



EsAn 2026



PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ KİMYA BÖLÜMÜ

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ
16-19 NİSAN 2026

KONGRE
ÖZET KİTABI

VII.

ESER ANALİZ KONGRESİ

16-19 Nisan 2026 | Denizli

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ



www.esan2026.pau.edu.tr

 @esan_2026

<https://www.pau.edu.tr/esan2026>

İÇİNDEKİLER

Kongre Daveti	1
Teşekkür	2
Sponsorlar	4
Kongre Davetli Konuşmacılar	7
Kurullar	10
Bilimsel Program	18
Davetli Konuşmacı Sunu Özetleri	27
Sözlü Sunum Özetleri	34
Poster Sunum Özetleri	93



EsAn 2026



KONGRE DAVETİ

Pamukkale Üniversitesi, Kimya Bölümü Analitik Kimya ABD olarak VII. Eser Analiz Kongresi'ni (EsAn 2026) 16-19 Nisan 2026 tarihlerinde üniversitemizde düzenleyeceğimizi duyurmaktan mutluluk duymaktayız.

Kongrenin temel amacı, ulusal ve uluslararası eser analiz ile ilgili yeni bilgiler eşliğinde son gelişmelerin tartışılması için araştırmacıları bir araya getirmek ve yeni iş birlikteliklerinin oluşturmaya imkan sağlamaktır. Kongre programında özel oturum, davetli konuşmacılar, sözlü ve poster sunumları yer alacaktır.

Eser Analiz Kongresi, sadece tek bir alana ait olmayıp multidisipliner yapısı ile pek çok farklı alanlardan bilim insanlarını bir araya getirme potansiyeline sahiptir. Bu nedenledir ki, kimya, biyoloji, çevre, gıda, tıp, eczacılık, jeoloji ve ziraat gibi çeşitli alanlarda spektroskopi, kromatografi ve elektroanalitik yöntemleri kullanarak eser analiz uygulayan herkes kongrenin doğal davetlisidir. Araştırmalarınızı sözlü veya poster sunumu olarak sunmak için EsAn 2026'ya davetlisiniz.

Selam ve Saygılarımızla

Düzenleme Kurulu Başkanları

Prof. Dr. Ümit DİVRİKLİ

Prof. Dr. Abdullah AKDOĞAN



EsAn 2026



TEŞEKKÜR

VII. Eser Analiz Kongresi

Kongre Düzenleme Kurulu Adına

Eser analiz alanında ülkemizin en köklü bilimsel etkinliklerinden biri olan Eser Analiz Kongresi'nin yedincisini başarıyla tamamlamış olmanın haklı gururunu yaşamaktayız. Analitik kimya, çevre analizi, gıda güvenliği, ilaç analizi, biyoanalitik kimya ve adli analiz gibi geniş bir yelpazede gerçekleştirilen sözlü ve poster sunumları, kongremizin bilimsel zenginliğini ve disiplinlerarası niteliğini bir kez daha ortaya koymuştur. Bu vesileyle, kongremizin gerçekleştirilmesinde emeği geçen tüm paydaşlarımıza içten teşekkürlerimizi sunmayı bir borç biliriz.

Öncelikle, kongremize değerli bilimsel katkılarıyla iştirak eden tüm araştırmacılarımıza, akademisyenlerimize, lisansüstü öğrencilerimize ve sanayi temsilcilerimize en içten şükranlarımızı sunarız. Yurt içinden ve yurt dışından gelen katılımcılarımızın paylaştığı özgün araştırmalar, sundukları nitelikli bildiriler ve gerçekleştirilen verimli bilimsel tartışmalar, kongremizin temel amacı olan bilgi paylaşımı ve bilimsel iş birliği zeminini güçlendirmiştir. Genç araştırmacıların alana sundukları yenilikçi yaklaşımlar ise eser analiz alanının geleceği adına bizleri ümitlendirmiştir.

Kongremizin bilimsel niteliğinin korunmasında ve yüksek standartlarda gerçekleştirilmesinde belirleyici rol üstlenen Bilim Kurulu üyelerimize ayrıca teşekkür ederiz. Bildirilerin titizlikle değerlendirilmesi, oturumların planlanması ve bilimsel programın oluşturulması süreçlerinde gösterdikleri özveri, kıymetli zamanları ve uzmanlıklarıyla sağladıkları katkılar paha biçilemez niteliktedir. Bilim Kurulu üyelerimizin akademik birikimi ve yapıcı eleştirileri, kongremizin bilimsel kimliğini şekillendiren temel unsurlardan biri olmuştur.

Kongrenin organizasyonunun her aşamasında büyük bir özveri ve disiplinle çalışan Düzenleme Kurulu üyelerimize, sekreteryaya ekibimize ve teknik destek sağlayan tüm gönüllü arkadaşlarımıza şükranlarımızı iletmek isteriz. Aylar süren hazırlık dönemi boyunca gösterdikleri sabır, titizlik ve profesyonel yaklaşım, kongremizin sorunsuz bir şekilde gerçekleştirilmesini mümkün kılmıştır. Onların ekip ruhu ve bilimsel etkinliklere duydukları samimi inanç, bu organizasyonun başarısının en önemli güvencesi olmuştur.

Kongremizin maddi ve manevi açıdan desteklenmesinde önemli katkılar sağlayan tüm sponsor kuruluşlarımıza, destekçi kamu kurumlarımıza ve özel sektör temsilcilerimize de teşekkürlerimizi sunarız. Bilime ve bilimsel gelişmelere verdikleri değer somut bir göstergesi olan destekleri sayesinde kongremiz nitelikli bir bilimsel platform olarak hayata geçirilebilmiştir. Bilim ile sanayi arasındaki

köprülerin güçlendirilmesi adına gösterdikleri bu duyarlılık, eser analiz alanının ülkemizdeki gelişimine kalıcı katkılar sağlamaktadır.

Kongremize ev sahipliği yapan kurumumuza, akademik ve idari personeline, sundukları imkânlar ve gösterdikleri misafirperverlik nedeniyle ayrıca minnettarız. Etkinliğimizin tanıtımına katkı sağlayan basın mensuplarına ve kongre süresince sunulan hizmetlerin kusursuz biçimde yürütülmesini sağlayan tüm teknik personele de teşekkürü borç biliriz.

Elinizdeki bu kongre kitabı, VII. Eser Analiz Kongresi süresince paylaşılan bilimsel birikimin kalıcı bir kaydı niteliğindedir. Kongremizde sunulan çalışmaların, alandaki gelecek araştırmalara ışık tutmasını ve yeni bilimsel iş birliklerine zemin hazırlamasını temenni ederiz. Eser analiz alanının ülkemizde ve dünyada gelişimine katkı sunan bu bilimsel geleneğin önümüzdeki yıllarda da artan bir ivmeyle sürdürüleceğine olan inancımız tamdır.

Bir sonraki kongremizde yeniden buluşmak dileğiyle, emeği geçen herkese saygı ve şükranlarımızı sunarız.

Saygılarımızla,

**VII. Eser Analiz Kongresi
Düzenleme Kurulu Adına**



EsAn 2026



SPONSORLAR

PLATİN SPONSORLAR



PLATİN SPONSORLAR



REDOKS

ANALİTİK CİHAZLAR A.Ş.

ALTIN SPONSORLAR



GÜMÜŞ SPONSORLAR



DİĞER SPONSORLAR



ULAŞIM SPONSORLARI



KONGRE DAVETLİ KONUŞMACILAR



Prof. Dr. Mustafa SOYLAK

Nadir Toprak Elementleri ve Eser Analizde Bazı Uygulamalar

Analitik kimya alanındaki kapsamlı çalışmaları ve bilimsel üretkenliğiyle Türkiye’de ve uluslararası akademik çevrelerde güçlü bir bilimsel otorite olarak kabul edilmektedir. Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü’nde yürüttüğü araştırmalar; iz element analizleri, ağır metal tayini, çevresel kirleticilerin uzaklaştırılması, katı faz ekstraksiyonu ve mikroekstraksiyon tekniklerinin geliştirilmesi gibi analitik kimyanın temel ve uygulamalı birçok alt alanını ileri seviyeye taşımıştır. SCI kapsamındaki 1000’i aşkın yayını, 40.000’i aşan atıf sayısı ve 127 H-indeksi ile yalnızca yayın hacmi değil, bilimsel etki gücü açısından da dikkate değer bir konuma sahiptir. TÜBİTAK Bilim Ödülü ve TÜBA Asli Üyeliği

gibi seçkin bilimsel ünvanların yanı sıra, çevresel analizlerde kullanılan yeni adsorban ve ayırma malzemelerine yönelik patentleri de bulunmaktadır. Çok sayıda ulusal ve uluslararası araştırma projesinin yürütücülüğünü üstlenen Prof. Soylak, analitik kimyada yöntem geliştirme, çevre güvenliği, sürdürülebilir kimya ve yenilikçi ayrıştırma teknolojileri alanlarında bilimsel ilerlemeye somut katkılar sağlamış, yetiştirdiği öğrenciler ve oluşturduğu araştırma ekolleri ile alanın gelişimine kalıcı etkiler bırakmıştır.



Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE

Eser Analiz Çalışmalarında Yeni Perspektifler

01.06.1980 tarihinde Elazığ’da doğmuş, Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü’nden 2001 yılında bölüm/fakülte birinciliği ve üniversite ikinciliği dereceleri ile mezun olduktan sonra Analitik Kimya Anabilim Dalı’nda yüksek lisansını 2003 yılında tamamlamıştır. 2009 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde doktora eğitimini başarı ile tamamlayan Dr. Bakırdere, doktora eğitiminin bir kısmını Kanada Ulusal Araştırma Merkezi’nde sürdürmüştür. 2012 yılında Doçent, 2017 yılında profesör unvanını alan Dr. Bakırdere çeşitli kurum/kuruluşlarca desteklenmiş biri TÜSEB, 14’ü TÜBİTAK projesi olmak üzere toplam 40 bilimsel araştırma projesinde yürütücü, araştırmacı ve danışman olarak görev almıştır. Dr. Bakırdere, ayrıca TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projesi Destek Programı kapsamında yürütülen 30’u aşkın araştırma projesinde akademik danışmanlık yaparak, proje yürütme ve bilimsel çalışma yapma kültürünün lisans adına mentörlük görevi üstlenmiştir.

seviyesinde kazanılması Uluslararası saygın dergilerde yayınlanmış 405 makaleye, uluslararası saygın yayınevlerince basılan 2 kitaba, ulusal/uluslararası sempozyumlarda sunulmuş 304 bildiriye ve 2022 yılına ait ulusal bir patente sahiptir. Dr. Bakırdere yaptığı çalışmalar ile 2019 Yılı ODTÜ Prof. Dr. Mustafa N. Parlar Eğitim ve Araştırma Vakfı Araştırma Teşvik ödülü, 6 adet TÜBİTAK 2242- Üniversite Öğrencileri Araştırma Proje Yarışması’nda akademik danışman olarak Türkiye ve bölge geneli birincilik/ikincilik olmak üzere toplam 16 ödül kazanmıştır. Dr. Bakırdere 2015 yılında seçildiği Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) asosiy üyeliğinde gösterdiği başarılar nedeni ile 2024 yılında TÜBA Asli Üyesi olarak önerilmiş ve seçilmiştir. Ayrıca, Dünya genelinde 200 üyesi bulunan Küresel Genç Akademi üyeliğine 2018 yılında seçilmiş olup bu görevine “Alumni Member” olarak devam etmektedir. Akademik hayatına Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü’nde devam eden Dr. Bakırdere 2022 yılında İngiliz Kraliyet Akademisi Kimya Topluluğu’na “Fellow” üye olarak seçilmiş olup Türkiye Kimya Derneği Yönetim Kurulu üyeliği ve Genel Sekreterlik görevlerini sürdürmektedir.



Prof. Dr. Nevin ERK

*Biochar Temelli Elektrokimyasal Sensörler Kullanılarak
Farmasötik Kalıntıların Uzaklaştırılması*

Ordu/Mesudiye’de doğan Nevin Erk Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi’nde 1985 yılında lisans eğitimini, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nde Analitik Kimya alanında 1988 yılında yüksek lisans ve 1993 yılında doktora eğitimini tamamlamıştır. Dr. Erk Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı’nda 1996 yılında doçent ve Mayıs 2002 tarihinden itibaren ise profesör olarak çalışmalarını sürdürmektedir. Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı’nda Prof. Dr. Erk, lisans ve lisansüstü düzeyde dersler vermekte, yüksek lisans ve doktora tezlerinde danışmanlık yapmaktadır. Prof. Dr. Erk’in ulusal ve uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan pek çok araştırmasının yanı sıra, ulusal ve uluslararası kongrelerde sunulan çok sayıda bildirisi ile konferans/panel/sempozyum sunumları bulunmaktadır. Prof. Dr. ERK çapında 7 milyon araştırmacı arasından akademik ve bilimsel performansa göre ilk %2’lik dilime giren “Dünyanın En Etkili Bilim İnsanları” listesinde yer almıştır. Prof. Dr. ERK ulusal ve uluslararası projede yürütücü ya da araştırmacı olarak görev almıştır. Araştırma alanları analitik validasyon, spektrofotometrik, elektrokimyasal ve kromatografik ilaç analizleridir.



Prof. Dr. Celal DURAN

*Üniversitelerin Merkezi Araştırma Laboratuvarları ve
Akreditasyon*

Lisans öğrenimini 1989 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Lisansüstü eğitimini ise yine aynı üniversitede Fen Bilimleri Enstitüsü Kimya Anabilim Dalı’nda tamamlayarak 2000 yılında doktor unvanı aldı. Akademik çalışmalarına araştırma görevlisi, öğretim görevlisi ve yardımcı doçent olarak devam ettikten sonra, 2011 yılında doçent, 2016 yılında ise profesör unvanını aldı. TÜBİTAK, üniversiteler ve diğer kurum/kuruluşlarca desteklenmiş 27 projede araştırmacı, yönetici veya danışman olarak görev aldı. 12 adet tamamlanmış, 3 adet süren yüksek lisans ve doktora tez danışmanlığı mevcuttur. Çalışmalarının geneli; ayırma-zenginleştirme, ayırma-uzaklaştırma, atomik spektrometri, eser analiz ve yeni tayin metotları geliştirme üzerinedir. 35 yıldır devam eden akademik çalışmaları sonucunda; 78’i SCI, 18’i ASCI ve diğer olmak üzere 96 adet makale üretmiş, bu makalelere yapılan toplam atıf; WoS’a göre 4300, Scopus’a göre 4500’ün üzerindedir. H-indeksi 33, ortalama atıf 47’dir. Ayrıca ulusal ve uluslararası çeşitli kongre ve sempozyumlarda 200’den fazla bildiri sunmuştur. 2009-2022 yılları arasında Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) ile Karadeniz Teknik Üniversitesi arasında imzalanan Protokolle Akredite Akaryakıt Analiz/Araştırma Laboratuvarı Kurulum Projesinin Teknik ve İdari Yöneticiliğini yaptı. 2019 yılından bu yana aynı üniversitenin Merkezi Araştırma Laboratuvarı Teknik ve İdari Yöneticiliğini de sürdürmektedir. Halen aynı üniversitede, Fen Fakültesi Kimya Bölümü Analitik Kimya Anabilim Dalı’nda öğretim üyesi olarak görevini sürdürmektedir.



Prof. Dr. Fatma Nil ERTAŞ

Yeşilden Beyaza Analitik Kimya Uygulamaları

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü'nden 1985 yılında mezun olmuş ve yüksek lisans eğitimini aynı üniversitede 1988 yılında tamamlamıştır. YÖK bursiyeri olarak İngiltere Loughborough Teknoloji Üniversitesinde Dr. Arnold Fogg danışmanlığında elektroanalitik kimya alanında yürüttüğü doktora çalışmasını 1993 yılında tamamlamıştır. Ege Üniversitesi'nde elektroanalitik çalışmalarına devam etmiş ve voltametrik sıyırma tekniklerinin yanı sıra elektrokimyasal biyosensör geliştirme üzerine çalışmalarda bulunmuştur. Daha sonra bu alandaki bilgi birikimini elektrokimyasal SPME fiber üretiminde birleştirmiş ve bu fiberlerle kromatografik yolla pestisit analizlerine yönelmiştir. Günümüzde aptasensör çalışmalarının yanı sıra mikroekstraksiyon teknikleriyle çevre kirleticilerinin

kromatografik analizi konusunda çalışmalarına devam etmektedir.



Doç. Dr. Mustafa BENER

Antioksidan Kapasite Tayinlerinde Pratik Yaklaşımlar

Dr. Mustafa Bener, lisans eğitimini 2005 yılında İstanbul Üniversitesi Kimya Bölümünde tamamlamıştır. Aynı üniversitede Analitik Kimya alanında 2009 yılında yüksek lisans, 2013 yılında ise doktora derecelerini almıştır. 2020 yılında doçent unvanını almaya hak kazanmış ve aynı yıl İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı Başkanlığı görevini üstlenmiştir. Doktora çalışmaları kapsamında TÜBİTAK 2214-A Uluslararası Doktora Araştırma Bursu'nu kazanan Dr. Bener, Amerika Birleşik Devletleri Louisiana State University, Food Science departmanında misafir araştırmacı olarak çalışmalar yürütmüştür.

Dr. Bener'in araştırma alanları; antioksidan kapasite/aktivite tayin yöntemlerinin geliştirilmesi, optik sensör ve pratik ölçüm paketlerinin geliştirilmesi, gıda kimyası, gıda atıklarının katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi ve yeşil ekstraksiyon teknikleri gibi disiplinlerarası konuları kapsamaktadır. Alanında öncü hakemli dergilerde yayımlanmış 60'ın üzerinde araştırma makalesi, derleme, editöryal çalışma ve saygın yayın evlerince yayımlanmış kitap bölümü bulunmaktadır. Ayrıca Talanta, Molecules, Polymers and Applied Sciences gibi saygın dergilerde özel sayılar için misafir editörlük yapmıştır. Dr. Bener, 2022 yılında Doğa Bilimleri alanında Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) tarafından verilen Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanı Ödülü'ne layık görülmüştür. Halen TÜBA Genç Akademi Üyesi olarak bilimsel çalışmalarına ve alanın gelişimine katkı sunmaya devam etmektedir.

KURULLAR

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Mahmud GÜNGÖR, Prof.Dr.
Pamukkale Üniversitesi Rektörü

KONGRE BAŞKANLARI

Ümit DİVRİKLİ, Prof.Dr.
Kimya Bölümü Analitik Kimya ABD
Abdullah AKDOĞAN, Prof.Dr.
Kimya Bölümü Analitik Kimya ABD



EsAn 2026



KURULLAR

KONGRE ŞEREF KONUKLARI

Latif ELÇİ, Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Şeref GÜÇER, Prof.Dr.

Bursa Uludağ Üniversitesi



EsAn 2026



KURULLAR

KONGRE SÜRDÜREBİLRLİK KURULU

Celal DURAN, Prof.Dr.

Karadeniz Teknik Üniversitesi

Halil İbrahim ULUSOY, Prof.Dr.

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Hüseyin ALTUNDAĞ, Prof.Dr.

Sakarya Üniversitesi

Kenan DOST, Prof.Dr.

Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Latif ELÇİ, Prof.Dr.

Pamukkale Üniversitesi

Mustafa SOYLAK, Prof.Dr.

Erciyes Üniversitesi

Mustafa TÜZEN, Prof.Dr.

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Ümit DİVRİKLİ, Prof.Dr.

Pamukkale Üniversitesi



EsAn 2026



KURULLAR

KONGRE ORGANİZASYON KURULU

Ümit DİVRİKLİ, Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Abdullah AKDOĞAN, Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Emin KARAPINAR, Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Ayşen HÖL, Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Aslıhan ARSLAN KARTAL Prof.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Ahmet KAYA Doç.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Canan ONAÇ, Doç.Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Sevil SÖYLEYİCİ, Dr. Öğr. Üyesi

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Gülnihal ERTEN, Dr. Öğr. Gör.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Mehmet Alperen ERGÜN, Arş. Gör.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Nilgün ELYAS SODAN, Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Süleyman GÖKÇE, Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi

Gülşen AKSİN BİLTEKİN, Dr.

Denizli Pamukkale Üniversitesi



EsAn 2026



GRUP İÇİ YEREL ORGANİZASYON KOMİTESİ

Issam MRABET
İbrahim KAFAS
Ezgi ERSİN
Umut BAŞKURT
Muath NJJAR
Nazmiye Zeynep ŞAHİN
Emine BELYURT
Beste AYAZ
Fatmanur SELÇUKOĞLU
Begüm Gülce BİZİMYER
Hatice ÇAM
Derya GÖK
Fatma SOYTÜRK
Ferahî ORÇUN
Gülsüm Nur ÇEKİÇ
Özlem MARANKOZ
Sedanur GÜDER
Nazlıcan ŞİMŞEK
Ayşe Betül KOYUNCULAR
Ekin GÜLLAÇ
Meryem KILINÇ
Reyhan SARP
Web Sayfası ve Sosyal Medya Sorumlusu: Çağrı KARTAL

KURULLAR

KONGRE BİLİM KURULU

Prof. Dr. Ahmet E. EROĞLU
Prof. Dr. Ali GÜNDOĞDU
Prof. Dr. Aslıhan UZUN
Doç. Dr. Aydan ELÇİ
Prof. Dr. Ayşegül GÖLCÜ
Prof. Dr. Belgin İZGİ
Prof. Dr. Bengi USLU
Prof. Dr. Cemile ÖZCAN
Prof. Dr. Demirhan ÇITAK
Prof. Dr. Duygu ÖZDEŞ
Prof. Dr. Elif TÜMAY ÖZER
Prof. Dr. Elmas GÖKOĞLU
Prof. Dr. Esra ER BAĞDA
Prof. Dr. Fatih ERULAŞ
Prof. Dr. Feyzullah TOKAY
Prof. Dr. Fethiye GÖDE
Doç. Dr. Gülşah S. KANBEROĞLU
Prof. Dr. Hale SEÇİLMİŞ
Prof. Dr. Hamide Filiz AYYILDIZ

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi
Ege Üniversitesi
İstanbul Teknik Üniversitesi
Uludağ Üniversitesi
Ankara Üniversitesi
Kırklareli Üniversitesi
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Gümüşhane Üniversitesi
Uludağ Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Siirt Üniversitesi
Balıkesir Üniversitesi
Süleyman Demirel Üniversitesi
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan ÇABUK
Prof. Dr. İlknur DURUKAN
Prof. Dr. Kadriye Özlem SAYGI
Prof. Dr. Mehmet ÖZTÜRK
Doç. Dr. Melike BİLGİ KAMAÇ
Doç. Dr. Melike FIRLAK DEMİRKAN
Doç. Dr. Mustafa BENER
Doç. Dr. Mustafa Zafer ÖZEL
Doç. Dr. Nagihan KARAASLAN AYHAN
Prof. Dr. Nail ALTUNAY
Doç. Dr. Nebiye KIZIL
Prof. Dr. Nesrin HORZUM POLAT
Prof. Dr. Nevin ERK
Prof. Dr. Nil ERTAŞ
Prof. Dr. Nur AKSÜNER
Doç. Dr. Nuray GÜY
Prof. Dr. Nüket TİRTOM
Prof. Dr. Orhan Murat KALFA
Dr Öğr. Üyesi Osman ÇAYLAK
Prof. Dr. Özcan YALÇINKAYA
Prof. Dr. Özlem SÖĞÜT
Prof. Dr. Recai İNAM
Prof. Dr. Rehber TÜRKER
Prof. Dr. Reşat APAK
Doç. Dr. Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ
Doç. Dr. Sema ASLAN
Prof. Dr. Sema BAĞDAT
Doç. Dr. Serdar ŞANLI
Prof. Dr. Serkan ŞAHAN
Doç. Dr. Sezen SİVRİKAYA ÖZAK
Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE
Prof. Dr. Sibel SARAÇOĞLU
Prof. Dr. Sibel TUNÇ
Doç. Dr. Şükrü Gökhan ELÇİ
Doç. Dr. Şükrü KALAYCI
Prof. Dr. Yusuf DİLGİN
Prof. Dr. Yücel KADIOĞLU
Dr. Öğr. Üyesi Zeliha ERBAŞ
Doç. Dr. Zinar Pınar GÜMÜŞ

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Hacettepe Üniversitesi
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Gebze Teknik Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi
Hertfordshire Üniversitesi
Munzur Üniversitesi
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Hasan Kalyoncu Üniversitesi
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Ankara Üniversitesi
Ege Üniversitesi
Ege Üniversitesi
Sakarya Üniversitesi
Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Ege Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Balıkesir Üniversitesi
Ordu Üniversitesi
Erciyes Üniversitesi
Düzce Üniversitesi
Yıldız Teknik Üniversitesi
Erciyes Üniversitesi
Akdeniz Üniversitesi
Dokuz Eylül Üniversitesi
Gazi Üniversitesi
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Atatürk Üniversitesi
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Ege Üniversitesi



BİLİMSEL PROGRAM

EsAn2026

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ

16-19 Nisan 2026
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN FAKÜLTESİ
KİMYA BÖLÜMÜ



KONGRE PROGRAMI

6 Çağrılı Konuşmacı

46 Sözlü Sunum

134 Poster Sunum

SÖZLÜ SUNUM PROGRAMI

6 Çağrılı Konuşmacı
46 Sözlü Sunum



EsAn 2026



16 NİSAN 2026 PERŞEMBE		
09:00-10:00	Kayıt	
09:30-11:00	Açılış <i>Piyano Resitali (Dr. Öğr. Üyesi Serkan DEMİRTAŞ)</i> Prof. Dr. Ümit DİVRİKLİ , Prof. Dr. Abdullah AKDOĞAN (Kongre Başkanları) Prof. Dr. Latif ELÇİ (Kongre Sürdürülebilirlik Kurulu Başkanı) Prof. Dr. Mahmud GÜNGÖR (Pamukkale Üniversitesi Rektörü) Sponsorlara Plaket Takdimi Prof. Dr. M. Reşat APAK (Kongre Açılış Dersi)	
11:00-11:30	Kahve/Çay Arası	
Prof. Dr. Mehmet DOĞAN Oturumu Oturum Başkanları: Prof. Dr. Şeref GÜÇER, Prof. Dr. İlknur DURUKAN TEMUGE		
11:30-12:00	KD 1	Davetli Konuşmacı Prof. Dr. Mustafa SOYLAK Nadir Toprak Elementi ve Eser Analizde Bazı Uygulamalar
12:00-12:30	KD 2	Davetli Konuşmacı Prof. Dr. Nevin ERK Biochar Temelli Elektrokimyasal Sensörler Kullanılarak Farmasötik Kalıntıların Uzaklaştırılması
12.30-12.45	SS 01	Karbon Temelli Nanomalzemeler ile Eser Analizde Spektroskopik ve Elektroanalitik Çözümler Ayşem ARDA
13:00-14:00	Öğle Yemeği, Pamukkale Üniversitesi Yemekhanesi	
Prof. Dr. Yavuz ATAMAN Oturumu Oturum Başkanları: Prof. Dr. Reşat APAK , Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE		
14:00-14:30	KD 3	Davetli Konuşmacı Prof. Dr. Nil ERTAŞ Yeşilden Beyaza Analitik Kimya Uygulamaları
14:30-15:00	SS 02	Redoks Erdem ÖZDİL İleri Teknolojik Cihazlar ile Eser Element Analizleri
15:00-15:30	SS 03	Pard Mühendislik Umut KARGILI Doğal Ürünlerin Ekstraksiyonunda Yenilikçi İşleme Teknolojileri: Süperkritik CO ₂ Ekstraksiyonu ve Dondurarak Kurutma Yöntemleri
15:30-15:45	SS 04	Synthesis of MIL-88B(Co/Fe)@TiMxene Nanocomposite for Vortex Assisted Dispersive Micro-Solid-Phase Extraction Coupled with Flame Atomic Absorption Spectrometry (VA-D- μ-SPE) in the Trace Determination of Pb(II) in Water and Food Samples Abdirashid Adam ISAK
15:45-16:00	SS 05	Zn–Al-LDH@MIL-53(Al) Hibrit Malzemesi ile Çevresel Matrislerde Atrazin Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Furkan Uzcan
16:00-16:15	Kahve/Çay Arası	

Oturum 1		
Oturum Başkanları: Prof. Dr. Nil ERTAŞ, Prof. Dr. Kenan DOST		
16:15-16:30	SS 06	A Novel LTH-Based Microextraction System for Rapid and Sensitive Determination of Pb and Cd Sabrina SAJJAD
16:30-16:45	SS 07	PFAS Bileşiklerinin Kromatografik Tayinine Yönelik Katı Faz Özütleme Yüzeylerinin Hazırlanması Merve MEŞİN
16:45-17:00	SS 08	ZIF-MI/UiO-66 Metal-Organic Framework-Loaded Sublingual Patch for Burst-Sustained Delivery of Quercetin and Curcumin Sajid Khan SADOZAI
17:00-17:15	SS 09	Demir Esaslı Katı Faz Ekstraksiyonu Yöntemi İle Kadmiyumun Önderiştirilmesi Sonrası Göl Suyu Örneklerinde Tayini Ceren KUŞÇU KILIÇLI
17:15-17:30	SS 10	Eser Element Analizlerinde Sürdürülebilirlik: Laboratuvar Deneylerinin Karbon Ayak İzini Ölçen Yeni Bir Yaklaşım Barış YILDIZ
17:30-17:45	SS 11	Yağlıboya Tablolarda Metal Sabunlar Yıldız ÇAKMAK
17:45-18:45	Poster Sunumu (P1-P69)	
19:00-23:00	Açılış Kokteyli (Pamukkale Üniversitesi Prof. Dr. Hüseyin YILMAZ Kongre ve Kültür Merkezi)	
17 NİSAN 2026 CUMA		
Oturum 2		
Oturum Başkanları: Prof. Dr. Mustafa SOYLAK, Prof. Dr. Latif ELÇİ		
09:00-09:30	KD 4	<i>Davetli Konuşmacı</i> Prof. Dr. Sezgin BAKIRDERE Eser Analiz Çalışmalarında Yeni Perspektifler
09:30-09:45	SS 12	Yeşil Kimya İlkeleri, Sürdürülebilir Metrikler, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Karbon Ayak İzi, Çevre Dostu Solventler ve Atık Yönetimi İlknur DURUKAN TEMUGE
09:45-10:00	SS 13	Kimya Laboratuvarında Sağlıklı Ve Güvenli Ortamlara Yeşil Kimyanın Etkisi: Türkiye Ve İngiltere Karşılaştırması Mustafa Zafer ÖZEL
10:00-10:15	SS 14	Pipet Tip Katı-Faz Ekstraksiyon Yöntemi Kullanılarak Domestik Kedilerin (Felis silvestris catus) Ürün Numunelerinde Kotinin Miktarının Eser Düzeyde Tayini Kartal ÇETİNTÜRK
10:15-10:30	SS 15	Çevresel Su Örneklerinde Azinfos metil ve Klorofenvinfos Pestisit Kalıntılarının İzlenmesi İçin Analitik Yöntem Geliştirilmesi İlayda KİRAZ
10:30-10:45	SS 16	Metal-Organik Çerçevelerin Çok Amaçlı Sensör Uygulamalarındaki Rolü Burcu KABAK
10:45-11:00	Kahve/Çay Arası	
Oturum 3		
Oturum Başkanları: Prof. Dr. Nevin ERK, Prof. Dr. Halil İbrahim ULUSOY		
11:00-11:15	SS 17	Hava Kirleticilerinin Analizi için Dispersif Sıvı-Sıvı Mikroözütleme Yöntemi Levent PELİT
11:15-11:30	SS 18	ZnFe-LDH@MnO ₂ /GCE Tabanlı Elektrokimyasal Sensör ile Lenalidomid'in Voltametrik Tayini ve Biyolojik ile Farmasötik Matrislerde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi Çiğdem Aybüke ÖZATA
11:30-11:45	SS 19	HAp@CoNiAl-LDH@rGO nanokompoziti ile Sodyum Valproatın Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Özgür ÖZALP

11:45-12:00	SS 20	Manyetik Bor Katkılı İndirgenmiş Grafen Oksit Nanokompozit Kullanarak Etrimfos Pestisitinin Doğru ve Duyarlı Tayini Nagehan Kübra ZEYTİNCİ
12:00-12:15	SS 21	Polyester İplik Tekstüre Prosesi İçin Yüksek Parlama Noktasına Sahip Tekstüre Yağının Geliştirilmesi Melike GÜÇLÜ
12:15-12:30	SS 22	ICP-MS İle Ağır Petrol Ürünlerinde Eser Düzeyde Arsenik Tayini ve Katalizör Zehirlenmesine Etkisinin İncelenmesi Merve CANER
12:30-12:45	SS 23	ZrO ₂ @C-MOF-808 ile Ulipristal Asetatın Elektrokimyasal Tayini Elif Naz ÖVEN
13:00-14:00	Öğle Yemeği, Pamukkale Üniversitesi Yemekhanesi	
Oturum 4 Oturum Başkanları: Prof. Dr. Duygu ÖZDEŞ, Prof. Dr. Hasan ÇABUK		
14:00-14:30	KD 5	<i>Davetli Konuşmacı</i> Prof. Dr. Celal DURAN Türkiye’de Uygulama ve Araştırma Merkezleri ve Akreditasyonu
14:30-14:45	SS 24	Kömür Katranı Esaslı İndirgenmiş Grafen Oksit ile Termal Modifiye Edilmiş Kalem Ucu Elektrotla Dopamin Tayini Gülcan ÜNER
14:45-15:00	SS 25	Kalibrasyon Standardı Olarak Kullanılan Sertifikalı Referans Malzemelerin Üretimi Murat TUNÇ
15:00-15:15	SS 26	Sprey destekli damlacık oluşumu sıvı faz mikroekstraksiyonu ve LC–MS/MS ile yapay tükürükte hidrokortizon ve kortizon tayini Selim GÜRSOY
15:15-15:30	SS 27	LC–MS/MS ile Tam Kan ve Kurumuş Kan Örneklerinde Yasadışı Maddelerin Karşılaştırmalı Analizi Melike AYDOĞDU
15.30-16:30	Kahve/Çay Arası	
Oturum 5 Oturum Başkanları: Prof. Dr. Nesrin HORZUM POLAT, Prof. Dr. Celal DURAN		
16:30-16:45	SS 28	Kobaltın Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometre Sistemiyle Tayini Öncesi At Kuyruğu Çayı Örneklerinden Önderiştirilmesi İçin Basit ve Verimli Supramoleküler Çözücü Esaslı Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi Bedrihan KARTOĞLU
16:45-17:00	SS 29	Klomipramin Tayini İçin Karbon Bazlı Nanokompozit Temelli Potansiyometrik Sensör Geliştirilmesi Nurcan KAYA
17:00-17:15	SS 30	Fe ₂ O ₃ @La ₂ O ₃ /HCA Kompozitinin Kadmiyumun Katı Faz Mikroekstraksiyonunda Kullanımı Ayşe HANBEYOĞLU
17:15-17:30	SS 31	Florokinolon Türevi Bir Antibiyotik Olan Delafloksasinin Tayini İçin Elektrokimyasal Yöntem Geliştirilmesi Merve HATUN YILDIR
17:30-17:45	SS 32	Bentonit Destekli MgFe ₂ O ₄ Manyetik Nanomalzemenin Cr(III) ve Co(II) İyonlarının Önderiştirilmesinde Kullanımı Elif Ant BURSALI
17.45- 18.00	SS 33	Zeytin Yaprağı ve Meyve Ekstraktlarında Polifenolik Bileşiklerin HPLC ile Belirlenmesi Arif AKKÖYLÜ
18:00-19:00	Poster Sunumu (P70-P136)	
19:30- 23:30	Gala Yemeği (Pamukkale Üniversitesi Turuncu Salon)	

18 NİSAN 2026 CUMARTESİ		
Oturum 6		
Oturum Başkanları: Prof. Dr. İlknur ALTIN, Prof. Dr. Hüseyin ALTUNDAĞ		
09:00-09:30	KD 6	Davetli Konuşmacı Doç. Dr. Mustafa BENER Antioksidan Kapasite Tayinlerinde Pratik Yalaşımlar
09:30-09:45	SS 34	Çeşitli Su Örneklerinde Cu (II) İyonunun İzlenmesi İçin Sarı Işıma Yapan Karbon Noktaları Esaslı Floresans Nanoprobun Geliştirilmesi Ömer Kaan KOÇ
09:45-10:00	SS 35	Sürpriz Yumurta Çikolatalarındaki Alüminyumun Derin Ötektik Çözücü Tabanlı Yeşil Mikroekstraksiyon ile Tayini: Box–Behnken Dizayn Uygulaması İlayda Nur YILDIZ
10:00-10:15	SS 36	Brilliant Blue Boyar Maddesinin Mikro-Katı Faz Ekstraksiyonu Seda DUMAN
10:15-10:30	SS 38	Şevketi Bostan (Scolymus Hispanicus L.) Bitkisinde Okzalat İyonu Tayini ve Şevketi Bostan Bitkisi Atıklarının Adsorban Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi Sıla DAĞDELEN
10:30-10:45	SS 40	UV Destekli Fenton Sindirimi ile Numune Hazırlamada Yeşil ve Pratik Bir Yaklaşım: Manyetik Nanoparçacık Katalizli Uygulamalar Merve FIRAT AYYILDIZ
10:45-11:00	Kahve/Çay Arası	
Oturum 7		
Oturum Başkanları: Prof. Dr. Elmas GÖKOĞLU, Doç. Dr. Mustafa BENER		
11:00-11:15	SS 39	Eser Seviyelerde İzotop Seyreltme Kütle Spektrometrisi Uygulamaları Sezin ERARPAT BODUR
11:15-11:30	SS 40	Benzoik Asit Türevlerinde Substitüent Gruplarının ADME Özellikleri Üzerindeki Etkisi Yılmaz MERT
11:30-11:45	SS 41	Selülozik Lifler İçin Düşük Affiniteli Ve Yüksek Aktivite Yanında Uzun Raf Ömürlü Beyazlatma İçin Kullanılan Optik- Enbrite RLS Buse ELDEMİR
11:45-12:00	SS 42	Kolay Okside Olabilen Türde Maddelerin Voltametrik Tayininde Bor Katkılı Elmas Elektrotların Performansı Aysu ARMAN
12:00-12:15	SS 43	Enzim-Nanozim Birlikteliğinin Sağladığı Duyarlılık ve Seçimlilikten Yararlanılarak Organofosfat/Karbamat Pestisit Kalıntılarının Analizi Sema Demirci ÇEKİÇ
12:15-12:30	SS 44	Yeni Rodanin Türevi Moleküllerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Sensör Uygulamaları: Cd2+ İyon Seçici Potansiyometrik Sensörler Onur Cem ALTUNOLUK
12:30-12:45	SS 45	Çevresel Su Örneklerinde Arsenat İyonlarının Seçici, Hızlı ve Ekonomik Tayini İçin İyonik Sıvı Tabanlı Potansiyometrik Sensörler Oğuz ÖZBEK
12:45-13:00	SS 46	Micro-Solid Phase Extraction of Ultratrace Atrazine on MXene/MOF/LDH Nanocomposite Hassan Elzain Hassan AHMED
13:00-13:15	Öğle Yemeği (Pamukkale Üniversitesi Sosyal Tesisler Paket Servis)	
13.30	Buldan a Hareket , Tripolis Gezisi ve Buldan Tekstil Ürünleri Gezisi, Serbest zaman	
17.30	Buldan dan dönüş ve serbest zaman	

19 NİSAN 2026 PAZAR

09:00-10:00

Sunum Ödülleri ve Kapanış Töreni

SOSYAL PROGRAM

10.30

Laodikeia Antik Kenti'ne Gidiş

12.00

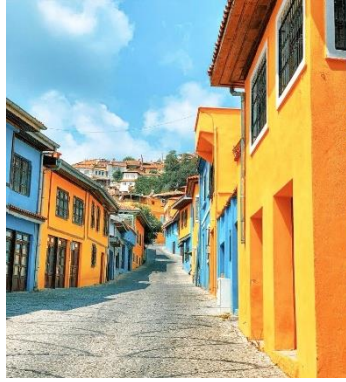
Karahayıt Serbest Zaman

14.00

Pamukkale'ye Gidiş

17.00

Pamukkale'den Dönüş (Varol Tekstil Fabrika Satış Mağazası Ziyareti)



DAVETLİ KONUŞMACI SUNUM ÖZETLERİ



EsAn 2026



Nadir Toprak Elementleri ve Eser Analizde Bazı Uygulamalar

Mustafa SOYLAK ^{1,2}

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

soylak@erciyes.edu.tr

Nadir toprak elementleri (NTE), periyodik sistemde lantanitler grubundaki on beş element ve skandiyum ve itriyum ile beraber toplam 17 elementten oluşur. Bu elementler oldukça strateji öneme sahip olup son 10 yılda dünya çapında önemleri daha da artmıştır. Mıknatıs, pil, elektronik aygıtlar, görüntüleme teknikleri gibi bir çok alanda yaygın kullanıma sahiptirler. Doğada düşük derişimlerde bulunan NTE cevherleri dünyada başta Çin, Brezilya, Hindistan ve Grönland gibi ülkelerde bulunmaktadır. Türkiye'de başta Eskişehir-Beylikova olmak üzere çeşitli NTE rezervine sahip olup 694 milyon tona ulaşan kapasite ile dünyanın en büyük ikinci saha potansiyeline sahiptir. Analitik kimyada bu elementler kataliz, degradation, elektrokimya çalışmalarında yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu elementlerin değişik ortamdaki tayinleri için başta ICP-MS olmak üzere çeşitli analiz yöntemleri kullanılmaktadır. Değişik ortamlarda tayinlerinde düşük derişimlerinden dolayı ICP-MS ile tayinleri öncesi çoğu zaman ayırma-zenginleştirme kullanılabilmektedir. Bu sunumda NTE ile ilgili genel bilgiler verildikten sonra, bunlar ile ilgili araştırma laboratuvarlarımızda yapılan bazı çalışmalar özetlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Nadir toprak elementleri; Türkiye; Eser Analiz; Tayin

Davetli Konuşmacı

Biochar Temelli Elektrokimyasal Sensörler Kullanılarak Farmasötik Kalıntıların Uzaklaştırılması

Nevin ERK

Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı ANKARA

erk@pharmacy.ankara.edu.tr

Biochar, organik atıkların oksijensiz ortamda yüksek sıcaklıkta ısıtılmasıyla elde edilen karbon açısından zengin ve elektrokimyasal sensörler verimli bir malzeme olarak önem taşımaktadır. Biochar 'nın bol miktarda bulunması, düşük maliyeti ve uyarlanabilirliği, onu elektrokimyasal algılama uygulamaları için diğer karbon bazlı malzemelere kıyasla üstün bir seçenek haline getirmektedir. Yüksek yüzey alanına sahip olması ve gözenekli yapısı sayesinde kirlleticileri tutma kapasitesi oldukça yüksektir. Aynı zamanda çevre dostu bir materyaldir. İlaçlar, pestisitler, fenolik bileşikler ve ağır metaller, küresel olarak su kütlelerini kirlüten başlıca kirleticiler arasındadır. Bu kirleticiler, tarım, sanayi ve uygunsuz atık yönetimi gibi çeşitli kaynaklardan oluşmaktadır. Bakteriyel enfeksiyonları tedavi etmek için kullanılanlar gibi antibiyotiklerin aşırı kullanımı, ilaca dirençli bakterilerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedirler. Çevre kirliliğine neden olan bu bileşiklerin elektrokimyasal tayini için Biochar (BC) tabanlı sensörlerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. BC tabanlı elektrokimyasal sensörler, sürdürülebilirlikleri, uygun maliyetli olmaları ve mükemmel elektrokimyasal özellikleri nedeniyle umut vadeden bir alternatif olarak ortaya çıkmıştır. BC'nin gözenekliliği ve fonksiyonel grupları da dahil olmak üzere benzersiz fizikokimyasal özellikleri, bir sensör malzemesi olarak etkinliğine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca , BC sentez yöntemlerine başlamakta ve yapısal ve elektrokimyasal özellikleri üzerindeki aktivasyon stratejileride önem taşımaktadır. BC tabanlı sensörlerin performansı, seçiciliklerine, tespit sınırlarına ve kararlılıklarına odaklanarak elektrokimyasal olarak değerlendirilmektedir. Yüzey modifikasyonu yapılarak performansı artırılabilir. Örneğin metal nanoparçacıklar ile desteklenebilir. Ayrıca, BC tabanlı sensörlerin analitik performansı, organik veya inorganik diğer iletken malzemelerle birleştirilerek daha da artırılabilir. Bu sayede iletkenlik artar ve sensörün hassasiyeti yükselir. Çevre kirliliğine neden uzaklaştırılmasında birkaç temel mekanizma rol oynar. Bunlardan biri adsorpsiyondur; yani kirleticilerin biochar yüzeyine tutunmasıdır. Bunun yanında elektrokimyasal oksidasyon ve ileri oksidasyon süreçleri de kullanılır. Bu yöntemlerin birlikte kullanılması, yani kombine sistemler, daha yüksek verimlilik sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Biochar, Elektrokimyasal sensör, İlaçlar, Pestisitler Fenolik bileşikler

Davetli Konuşmacı

Yeşilden Beyaza Analitik Kimya Uygulamaları

F. Nil ERTAŞ⁴

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 35040 Bornova İZMİR

fatma.nil.ersoyertas@ege.edu.tr

Analitik kimya üstlendiği misyon itibarıyla çevre, gıda, klinik ve endüstriyel sektörlerde kimyasal bileşenlerin nitel ve nicel belirlenmesinde güvenlik ve kalite kontrolü açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, geleneksel analiz yöntemlerin tehlikeli çözücüler içermesi, zaman alıcı prosedürlere dayalı olması ve pahalı altyapı gerektirmesi sürdürülebilir kimyanın temel hedefleriyle çalışmakta ve insan ve çevre sağlığı açısından risk oluşturmaktadır.

Anastas ve Warner tarafından 1998 yılında ileri sürülen Yeşil Kimya kavramı kimyasal üretimde bir dönüm noktası olmuş ve daha çevreci sentez ve süreçlerin tasarımında 12 temel ilke açısından değerlendirme yapabilen metrik araçların da temelini oluşturmuştur [1]. Analitik kimya ise sentezden ziyade analitik sonuç odaklı olduğu için bu alana özgü yöntem geliştirme çalışmalarına yönelik yeşil analitik kimya (GAC) kavramı ortaya çıkmış ve çevresel faktörleri değerlendirmek için çeşitli yeşil metrik araçları geliştirilmiştir [2]. GAC'nin 12 ilkesinden türetilen kriterlere dayalı olarak geliştirilen Yeşil Analitik Prosedür Endeksi (GAPI) ve türevlerinin yanı sıra Analitik Yeşillik Hesaplama (AGREE) gibi daha gelişmiş araçlar bildirilmiştir. Daha yakın zamanda ise, analitik yöntemin verim, yeşillik ve işlevselliğine atıfta bulunmak için Beyaz Analitik Kimya (WAC) kavramı ortaya atılmıştır [3]. WAC kavramına göre, yöntemin analitik verimi (kırmızı), çevre dostu olması (yeşil) ve pratik ve ekonomik yönlerinin (mavi) tutarlılığı ve sinerjisi sağlandığında RGB modeline göre bu üç rengin uyumlu karışımından oluşan beyaz renk elde edilmektedir.

Öte yandan örnek hazırlama analitik sürecin en önemli adımlarından biridir ve analitik sürecin yeşilliği veya beyazlığını doğrudan etkilediğinden, 10 temel ilkeye uygunluk derecesini değerlendiren AGREEprep yazılımları geniş ilgi uyandırmıştır [4]. Son yıllarda bu metrik sistemlerin yaygınlaşması ile şeffaflığı artırmak ve kaliteli bilgi sağlamak amacıyla iyi değerlendirme uygulamaları üzerinde durulmaktadır. Bu çalışmada analiz yöntemine göre geliştirilen metrik sistemlerin seçimi hakkında bilgi ve analitik kimyanın farklı alanlarında uygulamalarından örnekler verilecektir.

Anahtar Sözcükler Yeşil Analitik Kimya, Beyaz Analitik Kimya, Yeşil Örnek Hazırlama

Kaynaklar :

1. P.T. Anastas, J.C. Warner, Green Chemistry: Theory and Practice, Oxford University Press, New York, 1998.
2. L. Sanjuan-Navarro, J.L. Benede, S. Rubio, C. Moreno, V. Pino, F.J. Pena-Pereira, Y. Moliner-Martínez, Analytica Chimica Acta 1390, 345044, 2026.
3. P.M. Nowak, R. Wietecha-Posłuszny, J. Pawliszyn, Trends Anal. Chem. 138, 116223, 2021.
4. W. Wojnowski, M. Tobiszewski, F. Pena-Pereira, E. Psillakis, Trends Anal. Chem. 149, 116553, 2022.

