kimyasal ürünleri tedarik ediyor olmaktan gurur duyuyoruz. Newen serisi özel flokülantlarımız ile projeye değer katarak en iyi şekilde susuzlaştırma performansına ulaşılmaktadır. Proje ortağı olarak çamur susuzlaştırma için özel çözümler sunuyoruz.

➤ Mogan Gölü Dip Çamuru Tarama ve Susuzlaştırma Projesi

Avrupa'nın en büyük, dünyanın ise ikinci en büyük iç su dip temizliği projesi olan Mogan Gölü Dip Çamuru Temizliği projesinde Newtech Kimya kullanılan tüm koagülant ve flokülantların tedarikçisi olarak rol almış olmaktan gurur duymaktadır.

➤ MTA Sondaj Atık Çamuru Susuzlaştırma Projesi

MTA ile yürütülen çalışmalarda, Türkiye'de ilk defa sondaj çamurunun bertarafı için kullanılan koagülant, flokülant ve geotekstil filtre ürünlerin tedariki gerçekleştirilmiştir. Newen serisi özel koagülant ve flokülantlarımız ile projeye değer katarak en iyi şekilde susuzlaştırma performansına ulaşılmıştır.

BELGELERİMİZ:

- ISO 45001:2018 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sertifikasyonu
- ISO 9001:2015 Kalite Yönetim Sertifikasyonu
- ISO 14001:2015 Çevre Yönetim Sertifikasyonu
- ISO 10002:2015 Müşteri Memnuniyeti Kalite Yönetim Sistemi





ENGLISH TIME



Çanakkale



%100 Öğrenme Garantisi	Sürekli Gelişim ve İnovasyon
Her Alanda İngilizce	Yüksek Teknoloji

Türkiye'nin en büyük ve öğrencisine en çok değer veren kurumu, <https://www.englishtime.com/canakkale>

Çanakkale'de İngilizce Kursu: Bireysel açıdan İngilizce öğrenmeye çalışarak istenilen düzeye ulaşmak pek mümkün değildir. Kapsamlı şekilde birçok unsurun profesyonel şekilde ele alınması gerekir. Ayrıca konusunda tecrübe sahibi, üniversite eğitimi almış ve sertifikalı uzman öğretmenler eşliğinde destek alınması çok önemlidir. Özel materyaller, kullanılan teknolojiler ve kitaplar üzerinden amaca uygun şekilde doğru eğitim verilmelidir. En önemlisi etkin program düzenlemesi yapılmalı ve aşamalı şekilde İngilizce eğitimi verilmelidir. Bu yüzden tam donanımlı ve kusursuz bir destek altında **English Time Çanakkale** şehri üzerinden en iyi hizmeti sağlıyor. Geleceğe umutla bakmak ve emin adımlarla başarıya ulaşabilmek konusunda doğru İngilizce düzeyine ulaşmak mümkün.

Doğru İngilizce Eğitimi: İngilizce eğitimi alınmak istendiğinde pek çok unsur dikkatli şekilde incelenmelidir.

- ✓ Üniversite mezunu, profesyonel ve sertifikalı öğretmenler
- ✓ Her kurda 120 ders saatlik yoğun İngilizce eğitimi
- ✓ İngilizce eğitimlerine göre özel program
- ✓ ETOPYA online canlı ders desteği
- ✓ Pratik yapabilme konusunda ders dışı düzenlenmiş farklı aktiviteler
- ✓ Hem yabancı hem de Türk öğretmen desteği
- ✓ Kullanılan doğru materyaller ve ferah eğitim alınabilecek derslikler

Bunlar gibi farklı unsurlar ele alarak inceleme gerçekleştirebilir ve güvenle **Çanakkale de İngilizce kursu** üzerinden üst düzey bir eğitim alabilirsiniz.