Davetli Konuşmacı

Eser Analiz Çalışmalarında Yeni Perspektifler

Sezgin BAKIRDERE^{1,2}

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

²Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Vedat Dalokay Caddesi, No.: 112, 06670, Çankaya, ANKARA

Modern analitik kimyada, karmaşık numunelerin analizi ve sürdürülebilir kimyasal süreçlerin uygulanması üstünden gelinmesi gereken en dikkat çekici problemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Çevresel sorunlar konusunda artan farkındalık hem endüstriyel hem de laboratuvar ölçeğinde çevresel koşulları etkileyebilecek tüm analitik prosedürlerin incelenmesine yol açmaktadır. Gelişmiş ve minyatürleştirilmiş analitik yaklaşımların gelişimi, sınırlı miktarda çözücü, sarf malzemesi ve enerji kullanarak karmaşık numuneleri analiz etme yeteneğini artırmaktadır [1]. Analiz süresinin %80'inden fazlasını temsil eden numune toplama ve numune hazırlama işlemi analitik sürecin kritik bir parçasıdır [2]. Numune hazırlama, hedef bileşiklerin ayrılması, girişimlerin giderilmesi veya eser seviyedeki analitlerin önderişimi için kaçınılmaz bir adımdır. Uygun numune hazırlama, analizin seçiciliğinde ve hassasiyetinde iyileşme, analitik cihazların korunması veya zorlu analitik sorunların çözülmesi ile sonuçlanmalıdır [3]. Katı faz ekstraksiyonu (SPE) ve sıvı-sıvı ekstraksiyonu (LLE) gibi geleneksel yöntemler bu zorlukları gidermek için geliştirilmiş olsalar da zamanla, yüksek miktarlarda çözücü ve numune gerektirmesi ve aynı zamanda önemli miktarda atık üretmesi nedeniyle yeşil analitik kimya (GAC) hedefleriyle gelişmeleri kullanımında kısıtlamalara neden olmaktadır. Bu sorunları azaltmak için, minyatürleştirme ve otomasyona odaklanan modern numune hazırlama yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar, çözücü ve numune kullanımını en aza indirerek, prosedür adımlarının sayısını azaltmakta ve analiz sürelerini kısaltarak, çevreye duyarlılığı önceliklendirmektedir. Böylece daha hızlı, daha verimli ve daha akıcı iş akışları oluşturulması sağlanabilmektedir [4]. Geliştirilen yöntemlerde çevre dostu özelliklere sahip yeni çözücüler kullanılması ile analitik sürecin çevreci özellikleri iyileştirilmektedir. Bunun yanı sıra, farklı kimyasal ve fiziksel özelliklere sahip nanomalzemeler analitik kimya alanında büyük ilgi görmektedir. Nanomalzemeler, analitleri daha verimli bir şekilde ayırmaya olanak tanıyan küçük gözeneklere ve geniş yüzey alanlarına sahip oldukları için ekstraksiyon işlemlerinde de sıklıkla kullanılmaktadır [5]. Ek olarak, izotop seyreltme kütle spektrometrisi (IDMS), güvenilir kütle kaynaklı kantitatif veriler sağlamak için en uygun analitik teknik olarak öne çıkmasının yanı sıra yüksek doğruluk ve kesinlik sağlaması ile analitik uygulamaların etkinliğini arttırmada da kullanılmaktadır [6]. Bu basit ve etkin analitik yaklaşımlar ile organik ve inorganik analitlerin kompleks numune matrislerinde eser seviyelerde tayini mümkün kılınarak, çevreci ve ekonomik çözümlerin literatüre kazandırılması sağlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Eser Analiz; Çevreci çözücüler; Nanomalzemeler; IDMS; Mikroekstraksiyon

Kaynaklar:

1. H. Martínez-Pérez-Cejuela and E. Gionfriddo, *Anal Chem*, vol. 96, no. 20, pp. 7840–7863, May 2024, doi: 10.1021/ACS.ANALCHEM.4C01328.
2. J. Plotka-Wasyłka, N. Szczepańska, M. de la Guardia, and J. Namieśnik, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, vol. 73, pp. 19–38, Nov. 2015, doi: 10.1016/J.TRAC.2015.04.026.
3. Z. Niu, W. Zhang, C. Yu, J. Zhang, and Y. Wen, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, vol. 102, pp. 123–146, May 2018, doi: 10.1016/J.TRAC.2018.02.005.
4. A. Jano, A. Fuente-Ballesteros, A. M. Ares, and J. Bernal, *Microchemical Journal*, vol. 213, p. 113794, Jun. 2025, doi: 10.1016/J.MICROC.2025.113794.
5. T. M. Adeniji, N. Haroon, K. J. Stine, T. M. Adeniji, N. Haroon, and K. J. Stine, *Processes 2025, Vol. 13*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.3390/PR13010244.
6. J. Villanueva, M. Carrascal, and J. Abian, *J Proteomics*, vol. 96, pp. 184–199, Jan. 2014, doi: 10.1016/J.JPROT.2013.11.004.

Davetli Konuşmacı

Üniversitelerin Merkezi Araştırma Laboratuvarları ve Akreditasyonu

Celal DURAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON

cduran@ktu.edu.tr

Üniversitelerdeki bilimsel çalışmaların hızlı, kesintisiz ve rahat yürütüldüğü bir ortam olabilmesi adına çalışmalar devam etmektedir. Araştırmaların neredeyse tamamı laboratuvar çalışmaları ile gerçekleştirilmektedir. 2000’li yıllardan sonra Kalkınma Bakanlığı destekli projelerle Üniversitelerde Merkezi Araştırma Laboratuvarları kurulmasına hız verilmiş, şu an hemen hemen her üniversitede bir Merkez Laboratuvarı kurulmuş ya da kurulma aşamasındadır. Ancak, kurulan laboratuvarların sürdürülebilirlikleri konusunda sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların başında; personel, cihaz ve mali sürdürülebilirlik gelmektedir. Sunum, bu sorunların çözümüne yönelik önerileri, bu konularda yaşanmış tecrübeleri ve laboratuvarların akreditasyonunun gerekliliği ve verimliliği konusunda paylaşımları içerecektir.

Anahtar Kelimeler: Merkezi Araştırma Laboratuvarları, Akreditasyon, Sürdürülebilirlik, Üniversite Laboratuvarları, Laboratuvar Yönetimi.

Davetli Konuşmacı

Antioksidan Kapasite Tayinlerinde Pratik Yaklaşımlar

Mustafa BENER^{1,2}

¹ İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İSTANBUL

² TÜBA Genç Akademi, Süleymaniye Mahallesi, Mimar Sinan Caddesi, No: 24, 34116 Fatih, İSTANBUL

*mbener@istanbul.edu.tr

Antioksidan kapasitenin belirlenmesi, fonksiyonel gıdalara yönelik artan ilgi, raf ömrü stabilitesi ve sağlıklı ilişkili biyolojik aktivitelerin anlaşılması açısından kimyasının önemli araştırma alanlarından biri haline gelmiştir. Bu kapsamda antioksidan kapasitenin analitik olarak belirlenmesine yönelik yaklaşımlar zaman içinde klasik oksidasyon modelleri ve lipid stabilite testlerinden, hızlı, tekrarlanabilir ve yüksek örnek kapasitesine sahip spektrofotometrik toplam antioksidan kapasite yöntemlerine doğru evrilmiştir. Günümüzde kullanılan yöntemler genel olarak reaksiyon mekanizmalarına göre hidrojen atomu transferi (HAT) temelli ve elektron transferi (ET) temelli analizler olarak sınıflandırılmaktadır [1]. Son yıllarda özellikle ET temelli spektrofotometrik yöntemler; uygulama kolaylığı, kısa analiz süresi, maliyet etkinliği ve rutin laboratuvar analizlerine uygunluğu nedeniyle ön plana çıkmaktadır. Bu yöntemler antioksidanların indirgeme gücünü elektron transferi mekanizması üzerinden ölçmektedir. Bu yöntemlerin görece basit reaksiyon stokiyometrisi ve farklı gıda matrisleri ile uyumluluğu, yöntemlerin standardizasyonu ve laboratuvarlar arası karşılaştırılabilirliğin sağlanmasına önemli katkı sağlamıştır. Ayrıca ET temelli yöntemlerin redoks prensipleri, kullanıma hazır analitik kitler, taşınabilir ölçüm cihazları ve sensör tabanlı yeni sistemler gibi pratik ölçüm platformlarının geliştirilmesine olanak tanımıştır. Bu platformlar sayesinde gıda ekstraktları gibi karmaşık matrislerde antioksidan kapasitesi, basit bir kolorimetre ya da renk karşılaştırma skalası kullanılarak görsel olarak da hızlı şekilde değerlendirilebilmektedir. Bu bağlamda antioksidan kapasitenin doğru ve güvenilir biçimde belirlenmesi, hem temel bilimsel çalışmalar hem de gıda kimyası, beslenme ve biyomedikal alanlardaki uygulamalar açısından kritik önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif stres, Antioksidanlar, Antioksidan Kapasite, Pratik ölçüm yöntemleri, Kolorimetrik sensörler.

Kaynaklar:

1. Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K., Çapanoğlu, E. *J. Agric. Food Chem.* 64(5), 1028-1045, 2016.
2. Zhao, Y., Wang, P., Zheng, W., Yu, G., Li, Z., She, Y. *Lee, M. Ind. Crop. Prod.* 140, 111660, 2019.
3. Ozturk, B., Parkinson, C., & Gonzalez-Miquel, M. *Sep. Purif. Technol.* 206, 1-13, 2018.

Davetli Konuşmacı

SÖZLÜ SUNUM ÖZETLERİ

46 Sözlü Sunum



EsAn 2026



Karbon Temelli Nanomalzemeler ile Eser Analizde Spektroskopik ve Elektroanalitik Çözümler

Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,2}, Ziya CAN¹, Şener SAĞLAM¹, Ömer Kaan KOÇ¹,
Aysu ARMAN^{1,3}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı
34320, İSTANBUL, Türkiye

² Türkiye Bilimler Akademisi, ANKARA

³Biruni Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, 34015, İSTANBUL, Türkiye

auzer@iuc.edu.tr

Karbon nanomalzemeler; karbon nanotüpler, karbon kuantum noktaları ve grafen gibi çeşitli şekillerde yapılandırılmış karbon atomlarından oluşan maddelerdir. Karbon nanomalzemelerin modifiye edilebilmeleri; küçük boyutları, geniş özgül yüzey alanları, yüksek elektriksel iletkenlikleri benzersiz optik ve üstün mekanik özellikleri ile ilişkilidir. Araştırma grubumuz tarafından karbon bazlı nanomalzemeler ile çeşitli enerjetik malzemelerin ve antioksidanların spektroskopik ve elektrokimyasal tayini için geliştirilen yöntemlerden bazıları şunlardır: (i) askorbik asit moleküler öncüsü ile sentezlenen karbon kuantum noktaları ile Fenton-benzeri reaksiyon yardımıyla triaseton triperoksit (TATP)'nin florometrik/kolorimetrik tayini [1], (ii) yüzeyi amin grubunca zengin olarak sentezlenen karbon kuantum noktaları ile moleküler yığılmaya dayalı mekanizma kullanılarak TATP'nin florometrik tayini [2], (iii) poli(metil oranj) ile modifiye edilmiş karbon nanotüp elektrot kullanılarak N-guanilüre dinitramid (FOX-12)'in elektrokimyasal tayini [3], (iv) polimelamin/kitosan kopolimeri ile modifiye edilmiş moleküler baskılı polimer karbon elektrot ile 2,4,6-trinitrotoluenin (TNT)'in elektrokimyasal tayini [4], (v) polikafeik asit ve grafen nanotabaka kompozit malzemesiyle oluşturulmuş elektrokimyasal sensör ile nitro-aromatik maddelerin elektrokimyasal tayini [5], (vi) yüzeyi oksijen ve azot atomları ile katılandırılmış karbon kuantum noktaları ile itici yakıt bileşimlerindeki pikrik asit ve antioksidan stabilizatörlerin florometrik tayini [6] ve (vii) heteroatom katkılı karbon noktaları içeren polimer malzeme ile pikrik asidin florometrik tayinidir [7]. Bu çalışmalarda karbon bazlı nanomalzemelerin kullanımı hedef analitlerin seçimli tayinlerine olanak sağlamaktadır ve nanomolar düzeylerinde tayin limitlerine erişilebilmek mümkün olmuştur. Ayrıca, dinamik (FRET) ve statik (temel durum kompleksleri, hidrojen-bağı etkileşimleri) etkileşimler; pi-pi etkileşimleri (Π-Π stacking), yük transferi ve elektrostatik kompleksleşmeler spektroskopik ve elektrokimyasal uygulamalarımızda kullanılan en yaygın mekanizmalardır. Araştırma grubumuzca geliştirilen karbon nanomalzemelerin Analitik Kimyada spektroskopik ve elektrokimyasal sensörler olarak kullanımları, eser analiz uygulamalarındaki rolleri, hedef analit ile etkileşim mekanizmaları geniş bir perspektifle ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon nanomalzemeler, enerjetik maddeler, kolorimetrik tayin, florimetrik ve voltametrik sensörler

Kaynaklar:

1. Koç Ö. K., Üzer A., Apak R. *Talanta*, 301, 129275, 2025.
2. Koç Ö. K., Üzer A., Apak R. *Applied Materials Today*, 44, 102760, 2025.
3. Alassane Moussa A. K., Sağlam Ş., Can Z., Üzer A., Apak R. *ACS Omega*, 10 (19), 19974–19982, 2025.
4. Arman A., Gedik G., Sağlam Ş., Üzer A., Apak R. *Microchemical Journal*, 212, 113309, 2025.
5. Arman A., Sağlam Ş., Üzer A., Apak A. *Talanta*, 266 (2), 125098, 2024.
6. Benli E.E., Koç Ö.K., Üzer A., Apak R. *Talanta Open*, 8, 100245, 2023.
7. Koç Ö.K., Üzer A., Apak R. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 15 (35), 42066–42079, 2023.

Synthesis of MIL-88B(Co/Fe)@TiMxene Nanocomposite for the Vortex-Assisted Dispersive Micro-Solid-Phase Extraction of Trace Cu(II), Cd(II), and Pb(II) in Water and Food Samples Prior to FAAS Determination

Mustafa SOYLAK^{a,b,c}, Abdirashid Adam ISAK^{a,d,e*}

^a Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, 38039 KAYSERİ

^b Technology Research & Application Center (ERU-TAUM), Erciyes University, 38039 KAYSERİ

^c Turkish Academy of Sciences (TUBA), Cankaya, ANKARA

^d Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Chemistry Graduate Program, KAYSERİ

^e Somali National University (SNU), Faculty of Sciences, Department of Chemistry, MOGADISHU

*aaisak@snu.edu.so

Environmental and food matrices are frequently monitored for trace levels of heavy metals, including Cu(II), Cd(II), Hg(II), and Pb(II). Due to their extreme toxicity and persistence, these elements pose significant health risks even at trace levels, necessitating the development of sensitive and reliable analytical methods. The primary objective of this study was to enhance the extraction and detection of Cu(II), Cd(II), and Pb(II) by synthesizing a highly efficient nano-adsorbent. A novel MIL-88B(Co/Fe)@TiMxene nanocomposite was developed via microwave-assisted synthesis of MIL-88B(Co/Fe) and subsequent coprecipitation with Ti₃C₂T_x. The structural integrity and successful synthesis of the hybrid nanomaterial were validated through XRD, FTIR, TGA, BET-N₂, and SEM analyses.

The prepared nanocomposite was employed in a vortex-assisted dispersive micro-solid phase extraction (VA-D- μ SPE) procedure coupled with Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS) for the determination of Cu(II), Cd(II), and Pb(II). Optimization of key parameters established the ideal conditions as pH 7.0, 5 mg of adsorbent, and a 1-minute vortexing period. The developed method was successfully applied to tap water, food samples, and certified reference materials (CRMs). Furthermore, the greenness of the overall method and the sample preparation workflow was evaluated using four distinct green analytical chemistry tools: AGREE, AGREEprep, and BAGI. This integrated assessment confirmed the environmental sustainability, analytical robustness, and alignment of the protocol with modern sustainable analytical techniques.

Keywords: MIL-88B(Co/Fe)@TiMxene; VA-D- μ SPE; Flame Atomic Absorption Spectrometry; Food and water analysis; Green analytical chemistry.

Reference:

1. Allah, A. F., Shaban, M., Alqhtani, H. A., Bin-Jumah, M., Alenazi, N. A., Allam, A. A., & Abukhadra, M. R. *Microporous and Mesoporous Materials*, (382), 2025.

Sözlü Sunum

Zn–Al-LDH@MIL-53(Al) Hibrit Malzemesi ile Çevresel Matrislerde Atrazinin Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Furkan UZCAN^{1,2}, Abdirashid Adam ISAK^{1,2}, Mustafa SOYLAK^{1,2,3}

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

²Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

furkanuzcan@erciyes.edu.tr

Modern tarımsal üretimde verimliliği artırmak amacıyla yoğun olarak kullanılan pestisitler, hedef dışı organizmalar ve su kaynakları üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu kimyasalların doğadaki dirençli yapıları ve besin zinciri yoluyla biyolojik birikim göstermeleri, insan sağlığı ve ekolojik denge açısından risk teşkil etmektedir. Çevresel matrislerde genellikle eser miktarlarda bulunan Atrazin gibi organik kirleticilerin doğrudan tayini, analitik cihazların dedeksiyon limitleri nedeniyle kısıtlanmaktadır. Bu sebeple, kromatografik analiz öncesinde etkin bir izolasyon ve zenginleştirme adımının uygulanması zorunluluk arz etmektedir [1,2].

Bu çalışmada, Atrazin herbisitinin ekstraksiyonunda kullanılmak üzere **Zn–Al-LDH@MIL-53(Al)** hibrit yapısı sentezlenmiş ve yeni bir adsorban olarak mikro katı faz ekstraksiyonu (μ -KFE) prosedüründe kullanılmıştır. Analizler Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) ile gerçekleştirilmiştir. Deneysel parametrelerin optimizasyonu sonucunda; maksimum ekstraksiyon verimine pH 5.0 ortamında, 75 mg adsorban miktarı ve 40 mL örnek hacmi ile ulaşılmıştır. Analitin adsorpsiyon ve desorpsiyon süreçleri için 5'er dakikalık vorteks süreleri kantitatif sonuçlar vermiştir. Geri kazanım aşamasında elüent olarak 10 mL hacminde mobil faz (%60 ACN, %40 %0.1 H₃PO₄) kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, sentezlenen hibrit malzemenin Atrazin için yüksek seçicilik gösterdiğini ve geliştirilen yöntemin çevresel numunelerin analizinde hassas bir alternatif sunduğunu kanıtlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Atrazin, Zn–Al-LDH@MIL-53(Al), HPLC, Mikro katı faz ekstraksiyonu, Çevresel analiz.

Bu çalışma 123Z048 kodlu proje ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Dugheri, S., Marrubini, G., Mucci, N., Cappelli, G., Bonari, A., Pompilio, I., Arcangeli, G., Acta Chromatogr, 33(2), 99-111, 2021.
2. Niu, B., Cai, J., Song, W., & Zhao, G., Water Res, 205, 117663, 2021.

Sözlü Sunum

A Novel LTH-Based Microextraction System for Rapid and Sensitive Determination of Pb and Cd

Sabrina SAJJAD^{1,2}, **Mustafa SOYLAK**^{1,3,4}

¹ Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, 38039 KAYSERİ,

² Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Chemistry Graduate Program, KAYSERİ,

³ Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), Erciyes University, 38039 KAYSERİ

⁴ Turkish Academy of Sciences (TUBA), Çankaya, ANKARA

sabrinasajjad1995@gmail.com

Layered Tripled Hydroxide (LTH) is a newly developed analytical material designed for trace-level determination of heavy metals such as Pb²⁺ and Cd²⁺. In this study, a Co–Fe–Zr based LTH was synthesized and applied as an efficient preconcentration adsorbent for extracting metals from complex herbal matrices. LTHs represent an advanced class of layered materials that extend the chemistry of conventional layered double hydroxides (LDHs), offering strong anion-exchange capacity, structural tunability, and high affinity toward heavy-metal ions. The synthesized Co–Fe–Zr LTH was comprehensively characterized. X-ray diffraction (XRD) confirmed its layered crystalline structure, while FTIR spectroscopy verified hydroxyl and interlayer functional groups. SEM and EDX analyses showed a well-defined lamellar morphology. Key experimental parameters including pH, solvent time, vortex time, sample volume, final volume, and centrifugation time were optimized. The results showed that pH 6 provided the most favorable conditions for metal adsorption through surface complexation and interlayer interactions. Under optimized conditions, the method achieved a preconcentration factor of 40 with extraction recoveries ranging from 90–95%. Desorption using dilute nitric acid produced stable solutions suitable for determination by Flame Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS). The developed method showed good analytical performance with limits of quantification (LOQ) of 2.6 µg/L and 1.6 µg/L. Overall, the Co–Fe–Zr LTH-based microextraction method combined with FAAS provides a rapid, sensitive, and environmentally friendly approach for monitoring toxic metals in herbal products and environmental water samples.

Keywords: layered triple hydroxide (LTH), Lead (Pb), Cadmium (Cd), Atomic absorption Spectroscopy (FAAS).

We would like to thank the Presidency for Turks Abroad and Related Communities for their support of the Türkiye Scholarships.

References:

1. Chowdhury, M.F., Kim C.M, Jang A. Chemosphere. 2023 Aug 1;332:138878.
2. Ismail, U.M., Onaizi, S.A., Vohra MS. 2024 Apr 1;7(2):521–32.

Sözlü Sunum

PFAS Bileşiklerinin Kromatografik Tayinine Yönelik Katı Faz Özütleme Yüzeylerinin Hazırlanması

**Merve MEŞİN¹, K. Volkan ÖZDOKUR², Aysun AKSOY MUTLU³, Erdi KİREZ¹
Barış GÜMÜŞTAŞ¹, F. Nil ERTAŞ⁴**

¹Ege Üniversitesi, İlaç Geliştirme ve Farmakokinetik Araştırma- Uygulama Merkezi (ARGEFAR), İZMİR

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ERZİNCAN

³Ege Üniversitesi, Biyokimya Analiz Laboratuvarı, Bornova, İZMİR

⁴Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 35040 Bornova İZMİR

mervetanrioer@gmail.com

Doğada uzun yıllar kalıcı olmaları nedeniyle sonsuz kimyasallar olarak adlandırılan perfloroalkil (PFAS) bileşiklerinin canlılar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle çevredeki düzeylerinin izlenmesi büyük önem arz etmektedir [1]. AB yönetmeliğine göre PFAS bileşiklerinin her biri için 100 ng/L ve toplamda 500 ng/L sınır getirilmiştir [2]. Bu bileşiklerin tayininde suda anyonik nitelikleri nedeniyle zayıf anyon değiştirici kartuş içeren SPE ile eşleşmiş LC-MS/MS standart yöntemi (EPA 533) yakın tarihte yenilenmiştir [3]. Bununla birlikte, kullanılan ticari WAX kartuşa alternatif olabilecek hidrofilik-lipofilik (HLB) gruplar içeren malzemeler geliştirilmekte ve daha duyarlı ve seçici bir analiz için katı faz mikroözütleme (SPME) fiber üretiminde kullanılmaktadır [4].

Bu çalışmada perflorooktansülfonik asit (PFOS) ve perfloroktanoik asit (PFOA) bileşiklerinin yanı sıra kısa zincirli muadillerinden perflorohekzanoik asit (PFHxA) ve perfloroheptanoik asit (PFHpA) bileşiklerinin bir arada tayinine yönelik olarak seçici yüzey geliştirilmiştir. Bu amaçla anodize titanyum çubuklar 3-aminopropiltrimetoksililan (APTMS) ve n-oktadesildimetil[3-(trimetoksilil) propil] amonyum klorür (C18-TMOS) ile modifiye edilerek, hazırlanan yüzeyler SEM ve XRD teknikleri ile karakterize edilmiştir. Bu çubukların yüzeyi aktive edildikten sonra 5 mL örnekle 30 dak süre ile temas ettirilmiş ve ardından amonyak içeren metanol-su karışımı ile desorbe edilerek, LC-MS/MS sistemine enjekte edilmiştir.

Geliştirilen SPME çubukların ng/mL düzeyindeki standart çözeltilerden analitleri büyük oranda topladığı görülmüş ve bu durum çubukların geniş yüzey alanlı olmasına bağlanmıştır. Bu yöntem çeşme suyu örneklerine uygulanmış ve PFAS içeriklerinin sınır değerin altında olduğu ve standart katımı sonucu örneklerde gerikazanım değerlerinin %80-120 arası değiştiği tespit edilmiştir. Bu yolla WAX kartuşa seçenek olarak laboratuvar yapımı HLB nitelikli bir anyon değiştirici yüzey geliştirilmiş ve çeşme suyunda PFAS tayinine başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: PFAS, LC-MS/MS, SPME çubuk, çeşme suyu

Teşekkür: Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP No: 29548) tarafından finansal olarak desteklenmiş ve E.Ü. ARGEFAR cihaz ve altyapı desteği ile yürütülmüştür.

Kaynaklar:

1. Gao, K. Chen, Y. vd, *Trends in Anal Chem* 133, 116114, 2020
2. <https://www.pops.int/TheConvention>, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) Erişim Tarihi: 20.02.2026
3. EPA-1633A, Analysis of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Aqueous, Solid, Biosolids, and Tissue Samples by LC-MS/MS, Method 1633A, 2024
4. Olumukoro, A.A., Emmons, R.V., Godage, N.H., Cudjoe, E., Gionfriddo, E., *J of Chromatog A* 1651: 462335, 2021.

ZIF-MI/UiO-66 Metal-Organic Framework-Loaded Sublingual Patch for Burst-Sustained Delivery of Quercetin and Curcumin

Sajid Khan Sadozai^{1,4*}, Özgür Özalp¹, Mustafa SOYLAK^{1,2,3}

¹Erciyes University, Faculty of Science, Department of Chemistry, KAYSERİ

²Erciyes University, Technology Research & Application Center (ERU-TAUM), KAYSERİ

³Turkish Academy of Sciences (TUBA), ANKARA

⁴Department of Pharmacy, Kohat University of Science and Technology, Kohat PAKISTAN

*sajidsadozai@kust.edu.pk

Hybrid metal-organic frameworks (MOFs) provide a versatile medium for enhancing the solubility and controlled delivery of poorly aqueous-soluble phytoconstituents. In this study, a hybrid dual drug MOF system was prepared in which quercetin was encapsulated in Zn-IM MOF for burst or immediate release and curcumin was encapsulated in UiO-66 MOF system to sustain the release of drug. These hybrid MOF systems were incorporated into a fast-dissolving sublingual patch for synergistic anti-diabetic activity. The MOFs were prepared by coordination driven methods and characterized using PXRD, FTIR, BET, DSC, and SEM analyses. These analyses confirmed the successful quercetin and curcumin encapsulation and maintain the integrity of crystalline framework. The surface and morphological analyses demonstrated uniform particle formation.

In-vitro release studies of Quercetin-Zn-IM MOFs showed an initial burst release which was followed by sustained diffusion up to 12 h. Whereas, Curcumin-UoI-66 MOFs exhibited sustained, diffusion-controlled release over 24 h due to strong coordination binding within zirconium clusters. Drug release kinetics showed diffusion-dominated mechanism and follows Higuchi model ($R^2 > 0.98$), while Korsmeyer-Peppas model suggest Fickian transport for curcumin-UiO-66 and anomalous transport for quercetin-Zn-IM.

The hybrid MOFs were incorporated into PVA sublingual film patches via solvent casting method. The optimized patch showed acceptable mechanical strength (folding endurance >250), uniform thickness (~120–130 µm), surface pH compatible with saliva (6.5-6.8), and rapid disintegration (40s). The sublingual patch showed a dual drug release pattern burst-sustained profile, combining rapid release of quercetin and sustained curcumin diffusion from the patch. Kinetic modeling revealed non-Fickian release due to combining polymer relaxation and MOF diffusion.

Overall, the hybrid MOF-loaded sublingual patch both robust and sustained drug delivery system capable of providing synergistic, controlled phytotherapeutic release of antidiabetic therapy.

Keywords: Zn-MI, UiO-66, Sublingual patch, Quercetin, Curcumin

Reference:

1. Singh, R., Amrita P., Binayak K., Soni K., Ram K. S. and Suresh T. H, Chemistry Select 7, no. 36 (2022): e202201288.
2. Li, X., Tristan, TY T., Qianyu L., Chen C. L., Rubayn G., Ken-ichi O., Susumu K., Xian J. L and Jason YC L. ACS Biomaterials Science & Engineering 9, no. 10 (2023): 5724-5736.

Sözlü Sunum

Demir Esaslı Katı Faz Ekstraksiyonu Yöntemi ile Kadmiyumun Önderiştirilmesi Sonrası Göl Suyu Örneklerinde Tayini

Ceren KUŞÇU KILIÇLI¹, Şimal BAĞLI¹, Buse Tuğba ZAMAN¹, Sezgin BAKIRDERE^{1,2}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

cerenkusci@gmail.com

Çeşitli faaliyetler sonucunda toprak, tarım ürünleri, yüzey ve yeraltı sularına kontamine olabilen ve kolaylıkla besin zincirine katılabilen ağır metallerin eser seviyelerde analizlerinin yapılabilmesi büyük önem taşımaktadır [1]. Bu metallere uzun vadede maruz kalan canlılarda üreme sistemi bozukluğu [2], sinir sistemi hasarı [3], solunum bozukluğu [4] gibi ciddi sağlık problemleri görülmektedir. Sulardan ağır metallerin giderilmesi, çevre kirliliğinin en aza indirilmesi, insan sağlığının ve biyolojik çeşitliliğin korunması, tarım ve gıda güvenliği açısından son derece önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, çalışma kapsamında Horseshoe Adası, Antarktika'dan alınan göl suyu örneklerinde kadmiyum elementinin tayini için katı faz ekstraksiyonu-alevli atomik absorpsiyon spektrometre (KFE-AAAS) yöntemi geliştirilmiştir. Mercan resifi görünümlü demir nanomalzeme adsorban olarak kullanılmış ve sulu örneklerde optimizasyon çalışmaları tamamlanmıştır. Sentezlenen adsorbanın karakterizasyon Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ve X-Işınları Difraktometresi (XRD) ile incelenmiştir. Optimum koşullar altında KFE-AAAS yönteminde kadmiyum için gözlenebilme limiti (GL) ve tayin limiti (TL) değerleri sırasıyla 0,54 µg/L, 1,81 µg/L olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen KFE-AAAS yöntemi ile iki farklı göl suyu örneğinin analizi gerçekleştirilmiş, yöntemin doğruluğu geri kazanım deneyleri ile araştırılmıştır. Yüzde geri kazanım değerleri, göl suyu örneklerinden kaynaklanabilecek olası girişim etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla matriks eşleştirme kalibrasyon stratejisi kullanılarak belirlenmiştir. Göl suyu örneklerinde yüzde geri kazanım sonuçları %85,9 ve %113,5 arasında hesaplanmış, elde edilen veriler kadmiyumun geliştirilen KFE-AAAS yöntem ile göl suyu matriksinde tayini için kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Katı Faz Ekstraksiyonu, Atomik Absorpsiyon Spektroskopisi, Göl Suyu, Kadmiyum

Bu çalışma 124C301 numaralı TÜBİTAK BİDEB-2218 Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Pavlovic, I., Das, T. K., Leonard, J., Srinivas, R., & Mohanty, S. K., *J Hazard Mat*, 504(2), 141248, 2026.
2. Chang, S. H., Cheng, B. H., Lee, S. L., Chuang, H. Y., Yang, C. Y., Sung, F. C., & Wu, T. N., *Environ Res*, 101(3), 380–386, 2006.
3. Singh, A., Shah, S. S., Sharma, C., Gupta, V., Sundramoorthy, A. K., Kumar, P., & Arya, S., *J Environ Chem Engineer*, 12(3), 113032, 2024.
4. Dahmardeh Behrooz, R., Gkaras, S. K., & Kaskaoutis, D. G., *Curr Opin Environ Sci*, 45(24), 100607, 2025.

Sözlü Sunum

Eser Element Analizlerinde Sürdürülebilirlik: Laboratuvar Deneylerinin Karbon Ayak İzini Ölçen Yeni Bir Yaklaşım

Barış YILDIZ¹, İlknur DURUKAN¹

¹Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ANKARA

barisyildiz7@hacettepe.edu.tr

Eser element analizleri; yüksek hassasiyetli cihazların yoğun enerji kullanımı, kimyasal tüketimi ve numune hazırlamadaki tek kullanımlık plastik bağımlılığı nedeniyle çevre üzerinde ciddi bir baskı oluşturmaktadır. Analitik yöntemlerin "yeşilliğini" değerlendiren mevcut metrikler (AGREE, GAPI gibi) genellikle genel bir skor sunmakta; ancak spesifik bir yöntemin atmosfere saldığı CO₂ miktarını nicel olarak hesaplayamamaktadır [1, 2].

Bu çalışmada, eser element analizlerine odaklanarak geliştirilen ve web tabanlı olan Experimental Carbon Footprint (ECF) Calculator tanıtılmıştır. Araç; kimyasal kullanımı, cihaz enerji tüketimi ve laboratuvar sarf malzemeleri olmak üzere üç temel kaynaktan gelen emisyonları gram veya kilogram CO₂ eşdeğeri cinsinden hesaplamaktadır. Geliştirilen aracın etkinliği, eser element analizlerinde yaygın olarak kullanılan ve farklı cihaz konfigürasyonlarını içeren mikroekstraksiyon temelli analitik yöntemler üzerinde test edilmiştir.

Ayrıca ECF Calculator, uluslararası kabul görmüş sürdürülebilirlik araçlarıyla karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler, geleneksel araçların sunduğu renk kodlu veya bağlı skorların aksine, geliştirilen yazılımın geliştirilen yöntemlere özel mutlak emisyon miktarını doğrudan hesaplayarak literatürdeki önemli bir boşluğu doldurduğunu göstermektedir. Bu özellik, eser element çalışmalarında yöntem optimizasyonu yapılırken analitik performansın yanı sıra çevresel etkinin de veri odaklı bir şekilde yönetilmesine imkan tanımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil metrikler, Sürdürülebilir laboratuvarlar, Eser element analizi, Karbon ayak izi.

Kaynaklar:

1. Pena-Pereira, F., Wojnowski, W., Tobiszewski, M., Anal. Chem., 92 (14), 10076–10082, 2020.
2. Plotka-Wasyłka, J., Talanta, 181, 204-209, 2018

Sözlü Sunum

Yağlıboya Tablolarda Metal Sabunlar

Yıldız ÇAKMAK

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Yüksekokulu,
Sanat Eserleri Konservasyonu ve Restorasyonu Bölümü, İSTANBUL

yildiz.cakmak@msgsu.edu.tr

Kültürel miras kapsamında yer alan yağlıboya tablo eserlerin korunması gelecek nesillere ulaşması bakımından oldukça önemlidir. Yağlıboya yapımında, organik veya inorganik pigmentler, kurutucular, yağ bazlı bağlayıcılar ve ek malzemeler kullanılmaktadır. Zamanla yağlıboya matriksinde özellikle inorganik pigmentlerdeki metal(ler) iyonları ile bağlayıcı polimer networkün yapısındaki serbest yağ asitleri arasında metal sabunlar (sabunlaşma reaksiyonu) oluşabilir [1-3]. Yağlıboya matriksinde oluşan metal tuzları, kimyasal yapıda bozunmalara neden olabilir ve aynı zamanda fiziksel olarak da büyüyebilir, amorf yapıdan kristal yapıya dönüşebilir [4] ve yağlıboyanın astar ya da boya katmanı ve/veya yağlıboya tablonun yüzeyi gibi bulunduğu ortamlarda; kümeleşme, dökülme, yapraklanma veya çatlama gibi görsel bozunmalara da neden olabilir [5-8]. Yağlıboya tablolardaki metal sabunların kimyasal reaksiyonlarının tespiti için en çok kullanılan bilimsel analiz yöntemleri; Zayıflatılmış Toplam Yansıma-Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (ATR-FTIR (mid-IR 400-400 cm^{-1})), sabun oluşumunu gösteren karboksilat gruplarının detaylı incelenmesi için [6-7,9-10], Optik veya Stereo mikroskop ile çekilen kesit alanı görüntüsü ve yüzeyde oluşan fiziksel değişiklikler için stereo mikroskop, morfolojik olarak yapıyı inceleyebilmek için taramalı elektron mikroskobu (SEM/FESEM) [5-8] ve yapıdaki metal(ler)i belirlemek için Taramalı Elektron Mikroskobu- enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (SEM/FESEM-EDX) [5-7] ve İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi ICP-MS [11-13], bağlayıcı yapısındaki yağ asitleri için Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) [14-15] kullanılır. Analiz sonuçlarında metal sabun reaksiyonların oluşumu, en çok kullanılan beyaz pigmentlerden olan kurşun beyazı ($2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) ve çinko beyazı (ZnO) pigmentlerinde görülmüştür. Sabunlaşmayı oluşturan yağ asitleri ise palmitik asit (C16:0), stearik asit (C18:0) ve oleik asit (C18:1), bağlayıcı türü ise keten yağıdır [9-10,14,16].

Anahtar Kelimeler: Yağlıboya tablo, inorganik pigment, sabunlaşma, FTIR, GC-MS.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 223Z204 numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar:

1. Hermans, J.J., Keune, K, *RSC*, 30, 1600-1608,2015.
2. Van Der Weerd, J., Van Loon, A, *Stud. Conserv.*, 50, 3-22,2005.
3. Eumelen, G.J.A.M., Bosco, E., Suiker, *J. Mec. Phys. Solids*, 132-103683,2019.
4. Hermans, J.J. Metal Soaps in Oil Paint Structure, Mechanisms and Dynamics, Thesis, UvA,2017.
5. Centeno, S.A, Mahon, D, The Metropolitan Museum of Art (Summer 2009), 12-19,2009.
6. Raven, L.E., Bisschoff, Metal soaps in Art,2019.
7. Ma, X., Hageraats, S, *MSA*, 24,2018.
8. Leona, M. The Metropolitan Museum of Art Bulletin (Summer 2009), 4-11,2009.
9. Otero, V., Sanches, D, *J. Raman Spectrosc.*, 45, 1197-1206,2014.
10. Hermans, J.J., Keune, K, *PCCP*,2016.
11. Wagner, B., Kepa, L, *Microchem. J.*, 146: 279-285,2019
12. Panighello, S., Kavcic, A, *Microchem. J.*, 125:105-115,2016.
13. Pellerito, C., Marco, A.E, *Microchem. J.*, 124:682-692,2016.
14. Filicaia, E.G., Evershed, R, *Anal. Chim. Acta*,1246:340575,2023.
15. Ortiz Miranda, A.S., Kronkright, D, *Herit. Sci.*, 8-107,2020.
16. Osmond, G, AIBN: UQ,2014.

Sözlü Sunum

Yeşil Kimya İlkeleri, Sürdürülebilir Metrikler, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Karbon Ayak İzi, Çevre Dostu Solventler ve Atık Yönetimi

İlknur DURUKAN¹

¹Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ANKARA_

ilknurt@hacettepe.edu.tr

Sürdürülebilir kimyanın temel kavramları olan yeşil kimya ilkeleri, yeşil metrikler, yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), karbon ayak izi, çevre dostu solventler ve atık yönetimi günümüzün en önemli araştırma konuları arasındadırlar. Yeşil kimya, kimyasal süreçlerin çevresel etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan on iki kaynak temel ilkeye dayanmaktadır [1]. Bu kapsamda, atom ekonomisi, E-faktörü ve çevresel sürdürülebilirlik göstergeleri gibi yeşil metriklerin [2, 3] süreç değerlendirmelerinde oldukça önemlidir.

Yaşam döngüsü değerlendirmesi yöntemiyle bir ürün veya sürecin çevresel etkilerinin nasıl analiz edildiği ve karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik stratejiler önemli tartışma konusudur [4]. Özellikle, kimya endüstrisinde solvent kullanımının çevresel etkileri ele alınarak, geleneksel çözücüler yerine yeşil solventlerin kullanımına ilişkin güncel yaklaşımlar değerlendirilmesi gerekmektedir. Son olarak, atık yönetimi ve döngüsel ekonomi perspektifinden sürdürülebilir atık yönetim stratejileri incelenmesi, atıkların geri dönüşümü ve yeniden kullanımı konularına odaklanılması gerekmektedir.

Sunulmak istenen bildiri, yukarıda sayılan tüm bu unsurlarla beraber yeşil kimyanın farklı bileşenleri arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak, çevresel sürdürülebilirliği artırmaya yönelik bilimsel ve teknolojik gelişmeleri kapsamlı bir şekilde ele almayı amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil kimya, Yeşil metrikler, Yaşam döngüsü analizi.

Kaynaklar:

1. American Chemical Society Green Chemistry & Sustainability Design Principles 12 Principles of Green Chemistry <https://www.acs.org/green-chemistry-sustainability/principles/12-principles-of-green-chemistry.html>
2. Yıldız, B., Ercan, E. L., & Durukan, I. (2025). Experimental Carbon Footprint Calculator: A Web-Based Tool for Quantifying Emissions in Analytical Chemistry Laboratories. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17689393>
3. Hussein, A. R., M. S. Gburi, N. M. Muslim, and E. A. Azooz. 2023. A greenness evaluation and environmental aspects of solidified floating organic drop microextraction for metals: A review. Trends in Environmental Analytical Chemistry 37:e00194.doi: 10.1016/j.teac.2022.e00194.
4. Handbook for Cleaning/Decontamination of Surfaces. Chapter: 2.2- Life Cycle Assessment Johan Widheden and Emma RingstrSm Akzo Nobel Technology & Engineering, Stenungsund, Sweden. Editors: I. Johansson and P. Somasundaran. 2007 Elsevier B.V.

Sözlü Sunum

Kimya Laboratuvarında Sağlıklı ve Güvenli Ortamlara Yeşil Kimyanın Etkisi: Türkiye ve İngiltere Karşılaştırması

Mustafa Zafer ÖZEL¹

¹Department of Clinical, Pharmaceutical and Biological Sciences, School of Health, Medicine and Life Sciences, University of Hertfordshire, HATFIELD, UK

m.ozel@herts.ac.uk

Yeşil kimya ilkelerinin güvenli laboratuvar ortamlarına entegre edilmesi; kimyasal tehlikeleri azaltarak, atıkları minimize ederek, güvenli kimyasallar kullanarak ve sürdürülebilir kimya uygulamalarını teşvik ederek daha güvenli laboratuvar ortamları sağlar [1]. Üniversitelerimizin kimya laboratuvarında veya endüstri kuruluşlarımızın kimya laboratuvarlarında sağlık ve güvenliği sağlamak, kazaları önlemek ve personeli tehlikeli maddelerden ve süreçlerden korumak çok önemlidir. Bu kapsamlı güvenlik protokollerinin uygulanmasını, uygun eğitilmiş bilim insanları ve yasal kurallar ile sağlayabiliriz. Genel anlamda risk değerlendirmesi, COSHH (Sağlığa Zararlı Maddelerin Kontrolü) formu hazırlaması, tehlikeli madde yönetimi, acil durum hazırlığı ve yasal standartlara bağlılık önemlidir [2]. Güvenlik bilincine sahip bir kültürün teşvik edilmesi ve sürekli eğitim, laboratuvar faaliyetleriyle ilişkili kazaları ve kimyasal riskleri en aza indirmek için gereklidir. Genel olarak, güvenliğe öncelikli bir yaklaşım, yalnızca bireysel sağlığı korumakla kalmaz, aynı zamanda bilimsel araştırmaların bütünlüğünü ve operasyonel verimliliği de sağlar. Sürdürülebilirlik kavramı lafta değil uygulamalarla hayata geçirilmelidir. Maalesef ülkemizde kimyasalların ve prosedürlerin yanlış kullanılması sonucu, sıklıkla gazete sayfalarında iş kazaları haberleri ile karşılaşırız. İş kazaları bir kader değildir, yanlış yapılan uygulamaların ve izlenmeyen kuralların kötü sonuçlarıdır.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar güvenliği, Yeşil kimya, Sürdürülebilirlik, İş kazaları

Kaynaklar:

1. Aubrecht, K.B., Bourgeois, M., Brush, E.J., MacKellar, J., Wissinger, J.E., *J. Chem. Educ.* 96, 2872-2880, 2019.
2. Morgan, S., Stewart, M., Bennett, T., *Process Saf. Environ. Prot.* 137, 66-72, 2020.

Sözlü Sunum

Pipet Tip Katı-Faz Ekstraksiyon Yöntemi Kullanılarak Domestik Kedilerin (*Felis silvestris catus*) Ürün Numunelerinde Kotinin Miktarının Eser Düzeyde Tayini

Kartal ÇETİNTÜRK^{1,2}, Hilal GENCER³, İsmail Bergutay KALAYCILAR⁴, Eray TABAK², Fırat Barış BARLAS², Şahika Sena Beyazid²

¹İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Vefa, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Nanoteknoloji ve Biyoteknoloji Enstitüsü, Büyükçekmece, İSTANBUL

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Avcılar, İSTANBUL

⁴İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Büyükçekmece, İSTANBUL

kartal.cetinturk@gmail.com

İnsanlarla birlikte aynı yaşam ortamında bulunan evcil hayvanların halihazırda ortam havasındaki zararlı kimyasallara maruz kalmaları ve sonuç olarak bu kirleticilerin metabolitlerinin biomarker olarak izlenmesi önem arz etmektedir [1,2]. Bu çalışmada, çevresel kirletici olarak sigarada bulunan nikotinin önemli bir metaboliti olan kotininin kedilerin ürün numunelerinde tayini için, özellikle numune hacminin sınırlı olması sebebi ile ($\sim 7.2 \pm 3.0$ ml), pipet-tip mikro ekstraksiyon yöntemi geliştirilmiştir. 37 adet idrar numunesi toplanmış ve geliştirilen yöntem ile analizi yapılmıştır. Laboratuvarında dispersif pipet ile hazırlanan ekstraksiyon düzeneğinde silika sorbent olarak kullanılmıştır. Pipetleme sayısı, adsorbent miktarı, ekstraksiyon solvent miktarları optimize edilmiştir. İç standard olarak kafein (50µl; 100ng/ml) kullanılmış olup, protein çöktürmesi için asetonitril eklenmiş, sonrasında bazik ortamda (1ml, 1M K₂CO₃) ekstraksiyon yapılmıştır. Daha sonra pipet içerisinde hazırlanmış olan silika ile numunenin katı faz ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan ekstratlar HPLC-PDA sisteminde, C₁₈ 150 x 4.6mm x 5 µm kolon ve 261 nm dalga boyunda analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre (50 – 1000ng/mL) konsantrasyon aralığında, 35.47 ng/mL dedeksiyon limiti seviyesinde, iyi bir doğruluk ($r^2 = 0.9983$), geri kazanım (%86 ±12) ve tekrarlanabilirlik (RSD = % 4.59) elde edilmiştir. Daha sonra, HPLC kromatogramında tanımlanmayan retensiyon zamanında çıkan bileşikler için, aynı ekstraktların GC-MS sisteminde analizleri gerçekleştirilmiştir. Kütle spektrumu taraması ile bu bileşiklerin çoğunlukla yağ asitleri olduğu ayrıca fenil sülfoksit – trans, 1,2 – propandiol, 3 benziloksi – 1,2 diasetil, ve etiracetam v.b. bileşiklerinde varlığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kotinin, GC/MS, HPLC, katı faz ekstraksiyon.

Proje: TÜBİTAK 2209-A, Proje no: 1919B12330848

Kaynaklar:

1. Takaguchi, K., Nagano, Y., Mizukawa, H., Nakatsu, S., Nomiyama, L., *Sci. Total Environ*, 958, 177965, 2025.
2. Lopez-Lopez, J.A., Ogalla-Chozas, E., Lara-Martin, P.A., Pintado-Herrera, M.G., *Sci. Total Environ*, 598, 58-63, 2017.

Sözlü Sunum

Çevresel Su Örneklerinde Azinfos Metil Ve Klorfenvinfos Pestisit Kalıntılarının İzlenmesi İçin Analitik Yöntem Geliştirilmesi

İlayda KİRAZ¹, Esra DURGUN¹, Halil İbrahim ULUSOY¹

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, SİVAS

kirazilayda38@gmail.com

Pestisitler, tarımsal verimliliği artırmak amacıyla zararlı organizmaları yok etmek için kullanılan organik kimyasal bileşiklerdir. Bu maddeler, genellikle tarım arazilerine püskürtme yoluyla uygulanarak kısa sürede yüzey sularına ve su kütlelerine ulaşabilmektedir[1]. Azinfosmetil ve klorfenvinfos, su ortamlarında kalıcılık gösteren ve biyobirikim potansiyeli yüksek organofosfatlı pestisitlerdir. Bu nedenle izlenmeleri su kalitesi ve halk sağlığı açısından önemlidir; ancak mevcut analiz yöntemleri genellikle yüksek maliyetli ve karmaşıktır[2]. Bu proje, çevresel su örneklerinde azinfosmetil ve klorfenvinfos pestisitlerinin eş zamanlı, hassas ve güvenilir tayini için yeni bir analitik yöntem geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamda, analitlerin zenginleştirilmesinde PTHF-Titania kaplı kumaş fazı kullanılarak fabrik faz sorptif ekstraksiyonu (FPSE) uygulanmış ve elde edilen ekstraktlar HPLC-DAD sistemi ile analiz edilmiştir.

Geliştirilen yöntemde; azinfosmetil ve klorfenvinfos pestisit molekülleri zenginleştirme sonrası %30 Trifloro Asetik Asit (%0.1) ve %70 Asetonitril karışımının gradient elüsyonu ile DAD dedektör kullanılarak azinfosmetil 286 nm ve klorfenvinfos 244 nm dalga boylarında HPLC cihazında analiz edilmiştir. Optimize edilen koşullar altında pestisit molekülleri için elde edilen tayin sınırı azinfosmetil için 9,32 ng mL⁻¹ iken, klorfenvinfos için 8.25 ng mL⁻¹ dir. 100 ng mL⁻¹ pestisit molekülleri içeren model çözeltiler ile yapılan 5'er tekrarlı ölçümlerde % BSS değerleri % 4.5'in altında bulunmuştur. Yöntemin doğruluğu ve validasyonu çeşitli çevresel su örnekleri üzerinde başarılı bir şekilde uygulanmıştır ve yapılan geri kazanım çalışmaları ile teyit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pestisit Analizi, Fabrik faz ekstraksiyonu, çevresel su örnekleri, HPLC

Not: Bu çalışma ile Tubitak2209 projesine başvuru yapılmıştır.

Kaynaklar:

1. Bhattu, M., Wani, A. A., Verma, M., Bharatam, P. V., Kathuria, D., & Simal-Gandara, J. (2023), Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 437.
2. Veloo, K. V., & Ibrahim, N. A. S. (2021), In *Molecules* (Vol. 26, Number 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/molecules26185495>

Sözlü Sunum

Metal–Organik Çerçevelerin Çok Amaçlı Sensör Uygulamalarındaki Rolü

Burcu KABAK¹

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Gölhisar Meslek Yüksek Okulu, Çevre Koruma Teknolojileri Bölümü,
BURDUR

bkabak@mehmetakif.edu.tr

Metal–organik çerçeveler (Metal–Organic Frameworks, MOF’lar) metal merkezleri ile çok fonksiyonlu organik ligandların oluşturduğu düzenli gözenekli yapıları sayesinde sensör teknolojilerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Yüksek özgül yüzey alanları, ayarlanabilir gözenek boyutları ve fonksiyonel gruplarla modifiye edilebilen iskelet yapıları, MOF’ların farklı analitlerle seçici ve kontrollü etkileşimler kurabilmesini mümkün kılmaktadır. Bu özellikler, MOF tabanlı sensör sistemlerinin hem optik hem de elektrokimyasal algılama mekanizmalarına uyarlanabilmesini sağlamaktadır [1-3].

Bu çalışmada, MOF ve koordinasyon polimeri tabanlı sensörlerin metal iyonu, antibiyotik, hormon ve bakteri tespiti alanlarındaki kullanım prensipleri kavramsal ve metodolojik bir çerçevede ele alınmaktadır. Metal iyon sensörlerinde MOF’ların koordinasyon geometrileri ve ligand–metal etkileşimleri belirleyici rol oynarken, antibiyotik ve hormon algılamada π – π etkileşimleri, hidrojen bağları ve floresans sinyal değişimine dayalı yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. Bakteri sensörlerinde ise MOF yapıların yüksek yüzey alanı, gözenekli mimarisi ve biyolojik tanıma elemanlarıyla entegrasyona uygunluğu dikkat çekmektedir [2,4-7].

Bu kapsamda, literatürde rapor edilen MOF tabanlı sensör yaklaşımları üzerinden algılama mekanizmaları, seçicilik kriterleri ve uygulama alanları karşılaştırmalı olarak tartışılmakta; ayrıca stabilite, yeniden kullanılabilirlik ve gerçek örnek analizlerinde karşılaşılan genel sınırlamalara değinilmektedir. Sonuç olarak, MOF ve koordinasyon polimeri tabanlı sensörlerin çevresel izleme, gıda güvenliği ve biyomedikal uygulamalarda çok yönlü ve geliştirilmeye açık sensör platformları sunduğu ortaya konulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Metal–organik çerçeve, sensör teknolojileri, algılama mekanizmaları

Kaynaklar:

1. Du, L., Chen, W., Zhu, P., Tian, Y., Chen, Y., Wu, C. (2020). *Biotechnol. J.*, 16(2), e1900424. <https://doi.org/10.1002/biot.201900424>
2. ElGazar, A., Sabouni, R., Ghommam, M. (2024), *ChemBioEng Reviews*, 11(3), 457–482. <https://doi.org/10.1002/cben.202300061>
3. Zhou, Z., Shi, J., Chen, H., Liao, S. (2024), *Microchem. J.*, 199, 110068. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2024.110068>
4. Yang, Y., Xu, S., Gai, Y., Zhang, B., Chen, L. (2022), *Chinese J. Struct. Chem.*, 41, 2211045–2211070. <https://doi.org/10.14102/j.cnki.0254-5861.2022-0138>
5. Zhao, Y., Hao, H., Wang, H., Sun, L., Zhang, N., Zhang, X., Liang, J. (2023), *Microchem. J.*, 190, 108626. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.108626>
6. Kabak, B., Kendüzler, E. (2024), *Talanta*, 266, 124944. <https://doi.org/10.1016/j.talanta.2023.124944>
7. Zhou, J., Gui, Y., Lv, X., He, J., Xie, F., Li, J., & Cai, J. (2022), *Biosensors*, 12, 1072. <https://doi.org/10.3390/bios12121072>.

Hava Kirleticilerinin Analizi için Dispersif Sıvı-Sıvı Mikroözütleme Yöntemi

Berfu Yıgırık^{1,2}, Nergis İlayda Özkan^{1,2}, Tuğba Yavuz¹, Füsun Pelit^{1,2}, Boguslaw Buszewski³,
Levent Pelit^{1,2*}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR, Türkiye

²Ege Üniversitesi, Translasyonel Pulmoner Araştırma Merkezi (Ege TPRC), İZMİR, Türkiye

³Prof. Jan Czocharlski Kuyavya-Pomeranya Bilim ve Teknoloji Merkezi, TORUN, Polonya

levent.pelit@ege.edu.tr

İç ortam havasındaki uçucu organik bileşikler, insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle son yıllarda yoğun olarak araştırılmaktadır [1]. Özellikle benzen, toluen, etilbenzen, p-ksilen ve o-ksilen (BTEX), iç ortam hava kalitesinin değerlendirilmesinde önemli kirleticiler arasında yer almaktadır [2]. Ancak bu bileşiklerin tayininde kullanılan birçok yöntem; maliyet, analiz süresi ve organik çözücü tüketimi açısından bazı sınırlılıklar taşımaktadır. Bu çalışmada ilk defa, BTEX bileşiklerin iç ortam havasında tayini için uygun maliyetli, kolay ve hızlı bir dispersif sıvı-sıvı mikroözütleme (DLLME) yöntemine dayalı bir analiz yaklaşımı geliştirilmiştir. Yöntemde, farklı apolar çözücüler mekanik karıştırma ile su içerisinde dağıtılarak özütleme ortamı hazırlanmış, hava örneği optimize edilmiş koşullarda bu fazdan geçirilerek hedef bileşiklerin tutulması sağlanmıştır. Örneklemes sonrasında özütleme fazı santrifüj ile ayrılmış ve gaz kromatografisi-alev iyonizasyon dedektörü sistemi ile analiz edilmiştir. Çeşitli özütleme çözücüler arasında en yüksek performans nitrobenzen ile elde edilmiştir. Gaz örneklemes akış hızı ve hacmi, özütleme sıvısının karıştırma süresi, dispersif sıvı hacmi, örneklemes sıcaklığı ve pH gibi temel parametreler optimize edilerek sırasıyla 20 mL/dakika, 200 mL, 4 saat, 10 mL, 20-35 °C ve 9 olarak belirlenmiştir. Optimum koşullar altında yöntem için belirtme sınırı 0,09-0,30 ppmv, doğrusal çalışma aralığı 0,3-300 ppmv, gün içi tekrarlanabilirlik %3,1-8,9 ve günler arası tekrarlanabilirlik %8,1-14,4 olarak bulunmuştur. Yöntem, iç ortam havasında başarıyla uygulanmış ve %94-116 arasında geri kazanım değerleri vermiştir. Bu DLLME yöntemi ile hava örneklerinde BTEX bileşiklerinin tespitine yönelik uygulamasının yapıldığı ilk çalışmadır. Geliştirilen yöntem, düşük çözücü tüketimi, kısa analiz süresi ve eser düzeyde kirleticilerin güvenilir tayini açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uçucu organik bileşikler, BTEX, Dağıtıcı sıvı-sıvı mikro özütleme, iç ortam hava kirleticileri

Yazar, mali desteklerinden dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Koordinatörlerine (**proje no: 21385**) teşekkür eder.

Kaynaklar:

1. Liu, N., Bu, Z., Liu, W., Kan, H., Zhao, Z., Deng, F., et al., Indoor Air, 32, yıl 2022.
2. Harb, P., Locoge, N., Thevenet, F., Chem. Eng. J., 354, 641-652, 2018.

Sözlü Sunum

ZnFe-LDH@MnO₂/GCE Tabanlı Elektrokimyasal Sensör ile Lenalidomid'in Voltametrik Tayini ve Biyolojik ile Farmasötik Matrislerde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Ciğdem Aybüke ÖZATA^{1,2}, Nevin ERK², Özgür ÖZALP³, Mustafa SOYLAK^{3,4}

¹ Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, 06560 ANKARA, Türkiye

² Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 06110 ANKARA, Türkiye

³ Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 KAYSERİ, Türkiye

⁴ Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Çankaya, ANKARA, Türkiye

caozata@ankara.edu.tr

Bu çalışmada, multipl miyelom tedavisinde kullanılan lenalidomidin tayini için yeni bir elektrokimyasal sensör geliştirilmiştir [1, 2]. Sensör platformu, camı karbon elektrot yüzeyinin ZnFe-LDH temelli ve MnO₂ ile modifiye edilmiş bir nanokompozit ile kaplanmasına dayanmaktadır. ZnFe-LDH yapısı mikrodalga destekli yöntemle sentezlenmiş, ardından kontrollü MnO₂ biriktirme işlemi ile hiyerarşik hibrit bir yapı elde edilmiştir.

Elde edilen nanokompozit; FTIR, XRD, FE-SEM/EDX, BET ve TGA analizleri ile kapsamlı şekilde karakterize edilmiştir. Sonuçlar, MnO₂ modifikasyonunun yüzey alanını artırdığını, gözenek yapısını iyileştirdiğini ve kompozitin termal kararlılığını geliştirdiğini göstermiştir [3]. Elektrokimyasal davranış, döngüsel voltametri ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi ile incelenmiş ve modifiye elektrotun daha hızlı elektron transferi ve daha yüksek elektroaktif yüzey özellikleri sunduğu belirlenmiştir.

Lenalidomidin oksidasyon mekanizmasının geri dönüşümsüz karakterde olduğu ve proton-elektron transferi içeren bir süreçle gerçekleştiği ortaya konmuştur. Kantitatif analiz için diferansiyel puls voltametri tercih edilmiştir. Geliştirilen sensör; doğrusal yanıt, yüksek duyarlılık, iyi tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik göstermiştir. Ayrıca yaygın inorganik iyonlar, biyolojik bileşenler ve farmasötik yardımcı maddeler varlığında seçici davranış sergilemiştir.

Yöntemin gerçek örneklerle uygulanabilirliği insan plazması, sentetik idrar ve farmasötik dozaj formlarında doğrulanmıştır. Elde edilen bulgular, önerilen sensörün basit, hızlı, düşük maliyetli ve güvenilir bir analiz platformu sunduğunu ve lenalidomidin biyolojik ve farmasötik matrislerde tayini için umut verici bir alternatif oluşturduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Lenalidomid; ZnFe-LDH@MnO₂/GCE; DPV; Biyolojik örnekler; Farmasötik analiz.

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (A.Ü. BAP) tarafından desteklenmiştir (Proje numaraları: TSA-2025-3888 ve TSA-2025-3852).

Kaynaklar:

1. List, A., et al., Journal of Medicine, 355(14): p. 1456–1465, 2006.
2. Habermann, T.M., et al., British journal of haematology, 145(3): p. 344–349, 2009.
3. Wang, J., et al., Preparation of S-Doped Ni-Mn-Fe Layered Hydroxide for High-Performance of Oxygen Evolution Reaction. Coatings, 15(7): p. 825, 2025.

Sözlü Sunum

HAp@CoNiAl-LDH@rGO Nanokompoziti ile Sodyum Valproatın Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Özgür ÖZALP^{1,2}, Mustafa SOYLAK^{1,2,3}

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

²Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

ozgurozalp@erciyes.edu.tr

Epilepsi, en etkili antiepileptik ajanlardan biri olan sodyum valproatın (VLP) sürekli kullanımını gerektiren kronik bir nörolojik hastalıktır. VLP'nin dar terapötik indeksi ve doza bağlı toksisitesi, biyolojik ve çevresel örneklerdeki düzeylerinin hassas bir şekilde izlenmesini zorunlu kılmaktadır [1]. Bu çalışmada, kromatografik analiz öncesinde VLP'nin ön zenginleştirilmesi amacıyla hassas ve çevre dostu bir mikro katı faz ekstraksiyon (μ -KFE) yöntemi geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında, yumurta kabuğundan izole edilen hidroksiapatit (HAp), indirgenmiş grafen oksit (rGO) ve kobalt-nikel-alüminyum katmanlı çift hidroksit (CoNiAl-LDH) yapısıyla birleştirilerek özgün bir HAp@CoNiAl-LDH@rGO nanokompozit adsorbanı sentezlenmiştir [2]. Sentezlenen materyal; FTIR, XRD, FESEM ve SEM-EDX teknikleri ile karakterize edilmiştir. Ekstraksiyon verimi üzerinde etkili olan pH (7.0), adsorban miktarı (10.0 mg), örnek hacmi ve eluent tipi gibi parametreler optimize edildikten sonra analizler HPLC-DAD sistemi ile gerçekleştirilmiştir. VLP için LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 4.30 ng mL⁻¹ ve 14.47 ng mL⁻¹ olarak hesaplanmış; 30 kat zenginleştirme faktörü elde edilmiştir. Yöntem, sentetik biyolojik sıvılara (idrar, tükürük ve ter) ve çevresel su örneklerine başarıyla uygulanarak %89-103 aralığında geri kazanım oranları sağlanmıştır. Geliştirilen μ -KFE/HPLC-DAD yöntemi, karmaşık matrislerde VLP analizi için güvenilir ve hassas bir alternatif sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sodyum valproat, HPLC-DAD, Biyolojik örnekler.

Kaynaklar:

1. Tan, S., Ng, J. S., Tang, C., Stretton, B., Kovoov, J., Gupta, A., ... & Bacchi, S.. Palliative medicine, 38(4), 492-497, 2024.
2. Rodríguez-Lugo, V., Salinas-Rodríguez, E., Vázquez, R. A., Alemán, K., & Rivera, A. L. RSC advances, 7(13), 7631-7639, 2017.

Sözlü Sunum

Manyetik Bor Katkılı İndirgenmiş Grafen Oksit Nanokompozit Kullanılarak Etrimfos Pestisitinin Doğru ve Duyarlı Tayini

**Nagehan Kübra ZEYTİNCİ¹, Meltem ŞAYLAN^{1,2}, Kübra KARAKEBAP^{1,3}, Fatih KAPUKIRAN⁴,
Ayşen Çetinkaya⁵, Gamze DALGIÇ BOZYİĞİT⁵, Buse Tuğba ZAMAN¹, Fatma TURAK¹, Sezgin
BAKIRDERE^{1,6}**

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, İSTANBUL

³Alanya Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Alanya, ANTALYA

⁴Innova Gold Group, İSTANBUL

⁵Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

⁶Türk Bilimler Akademisi (TÜBA), Ankara

nagehanzeytinci@gmail.com

Tarım sektöründe özellikle depolanan tahıl ve meyveleri korumak amacıyla yaygın olarak tercih edilen etrimfos, etkili bir organofosfatlı insektisittir [1]. Ancak bu madde, kullanım sonrası gıda zincirine sızarak çevrede kalıcı izler bırakabilmektedir [2]. İçerdiği potansiyel nörotoksik riskler, etrimfos kalıntılarını sadece çevresel bir sorun olmaktan çıkarıp, doğrudan halk sağlığını tehdit eden kritik bir mesele haline getirmektedir [3]. Bu kapsamda etrimfos insektisitinin düşük seviyelerde tayinine yönelik bor katkılı manyetik indirgenmiş grafen oksit nanokompozit kullanılarak katı faz ekstraksiyon yöntemi geliştirilmiş ve ekstraksiyon verimi üzerinde etkili olan pH, örnek hacmi gibi parametreler optimize edilmiştir. Sentezlenen nanokompozit yapı morfolojik ve yapısal özelliklerinin incelenmesi amacıyla karakterize edilmiştir. Elde edilen ekstraktlar, gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) kullanılarak analiz edilmiş, geliştirilen dağıtıcı katı faz ekstraksiyonu ile doğrudan etrimfos intoksitine ait tayin gücünde elde edilen artış optimum koşullar altında gözlenebilme limitinin belirlenmesi ile ortaya konmuştur. Yöntem; doğruluk, kesinlik (tekrarlanabilirlik) ve geri kazanım oranları açısından incelenmiştir. Bu amaçla, çevre örnekleri ile geri kazanım çalışmaları yürütülmüş, matriks eşleştirmeli kalibrasyon stratejisi ile tatmin edici sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etrimfos, Nanokompozit, Dağıtıcı Katı Faz Mikroekstraksiyon, İsektisit, GC-MS

Bu çalışma, Yıldız Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (BAP) tarafından desteklenen FGD-2025-6572 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar:

1. Collins, D.A., Cook, D.A., *Crop Prot*, 17(6):521–8, 1998.
2. Kim, K.H., Kabir, E., Jahan, S.A., *Sci Total Environ.*, 575:525–35, 2017.
3. Costa, L.G., *Clin Chim Acta.*, 366(1–2):1–13, 2006.

Sözlü Sunum

Polyester İplik Tekstüre Prosesi İçin Yüksek Parlama Noktasına Sahip Tekstüre Yağının Geliştirilmesi

Melike GÜÇLÜ¹, Buse ELDEMİR², Oktay KAYIR³, İpek SELEK KILINÇARSLAN⁴

¹NF Kimya, AR-Ge Merkezi, DENİZLİ

arge@nfkimya.com.tr

Yalancı büküm tekstüre yöntemi, sentetik filament ipliklerin düz geometrik yapısını helisel ve kıvrımlı bir forma dönüştürerek yapısal özelliklerini geliştiren kritik bir tekniktir. Bu işlemde iplik, ısı etkisiyle çekilirken büküm elemanı aracılığıyla bir yönde S, diğer yönde Z bükümü alır; ancak eleman çıkışında tekrar bükümsüz hale gelir. İpliğe kalıcı kıvrım özelliği kazandıran bu dinamik süreç, yöntemin literatürde "yalancı büküm" olarak adlandırılmasının temel sebebidir [1].

Tekstüre işlemi sonrasında ipliklerin dokuma veya örme makinelerinde yüksek performansla çalışabilmesi için yüzeylerine "spin-finish" olarak bilinen bağlayıcı yağlar uygulanır. Bu yağlayıcılar, lif ile metal yüzeyler arasındaki sürtünmeyi azaltarak aşınmayı önler ve statik elektrik birikimini düşürür [3]. Günümüzde sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda biyolojik olarak parçalanabilir bitkisel bazlı yağlara yönelim artsa da [2], piyasadaki birçok ürünün düşük parlama noktası nedeniyle işlem sırasında duman oluşumu gibi dezavantajlar yaşanmaktadır [4].

Bu çalışmanın amacı, tekstüre proseslerindeki dumanlanma sorununu gidermek için 200°C ve üzeri parlama noktasına sahip alternatif bir tekstüre yağı geliştirmektir. Laboratuvar analizlerinde, mevcut piyasa ürünlerinin ortalama 160°C olan parlama noktalarının üretim sistemleri için yetersiz olduğu ve dumanlanmaya yol açtığı saptanmıştır. Farklı baz yağ ve emülgatör kombinasyonları üzerinde yapılan denemeler sonucunda, yüksek parlama noktasına sahip optimize edilmiş formülasyonların hem endüstriyel güvenliği artıracak hem de daha sürdürülebilir bir üretim modeli sunacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yalancı büküm tekstüre yöntemi, polyester filament iplik, tekstüre yağı (spin-finish), viskozite ve parlama noktası

Kaynaklar:

1. Polyester Tekstüre İpliklerde Filament Kesit Şeklinin ve Tekstüre İşlem Parametrelerinin İplik ve Kumaş Özelliklerine Etkisi, Fatih Ahmet Özat, Yüksek Lisans Tezi, 17.10.2019.
2. Bitkisel Kaynaklı Yağların Yağlayıcılık Özelliği Daha Yüksek Türevlerine Dönüştürülmesi, Hüseyin Tayfun Rüzgar, Yüksek Lisans Tezi, 25.08.2010.
3. Improving the Thermal Stability of Textile Fiber Finishes, Paria Mousavi, 21.06.2004.
4. Dikiş Makinelerinde İğne Sıcaklığı ve İplik Gerginliğinin Analizi, Pınar Koncer, 10.07.2013.

Sözlü Sunum

LA-HR-ICP-MS U-Pb Tarihlendirmesinde Kritik Cihaz Parametrelerinin Deneysel Tasarım Modeli ile Optimizasyonu

Merve CANER^{1,2}, Murat Tunç³

¹ Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş., KOCAELİ

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL

³ TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü, KOCAELİ

mervecanerr@gmail.com

Uranyum-kurşun (U-Pb) tarihlendirmesi, jeolojik süreçlerin zamanlamasının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan güvenilir bir jeokronolojik yöntemdir. Bu amaçla günümüzde lazer aşındırma yüksek çözünürlüklü indüktif eşleşmiş plazma kütle spektrometresi (LA-HR-ICP-MS), yüksek hassasiyeti ve hızlı analiz imkânı nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir. Yöntemde ²⁰⁶Pb, ²⁰⁷Pb ve ²³⁸U izotoplarına ait sinyaller ölçülerek yaş hesaplamaları yapılmaktadır [1].

Bu çalışmanın amacı, U-Pb tarihlendirmesinde kullanılan LA-HR-ICP-MS sistemine ait kritik analiz parametrelerinin optimize edilmesidir. Lazer gücü ve frekansı, argon ve helyum taşıyıcı gaz akışları, plazma gücü ve dedektör ayarlarının izotop sinyalleri üzerindeki etkileri zirkon referans malzemesi kullanılarak incelenmiştir. Parametreler arasındaki etkileşimlerin değerlendirilmesi amacıyla tam faktöriyel deneysel tasarım yaklaşımı uygulanmış ve Minitab yazılımı kullanılarak istatistiksel modeller oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar Pareto ve kontür grafikleri yardımıyla değerlendirilmiştir [2].

Optimizasyon çalışmaları sonucunda argon ve helyum gaz akışlarının izotop sinyalleri üzerinde belirleyici etkiye sahip olduğu ve her analiz öncesinde optimize edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Plazma derinlik ayarının sinyaller üzerindeki etkisi sınırlı bulunurken, lazer ve plazma gücünün etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen yöntem birincil ve ikincil zirkon referans malzemeleri ile doğrulanmış ve hesaplanan U-Pb yaşlarının literatürle uyumlu olduğu konkordiya diyagramları üzerinde gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: LA-HR-ICP-MS, Deneysel Tasarım, U-Pb tarihlendirmesi.

Kaynaklar

1. Gehrels, G. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 2965-2986, 2014.
2. Caner, M., Tunç, M., Sunal, G., Sarıkaya, M.A. *MethodsX*, 16, 103795, 2026.

Sözlü Sunum

ZrO₂@C-MOF-808 ile Ulipristal Asetatın Elektrokimyasal Tayini

Elif Naz ÖVEN^{1,2}, Nesrin BUĞDAY³ Eltaf Nihal ŞENEL⁴, Özgür DUYGULU⁵, Nevin ERK¹, Sedat YAŞAR³

¹ Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, ANKARA

² Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, ANKARA

³ İnönü Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü; MALATYA

⁴ Ardahan Devlet Hastanesi, ARDAHAN

⁵ TUBITAK Marmara Araştırma Merkezi, Malzeme Teknolojileri, KOCAELİ

oven@ankara.edu.tr

Bu çalışma, biyolojik ve farmasötik numunelerde kullanım amacıyla ZrO₂@C-MOF-808 nanokompozit ile modifiye edilmiş camı karbon elektrot (GCE) temelinde ulipristal asetatin seçici tayini için geliştirilen ilk elektrokimyasal algılama platformunu sunmaktadır. ZrO₂@C-MOF-808 kompoziti, MOF-808'in Ar/H₂ atmosferinde yüksek sıcaklıkta karbonizasyonu ile sentezlenmiştir. ZrO₂@C-MOF-808 kompoziti, Ar/H₂ atmosferi altında 800 °C'de MOF-808'in karbonizasyonu yoluyla sentezlenmiştir. Yapısal ve morfolojik karakterizasyon çalışmaları XRD, SEM, Raman spektroskopisi ve XPS teknikleri kullanılarak yapılmış; kristal ZrO₂ nanopartiküllerinin iletken karbon matrisi içinde homojen biçimde dağıldığı doğrulanmıştır.

Modifiye elektrot üzerinde ulipristal asetatin elektrokimyasal davranışı siklik voltametri ve diferansiyel puls voltametri teknikleri ile incelenmiştir. Optimize edilen deneysel koşullar altında sensörün analitik performansı değerlendirilmiş; seçicilik, tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik açısından güvenilir sonuçlar elde edilmiştir. Geliştirilen platform, farmasötik formülasyonlara ve biyolojik numunelere başarıyla uygulanmıştır.

Ayrıca yöntemin çevresel sürdürülebilirliği Analitik Yöntemler için Yeşillik Değerlendirme Metrikleri kullanılarak incelenmiş ve yaklaşımın çevre dostu ve kaynak verimli bir analitik profil sunduğu gösterilmiştir. Elde edilen bulgular, ZrO₂@C-MOF-808/GCE tabanlı sensörün farmasötik kalite kontrolü ve klinik analizlerde uygulanabilir, güvenilir ve maliyet etkin bir platform olma potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ulipristal asetate, elektrokimyasal sensör, ZrO₂@C-MOF-808, voltametri, Greenness evaluation metric for analytical methods.

Bu çalışma, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Ofisi (A.Ü. BAP) tarafından desteklenmiştir (Proje numaraları: TSA-2025-3852 ve TDK-2025-4383).

Kaynaklar:

1. Gong A., Zhu X., Talanta, 131, 603-608, 2015.
2. Gemzell K., Rabe T., Gynecological Endocrinology 29, 1-14, 2013.
3. Brache V., Cochon L., Human Reproduction 25 2256-2263, 2010.
4. Bari A.K., Prajapati P., Int. J. Pharm. Pharm. Sci. 7,7, 2015.

Sözlü Sunum

Kömür Katranı Esaslı İndirgenmiş Grafen Oksit ile Termal Modifiye Edilmiş Kalem Ucu Elektrotla Dopamin Tayini

Gülcan ÜNER¹, Zafer ÜSTÜNDAĞ¹

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, KÜTAHYA

gulcan.uner@dpu.edu.tr

Dopamin (DA), merkezi sinir sistemiyle böbrek, hormonal ve kardiyovasküler sistemlerin düzenli işleyişinde rol oynayan bir nörotransmitterdir. Stres, davranış ve dikkat gibi bilişsel fonksiyonların düzenlenmesinde kritik öneme sahiptir. Dopaminerjik sistemdeki bozukluklar Parkinson, şizofreni ve Alzheimer gibi ciddi nörolojik hastalıklara yol açabilir. Klinik uygulamalarda ilaç olarak kullanılabilmeyle birlikte, yüksek dozlarda taşikardi ve hipertansiyona neden olabilmektedir [1]. Bu nedenle dopamin düzeyinin doğru ve hassas tayini önemlidir. Literatürde, kromatografi [2], kapiler elektroforez [3], yüzey plazmon rezonans [4], floresans [5] ve mor ötesi-görünür bölge spektroskopisi [6] gibi yöntemlerin yanı sıra, dopaminin elektroaktif yapısı sayesinde doğrudan [7] veya aptamer [8] ve moleküler baskılama [9] gibi yaklaşımlarla desteklenmiş elektrokimyasal yöntemler [10] yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, kömür katranı yüksek sıcaklık fırınında Ar atmosferinde 5 °C /dk ısıtma hızıyla 1200 °C’de 6 saat piroliz edilerek karbonize kömür katranı (CTP) elde edildi. CTP, modifiye Hummer’s yöntemiyle tabakalarına açılarak kömür katranı esaslı grafen oksit (GO_{CTP}) hazırlandı. GO_{CTP}, bağlayıcı olarak kömür katranı yardımıyla inert atmosferde 1000 °C’de kalem ucu yüzeyine termal olarak modifiye edildi ve GO_{CTP}/PE olarak isimlendirildi. Modifiye elektrot, elektrokimyasal olarak indirgenmiş grafen oksit içeren kalem ucu elektrotla (ERGO_{CTP}/PE) dönüştürüldü. Çeşitli tekniklerle karakterize edilen elektrot yüzeyinde DA tayini için; pH, modifikasyon miktarı ve sıcaklık optimize edilerek diferansiyel puls voltametriyle (DPV) yöntem geliştirildi. Regresyon analiziyle analitik parametreler belirlendi. 0,1-500 µM konsantrasyon aralığında tayin sınırı (S/N=3) 0,05 µM olarak tespit edildi. Ürik asit, askorbik asit ve nitrit anyonu gibi türlerin girişim etkileri incelendi; sentetik idrar numunesinde [11] yapılan validasyon çalışmalarında geri kazanım değerlerinin %95-%105 arasında kabul edilebilir sınırlarda olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Dopamin (DA), Diferansiyel puls voltametriyle (DPV), Grafen oksit (GO), kömür katranı

Kaynaklar:

1. Tyszczyk-Rotko, K. , Jaworska, I. and Jędruchiewicz, K., *Microchemical Journal*, vol. 146, pp. 664-672, 2019.
2. Hows, M. E. P. , Lacroix, L. , Heidbreder, C. , Organ, A. J. and Shah, A. J. , *Journal of Neuroscience Methods*, vol. 138, no. 1, pp. 123-132, 2004.
3. Peterson, Z. D. , Collins, D. C. , Bowerbank, C. R. , Lee, M. L. and Graves, S. W. , *Journal of Chromatography B*, vol. 776, no. 2, pp. 221-229, 2002.
4. Türkmen, D. , Bakhshpour, M. , Göktürk, I. , Aşır, S. , Yılmaz, F. and Denizli, A. , *New Journal of Chemistry*, vol. 45, no. 39, pp. 18296-18306, 2021.
5. Sliesarenko, V. , Krstić, M. , Bren, U. and Lobnik, A. , *Sensors*, vol. 25, no. 6, p. 1729, 2025.
6. Al-Salahi, N. O. A. , Hashem, E. Y. and Abdel-Kader, D. A., *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, vol. 278, p. 121278, 2022.
7. Tejwani A. *et al.*, *RSC Advances*, vol. 15, no. 20, pp. 15870-15878, 2025.
8. Zhou, J. , Wang, W. , Yu, P. , Xiong, E. , Zhang, X. and Chen, J. , *RSC Advances*, vol. 4, no. 94, pp. 52250-52255, 2014.
9. Zhang, K. , Wu, H. and Zhang, Y. , *International Journal of Electrochemical Science*, vol. 17, no. 6, p. 220662, 2022.
10. Narayana A. L. *et al.*, *Sensors and Actuators A: Physical*, vol. 341, p. 113555, 2022.
11. Beatto, T. G., Gomes, W. E., Etchegaray, A., Gupta, R. and Mendes, R. K., *RSC Advances*, vol. 13, no. 47, pp. 33424-33429, 2023.

Sözlü Sunum

Kalibrasyon Standardı Olarak Kullanılan Sertifikalı Referans Malzemelerin Üretimi

Murat TUNÇ, F. Gonca COŞKUN, Oktay CANKUR, Süleyman Z. CAN, Merve CANER

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü, KOCAELİ

tunc.murat@tubitak.gov.tr

Kimyasal ölçümlerde metrolojik izlenebilirliğin sağlanması ve kalite kontrol süreçlerinin işletilmesi gerekmektedir. Kalibrasyon standart çözeltileri, analitik ölçümlerde izlenebilirliği sağlayan ve ölçüm sonuçlarının karşılaştırılabilirliğini teminat altına alan temel araçlardır. Metroloji enstitüleri tarafından üretilen sertifikalı referans malzemeler, ölçüm sonuçlarının Uluslararası Birimler Sistemi'ne (SI) doğrudan izlenebilirliğini sağlamaktadır. Metroloji enstitülerinin referans malzeme üretim faaliyetlerinde yetkinlikleri ve üretilen referans malzemelerin geçerliliği CIPM MRA karşılıklı tanınma anlaşması ile düzenlenmiştir. Bunun dışında, diğer kuruluşların ürettiği referans malzemelerin güvenilirliğini sağlamanın gereklilikleri ve üretim şartları TS EN ISO 17034 standardında tanımlanmıştır. TÜBİTAK UME ürettiği referans malzemelerin geçerliliğini garanti altına almak amacıyla 2016 yılında TS EN ISO 17034 standardına göre TÜRKAK tarafından ülkemizde ilk akreditasyonu alan kuruluş olmuştur. Sertifikalı referans malzemelerin üretim faaliyetlerini bu standardın gereklilikleri doğrultusunda sürdürmektedir. Şu ana kadar çeşitli çevre, gıda, sağlık ve enerji alanında referans malzeme üreten TÜBİTAK UME, son dönemde elementler için kalibrasyon çözeltisi sertifikalı referans malzemesi üretimine hız vermiştir. Şu ana kadar 8 adet element (arsenik, kalsiyum, kadmiyum, kobalt, bakır, potasyum, sodyum ve çinko) için standart kalibrasyon çözeltilerinin üretimini TS EN ISO 17034 gerekliliklerini yerine getirerek tamamlamış ve akreditasyon kapsamına dahil etmiştir. Saf metal veya tuzlar kullanılan üretim sürecinde, öncelikle safsızlık tayinleri yaparak izlenebilirliği doğrudan kendisi üzerinden SI birimlerine bağlamaktadır. Üretim sürecinde yapılan ölçümlerde belirsizlik değerinin en düşük seviyede tutulabilmesi amacıyla yüksek performanslı ölçüm metodu kullanılmıştır. Karakterizasyon, kararlılık ve homojenlik testlerinde tüm ölçüm faaliyetleri TÜBİTAK UME laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Elementler için ülkemizde ilk defa üretilmiş olan kalibrasyon standart referans malzemeleri sayesinde dışa bağımlılığı azaltarak hem ülke ekonomisine katkı sağlanması hem de tedarik risklerinin minimize edilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sertifikalı Referans Malzeme, kalibrasyon çözeltileri, TS EN ISO 17034, metrolojik izlenebilirlik

Sözlü Sunum

Sprey Destekli Damlacık Oluşumu Sıvı Faz Mikroekstraksiyonu ve LC-MS/MS ile Yapay Tükürükte Hidrokortizon ve Kortizon Tayini

Selim GÜRSOY^{1,2}, Süleyman BODUR^{3,4,5}, Arda ATAOL⁶, Sezgin BAKIRDERE^{3,7*}

¹İstanbul Medipol Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Bölümü, İSTANBUL

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İSTANBUL

³Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

⁴İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Bölümü, İSTANBUL

⁵İstinye Üniversitesi, Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Uygulama ve Araştırma Merkezi (BİTAM), İSTANBUL

⁶Kent Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Bölümü, İSTANBUL

⁷Türk Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

selimgg@hotmail.com

Kortizol (hidrokortizon) ve kortizon glukokortikoid metabolizmasının ve adrenal fonksiyonun değerlendirilmesinde temel biyobelirteçlerdir [1]. Bu iki analitin düşük derişimlerde birlikte ölçümü, yapısal benzerlikleri ve matrikse bağlı iyon baskılanması veya iyileşmesi etkileri nedeniyle LC-MS/MS analizinde seçicilik ve duyarlılık açısından zorluk oluşturmaktadır [2], [3]. Bu çalışmada yapay tükürük matriksinde kortizol ve kortizonun eş zamanlı tayini amacıyla spray destekli damlacık oluşumlu sıvı faz mikroekstraksiyonu (SYDO-SFME), LC-MS/MS sistemi ile birleştirilmiş ve kromatografik koşullar iki analit arasında yeterli kromatografik çözünürlük ve kararlı iyon oranları sağlayacak şekilde optimize edilmiştir. Doğrudan LC-MS/MS ölçümlerinde kortizon ve kortizol için gözlenebilme ve tayin limit değerleri sırasıyla 1,05 ve 3,50 $\mu\text{g kg}^{-1}$ ile 0,80 ve 2,68 $\mu\text{g kg}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. SYDO-SFME yöntemiyle entegrasyon sonrasında ise gözlenebilme ve tayin limit değerleri kortizon için 0,02 ve 0,05 $\mu\text{g kg}^{-1}$, kortizol için 0,07 ve 0,25 $\mu\text{g kg}^{-1}$ seviyelerine düşmüştür. Bu doğrultuda, LC-MS/MS sisteminde tayin gücündeki iyileştirme faktörü kortizon için 64, kortizol için ise 11 kat olarak hesaplanmış, metot duyarlılığı ise sırasıyla 68,6 ve 14,8 kat artış göstermiştir. Doğruluk iki farklı yapay tükürük formülasyonunda geri kazanım çalışmaları ile değerlendirilmiştir. Dış standart kalibrasyonu ile geri kazanım değerlerinin matrikse duyarlı olduğu gözlenmiş ve analitin doğru tayininde kısıtlayıcı bir etki gösterdiği anlaşılmıştır. Bu nedenle, matriks eşleştirmeli kalibrasyon tekniği uygulanmış ve kortizon için %80,3–117,8 ve kortizol için %79,8–114,0 aralığında geri kazanımlar elde edilmiştir. Sonuçlar geliştirilen SYDO-SFME–LC-MS/MS yaklaşımının tükürük benzeri biyolojik matrikslerde eser düzey kortizol ve kortizon tayini için hassas ve uygulanabilir bir analitik platform sunduğunu göstermektedir [4].

Anahtar Kelimeler: Hidrokortizon, Kortizon, Sprey destekli damlacık oluşumu sıvı faz mikroekstraksiyonu

Kaynaklar:

1. Perogamvros, I., Keevil, B.G, Ray, D.W, Trainer, P.J, *J Clin Endocrinol Metab*, 95 (11), 4951-4958, 2010.
2. El-Farhan, N., Rees, D.A, Evans, C, *Ann. Clin. Biochem.*, 54 (3), 308-322, 2017.
3. Casals, G., Ballesteros, M.A, Zamora, A, Martínez, I, Fernández-Varo, G, Mora, M, Hanzu, F.A, Morales-Ruiz, M., *Biomolecules*, 14 (5), 558, 2024.
4. Gürsoy, S., Bodur, S, Atakol, A, Bakırdere, S, *Sci. Rep.*, 16, 7064, 2026.

Sözlü Sunum

LC–MS/MS ile Tam Kan ve Kurumuş Kan Örneklerinde Yasadışı Maddelerin Karşılaştırmalı Analizi

Melike AYDOĞDU¹, Hasan ERTAŞ², F.Nil ERTAŞ², Serap Annette AKGÜR¹

¹ Ege Üniversitesi, Madde Bağımlılığı, Toksikoloji ve İlaç Bilimleri Enstitüsü, Bağımlılık Toksikolojisi AD., Bornova, İZMİR

² Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Bornova, İZMİR

melike.aydogdu@ege.edu.tr

Adli toksikolojik analizlerde kan, geniş analitik yöntem seçenekleri ve farmakolojik yorum kolaylığı nedeniyle en sık kullanılan biyolojik matristir[1]. Ancak örnekleme, taşıma ve depolama süreçlerindeki kısıtlar alternatif yaklaşımları gerekli kılmaktadır[2]. Bu çalışmada, amfetamin, 3,4-metilendioksimetamfetamin (MDMA), morfin, benzoilekgonin ve 11-nor-9-karboksi-tetrahidrokannabinolün (THC-COOH) tam kan ve kurutulmuş kan örneklerinde (DBS) eş zamanlı tayini için uygun sıvı–sıvı ekstraksiyon çözücü karışımının belirlenmesi ve iki matrisin karşılaştırılması için LC–MS/MS yöntemi geliştirilmiştir.

Her iki matriste yöntem valide edilmiş; ekstraksiyon için metanol:asetonitril (40:60, v/v) karışımı en uygun çözücü olarak seçilmiştir. Tüm analitler için kalibrasyon aralığı doğrusal ($r > 0.99$) bulunmuş, geri kazanım değerleri $\pm\%20$ sınırları içinde yer almıştır. LOQ değerleri morfin, amfetamin, MDMA, benzoilekgonin ve THC-COOH için kanda sırasıyla 10, 20, 25, 5 ve 25 ng/mL; DBS’de ise 20, 20, 25, 10 ve 25 ng/mL olarak belirlenmiştir. Analitlerin her iki matriste 30 güne kadar kararlı olduğu gösterilmiştir. Tam kan ve DBS matrislerinin karşılaştırılabilirliği istatistiksel olarak değerlendirilmiş; 30 olgulardan toplanan tam kan ve DBS için değerlendirilmiştir. F-testi sonuçlarına göre her bir analit için iki teknikten elde edilen sonuçların varyansları eşit bulunmuştur. Tam kan ve DBS örnekleri için korelasyon katsayısı $r=0.9625$ olarak hesaplanmıştır ($p < 0.01$).

Tam kan ve DBS matrislerinin seçili analitler için yüksek derecede uyumlu ve birbirinin yerine kullanılabilir olduğunu göstermiştir. Geliştirilen LC–MS/MS yöntemi, düşük örnek hacmi ve azaltılmış çözücü tüketimi ile duyarlı, doğru ve tekrarlanabilir sonuçlar sağlayarak modern örnek hazırlama yaklaşımlarının gerekliliklerini karşılamaktadır[3]. Bu bulgular, DBS’nin adli toksikolojik analizlerde tam kana güvenilir bir alternatif olabileceğini ortaya koymakta; aynı zamanda daha sürdürülebilir, pratik ve etkin analiz süreçlerine katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kan; Kurumuş Kan, LC-MS/MS, Sıvı–Sıvı Ekstraksiyon

Bu çalışma, TÜBİTAK tarafından 219S955 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Gürler M. Temel Adli Toksikoloji. Akademisyen Kitapevi, 185–200,2018.
2. Aydoğdu M, Ertaş H, Ertaş FN, Akgür SA. *Journal of Analytical Toxicology*. 1–10, 2024.
3. Perrucci M, Ricci EM, Locatelli M, Ali I, Mansour FR, Kabir A, et al. *Advances in Sample Preparation*. 100-182, 2025.

Sözlü Sunum

Kobaltın Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometre Sistemiyle Tayini Öncesi At Kuyruğu Çayı Örneklerinden Önderiştirilmesi İçin Basit ve Verimli Supramoleküler Çözücü Esaslı Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi

**Bedrihan KARTOĞLU^{1,2}, Zehra ÇİMİŞ¹ Süleyman BODUR^{1,3}, Sezin ERARPAT BODUR¹,
Emine Gülhan BAKIRDERE⁴, Sezgin BAKIRDERE^{1,5}**

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

² İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Temel Bilimler Fakültesi İstanbul 34398, Türkiye

³ İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İSTANBUL

⁴ Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İSTANBUL

⁵ Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

bedrihan97@gmail.com

Kobalt (Co), insanlar ve diğer hayvanlar için hayati önem taşıyan temel bir elementtir [1]. Ancak, yüksek miktarda kobalt maruziyeti, kırmızı kan hücrelerinin aşırı üretimi, kalp kası ve tiroid bezi hasarı gibi bazı metabolik bozukluklara sebep olabilir. Yetersizliğinde ise iştahsızlık, anemi ve zihinsel geriliğe yol açabilir [2]. Atkuyruğu bitkisi (*Equisetum arvense*), fenolik asitler, flavonoidler, saponinler, alkaloidler ve enzimler gibi çeşitli aktif bileşenler içerir. Ayrıca kalsiyum, alüminyum, potasyum, magnezyum, kükürt, manganez, çinko, krom ve kobalt gibi çeşitli mineraller de içerir [3]. Bu sebepler doğrultusunda, atkuyruğu (*Equisetum arvense*) çayı örneklerinde eser miktardaki kobaltın tayini için duyarlı bir analitik yöntem geliştirme amaçlanmaktadır. Analitlerin ön deriştirilmesi amacıyla, supramoleküler çözücü esaslı sıvı faz mikroekstraksiyon (SÇ-SFME) yöntemi uygulanmıştır. Ön deriştirme işleminin ardından kobalt miktarının belirlenmesinde alevli atomik absorpsiyon spektrofotometrisi (AAAS) kullanılmıştır. Eser düzeydeki kobaltın kompleksleşmesini sağlamak amacıyla özel bir Schiff bazı sentezlenmiş; bu kompleksleştirici ajan, eş zamanlı kompleksleşme ve ekstraksiyonu gerçekleştirmek üzere sentezlenen supramoleküler çözücü içerisinde çözülmüştür. Mikroekstraksiyon yöntemine ait optimum koşullar, tek değişkenli optimizasyon çalışmaları ile belirlenmiştir.

Optimize edilen mikroekstraksiyon koşulları altında; gözlenebilme limiti (GL) 4,04 µg/kg, tayin limiti (TL) ise 13,47 µg/kg olarak hesaplanmıştır. Tayin gücündeki artış 24 kat, kalibrasyon duyarlılığındaki artış ise 23,4 kat olarak bulunmuş; bu değerler geleneksel AAAS sisteminin duyarlılığının önemli ölçüde iyileştirildiğini kanıtlamıştır. Geliştirilen yöntemle analiz edilen atkuyruğu çayı örneklerinde, matriks eşleştirme kalibrasyon yöntemi kullanılarak %84,5 ile %116,4 arasında geri kazanım değerleri elde edilmiştir. Elde edilen geri kazanım değerleri, SÇ-SFME-AAAS yönteminin doğruluğunu ve uygulanabilirliğini doğrulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kobalt, supramoleküler çözücü, atkuyruğu çayı, sıvı faz mikroekstraksiyon, alevli atomik absorpsiyon spektroskopisi.

Kaynaklar:

1. Genchi, G., Lauria, G., Catalano, A., Carocci, A., & Sinicropi, M. S. *Biology*, 12(10), 1335.
2. Moghadam, A. G., Rajabi, M., Hemmati, M., & Asghari, A. *J Mol Liquid* 242, 1176-1183.
3. Hosseini Mohtasham, N., & Gholizadeh, M. *J Iran Chem Soc*, 17(2), 397-409.

Sözlü Sunum

Klomipramin Tayini İçin Karbon Bazlı Nanokompozit Temelli Potansiyometrik Sensör Geliştirilmesi

Gülşah SAYDAN KANBEROĞLU¹, Nurcan KAYA¹, Furkan UZCAN², Mustafa SOYLAK²

¹Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, VAN_

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

E-mail: kayanurcan617@gmail.com

Klomipramin, trisiklik bir antidepresan ilaçtır. Klomipramin, çeşitli psikiyatrik bozuklukların, yaygın anksiyete bozukluğunun, depresyonun, panik bozukluğun, obsesif-kompulsif bozukluğun, yeme bozukluklarının, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğunun tedavisinde kullanılmaktadır [1]. Klomipramin, oldukça etkili bir antidepresan olmasına rağmen, Amerika Birleşik Devletleri'nde depresyon tedavisinde onaylanmamış tek trisiklik antidepresandır. Klomipramin doz aşımında ajitasyon, huzursuzluk, akomodasyon bozuklukları, bulanık görme, kabızlık, midriyazis, ağız kuruluğu, iştah artışı, nöbet, hipotansiyon, sedasyon, bilişsel bozukluklar, sinüs taşikardisi ve idrar retansiyonu, kusma, mide bulantısı, hipertansiyon, ve taşikardi gibi yan etkilere sebep olabilir [2]. Bu nedenle klomipramin tayini oldukça önemlidir. Bu çalışmada klomipramin tayini için potansiyometrik sensör geliştirildi. Klomipramin-seçici sensörün yapısında iyonofor olarak karbon bazlı nanokompozit kullanıldı. Geliştirilen klomipramin-seçici sensörün doğrusal çalışma aralığı 1.0×10^{-2} - 1.0×10^{-7} M, eğim değeri 57,5 mV/on kat, cevap zamanı 10 saniye ve pH çalışma aralığı 3,32-9,56 olarak belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Klomipramin, Potansiyometrik sensör, PVC membran

Kaynaklar:

1. Ali, E. A., Adawy, A. M., El-Shahat, M. F., Amin, A. S., *J. Forensic Sci.*, 6(4), 370-380, 2016.
2. National Library of Medicine, clomipramine, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541006/> (05.03.2026).

Sözlü Sunum

Fe₃O₄@La₂O₃/HCA Kompozitinin Kadmiyumun Katı Faz Mikroekstraksiyonunda Kullanımı

Ayşe HANBEYOĞLU¹, Özgür ÖZALP^{2,3}, Furkan UZCAN^{2,3}, Mustafa SOYLAK^{2,3,4}

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Gemerek MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi Bölümü, SİVAS

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

³Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

⁴Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

hanbeyogluayse@gmail.com

Kadmiyum (Cd), insanlarda ve memelilerde akciğerler, karaciğer, pankreas, gibi organlarda olumsuz etkileri olan endüstriyel ve çevresel bir toksindir. Cd maruziyetinin birincil sebebi sigara dumanının solunmasıdır [1]. Çünkü, tütün bitkisi topraktan seçici olarak Cd toplar ve sigara içenlerin kanlarındaki Cd seviyeleri içmeyenlere göre daha yüksektir [2]. Ayrıca, Cd'nin vücutta birikimi itai-itai kronik böbrek yetmezliği, osteoporoz, hipertansiyon, diyabet gibi hastalıklara neden olmaktadır [3]. Cd, uzun yarılanma ömrü ve çevre ve dokularda kalma gücü nedeniyle önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Bu nedenle bu çalışmada, Cd'nin önderiştirilmesi ve eser düzeyde tayini için yeni bir kompozit (Fe₃O₄@La₂O₃/hidroksisinnamik asit-HCA) sentezlenmiş ve kompozitin mikro katı faz ekstraksiyonu (μ-SPE) adsorbanı olarak performansı araştırılmıştır. Geliştirilen yöntemle, tütün örneklerinde Cd'nin güvenilir şekilde belirlenmesini amaçlanmıştır.