Profesyonel İngilizce Eğitimi ile Amacınıza Ulaşın: Pek çok amaç doğrultusunda farklı programlar üzerinden günümüzde İngilizce eğitimi verilmektedir. Ancak hangi amaçla olursa olsun ortak şekilde İngilizcenin belli başlı bazı unsurları yer alır. Bunlar mutlaka doğru şekilde ele alınmalı ve üst düzey eğitim verilmelidir. Hangi yabancı dil olursa olsun konuşarak öğrenilmesi gerektiğinden dolayı, İngilizce açısından konuşuran, düşündüren ve duyduğunu anlamak üzere cevap verme yetkisini teşvik edecek bir eğitim alınması gerekmektedir. Tüm bu olanakları tek bir çatı altında toplamış **English Time Çanakkale** 'de eğitim alan her öğrenci kur haklarını başka şehirlerdeki **English Time** şubelerine nakil alma hakkına sahiptir. Farklı amaçlar doğrultusunda etkin çözüm yöntemleri üzerinden hem teorik hem pratik en iyi eğitim verilmektedir.





İngilizce Kursu ile Elde Edilecek Kazanımlar: Günümüzde artık İngilizce öğrenmek için yurtdışına çıkma gibi bir mecburiyet artık bulunmuyor. İngilizceyi geliştirmek ve sürekli taze tutabilmek için tüm Türkiye’ de **English Time** Şubelerinde ömür boyu speaking aktivitelerine ücretsiz katılım hakkı bulunmaktadır. Temelden İngilizceyi konuşma düzeyine getirebilme konusunda **English Time Çanakkale de İngilizce kursu** yeterli gelecektir. Böylece kursa giderken pek çok kazanım elde edebilirsiniz.

- ✓ İngilizce hangi amaçla öğrenmek isteniyorsa o anlayış üzerinden destek verilir.
- ✓ Öğrenme alışkanlıklarına bağlı olarak buna göre eğitim sağlanır.
- ✓ Kalıp ve gramere aşırı bağlı kalmadan değişik aktivitelerle konuşma odaklı eğitim desteği gerçekleştirilir.
- ✓ Konusunda tecrübe sahibi ve üniversite mezunu Türk ve yabancı öğretmenlerle destek sağlanır.





DÜNYA LABORATUVAR



Mart 2014 tarihinde kurulmuş olup akreditasyon ve yetkilendirme faaliyetlerine kuruluş aşamasından itibaren başlamış olup Nisan 2015'te Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından akredite olmuştur. Haziran 2015'te şimdiki adıyla Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından çevre ölçümleri konusunda yetkilendirilmiştir. 2019 Mayıs ayında ise İSGÜM tarafından iş hijyeni kapsamında yetki belgesi almaya hak kazanmıştır. Laboratuvarın faaliyetleri Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Aile Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı ve TÜRKAK tarafından alınan Akreditasyon Belgesi ile yürütülmektedir.

Laboratuvar, Çevre konusunda 03/07/2009 tarihli 27277 sayılı Resmî Gazete 'de yayınlanan Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre Emisyon ve İmisyon konusunda ve 30/06/2012 tarihli 28339 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna tabi olarak çıkartılmış olan mevzuat hükümlerine tabii olan işletmelerde İş Hijyeni konularında ölçüm ve analiz hizmetlerini gerçekleştirerek müşteri taleplerini karşılamak amacıyla kurulmuştur. Laboratuvar, faaliyetlerini Bağlarbaşı Mh. Huzur Cd. Esenpark Sitesi No:175/6 Osmangazi/Bursa adresinde devam ettirmektedir.

Yetki Belgelerimiz

- ✓ Türkak Akreditasyon Belgesi
- ✓ Çevre Yeterlik Belgesi
- ✓ İSGÜM Yeterlilik Belgesi
- ✓ Marka Tescil Belgesi

Hizmetler

- ✓ Emisyon Ölçümleri
- ✓ İş Hijyeni Ölçümleri
- ✓ Periyodik Kontroller
- ✓ Çevresel Gürültü
- ✓ Sera Gazı Emisyonlarının Hesaplanması ve Raporlanması





ANA SPONSORLARIMIZ



T.C. GENÇLİK VE
SPOR BAKANLIĞI



NEWTECH
CHEMICAL COMPANY



ALTIN SPONSORLARIMIZ



DESTEKÇİLERİMİZ





UKÖK2026' da görüşmek üzere...!