Kompozit adsorbanın Cd ekstraksiyon verimini artırmak için pH (6), adsorban miktarı (15 mg), elüent tipi, konsantrasyonu ve hacmi (0,5 M HNO₃, 2 mL), adsorpsiyon ve desorpsiyon vorteks süresi ve örnek hacmi (40 mL) gibi temel analitik parametreler optimize edilmiştir. Yöntemin doğruluğu sertifikalı referans materyaller ile doğrulanmış ve tüm doğrulama ölçümlerinde geri kazanım değerleri %90'ın üzerinde elde edilmiştir. Geliştirilen yöntem, 9 farklı tütüne uygulanmıştır. Gerçek örnek analizlerinde ve matris etkisi araştırmalarında Cd geri kazanımlarının %90'ın üzerinde olması, yöntemin matris etkilerine karşı dayanıklı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum, tütün, katı faz ekstraksiyonu

Kaynaklar:

1. Paschal, D.C., Burt, V., Caudill, S.P., Gunter, E.W., Pirkle, J.L., Sampson, E.J., Miller, D.T., & Jackson, R.J. *Arch. of En. Cont. and Tox.*, 38(3), 377-383, 2000.
2. Zheng, G.K., Rozi, S.K.M., Ang, Q.Y., Rahamathullah, R., Yaakub, A.R.W., Anuar, A., Rasdi, F.L.M., Taha, M.F., Hussein, N.M., Aburub, F., & Hussin, S.A.M. *Int. J. of Env. Sci. and Tech.*, 22, 13731-13747, 2025.
3. Fatima, G., Raza, A.M., Hadi, N., Nigam, N., & Mahdi, A.A., *Ind. J. of Cli. Bio.*, 34(4), 371-378, 2019.

Sözlü Sunum

Florokinolon Türevi Bir Antibiyotik Olan Delafloksasin'in Tayini İçin Elektrokimyasal Yöntem Geliştirilmesi

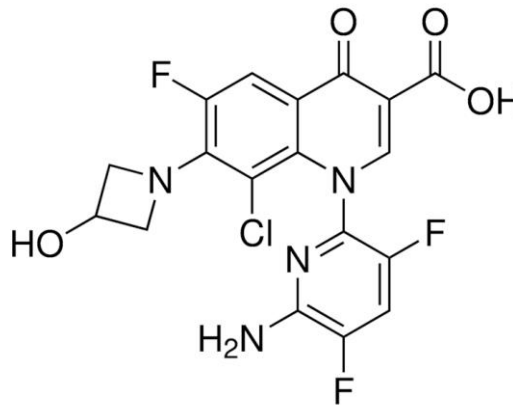
Merve Hatun YILDIR¹, Nevin ERK¹,

¹Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, ANKARA_

ecz.merveyildir@gmail.com ve mhyildir@ankara.edu.tr

Delafloksasin, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) dahil olmak üzere gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı geniş spektrumlu etki gösteren, 1-(6-amino-3,5-difluoropiridin-2-il)-8-kloro-6-floro-7-(3-hidroksiazetidin-1-il)-4-okso-1,4-dihidrokinolin-3-karboksilik asit (Şekil 1) kimyasal yapısına sahip anyonik bir florokinolondur [1,2]. ABD Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından komplike akut bakteriyel deri ve deri yapısı enfeksiyonlarının tedavisi için onaylanmıştır [3]. Son yıllarda antibiyotik kullanımının artması, özellikle dirençli bakterilere karşı etkin bir yol izleme için yeni analitik yöntemlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır [4].

Bu çalışma kapsamında Delafloksasin'in tayini için camı karbon elektrot kullanılarak bir elektrokimyasal yöntem geliştirilmiştir. Optimize edilmiş koşullar altında gerçekleştirilen elektrokimyasal ölçümler sonucunda yöntemin gözlenebilirlik sınırı (LOD) ve tayin sınırı (LOQ) gibi analitik validasyon parametreleri belirlenmiştir. Ayrıca geliştirilen yöntem farmasötik dozaj formlarında Delafloksasin'in miktar tayini için etkin bir şekilde kullanılmıştır.



Şekil 1. Delafloksasin'in kimyasal yapısı.

Anahtar Kelimeler: Florokinolon, Delafloksasin, Elektrokimya Davranış, Farmasötik Dozaj Form, Analitik Validasyon

Kaynaklar:

1. Mogle, B.T., Steele, J.M., Thomas, S.J., Bohan, K.H., Kufel, W.D. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 73(6), 1439-1451, 2018.
2. Almer, L.S., Hoffrage, J.B., Keller, E.L., Flamm, R.K., Shortridge, V.D., *Antimicrobial agents and chemotherapy*, 48(7), 2771-2777, 2024.
3. Saravolatz, L.D., Stein, G.E., *Clinical Infectious Diseases*, 68(6), 1058-1062, 2019.
4. Mahgoub S.M., Mahmoud M.R., Hafez S.H.M., Allam A.A., Alfassam H.E., Abdel-Hady E.E., Anwar A.A.A., Mahmoud R. *Scientific African*, 27, e02535, 2025.

Bentonit Destekli $MgFe_2O_4$ Manyetik Nanomalzemenin Cr(III) ve Co(II) İyonlarının Önderiştirilmesinde Kullanımı

Elif ANT BURSALI¹, Cevher GÜNDOĞDU HIZLIATES¹, Şükrü Gökhan ELÇİ¹, Mine ANTEP¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

elif.ant@deu.edu.tr

Ağır metal iyonlarının çevresel ve biyolojik örneklerde düşük derişimlerde bulunması, bu iyonların doğru ve hassas şekilde tayinini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle analiz öncesi önderiştirme uygulanması ve geri kazanım çalışmaları analitik performansın artırılması açısından oldukça önem taşımaktadır. Manyetik özellikli nanomalzemelerin metal önderiştirilmesinde kullanımları tepkime ortamından kolay uzaklaştırılma, yüksek yüzey alanı, tekrar kullanılabilirlik, kimyasal dayanıklılık, endüstriyel ve çevreci uygulamalara uygunluk gibi avantajları sebebiyle tercih edilmektedir. Bentonit ise doğal, düşük maliyetli ve yüzeyinde bol miktarda fonksiyonel grup içeren bir kil minerali olup nanomalzemenin yüzey alanı ve aktif bağlanma noktalarını arttırarak metal iyonları için daha yüksek ön-deriştirme verimi sağlamakta, ayrıca ekonomik ve çevre dostu bir adsorban sisteminin oluşturulması açısından önem taşımaktadır [1, 2].

Bu çalışmada, birlikte çöktürme yöntemi ile literatüre uygun sentezlenen [3] bentonit destekli $MgFe_2O_4$ manyetik nanomalzemenin ($MgFe_2O_4/B$) çevresel ve endüstriyel atık sularda sıklıkla bulunan ve biyolojik sistemler için potansiyel toksisite riski taşıyan Cr(III) ile Co(II) iyonlarının önderiştirilmesi amacıyla kullanımı araştırılmıştır. Sentezlenen nanomalzemenin yapısal ve yüzey özellikleri çeşitli karakterizasyon teknikleri ile incelenmiştir. Cr(III) ve Co(II) iyonları için pH, adsorban miktarı, örnek hacmi, elüent türü ve hacmi optimize edilmiştir. Optimum koşullar olarak pH değeri 7, elüent olarak 1 M HNO_3 , örnek hacmi olarak 50 mL ve elüent hacmi olarak 0.5 mL bulunmuştur. Bu koşullar altında gıda numunelerinden (hindi füme, piliç füme, ton balığı ve dana jambon) hem Co(II), hem de Cr(III) için %90'ın üzerinde geri alımlar sağlanmıştır.

Sonuç itibariyle, geliştirilen yöntem; düşük maliyetli, çevre dostu ve hızlı olması nedeniyle eser miktardaki Cr(III) ve Co(II) iyonlarının tayini öncesinde etkili bir ön-deriştirme alternatifi olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Magnezyum Ferrit, Bentonit, Nanoparçaçık, Önderiştirme, Cr(III), Co(II)

Kaynaklar:

1. Lima, A. A., Quirino, J. N., Cavina, R., Onishi, B. S., & Santos, M. J. (2023), Journal of Nanoparticle Research, 25(7), 155.
2. Lam, H. H., Phan, H. P., & Dang-Bao, T. (2023), Chemical Engineering Transactions, 106, 625-630.
3. Aldemir, Y., Bursalı, E. A., & Yurdakoc, M. Manyetik özellikli desteklenmiş heterojen katalizörlerin hazırlanması ve karakterizasyonu. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 23(67), 137-146.

Sözlü Sunum

Zeytin Yaprığı ve Meyve Ekstraktlarında Polifenolik Bileşiklerin HPLC ile Belirlenmesi

Arif AKKÖYLÜ¹, Berna KAVAKCIOĞLU YARDIMCI²,

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

Aakkoylu19@posta.pau.edu.tr

Bu çalışmanın amacı, Memecik çeşidi *Olea europaea* (zeytin) meyvesi ve yapraklarından hazırlanan ekstraktlardaki polifenolik bileşiklerin yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi kullanılarak analiz edilmesidir. Bu amaçla, solvent olarak etil alkol, metil alkol ve etilasetat kullanılmış olup ekstraksiyon maserasyon tekniği ile 24 saat boyunca gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon adımının ardından solventler uzaklaştırılmış ve elde edilen kuru ekstraktlar analizler için metanolde çözünmüştür. Polifenollerin kromatografik ayrımı amacıyla ters faz C18 kolonu kullanılmıştır. Araştırılan 20 farklı polifenol arasından yaprak kısmından hazırlanan ekstraktların tamamında öne çıkan bileşen oleuropein olmuştur. Oleuropeinin yanı sıra yaprak kısmından hazırlanan tüm ekstraktlarda tespit edilen diğer polifenoller vanilik asit, kumarik, rutin, fisetin, kuersetin ve apigenindir. Meyve kısmından hazırlanan ekstraktlar arasından sadece etanol ekstresinde oleuropein belirlenmiş olup metanol ve etilasetat ekstrelerinde tayin edilebilir aralığın altında bulunmuştur. Gallik asit, 3-hidroksitirozol, vanilik asit, epikateşin, kumarik, sinnamik ve kafeik asit zeytin bitkisinin meyve kısmından hazırlanan tüm ekstraktlarda tespit edilen diğer bileşenlerdir. Bununla birlikte yaprak kısmı ile kıyaslandığında meyve kısmından hazırlanan ekstrelerin polifenol içeriği açısından daha zayıf olduğu görülmüştür. HPLC bulgularını desteklemek amacıyla ekstraktların antioksidan aktivitesi, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) radikali süpürme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir [1]. En yüksek radikal süpürme aktivitesi 164,55 µg/mL IC₅₀ değeri ile yaprak metanol ekstresinde tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla yaprak etanol ve meyve metanol ekstreleri izlemiştir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, HPLC verileri ile uyumlu olarak yaprak kısımlarından elde edilen ekstrelerin, meyve ekstrelerine oranla genellikle daha düşük IC₅₀ değerlerine sahip olduğu ve daha güçlü antioksidan özellik sergilediği görülmektedir. Elde edilen bulgular sayesinde, Memecik zeytin varyantının özellikle yaprak kısmının antioksidan özellikleri açısından taşıdığı potansiyelinin değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Olea europaea*, HPLC, DPPH, polifenol, antioksidan aktivite

Bu çalışma 2025FEBE016 kodlu BAP projesi ile desteklenmektedir.

Kaynaklar:

1. Shimada, K., Fujikawa, K., Yahara, K., & Nakamura, T. *J. Agric. Food Chem.* 40(6), 945-948, 1992.

Sözlü Sunum

Çeşitli Su Örneklerinde Cu^{II} İyonunun İzlenmesi İçin Sarı Işıma Yapan Karbon Noktaları Esaslı Floresans Nanoprobun Geliştirilmesi

Ömer Kaan KOÇ¹

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

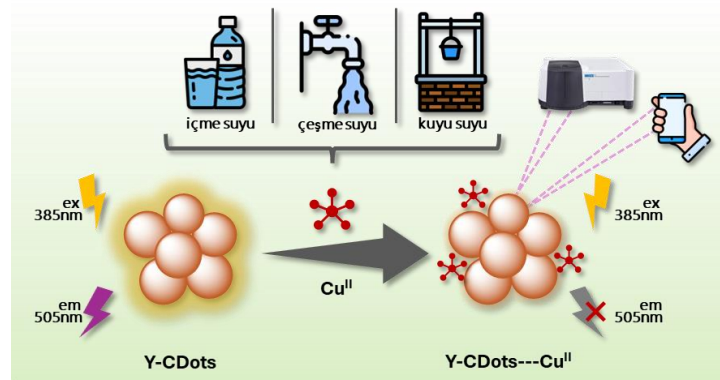
omerkaan.koc@ogr.iuc.edu.tr

Ağır metaller sınıfının önemli bir üyesi olan Cu^{II}, doğada ve besin zincirinde birikimleri nedeniyle hem çevre hem de insan sağlığı için büyük tehditler oluşturmaktadır [1]. Cu^{II} iyonunun insan vücudunda belirli bir konsantrasyonda bulunması elzemdir ancak aşırı Cu^{II} birikimi potansiyel toksisiteye sebebiyet vererek koroner kalp hastalığına ve Alzhemier gibi nörodejeneratif bozukluklara yol açmaktadır [2,3]. Bu nedenle Cu^{II} iyonunun seçimli tayini son derece önemlidir. Bu çalışmada, Cu^{II} iyonunun çeşitli su örneklerinde seçimli ve hassas tayini için karbon noktaları esaslı floresans nanoprob geliştirildi. Sarı ışımaya yapan karbon noktaları (Y-CDots), bromokrezol moru ve dietilentriamin moleküler öncülleri kullanılarak solvotermal yöntemle sentezlendi. %28,4'lük kuantum verimine sahip karbon noktalarının morfolojik ve yapısal karakterizasyonu çeşitli enstrümantal teknikler (STEM, DLS, FTIR, Raman, XRD) kullanılarak gerçekleştirildi. Şema 1'de özetlendiği gibi karbon noktalarının sarı floresans ışınması nötral pH ortamında (Tris-HCl) çeşitli metal katyonları ve anyonlar varlığında yalnızca Cu^{II} iyonu ile sönümlenmektedir. Floresans sönümlenmesi ile elde edilen analitik sinyal hem spektrofotometre hem de bir akıllı telefon uygulaması ile izlenebilmektedir. Floresans sönümlenmesi arkasındaki baskın mekanizmanın yapılan spektroskopik ölçümler (life-time, Stern-Volmer ve Benesi-Hildebrand) neticesinde foto-indüklenmiş elektron transferi (PET) etkileşimini içeren dinamik sönümlenme mekanizması olduğu görüldü. Karbon noktalarının floresans sönümlenmesi Cu^{II} iyonlarının 5.0×10^{-7} ila 65.0×10^{-7} mol L⁻¹ konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki göstermektedir ve elde edilen doğrusal aralığın denklemi ise $I_0 - I = (4,8 \pm 0,7)C_{Cu(II)} + (10,6 \pm 0,9)$ ($r=0,9953$) şeklindedir. Karbon noktaları sulu ortamda Cu^{II} iyonlarını 0.4×10^{-7} mol L⁻¹'lik bir LOD değeri ile tayin edebilmektedir. Ayrıca, geliştirilen karbon noktaları farklı su örnekleriyle (içme suyu, çeşme suyu ve kuyu suyu) yapılan denemelerde Cu^{II} iyonunu yüksek değerler (% 93,4–106,1) ile geri kazanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Floresans nanoprob, karbon noktaları, ağır metal, akıllı telefon uygulaması, gerçek örnek.

Kaynaklar:

1. Reshmy, R., Philip, E., Madhavan, A., Pugazhendhi, A., Sindhu, R., Sirohi, R., Binod, P. *J. Hazard. Mater.* 424, 127516, 2022.
2. Bhatt, M., Bhatt, S., Vyas, G., Raval, I.H., Halder, S., Paul, P. *ACS Appl. Energy Mater.* 3, 7096-7104, 2020.
3. Chopra, T., Sasan, S., Devi, L., Parkesh, R., Kapoor, K.K. *Coord. Chem. Rev.* 470, 214704, 2022.



Şema 1. Sarı floresans ışımaya sahip karbon noktaları ile Cu^{II} tayini yönteminin şematik gösterimi.

Sözlü Sunum

Sürpriz Yumurta Çikolatalarındaki Alüminyumun Derin Ötektik Çözücü Tabanlı Yeşil Mikroekstraksiyon ile Tayini: Box–Behnken Dizayn Uygulaması

İlayda Nur YILDIZ¹, Aslıhan DALMAZ², Sezen SİVRİKAYA ÖZAK²

¹Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, DÜZCE

²Düzce Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, DÜZCE

ilaydayildiz@outlook.com

Sürpriz yumurta çikolataları, özellikle çocukların sıklıkla tükettiği, şeker, süt tozu, kakao ve çeşitli katkı maddelerinden oluşan gıda ürünleridir. Bu ürünlerin üretimi sırasında kullanılan hammaddeler ve işleme yöntemleri, çevresel kirlilik ve sanayi atıkları ile kirlenmiş olabilir bu da gıda ürünlerinde toksik metal birikimine yol açabilir. Özellikle kurşun (Pb), kadmiyum (Cd), arsenik (As), cıva (Hg) ve alüminyum (Al) gibi ağır metaller, çocuk sağlığı için büyük riskler taşımaktadır. Çocuklar, vücutlarının gelişim aşamasında olmaları ve metabolizmalarının daha hızlı çalışması nedeniyle bu toksik maddelere karşı daha hassastır. Bu ağır metaller, çocukların sinir sistemi üzerinde olumsuz etkiler yaparak nörolojik bozukluklara, bilişsel gelişim geriliklerine, dikkat eksikliği ve öğrenme güçlüklerine yol açabilir [1,2]. Ayrıca, alüminyumun nörolojik gelişim üzerindeki etkileri ve otizm spektrum bozukluklarıyla olası ilişkisi de literatürde sıklıkla vurgulanmaktadır. Ağır metallerin çocuklar üzerindeki etkileri, özellikle düşük seviyelerde bile ciddi sağlık sorunlarına yol açabileceğinden, bu toksik maddelerin çocuklara yönelik gıda ürünlerinden uzaklaştırılması büyük önem taşımaktadır [3,4].

Çalışma çocuklar tarafından yaygın olarak tüketilen sürpriz yumurta çikolatalarında ağır metal kirliliğinin değerlendirilmesi amaçlanmış olup, özellikle alüminyum folyo ambalaj ile çikolata arasındaki temas sonucu oluşabilecek alüminyum geçişi araştırılmıştır. Gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından önem arz eden bu kapsamda, çevre dostu ve yeşil kimya ilkeleriyle uyumlu derin ötektik çözücü (DES) tabanlı bir mikroekstraksiyon yöntemi geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Ekstraksiyon işlemlerinde timol:dekanoik asit esaslı DES sistemleri farklı molar oranlarda hazırlanmıştır. Yöntem performansını etkileyen parametreler sistematik olarak incelenmiş; pH değeri (2, 4, 6 ve 8), santrifüj süresi (2, 4, 6, 8 ve 10 dakika) ve ultrasonik ekstraksiyon süresi (1, 3, 5 ve 7 dakika) optimize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, seçilen DES sistemlerinin alüminyumun mikroekstraksiyonunda etkin olduğunu ve deneysel koşulların ekstraksiyon verimi üzerinde belirleyici rol oynadığını göstermiştir. Bulgular, alüminyum folyo ambalajla temas eden çikolatalarda alüminyum geçişinin tespit edilebilir düzeylerde olabileceğini ortaya koymaktadır. Geliştirilen yöntem, düşük çözücü tüketimi, kısa analiz süresi ve çevreye duyarlı yapısı sayesinde gıda analizlerinde uygulanabilir bir alternatif sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürpriz Yumurta Çikolata, Alüminyum, UV-VIS Spektrometresi, Yeşil Mikroekstraksiyon

Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Koordinatörlüğü (DÜBAP) tarafından Lisansüstü Öğrenim Tez Projeleri kapsamında Yüksek Lisans Tez projesi olarak (Proje No: 2025.05.03.1651) desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. da Silva, A. S., Santos, R. M. S., De Marco, P. G., Rezende, V. H. M., Martins, T. C., Silva, J. R., & Miranda, D. M. D., *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 22(8), 1308, 2025.
2. Heng, Y. Y., Asad, I., Coleman, B., Menard, L., Benki-Nugent, S., Hussein Were, F., & McHenry, M. S., *PloS one*, 17(3), e0265536, 2022.
3. Sulaiman, R., Wang, M., & Ren, X., *Chem. Res. Toxicol.*, 33(11), 2699-2718, 2020.
4. Kaur, I., Behl, T., Aleya, L., Rahman, M. H., Kumar, A., Arora, S., & Akter, R., *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 28(8), 8989-9001., 2021.

Sözlü Sunum

Brilliant Blue Boyar Maddesinin Mikro-Katı Faz Ekstraksiyonu

Nuray GÜY¹, Seda DUMAN^{2,3}, Mustafa SOYLAK^{2,3,4}

¹Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, SAKARYA

²Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

³Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

⁴Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

duman58seda@gmail.com

Sentetik, mavi bir gıda renklendiricisi olan Brilliant Blue dondurma, işlenmiş konserve bezelye, süt ürünleri, tatlılar ve içeceklerle eklenmektedir. Ayrıca sabun, şampuan, kozmetik uygulamaları gibi başka alanlarda da kullanılır ve tıbbi kapsüllerin kabuklarında da bulunmaktadır. Fakat, alerjik reaksiyonlar, karsinogenisite, üreme ve nörolojik bozukluklar ve genotoksisite gibi tüketici sağlığı üzerindeki toksik etkileri nedeniyle gıda alanlarında Brilliant Blue uygulamaları kısıtlanmıştır [1,2].

Bu çalışmanın amacı magnetik özellik gösteren Ti_3C_2 Mxene bazlı nanokompozit adsorban ve doğal derin ötektik çözücü ile Brilliant Blue boyasının mikro katı faz ekstraksiyon yöntemiyle ayrılması, zenginleştirilmesi ve tayin edilmesidir. Çalışma kapsamında magnetik $Ti_3C_2/CoSe_2$ nanokompoziti hidrotermal sentez yöntemi ile sentezlenmiştir. Laktik asitin ve karvakrolün 2:1 oranında 50°C sıcaklıkta karıştırılması ile elde edilen doğal derin ötektik çözücü ise ekstraksiyon çözültisi olarak kullanılmıştır. Magnetik $Ti_3C_2/CoSe_2$ nanokompoziti FTIR, XRD, SEM ve SEM-EDX ile doğal derin ötektik çözücü ise FTIR ve ¹H-NMR ile karakterize edilmiştir. Brilliant blue boyasının ayrılması ve zenginleştirilmesi için mikro katı faz ekstraksiyon yöntemi geliştirilmiş ve geliştirilen yöntem çeşitli içeceklerle ve gıdalara (şeker örneklerine) başarı ile uygulanmıştır. Geliştirilen yöntemin optimum deneysel verileri; pH 4, adsorban miktarı 10 mg, sonikasyon süresi 3 dakika, doğal derin ötektik çözücü hacmi 1250 µL, örnek hacmi 30 mL olarak belirlenmiştir. Brilliant Blue boyasının tayini UV-Vis spektrofotometresi ile 612,5 nm’de gerçekleştirilmiştir. Yöntemin doğruluğu ekleme-geri kazanma çalışmaları ile gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Brilliant Blue, NADES, Mxene, Mikro Katı Faz Ekstraksiyon

Bu proje TÜBİTAK 2218– Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı (123C136) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Zhu, W., Li, Z., Lu, Y., Fan, J., Xiong, H., Peng, H., *Sep. Purif. Technol.* 293 (121128), 2022.
2. Dudkina, A. A., Volgina, T.N., Saranchina, N.V., Gavrilenko, N.A., Gavrilenko, M.A., *Talanta*, 202 (186-189), 2019.

Sözlü Sunum

Şevketi Bostan (*Scolymus Hispanicus L.*) Bitkisinde Okzalal İyonu Tayini ve Şevketi Bostan Bitkisi Atıklarının Adsorban Olarak Kullanılabilirliğinin İncelenmesi

Sıla DAĞDELEN¹, Nur AKSUNER¹

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Bornova, İZMİR

siladagdelen@hotmail.com

Şevketi Bostan (*Scolymus hispanicus L.*) bitkisi Asteraceae ailesine ait olup ülkemizde Ege, Marmara, Karadeniz, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde doğal olarak yetişmektedir. Sebze olarak değerlendirilmesi ve tüketimi özellikle Ege Bölgesi'nde yaygındır. Farklı tüketim şekillerine sahip olan bu bitkinin kökünün dış kısımları ve rozet yaprakları yalnızca ülkemizde değil, Batı Avrupa'nın birçok bölgesinde de sebze olarak tüketilmektedir [1]. Şevketi Bostan bitkisinin çeşitli makro ve mikro mineraller içerdiği ve yapısında okzalal iyonu ($C_2O_4^{2-}$) bulunduğu bilinmektedir. Ayrıca okzalik asit ($H_2C_2O_4$) ve kinik asit ($C_7H_{12}O_6$) bu bitkide bulunan başlıca organik asitler arasındadır [2]. Bu çalışmada, İzmir ve çevresinden toplanan Şevketi Bostan bitkisinin içerdiği okzalal iyonu miktarının tayini ve bu bitkiden çevre dostu bir adsorban elde edilmesi amaçlanmıştır. Bitki yaprak, kök ve iç kök (kökün odunsu kısmı) olmak üzere üç farklı bölüme ayrılmıştır. Uygun temizleme ve ekstraksiyon işlemlerinin ardından UV-Vis spektrofotometrisi kullanılarak toplam ve çözünür okzalal miktarları belirlenmiş, çözünmeyen okzalal miktarı hesaplanmıştır. Bitkinin farklı kısımları okzalal içerikleri açısından karşılaştırılmış ve özellikle tüketilebilir kısımların (yaprak ve kök) içerdiği okzalal miktarı, tüketim sıklığına bağlı potansiyel sağlık riskleri bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında, bitkiden elde edilen ve yapısındaki okzalal iyonları esas alınarak Pb(II) iyonu gideriminde kullanılabilen çevre dostu bir adsorban geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bitkinin yaprak kısmından oluşan biyoadsorbanın tanecik boyutu optimizasyonu yapılmış ve 250 µm'den küçük tanecik boyutunda maksimum tutma verimi elde edilmiştir. Adsorban miktarının verime etkisi incelenmiş, maksimum giderim 0,040g da gerçekleşmiştir. Adsorpsiyon pH etkisini incelemek için farklı pH değerlerinde çalışılmış ve pH:3 de maksimum giderim sağlanmıştır. Elde edilen optimum değerler kullanılarak temas süresi gibi parametreler optimize edilmekte, termodinamik hesaplamalar yapılarak kinetik ve izoterm modellerine uygunluk incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şevketi Bostan, Okzalal, Adsorpsiyon

Kaynaklar:

1. Sarı, A. O., Tutar, M., Bilgiç, A., Başer, K. H. C., Özek, G., Koşar, M., Ege Tarımsal Araşt. Enst. Derg., 21(2), 1-10, 2011.
2. Paschoalinotto, B.H.; Polyzos, N.; Compocholi, M.; Roupael, Y.; Alexopoulos, A.; Dias, M.I.; Barros, L.; Petropoulos, S.A. Horticulturae, 9(1), 103, 2023.

Sözlü Sunum

UV Destekli Fenton Sindirimi ile Numune Hazırlamada Yeşil ve Pratik Bir Yaklaşım: Manyetik Nanoparçacık Katalizli Uygulamalar

Merve FIRAT AYYILDIZ¹

¹İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi, İSTANBUL, Türkiye

merve.f@yahoo.com

Eser seviyede element tayininde güvenilir sonuç için numune hazırlama basamağı kritiktir; özellikle karmaşık matrikse sahip gıda numunelerinde ve biyolojik numunelerde doğru örnekleme ve uygun ön işlem, analitik performansı doğrudan etkiler [1]. Atomik spektrometre cihazına yönelik örnek hazırlamada organik matriksin etkin şekilde parçalanması/uzaklaştırılması amacıyla gelişmiş oksidasyon prosesleri numune işleminde kullanılan güçlü bir yaklaşım olarak raporlanmıştır [2]. Bu çerçevede Fenton kimyası, H₂O₂'nin demir türleri varlığında reaktif oksidan türler üretmesine dayanan bir ileri oksidasyon tekniği olarak ele alınmakta; foto-/UV destekli varyantların süreç etkinliğini artırabildiği belirtilmektedir [3,4]. UV destekli Fenton sindirim, özellikle organik yüklü matrikslerde hızlı mineralizasyon potansiyeli nedeniyle dikkat çekmekte ve farklı uygulamalarda atomik spektrometre öncesi numune hazırlama amacıyla kullanıldığı gösterilmektedir [5,6]. Heterojen katalizör yaklaşımı kapsamında Fe₃O₄ tabanlı manyetik nanoparçacıkların UV-Fenton sindirim sistemlerinde katalitik rol üstlenebildiği ve pratik iş akışına katkı sağlayabildiği bildirilmektedir [5,7]. Heterojen katalizör yaklaşımı kapsamında Fe₃O₄ tabanlı manyetik nanoparçacıkların UV-Fenton sindirimde kullanılabildiği ve manyetik ayırma sayesinde iş akışını pratikleştirdiği raporlanmıştır [5]. Bu bildiride, UV destekli Fenton sindirimin numune hazırlamadaki kavramsal temeli; örnek matriksi, reaktif/katalizör seçimi ve UV koşullarının süreç üzerindeki belirleyici etkileri, yayınlanmış uygulamalar ışığında incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: UV-Fenton, numune sindirimi, gelişmiş oksidasyon prosesleri, manyetik nanoparçacıklar.

Kaynaklar:

1. Ozyurt, V.H., Otles, S., *Handb. Food Chem.*, (39), 151–164, 2015.
2. Capelo-Martínez, J.L., Ximénez-Embún, P., Madrid, Y., Cámara, C., *TrAC Trends Anal. Chem.*, (23), 331–340, 2004.
3. Neyens, E., Baeyens, J., *J. Hazard. Mater.*, (98), 33–50, 2003.
4. Brillas, E., Garcia-Segura, S., *Sep. Purif. Technol.*, 237, 116337, 2020.
5. Ai, X., Wu, L., Zhang, M., Hou, X., Yang, L., Zheng, C., *J. Agric. Food Chem.*, 62 (34), 8586–8593, 2014.
6. Yu, H., Ai, X., Xu, K., Zheng, C., Hou, X., *Analyst*, 141, 1512–1518, 2016.
7. Fırat Ayyıldız, M., Yazıcı, E., Şaylan, M., Chormey, D.S., Bakırdere, S., *Measurement*, 186, 110108, 2021.

Sözlü Sunum

Eser Seviyelerde İzotop Seyreltme Kütle Spektrometrisi Uygulamaları

Sezin ERARPAT BODUR¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

sezinerarpat@gmail.com

İzotop seyreltme kütle spektrometrisi (İSKS), kütle spektrometrisi esaslı güvenilir kantitatif veriler sağlamak için kullanılan en uygun analitik yöntemlerden biridir. İSKS, örnek içerisine izotopik olarak zenginleştirilmiş/işaretlenmiş bir maddenin eklenmesini ve ardından hem analitin hem de izotopça işaretlenmiş maddenin kütle spektrometrisi ile eş zamanlı olarak tayin edilmesini içerir [1]. İSKS, bir iç standart yöntemi olarak da bilinir ve matriks etkilerini ve analit kayıplarını azaltmada büyük avantajlara sahiptir. Bu yöntem yüksek doğruluk ve kesinlikte kantitatif sonuçlar sağlamaktadır. İSKS yöntemi, iç standart, dış standart ve standart ekleme yöntemleri de dahil olmak üzere klasik kalibrasyon yöntemleriyle karşılaştırıldığında, üstün metrolojik özelliklere sahiptir [2].

Örnek hazırlama işlemleri sırasında analit kaybı, eser ve ultra eser analizlerinde önemli bir sorundur. İSKS yönteminde ölçülecek tek değer, izotopla seyreltilmiş örneğin izotop oranıdır. Bu, örneğin (analit izotopları) işaretlenmiş analit izotoplarıyla dengeye ulaşmasından sonra, izotopla seyreltilmiş örneğin olası kaybının sonucu etkilemeyeceği anlamına gelir. Bunun nedeni, madde kaybının kalan izotop seyreltilmiş örnekteki izotop oranını değiştirmemesidir. Bu İSKS'nin önemli bir üstünlüğüdür. Diğer analitik yöntemlerde ise tüm analitin örnekten izole edilmesi zor bir işlem olması nedeniyle analit kaybı önemli bir problemdir [3]. Örneğin koronavirus-19 (COVID-19) tedavisinde kullanılan hidroksiklorokin sülfatın eser seviyelerde serum, idrar ve tükürük örneklerinde İSKS uygulanmadan sıvı faz mikroekstraksiyon sonrası GC-MS ile tayininde geri kazanım sonuçları %93,1-105,0 ($\pm 2,3-9,5$) [4] aralığında iken İSKS uygulandığında %99,6-101,3 ($\pm 1,1-1,8$) [5] aralığında hesaplanmıştır. İlgili sonuçlar İSKS yönteminin eser seviyelerdeki başarısını kanıtlamaktadır. Bu çalışmanın temel amacı eser seviyelerde analitlerin tayinlerinde izotop seyreltme kütle spektrometrisinin uygulamalarının incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: İzotop seyreltme kütle spektrometrisi, eser analiz, izotop oranı, örnek hazırlama.

Kaynaklar:

- 1.Villanueva, J., Carrascal, M., Abian, J., *Journal of Proteomics*, 96, 184-199, 2014.
- 2.Meija, J., Mester, Z., *Anal. Chim. Acta*, 607,115-125, 2008.
- 3.Heumann, K.G., *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 378, 318-329, 2004.
- 4.Bodur, S., Erarpat, S., Günkara, Ö.T., Bakırdere, S., *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 11(3), 278-283, 2021.
- 5.Erarpat, S., Bodur, S., Öner, M., Günkara, Ö.T., Bakırdere, S., *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 36(12), e9282, 2022.

Sözlü Sunum

Benzoik Asit Türevlerinde Substitüent Gruplarının ADME Özellikleri Üzerindeki Etkisi

Osman ÇAYLAK¹, Yılmaz MERT²

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Eczacılık Bölümü, Eczane Hizmetleri Programı, SİVAS

²Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, SİVAS

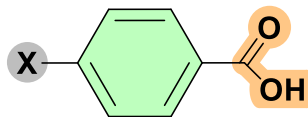
yilmaz.mert@sivas.edu.tr

Farmakokinetik özelliklerin erken aşamada değerlendirilmesi, ilaç geliştirme süreçlerinde büyük önem taşımaktadır [1]. Bu çalışmanın amacı, farklı substitüent grupları içeren benzoik asit türevlerinin emilim, dağılım, metabolizma ve atılım özellikleri üzerindeki etkilerini hesaplamalı yöntemlerle incelemektir.

Çalışmada, benzoik asit ve dört farklı para-konumlu türevi (hidroksi, metoksi, kloro, nitro ve amino) Schrödinger Suite programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Moleküler ağırlık, polar yüzey alanı, hidrojen bağı donör ve alıcı sayısı, lipofilisite, suda çözünürlük, hücre geçirgenliği ve tahmini oral absorpsiyon gibi temel parametreler hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, tüm bileşiklerin moleküler ağırlıkları 122–167 g/mol aralığında olup ilaç benzeri özellikler göstermektedir. Lipofilisite değerleri 0,48–1,96 arasında değişmiş ve hidrofobik grupların bu değeri artırdığı gözlenmiştir. Polar yüzey alanı 49–94 Å² aralığında bulunmuş, en yüksek değer nitro türevinde belirlenmiştir. Hücre geçirgenliği değerleri incelendiğinde, metoksi ve kloro türevlerinin yüksek geçirgenlik gösterdiği (yaklaşık 249 nm/s), nitro türevinin ise düşük geçirgenliğe sahip olduğu (29,63 nm/s) görülmüştür. Tahmini oral absorpsiyon değerleri %62–81 aralığında değişmiştir.

Sonuç olarak, substitüent gruplarının türü benzoik asit türevlerinin farmakokinetik özelliklerini belirgin şekilde etkilemektedir. Hidrofobik gruplar geçirgenliği artırırken, polar gruplar geçirgenliği azaltmaktadır. Bu bulgular, erken aşama ilaç tasarımında substitüent seçiminin kritik olduğunu göstermektedir.



X: -H, -OH, -OCH₃, -Cl, -NO₂, -NH₂

Şekil 1.ADME çalışmasında incelenen benzoik asit türevlerinin kimyasal yapıları.

Anahtar Kelimeler: ADME, Benzoik Asit Türevleri, In Silico, Farmakokinetik.

Kaynaklar:

1. Ancuceanu, R., Lascu, B. E., Drăgănescu, D., & Dinu, M., *Pharmaceutics*, 17(8), 1002, (2025)

Sözlü Sunum

Selülozik Lifler İçin Düşük Affiniteli ve Yüksek Aktivite Yanında Uzun Raf Ömürlü Beyazlatma İçin Kullanılan Optik- Enbrite Rls

Buse ELDEMİR¹, Ömer Ali HARMANDAR², İbrahim ATİŞ³

¹NF Kimya, AR-Ge Merkezi, DENİZLİ

arge@nfkimya.com.tr

Optik beyazlatıcılar, floresan boyarmaddelerin özel bir sınıfını oluşturmakta ve gün ışığında bulunan ultraviyole ışınlarını absorbe ederek mavi ışık olarak geri yaymaktadır. Bu özellikleri sayesinde kumaş üzerindeki sarımsı görünümü azaltmakta ve görünür bölgede yansıyan ışık miktarını artırarak tekstil ürünlerinin beyazlık derecesini yükseltmektedir [1]. Optik beyazlatıcıların tekstil mamullerine uygulaması genellikle uzun flottede çektirme veya kısa flottede emdirmeye yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. Çektirme yönteminde liflere belirli bir affiniteye sahip optik beyazlatıcılar tercih edilirken, emdirmeye yönteminde affinite değerinin düşük olması istenmektedir. Aksi durumda flotte içerisindeki optik konsantrasyonu zamanla düşürmekte ve mamulde baş–son beyazlık farklılıkları oluşabilmektedir. [2].

Bu proje kapsamında, selülozik kumaşlar için katkı maddesi içermeden kullanılabilecek yeni bir heksasülfo optik beyazlatıcının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen ürünün mevcut optiklere göre daha düşük affiniteye sahip olması ve daha yüksek aktivite göstermesi hedeflenmiştir. Bu doğrultuda mevcut ürün gamında bulunan bir optik bileşik referans alınarak yeni bir sentez yaklaşımı uygulanmıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında Michael tipi nükleofilik katılma mekanizması kullanılarak yeni bir kromofor grubu sentezlenmiştir. Elde edilen kromofor, optik beyazlatıcının temel yapısını oluşturmuş ve gerekli reaksiyonlar gerçekleştirilerek optik sentezine uygun hale getirilmiştir. Optik reaksiyonu düşük sıcaklıkta başlatılmış, ardından reflüks koşullarında tamamlanmıştır. Reaksiyon sonrası ürün ultrafiltrasyon yöntemiyle saflaştırılmış ve safsızlıklardan arındırılmıştır. Son aşamada elde edilen optik beyazlatıcı kalite kontrol analizlerinden geçirilmiş, performansı değerlendirilmiştir. Düşük affiniteli optikler disülfo, tetrasülfo ve heksasülfo dediğimiz 3 tipten heksasülfo optik tipine girmektedir. Heksasülfo optiklerin düşük affiniteli olduğu ise yıkama dayanımına bakarak tespit edilmektedir. İlk yıkama sonrasında 10 – 25 berger beyazlık kaybı gözlemlendiği ve bahsedilen bu yıkama kaybının yıkama miktarı arttıkça 10 – 15, 5 – 10 gibi değerler kapsamında azalarak devam ettiği görülmektedir. Bu berger beyazlık kayıpları ise Minolta CM-3600d spektrofotometresinde ölçüm yaparak tespit edilmektedir. Enbrite RLS ile ticari optik beyazlatıcı ajanların aktiviteleri ve bu bağlamda kullanılan optik beyazlatıcı ajan miktarı karşılaştırıldığında, ticari optik beyazlatıcı ajanların genel olarak 60 – 70 aktiviteye sahip olduğu ve yüksek aktivitelere ulaştırılmaları durumunda ise Enbrite RLS'nin aksine kimyasal stabilitelerinin bozulduğu görülmektedir. Ancak, 100 – 120 aktiviteye sahip Enbrite RLS sayesinde, ticari optik beyazlatıcı ajanlar özelinde ihtiyaç duyulan kullanım oranını 10 – 15 g/L aralığından 2 – 7 g/L aralığına düşürüldüğü ve bu bağlamda kimyasal ihtiyacının azaltıldığı görülmektedir. Optik beyazlatıcı ajanların aktivite değerleri UV-VIS spektrofotometresinde ölçüm yaparak tespit edilmektedir. Yukarıda da belirtildiği üzere, Enbrite RLS'nin kullanım oranının azaltılması sağlanarak özellikle tekstil, kağıt üretim sektörleri kapsamında çevreci bir çözüm elde edilmiş ve dolayısıyla Enbrite RLS bahsedilen sektörlerde görülen atık su yükünün azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Düşük affinite, optik sentezi, yüksek aktiviteli optik, heksasülfo

Kaynaklar:

1. Şener, M. E., Optik Beyazlatıcıların Tekstilde Kullanımı, Tekstil ve Makina Yıl:4 Sayı: 22 Ağustos 1990, 211-217
2. Bulut, Ş., Tekstilde Optik Beyazlatıcıların Uygulanması ve Beyazlık Dayanımlarının İncelenmesi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2009 KAYSERİ, 55-56

Sözlü Sunumu

Kolay Okside Olabilen Türde Maddelerin Voltametrik Tayininde Bor Katkılı Elmas Elektrotların Performansı

Aysu ARMAN^{1,2}

¹Biruni Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, 34015, İSTANBUL, Türkiye

²Charles University, Faculty of Science, Albertov 6, 128 43 PRAHA 2

aysuarman91@gmail.com

Elektrokimyasal aktif bileşiklerin hassas tayini, gıda güvenliği, çevre koruma ve klinik teşhis süreçlerinde kritik bir öneme sahiptir. Özellikle antioksidanlar ve belirli pestisit grupları gibi kolay okside olabilen maddelerin analizi, düşük derişimlerde yüksek seçicilik gerektirmektedir [1]. Bu çalışma, bor katkılı elmas (Boron Doped Diamond: BDD) elektrotların bu geniş spektrumdaki maddelerin voltametrik tayinindeki etkinliğini ve elektrokimyasal davranışlarını kavram kanıtı (proof of concept) niteliğinde incelemektedir. BDD elektrotlar, geniş potansiyel pencereleri, son derece düşük artalan akımları (background current: parazit akım) ve yüzey pasivasyonuna karşı gösterdikleri direnç sayesinde geleneksel elektrot materyallerine (camı karbon, altın vb.) kıyasla üstün bir alternatif sunmaktadır [2,3]. Araştırma kapsamında, model bileşik olarak seçilen elektroaktif madde Siyromazin'in BDD yüzeyindeki yükseltgenme mekanizmaları voltametrik teknikler kullanılarak gözlemlenmiştir. İlk sonuçlar BDD elektrot yüzeyinde herhangi bir modifikasyona gerek duyulmaksızın, bu maddenin yüksek hassasiyet ve duyarlılıkla okside olabildiğini göstermektedir. Analitik performans parametrelerinden doğrusal çalışma aralığı 0,1 – 1 µM olarak tespit edilmiştir. Doğrusal tayin aralığının düşük olması yöntemin çevresel örnekler, toprak, atık sular vb. numunelerdeki pestisit kalıntılarının doğrudan eser analizine uygun olabileceğini düşündürmektedir. İlk okumalar kantitatif voltametrik yöntemlerden Kare Dalga Voltametri (Square Wave Voltammetry: SWV) kullanılarak tarama yönü pozitifte doğru olacak şekilde (oksidasyon yönünde) 0,6 – 1,65 V potansiyel aralığında ve zayıf asidik tampon çözelti ortamında (pH 4) yapılmıştır. Standart redoks çifti (ferri-ferrosiyonür) ve döngüsel voltametri metodu kullanılarak yapılan karakterizasyon çalışmalarında elde edilen tersinir oksido-redüksiyon pikleri (sırasıyla 0,25 ve 0,16 V potansiyellerinde) göstermiştir ki elektrot yüzeyinde redoks prosesi kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir. Sonuç olarak, BDD elektrot teknolojisinin kolay okside olabilen maddelerin ölçümünde ve/veya rutin kalite kontrol analizlerinde modifiye edilmeksizin kullanılabilecek kararlı bir platform sunduğu bir kez daha saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bor Katkılı Elmas Elektrot, Antioksidan Maddeler, Pestisitler, Voltametrik Yöntemler, Elektrokimya

Kaynaklar:

1. Marselli, B., Garcia-Gomez, J., Michaud, P. A., Rodrigo, M. A., & Comninellis, C. *J. Electrochem. Soc.* 150 (3), D79-D83, 2003.
2. Sarakhman, O., & Švorc, L., *Crit. Rev. Anal. Chem.*, 52(4), 791-813, 2022.
3. Muzyka, K., Sun, J., Fereja, T. H., Lan, Y., Zhang, W., & Xu, G., *Anal. Methods*, 11(4), 397-414, 2019.

Sözlü Sunumu

Enzim-Nanozim Birlikteliğinin Sağladığı Duyarlılık ve Seçimlilikten Yararlanılarak Organofosfat/Karbamat Pestisit Kalıntılarının Analizi

Aslı Neslihan AVAN¹, Sema DEMİRCİ-ÇEKİÇ¹, Reşat APAK^{1,2}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Avcılar, İSTANBUL

²Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA), Vedat Dalokay Caddesi. No. 112, Çankaya, ANKARA

sema@iuc.edu.tr

Dünya nüfusundaki hızlı artış, kentleşme ile azalan tarım alanları gıda üretiminde verimliliğin maksimuma çıkarılmasını zorunlu kılmıştır. Bu durum tarım zararlılarına karşı mücadelede kullanılan kimyasallar olan pestisitlerin yoğun olarak kullanılmasını beraberinde getirmiştir. Ancak pestisitlerin yanlış ya da fazla kullanılması durumunda toprakta, sulara ve gıdalar üzerinde kalan pestisit kalıntıları ciddi sağlık ve çevresel sorunlara yol açabilmektedir. Bu nedenle ki yasal olarak izin verilen maksimum kalıntı limitlerinin aşılmaması için sıkı denetimlerin yapılması gereklidir. Yaygın kullanımları dolayısıyla organofosfat ve karbamat türleri pestisitler arasında özel bir yere sahiptir. Önerilen çalışmada bu kimyasalların duyarlı ve seçimli tayinlerinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla biyolojik oksidaz ve/veya esteraz enzimleri, peroksidaz-mimetik bir nanozim ile birlikte kullanılmıştır. Enzim-nanozim sistemleri, biyolojik enzimlerin seçimlilikleri ile nanozimlerin katalitik özelliklerini birleştirerek ölçülebilir ürün verimini arttırmaktadır. Bu amaçla öncelikle peroksidaz mimetik özellik taşıyan nanoboyutlu Fe₃O₄ sentezlenmiş ve enzimlerin immobilizasyonu için modifiye edilmiştir. Enzimlerin Fe₃O₄ üzerine kovalent bağlanması amacıyla, sentezlenen nanopartiküller üzerindeki gerekli modifikasyonlar daha önce Avan vd. [1] tarafından açıklanan şekilde gerçekleştirilmiştir. Gerekli işlemlerin ardından kolin oksidaz ve asetil kolin esteraz enzimleri nanopartiküller üzerine kovalent olarak ayrı ayrı bağlanmıştır. Geliştirilen yöntem uyarınca, asetilkolin klorür varlığında enzimatik olarak H₂O₂ üretilmiş ve üretilen H₂O₂, N,N-dimetil-p-fenilendiamin (DMPD) reaktifi yardımıyla kolorimetrik olarak tayin edilmiştir. Yöntem gerekli optimizasyonların ardından seçilen farklı pestisit örneklerinin varlığında tekrarlanmıştır. Organofosfat veya karbamat bileşiklerinin varlığında, asetil kolin esterazın geri dönüşsüz olarak inhibe olması açığa çıkan H₂O₂ konsantrasyonunda azalmaya neden olmuştur. Bunun sonucunda ise H₂O₂ ile DMPD arasındaki reaksiyon sonucu oluşan renk şiddetinde azalma meydana gelmiştir. Yapılan çalışmalarda, pestisitlerin yokluğunda ve varlığında ölçülen absorbans değerleri arasındaki farkın (ΔA) pestisit konsantrasyonu ile doğru orantılı olduğu belirlenmiştir. Çalışılan farklı pestisit örnekleri için lineer çalışma aralığı ve tayin sınırları hesaplanmıştır. Son olarak gerçek örnek uygulaması yapılmış, toprak ve musluk suyuna pestisit örnekleri eklenerek geri kazanım değerleri hesaplanmıştır. Toprak ve su örneklerine üç farklı pestisit katkısı yapıldıktan sonraki % geri kazanım değerleri %91 ila %110 arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enzim-nanozim sistemleri, Organofosfat/Karbamat pestisitler, N,N-dimetil-p-fenilendiamin

Çalışma Araştırma Üniversiteleri Destek Programı (ADEP) kapsamında FBA-2024-37648 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Avan A, N, Demirci-Çekiç S., Apak R., *ACS Omega* 7, 44372–44382, 2022

Sözlü Sunum

Yeni Rodanın Türevi Moleküllerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Sensör Uygulamaları: Cd²⁺ İyon Seçici Potansiyometrik Sensörler

**Onur Cem ALTUNOLUK^{1*}, Oğuz ÖZBEK², Erbay KALAY³,
Çağlar BERKEL², Ömer İŞILDAK¹**

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, TOKAT

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, TOKAT

³Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, KARS

altunolukonurcem@gmail.com

Ağır metaller, nispeten yüksek yoğunluk ve toksisiteye sahip elementler olup; tarımsal faaliyetler, endüstriyel üretim, kentleşme ve madencilik gibi hızla artan faaliyetler sonucunda çevreye giderek artan miktarlarda salınmaktadır [1]. Ağır bir metal olan kadmiyuma (Cd) maruziyet, akciğer, böbrek, prostat, pankreas, meme, mesane ve beyin gibi çeşitli organlarda ciddi yapısal ve fonksiyonel hasarlara yol açabilmektedir [2]. Bu nedenle, kadmiyum iyonlarının çeşitli çevresel örneklerdeki tayini oldukça önem arz etmektedir. Potansiyometrik iyon seçici sensörler, geniş konsantrasyon aralığı, yüksek seçicilik, düşük maliyet, yüksek hassasiyet, yüksek tekrarlanabilirlik, basit kullanım ve yerinde analiz gibi özel avantajlara sahiptir [3, 4]. Bu çalışmada, yeni rodanın türevi moleküller sentezlendi ve sentezlenen yeni moleküllerin yapısal karakterizasyonu ¹H-, ¹³C-NMR, FTIR ve QTOF yöntemleri kullanılarak gerçekleştirildi. Daha sonra, sentezlenen yeni moleküllerin potansiyometrik sensör tasarımı iyonofor olarak potansiyel kullanımları incelendi. Hazırlanan sensörler, Cd²⁺ iyonlarına karşı yüksek seçicilik ve kararlı bir potansiyel davranış sergiledi. Yeni geliştirilen sensörlerin potansiyometrik performans özellikleri laboratuvar koşullarında incelendi ve yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak araştırıldı. Kadmiyum(II)-seçici potansiyometrik sensörler geniş bir doğrusal konsantrasyon aralığına (1,0×10⁻¹–1,0×10⁻⁶ M), düşük bir tayin limitine (7,24×10⁻⁷ M), Nernstian tepkiye, hızlı cevap zamanına (<5s), geniş pH çalışma aralığına (4,0–10,0) ve iyi tekrarlanabilirliğe sahiptir. Üretilen yeni rodanın bazı sensörler farklı çevresel su örneklerinde Cd²⁺ tayininde kullanıldı ve sensör ile elde edilen sonuçlar atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS) ile kıyaslandı. Elde edilen sonuçlar, her iki yöntemin birbiriyle uyumlu olduğunu gösterdi ve oldukça yüksek geri kazanım değerleri elde edildi. Sonuç olarak, geliştirilen yeni sensörlerin daha maliyetli, daha fazla zaman gerektiren, deneyimli personel ve gelişmiş laboratuvar koşulları gerektiren diğer analitik tekniklere alternatif olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum(II), rodanın, elektrokimya, sensör, potansiyometri

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No: 224Z600) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar finansal desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkürlerini sunarlar.

Kaynaklar:

1. Hou, D., Jia, X., Wang, L., McGrath, S.P., Zhu, Y.G., Hu, Q., Zhao, F.J., Bank, M.S., O'Connor, D., Nriagu, J., *Science*, 388, 316–321, 2025.
2. Tsentsevitsky, A.N., Zakyranova, G.F., Petrov, A.M., *Free Radical Biology and Medicine*, 155, 19–28, 2020.
3. Altunoluk, O.C., Berkel, C., Özbek, O., *ChemistrySelect*, 10 (43), e03752, 2025.
4. Altunoluk, O.C., Özbek, O., Kalay, E., Berkel, C., Isildak, Ö., *Microchemical Journal*, 218, 115090, 2025.

Sözlü Sunum

Çevresel Su Örneklerinde Arsenat İyonlarının Seçici, Hızlı ve Ekonomik Tayini İçin İyonik Sıvı Tabanlı Potansiyometrik Sensörler

Onur Cem ALTUNOLUK¹, Oğuz ÖZBEK^{2,*}, Hüseyin AKBAŞ¹, Ömer IŞILDAK¹

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, TOKAT

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, TOKAT

oguz.ozbek@gop.edu.tr

Arsenik, yeryüzünde yaygın olarak bulunan ve özellikle yeraltı sularında arsenit (As^{3+}) ve arsenat (As^{5+}) formlarında rastlanan son derece toksik bir ağır metaldir. İnsanlar çoğunlukla arsenik ile kirlenmiş içme sularının tüketimi yoluyla maruziyete uğramakta olup, uzun süreli arsenik maruziyeti karaciğer, böbrek, akciğer ve mesane kanseri başta olmak üzere birçok ciddi sağlık sorununa yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra arsenik, üreme, nörolojik, kardiyovasküler ve endokrin sistemler üzerinde de önemli olumsuz etkiler oluşturabilmektedir [1, 2]. Bu nedenle, içme suyu kaynaklarında arsenik varlığının güvenilir ve hızlı yöntemlerle belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Potansiyometrik iyon seçici elektrotlar (ISE), ağır metaller ve çeşitli iyonik türlerin belirlenmesinde; yüksek seçicilik, geniş konsantrasyon aralığı, düşük tayin limiti, düşük maliyet, kolay hazırlanabilirlik ve yerinde analiz imkanı gibi önemli avantajlar sunan analitik araçlardır [3]. Bu çalışmada, iyonofor olarak kullanılmak üzere yeni bir iyonik sıvı sentezlendi ve yapısal karakterizasyonu çeşitli spektroskopik teknikler (1H -, ^{13}C - NMR, FT-IR ve DSC) ile doğrulandı [4]. Daha sonra, sentezlenen iyonik sıvı kullanılarak PVC membran iyon seçici sensörler hazırlandı. Geliştirilen sensörün seçicilik özellikleri 32 farklı anyonik ve katyonik tür varlığında incelendi ve sensörün özellikle arsenat iyonlarına karşı üstün seçicilik gösterdiği belirlendi. Arsenat-seçici potansiyometrik sensör geniş konsantrasyon aralığı, düşük tayin limiti, hızlı yanıt süresi, iyi tekrarlanabilirlik ve geniş pH çalışma aralığı gibi üstün elektrokimyasal performans özellikleri sergiledi. Ayrıca, geliştirilen sensörün yüzey morfolojisi SEM/EDX tekniği ile detaylı olarak incelendi. Son olarak, üretilen arsenat-seçici potansiyometrik sensör, çeşitli çevresel örneklerdeki arsenat iyonlarını oldukça yüksek geri kazanım oranlarıyla belirleyebildi.

Anahtar Kelimeler: Arsenat, iyon-seçici elektrot, sensör, potansiyometri

Kaynaklar:

1. Naujokas, M.F., Anderson, B., Ahsan, H., Aposhian, H.V., Graziano, J.H., Thompson, C., Suk, W.A., *Environ. Health Perspect.*, 121 (3), 295–302, 2013.
2. Smith, A.H., Marshall, G., Roh, T., Ferreccio, C., Liaw, J., Steinmaus, C., *J. Natl. Cancer Inst.*, 110 (3), 241–249, 2018.
3. Altunoluk, O.C., Berkel, C., Özbek, O., *ChemistrySelect*, 10 (43), e03752, 2025.
4. VAltunoluk, O.C., Özbek, O., Akbaş, H., Işıldak, Ö., *Microchem. J.*, 213, 113784, 2025.

Sözlü Sunum

Micro-Solid Phase Extraction of Ultratrace Atrazine on MXene/MOF/LDH Nanocomposite

Hassan Elzain Hassan AHMED^{1,2}, Mohammed KONNEH^{2,3}, Mustafa SOYLAK^{2,4,5}

¹Kocaeli University, Department of Chemistry, KOCAELİ

²Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, KAYSERİ

³United Methodist University, College of Natural & Applied Sciences, MONROVIA, Liberia

⁴Erciyes University, Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), KAYSERİ

⁵Turkish Academy of Sciences (TUBA), ANKARA

wadelzain4891@gmail.com

Atrazine is a widely used herbicide for controlling broadleaf weeds, yet its persistence in the environment poses significant risks to human health and aquatic ecosystems, with potential endocrine-disrupting effects [1,2]. To meet the need for trace-level monitoring, a new micro-solid phase extraction (μ -SPE) coupled with the HPLC-DAD method was developed for trace determination of atrazine. A newly developed flower-shaped V₂CTx/MIL-88A/CaNiCr-LDH nanocomposite as an adsorbent was used in this method, which provides a large surface area and multiple binding sites for efficient atrazine adsorption. Under optimized μ -SPE conditions, using 10 mg of adsorbent, a 40 mL sample at pH 4, atrazine was quantitatively extracted in 4 minutes. Elution was achieved in 10 minutes using just 1 mL of acetonitrile. This green and cost-effective method achieved a low limit of detection (LOD) of 0.12 $\mu\text{g L}^{-1}$ and exhibited a wide linear range of 5–500 $\mu\text{g L}^{-1}$, with an enhancement factor of 36.8 and a preconcentration factor of 40. The nanocomposite proved robust, retaining substantial efficiency for eight reuse cycles. When applied to spiked water and juice samples, the method demonstrated high accuracy (<5%) and excellent recoveries of 89-102%. Offering quick, sensitive, and selective analysis, this μ -SPE-HPLC technique presents a more efficient alternative to traditional SPE or SPME for monitoring atrazine in environmental and food samples.

Keywords: Atrazine, μ -SPE, HPLC-DAD, Flower-shaped nanocomposite, V₂CTx/MIL-88A/CaNiCr-LDH

References:

1. Hong, J., Revel, M., Boussetta, N., Enderlin, G., Nadaud, F., Roig, C., Nguimapi Tsague, L., Firmin, S., Grimi, N., Merlier, F., *Ecotoxicol Environ Saf*, 302 118706, 2025.
2. Ahmed, H.E.H., Gumus, Z.P., Soylak, M., *Anal Lett*, 57, 681–693, 2024.

Sözlü Sunum

POSTER SUNUM PROGRAMI

136 Poster Sunumu



EsAn 2026



EsAn2026,

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ



POSTER SUNUM PROGRAMI

16 NİSAN 2026 • 17:45-18:45

PS 1	İzotretinoin İlaç Etken Maddesinin Elektrokimyasal Davranışını İncelenmesi ve Farmasötik Örneklerde Analitik Uygulaması Ülkünur POLAT, Ayşe KÜÇÜKSABANCI, <u>Ersin DEMİR</u>
PS 2	FeCo MOF ve Cu MOF 3D Nanoyapıların Sentezi, Yapısal ve Elektrokimyasal Karakterizasyonunun İncelenmesi <u>Mirsu YURDAGÜL</u> , Yudum TEPELİ BÜYÜKSÜNETÇİ, Mehmet UĞURLU
PS 3	Özel Tasarlanmış Yüzey İyon Baskılanmış Karbon Tabanlı Adsorbanlarla Eser Düzeydeki Cu(II)'nin Seçici ve Etkili Zenginleştirilmesine Yönelik Bir Analitik Yöntem Geliştirilmesi Kübra TURAN, Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ, <u>Orhan Murat KALFA</u>
PS 4	Modifiye Edilmiş Grafen Oksit Sorbentinin Hazırlanması ve Katı Faz Ekstraksiyonu ile Bakır İyonlarının Zenginleştirilmesinde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi Meryem TÜRKER, <u>Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ</u>
PS 5	Muğla Çam Balı Kullanılarak Hazırlanan CoFe ₂ O ₄ ve Grafen Kuantum Nokta ile Modifiye Edilmiş Elektrotların Farklı Analitlerin Tayinine Yönelik Elektrokimyasal Sensör Tasarımı İçin Performanslarının İncelenmesi <u>Beyza KARABAŞ</u> , Ömer YILDIZ, Tuğba ÖREN VAROL
PS 6	Alg İçeren Manyetik Nanoparçacıklarla Ağır Metallerin Giderimi <u>Nazmiye Zeynep ŞAHİN</u> , Mehmet Alperen ERGÜN, Sevilay CENGİZ, ŞAHİN, Ümit DİVRİKLİ
PS 7	Geleneksel FRAP Antioksidan Tayin Yönteminin Tablet Formunda Pratik Ölçüm Paketine Dönüştürülmesi <u>Lina SARAYDAR</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 8	Fındık İç Zarından Polifenoliklerin Otomatik Solvent Ekstraksiyonu ve Elde Edilen Ekstrakt Kullanılarak Biyobozunur Film Eldesi <u>Bengisu VARNA</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 9	Pirinç Kabuğu Antioksidanlarının Yeşil Çözücüler Kullanılarak Ekstraksiyonun Optimizasyonu ve Modellenmesi <u>Nafiseh NAJAFI</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK

PS 10	Gıdalarda Antioksidan Kapasite Tayini için Demir(III)-o-fenantrolin Esaslı Yeni Bir Ölçüm Yönteminin Geliştirilmesi <u>Selin ERDOĞAN</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 11	Karbon Noktaları İçeren Polimerik Ağ Hidrojelin Hazırlanması ve Boya-Sensörü/pH-Belirteci Olarak Kullanımı <u>Gizem AS</u> , Ömer Kaan KOÇ, Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 12	CUPRAC Yönteminin Doğal Ötektik Çözeltilerde Hazırlanan Antioksidan Bileşiklere Uygulanması <u>Beyza DUMAN</u> , İrem Zehra KUBLAY, Furkan Burak ŞEN, Yavuz Selim AŞÇI, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 13	Çift Etkili Karbon Noktalarının Sentezi: Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi ve Nitrik Oksit Radikalinin Tayinindeki Potansiyeli <u>Seyma TÜRK</u> , Ziya CAN, Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 14	Farmasötik Preparatlarda Koruyucu Olarak Kullanılan Parabenlerin Kolorimetrik Tayini <u>Kader CAN</u> , Selen ÇUBUKLU, Zuhal ÜSTÜNKOL, Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 15	Cd(II) Adsorpsiyonu İçin Manyetik Fe ₃ O ₄ @ <i>Cladosporium cladosporioides</i> Nanokompozitinin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu <u>Derya AKBULUT</u> , Celal CANER, ALI KURU, Mustafa SOYLAK, Hüseyin ALTUNDAĞ

PS 16	PCL/PVP Esaslı Kompozit Hidrojellerin Geliştirilmesi ve Kontrollü Salım Davranışının İncelenmesi <u>Tuğçe Neslihan DENİZ</u> , Serbülent TÜRK, Burak ÜNLÜ, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS 17	FeOOH Nanopartikül İçeren Aljinat Bazlı Hidrojel Sisteminden Kontrollü Dokсорubisin Salımı <u>Çiğdem GÜLFEN</u> , Burak ÜNLÜ, Celal CANER, Serbülent TÜRK, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS18	<i>Cladosporium Macrocarpum</i> Biyokütlesine İmmobilize Edilmiş Fe ₃ O ₄ Biyonomateryalinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kurşun(II) Gideriminde Kullanımı <u>Nebile KARADAĞ</u> , Celal CANER, Ali KURU, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS 19	Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Ballarının Kimyasal Özellikleri ve Eser Element İçeriklerinin Değerlendirilmesi <u>Gamze KALELİOĞLU AKBULUT</u> , Sevgi BALCIOĞLU, Celal CANER, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS 20	Poli[stiren-ko-(4-(karboksipropil)triazol-1-il)metil stiren-ko-poli(etilen glikol)metileterakrilat]] ile kaplanmış Fe ₃ O ₄ nanokompozit sentezi, karakterizasyonu ve boya gideriminde kullanılması <u>Berna GÜVE</u> , Celal CANER, Önder ÇELİK, Ümüt KADİROĞLU, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS 21	Atık Lityum İyon Pillerden Geri Kazanılan Co, Li, Ni ve Mn Oksitlerin Emaye Frit Üretiminde Kullanılması Dilay PAR, <u>Celal CANER</u> , Murat EYVAZ, Nuray CANİKOĞLU, Hüseyin ALTUNDAĞ
PS 22	FAAS ile Eser Düzeyde Kadmiyum Analizi İçin Manyetik NiFeZr LTH@La ₂ O ₃ Nanokompozit Destekli Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Mustafa SOYLAK, <u>Amina HÜSEYNOVA</u> , Hassan Elzain Hassan AHMED
PS 23	A Novel Biene@ZnAlCr-LTH Nanocomposite for Sensitive Preconcentration and FAAS Determination of Trace Cadmium in Environmental and Food Samples Mustafa SOYLAK, <u>Abraham G SUAHI</u> , Hassan Elzain Hassan AHMED
PS 24	Yeni Bir Manyetik BiyoMOF ile Cd(II) ve Cu(II)'nin Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Mustafa SOYLAK, <u>Tuğba KAPLANOĞLU</u> , Özgür ÖZALP
PS 25	Manyetik Modifiye Hurma Lifi ile Sulu Örneklerden Bakırın Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu <u>Zerrin ALKAN YELMEN</u> , Nebiye KIZIL, Furkan UZCAN, Mustafa SOYLAK
PS 26	A Novel Deep Eutectic Solvent-Functionalized NiAlZr-LTH for Micro-Solid Phase Extraction of Sudan IV from Water and Food Samples Prior to its Measurement by UV-Vis Spectrophotometer Hassan Elzain Hassan AHMED, <u>Abdirashid Adam ISAK</u> , Mustafa SOYLAK
PS 27	Reaktif Boya ile Fonksiyonlandırılmış Kriyojeller Aracılığıyla Civa(II) İyonları Gideriminin İncelenmesi <u>Dilan KORKMAZ</u> , Ramazan DONAT, Koray ŞARKAYA, Beyza ADA
PS 28	Remazol Ultra Red Ve Brilliant Green Tekstil Boyalarının Barbunya Kabuğu Atığı İle Giderimi <u>Ayşe Betül KOYUNCULAR</u> , Meryem KILINÇ, Aslıhan Arslan KARTAL
PS 29	Çöğür Armudu Ekstraktı ile Sentezlenen Fe ₃ O ₄ Nanoparçacıkların Tekstil Atık Sularından Boya Gideriminde Kullanımı <u>Özlem MARANKOZ</u> , Sedanur GÜDER, Ayşen HÖL
PS 30	Determination of Fatty Acid Profiles in Sunflower Oil by GC-MS Başak Ebru ÖZCAN, Hatice ŞANLIDERE ALOĞLU, Bayram ÇETİN, Harun URAN, Recep GÜNEŞ, Nurdan KURNAZ YETİM, Nihat AKKURT, <u>Cemile BAL ÖZCAN</u>
PS 31	Maden Atık Sularından Cr(VI)'nın Etkin Giderimi için Fosforik Asit ile İmprenye Edilmiş Muz Kabuğu Türevi Biyokömür Kullanımı: Kinetik, İzoterm ve Termodinamik Çalışmalar Fatma Asya TURFAN, <u>Kevser TOPRAK</u> , Serdal ŞEKER, Duygu ÖZDEŞ

PS 32	Manyetik (MnFe_2O_4) Biyokömür Kullanılarak Su Örneklerinde Au(III) ve Pd(II) İyonlarının Katı Faz Ekstraksiyonu <u>Serdal ŞEKER</u> , Fatma Asya TURFAN, Duygu ÖZDEŞ
--------------	--

PS 33	Sulfametoksazolün Etkin Sonokatalitik Parçalanması için CuO@FKB Hibrit Nanokatalizörünün Kullanımı <u>Murat KIRANŞAN</u> , Fatma Asya TURFAN, Serdal ŞEKER, Duygu ÖZDEŞ
PS 34	Yeşil Çözücü Kullanılarak Çörek Otu Küspesinin Mikrodalga Destekli Ekstraksiyon Parametrelerinin Modellenmesi <u>Furkan Burak ŞEN</u>
PS 35	Kitosan Bazlı Zerdeçal ve Bor Nitrür Katkılı Biyobozunur Film Eldesi ve Özelliklerinin İncelenmesi <u>Sude Nur ARSLAN</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 36	Limon Atığından Pektin ve Antioksidan Bileşiklerin Mikrodalga Destekli Ekstraksiyonunun Optimizasyonu ve Modellenmesi <u>Rabia Nur BULDUK</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa ÖZYÜREK, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 37	Kara Havuç Posası Ekstraktı Kullanılarak Gümüş Nanoparçacıkların Yeşil Sentezi ve Biyobozunur Film Eldesi <u>Müge YERMEYDAN PEKER</u> , Buse GENÇDAL, Aleyna Pınar ÖZDEMİR, Elifsu NEMLİ, Furkan Burak ŞEN, Esra ÇAPANOĞLU, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 38	Fe(III)-o-Phen Reaktifi Kullanılarak Toplam Antioksidan Kapasite Tayini için Spektroflorometrik Yöntem Geliştirilmesi <u>Burak YAŞAR</u> , Ervanur ELMAS, Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 39	Mercimek Kabuğundan Biyoaktif Bileşenlerin Yeşil Yöntemler ile Ekstraksiyonunun İncelenmesi <u>Suada SÜLEYMANLI</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 40	CuFeCo LDH@MoS ₂ ile Modifiye Edilmiş Yüzey Baskılı Karbon Elektrotlarının Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Sensörlerde Kullanımının İncelenmesi <u>Melike BİLGİ KAMAÇ</u> , Merve YILMAZ ÇILÇAR, Zeliha ERBAŞ, Ayşenur YILMAZ KABACA, Mustafa SOYLAK
PS 41	Tek Kullanımlık Poli(Nile Blue)/TiO ₂ /Au Nanokompozit Temelli Elektrokimyasal Sensör Kullanarak Serumdaki Askorbik Asidin Hızlı Belirlenmesi <u>Ayşenur YILMAZ KABACA</u> , Merve YILMAZ ÇILÇAR, Melike BİLGİ KAMAÇ
PS 42	<i>Soleirolia Soleirolii</i> Ekstresinden Yeşil Sentezle Yöntemiyle Elde Edilen Gümüş Nanoparçacıklar Aracılığıyla Ağır Metallerin Kolorimetrik Tayini Mina Sinem TÜRK, Buket DEMİRBAĞ, Miray AKARTUNA, <u>Aydan ELÇİ</u>
PS 43	Nar (<i>Punica Granatum</i>) Çekirdeği Özüyle Yeşil Sentezlenmiş Gümüş Nanomalzemenin Kolorimetrik Sensör Uygulamasında İncelenmesi <u>Şükrü Gökhan ELÇİ</u> , Melisa KÖKEN, Şevval YENER
PS 44	Nar Kabuğu ve Limon Yapağı Ekstresi Kullanarak Yeşil Sentez Yoluyla Bakır ve Çinko Nanopartiküllerinin Sentezi ve Fotokatalitik Etkisinin Araştırılması Deniz ŞEN, <u>Murat ÖZDEMİR</u> , Ayşe DİNÇER
PS 45	Ateş Dikeni Meyvesi Ekstraktı Kullanılarak Fe ₃ O ₄ Nanopartiküllerinin Yeşil Sentez Yoluyla Hazırlanması ve Karakterizasyonu Gizemnur ARI, <u>Ayşe DİNÇER</u>
PS 46	“Çal Karası” Üzümünde ICP-OES ile Makro, Mikro ve Eser Element Konsantrasyonlarının Belirlenmesi <u>Merve GÜZEL</u> , Hayri SAĞLAM

PS 47	Sildenafil Sitrat ve Tadalafil'in Çok Duvarlı Karbon Nanotüplerle Modifiye Edilmiş Camsı Karbon Elektrot Kullanarak Elektrokimyasal Tayini <u>Mertcan ÖKSÜZ</u> , Mustafa CİTTAN, Kenan DOST
--------------	---

EsAn2026,

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ

PS 48	Atık Sigara İzmaritlerinden Elde Edilen Aktif Karbon Türleri ile Cr(VI) Adsorpsiyonu <u>Türkey DURU</u> , Gözde Duman TAÇ, Yasemin İşlek COŞKUN, Nur AKSUNER
PS 49	Kestane Kabuğu Biyokömürünün Zn/Fe Katmanlı Çift Hidroksitlerle Fonksiyonelleştirilmesi: Sulu Çözeltilerden Fosfat Adsorpsiyonu ve Toprakta Ağır Metal Stabilizasyonu <u>Fatma Asya TURFAN</u> , Duygu ÖZDEŞ
PS 50	Parafin Esaslı Faz Değiştiren Maddelerin Termal Performansının Artırılmasında Grafen Oksit ve İndirgenmiş Grafen Oksit Katkısının Etkisi ve Karakterizasyonu <u>Ezgi Zekiye AKTÜRK</u> , Çağla URAL AYTUNA, Beril ATMACA, Tolga DURAN
PS 51	Sentetik ve Petrokimyasal Wax Emülsiyonlarının Fizikokimyasal Davranışlarının Karşılaştırılması <u>Çağla URAL AYTUNA</u> , Ezgi Zekiye AKTÜRK, Beril ATMACA, Tolga DURAN
PS 52	Ca ₃ Co ₄ O ₉ Nanopartikül Esaslı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Sonrası Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde Nikel Tayini <u>İrem KARANİS</u> , Buse Tuğba ZAMAN, Hilal AKBIYIK, Kübra SAĞLAM, Sezgin BAKIRDERE
PS 53	Nanede Bulunan Bakır ve Çinko Elementlerin ICP-OES İle Tayini: Sürekli Ardışık Ekstraksiyon (in-vitro) ve Klasik (Batch) Ekstraksiyon Yöntemleri İle Biyoyararlanımlarının Değerlendirilmesi <u>Dilek BAKIRCIOĞLU</u> , Yasemin BAKIRCIOĞLU KURTULUŞ, Önder SARP
PS 54	Bitkisel Droglarda Adulterasyonun Saptanmasında Yapay Zekâ ve Kemometrik Eser Analiz Yaklaşımları <u>Fethi GEÇİMLİ</u>
PS 55	Yeşil Yöntemle Sentezlenen Ag-Katkılı CaTiO ₃ Katalizörlerinin Sulu Çözeltilerden Cr(VI) Giderimindeki Fotokatalitik Performansının Değerlendirilmesi <u>Duygu YILMAZ</u> , Naser GHASEMIAN, İlknur ALTIN
PS 56	Çinko Ftalosiyanın ile Modifiye ZnO Nanopartiküllerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Cr(VI) Metalinin Fotokatalitik İndirgenmesinde Kullanımı <u>Tuba ŞAHİN</u> , Sarah AHMED, İlknur ALTIN, İsmail DEĞİRMENCİOĞLU
PS 57	<i>Ailanthus Altissima</i> Biyokömürü kullanılarak Dispersif Mikro-Katı Faz Ekstraksiyon Yöntemiyle İbuprofen Tayini <u>Duygu TOTUR PAMIK</u> , Serap SEYHAN BOZKURT, Bekir ÖZKAN, Süleyman İNAN
PS 58	Kitosan Selüloz Biyokompozit Boncuklarının Sentezi ve Sulu Çözeltilerden Pb(II) İyonlarının Giderimi Betül TAŞGİL, Edanur DURAN, Vedia Nüket TİRTOM, <u>Seda ÇINAR</u> , Ayşe DİNÇER, Ahmet ESER
PS 59	LA-HR-ICP-MS U-Pb Tarihlendirmesinde Kritik Cihaz Parametrelerinin Deneyisel Tasarım Modeli İle Optimizasyonu <u>Merve CANER</u> , Murat TUNÇ
PS 60	Yeşil Sentezle Üretilen Fe ₃ O ₄ /Sepiyolit Nanokompoziti İle Model Tekstil Atık Sularından Boyar Madde Giderimi <u>Gülsüm Nur ÇEKİÇ</u> , Elif ÖZKUL MÜFTÜ, Abdullah AKDOĞAN
PS 61	Çeşme Suyunda Seçili PFAS Bileşiklerinin Katı Faz Özütleme Tekniği Kullanılarak Kromatografik Tayini <u>Merve MEŞİN</u> , Aysun AKSOY MUTLU, Barış GÜMÜŞTAŞ, Erdi KİREZ, Kemal Volkan ÖZDOKUR, Fatma Nil ERTAŞ
PS 62	Farklı Moleküler Özelliklerdeki Kitosanların Karakterizasyonu ve Tekstil Uygulamaları İçin Elektrokimyasal Potansiyellerinin Belirlenmesi <u>Esra ÖRÜM</u> , Cemre Nur DOĞAN, Gökhan CEYHAN

PS 63	Metan Gazı Tayini İçin Gaz Kromatografisine Entegre Edilmiş Dielektrik Bariyer Deşarj Plazma Dedektörünün Geliştirilmesi Nergis İlayda ÖZKAN, Bilge Nur KARA, Samed GÜMÜŞ, Sefer Haşim BURGAZ, Alper ÇETİNEL, Yavuz ÖZTÜRK, Erkan Zeki ENGİN, Metin BİLGE, Denizcan KÖSEOĞLU, Aytaç KARADAĞ, Levent PELİT
--------------	--



EsAn2026,

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ

PS 64	Bisfenol A Tayini İçin Yeni Nesil Yeşil Çözücüler Tabanlı Çevre Dostu Analitik Yöntem Geliştirilmesi <u>İlknur ERBAŞ</u> , Füsün PELİT
PS 65	Atık Aktif Karbonların Elektrotermal Koşullama Yöntemi ile Ekonomiye Geri Kazandırılması <u>Emircan KOÇ</u> , Murat Ali SALAN, Mert BİNGÖL, Levent PELİT
PS 66	Marinasyonun Kalamar'ın Ağır Metal İçeriğine Etkisinin İncelenmesi <u>Seyhan ÖZDOKUR</u> , Abdülaziz GÜNEŞ, K. Volkan ÖZDOKUR, Mert KARAOĞLAN, Fidan KARAOĞLAN
PS 67	Su Örneklerinde Kurşunun Hidrofobik Derin Ötektik Çözücü ile Sıvı Faz Mikroekstraksiyonu ve Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayini Ülkü Meliha KARASU, <u>Demirhan ÇITAK</u>
PS 68	Seryum Oksit Nanopartiküllerin Yeşil Sentezi <u>Kadriye Özlem SAYGI</u> , Ramazan ONAY
PS69	Spinel Yapılı CuFe_2O_4 Nanopartiküllerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Ağır Metal Ön Deriştirilmesinde Uygulanması <u>Selin YAKA</u> , Abdulah AKDOĞAN, Ümit DİVRİKLİ



EsAn2026,



VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ

POSTER SUNUM PROGRAMI

17 Nisan 2026 • 18:00-19:00

PS 70	Meme Kanseri Tedavisinde Kullanılan Eksemestan Molekülünün Duyarlı Analizi İçin Yöntem Geliştirilmesi <u>Beyzanur ÖZTEKİN</u> , Halil İbrahim ULUSOY, Songül ULUSOY
PS 71	Biyolojik Örneklerde Antipsikotik İlaç Etken Maddesi Olanzapin Analizi İçin Örnek Hazırlama Yöntemi Geliştirilmesi <u>Esra KIZILTEPE</u> , Ümmügülsüm POLAT, Songül ULUSOY, Halil İbrahim ULUSOY
PS 72	Floressein Modifiye Manyetik Sorbent Sentezi, Karakterizasyonu, Pb(II) ve Cr(III) Sorpsiyonunda Kullanımı <u>Ergün NARLIOĞLU</u> , Feyzullah TOKAY, Sema BAĞDAT
PS 73	Müreksele Modifiye Silika Jel Kullanılarak Cr(III) Önderiştirilmesi <u>Enes ALEGÖZ</u> , Sema BAĞDAT, Feyzullah TOKAY
PS 74	Mikroalg Tabanlı Aktif Karbon ile Katyonik ve Anyonik Boyaların Adsorpsiyonu <u>Duygu Durkadın OKTU</u> , Ece KAHVECİOĞLU, Sevilay CENGİZ ŞAHİN
PS 75	Biyopolimer Kaplı Manyetik Nanoparçacıklar ile Antimon Tayini <u>Fatma SOYTÜRK</u> , Mehmet Alperen ERGÜN, Ümit DİVRİKLİ
PS 76	Antioksidan Kapasite Tayini ABTS Esaslı Hidrojel Kolorimetrik Sensör Geliştirilmesi <u>Bahar YEŞERTMEN</u> , Müge YERMEYDAN PEKER, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 77	Rezorsinol'ün Elektrokimyasal Tayini için Polimer Tabanlı Sensör Elektrot Geliştirilmesi <u>Barış DOST</u> , Şener SAĞLAM, Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 78	Bakır(II) Kompleksi ile Modifiye Edilmiş Camsı Karbon Elektrot Kullanarak Toplam Antioksidan Kapasitesi için Elektrokimyasal Sensör Geliştirilmesi <u>Ervanur ELMAS</u> , Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Yusuf DİLGİN, Reşat APAK
PS 79	Mangan Oksit Nanopartikül Temelli Sensör Elektrot ile Sudan I'nın Elektrokimyasal Tayini <u>Zeynep METİN</u> , Aysu AYDIN, Beyza VAROL, Barış DOST, Şener SAĞLAM, Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 80	Alkol ve Su ile güçlendirilmiş Doğal Derin Ötektik Çözücü (NADES) Ortamlarında Zerdeçalın Kurkuminoidlerin ve Antioksidanların Ekstraksiyonunun İncelenmesi <u>İrem Zehra KUBLAY</u> , Yahya BAŞ, Adalet Nur ALTUNKAYA, Furkan Burak ŞEN, Melisa LALİKOĞLU, Yavuz Selim AŞÇI, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 81	MnO@ÇAB Hibrit Nanokatalizörü Kullanılarak İndigokarmin Boyarmaddesinin Sonokatalitik Degradasyonu: Proses Optimizasyonu ve Reaksiyon Mekanizması <u>Murat KIRANŞAN</u> , Fatma Asya TURFAN, Duygu ÖZDEŞ
PS 82	Anyonik ve Katyonik Yüzey Aktif Maddelerle Modifiye Edilmiş Adsorbanların Sulu Çözeltilerden Polisiklik Aromatik Hidrokarbonların Giderimindeki Performanslarının Değerlendirilmesi <u>Fatma Asya TURFAN</u> , Serdal ŞEKER, Duygu ÖZDEŞ

PS 83	Borik Asit ile Aktifleştirilmiş Sarıçam Talaşından Üretilen Aktif Karbon Üzerinde Sulu Çözeltilerden Fenol Adsorpsiyonu <u>Gonca KAVGACI</u> , Fatma Asya TURFAN, Serdal ŞEKER, Yunus ÖNAL, Duygu ÖZDEŞ
PS 84	Bamya Katkılı Doğal Bileşen İçeren Nanofiber Yara Örtülerinin Geliştirilmesi <u>Ceyda DONMA¹</u> , Fatma Rabia KARADUMAN, Nesrin HORZUM
PS 85	Yeşil Yöntemlerle Bakır Oksit Nanoparçacıkların Nanolif Matrisinde Sentezi ve Antimikrobiyal Özellikleri <u>Nureşan KÖSE</u> , Fatma Rabia KARADUMAN, Nesrin HORZUM

PS 86	Alg Katkılı Nanolif Sorbentler ile Eser Düzeyde Cd(II) Giderimi: Kesikli ve Kolon Sistemlerinin Değerlendirilmesi <u>Fatma Rabia KARADUMAN</u> , Saniye TÜRK ÇULHA, Nesrin HORZUM
PS 87	Hidrofobik Derin Ötektik Çözücü Temelli Ferroakışkan ile Sulu Örneklerden Bisfenol A'nın Mikroekstraksiyonu Cansu ALKAN, <u>Hasan ÇABUK</u>
PS 88	Maya Biyomoleküler Kompozisyonunun Belirlenmesinde FTIR Spektroskopisinin Kullanımı <u>Gizem CİN</u> , Berna KAVAKCIOĞLU YARDIMCI
PS 89	TiO ₂ ve MgO Modifiye Edilmiş Cam-İyonomer Siman Formülasyonlarının IR ve XRD Spektroskopisi ile Aydınlatılması Mustafa EFE, Alper Ali YILDIRIM, İnan AĞIR, Yusuf ÖZCAN, Yasin YILMAZ, Nilgün AKGÜL, Yakup KASKA, <u>Mehmet KARAKUŞ</u>
PS 90	Rhodamin B ve Brilliant Green Tekstil Boyalarının Kestane ve Fındık Kabuğu Atığı ile Giderimi <u>Nazlıcan ŞİMŞEK</u> , Ekin GÜLLAÇ, Ashhan ARSLAN KARTAL
PS 91	Hidrofilik Derin Ötektik Çözücülü Emülsiyon Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Tekniğiyle Antimon Önderiştirilmesi ve AAS ile Tayini <u>Gülşen AKSİN BİLTEKİN</u> , Abdullah AKDOĞAN, Ümit DİVRİKLİ
PS 92	Soğutma Kulelerinde Kullanılan Çinko Yapılı Korozyon İnhibitörünün Geliştirilmesi <u>Beste AYAZ</u> , Bekir Süleyman SANDAL, Ali SABUNCUOĞLU
PS 93	Cd(II) için Manyetik Ta ₂ O ₅ /Bismuten Nanokompoziti Destekli Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Mustafa SOYLAK, <u>Mohammed Hussein IBRAHİM</u> , Hassan Elzain Hassan AHMED
PS 94	mMWCNTs@Nb ₂ O ₅ @ NiMn ₂ O ₄ Nanokompoziti ile Su ve Gıda Örneklerinden Pb(II) ve Cu(II)' in Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu <u>Kamil GÜRMEN</u> , Özgür ÖZALP, Uğur ŞAHİN, Mustafa SOYLAK
PS 95	1-pentanol-Grafen Oksit Nanokompoziti ile Cd(II) ve Pb(II)' in Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Mustafa SOYLAK, <u>Esra YAMANER</u> , Özgür ÖZALP
PS 96	Ultrasonic assisted solid phase micro-extraction of erythrosine by MOF-modified resin Mustafa SOYLAK, <u>Mariamo ISSUFO</u>
PS 97	Fe ₃ O ₄ -Biene@Nb ₂ C MXene Nanokompoziti ile Hayvan Mamalarındaki Eser Düzeyde Cd(II) ve Pb(II)' nin Manyetik Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu ile Belirlenmesi Mustafa SOYLAK, <u>Süheyla EĞERCİ</u> , Özgür ÖZALP, Hassan Elzain Hassan AHMED
PS 98	Asiklovirin Miktar Tayini ve Stabilesinin HPLC Yöntemi ile Analitik Olarak Değerlendirilmesi <u>İlayda Nur YILDIZ</u> , Aslıhan DALMAZ, Sezen SİVRİKAYA ÖZAK

PS 99	Atıktan Değere: Siyah Pirinç Kabuğu Tabanlı Biyosorbent ile Metilen Mavisi Adsorpsiyonunun Box–Behnken Dizayn ile Optimizasyonu <u>Merve İŞLEK</u> , Ashhan DALMAZ, Sezen SİVRİKAYA ÖZAK
PS 100	A Green Ternary Deep Eutectic Solvent Strategy for Ultra-Trace Detection of Rhodamine Dye in Food Samples <u>Sabrina SAJJAD</u> , Khusan KARSHIEV, Sanjar TILLAYEV, Mustafa SOYLAK
PS 101	Klorojenik Asit ve Protokateşik Asidin HPLC ile Analizi Öncesi Dispersif Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu Necla Nur KILINÇARSLAN, İrem Zeynep GÖKÇER, <u>Duygu TOTUR PAMIK</u> , Serap SEYHAN BOZKURT
PS 102	Metal Oksit Kaplı Katı Faz Mikroözütleme Fibri ile Havada Uçucu Organik Kirleticilerin Tayini <u>Berfu YİĞRIK</u> , Duygu Oğuz KILIÇ, Levent PELİT



EsAn2026,



VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ

PS 103	Poliimid Kaplama Katı Faz Mikroözütleme Fiber ile Uçucu Organik Bileşik Analizi <u>Bilge Nur KARA</u> , Levent PELİT
PS 104	Yeni Bir Tiyazol–Fenilüre Türevi Molekülün İyonofor Olarak Kullanıldığı Cu ²⁺ İyon Seçici Potansiyometrik Sensörler ve Analitik Uygulamaları <u>Oğuz ÖZBEK</u> , Ali Aydın KOĞU, Muhammed ELİK, Meliha Burcu GÜRDERE, Onur Cem ALTUNOLUK
PS 105	Bebek Cilt Bakım Ürünlerinde Antioksidanların Spektroskopik Yöntemlerle Analizi <u>Yaren ÖZDEMİR</u> , Nur AKSUNER
PS 106	Çim Bitkisi Ekstraktı Kullanılarak Yeşil Sentez ile Mangan Oksit Nanopartiküllerin Elde Edilmesi ve Sulardan Cd (II) İyonlarının Gideriminde Kullanımı <u>Vedia Nüket TİRTOM</u> , Esranur DURSUN, Ayşe DİNÇER, Seda ÇINAR
PS 107	Farklı Ticari Çay Ürünlerinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi <u>Damla Nur SULANÇ</u> , Elif Funda KARABULUT, Eren YILMAZ, Serra BEYLEN, Alanur YILDIZ, Furkan Burak ŞEN, Mustafa BENER, Reşat APAK
PS 108	Grafen Oksit ve Polietilenimin ile Modifiye Edilmiş GC Elektrot Kullanılarak 2,4,6-trinitrofenol (TNP)’ün Elektrokimyasal Tayini <u>Şener SAĞLAM</u> , Ayşem ARDA, Reşat APAK
PS 109	Sürdürülebilir Analitik Kimya: Az Karbon Salınımıyla Geleceğe Yönelik Stratejiler Eylül Laçın ERCAN, <u>Eda SİNOPLU</u> , Barış YILDIZ, İlknur DURUKAN
PS 110	Ftalosiyanın Türevlerinin Floresans Sensör Özelliklerinin Araştırılması <u>Zeynep Sude ÇİFCİBAŞI</u> , Sercan TEKE, Devrim ATILLA, Melike FIRLAK DEMİRKAN
PS 111	Düzce Yöresine Ait Kestane Kabuklarından (Castanea sativa Mill.) Yeşil Sentez ile Biyofilm Eldesi ve Karakterizasyonu <u>Melike SEVME</u> , Sezen SİVRİKAYA ÖZAK
PS 112	Manyetik Katı Faz Ekstraksiyonu ile Su Örneklerinde Bisfenol A Tayini <u>Halime CESUR ÖZDEMİR</u> , Gülşen GÜVEN

PS 113	Biyoatık Türevli CoFe ₂ O ₄ /Grafen Manyetik Nanokompozitler ile Etkin Fotokatalitik ve Antibakteriyel Atıksu Arıtımı <u>İlknur ALTIN</u> , Raja Aadil Hussain BHAT, Vittorio BOFFA, Emin BACAŞIZ, İlhan ALTINOK, Ali Muzaffer FEYZİOĞLU
PS 114	Farklı Renge Sahip Bazı Meyve ve Sebzelerin Antioksidan Kapasitelerinin ve Fenolik Bileşik Miktarlarının Karşılaştırılması <u>Buse AKKAN</u> , Kenan DOST
P 115	Eser Seviyelerde Kadmiyumun Tayini için Magnezyum-Kobalt Oksit Esaslı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi Caner KORKMAZ, <u>Kübra KARAKEBAP</u> , Hakan SERBEST, Buse Tuğba ZAMAN, Sezgin BAKIRDERE
PS 116	Epinefrin (Adrenalin) Etken Maddesinin Tayinine Yönelik Elektrot Yüzeyinin Geliştirilmesi Nazlı GÜNEYLİ, Şükriye ULUBAY KARABİBEROĞLU, Zekerya DURSUN, <u>Ebru MAVİOĞLU AYAN</u>
PS 117	Karbotiyoamit Türevi Ligand ile Fonksiyonelize Edilmiş Adsorbana Dayalı Katı Faz Ekstraksiyonu Yöntemi ile Maden Atık Sularından Ag(I) İyonlarının Zenginleştirilmesi ve ICP-MS ile Tayini Duygu ÖZDEŞ, <u>Sıla KISAN</u> , Fatma Asya TURFAN, Serdal ŞEKER, Hakan BEKTAŞ
PS 118	Pb ²⁺ İyonlarının Sulu Çözeltilerden Gideriminde Manyetik Ayırmalı Ni _{0.5} Zn _{0.5} Fe ₂ O ₄ Spinel Ferrit Nanoparçacıkların Adsorban Olarak Kullanımı <u>Ali Mohammednour Ali MOHAMMED</u> , Aslıhan YILMAZ ÇAMOĞLU, Nagihan TAŞDEMİR, Şengül Tuğba ÖZEKEN, Raşit SEZER, Ali GÜNDOĞDU, Celal DURAN



EsAn2026,

VII. ESER ANALİZ KONGRESİ • 16-19 NİSAN 2026 • KİMYA BÖLÜMÜ



PS 119	Sr ₂ Co ₂ Fe ₂₈ O ₄₆ X-Tipi Hekzaferrit Nanoparçacıklarla Sulu Çözeltilerden Pb ²⁺ Gideriminin Kinetik ve İzoterm Analizi <u>Aydan ALAMDARLI</u> , Aslıhan YILMAZ ÇAMOĞLU, Şengül Tuğba ÖZEKEN, Raşit SEZER, Ali GÜNDOĞDU, Celal DURAN
PS 120	Edirne’de Yetiştirilen Karnabahar Bitkisine Toprakta Bazı Eser Elementlerin Transferinin Değerlendirilmesi <u>Dilek BAKIRCIOĞLU</u> , Yasemin BAKIRCIOĞLU KURTULUŞ, Şule MERTER ESER
PS 121	Hızlı, Seçici ve Ekonomik Ba ²⁺ İyon Seçici Sensörler ve Potansiyometrik Uygulamaları <u>Onur Cem ALTUNOLUK</u> , Oğuz ÖZBEK, Erbay KALAY
PS 122	LDH/MXene Hibrit Kompoziti ile Doksorubisin’in Fizyolojik pH’da Kontrollü ve Sürekli Salımı <u>Zinar Pınar GÜMÜŞ</u> , Özgür ÖZALP, Mustafa SOYLAK
PS 123	Bi ₂ MoO ₆ /NiCoFe LDH Nanoçiçekler ile Gıda ve Su Örneklerinden Kurşunun Ayrılması ve Zenginleştirilmesi Mustafa SOYLAK, <u>Fatma OĞUZ</u> , Hassan Elzain Hassan AHMED
PS 124	Yeşil Kimyadan Atık Su Arıtımına: Moringa Özütü İle Üretilen CuO@Fe ₃ O ₄ Nanokompozitinin Katalitik Performansı <u>Ferahî ORÇUN</u> , Elif ÖZKUL MÜFTÜ, Abdullah AKDOĞAN
PS 125	Atık Biyokütleden Elde Edilen Pektin ile Kongo Red’in Katı Faz Ekstraksiyonu: Hızlı ve Duyarlı Bir Spektrofotometrik Yöntem Emre YAVUZ, Işıl ÇOLAK, Mert KARAOĞLAN, <u>K. Volkan ÖZDOKUR</u>

PS 126	Hibrit Enerji Depolama Davranışı Sergileyen CoGd Ferrit Elektrotların Elektrokimyasal Karakterizasyonu Çiğdem Elif AKGÜN, Sema ASLAN, Yağmur DEMİROL
PS 127	Üriner Fitalatların Biyolojik Olarak İzlenmesi İçin Yeni bir Analitik Yöntemin Geliştirilmesi Melda Nur BELELİ, Yasemin İbiş, Ebru Çalkan YILDIRIM, Füsün PELİT
PS 128	H3A-4 Ekstraksiyon Yöntemi ile Rutin Ekstraksiyon Yöntemleri Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi Selin Özde ALTUNYAY, Mehmet Ali GÜRBÜZ, Cemile BAL ÖZCAN
PS 129	Gümüş Nanopartikül Sentezi, Karakterizasyonu ve Boyar Madde Giderimine Ait Kinetik Çalışmalar Kadriye Özlem SAYGI, Ramazan ONAY
PS 130	Deride Cr(VI) Tayinine Etki Eden Parametrelerin Kemometrik Yaklaşımla İncelenmesi Deniz ARSLAN KALENDER, Hasan ERTAŞ, Hasan ÖZGÜNAY
PS 131	Farklı Substrat Ortamlarında Yetiştirilen Tıbbi Mantarlardan Süperkritik CO2 Ekstraksiyonu ve UV-C Işınlama ile D2 Vitamini Elde Edilmesi Deniz Can KÖSEOĞLU, Binnur SÖZER, Abdullah AKDOĞAN
PS 132	İyon Baskılanmış Adsorbentler ile Eser Düzeydeki Krom İyonlarının Katı Faz Ekstraksiyonuyla Seçici Zenginleştirilmesi ve Analitik Performansı Kübra TURAN, Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ, Orhan Murat KALFA
PS 133	Magnetic MXene@CuS (mag V ₂ CT _x @CuS) Nanocomposite for Rapid Preconcentration of Cadmium Prior to FAAS Determination Mustafa SOYLAK, Shimaa Nasreldeen Mohamadahmed SALIMAN, Hassan Elzain Hassan AHMED, Elhadi Abdalla Adam Arbab
PS 134	Laboratuvar Ölçekli Subkritik Su Ekstraksiyonu ile Lamiaceae Bitkilerinden Rozmarinik Asit Eldesi Deniz Can KÖSEOĞLU, Abdullah AKDOĞAN
PS 135	Siberian larch (<i>Larix sibirica</i> P.) as a promising source of biologically active substances Gulden KURMANGALİYEVA, Gulbaram USTENOVA, Galya SAYKOVA, Mehmet ÖZTÜRK
PS 136	A Rapid VA-µSPE Strategy Coupled with FAAS for Determination of Lead and Cadmium in Food and Water Hassan Elzain Hassan AHMED, Mohammed KONNEH, Mustafa SOYLAK

İzotretinoin İlaç Etken Maddesinin Elektrokimyasal Davranışının İncelenmesi ve Farmasötik Örneklerde Analitik Uygulaması

Ülkünur POLAT¹, Ayşe KÜÇÜKSABANCI¹, Ersin DEMİR¹

¹Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı,
AFYONKARAHİSAR

ersin.demir@afsu.edu.tr

İzotretinoin, özellikle akne vulgaris tedavisinde kullanılan bir A vitamini türevi ilaç etken maddesidir [1]. Sebase bez aktivitesini azaltarak ve keratinizasyonu düzenleyerek etki gösterir. Bu çalışmada, Aknetrent müstahzarı olarak kullanılan bu ilaç etken maddesinin kalitatif ve kantitatif tayinine yönelik hassas, tekrarlı, güvenilir ve hızlı bir elektroanalitik yöntem geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Bunun için diferansiyel puls voltametri (DPV) ve dönüşümlü voltametri (CV) teknikleri kullanılmıştır. İlk olarak camı karbon elektrot (GCE) ile daha sonra GCE yüzeyine damlat-kurut (drop-casting) tekniğiyle amin fonksiyonlu çok duvarlı karbon nanotüp kaplanarak geliştirilen modifiye elektrotla (NH₂-MWCNTs/GCE) izotretinoin elektrokimyasal davranışı Britton–Robinson (BR) tampon ile hazırlanan pH 2,0 ve pH 12,0 aralığındaki çözeltelerde destek elektrolit etkisi araştırıldı. En yüksek pik akımının elde edildiği pH 6,0 BR tamponu optimum pH olarak seçildi. Daha sonra DPV tekniğinde yer alan biriktirme potansiyeli, biriktirme süresi, basamak potansiyeli ve puls genliği gibi parametreler tek tek optimize edildi ve sırasıyla -0,4 V, 40 s, 5 mV ve 0,1 V olarak bulundu. Daha sonra, optimum koşullar altında standart ekleme yöntemiyle kalibrasyon grafiği oluşturuldu ve doğrusal çalışma aralığı ve tayin limitleri tespit edildi. Yöntemin ve sensörün seçiciliğini göstermek için Fe³⁺, Cu²⁺ ve Mg²⁺ gibi katyonların ve ürik asit, dopamin ve glikoz gibi bazı organik maddelerin girişim etkileri detaylı olarak incelendi. Son olarak, sentetik kan ve ticari formülasyon örneklerinde izotretinoin analitik uygulaması başarılı bir şekilde yüksek doğruluk ve kesinlikle gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: İzotretinoin, Tayin, Voltametri, Sensör

Bu çalışma; TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B012463052 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Fernandes, V. Q., Silva, M. K. L., Cesarino, I., *J. Electroanal. Chem.*, 136, 113692, 2020.

Poster Sunumu

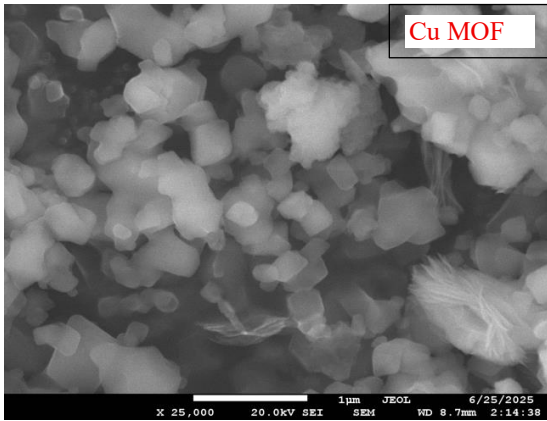
FeCo MOF ve Cu MOF 3D Nanoyapıların Sentezi, Yapısal ve Elektrokimyasal Karakterizasyonunun İncelenmesi

Mirsu YURDAGÜL¹, Yudum TEPELİ BÜYÜKSÜNETÇİ¹, Mehmet UĞURLU¹

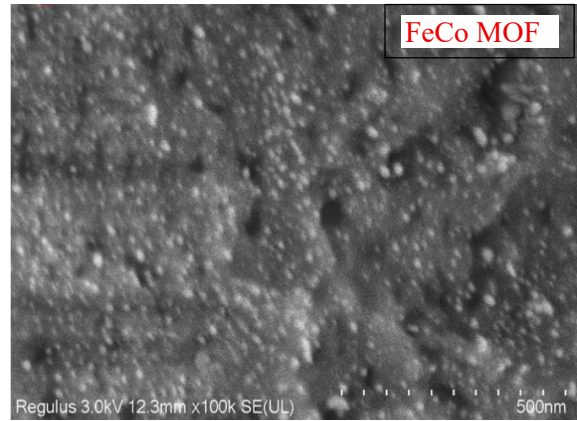
¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, MUĞLA

mirsuyurdagull@gmail.com

Metal-organik kafes yapıları (MOF'lar), metal iyonları ile organik ligandların koordinasyonu sonucu oluşan, yüksek özgül yüzey alanına, düzenli gözenek mimarisine ve ayarlanabilir kimyasal yapıya sahip kristalin malzemelerdir. Bu özellikleri sayesinde kataliz, enerji depolama ve özellikle elektrokimyasal biyosensör uygulamalarında etkin yüzey alanını artırarak ve aktif merkezler sağlayarak önemli avantajlar sunmaktadır. Gözenekli yapıları analit difüzyonunu kolaylaştırırken, metal merkezleri elektron transfer süreçlerine katkı sağlayabilmektedir [1]. Bu çalışmada, altın ekran baskılı elektrot (AuSPE) yüzey modifikasyonu amacıyla biri tek metalli (Cu içeren), diğeri çift metalli (Fe ve Co içeren) olmak üzere iki farklı MOF sentezlenmiş ve yapısal olarak ayrıntılı olarak karakterize edilmiştir. Sentezlenen yapıların kristal fazları X-ışını kırınımı (XRD) analizi ile doğrulanmış, morfolojik özellikleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiş, fonksiyonel grupları Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR) ile belirlenmiş ve elementel dağılımları enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDX) ile ortaya konmuştur. Elektrokimyasal davranışları elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, her iki MOF ile modifiye edilen elektrotlarda yük transfer direncinin azaldığını, elektron transfer kinetiğinin iyileştiğini ve etkin yüzey alanındaki artışa bağlı olarak akım yanıtının güçlendiğini göstermiştir. Sonuç olarak, sentezlenen tek metalli ve çift metalli MOF yapıların elektrokimyasal biyosensör geliştirilmesinde uygun ve etkili modifikasyon malzemeleri olduğu deneysel olarak ortaya konmuştur.



Şekil 1. Cu MOF'un SEM görüntüsü.



Şekil 2. FeCo MOF'un SEM görüntüsü.

Anahtar Kelimeler: MOF, FeCo MOF, Cu MOF, EIS, AuSPE

Bu çalışma, TÜBİTAK 1001 ve TEYDEB 1507 destekli projeler kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu poster Mirsu Yurdagül'ün yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Kaynaklar:

1. Muthukumaran, M.K., Govindaraj, M., et al., *Talanta Open*, 11, 100253, 2025.

PS 03

Özel Tasarlanmış Yüzey İyon Baskılanmış Karbon Tabanlı Adsorbanlarla Eser Düzeydeki Cu(II)'nin Seçici ve Etkili Zenginleştirilmesine Yönelik Bir Analitik Yöntem Geliştirilmesi

Kübra TURAN¹, Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ², Orhan Murat KALFA²

¹ Ankara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, ANKARA

² Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, KÜTAHYA

orhanmurat.kalfa@dpu.edu.tr;

Bu çalışma, 21. yüzyılda artan nüfus, kentleşme, tarım ve kirlilik nedeniyle içme suyuna erişimde yaşanan zorluklara odaklanmaktadır [1]. Bakır düşük derişimlerde gerekli olsa da yüksek seviyelerde toksiktir ve endüstriyel faaliyetlerle çevreye salınmaktadır [2,3]. US EPA içme suyunda izin verilen maksimum Cu(II) derişimini 1,3 mg/L olarak belirlemiştir [4]. Çevresel örneklerde Cu(II)'nin düşük derişimlerde bulunması nedeniyle FAAS öncesinde ayırma ve ön deriştirme gereklidir. Bu amaçla katı faz ekstraksiyonu (SPE) yaygın olarak kullanılmakta, yöntemin başarısı ise adsorbentın seçiciliğine bağlıdır [5]. Son yıllarda yüzey iyon baskılama tekniğı (SIIT) ile hazırlanan adsorbentler yüksek seçicilik ve kapasite sunmaktadır [6].

Bu çalışmada SIIT kullanılarak aktif karbon tabanlı Cu(II)-iyon baskılı adsorban (Cu(II)-IAC) ve baskılanmamış adsorban (Cu(II)-non-IAC) sentezlenmiş, SPE yöntemiyle uygulanabilirliğı araştırılmıştır. FAAS ile tayin yapılmış, adsorbanlar çeşitli tekniklerle karakterize edilmiştir. pH, elüent türü ve derişimi, numune hacmi ve akış hızı gibi parametreler optimize edilmiştir. Langmuir izotermine göre Cu(II)-IAC için maksimum adsorpsiyon kapasitesi 312,5 mg/g olarak belirlenmiştir. Yöntemin LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 0,038 ve 0,113 µg/L'dir. Sertifikalı referans materyaller ve gerçek su örnekleriyle doğrulanan yöntem, girişim yapan iyonların varlığında dahi yüksek seçicilik, iyi geri kazanım ve yeniden kullanılabilirlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Alev atomik absorpsiyon spektrometrisi (FAAS), Bakır, Seçicilik, Yüzey iyon baskılama tekniğı (SIIT), Zenginleştirme.

Teşekkür:

Kübra Turan, “Yeni Nesil Kompozitler ve Çok Fonksiyonlu Nanokompozit Malzemeler” alt alanında Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından 100/2000 doktora bursu ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Sun, J., Bresson, B., Martwong, E., Nuchanong, P., Lefèvre, G., Mercier, D., ... & Slim, C., *Sens. Actuators, B Chem.*, 139419, 2026.
2. Baskin, D., *ACS Omega*, 10(9), 9537-9546, 2025.
3. Özdemir, S., Yalçın, M. S., Kılınç, E., & Soylak, M., *Microchem. J.*, 144, 19-25, 2019.
4. Saygılı Canlidinç, R., Kalfa, O. M., Üstündağ, Z., & Erdoğan, Y., *Sep. Sci. Technol.*, 52(13), 2069-2078, 2017.
5. Türker, A. R. *CLEAN*, 35(6), 548-557, 2007.
6. Turan, K., Saygılı Canlidinç, R., & Kalfa, O. M. *CLEAN*, 46(1), 1700580, 2018.

Poster Sunumu

PS 04

Modifiye Edilmiş Grafen Oksit Sorbentinin Hazırlanması ve Katı Faz

Ekstraksiyonu ile Bakır İyonlarının Zenginleştirilmesinde Kullanılabilirliğinin İncelenmesi

Meryem TÜRKER¹, Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ¹

¹ Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, KÜTAHYA_

rukiye.saygili@dpu.edu.tr

Günümüzde artan metal kirliliği olumsuz etkileri nedeniyle giderek küresel bir sorun ve büyük bir endişe kaynağı haline gelmektedir. Bu metallere bazıları hem insanlar hem de çevre için toksiktir ve yüksek atom ağırlıkları veya yüksek yoğunlukları nedeniyle ağır metaller olarak sınıflandırılırlar. Bunlara inorganik kirleticiler de denir ve genellikle pestisitler, gübreler, boyalar, metal-otomotiv endüstrileri vb. yoluyla atmosfere, yiyeceklerle, suya ve toprağa salınmaktadır. Ayrıca toprak, su ve atmosferde birikerek çevre kirliliği yaratırlar. Bunlardan günlük hayatımızda daha sık karşılaşılanlar arasında krom, kurşun, bakır, kobalt, nikel, demir, mangan, çinko, arsenik, kadmiyum, gümüş, titanyum, vanadyum, cıva vb. yer almaktadır [1]. Bu nedenle, Çevre Koruma Ajansı içme suyu kalitesi için kadmiyum için $3 \mu\text{g L}^{-1}$, bakır için $1300 \mu\text{g L}^{-1}$ ve kurşun için $10 \mu\text{g L}^{-1}$ değerlerini önermiştir [2-3]. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Çevre Koruma Ajansı (EPA) içme suyunda izin verilen maksimum krom seviyelerini sırasıyla $50 \mu\text{g L}^{-1}$ ve $100 \mu\text{g L}^{-1}$ olarak belirlemiştir. Ancak, ağır metallerin eser miktarlarının doğrudan tayini, karmaşık matrislerde bulunmaları nedeniyle zordur [4-5]. Seçilen analitler için yaygın olarak kullanılan birçok numune ön işlem tekniği bulunmaktadır Ayırma/zenginleştirme ön işlemleri olarak pek çok yöntem önerilebilir. En yaygın kullanılanları arasında katı faz özütleme tekniği bulunmaktadır [6-7].

Bu çalışmada, sodyum aljinat (Na-Alg) ile modifiye edilmiş grafen oksit (GO) sorbentinin hazırlanması ve katı faz ekstraksiyonu ile sulu çözeltiden bakır iyonlarının zenginleştirilmesi şartları araştırılmıştır. Sorbentin karakterizasyonu ve modifikasyonun doğrulanması için taramalı elektron mikroskobu/enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (SEM/EDX) ve Fourier dönüşümlü infrared spektroskopisi (FT-IR) analizleri yapılmıştır. pH, elüent tipi, çözelti hacmi, akış hızı ve yabancı iyonların etkisi gibi optimum zenginleştirme parametreleri belirlenmiştir. Metal iyonları alevli atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile (FAAS) ile tayin edilmiştir. Geliştirilen yöntemin doğruluğunu kontrol etmek için, gerçek numune ve sertifikalı standart referans madde (SRM) analizleri yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bakır, Sodyum Aljinat, Grafen Oksit, Katı Faz Ekstraksiyonu, Atomik Absorpsiyon Spektrometrisi.

Kaynaklar:

1. Briffa, J., Sinagra, E., Blundell, R., *Heliyon* 6, e04691, 2020.
2. Saygili Canlidinç, R., *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 108, 976–984, 2022.
3. Saygili Canlidinç, R., Kalfa, O. M., Üstündağ, Z., & Erdoğan, Y., *Sep. Sci. and Techn.*, 52(13), 2069–2078, 2017.
4. Altunay, N., Hazer, B., Tuzen, M., & Elik, A., *Food Chem.*, 359, 129923, 2021.
5. Soylak, M., Hassan Ahmed, H.E., & Coban, A., *J. Food Compos. Anal.*, 125, 105716, 2024.
6. Buszewski, B., & Szultka, M., *Crit. Rev. Anal. Chem.*, 42(3), 198–213, 2012.
7. Perveen, S., Hol, A., Baig, J. A., Sherazi, S.T.H., Akhtar, K., Hussain S. & Abbasi, F., *J. Anal. At. Spectrom.*, 39, 2884–2892, 2024.

Poster Sunumu

Muğla Çam Balı Kullanılarak Hazırlanan CoFe₂O₄ ve Grafen Kuantum Nokta ile Modifiye Edilmiş Elektrotların Farklı Analitlerin Tayinine Yönelik Elektrokimyasal Sensör Tasarımı İçin Performanslarının İncelenmesi

Beyza KARABAŞ¹, Ömer YILDIZ¹, Tuğba ÖREN VAROL¹

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 48000, Kötekli/MUĞLA

beyzakarabas5959@gmail.com

Spinel ferritler (MFe₂O₄, M=Ni, Co, Cu, Zn) fizikokimyasal özellikleri nedeniyle hedefli ilaç dağıtımı, kanser tedavisi, manyetik rezonans görüntüleme alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle CoFe₂O₄, elektrokatalitik etki göstermesi ve kimyasal olarak kararlı olması nedeniyle yakıt hücreleri ve sensör yapımında ön plana çıkmıştır [1]. Grafen kuantum noktaları (GQD), sıfır boyutlu grafen nanopartikülleri olup geniş yüzey alanına sahip, fotoluminesans ve elektrokatalitik özellik gösteren, biyouyumlu ve düşük toksisiteye sahip malzemelerdir. Yapısındaki fonksiyonel gruplar GQD'nin biyomoleküllerle etkileşiminde rol almakta, iletkenliği ve elektron mobilitesini artırarak hedef molekülün elektrot yüzeyine aktarımını kolaylaştırmaktadır [2]. Bu çalışmada, CoFe₂O₄ ve GQD'nin sinerjik etkilerini gösteren GQD/CoFe₂O₄ nanokompozitinin hazırlanması ve sensör tasarımı için elektrokimyasal performansının incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu kapsamda, baldaki biyomoleküllerin stabilize edici ve indirgeyici özelliklerinden yararlanılarak CoFe₂O₄ nanopartiküllerin çevreci bir yaklaşımla sentezi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, demir/kobalt mol oranı 2:1 olacak şekilde hazırlanan çözelti ile hacimce %7,1 çam balı içeren çözelti bir araya getirilmiş, elde edilen karışım 60°C'de, 30 dakika boyunca karıştırılmıştır. Ardından 400°C'de, 2 saat boyunca kalsinasyon işlemi gerçekleştirilmiştir [3]. GQD sentezi için sitrik asidin pirolizlenerek alkali bir çözelti ile muamele edildiği yöntem kullanılmıştır [4]. GQD/CoFe₂O₄ nanokompozitinin hazırlanması için ultrasonikasyon temelli bir yöntem kullanılmıştır [5]. Nanomalzemelerin yapısal ve morfolojik özelliklerinin incelenmesinin ardından modifiye karbon pasta elektrotlar hazırlanarak 5 mM ferri/ferrosiyenür (0,1 M KCl) varlığında elektrokimyasal empedans spektroskopisi ve döngüsel voltametri (CV) teknikleri kullanılarak modifiye elektrotların elektrokimyasal karakteristikleri incelenmiştir. Hazırlanan ferrit temelli modifiye elektrotlar kullanılarak model olarak seçilen hidrokinon ve dopaminin yükseltgenme tepkimelerine ilişkin elektrokimyasal yanıtlar CV ölçümleri alınarak değerlendirilmiş ve pik akım değerlerinde artış olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, hazırlanan nanomalzemelerin gıda ve çevre açısından önemli moleküllerin tayinine yönelik etkin elektrokimyasal sensörlerin tasarımında kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: CoFe₂O₄, GQD, nanokompozit, elektrokimyasal sensör

Kaynaklar:

1. Naghshbandi, Z., Arsalani, N., Zakerhamidi, M.S., Geckeler, K.E, *Appl. Surf. Sci.* 443, 484-491, 2018.
2. Emre, D., Denizhan, N., Ozkan-Ariksoysal, D., Bilici, A., Sonkaya, Ö., Algi, F., Yılmaz, S., *Mater. Sci. Eng. B*, 299, 116944, 2024.
3. Tatarchuk, T., Shyichuk, A., Sojka, Z., Gryboś, J., Naushad, M., Kotsyubynsky, V., Kowalska, M., Kwiatkowska-Marks, S., Danyliuk, N., *J. Mol. Liq.* 328, 115375, 2021.(2021).
4. Ibrahim, R.S., Abd El-Wadood, H.M., El-Zahry, M.R., Hosny, N.M. *Microchem. J.* 115502, 2025.
5. Rashid, S., Perveen, S., Hafeez, S., uddin Asad, S., Khan, M.Z., Azad, F., *J. Magn. Magn. Mater.* 570, 170548, 2023.

Poster Sunumu

Alg İçeren Manyetik Nanoparçacıklarla Ağır Metallerin Giderimi

Nazmiye Zeynep ŞAHİN¹, Mehmet Alperen ERGÜN¹, Sevilay CENGİZ ŞAHİN², Ümit DİVRİKLİ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, DENİZLİ

nsahin215@posta.pau.edu.tr

Ağır metaller (Kadmiyum, nikel, bakır, kurşun, mangan gibi) insan aktiviteleri sebebiyle her yıl doğaya karışmaktadır. Doğada ağır metaller eser miktarlarda da olsa biyo-akümülyasyonla besin kaynaklarında birikerek canlı yaşamını tehdit etmekte, cilt hastalıkları, kanser, karaciğer ve böbrek hastalıkları gibi sonuçlar doğurabilmektedir. [1] Eser ağır metallerin çevreden giderimi için birçok yöntem denenmiştir. Üretim kolaylığı ve düşük maliyeti sebebiyle algler çevre temizliğinde yükselen bir trenddedir. [2] Çalışmamızda *Scenedesmus obliquus* türü algten manyetik alg nanopartikülleri sentezlenerek bazı ağır metallerin sentezlenen nanopartiküllerle giderilmesi incelenmiştir.

Manyetik nanopartikül sentezi S.Duman ve ekibinin çalışmasında bazı değişiklikler yapılarak gerçekleştirilmiştir. [3] 300 mg toz halindeki algin 100 mL distile sulu karışımı 1:2 mol oranında Fe(II) ve Fe(III) maddelerinin 100 mL distile sulu çözeltisiyle birleştirilip NH₃ ile tepkimeye sokularak manyetik alg nanopartikülleri elde edilmiştir. Daha sonra sulu ortamda bulunan ağır metal derişimleri Atomik Absorbsiyon Spektrometresi (AAS)'de tayin edilip elde edilen manyetik alg nanopartiküllerinin bu ağır metallerdeki giderim etkisinin pH ile değişimi incelenmiştir. Çözeltiler 0.5 ppm mangan-kadmiyum-bakır ve 2.5 ppm nikel-krom solüsyon karışımı ilgili pH tampon çözeltisiyle birlikte hazırlanıp adsorban ile 10 dakika manyetik çalkalıyıcıda muamele edilmiştir. Karşım içindeki kadmiyum giderim verimi atomik absorbsiyon spektrometrisi ile ölçülmüştür. En iyi pH 9-11 arası bazik bölgede olup en yüksek verim pH=10'da %99 olarak gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alg, Nanopartikül, Çevre, Ağır Metal, Zenginleştirme

Kaynaklar:

1. Yadav, M., and Sharma, P., Pollution, 9 (3), 1028-1048, 2023.
2. Ahmed, H. M., El-khateeb, M. A., Sobhy, N. A., Hefny, M. M., Abdel-Haleem, F. M., Environ. Sci. Proc., 25, 99, 2023.
3. Duman, S., Kaya, B., Caf, F., Kok, O., Tuzun, I., Algal Res., 84, 103745, 2024.

Poster Sunumu

Geleneksel FRAP Antioksidan Tayin Yönteminin Tablet Formunda Pratik Ölçüm Paketine Dönüştürülmesi

Lina Saraydar¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

linasaraydar@gmail.com

Günümüzde bireyler antioksidan içeriği yüksek gıdalar, beslenme programları ve takviyelerle oksidatif stresle mücadeleyi hedeflemektedir [1]. Meyve, sebze, bitki ekstreleri ve çay gibi pek çok ürün “antioksidan” bakımından zengindir ve bu ürünlerin gerçek antioksidan kapasitesini saha koşullarında, hızlı ve güvenilir biçimde ölçmek oldukça zordur [2]. Antioksidan tayinleri genellikle laboratuvar, cihaz, eğitilmiş personel ve kimyasal hazırlığı gerektirmektedir. Bu durum hem kullanıcılar hem de üreticiler için pratik ölçüm ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada, geleneksel Demir İndirgeyici Antioksidan Gücü (Ferric Reducing Antioxidant Power, FRAP) yöntemi tablet formuna dönüştürülerek taşınabilir, hızlı uygulanabilir ve kullanıcı dostu bir toplam antioksidan kapasite ölçüm kiti geliştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında FRAP yönteminin ana reaktifleri olan FeCl₃ ve 2,4,6-tri-2-pyridinyl-1,3,5-triazine (TPTZ) ligandı tablet formuna dönüştürülmüş ve düşük maliyetli pratik bir yöntem ortaya çıkarılmıştır. İlk adım olarak Fe(III)-TPTZ kompleksi dondurularak kurutulmuş ve toz haline getirilmiştir. pH 3 ortamı sağlanmak için sitrik asit-trisodyum sitrat tamponu ile reaktif harmanlanarak tablet baskı makinesiyle tablet formuna getirilmiştir. Tabletlerin su/EtOH içindeki çözünürlüğü dikkat alınarak 30 mg ağırlığında tablet hazırlanıp içerisindeki reaktif miktarı için 1-2-5 mg olacak şekilde optimizasyon çalışması yapılmıştır. Son aşamada Tablet-FRAP yöntemi parametreleri optimize edilmiştir. Geliştirilen yöntem ile bazı standart antioksidan bileşenlerin standart kalibrasyon doğruları oluşturulmuştur. Bu yöntemle özellikle gıda, kimya ve eczacılık gibi alanlarda çalışan analizciler toplam antioksidan tayinini kolaylıkla yapabilecektir ve birim zamandaki analiz sayısını arttırabilecektir. Ayrıca araştırmacılar yöntem için gerekli reaktifleri tek tek tedarik etmek ve standart çözeltileri hazırlamak gibi nispeten uzun işlerle uğraşmak zorunda kalmayacaktır.

Anahtar Kelimeler: FRAP, Toplam antioksidan kapasite, TPTZ ligandı, Tablet Formülasyon, Pratik ölçüm kiti.

Kaynaklar:

1. Sies, H., *Antioxidants*, 9(9), 852, 2020.
2. Apak, R., Ozyurek, M., Guclu, K., Capanoglu, E., *J.Agric. Food Chem.*, 64(5), 1046-1070, 2016.

Poster Sunumu

Fındık İç Zarından Polifenoliklerin Otomatik Solvent Ekstraksiyonu ve Elde Edilen Ekstrakt Kullanılarak Biyobozunur Film Eldesi

Bengisu VARNA¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

varnabengi@gmail.com

Betulaceae familyasına ait olan fındık (*Corylus avellana* L.), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) verilerine göre (FAO, 2020), Türkiye 2019 yılında 776 bin ton ile dünya fındık üretiminde birinci sırada yer almaktadır [1]. Yüksek miktarda polifenol içeriğine sahip olan fındık iç zarı, işleme süreçleri sonucunda önemli miktarda atık oluşturmaktadır. Gıda endüstrisinde oluşan bu tür atıkların değerlendirilmesi ve içerdikleri değerli biyoaktif bileşiklerin geri kazanılması, ekonomik açıdan önemli bir katma değer oluşturma potansiyeline sahiptir [2]. Bu çalışmada, otomatik solvent ekstraksiyon sistemi kullanılarak fındık iç zarından polifenoliklerin ekstraksiyonu yapılmıştır. Ekstraksiyon yöntemine ait operasyonel parametreler, yüzey yanıt metodolojisi kullanılarak optimize edilmiştir. Yanıt parametresi olarak toplam antioksidan kapasite değerleri kullanılmıştır ve bu değerler CUPRAC (Bakır(II) iyonu indirgeyici antioksidan kapasite) yöntemi ile belirlenmiştir. Belirlenen optimum koşullar 0,5 g örnek için; çözücü hacmi 100 mL, çözücü oranı %60 EtOH, ve ekstraksiyon süresi 75 dk olarak belirlenmiştir. Ayrıca optimum koşullarda elde edilen ekstraktın toplam antioksidan kapasitesi (CUPRAC yöntemi), toplam fenolik içeriği (Folin yöntemi), serbest radikal süpürme aktivitesi (DPPH yöntemi) ve ABTS radikali süpürme aktivitesi (ABTS/TEAC yöntemi) belirlenerek klasik ısı ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. CUPRAC yöntemi için toplam antioksidan kapasite otomatik solvent ekstraksiyonu için 1,98 mmol TR/g-örnek olarak bulunurken klasik ısı yöntem ile 1,83 mmol TR/g-örnek olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bu proje kapsamında atık olarak değerlendirilen fındık iç zarının yeniden değerlendirilmesi ve çevresel atık miktarının azaltılması hedeflenmekte olup, elde edilen ekstrakt ile geliştirilecek biyobozunur film materyalinin yeni araştırmalara öncülük etme potansiyeline sahip olması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Otomatik Solvent Ekstraksiyonu, Antioksidanlar, Atık Değerlendirme, Polifenoller.

Bu çalışma 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012427790 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Bener, M., Şen, F. B., Önem, A. N., Bekdeşer, B., Çelik, S. E., Lalikoglu, M., Aşçı, Y. S., Capanoglu, S., Apak, R. *Food Chem*, 385, 132633, 2022.
2. Yağcı, S., Altan, A., Göğüş, F., Maskan, M., *Türkiye*, 9, 24-26, 2006.

Poster Sunumu

Pirinç Kabuğu Antioksidanlarının Yeşil Çözücüler Kullanılarak Ekstraksiyonun Optimizasyonu ve Modellenmesi

Nafiseh NAJAFI¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

nafise.nafaji75@gmail.com

Pirinç, dünya genelinde en yaygın olarak üretilen ve tüketilen tahıllardan biri olup pirinç işleme sürecinde önemli miktarda pirinç kabuğu gibi tarımsal yan ürünler oluşmaktadır. Pirinç kabuğu fenolik bileşikler ve diğer biyoaktif maddeler açısından zengin bir biyokütle olup doğal antioksidan kaynağı olarak önemli potansiyele sahiptir. Bu tür yan ürünlerin değerlendirilmesi sürdürülebilir gıda üretimi ve atık yönetimi açısından büyük önem taşımaktadır. Antioksidan bileşikler, serbest radikallerin zararlı etkilerini azaltarak oksidatif stresi önleyen ve gıdalarda bozulmayı geciktiren önemli biyoaktif bileşenlerdir [1]. Bu çalışmanın amacı, pirinç kabuğundan antioksidan bileşiklerin çevre dostu ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak geri kazanılması ve elde edilen ekstraktların antioksidan özelliklerinin belirlenmesidir. Ekstraksiyon işlemlerinde yeni nesil yeşil çözücüler olan doğal derin ötektik çözücüler (NADES) kullanılmıştır. NADES çevre dostu bileşenler kullanılarak hazırlanmış olup düşük toksisite ve biyobozunur özellikleri nedeniyle yeşil ekstraksiyon süreçlerinde umut verici çözücüler olarak kabul edilmektedir [2]. Ekstraksiyon verimliliğini artırmak amacıyla mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE) yöntemi uygulanmış ve ekstraksiyon parametreleri Yüzey Yanıt Metodolojisi (RSM) temelli Merkezî Kompozit Deneysel Tasarım (FCCD) kullanılarak optimize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, pirinç kabuğunun önemli bir doğal antioksidan kaynağı olduğunu ve NADES tabanlı yeşil ekstraksiyon yöntemlerinin antioksidan bileşiklerin geri kazanımında etkili ve sürdürülebilir bir yaklaşım sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Pirinç kabuğu, Antioksidan, Yeşil ekstraksiyon, Mikrodalga ekstraksiyon, Sürdürülebilir gıda sistemleri.

Bu çalışma İ.Ü. BAP Birimi FYL-2026-42478 no'lu yüksek lisans tez projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Saha B.C., Cotta M.A. Rice hull as a renewable source of value-added products. *Bioresour. Technol.*, 702003. 2008.
2. Dai Y., van Spronsen J., Witkamp G.J., Verpoorte R., Choi Y.H. *Anal. Chim. Acta*, 7666168. 2013.

Poster Sunumu

Gıdalarda Antioksidan Kapasite Tayini için Demir(III)-*o*-fenantrolin Esaslı Yeni Bir Ölçüm Yönteminin Geliştirilmesi

Selin ERDOĞAN¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

selin.erdgn253@gmail.com

Son yıllarda gıda, kimya ve tıp alanında reaktif oksijen türlerle mücadele giderek önem kazanmıştır. Oldukça sitotoksik olan reaktif oksijen/azot türlerin (ROS/RNS) zararlı etkileri mevcuttur [1]. Bu reaktif türler biyolojik makromoleküllere zarar verirler. Oksidatif stres ya da oksidatif gerilim ise antioksidanlar ile bu ROS/RNS arasındaki dengesizlik sonucu ortaya çıkar. Oksidatif stres koşulları altında vücutta kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve kanser gibi birçok hastalık türü meydana gelir [2]. Bu reaktif türlerle mücadelede en önemli kaynaklar antioksidanlardır [3]. Geleneksel Fe(III)-*o*-fenantrolin (Fe(III)-*o*-fen) yönteminde Fe(III)-Fe(II) indirgenmesinden yararlanılmaktadır [4]. Bu çalışmada Fe(III)-*o*-fen kompleksi liyofilizatör ile toz forma dönüştürülmüştür ve analizde kullanılmak üzere laktozdan oluşan dolgu maddesiyle birleştirilerek baskı makinesi yardımıyla tablet haline getirilmiştir. Optimizasyon aşamasında öncelikle reaktif ve dolgu maddeleri miktarı belirlenip sonrasında inkübasyon süresi çalışılmıştır. Denemeler sonucunda spektrumda tablet formundaki en iyi sonuçları 2 mg reaktif + 28 mg laktoz dolgu maddesi olarak hazırlanarak bulunmuştur. Sonrasında tayin için uygulanacak yöntemin parametrelerinin optimizasyonundan sonra geliştirilen sensör standart antioksidan çözeltilere uygulanmıştır. Her bir standart antioksidan çözelti için lineer kalibrasyon doğrusu hesaplanmıştır. Ayrıca her bir antioksidan için TEAC (Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite) değerleri hesaplanıp geleneksel yöntemin sonuçları ile kıyaslanmıştır. Sonuç olarak geliştirilmiş olan bu sensör ile hızlı ve kolay uygulanabilir bir yöntem literatüre kazandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif stres, Toplam antioksidan kapasite, Gıda ekstraktları, Fenantrolin.

Kaynaklar:

1. Pourova, J., Kottova, M., Voprsalova, M., Pour, M., *Acta physiol*, 198(1), 15-35, 2010.
2. Ahmad, P., Sarwat, M., Sharma, S., *J. Plant Bio*, 51(3), 167-173, 2008.
3. Bener, M., Apak, R., *Sens. Actuator B Chem.*, 247, 155-162, 2017.
4. Berker, K. I., Güçlü, K., Tor, İ., & Apak, R., *Talanta*, 72(3), 1157-1165, 2007.

Poster Sunumu

Karbon Noktaları İçeren Polimerik Ağ Hidrojelin Hazırlanması ve Boya-Sensörü/pH-Belirteci Olarak Kullanımı

Gizem AS^{1,2}, Ömer Kaan KOÇ¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,3}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, EDİRNE

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Bayraktar Mahallesi, Vedat Dalokay Caddesi, N0:112, ANKARA

E-posta: gizemas@trakya.edu.tr

Asit-baz titrasyonları, analitik kimyada çözeltilerin derişimlerinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan temel yöntemlerden biridir. Bu yöntemlerde titrasyonun eşdeğerlik noktasına ulaşıldığını belirlemek için pH değişimine duyarlı indikatör adı verilen organik boyarmaddelerden yararlanılmaktadır [1]. İndikatörlerin farklı çeşitleri bulunmaktadır. Bunlar arasında ortamın pH'sına bağlı olarak renk değiştiren; fenolftalein ve metiloranj indikatörleri hem laboratuvar uygulamalarında hem de sanayi sektöründe oldukça sık kullanılan indikatörler arasında yer almaktadır. Fenolftalein asidik ortamda renksizken bazik formda pembe, metil oranj ile bazik ortamda sarıyken asidik ortamda soğan kabuğu kırmızısı rengini göstermesiyle tanınmaktadır. İndikatörler aynı zamanda çevre kirleticileri arasında da yer almaktadır. Çoğu canlı için tehdit unsuru oluşturmaktadırlar. Bu nedenle indikatörlerin tayini büyük bir önem arz etmektedir.

Çalışma kapsamında fenolftalein ve metil oranj tayini ve pH değişimi gözlemlenmesi için karbon noktaları içeren hidrojel sensörü tasarlanmıştır. Tasarlanan hidrojel içerdği karbon noktaları sayesinde floresans ışımaya özelliği göstermektedir. Hidrojel yapısındaki karbon noktalarının sahip olduğu floresans ışımaya artan analit (fenolftalein ve metiloranj) konsantrasyonu varlığında (2-10 mg L⁻¹ arasında) sönümlenmektedir. Elde edilen bu analitik sinyal bir akıllı telefon uygulaması ile izlenmektedir. Bu sayede indikatörlerin florometrik olarak tayini mümkün kılınmıştır. Aynı zamanda fenolftalein ve metiloranj adsorplamış hidrojeller, alkali ve asidik ortamda da hızlı bir şekilde yanıt veren birer pH-belirteci olarak da kullanılabilir. Fenolftalein adsorplamış hidrojinin alkali ortamdaki rengi pembe, metiloranj adsorplamış hidrojinin asidik ortamdaki rengi ise soğan kabuğu kırmızısıdır. Sentezi ve deneysel çalışmaları gerçekleştirilen sensör hidrojinin laboratuvar uygulamalarında ve test kiti olarak kullanımı mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Polimerik ağ hidrojel, adsorpsiyon, indikatör, akıllı telefon uygulaması, pH-belirteci.

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (İÜC-BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje numarası: FYL-2025-38226, Proje Adı: Karbon Noktaları İçeren Biyouyumlu Hidrojinin Boya-Adsorbanı ve pH-Belirteci Olarak Kullanımı)

Kaynaklar:

1. Pradeep D. Jeiyendira, Dave Kapil, A Novel, *Journal of Laboratory Chemical Education*, 2013, 1, (2), pp.34-38.

Poster Sunumu

CUPRAC Yönteminin Doğal Ötektik Çözeltilerde Hazırlanan Antioksidan Bileşiklere Uygulanması

Beyza DUMAN¹, İrem Zehra KUBLAY¹, Furkan Burak ŞEN¹, Yavuz Selim AŞÇI², Mustafa BENER¹, Reşat APAK³

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fiziko Kimya Anabilim Dalı, Kimya Bölümü, İSTANBUL

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

beyzaduman24@gmail.com

Biyolojik hücreler, oksijen metabolizması sırasında potansiyel olarak zararlı reaktif oksijen/azot türleri (ROS/RNS) üretirler. Oksidan üretim hızı ve yoğunluğu ile pro-oksidanlar arasındaki denge bozulduğunda, oksidatif stres ortaya çıkar. Bu durum, reaktif türlerin lipidler, proteinler ve DNA gibi makromoleküllere saldırması sonucu kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve Alzheimer gibi birçok ciddi hastalığın ortaya çıkmasına neden olur. Antioksidanlar bu reaktif türleri ortadan kaldıran veya azaltan biyoaktif bileşiklerdir [1]. Antioksidan bileşiklerin kimyasal davranışlarını ve etkinliklerini etkileyen çözücü ortamı, toplam antioksidan kapasite tayininde kritik bir rol oynar [2]. Bu çalışmada, toplam antioksidan kapasite tayininde Bakır (II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasite (CUPRAC) yöntemi kullanılarak kolin klorür bazlı farklı doğal derin ötektik çözücü (NADES) ortamlarının çeşitli antioksidan bileşikler üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda, kolin klorürün asetik asit, propandiol ve üre ile sentezlenen her bir NADES ortamında 11 farklı antioksidan bileşiği kullanılarak kalibrasyon doğruları oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar, Troloks Eşdeğeri Antioksidan Kapasite (TEAC) cinsinden hesaplanıp literatürde yer alan klasik çözücülerle karşılaştırılmıştır. Sentetik antioksidan karışımlarının toplam antioksidan kapasite (TAC) değerleri belirlenerek teorik olarak hesaplanan değerler ile karşılaştırıldığında sonuçlar %84,69-%94,78 aralığında uyum içinde bulunmuştur. Yöntemin doğruluğu ve tekrarlanabilirliğinin tespiti için gıda ekstraktlarına standart katkı çalışmaları yapıldığında elde edilen geri kazanımlar %88,36-%106,17 aralığında hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Oksidatif Stres, Antioksidan kapasite, CUPRAC, NADES.

Bu çalışma 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında 1919B012427220 no'lu proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

1. Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., *J. Agric. Food Chem.*, 52(26), 7970–7981, 2004.
2. Bener, M., Şen, F. B., Önem A. N., Bekdeşer, B., Çelik, S. E., Lalikoglu, M., Aşçı, Y. S., Capanoglu, E., Apak, R., *Food Chem.*, 385, 132633, 2022.

Poster Sunumu

Çift Etkili Karbon Noktalarının Sentezi: Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi ve Nitrik Oksit Radikalinin Tayinindeki Potansiyeli

Seyma TÜRK^{1,2}, Ziya CAN¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,3}

¹İstanbul Üniversitesi - Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Avcılar, 34320, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İSTANBUL

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Çankaya, 06690, ANKARA

seyma.turk@iuc.edu.tr

Serbest radikallerin süpürülmesinde görev alan antioksidanlar, hücrel hasarın önlenmesinde ve oksidatif stresin kontrolünde kritik bir role sahiptir [1]. Geleneksel antioksidanlara alternatif olan karbon kuantum noktaları; üstün optik özellikleri, yüksek biyouyumlulukları, yüzey fonksiyonel grupları ve kolay sentezlenebilmeleri sayesinde serbest radikalleri süpürme yeteneği gösteren yenilikçi nanomalzemelerdir [2]. Bu çalışmada, güçlü antioksidan özellik gösteren azot (N) ve kükürt (S) katkılı karbon noktaları, tek basamaklı hidrotermal sentez yöntemiyle başarıyla sentezlendi. Sentez aşamasında karbon kaynağı olarak rezorsinol, azot ve kükürt kaynağı olarak ise N-asetil-L-sistein ve amonyak kullanıldı. Sentezlenen karbon kuantum noktalarının optik özellikleri incelendiğinde, floresans spektrumunda 485 nm uyarma dalga boyunda 502 nm'de emisyon gözlemlendi. Elde edilen karbon noktalarının antioksidan kapasiteleri ve sodyum nitroprusiyat (SNP) bileşiğinden salınan nitrik oksit (NO) radikaline karşı gösterdikleri duyarlılık incelendi. Karbon noktalarının toplam antioksidan kapasiteleri, CUPRAC metodu kullanılarak spektrofotometrik olarak tayin edildi. Sensör çalışmaları sonucunda, karbon kuantum noktalarının floresans şiddetinin, SNP'den salınan NO radikalinin derişimi arttıkça belirgin bir sönümlenme davranışı sergilediği belirlendi. Karbon kuantum noktalarının sönümlenme davranışı, $0 - 20 \times 10^{-3}$ M SNP derişim aralığında yüksek bir doğrusallık göstermekte olup kalibrasyon denklemi $y = 0,0776x + 1,0290$ ($r = 0,9974$) şeklindedir. Sonuç olarak, sentezlenen N, S katkılı karbon noktaları NO radikalinin kantitatif tayininde yüksek duyarlılığa ve doğruluğa sahip, etkili bir floresans sensör sunmaktadır. Bu çalışmada elde edilen bulgular, rezorsinol temelli karbon noktalarının sadece mükemmel floresan özelliklere sahip olmadığını, aynı zamanda umut verici birer serbest radikal süpürücü ajan olduklarını göstermektedir. Geliştirilen bu nanomalzemenin, gelecekte analitik tayin sistemleri ve potansiyel biyomedikal uygulamalar için güçlü bir alternatif oluşturduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Karbon kuantum noktaları, nitrik oksit radikali, antioksidan kapasite, floresan sensör

Kaynaklar:

1. Ermiş, S., Türk, Ş., Koç, Ö. K., Üzer, A., Apak, R., *Food Chemistry*, 146108, 2025.
2. Kasif, M., Alarifi, A., Afzal, M., Thirugnanasambandam, A., *RSC advances*, 14(44), 32041-32052, 2024.

Poster Sunumu

Farmasötik Preparatlarda Koruyucu Olarak Kullanılan Parabenlerin Kolorimetrik Tayini

Kader CAN^{1,2}, Selen ÇUBUKLU¹, Zuhale ÜSTÜNKOL¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,3}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstinye Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, İSTANBUL

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

kader.can@istinye.edu.tr

Hormon benzeri etki sergilemeleri sebebiyle endokrin bozucu bileşikler olarak nitelendirilen *p*-hidroksibenzoat türevleri, yaygın adıyla parabenler, güçlü koruyucu etkisi ve düşük maliyeti sebebiyle özellikle farmasötik ürünlerde kullanılarak insan sağlığını tehdit etmektedir. Yardımcı madde görevi üstlendiği farmasötik preparatlarda genellikle metilparaben (MeP) tek başına veya propilparaben (PrP) ile karışımı halinde kullanılmaktadır [1]. İlaçlarda kullanılan yardımcı maddelerin kompleks matrislerde analizine yönelik yapılmış çalışmalar kromatografi ağırlıklı olup spektroskopik çalışmalar sınırlıdır. Literatürdeki bu boşluğu doldurabilmek amacıyla bu çalışma kapsamında parabenlerin farmasötik preparatlarda miktar tayinine yönelik basit ve kolay uygulanabilir bir yöntemin geliştirilmesi hedeflendi. Bu amaçla parabenlerin indirgeyici özelliğinden yararlanılarak 2004 yılında Apak ve çalışma grubu [2] tarafından geliştirilen "bakır(II) indirgemeli antioksidan kapasite (CUPric Reducing Antioxidant Capacity, CUPRAC)" yöntemi MeP ve PrP'nin miktar tayini için uyarlandı. Yeniden optimize edilerek önerilen bu yöntemin prensibi, uygun sıcaklık (60 °C) ve sürede (30 dakika) mavi renkli bakır(II)-neokuproin kompleksinin ilgili bileşikler tarafından sarı renkli bakır(I)-neokuproin kompleksine indirgenmesi esasına dayanmaktadır. Açığa çıkan sarı rengin 450 nm dalga boyunda ölçülen maksimum absorbansı kullanılarak MeP ve PrP için doğrusal kalibrasyon denklemleri elde edildi. Önerilen yöntemin MeP ve PrP için belirtme sınırı (LOD) sırasıyla 1,23 µmol L⁻¹ ve 2,27 µmol L⁻¹'dir. Yöntem ayrıca MeP ve PrP'nin bir dizi sentetik karışımına uygulandı ve bu karışımların beklenen ile ölçülen absorbans değerleri, absorbansların toplamsallığı ilkesi uyarınca iyi bir uyum gösterdi. Gerçek örnek analizi için MeP ihtiva eden bir şurup örneğine yöntem başarıyla uygulandı ve geri kazanım değerleri hesaplandı. Ayrıca önerilen yöntem, literatürde var olan referans bir gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) yöntemine [3] karşı *t*- ve *F*-testleri kullanılarak istatistiksel olarak doğrulandı. Gerçek örnek analizi ve referans GC-MS yöntemiyle elde edilen sonuçlar %95 güvenirlilik düzeyinde uyumludur.

Anahtar Kelimeler: metilparaben, propilparaben, bakır(II)-neokuproin, kolorimetri

Kaynaklar:

1. Meyer, B.K., Ni, A., Hu, B. and Shi, L., *J. Pharm. Sci.*, 96(12), 3155-3167, 2007.
2. Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., Karademir, S.E., *J. Agric. Food Chem.*, 52(26), 7970-7981, 2004.
3. Shen, H.Y., Jiang, H.L., Mao, H.L., Pan, G., Zhou, L., Cao, Y.F., *J. Sep. Sci.*, 30(1), 48-54, 2007.

Poster Sunumu

Cd(II) Adsorpsiyonu İçin Manyetik Fe₃O₄@*Cladosporium cladosporioides* Nanokompozitinin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu

**Derya AKBULUT^{1*}, Celal CANER^{1,2}, ALI KURU¹, Mustafa SOYLAK^{3,4},
Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,5}**

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

²Araştırma-Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (SARGEM), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

³Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, KAYSERİ/Türkiye

⁴Erciyes Üniversitesi Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi TAUM, KAYSERİ, Türkiye

⁵Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

dakbulut@sakarya.edu.tr

Bu çalışmada, Cd(II) nin adsorpsiyon verimliliğini artırmak amacıyla *Cladosporium cladosporioides* (CC) biyokütlesi ile kaplanmış Fe₃O₄ nanoparçacıklarının sentezine dayalı yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Manyetik nanoparçacıkların biyopolimer veya mikrobiyal matrisler içinde immobilizasyonunun ağır metal gideriminde etkinliği artırdığı literatürde mevcuttur [1,2]. Sentezlenen Fe₃O₄, CC ve Fe₃O₄@CC materyallerinin HR-TEM, SEM-EDX, XRD ve FT-IR karakterizasyonları yapılmış, morfoloji, yapısal ve bileşimsel özellikleri doğrulanmıştır [3]. Cd(II) iyonlarının derişimleri ICP-OES yöntemiyle belirlenmiştir. En uygun adsorpsiyon koşulları pH 6.0, 10 mg adsorban ve 10 dakikalık temas süresi olarak saptanmış ve bu koşullarda Cd(II) iyonlarının hızlı ve verimli bir şekilde uzaklaştırıldığı görülmüştür. Benzer optimum koşullar, diğer Fe₃O₄ bazlı biyoadsorban çalışmalarında da rapor edilmiştir [4,5]. Desorpsiyon çalışmaları, 0.25 M HCl ve 0.1 M tiyoüre içeren çözeltinin en yüksek Cd(II) geri kazanımını sağladığını göstermiştir. Adsorpsiyon verileri Langmuir izoterm modeliyle ve yalancı ikinci derece kinetik modeliyle uyum göstermiştir [3]. Kaplama (immobilizasyon) işlemi, Fe₃O₄@CC adsorbanının tutunma kapasitesini artırmış; bu durum yüzey fonksiyonelleştirilmesinin metal iyonu adsorpsiyonunu geliştirdiğini ortaya koymuştur [1,2]. Yöntem 0.189 µg/L tespit limiti, 0.6033 µg/L tayin limiti ve %0.493 bağıl standart sapma ile yüksek duyarlılık sergilemiştir. *Sesamum indicum* (susam) örneklerinde yapılan uygulamalar yöntemin etkinliğini doğrulamıştır. Sonuç olarak, Fe₃O₄@CC Cd(II) giderimi için hızlı, verimli ve yeniden kullanılabilir bir biyonanoadsorban sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Küf, manyetik biyonano adsorban, adsorpsiyon, kadmiyum, biyokütle.

Bu çalışma, TÜBİTAK 2218-A programı tarafından 124C477 proje numarasıyla desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Safari, M., Rezaee, R., Soltani, R. D. C., & Asgari, E. (2022), *Scientific reports*, 12(1), 11473.
2. Zamora, J., Bautista, T., Portillo-Vélez, N. S., Reyes-Montero, A., Pfeiffer, H., Sánchez-Ochoa, F., & Lara García, H. A. (2024). *Journal of Alloys and Compounds*, 971, 172646.
3. Yang, W., Luo, W., Sun, T., Xu, Y., & Sun, Y. (2022), *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1260.
4. Faruque, M. O., Hussaini, M., Hossain, M. M., Nzila, A., & Razzak, S. A. (2025), *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 118129.
5. Roşca, M., Diaconu, M., Hlihor, R. M., Cozma, P., Silva, B., Tavares, T., & Gavrilăscu, M. (2024). Evaluation of microbial biosorbents for efficient Cd (ii) removal from aqueous solutions. *Water*, 16(24), 3660.

Poster Sunumu

PCL/PVP Esaslı Kompozit Hidrojellerin Geliştirilmesi ve Kontrollü Salım Davranışının İncelenmesi

Tuğçe Neslihan DENİZ^{1,2*}, Serbülen TÜRÜK^{1,2}, Burak ÜNLÜ^{1,2}, Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,2}

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

²Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

tneslihandeniz@sakarya.edu.tr

Kontrollü ilaç salım sistemleri, terapötik etkinliğin artırılması ve sistemik yan etkilerin azaltılması açısından farmasötik araştırmalarda önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle kemoterapötik ajanların uzun süreli ve düzenli salımı, tedavi başarısını doğrudan etkileyen temel bir parametre olarak değerlendirilmektedir [1]. Bu kapsamda, hidrojeller; biyouyumlulukları, yüksek ilaç kapsülleme kapasiteleri ve ayarlanabilir fizikokimyasal özellikleri sayesinde kemoterapötik ajanların kontrollü iletimi için umut vadeden polimerik taşıyıcı sistemlerdir [2]. Özellikle doksorubisin (DOX) gibi yaygın kullanılan kemoterapi ilaçlarının kontrollü ve sürekli salımı, antikanser etkinliğin artırılması, ilaç direncinin azaltılması ve sistemik yan etkilerin sınırlandırılması açısından önemli bir strateji sunmaktadır [3]. Bu çalışmada, doksorubisin (DOX) için kontrollü ilaç salımı amacıyla biyobozunur polimerler kullanılarak kompozit hidrojel sistemler geliştirilmiştir. Poli(ε-kaprolakton) (PCL) ve polivinilpirolidon (PVP) esaslı polimerik matrisler temel alınmış; hidrojel ağ yapısının oluşturulması ve salım davranışının düzenlenmesi amacıyla sodyum aljinat (NaAlg), poli(laktik asit) (PLA) ve kalsiyum klorür (CaCl₂) sisteme dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda, PCL/PVP (N1), PCL/PVP/NaAlg (N2), PCL/PVP/NaAlg/PLA (N3) ve PCL/PVP/NaAlg/PLA/CaCl₂ (N4) bileşimlerine sahip dört farklı numune hazırlanmıştır. Tüm formülasyonlar, çözücü dökümü ve fiziksel jelasyon yöntemleri kullanılarak elde edilmiştir. Hazırlanan kompozit hidrojellerin yapısal ve morfolojik özellikleri Fourier dönüştümlü kızılötesi spektroskopisi (FT-IR), alan emisyonlu taramalı elektron mikroskobu (FE-SEM), temas açısı, X-Işını Difraktometresi (XRD) ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi (EDS) analizleri ile karakterize edilmiştir. DOX salım çalışmaları, fizyolojik koşulları temsil edecek şekilde pH 7,4 fosfat tampon çözeltisi içerisinde ve 37 °C’de gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, kompozit hidrojel ağ yapısının doksorubisin difüzyonunu düzenleyerek kontrollü ve sürdürülebilir bir salım davranışı sağladığını göstermiştir. Sonuç olarak, geliştirilen kompozit hidrojel sistemlerin, kemoterapötik ajanlar için biyobozunur ve kontrollü ilaç taşıyıcı platformlar olarak potansiyel uygulamalara sahip olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrojel, kontrollü ilaç salımı, doksorubisin, biyobozunur polimerler.

Bu çalışma, Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje Numarası: 2025-27-70-30).

Kaynaklar:

1. Siepmann, J., Siepmann, F. Modeling of diffusion-controlled drug delivery. *Journal of Controlled Release*, 161(2), 351–362, 2012.
2. Zhang, Y., Liu, H., Wang, X., vd., *Journal of Controlled Release*, 328, 1–20, 2023.
3. Zang, C., Tian, Y., Tang, Y., vd., *Journal of Translational Medicine*, 22, 879, 2024.

Poster Sunumu

FeOOH Nanopartikül İçeren Aljinat Bazlı Hidrojel Sisteminden Kontrollü Doksorubisin Salımı

**Ciğdem GÜLFEN^{1,2*}, Burak ÜNLÜ^{1,2}, Celal CANER¹, Serbülent TÜRK^{1,2},
Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,2}**

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

²Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

* cigdem.gulfen4@ogr.sakarya.edu.tr

Bu çalışmada, optimize edilmiş boyut ve morfolojiye sahip demir oksihidroksit (FeOOH) nanopartikülleri sentezlenmiş ve stabil bir hidrojel matrisi içerisine entegre edilmiştir. Çalışmanın temel amacı, nanopartikül tabanlı bu hidrojel sisteminin kapsamlı karakterizasyonunun yapılması ve ilaç yükleme ile kontrollü salınım kapasitelerinin değerlendirilmesidir. Bu kapsamda, özellikle salınım kinetikleri ile uyarılara duyarlı salınım davranışları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen nanokompozit yapının, hedeflenmiş ilaç taşıma sistemlerinde kullanım potansiyeli ortaya konulmuştur. Ayrıca, kanser tedavisinde kullanılan uyarılara duyarlı akıllı ilaç taşıma sistemlerinin genel çerçevesi sunularak, redoks/ROS-duyarlı mekanizmalar üzerinden FeOOH gibi inorganik yapıların hidrojel tabanlı kontrollü salım platformlarıyla birleştirilmesine yönelik kuramsal bir altyapı oluşturulmuştur. [1]. Sodyum aljinat doğal kökenli polimer oluşturan bir madde olup gıdalarda katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Toksik olmaması, çözünübilirliği, uygun viskozitesi ve kimyasal stabilitesi sayesinde ilaç formülasyonlarında yüksek bir potansiyele sahiptir [2]. Bu çalışmada doksorubisin yüklenmiş FeOOH nanopartikülleri içeren aljinat hidrojelleri hazırlanmıştır. Hazırlanan hidrojellerin su tutma/şişme kapasiteleri belirlenmiştir. Ayrıca bu hidrojeller FTIR ve SEM yöntemleriyle karakterize edilmiştir. Doksorubisin salınımının incelenmesi amacıyla UV-Vis spektrofotometresinden yararlanılmış ve ilaç salınım profili belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Demir Oksihidroksit (FeOOH), Uyarılara Duyarlı Sistemler, Kontrollü İlaç Salınımı, Nanopartikül Sentezi, Nanokompozit Hidrojel.

Kaynaklar:

1. Wang, X., Li, C., vd., Acta Pharm. Sin. B, 12(11), 4098–4121, 2022.
2. Sachan, NK., Pushkar, S., vd., J. Pharm. Res., 2(8), 1191–1199, 2009.

Poster Sunumu

***Cladosporium Macrocarpum* Biyokütlesine İmmobilize Edilmiş Fe₃O₄ Biyonomateryalinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kurşun(II) Gideriminde Kullanımı**

Nebile KARADAĞ^{1*}, Celal CANER^{1,2}, Ali KURU¹, Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,3}

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

² Araştırma-Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (SARGEM) Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

³Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

nebile.karadag@ogr.sakarya.edu.tr

Bu çalışmada, adsorban olarak *Cladosporium Macrocarpum* küfüne immobilize edilmiş yeni Fe₃O₄ biyonomateryal sentezlenmiş ve kurşun(II) geri kazanımı manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sentezlenen nanoparçacıklar, Yüksek Çözünürlüklü Geçirimli Elektron Mikroskobu (HR-TEM), Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM), Enerji Dağılımlı X-Işını Analizi (EDX), X-Işını Kırınım Analizi (XRD) ve Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) ile karakterize edilmiş; kurşun derişimi ise İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES) ile belirlenmiştir. Optimum koşullar pH 3, adsorban miktarı 5 mg ve temas süresi 15 dakika olarak belirlenmiştir. Bu koşullar altında sulu çözeltiden kurşun geri kazanımı sağlanmıştır. Langmuir, Freundlich ve Temkin adsorpsiyon izotermi, yalancı birinci derece ve yalancı ikinci derece adsorpsiyon kinetikleri, yabancı iyon çalışmaları, desorpsiyon ve analitik değer çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İzoterm çalışmalarında, 1 mg/L ile 100 mg/L arasında değişen kurşun konsantrasyonlarının adsorpsiyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çeşitli molaritelerde, manyetik Fe₃O₄ yüzeyine adsorplanan toplam kurşun iyonlarının desorpsiyonunda asidik (HCl) ve bazik (NaOH) ajanların etkileri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. HCl desorpsiyon ajanı olarak kullanıldığında maksimum geri kazanım (%100) elde edilmiştir. Gerçek numune analizinde, ayçiçeği örneklerindeki toplam kurşun konsantrasyonu ölçülmüştür. Elde edilen tüm sonuçlar, Fe₃O₄@*Cladosporium Macrocarpum*'un başarıyla sentezlendiğini ve ağır metal geri kazanımı için potansiyel olarak faydalı bir araç olabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurşun , Desorpsiyon, İndüktif Eşleşmiş Plazma Optik Emisyon Spektrometresi (ICP-OES), Manyetik katı faz ekstraksiyon yöntemi, Adsorpsiyon izotermi, Kinetik

Kaynaklar:

1. Fu, F., Wang, Q., J. Environ. Manage., 92(3), 407–418, 2011.
2. Rajput, R. S., Singh, A., Mishra, M. K., J. Adv. Zool., 44(5), 1508–1519, 2023.
3. Çelik Okumuş, Z., Doğan, T. H., Avr. Bilim Teknol. Derg., 15, 561–570, 2019.

Poster Sunumu

Türkiye'nin Coğrafi İşaretli Ballarının Kimyasal Özellikleri ve Eser Element İçeriklerinin Değerlendirilmesi

Gamze KALELIOĞLU AKBULUT^{1,2*}, Sevgi BALCIOĞLU³, Celal CANER¹, Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,2}

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

²Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

³Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Akyazı Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

*gmze.akbulut1@ogr.sakarya.edu.tr

Balın kimyasal bileşimi; botanik köken, coğrafi yapı ve çevresel koşullara bağlı olarak değişkenlik göstermekte olup, özellikle mineral ve eser element içeriği balın kalite değerlendirilmesi, orijin doğrulaması ve gıda güvenliği açısından önemli göstergeler sunmaktadır. Coğrafi işaretli ballar, belirli bir bölgeye özgü üretim alanlarını ve florayı yansıtmaları nedeniyle eser element profilleri bakımından bilimsel olarak incelenmesi gereken ürünlerdir. Fizikokimyasal kalite parametrelerinin eser element verileri ile değerlendirilmesi, balın karakterizasyonunda bütüncül bir yaklaşım sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerine ait coğrafi işaretli bal numunelerinin fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve eser element profillerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda ön çalışma olarak Şile kestane balı, Düzce kestane balı, Artvin Hatila balı ve Kars balı olmak üzere dört farklı bal numunesi incelenmiştir. Çalışmanın ilerleyen aşamalarında bal numune sayısının artırılması ve Türkiye'de coğrafi işaret tesciline sahip tüm bal çeşitlerinin analizlere dâhil edilmesi planlanmaktadır.

Bal numunelerinde Ph, serbest asitlik ve elektriksel iletkenlik analizleri Uluslararası Bal Komisyonu (IHC) tarafından önerilen yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir. Elektriksel iletkenlik sonuçları, kestane balı olarak sınıflandırılan Şile ve Düzce numunelerinde yüksek değerler göstermiştir (sırasıyla 1338,0 ve 1313,0 $\mu\text{S/cm}$). Artvin Hatila balında daha düşük elektriksel iletkenlik değeri (88,0 $\mu\text{S/cm}$) elde edilirken, Kars balı numunesi 168,6 $\mu\text{S/cm}$ ile çiçek balı karakteristiği ile uyumlu bir dağılım sergilemiştir. Serbest asitlik değerlerinin tüm numunelerde mevzuat limitleri içerisinde olduğu ve kestane ballarında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Eser element analizleri ICP-MS yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bal numunelerinde majör elementler arasında potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyumun (Mg) baskın olduğu belirlenmiştir. Kestane balı numunelerinde (Şile ve Düzce), Ca, Mg, Fe ve Mn elementlerinin çiçek balı karakteri gösteren numunelere kıyasla daha yüksek derişimlerde bulunduğu gözlenmiştir. Kars ve Artvin Hatila balı numuneleri ise daha düşük eser element düzeyleri ile farklı bir mineral profil sergilemiştir. Toksik elementler (Pb, Cd, As) ya tespit limitlerinin altında bulunmuş ya da çok düşük derişimlerde belirlenmiş olup, tüm numunelerin gıda güvenliği açısından uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma coğrafi işaretli bal numunelerinin fizikokimyasal kalite parametreleri ile mineral ve eser element profilleri arasındaki ilişkinin ortaya konulmasına yönelik ön bulgular sunmakta; ilerleyen dönemlerde Türkiye'deki tüm coğrafi işaretli bal çeşitlerini kapsayacak şekilde genişletilmesi planlanan kapsamlı bir karakterizasyon çalışması için bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: bal, coğrafi işaret, eser element, fizikokimyasal özellikler, ICP

Bu çalışma, Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmektedir. (Proje Numarası: 2025-27-69-161).

Kaynaklar:

1. International Honey Commission (IHC). World Network of Honey and Bee Product Science. Standard methods for honey analysis.
2. Mduda, C. A., et al., Food and Humanity, 2, 100310, 2024.
3. Moreni Real, A., et al., Agrociencia Uruguay, 27, e1121, 2023.
4. Pavlin, M., et al., Food Chemistry, 404, 134669, 2023.
5. Royo, M., et al., Journal of Food Composition and Analysis, 104, 104205, 2022

Poster Sunumu

Poli[stiren-ko-(4-(karboksipropil)triazol-1-il)metil stiren-ko-poli(etilen glikol)metileterakrilat)] ile kaplanmış Fe₃O₄ nanokompozit sentezi, karakterizasyonu ve boya gideriminde kullanılması

**Berna GÜVE¹, Celal CANER^{1,2}, Önder ÇELİK³, Ümüt KADİROĞLU³,
Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,4}**

¹Sakarya Üniversitesi ,Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Türkiye

²Araştırma-Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (SARGEM), Sakarya Üniversitesi, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi , Fen-Edebiyat Fakültesi ,Kimya Bölümü, Türkiye

⁵Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), Sakarya Üniversitesi, Türkiye

guveberna@gmail.com

Boyar maddeler, tekstil, ilaç, gıda, kozmetik, plastik, boya, mürekkep ve kâğıt gibi birçok endüstride yaygın olarak kullanılan, karmaşık aromatik yapıları nedeniyle çevrede kalıcı olan ve bozunmaya direnç gösteren sentetik organik bileşiklerdir [1]. Boyalar canlı organizmalar için oldukça toksik olup kanserojen, mutajenik ve teratojenik etkilere neden olabilirler [2]. Çevresel numunelerde yüksek derişimlerde bulunabilen boyaların giderimi sürdürülebilir çevre uygulamaları için önem arz etmektedir.

Adsorpsiyon sıvı veya gaz moleküllerin bir katı veya sıvı adsorbanın yüzeyinde tutulması işlemi olup verimliliği, basitliği ve maliyet etkinliği nedeniyle boya gideriminde etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır [3]. Yapılacak çalışmada ilk olarak poli[stiren-ko-(4-(karboksipropil)triazol-1-il)metil stiren-ko-poli(etilen glikol)metileterakrilat)] polimerinin serbest radikal yöntemi ile sentezi yapılmış, sonrasında sentezlenen polimer ile Fe₃O₄ nanoparçacıkları kaplanmıştır. Manyetik nanoparçacıkların elde edilen kopolimerlere manyetik özellik katarak elde edilen nihai kopolimerlerin boya giderim özelliğini arttırması amaçlanmaktadır. Ayrıca triazol heterohalkalarının polidentat ligand olarak davranış göstermelerinden dolayı boya gideriminde efektif bir rol oynaması beklenmektedir.

Polimer kaplı manyetik nanoparçacıkların başarılı bir şekilde sentezlendiği FT-IR, NMR, FE-SEM ve EDX gibi çeşitli yöntemlerle karakterize edilerek doğrulanmıştır. Adsorpsiyon uygulamaları için poli[stiren-ko-(4-(karboksipropil)triazol-1-il)metil stiren-ko-poli(etilen glikol)metileterakrilat)] ile kaplanmış Fe₃O₄ nanokompoziti kongo kırmızısı, metil turuncusu vb. gibi boyaların gideriminde kullanılacak olup elde edilen sonuçlar VII. Eser Analiz Kongresinde sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Manyetik Nanoparçacık, Boya Giderimi, Polimer, Adsorpsiyon

Kaynaklar:

1. Pereira, L., Alves, M., Environmental Protection Strategies for Sustainable Development, 11, 162, 2011.
2. Periyasamy, A. P., Water Air Soil Pollut., 236(562), 2025.
3. Sivashankar, R., vd., Environ. Nanotechnol. Monit. Manag., 1–2, 36–49, 2014.

Poster Sunumu

Atık Lityum İyon Pillerden Geri Kazanılan Co, Li, Ni ve Mn Oksitlerin Emaye Frit Üretiminde Kullanılması

**Dilay PAR¹, Celal CANER^{1,2*}, Murat EYVAZ³, Nuray CANİKOĞLU⁴,
Hüseyin ALTUNDAĞ^{1,5}**

¹Sakarya Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, SAKARYA 54187, Türkiye

²Araştırma-Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (SARGEM), Sakarya Üniversitesi, SAKARYA 54187, Türkiye

³Gebze Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, KOCAELİ 41400, Türkiye

⁴Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü,
SAKARYA 54187, Türkiye

⁵Biyomedikal, Manyetik ve Yarı İletken Malzemeler Araştırma Merkezi (BIMAS-RC), SAKARYA Üniversitesi,
SAKARYA 54187, Türkiye

*ccaner@sakarya.edu.tr

Sürdürülebilir malzemelerin geri kazanımına olan talebin artması, kullanılmış lityum iyon pillerden çıkarılan metallerin yeniden kullanımına olan ilgiyi yeniden canlandırmıştır [1]. Bu çalışma, kullanılmış cep telefonu ve dizüstü bilgisayar pillerinden elde edilen Co, Ni, Mn ve Li oksitlerin endüstriyel uygulamalarda kullanılan fonksiyonel emaye fritlerin formülasyonuna doğrudan entegrasyonunu incelemektedir [2]. Geleneksel hammaddelerin yerine geri dönüştürülmüş metal oksitler kullanılarak asit dirençli siyah ve kolay temizlenebilir (ETC) siyah fritler üretilmiştir. Geri dönüştürülmüş malzemelerin karakterizasyonu, X-ışını floresansı (XRF), X-ışını difraksiyonu (XRD), taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve atomik absorpsiyon spektroskopisi (AAS) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Elde edilen fritlerin rengi, yüzey kalitesi, asit direnci, akışkanlığı, yapışma ve ETC özellikleri değerlendirilmiş, test edilen tüm parametreler, işlenmemiş hammaddelerden üretilen fritlerle benzer performans göstermiştir. Emaye fritlerinde kullanılan pil kaynaklı malzemeler kobalt ile etkileşime girerek daha koyu emaye tonları oluşturmuş ve kaplanmış yüzeylerde homojen yapışma ve kimyasal direnç sağlamıştır [3]. Ayrıca, bu yaklaşım, yüksek saflıkta ticari oksitlerin daha düşük maliyetli alternatiflerle değiştirilmesi sayesinde üretim maliyetlerinde %15-20 oranında bir azalma sağlamıştır. Bulgular, atık geri kazanımı ile yüksek performanslı ürün tasarımı birleştirilerek seramik kaplama endüstrisinde döngüsel ekonominin uygulanması için uygulanabilir bir yol sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Frit, Emaye, Atık lityum-iyon piller, Geri kazanım, Geri dönüşüm.

Kaynaklar:

1. K. Leszczynska-Sejda, K., vd., Applied Sciences, 14(1), 397, 2024.
2. Park, E., vd. Eur. Ceram. Soc. 27(2-3), 819, 2007.
3. Almendro-Candel, M. B. and Jordan Vidal, M. M., Coatings, 14(3), 346, 2024.

Poster Sunumu

FAAS ile Eser Düzeyde Kadmiyum Analizi İçin Manyetik NiFeZr LTH@La₂O₃ Nanokompozit Destekli Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Mustafa SOYLAK^{1,2,3}, Amina HÜSEYNOVA^{1,4}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{5,1}

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

²Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

⁴Azerbaycan Devlet Pedagoji Üniversitesi, Kimya ve Biyoloji Fakültesi -Kimya Bölümü, Azerbaycan

⁵Kocaeli University, Department of Chemistry, KOCAELİ

aminakhuseinova2004@gmail.com

Yüksek toksisitesi ve çevresel sistemlerdeki uzun süreli kalıcılığı nedeniyle, kadmiyum insan sağlığı ve çevre için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Kronik böbrek/solunum problemleri ve kanserojen etkilerle ilişkilendirilen kadmiyumun çevresel ve halk sağlığı üzerindeki etkilerinin doğru bir şekilde izlenmesi hayati öneme sahiptir [1–3]. Bu kritik ihtiyaca cevap vermek amacıyla, bu çalışmada manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu için manyetik NiFeZr LTH@La₂O₃ nanokompoziti kullanılarak yeni bir analitik yöntem geliştirilmiştir. Geliştirilen bu yeni nesil adsorban, eser düzeydeki kadmiyum (II) iyonlarının ayrılması ve zenginleştirilmesi için dağılmış mikro katı faz ekstraksiyonu tekniğinde başarıyla uygulanmış ve ardından alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (FAAS) ile tayin edilmiştir. Analitik koşulların belirlenmesi için kapsamlı bir optimizasyon çalışması yürütülmüştür. Bu çalışma dâhilinde, pH değeri 7 ve kullanılan adsorban miktarı 5 mg olarak optimize edilmiştir. Ekstraksiyon performansını etkileyen diğer kritik parametrelerin optimizasyonuna yönelik çalışmalar yapılmıştır. Geliştirilmiş yöntem, su ve gıda numunelerindeki kadmiyumun doğru ve güvenilir bir şekilde belirlenmesi amacıyla başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum, Manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu, FAAS, Ağır metal analizi, Zenginleştirme

Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığına Türkiye Bursları desteğinden dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

1. Soylak, M., Mohammed, A.M.A., Ahmed, H.E.H., *J Food Compos Anal*, 130, 106167, 2024
2. Ahmed, H.E.H., Güy, N., Soylak, M., *Food Chem*, 470, 142626, 2025
3. Soylak, M., Oguz, F., Ahmed, H.E.H., *Food Chem*, 491, 145177, 2025

Poster Sunumu

A Novel Biene@ZnAlCr-LTH Nanocomposite for Sensitive Preconcentration and FAAS Determination of Trace Cadmium in Environmental and Food Samples

Mustafa SOYLAK^{1,2,3,4}, Abraham G SUAH^{1,5}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{1,6}

¹Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, Kayseri

²Erciyes University, Technology Research and Application Center (TAUM), Kayseri

³Turkish Academy of Sciences (TUBA), Ankara

⁴Nano Bioanalytical Chemistry Center (NBACC), Khazar University, Mahsati Str 41, AZ-1096, Baku, Azerbaijan.

⁵United Methodist University, College of Natural and Applied Sciences, Monrovia, Liberia

⁶Kocaeli University, Department of Chemistry, KOCAELİ

absuah456@gmail.com

Trace analysis of cadmium and other toxic metals is critical for food safety, environmental monitoring, and pollution studies. Cadmium can cause both environmental pollution and be hazardous to human and animal health. Cadmium is one of the most toxic metals and accumulates in the liver and kidneys of the human body [1–3]. In this study, the trace level of cadmium was determined by a new, sensitive, and simple analytical method. A new separation and enrichment method with a novel Biene@ZnAlCr-LTH nanocomposite was successfully synthesized via hydrothermal synthesis techniques and thereafter characterized and utilized. The characterization of the nanocomposite was conducted utilizing X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy, and field emission-scanning electron microscopy (FE-SEM) techniques. The nanocomposite was utilized in combination with dispersive micro solid phase extraction (D μ SPE) to separate and preconcentrate trace amounts of Cd(II) prior to its determination by flame atomic absorption spectrometry (FAAS). Effective parameters, such as the sample's pH, sample and eluent volumes, adsorbent quantity, and eluent concentration, were studied to achieve optimum extraction efficiency. The effect of matrix components was examined. Now, the limit of detection (LOD), the limit of quantification (LOQ), and the relative standard deviation (%RSD) will be obtained. The method will be validated using certified reference materials (CRMs), and thereafter, it will be applied to determine Cd (II) levels in water and food samples. The maximum and minimum concentrations of Cd in food samples was determined.

Keywords: D μ SPE, FAAS, Environmental monitoring, Food safety, Trace analysis

We would like to thank the Presidency for Turks Abroad and Related Communities for their support of the Türkiye Scholarships.

References:

1. Kasa, N.A., Büyükpınar, Ç., Erulaş, A.F., Bakirdere, S., *Food Chemistry*, 319, 126572, 2020.
2. Salamat, Q., Ahmed, H. E. H., Gumus, Z.P., Soy lak, M., *Microchemical Journal*, 205, 111239, 2024.
3. Özzeybek, G., Şahin, İ., Erarpat, S., Bakirdere, S., *Journal of Food Composition and Analysis*, 90, 103486, 2020.

Poster Sunumu

Yeni Bir Manyetik BiyoMOF ile Cd(II) ve Cu(II)' nin Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Mustafa SOYLAK ^{a, b, d}, Tuğba KAPLANOĞLU ^{a, b, c*}, Özgür ÖZALP ^{a, b}

¹ Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 KAYSERİ

² Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), 38039 KAYSERİ

³ Abdullah Gül Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, 38039 KAYSERİ

⁴ Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA) Çankaya, ANKARA

tugba.kaplanoglu@gmail.com

Ağır metaller (özellikle kadmiyum ve bakır) biyobirikim eğilimleri nedeniyle eser düzeylerde dahi insan sağlığı için toksik etkiler gösterebilmektedir [1]. Bu araştırma kapsamında, enstrümantal yöntemlerle eser konsantrasyonlarda tespiti güç olan kadmiyum ve bakır gibi toksik ağır metallerin analizinde ayırma-zenginleştirme amacıyla manyetik mikro katı faz ekstraksiyon (Mμ-KFE) yöntemi geliştirilmiştir [2]. Sentezlenen Fe₃O₄- Siringik Asit/Selüloz@Kobalt temelli BiyoMOF nanokompozit adsorban ile bu ağır metallerin manyetik mikro katı faz ekstraksiyon yöntemi, ağır metallerin karmaşık matrislerden seçici, duyarlı ve çevre dostu olarak tayin edilmesine yönelik yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Sentezlenen nanokompozit, FTIR, XRD, FESEM, SEM-EDX ve BET yüzey alanı ve gözeneklilik teknikleri ile karakterize edildikten sonra pH (8.0), adsorban miktarı (5.0 mg), örnek hacmi, eluent tipi ve matris etkisi parametreleri optimize edildikten sonra analitler Alevli Atomik Adsorpsiyon Spektroskopisi (FAAS) ile tespit edilmiştir. Cd(II) ve Cu(II) için LOQ değerleri sırasıyla 6.40 ng mL⁻¹ ve 5.40 ng mL⁻¹ olarak belirlenmiş ve 25 kat gibi yüksek bir zenginleştirme faktörü elde edilmiştir. Geliştirilen Mμ-KFE yöntemi, çevresel su ve deniz ürünleri içerikli gıda örneklerine başarıyla uygulanmış ve Cd(II) ve Cu(II) analitlerinin karmaşık gerçek örneklerden geri kazanıma oranları %88 ila %98 aralığında kantitatif olarak elde edilmiştir. Ayrıca, geliştirilen yöntemin doğrulanması için; 1568C Rice Flour (Pirinç unu), BCR-679 Cabbage Powder (Lahana tozu) ve ERM-BD512 Dark Chocolate (Bitter Çikolata) sertifikalı referans malzemelerine uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fe₃O₄- Siringik Asit/Selüloz@Kobalt temelli BiyoMOF nanokompozit, Cd(II) ve Cu(II), FAAS, mikro katı faz ekstraksiyonu

Bu çalışma TÜBİTAK- 2247 - C Stajyer Araştırmacı Burs Programı (STAR) (Proje No: 123Z048) kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Mititelu, M., Neacșu, S. M., Busnatu, Ș. S., Scafa-Udriște, A., Andronic, O., Lăcraru, A. E., ... & Olteanu, G. (2025). Toxics, 13(5), 333.
2. EFSA Scientific Committee, More, S. J., Bampidis, V., Benford, D., Bragard, C., Halldorsson, T. I., ... & Leblanc, J. C. (2023). Scientific opinion on the re-evaluation of the existing health-based guidance values for copper and exposure assessment from all sources. EFSA Journal, 21(1), 7728, 117 pp.

Poster Sunumu

Manyetik Modifiye Hurma Lifi ile Sulu Örneklerden Bakırın Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Zerrin ALKAN YELMEN^{1,2}, **Nebiye KIZIL**^{1,2,3}, **Furkan UZCAN**^{3,4}, **Mustafa SOYLAK**^{3,4,5}

¹Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çevre Bilimleri ve Enerji Yönetimi ABD, GAZİANTEP

²Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Çevre Uygulama ve Araştırma Merkezi, GAZİANTEP

³Hasan Kalyoncu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, GAZİANTEP

⁴Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

⁵Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

⁶Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

Bakır, kurşun ve kadmiyum gibi ağır metal iyonlarının toksik etkileri nedeniyle kirlenmiş ortamlardan uzaklaştırılması büyük önem arz etmektedir [1]. Bu amaçla kullanılan ters ozmoz, iyon değişimi ve kimyasal çöktürme gibi geleneksel teknikler; yüksek maliyet ve atık çamur oluşumu gibi dezavantajlara sahiptir. Bu tekniklerin çoğunun yüksek sermaye ve işletme maliyetleri, atık metal çamurunun bertarafı ve genel olarak küçük ölçekli endüstriler için uygun olmaması gibi çeşitli dezavantajları vardır. Adsorpsiyon yöntemi ise düşük maliyeti, yüksek seçiciliği ve uygulama kolaylığı ile bu süreçte en umut verici alternatiflerden biri olarak öne çıkmaktadır. [2].

Bu çalışmada, çevresel örneklerdeki bakır iyonlarının ekstraksiyonu için yeni bir adsorban olarak "manyetik modifiye hurma lifi" kullanılmıştır. Hurma ağacı atıklarından elde edilen hurma lifi, gözenekli yapısı ve geniş yüzey alanı sayesinde etkili bir adsorpsiyon potansiyeline sahiptir. [3,4]. Çalışma kapsamında, küçük parçalara ayrılan hurma lifleri manyetik özellik kazandırılarak modifiye edilmiş ve karakterizasyon işlemleri XRD, FT-IR ve FE-SEM analizleri ile gerçekleştirilmiştir.

Bakırın ekstraksiyon verimi üzerinde; pH, temas süresi, adsorban miktarı ve başlangıç konsantrasyonu gibi kritik parametreler optimize edilmiştir. Optimum koşullar; pH 7, 50 mg adsorban miktarı ve 5 dakikalık adsorpsiyon süresi olarak belirlenmiştir. Geliştirilen bu mikro ekstraksiyon yöntemi; gıda, su ve toprak gibi farklı çevresel örneklerle başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hurma lifi, mikro katı faz ekstraksiyonu, bakır, çevresel örnekler, sürdürülebilirlik

Kaynaklar:

1. Ofomaja, A. E. (2010). Equilibrium studies of copper ion adsorption onto palm kernel fibre. *Journal of environmental management*, 91(7), 1491-1499.
2. Alshabanat, M., Al-Mufarij, R. S., & Al-Senani, G. M. (2016). Study on adsorption of malachite green by date palm fiber. *Oriental Journal of Chemistry*, 32(6), 3139.
3. Adamu, M., Alanazi, F., Ibrahim, Y. E., Alanazi, H., & Khed, V. C. (2022). A comprehensive review on sustainable natural fiber in cementitious composites: the date palm fiber case. *Sustainability*, 14(11), 6691.
4. (Melliti, Yılmaz, Sillanpaa, Hamrouni, & Vurm, 2023) Low-cost date palm fiber activated carbon for effective and fast heavy metal adsorption from water: Characterization, equilibrium, and kinetics studies. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspect*. Volume 672, 5 September 2023, 131775

Poster Sunumu

A Novel Deep Eutectic Solvent-Functionalized NiAlZr-LTH for Micro-Solid Phase Extraction of Sudan IV from Water and Food Samples Prior to its Measurement by UV-Vis Spectrophotometer

Hassan Elzain Hassan Ahmed^{1,2,3}, Abdirashid Adam Isak^{1,4}, Mustafa Soylak^{1,5,6}

¹Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, KAYSERİ

²Sudan Atomic Energy Commission (SAEC), Chemistry and Nuclear Physics Institute, KHARTOUM

³Sudan University of Science and Technology (SUST), College of Science-Scientific Laboratories
Department, Chemistry Section, KHARTOUM

⁴Somali Natural University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, MOGADISHU

⁵Erciyes University, Technology Research and Application Center (TAUM), KAYSERİ

⁶Turkish Academy of Sciences (TUBA), ANKARA

aaisak@snu.edu.so

The pleasing appearance of food drastically impacts customer perception, leading to the prevalent application of synthetic dyes in the food industry. Sudan IV, a red lipophilic dye, is frequently illicitly added to food and related products despite its established toxicity, which makes its sensitive and selective monitoring essential [1]. This study focuses on the hydrophobic development of a newly synthesized hydrothermal NiAlZr layered triple hydroxide (NiAlZr-LTH) nanomaterial modified by a deep eutectic solvent (DES) composed of 1-octanol and decanoic acid in a 1:1 molar ratio for the dispersive micro-solid phase extraction of Sudan IV. The NiAlZr-LTH-DES nanocomposite was thoroughly analyzed using XRD, FTIR, FE-SEM, SEM-EDX, and NMR techniques, yielding definitive proof of successful DES synthesis and effective incorporation of the nanocomposite. Key extraction parameters, including pH and DES component ratios, were optimized, yielding ideal conditions of pH 9 and a 1:1 DES ratio. Before applying the described method to actual water and food samples, further parameters such as adsorbent dosage, eluent type and volume, sample volume, and matrix effects will be investigated. Furthermore, the accuracy of the developed method will be validated using certified reference materials (CRMs) and the standard addition method.

Keywords: DES, LTH, Sudan IV, Synthetic dyes.

References:

1. Shi, T., Zhang, J., Gao, F., Cai, D., Zhang, Y., *Food Chem.*, 444, 138528, 2024.

Poster Sunumu

Reaktif Boya ile Fonksiyonlandırılmış Kriyojeller Aracılığıyla Civa(II) İyonları Gideriminin İncelenmesi

Dilan KORKMAZ¹, Ramazan DONAT¹, Koray ŞARKAYA¹, Beyza ADA¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

Sorumlu yazar: ksarkaya@pau.edu.tr

Kalıcı kirleticiler olarak tabir edilen ağır metaller sahip oldukları dayanıklılık, kararlılık ve kimyasal bozunmaya karşı direnç gibi özellikleri su ekosistemleri ve özellikle de insanlar için ciddi sorunlara yol açmaktadır. Toksik özellik gösterebilen civa (Hg) elementine uzun süre maruz kalmak, akciğer hasarına yol açabileceği gibi, titreme, kişilik değişiklikleri, huzursuzluk, anksiyete, uyku bozukluğu ve depresyon gibi nörolojik ve psikolojik semptomlar kronik zehirlenmeye de sebebiyet verebilmektedir [1]. Bu nedenle, istenmeyen metallerin su sistemlerinden etkili ve kalıcı olabilecek seviyede uzaklaştırılması çevre bilimcileri için önem arz etmeye devam etmektedir. Günümüzde ağır metallerin sucul ortamlardan etkili bir şekilde uzaklaştırılması için uygulanan yöntemler arasında adsorpsiyon mekanizması, tasarım ve işletimde esneklik sunarak sıklıkla atık su arıtımında tercih edilebilmektedir [2]. Kriyojenik koşullarda sentezlenen makro gözenekli hidrojel (kriyojeller), sahip olduğu makrogözeneklilik ve yüksek spesifik yüzey alanı gibi özellikler sayesinde tercih edilen ideal polimerik matrikslerdendir [3]. Bununla birlikte, iyonlaşabilen ya da koordine kovalent bağ oluşumu kazandıran çeşitli fonksiyonel gruplar, ağır metal iyonlarının seçici olarak uzaklaştırılması için faydalı olan şelatlama kapasitelerini artırmak amacıyla kriyojellerin yüzeylerine immobilize edilerek kriyojellerin adsorplama kapasitesi artırılabilir [4].

Bu çalışmada, boya-ligand afinite kromatografisi prensiplerinden faydalanarak reaktif boya (RB-BRX) ile fonksiyonlandırılmış polimerik kriyojeller aracılığıyla sulu çözeltilerden Hg(II) iyonlarının uzaklaştırılması incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda kriyojeller sentezlendikten sonra ilk olarak fiziksel ve kimyasal yollarla karakterize edilmiştir. Ardından ise fizikokimyasal parametreler aracılığıyla sulu çözeltiden Hg(II) giderimi ile reaktif boya immobilize edilmiş kriyojellerin adsorban potansiyeli değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, reaktif boya ile fonksiyonlandırılmış kriyojeller aracılığıyla sürdürülebilir bir atık yönetimi sunarak, ekonomik açıdan da bir kazanım sağlayacak, ekosistem sağlığının korunması açısından yenilikçi bir yaklaşım hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Civa (II), Kriyojeller, Adsorpsiyon, Boya-Ligand Afinite Kromatografisi

Kaynaklar:

- [1] Yang L, Zhang Y, Wang F, Luo Z, Guo S, Strähle U. Toxicity of mercury: Molecular evidence. Chemosphere 2020;245:125586. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.125586>.
- [2] Zhao H, Li Y. Removal of heavy metal ion by floatable hydrogel and reusability of its waste material in photocatalytic degradation of organic dyes. J Environ Chem Eng 2021;9:105316. <https://doi.org/10.1016/J.JECE.2021.105316>.
- [3] Şarkaya K, Bakhshpour M, Denizli A. Ag⁺ ions imprinted cryogels for selective removal of silver ions from aqueous solutions. Sep Sci Technol 2019;54:2993–3004. <https://doi.org/10.1080/01496395.2018.1556300;CTYPE:STRING:JOURNAL>.
- [4] Arpa Ç, Bereli N, Özdil E, Bektaş S, Denizli A. Reactive Green HE-4BD functionalized supermacroporous poly(hydroxyethyl methacrylate) cryogel for heavy metal removal. J Appl Polym Sci 2010;118:2208–15. <https://doi.org/10.1002/app.32592>.

Poster Sunumu

PS 28

Remazol Ultra Red ve Brilliant Green Tekstil Boyalarının Barbunya Kabuğu Atığı ile Giderimi

∞
Ayşe Betül KOYUNCULAR¹, Meryem KILINÇ¹, Aslıhan Arslan KARTAL¹

∞¹ Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ, Türkiye

∞
koyuncularaysebetul@gmail.com

∞
Su, ekosistem ve yaşam döngüsünün en vazgeçilmez unsurlarındandır. Su ve atıksularda bulunan boyar maddeler toksik ve kanserojen özellik gösterdiğinden hem insan sağlığı hem de tüm canlılar için risk oluşturmaktadır[1,2]. Tekstil endüstrisinde boyama işlemleri sırasında yüksek miktarda su kullanılması, büyük hacimlerde renkli atıksu oluşmasına neden olur. Geleneksel arıtma yöntemleri bazı boyar maddeleri yeterince gideremediğinden çevresel kirlilik artmaktadır. Bu nedenle adsorpsiyon yöntemi, düşük maliyetli, kolay uygulanabilir ve etkili bir arıtma yöntemi olarak boyar madde gideriminde öne çıkmaktadır [2,3]. Çevre dostu adsorban olarak doğal atıkların kullanımı son yıllarda giderek önem kazanmıştır. Tarımsal atıklar; hasat artıkları, işlenmemiş organik materyaller, üretim sürecinde oluşan yan ürünler ve pazar atıkları gibi çeşitli kaynaklardan oluşur. Araştırmalar, bitkisel atıkların boyar maddelerin gideriminde etkili bir adsorban olarak kullanılabildiğini göstermektedir. Böylece çevresel kirlilik azaltılırken, ekonomik ve sürdürülebilir çözümlerde geliştirilebilmektedir [2-4].

Bu çalışmada, tekstil sanayisinde kumaş boyama amaçlı kullanılan iki hedef boyanın katı faz ekstraksiyon yöntemi ile giderimi araştırılmıştır. Remazol Ultra Red; tekstilde selülozik liflerin (özellikle pamuk) boyanmasında kullanılan ve suda çözünen anyonik, azo reaktif boyar maddelerdendir [5,6]. Brilliant Green ise tekstilde pamuk, yün, ipek, akrilik, kenevir ve kağıt boyama kullanımında yer alan bir triarilmetan boya türevidir. [7]. Boyama sonrası atığı olarak sulara karışabilecek bu boyaların giderimi bir ihtiyaçtır. Çevre duyarlı bir yöntemin geliştirilmesi için bölgemizde yetiştirilen barbunya sebzесinin atığı olan kabukları katı faz ekstraksiyonu için adsorban olarak seçilmiştir. Kurutulan ve öğütölen barbunya kabuğu doğrudan sulu çözeltiye eklenmiş ve çalkalama yöntemi ile giderim deneyleri gerçekleştirilmiştir. Adsorban miktarı, pH, sıcaklık, ekstraksiyon süresi ve karıştırıcı tipi parametreleri optimize edilmiştir. Remazol Ultra Red 536 nm ve Brilliant Green 624 nm dalga boyunda UV-Görünür Bölge spektrofotometre cihazı kullanılarak tayin edilmiştir. Remazol Ultra Red derişimi 20 mg L⁻¹ olan 10 mL model çözeltide, pH 2, 30 mg adsorban, 40°C sıcaklık ve 60 min karıştırma süresinde en yüksek giderim verimi %85±1 olarak bulunmuştur. Brilliant Green derişimi 5 mg L⁻¹ olan 10 mL çözeltide, pH 6, 50 mg adsorban, 40°C sıcaklık ve 60 min karıştırma süresinde en yüksek giderim verimi %94±1 olarak elde edilmiştir. Optimum giderim şartlarında yöntem çeşme suyu ve kentsel atık su örneklerine analit ilavesi yapılarak çalışılmış ve giderimleri %80±1 ile %90±2 aralığında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Remazol Ultra Red, Brilliant Green, Giderim, Barbunya Kabuğu, UV-Visible spektrofotometresi.

Kaynaklar:

1. Khat tab, T. A., Abdelrahman, M. S., Reha, M., Environ. Sci. Pollut. Res. Int., 27 (4), 3803-3818, 2020.
2. Çelebi, H., Bilican, İ., Şimşek, İ., Bahadır, T., Tulun, Ş., Müh. Bil. Tasarım Derg., 12 (1), 190-204, 2024.
3. Delikanlı, N. E., Gemici, B. T., Seğmen, F., Turan, E., Yaşa, B., Uçun Özel, H., Müh. Bil. Tasarım Derg., 12 (4), 717-723, 2024.
4. Yıldız, H., KSÜ Tarım ve Doğa Derg., 27 (6), 1269-1281, 2024.
5. GSP Chem, Brilliant Green, <https://gspchem.com/products/brilliant-green/> (Erişim tarihi: 16 Mart 2026).
6. ResearchGate, Chemical structure of Remazol Red dye RR3BS, https://www.researchgate.net/figure/Chemical-structure-of-Remazol-Red-dye-RR3BS_fig1_311711710 (Erişim tarihi: 16 Mart 2026).
7. Blackburn, R. S., Environ. Sci. Technol., 38 (18), 4905-4909, 2004

Poster Sunumu

PS 29

Çöğür Armudu Ekstraktı ile Sentezlenen Fe₃O₄ Nanoparçacıkların Tekstil Atık Sularından Boya Gideriminde Kullanımı

Özlem MARANKOZ¹, Sedanur GÜDER¹, Ayşen HÖL¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

ozlemmarankoz@gmail.com

Tekstil endüstrisi, deri endüstrisi, kozmetik ve gıda endüstrisi gibi birçok endüstri, ürünlerini boya ve pigment gibi maddelerle renklendirirler. Bu endüstrilerden tekstil endüstrisi dünya genelinde büyük bir endüstriyel sektördür. Fakat tekstil üretimi sürecinde ortaya çıkan atık sular içerisinde bulunan boyar maddeler çevre üzerinde ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle çevreye bırakılmadan önce tekstil atık sularının uygun bir şekilde arıtılması gerekmektedir [1].

Tekstil atık sularından boya giderimi için çeşitli yöntemler geliştirilmiş olsa da, adsorpsiyon yöntemi; düşük maliyetli, kolay uygulanabilir ve yüksek verimli olması nedeniyle en yaygın kullanılan tekniklerden biri olarak kabul edilmektedir [2]. Adsorpsiyon yönteminde boya molekülleri adsorban yüzeyine bağlanarak atık sudan etkili bir şekilde uzaklaştırılmaktadır. Boyar maddelerin tekstil atık sularından gideriminde ucuz ve çevreci adsorbanların kullanımı oldukça önemlidir. Bu amaçla, çalışmada, tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan Remozal Red SAM boyar maddesinin tekstil atık sularından arıtımı için doğada kolayca bulunabilen çöğür armudunun ekstraktı kullanılarak yeni bir adsorban sentezlenmiş ve IR, SEM teknikleri ile karakterizasyonu yapılmıştır. Fe₃O₄-kitosan ile modifiye edilmiş çöğür armutlarının adsorban olarak kullanılabilirliği incelenmiştir.

Remazol Red SAM boyasının giderimini etkileyen faktörleri belirleyebilmek için pH, boyar madde derişimi, adsorban miktarı, karıştırma hızı, adsorplama süresi parametreleri optimize edilmiştir. Örneklerin analizi 524 nm dalga boyunda UV spektrometre ile gerçekleştirilmiştir. Sonuç değişkeni olarak boya giderim yüzdesi takip edilmiştir. En uygun başlangıç çözelti pH'ı 3, adsorban miktarı 10 mg, karıştırma hızı 200 rpm olarak belirlenmiştir. Bu şartlarda boyanın %90'ı giderilmektedir. Geliştirilen yöntem tekstil atık sularına uygulanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Boya giderimi, adsorpsiyon, çöğür armudu ekstraktı, tekstil atık suyu

Bu çalışma TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen, 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Desteği Programı 2024 yılı 1. Dönem kapsamında, TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca bu çalışmaya sağladıkları değerli katkılar için OZANTEKS Tekstil Sanayi ve Tic. A.Ş.'ye de çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

2. El Kouissi, R. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde (2024).
3. Rendana, M., Saputra, M. R. G., Bangun, F. B., Fattullah, M. I., Maulana, J. A., Nasir, S., & Agustina, T. E. *J. Eng. Appl. Sci.*, 72(1), 174. (2025).

Poster Sunumu

Determination of Fatty Acid Profiles in Sunflower oil by GC-MS

Başak Ebru ÖZCAN¹, Hatice ŞANLIDERE ALOĞLU¹, Bayram ÇETİN¹, Harun URAN¹, Recep GÜNEŞ¹, Nurdan KURNAZ YETİM², Nihat AKKURT², Cemile BAL ÖZCAN^{1,3}

¹Kırklareli University, Faculty of Engineering, Department of Food Engineering, KIRKLARELI/Turkey

²Kırklareli University, Faculty of Science and Arts, Department of Chemistry, KIRKLARELI/Turkey

³Advanced Technologies Application and Research Center (ITUAM), Kırklareli University, KIRKLARELI/Türkiye

cemilebal.ozcan@klu.edu.tr

Global population growth and economic development have significantly increased the demand for vegetable oils, which serve as a vital energy source in human nutrition [1]. The balance of fatty acids, particularly the ratio of omega-3 to omega-6 and the presence of saturated or trans fats, is critical for health [2]. This study evaluates the fatty acid profiles of sunflower oils produced in the Kırklareli region to assess their nutritional quality.

Sunflower oil samples were collected from local production sites in Kırklareli and analyzed using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The fatty acid methyl esters (FAMES) were separated using a programmed oven temperature reaching 230 °C, with a total run time of 77 minutes. The analysis revealed that linoleic acid (C18:2) and oleic acid (C18:1) constitute the major fraction of the profile, accounting for 75–85% of the total content. This indicates a high predominance of unsaturated fatty acids, specifically polyunsaturated (PUFA) and monounsaturated (MUFA) species.

Among the saturated fatty acids, palmitic acid (8.5–9%) and stearic acid (5.2–5.4%) were identified as the primary components. Longer-chain saturated fatty acids (C20:0, C22:0, C24:0) and minor PUFAs like alpha-linolenic acid (C18:3) were detected only in trace amounts (1–2% and 0.1–0.2%, respectively). The results demonstrate that sunflower oils from this region are rich in essential unsaturated fatty acids, aligning with healthy nutritional profiles.

Keywords: GC-MS, Sunflower oil, Fatty acid methyl esters, Linoleic acid, Kırklareli

Acknowledgment: The authors would like to thank Kırklareli University Food Specialisation Coordinatorship for their financial support (BKOP-08). Furthermore, a portion of this research was conducted using the facilities of Kırklareli University Advanced Technologies Application and Research Center (İTÜAM).

References:

1. Mohammadi-Nasrabadi, F., Alhouei, B., Khoshtinat, K., Rashidimehr, A., & Esfarjani, F., Fatty Acid Quality in Sunflower and Frying Oils: Implications for Nutritional Health. *Journal of Food Quality*, 2025(1), 7018493, 2025.
2. Nakonechna, K., Ilko, V., Berčíková, M., Vietoris, V., Panovská, Z., & Doležal, M., Nutritional, utility, and sensory quality and safety of sunflower oil on the central European market. *Agriculture*, 14(4), 536, 2025.

Poster Sunumu

Maden Atık Sularından Cr(VI)'nın Etkin Giderimi için Fosforik Asit ile İmprenye Edilmiş Muz Kabuğu Türevi Biyokömür Kullanımı: Kinetik, İzoterm ve Termodinamik Çalışmalar

Fatma Asya TURFAN¹, Kevser TOPRAK², Serdal ŞEKER¹, Duygu ÖZDEŞ²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

ttoprakkevser@gmail.com

Krom yer kabuğunda doğal olarak bulunan ve endüstriyel süreçlerde yaygın olarak kullanılan en toksik ağır metallerden biri olup, esas olarak üç değerlikli [Cr(III)] ve altı değerlikli [Cr(VI)] formlarda bulunur. Cr(III) canlılar için hayati bir element olmakla birlikte çözünürlüğü düşüktür. Bu nedenle çevresel koşullarda genellikle hareketsizdir ve Cr(VI)'ya kıyasla daha az toksiktir. Buna karşılık, Cr(VI) yüksek çözünürlüğe ve hareketliliğe sahip olup, hayvanlar ve insanlar üzerinde daha zararlı etkiler gösterir [1]. Madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan atık sular, krom içeren minerallerin çıkarılması, zenginleştirilmesi ve işlenmesi sırasında Cr(VI) iyonlarını içerebilir ve çevresel kirliliğe yol açabilir [2,3].

Bu çalışmada, düşük maliyetli ve çevre dostu bir adsorban geliştirmek amacıyla muz kabuğu H₃PO₄ ile imprenye edilerek biyokömür sentezlenmiş ve elde edilen adsorbanın maden atık sularından Cr(VI) iyonlarının giderimindeki etkinliği araştırılmıştır. Hazırlanan adsorbanın yapısal ve morfolojik özellikleri FTIR, SEM ve XRD teknikleri ile karakterize edilmiştir. Adsorpsiyon sürecine etki eden başlangıç sulu çözelti pH'ı, temas süresi, başlangıç Cr(VI) derişimi, sıcaklık ve adsorban miktarı gibi parametreler sistematik olarak değerlendirilmiştir. Deneysel veriler adsorpsiyon kinetiği ve izoterm modelleri kullanılarak analiz edilmiş ve adsorpsiyon mekanizması hakkında bilgi elde edilmiştir. Geliştirilen adsorpsiyon yöntemi için deneysel parametreler optimize edildikten sonra yöntem, madencilik atık sularından Cr(VI) iyonlarının gideriminde başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, adsorpsiyon, biyokömür, krom, madencilik atık suları

Kaynaklar:

- 1.Prasad, S., Yadav, K. K., Kumar, S., Gupta, N., Cabral-Pinto, M. M.S., Rezania, S., Radwan, N., Alam, J., *Journal of Environmental Management*, 285, 112174, 2021.
- 2.Mustapha, L. S., Jacob-Oricha, S. O., Yahya, M. D., Lau, S. Y., Yusuff, A. S., Obayomi, K. S., *Environmental Advances*, 15, 100507, 2024.
- 3.Duwiejuah, A. B., Otoo, R. K. N., Imoro, A. Z., *Waste Management Bulletin*, 3 (4), 100249, 2025.

Poster Sunumu

Manyetik (MnFe_2O_4) Biyokömür Kullanılarak Su Örneklerinde Au(III) ve Pd(II) İyonlarının Katı Faz Ekstraksiyonu

Serdal ŞEKER¹, Fatma Asya TURFAN¹, Duygu ÖZDEŞ²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Tek. Bölümü, GÜMÜŞHANE

serdalseker@gumushane.edu.tr

Yüksek katalitik etkinlikleri, kimyasal kararlılıkları ve üstün elektriksel iletkenlikleri ile karakterize edilen altın (Au) ve paladyum (Pd); elektronik, kataliz ve kimya endüstrisi başta olmak üzere pek çok stratejik alanda yaygın olarak kullanılan değerli metallerdir [1]. Ancak bu metallerin çevresel örneklerde genellikle eser düzeylerde bulunması, doğrudan tayinlerini zorlaştırmakta ve analiz öncesinde ayırma ve zenginleştirme işlemlerinin uygulanmasını gerekli kılmaktadır. Bu amaçla kullanılan teknikler arasında katı faz ekstraksiyonu; yüksek seçicilik, düşük çözücü tüketimi, kısa işlem süresi, yüksek zenginleştirme faktörü ve yüksek geri kazanım değerleri gibi önemli avantajları nedeniyle etkili bir ayırma ve zenginleştirme yöntemi olarak öne çıkmaktadır [2].

Bu çalışmada Au(III) ve Pd(II) iyonlarının çevresel su örneklerinden alevli atomik absorpsiyon spektrometresi ile tayininden önce katı faz ekstraksiyon yöntemiyle ayrılması ve zenginleştirilmesinde; fındık kabuğundan piroliz yoluyla üretilip MnFe_2O_4 nanoparçacıkları ile modifiye edilen manyetik biyokömürün (FKB/ MnFe_2O_4) adsorban olarak kullanılabilirliği incelenmiştir. Geliştirilen adsorbanın karakterizasyonu X-ışını kırınımı, taramalı elektron mikroskobu, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi ve Brunauer-Emmett-Teller yüzey alanı analizleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kesikli sistemde yürütülen katı faz ekstraksiyonu deneylerinde, Au(III) ve Pd(II) iyonlarının geri kazanımını etkileyen çözelti pH'ı, adsorban miktarı, eluent derişimi ile adsorpsiyon ve desorpsiyon denge süreleri gibi temel deneysel parametreler optimize edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar, sentezlenen FKB/ MnFe_2O_4 adsorbanının Au(III) ve Pd(II) iyonlarının seçici olarak ayrılması ve zenginleştirilmesinde yüksek adsorpsiyon kapasitesi ve kantitatif geri kazanım verimleri (%>95) sergilediğini göstermiştir. Önerilen yöntem; düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir biyokütle kaynağının kullanılması, yüksek zenginleştirme faktörü sağlaması, manyetik ayırma sayesinde hızlı ve kolay uygulanabilirliği ile çevresel su örneklerinde eser düzeylerde bulunan değerli metallerin tayini için etkili, ekonomik ve çevre dostu bir analitik yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Biyokömür, manyetik nanopartikül, değerli metal, katı faz ekstraksiyonu

Kaynaklar:

1. McCarthy, S., Lee, A. W. J., Braddock, D. C., Serpe, A., Wilton-Ely, J. D. E. T., *Molecules*, 26 (17), 5217, 2021.
2. Camel, V., *Spectrochim. Acta Part B*, 58 (7), 1177–1233, 2003.

Poster Sunumu

Sulfametoksazolün Etkin Sonokatalitik Parçalanması için CuO@FKB Hibrit Nanokatalizörünün Kullanımı

Murat KIRANŞAN^{1*}, Fatma Asya TURFAN², Serdal ŞEKER², Duygu ÖZDEŞ¹

¹Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

murat.kiransan@gumushane.edu.tr

Bu çalışmada, antibiyotik kaynaklı atıkların çevresel etkilerini azaltmaya yönelik olarak, CuO@Fındık Kabuğu Biyokömür (CuO@FKB) hibrit nanokatalizörü kullanılarak sulfametoksazol (SMX) antibiyotik ilaç atığının sonokatalitik degradasyonu araştırılmıştır. Sonokatalitik oksidasyon prosesleri, ultrasonik kaviteasyon etkisiyle reaktif oksijen türlerinin ($\bullet\text{OH}$, $\bullet\text{O}_2^-$) oluşumunu artırarak dirençli organik kirleticilerin parçalanmasında etkili bir ileri oksidasyon yöntemi olarak öne çıkmaktadır. Bu kapsamda CuO@FKB hibrit nanokatalizörü, yüksek yüzey alanına sahip biyokömür destekli metal oksit yapısı sayesinde sonokatalitik reaksiyonlarda etkin bir katalitik platform sunmaktadır [1,2]. Sentezlenen hibrit nanokatalizörün yapısal, morfolojik ve yüzey özellikleri XRD, FTIR ve SEM-EDX analizleri kullanılarak ayrıntılı şekilde karakterize edilmiştir. Sonokatalitik degradasyon deneylerinde katalizör miktarı, başlangıç SMX derişimi, çözeltinin pH değeri ve farklı proseslerin (ultrason, adsorpsiyon ve sonokataliz) etkileri sistematik olarak incelenmiştir. Ayrıca gerçek atık su koşullarını değerlendirmek amacıyla çeşitli inorganik iyonlar ve organik tuzların reaksiyon üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Deneyisel sonuçlar, CuO@FKB hibrit nanokatalizörünün varlığında SMX'in sonokatalitik degradasyon veriminin önemli ölçüde arttığını ve uygun katalizör dozajı ile nötr-hafif alkali pH koşullarında yüksek giderim verimlerine ulaşıldığını göstermiştir. Ayrıca başlangıç kirletici derişiminin artmasıyla degradasyon hızının nispeten azaldığı, bazı inorganik iyonların ise serbest radikal oluşumunu baskılayarak reaksiyon kinetiğini etkilediği belirlenmiştir. Tekrar kullanılabilirlik testleri, CuO@FKB hibrit nanokatalizörünün birden fazla çevrim boyunca yüksek katalitik aktivitesini ve yapısal kararlılığını koruduğunu ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, CuO@FKB tabanlı sonokatalitik sistemlerin antibiyotik içeren atık suların arıtımında çevre dostu ve etkili bir ileri oksidasyon teknolojisi olarak önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: CuO@Fındık Kabuğu Biyokömür nanokatalizörü, Sonokatalitik proses, Sulfametoksazol, İleri oksidasyon prosesleri

Kaynaklar:

- 1.Murthy, H. A., Abebe, B., Prakash, C. H., Shantaveerayya, K., *Material Science Research India*, 15(3), 279-295, 2018.
- 2.Zhou, M., Yang, H., Xian, T., Li, R.S., Zhang, H.M., Wang, X.X., *Journal of Hazardous Materials*, 289, 149–157, 2015.

Poster Sunumu

Yeşil Çözücü Kullanılarak Çörek Otu Küspesinin Mikrodalga Destekli Ekstraksiyon Parametrelerinin Modellenmesi

Furkan Burak ŞEN¹

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

fbsen@istanbul.edu.tr

Çörek otu (*Nigella sativa* L) dünyada tedavi edici olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle çörek otu tohumu yağı içerisindeki timokinonlar sayesinde farmakolojide yaygındır [1]. Bu kadar sık kullanımın ardından oldukça fazla çörek otu küspesi ortaya çıkmıştır. Son yıllardaki çalışmalar bu gibi ürünlerdeki yan ürünlerin veya atıkların geri kazanımına odaklanmıştır. Çörek otu küspesi ise fazla miktarda antioksidan bileşen içermektedir. Antioksidan özelliklere sahip bu atıkların değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik, fonksiyonel gıda üretimi ve yeşil kimya açısından çok önemlidir [2]. Mikrodalga Destekli Ekstraksiyon (MDE), analitik kimyada en yaygın kullanılan ekstraksiyon yöntemlerinden biridir ve düşük maliyet ve çözücü tüketimi, kısa ekstraksiyon süresi gibi avantajlar sunmaktadır. Son yıllarda yeşil kimya için en önemli adımlardan biri de doğal derin ötektik çözücülerin (NADES'ler) keşfidir. Biyouyumluluk, düşük toksisite, düşük maliyet, sentez kolaylığı ve atık olmaması gibi yeşil kimyaya hizmet eden birçok özelliğe sahiptir [3]. Bu çalışmada, soğuk presleme yöntemiyle elde edilen çörek otu yağının yan ürünü olan çörek otu küspesinden antioksidanların ekstraksiyonu için dört farklı NADES hazırlanmış ve bu NADES'lerden biri, verimlilik ve ekstraksiyon kolaylığı açısından değerlendirildikten sonra seçilmiştir. MDE verimliliğini etkileyen sıcaklık, süre, su oranı (%) ve çözücü-katı oranı, yanıt yüzey metodolojisi (RSM) kullanılarak optimize edilmiş ve modellenmiştir. Daha sonra, optimize edilmiş koşullar altında çörek otu küspesi ekstraktının toplam antioksidan kapasitesi (TAC), ABTS radikal temizleme kapasitesi (ARC) ve serbest radikal temizleme kapasitesi (FRC), etanol ve metanol gibi geleneksel çözücülerle hazırlanan ekstraktların sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Sonuçlara göre NADES ile hazırlanan ekstraktlar TAC için yaklaşık 3 kat, FRC için yaklaşık 4 ve ARC için yaklaşık 5 kat verimli çıkmıştır. Son olarak ise, optimum koşullarda NADES ile hazırlanmış çörek otu küspesindeki antioksidanların kromatografik analizi HPLC-PDA ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çörek otu küspesi, Yeşil çözücü, Antioksidan, Mikrodalga destekli ekstraksiyon, RSM.

Kaynaklar:

1. Chatterjee, G., Saha, A. K., Khurshid, S., Saha, A. *J. Med. Food* 28(4), 325-339, 2025.
2. Zhao, Y., Wang, P., Zheng, W., Yu, G., Li, Z., She, Y. *Lee, M. Ind. Crop. Prod.* 140, 111660, 2019.
3. Ozturk, B., Parkinson, C., & Gonzalez-Miquel, M. *Sep. Purif. Technol.* 206, 1-13, 2018.

Poster Sunumu

Kitosan Bazlı Zerdeçal ve Bor Nitrür Katkılı Biyobozunur Film Eldesi ve Özelliklerinin İncelenmesi

Sude Nur ARSLAN¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

sudenur.arslan@ogr.iu.edu.tr

Zerdeçal antibakteriyel, antiviral, antioksidan, antifungal ve antiinflamatuvar olmak üzere birçok özelliğe sahip içerisinde yüksek miktarda polifenol ve flavonoid bileşik barındıran mutfak baharatıdır. Özellikle kurkuminoid bakımından oldukça zengindir [1]. Gıda ambalajlarında petrol türevli plastiklerin yaygın olarak kullanılması, bu materyallerin doğal ortamda zor parçalanmaları nedeniyle ciddi çevresel sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle çevre dostu ve biyobozunur ambalaj materyallerinin geliştirilmesi son yıllarda büyük önem kazanmıştır [2]. Kitosan (CH), karides ve yengeç gibi eklembacaklıların dış iskeletlerinde bulunan kitinin alkali deasetilasyonu ile elde edilen doğal bir polimer olup biyoyumluluğu, biyobozunurluğu ve antioksidan/antimikrobiyal özellikleri nedeniyle biyobozunur film üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Bor nitrür, grafit benzeri altıgen yapıya sahip antimikrobiyel özellikleri olan katmanlı bir yapıdır. Bu katmanlı yapısı sayesinde film içerisine eklendiğinde pürüzsüzlük katma özelliği vardır [4]. Bu çalışmada kitosan bazlı, zerdeçal ekstraktı ve bor nitrür katkılı biyobozunur film üretimi ve elde edilen filmlerin özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle soxhlet destekli ekstraksiyon (SDE) yöntemi ile ekstrakt hazırlanmıştır. Daha sonra hazırlanan film çözeltilerine farklı konsantrasyonlarda zerdeçal ekstraktı ve bor nitrür eklenerek biyobozunur filmler elde edilmiştir. Biyobozunurluk testleri sonucunda 0. günden 30. güne ağırlığındaki değişim 0,083 g tespit edilmiştir. Ayrıca elde edilen filmlerin FTIR analizi yanı sıra antioksidan kapasitesi, kolorimetrik ve kalınlık özellikleri incelenip katkı maddelerinin film özellikleri üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen filmlerin gıda endüstrisinde ambalajlamada etkili olma potansiyeli oldukça yüksektir.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, Biyobozunur film, Zerdeçal ekstraktı, Bor nitrür, Antioksidan.

Kaynaklar:

1. Suwal, N., Bashyal, S., Paudyal, P., Khanal, D. P., Suwal, N., Dhaubanjari, S., Suwal, N., Dhaubanjari, S., Thapa, R., Paudel, K. R. *Next Res.*, 2(3), 100447, 2025.
2. Ezeoha, S. L. Production of biodegradable plastic packaging film from cassava starch. *IOSR Journal of Engineering*, 3(10), 14-20, 2013.
3. Hiremani, V. D., Khanapure, S., Gasti, T., Goudar, N., Vootla, S. K., Masti, S. P., Malabadi, R.B., Mudigoudra, E.S., Chougale, R. B. *Int. J. Biol. Macromol.*, 193, 2192-2201, 2021.
4. Yılmaz, Z., Göncü, Y., Ay, N. Chitosan-Silanized Hexagonal Boron Nitride Nanocomposite Films and Properties. *J. Appl. Polym. Sci.*, 142(27), e57128, 2005.

Poster Sunumu

Limon Atığından Pektin ve Antioksidan Bileşiklerin Mikrodalga Destekli Ekstraksiyonunun Optimizasyonu ve Modellenmesi

Rabia Nur BULDUK¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa ÖZYÜREK², Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Fatih 34134, İSTANBUL, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Avcılar 34320, İSTANBUL, Türkiye

rabianur.bulduk@ogr.iu.edu.tr

Günümüzde gıda atıklarının değerlendirilmesi çevre ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir konu haline gelmiştir. Limon kabukları genellikle atık olarak uzaklaştırılmasına rağmen pektin, fenolik bileşikler, çeşitli antioksidan maddeler ve belirli miktarda protein içeren değerli bir biyokütle kaynağıdır. Özellikle pektin, gıda endüstrisinde jel oluşturu ve stabilizatör olarak yaygın şekilde kullanılan önemli bir polisakkarittir. Bu nedenle limon kabuklarının değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel açıdan önemli bir potansiyele sahiptir. Bu çalışmada atık limon kabuklarından değerli bileşiklerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda öncelikle limon kabuklarından pektinin mikrodalga destekli ekstraksiyon (MDE) işleminin optimizasyonu ve modellenmesi gerçekleştirilmiştir [1]. Yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda pH 1,2, 100 °C sıcaklık ve 40 dakika ekstraksiyon süresinin optimum koşullar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen pektin örneklerinin esterleşme derecesi, anhidroüronik asit, metoksil ve nem içeriği analizleri yardımıyla karakterizasyonları yapılmıştır. Elde edilen karakterizasyon sonuçları, uygulanan ekstraksiyon yöntemleri açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra limon kabuklarından antioksidan bileşiklerin ekstraksiyonu MDE kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda MDE için optimum koşullar; %20 alkol içeren 30 mL çözücü ortamı, 85 °C sıcaklık ve 30 dakika ekstraksiyon süresi olarak belirlenmiştir. Optimum koşullarda elde edilen ekstraktların fenolik bileşen karakterizasyonu yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir [2]. Ayrıca aynı ekstraksiyon işlemi geleneksel yöntemle de uygulanmış ve elde edilen ekstraktların toplam antioksidan kapasite tayinleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışma, limon atıklarının sürdürülebilir gıda sistemleri açısından önemli bir kaynak olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Ekstraksiyon, Pektin, Limon Kabuğu, Geri dönüşüm

Kaynaklar:

1. Akachat, B., Himed, L., Salah, M., D'Elia, M., Zomorroda, S., Ali, R., Rastrelli, L. and Barkat, M., *Appl. Food Res.*, 5(1), p.100948, 2025.
2. Bao, G., Zhang, Y., & Yang, X., *Appl. Biol. Chem.*, 63(1), 85, 2020.

Poster Sunumu

Kara Havuç Posası Ekstraktı Kullanılarak Gümüş Nanoparçacıkların Yeşil Sentezi ve Biyobozunur Film Eldesi

Müge YERMEYDAN PEKER¹, Buse GENÇDAL¹, Aleyna Pınar ÖZDEMİR¹, Elifsu NEMLİ², Furkan Burak ŞEN¹, Esra ÇAPANOĞLU², Mustafa BENER¹, Reşat APAK³

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalurji Mühendisliği Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

mugeyermeydan@istanbul.edu.tr

Antosiyaninler ve fitokimyasallar açısından zengin olan kara havuç (*Daucus carota L.*), çeşitli uygulamalar için değerli bir doğal kaynaktır [1]. Gıda endüstrisi yan ürünleri çoğunlukla atık olarak değerlendirilmesine rağmen biyolojik olarak aktif bileşikler bakımından zengin olup fonksiyonel bileşenler için sürdürülebilir kaynaklar sunmaktadır [2]. Bu yan ürünlerde bulunan biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonu ve değerlendirilmesi, yalnızca sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyum sağlamakla kalmayıp yeni fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesi açısından da önemli bir potansiyel ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, tarımsal-endüstriyel yan ürünlerin sürdürülebilir şekilde değerlendirilmesi, çevresel atıkların azaltılması ve değerli biyoaktif bileşiklerin geri kazanılması açısından son yıllarda büyük ilgi görmektedir [3]. Bu çalışmada, kara havuç posasından antioksidan bakımından zengin ekstraktlar (BCE) çevre dostu bir ekstraksiyon yaklaşımı kullanılarak elde edilmiş ve gümüş nanoparçacıkların (AgNPs) yeşil sentezi için kullanılmıştır. AgNP'lerin varlığı, iyi bilinen biyolojik aktiviteleri sayesinde çeşitli uygulamaların fonksiyonel performansını artırabilmesi bakımından önemli avantajlar sağlamaktadır [4]. Biyolojik olarak aktif BCE ve AgNP içeren filmlerin geliştirilmesi amacıyla film matriksi olarak polivinil alkol (PVA) ve kitosan kullanılmıştır. PVA'nın film oluşturma özelliklerinin, biyoyoumluluğu ve doğal antimikrobiyal aktiviteye sahip kitosan ile birleşmesi sonucunda biyobozunur ve fonksiyonel bir materyal elde edilmiştir. Ayrıca AgNP'lerin biyopolimer matriks içerisine entegre edilmesi, filmlerin mekanik ve antimikrobiyal özelliklerini geliştirerek aktif gıda ambalajı ve biyomedikal uygulamalar için önemli bir potansiyel sunmaktadır. Kalınlık ve renk değerlerinin yanı sıra PVA/kitosan film (PCF), ekstrakt içeren film (PCF-BC) ve ekstrakt ile AgNP içeren film (PCF-BC-AgNP) için toplam antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir. PCF-BC için 62,42 µmol TR/g, PCF-BC-AgNP için 56,45 µmol TR/g değerleri elde edilmiştir. Ayrıca filmlerin yapısal ve fiziksel özellikleri XRD, SEM-EDS, FTIR ve TGA analizleri ile ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kara havuç, Gıda atıkları, Gümüş nanoparçacık, Yeşil sentez, Biyobozunur film

Kaynaklar:

1. Kumar, M., Dahuja, A., Sachdev, A., Kaur, C., Varghese, E., Saha, S., Sairam, K., *J Food Sci Technol*, 56:995, 2019.
2. Reguengo, L.M., Salgaço, M.K., Sivieri, K., Júnior M.R.M., *Food Res Int*, 152:110871, 2022.
3. Raţu, R.N., Veleşcu, I.D., Stoica, F., Usturoi, A., Arsenoia, V.N., Crivei, I.C., Postolache, A.N., Lipşa, F.D., Filipov, F., Florea, A.M., *Agriculture*, 13:1559, 2023.
4. Luceri, A., Francese, R., Lembo, D., Ferraris, M., Balagna, C., *Microorganisms*, 11:629, 2023.

Poster Sunumu

Fe(III)-*o*-Phen Reaktifi Kullanılarak Toplam Antioksidan Kapasite Tayini için Spektroflorometrik Yöntem Geliştirilmesi

Burak YAŞAR¹, Ervanur ELMAS¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹ Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

burakyasar488@gmail.com

Canlı hücreler metabolik faaliyetleri sırasında organizmaya zarar verebilecek reaktif oksijen türleri (ROS) üretirler. Bu türlerin hücre içerisinde aşırı miktarda birikmesi oksidatif stres olarak adlandırılan duruma yol açmaktadır [1]. Oksidatif stresin DNA hasarı, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi birçok ciddi hastalıkla ilişkili olduğu bilinmektedir [2]. Reaktif oksijen türlerini dengeleyebilmek ve bu türlerin neden olabileceği zararları azaltabilmek için antioksidan bakımından zengin gıdaların tüketimi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada gıda örneklerinin toplam antioksidan kapasite (TAC) değerlerini hızlı, güvenilir ve düşük maliyetli bir şekilde belirleyebilecek yeni bir spektroflorometrik yöntem geliştirilmiştir. Yöntem; Fe(III)-*o*-phen kompleksinin var olan floresansının antioksidan varlığında Fe(II)-*o*-phen indirgenip sönmülmesi esasına dayanmaktadır. Geliştirilen yöntemin optimizasyon çalışmaları gerçekleştirilmiş olup optimum koşullarda çeşitli antioksidan standartları kullanılarak kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Buna göre troloks için elde edilen kalibrasyon grafiği $A = 29,714C + 263,24$ olarak bulunmuştur, denklemde yer alan A: absorbansı temsil ederken, C: konsantrasyonu (μM) ifade etmektedir. Ayrıca LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 3,98 ve 13,27 μM olarak bulunmuştur. Bu çalışma sonucunda düşük maliyetli, çevre dostu ve kısa sürede sonuç verebilen yeni bir spektroflorometrik antioksidan tayin yönteminin literatüre kazandırılması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan kapasite, Fe(III)-*o*-phen kompleksi, Spektroflorometri, Floresans sönmülme.

Kaynaklar:

1. Sies, H., *Redox Biol.*, 11, 613–619, 2017.
2. Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M.T.D., Mazur, M., Telser, J., *Int. J. Biochem. Cell Biol.*, 39(1), 44–84, 2007.

Poster Sunumu

Mercimek Kabuğundan Biyoaktif Bileşenlerin Yeşil Yöntemler ile Ekstraksiyonunun İncelenmesi

Suada SÜLEYMANLI¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

suadasuleymanli@ogr.iu.edu.tr

Mercimek (*Lens culinaris*), fenolik bileşikler ve diğer biyoaktif bileşenler açısından zengin bir baklagil olup, bu bileşikler antioksidan aktiviteleri nedeniyle gıda ve sağlık alanlarında büyük önem taşımaktadır. Özellikle mercimek işleme süreçlerinde ortaya çıkan kabuk fraksiyonu, fenolik bileşikler bakımından zengin olmasına rağmen çoğunlukla atık olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle, gıda endüstrisi yan ürünlerinin katma değerli bileşiklerin elde edilmesinde kullanılması sürdürülebilirlik açısından önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır [1]. Bu çalışmada mercimek kabuğundan biyoaktif bileşenlerin çevre dostu ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak elde edilmesi amaçlanmıştır. Ekstraksiyon işlemlerinde yeşil kimya prensipleri doğrultusunda derin ötektik çözücüler (Deep Eutectic Solvents, DES) kullanılmıştır. DES'ler bir hidrojen bağı alıcısı ve hidrojen bağı vericisinin uygun mol oranlarında 80°C'de 2 saat karıştırılması ile hazırlanmıştır. CC-PD-Su (1:2:1), CC-Üre-Su (1:2:1), CC-Malik asit-Su (1:1:4), CC-Glisero (1:4), CC-Ksilitol-Su (2:1:2) karışımlarından hazırlanan her bir DES ile aynı koşullar altında ekstraksiyon yapılmıştır. Elde edilen ekstraktlara toplam antioksidan kapasite yöntemi olan CUPRAC yöntemi uygulanmıştır ve sonucuna göre ekstraksiyon verimi en yüksek olan DES kullanılmıştır. Ayrıca geleneksel çözücülere göre DES ile elde edilen sonuçlara bakıldığında ekstraksiyon verimi 4 kattan fazla artmıştır. Ekstraksiyon yöntemi olarak ise mikrodalga destekli ekstraksiyon ve ultra ses destekli ekstraksiyon gibi yeşil teknikler tercih edilmiştir. Sonuçların, mercimek kabuğu gibi tarımsal atıkların sürdürülebilir şekilde değerlendirilmesine ve yeşil ekstraksiyon teknolojilerinin geliştirilmesine katkı sağlaması beklenmektedir [2].

Anahtar Kelimeler: Mercimek, Derin Ötektik Çözücü, Mikrodalga Destekli Ekstraksiyon, Ultrases Destekli Ekstraksiyon.

Bu çalışma İ.Ü. BAP Birimi FYL-2026-42480 no'lu yüksek lisans tez projesi ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Dai, Y., van Spronsen, J., Witkamp, G. J., Verpoorte, R., Choi, Y. H., *Anal. Chim. Acta.*, 766, 61–68, 2013.
2. Chemat, F., Vian, M. A., Cravotto, G., *Int. J. Mol. Sci.*, 13, 8615–8627, 2012.

Poster Sunumu

CuFeCo LDH@MoS₂ ile Modifiye Edilmiş Yüzey Baskılı Karbon Elektrotlarının Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Sensörlerde Kullanımının İncelenmesi

Melike BİLGİ KAMAÇ¹, Merve YILMAZ ÇILÇAR¹, Zeliha ERBAŞ¹, Ayşenur YILMAZ KABACA², Mustafa SOYLAK³

¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ÇANKIRI

² Çankırı Karatekin Üniversitesi, Şabanözü Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, ÇANKIRI

³Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

Sorumlu yazar e-posta adresi: melikesahin@karatekin.edu.tr

Norepinefrin, biyolojik sistemlerde önemli rol oynayan bir nörotransmitter olup klinik tanı açısından hassas tayini büyük önem taşımaktadır. Çift katmanlı hidroksitler (LDH), yüksek yüzey alanı ve elektrokatalitik aktif metal merkezleri sayesinde elektrokimyasal sensör performansını artıran önemli nanomalzemelerdir. (1). Yüzey baskılı karbon elektrotlar (SPCE), düşük maliyetli, taşınabilir, tek kullanımlık ve seri üretime uygun olmaları nedeniyle günümüzde elektrokimyasal sensör tasarımında yaygın olarak tercih edilmektedir. Küçük örnek hacmi gerektirmeleri ve kolay yüzey modifikasyonu imkânı sunmaları, onları sensör ve biyosensör uygulamaları için avantajlı hale getirmektedir (2). Bu çalışmada, SPCE'ler CuFeCoLDH@MoS₂ ile modifiye edilmiş ve sensör olarak kullanım potansiyeli incelenmiştir. Çalışmada ilk olarak hidrotermal yöntemle CuFeCoLDH@MoS₂ malzemesi sentezlenmiştir. CuFeCoLDH@MoS₂ taramalı elektron mikroskobu (SEM), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve X-ışını kırınımı (XRD) yöntemleriyle karakterizasyonu yapılmıştır. CuFeCoLDH@MoS₂, süspansiyon haline getirilmiş ve SPCE'lerin yüzeyine fiziksel olarak damlatılmıştır (SPCE/CuFeCoLDH@MoS₂). SPCE/CuFeCoLDH@MoS₂ elektrotlarının SEM, FTIR, dönüşümlü voltametri (CV), diferansiyel darbe voltametrisi (DPV) ve elektrokimyasal empedans spektroskopisi (EIS) ile karakterize edilmiştir. SPCE yüzeyindeki CuFeCoLDH@MoS₂'lerin miktar optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Optimum şartlarda hazırlanan SPCE/CuFeCoLDH@MoS₂ elektrotlarının norepinefrin sensörü olarak kullanım potansiyeli incelenmiştir ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: yüzey baskılı karbon elektrotlar, çift katmanlı hidroksitler, biyosensörler.

Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi FF080725B04 no.lu proje ile desteklenmiştir. Katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

1. Raza, W., Ahmad, K., & Oh, T, H, *Chemosensors*, 13(3), 115, 2025.
2. Haroon, N., & Stine, K, J, *Coatings*, 15(10), 1182, 2025.

Poster Sunumu

PS 41

Tek Kullanımlık Poli(Nile Blue)/TiO₂/Au Nanokompozit Temelli Elektrokimyasal Sensör Kullanarak Serumdaki Askorbik Asidin Hızlı Belirlenmesi

Ayşenur YILMAZ KABACA¹, Merve YILMAZ ÇILÇAR², Melike BİLGİ KAMAÇ²

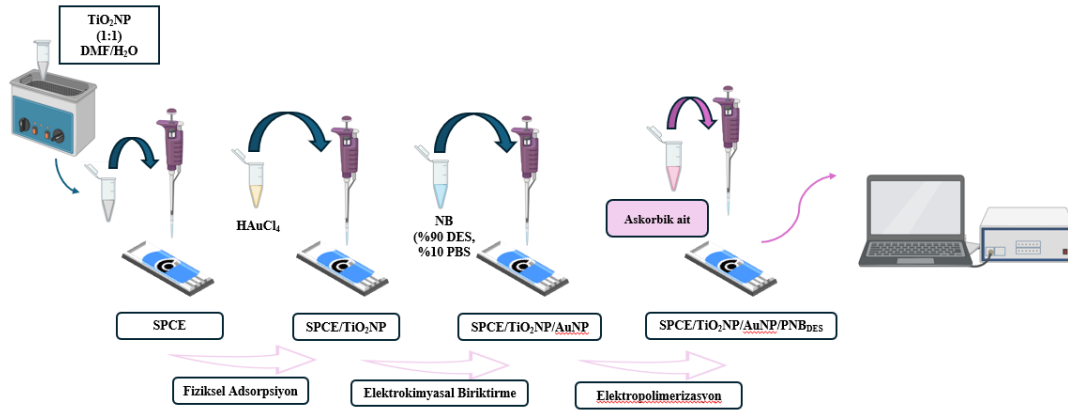
¹Çankırı Karatekin Üniversitesi, Şabanözü Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, ÇANKIRI

²Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ÇANKIRI

melikebilgikamac@gmail.com

Askorbik asit (AA), yaygın olarak C vitamini olarak bilinir ve vücutta, özellikle beyin sıvılarında önemli bir antioksidandır [1]. Biyolojik sıvılardaki AA seviyesinin belirlenmesi, oksidatif stresin izlenmesi ve çeşitli nörolojik durumların anlaşılması açısından kritik öneme sahiptir [2]. Bu nedenle, askorbik asidin hızlı, pratik ve uygun maliyetli bir şekilde tayini büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, AA'nın tayini için tek kullanımlık, hızlı ve pratik bir elektrokimyasal sensör geliştirilmiştir. Yüzey baskılı elektrot (SPCE), ilk olarak titanyum oksit nanopartikülleri (TiO₂NP) ile fiziksel olarak modifiye edilmiş, ardından altın nanopartikülleri (AuNP) elektrokimyasal olarak biriktirilmiş ve son olarak derin ötektik çözücü (DES) içerisinde hazırlanan Nile blue (NB)'nin elektrokimyasal polimerizasyonu ile poly(Nile blue) (PNB_{DES}) filmi oluşturulmuştur. SPCE/TiO₂NP/AuNP/PNB_{DES} sensörünün hazırlanma aşaması Şekil 1'de verilmiştir. SPCE/TiO₂NP/AuNP/PNB_{DES} modifiye elektrotun elektrokimyasal karakterizasyonu dönüşümlü voltametri ve diferansiyel puls voltametri (DPV) metotları ile gerçekleştirilmiştir. Elektrot yüzeyinin morfolojik karakterizasyonu taramalı elektron mikroskobu ile, kimyasal karakterizasyonu ise Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi ve X-ışını kırınımı analizleri ile yapılmıştır. Optimum çalışma şartlarında AA sensörünün analitik karakterizasyonları (doğrusal aralık, tespit limiti, tekrarlanabilirlik, seçilim) DPV ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen sensörün geniş bir doğrusal aralıkta (5–350 µg mL⁻¹) ve düşük bir tespit limitinde (0,0418 µg mL⁻¹) çalıştığını; iyi bir tekrarlanabilirlik (n = 6, RSD: %4,21), yüksek seçicilik ve doğruluk ile AA analizinin gerçekleştirilebildiğini göstermektedir. Geliştirilen elektrokimyasal sensör, ticari kan serumu örneğinde AA tayini için başarıyla kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Askorbik asit, elektrokimyasal sensör, derin ötektik çözücü



Şekil 1.

Kaynaklar:

1. Malik, M., Narwal, V., Pundir, C. S., *Process Biochemistry*, 118, 11-23, 2022
2. Mazzara, F., Patella, B., Aiello G., O'Riordan A., Torino C., Vilasi, A., Inguanta R., *Electrochimica Acta*, 388, 138652, 2021

Poster Sunumu

PS 42

***Soleirolia soleirolia* Ekstresinden Yeşil Sentezle Yöntemiyle Elde Edilen Gümüş Nanoparçacıklar Aracılığıyla Ağır Metallerin Kolorimetrik Tayini**

Mina Sinem TÜRK¹, Buket DEMİRBAĞ¹, Miray AKARTUNA¹, Aydan ELCİ¹

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

aydan.elci@ege.edu.tr

Doğal kaynakların insan faaliyetleri sonucunda bilinçsiz kullanımı sonucu çevreye yayılan ağır metaller gibi kirleticiler, hem çevresel zarara hem de dolaylı olarak insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle, ağır metallerin hassas, hızlı, ucuz ve basit uygulanabilir yöntemlerle tayini büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, çeşitli metal nanoparçacıkların yeşil sentez yöntemi kullanılarak elde edilmesine yönelik çevre dostu, uygun maliyetli ve pratik yöntemler ağır metal sensörü olarak kullanılmıştır [1]. Altın ve gümüş nanoparçacıklar, optik özellikleri nedeniyle kolorimetrik sensör materyali olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *Soleirolia soleirolia* (Arap saçı) bitki özütünün gümüş nanoparçacıkların (AgNP'lar) sentezinde kullanımını incelendi ve kolorimetrik sensör probu olarak kullanımını değerlendirildi. Sentezlenen AgNP'lar geçirimsiz elektron mikroskobu (TEM) görüntülerinden de anlaşılacağı küresel bir şekle sahip ve boyutları 10 ila 30 nm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. 404 nm'deki yüzey plazmon rezonans (SPR) piki, AgNP sentezini doğrulamaktadır. Karakterize edilmiş AgNP'lar, Cr(III), Mg(II), Fe(II), Co(II), Zn(II), Cd(II), Hg(II), Cu(II), Pb(II), Ca(II) ve Mn(II) gibi çeşitli metal iyonlarına karşı incelendi ve Hg(II) metal iyonu için görsel bir renk değişimi gözlemlendi. Ayrıca sentezlenen AgNP'ların gram pozitif *Staphylococcus aureus* (S. aureus) ve gram negatif *Escherichia coli* (E. coli) bakterilerine karşı antibakteriyel aktiviteleri de araştırıldı.

Anahtar Kelimeler: Gümüş nanoparçacık, *Soleirolia soleirolia*, Kolorimetrik sensör, Ağır metal

Kaynaklar:

1. Ying, S., Guan, Z., Ofoegbu, P.C., Clubb, P., Rico, C., He, F., Hong, J., *Environ. Tech. & Inno.*, 26, 102336, 2022.

Poster Sunumu

Nar (*Punica Granatum*) Çekirdeği Özütüyle Yeşil Sentezlenmiş Gümüş Nanomalzemenin Kolorimetrik Sensör Uygulamasında İncelenmesi

^{1,2,*}**Sükrü Gökhan ELÇİ**, ¹**Melisa KÖKEN**, ¹**Şevval YENER**

¹Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

*sukrugokhan.elci@deu.edu.tr

Nanoteknolojideki gelişmelerin artması ile, birçok alanda kullanımı artmıştır. Geleneksel sentez yöntemleri çevre dostu olmadıkları gibi kullandıkları zehirli kimyasallar nedeniyle insan sağlığını tehdit edebilmektedir.[1] Bu nedenle, alternatif olarak ortaya çıkan, verimli, ucuz, çevre dostu ve kolay uygulanabilir yöntem olarak yeşil sentez nanoparçacık üretiminde kullanılmaktadır.[1] Bu çalışmada, yeşil sentez yöntemi kullanarak *Punica Granatum* (Nar)'dan elde edilecek ekstre yardımıyla gümüş nanoparçacıklar (AgNP) elde edilmiştir. Bu parçacıklar kullanılarak bir kolorimetrik sensör sistemi oluşturulmuş ve metaller ile etkileşimleri incelenmiştir. Farklı ağır metaller arasında sistemin cıva metaline özgü yanıt verdiği gözlemlenmiştir.[2] Sonrasında analitik parametreler, kalibrasyon eğrisi, LOD ve LOQ hesaplamalar ile belirlenmiştir. Ayrıca, nanomalzeme ve özüt içeriği, UV-Visible spektroskopi, Geçirimli Elektron Mikroskobu ve kütle spektrometrik analizlerle belirlenmiştir. Sonuçlara göre, parçacıklar yaklaşık 20 nm boyutta küresel şekilde ve yüzey plazmon bandı 422 nm dalga boyunda olup, ekstre içerisindeki malik, sitrik ve gallik asit gibi karboksilik asit içeren ve punikalagin moleküllerinin parçacığın oluşumunda rol aldığı düşünülmektedir. Parçacık sistemi cıvaya karşı lineer bir cevap oluşturmakta ve LOD ve LOQ değerleri sırası ile 0.77 µM ve 2.54 µM'dır. Gerçek örneklerle (çeşme suyu, içme suyu ve deniz suyu) analizde sistemin geri alımları %90'ın üzerindedir.

Anahtar Kelimeler: *Punica Granatum*, Gümüş Nanoparçacık, Metal analizi, Kolorimetrik Sensor, Yeşil sentez

Kaynaklar:

1. Ibrahim NH, Taha GM, Hagaggi NS, Moghazy MA. Green synthesis of silver nanoparticles and its environmental sensor ability to some heavy metals. *BMC chemistry*. 18(7), 2024.
2. Sangaonkar GM, Desai MP, Dongale TD, Pawar KD. Selective interaction between phytomediated anionic silver nanoparticles and mercury leading to amalgam formation enables highly sensitive, colorimetric and memristor-based detection of mercury. *Scientific Reports*. 10(2037), 2020.

Poster Sunumu

Nar Kabuğu ve Limon Yaprağı Ekstresi Kullanarak Yeşil Sentez Yoluyla Bakır ve Çinko Nanopartiküllerinin Sentezi ve Fotokatalitik Etkisinin Araştırılması

Deniz ŞEN¹, Murat ÖZDEMİR¹, Ayşe DİNÇER¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA

murat.ozdemir.797@gmail.com

Son yıllarda yeşil sentez metal oksit nanopartiküllerin üretiminde önemli bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Bu yöntem çevre dostu, ekonomik, verimli, kolay uygulanabilir ve sürdürülebilir bir yöntemdir. Bitkilerin çeşitli kısımlarından (Yaprak, meyve, kök, gövde gibi) elde edilen bitki ekstraktları indirgeyici gücü yüksek fitokimyasallar içermektedir. Bunların etkisiyle pek çok metalin oksitli bileşikleri sentezlenebilmektedir. Bu nanopartiküllere örnek olarak çinko, bakır, demir, gümüş, zirkonyum, kobalt ve titanyum dioksit, nanopartikülleri verilebilir [1]. Bakır ve çinko nanopartikülleri adsorpsiyon, boya-atık giderimi ve ilaç salım sistemleri gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Katyonik bir boya olan metilen mavisi, başta tekstil, boya ve ilaç olmak üzere endüstrinin pek çok alanında renklendirici olarak kullanılmaktadır [2]. Bu boyanın atık sularda bulunması başta suda yaşayan canlılar olmak üzere insan sağlığı için de büyük tehdit oluşturmakta ve bu nedenle giderimi oldukça önemlidir [3].

Bu çalışmada ilk olarak nar kabuğu ve limon yaprakları kurutuldu, toz haline getirildi ve sulu ekstraktları hazırlandı. 0,1 M bakır (II) sülfat pentahidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) ve 0,2 M çinko asetat dihidrat ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) çözeltileri ile bitki ekstraktları belirli oranlarda (1:1, 1:2, 1:3) karıştırıldı. 3 saat 60 °C'de nanopartiküllerin oluşması için bekletildi. Etüvde 60 °C'de kurutmanın ardından, 200 °C'de 4 saat kül fırınında yakıldı. Elde edilen metal nanopartiküllerinin karakterizasyonu XRD, SEM-EDX ve FTIR ile yapıldı. Bakır oksit, çinko oksit ve bakır oksit/ çinko oksit nanopartikülleri model boya olarak seçilen metilen mavisinin fotokatalitik olarak gideriminde kullanıldı. Bakır oksit nanopartiküllerinin, çinko ve bakır/çinko nanopartiküllerine göre daha etkin bir şekilde metilen mavisi boyasının fotokatalitik yıkımını gerçekleştirdiği görüldü.

Anahtar Kelimeler: Limon yaprağı, nar kabuğu, bakır oksit, çinko oksit, fotokatalitik yıkım

Bu çalışma TÜBİTAK–2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri kapsamında desteklenmektedir.

Kaynaklar:

1. Keabadile O.P., Adeyemi O., Aremu A.O., Elugoke S.E., Fayemi O.E., *Nanomaterials*, 10,2502,2020.
2. Bopape D.A., Mathobela S., Matinise N., Motaung D.E., Hintsho-Mbita N.C., *Catalyst*, 13(1),163,2023.
3. Rathi V.H., Jeice A.R., *Biomass Convers. Biorefin*, 14, 18551-18562, 2024.

Poster Sunumu

Ateş Dikeni Meyvesi Ekstraktı Kullanılarak Fe₃O₄ Nanopartiküllerinin Yeşil Sentez Yoluyla Hazırlanması ve Karakterizasyonu

Gizemnur ARIK¹, Ayşe DİNÇER¹

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA

ayse.dincer@cbu.edu.tr

Yeşil sentez yöntemi, metal oksit bileşiklerinin üretilmesinde çevre dostu olması, sürdürülebilir, pratik, ekonomik ve güvenli bir yöntem olması kullanım açısından diğer yöntemlere nazaran daha fazla avantaj sağlamaktadır [1]. Çalışmada ateş dikeni meyvesi ekstraktı kullanılarak yeşil sentez yoluyla Fe₃O₄ eldesi yapılması ve bunun enzim immobilizasyonu, ağır metal giderimi, boya giderimi gibi farklı amaçlar için hazırlanacak taşıyıcılarda kullanımı amaçlandı. Manyetik nanopartiküller, biyouyumlu olmaları ve manyetik alan etkisiyle ortamdan hızlı bir şekilde ayrılabilmesi nedeniyle farklı çalışmalarda kullanım alanı bulmaktadır [2,3].

Çalışmada ilk olarak ateş dikeni bitkisinin sulu ekstraktı hazırlanmıştır. Ekstrakt 1:1 oranında seyreltilmiş ve ortama 2:1 molar oran olacak şekilde FeCl₃. 6H₂O, ve FeSO₄. 7H₂O eklenmiştir. 1 M NaOH kullanılarak ortam pH'ı 11.0'e ayarlanmış ve çözeltinin renginin kahverengi-siyaha döndüğü görülmüştür. 30 dakika karıştırdıktan sonra oluşan Fe₃O₄ partikülleri 10.000 rpm'de santrifüjlenerek çökelek ayrılmıştır. Toplanan çökelekler 70 °C'de 8 saat kurutulup son olarak kül fırında 200°C'de 2 saat boyunca yakılmıştır.

Yeşil sentez yoluyla hazırlanmış olan Fe₃O₄ nanopartikülleri, kitosan-polivinil alkol-Fe₃O₄ kompozit taşıyıcıları hazırlanmasında kullanılmıştır. Kompozit taşıyıcının karakterizasyonu FTIR, SEM, TGA, XRD analizleri, Fe₃O₄ nanopartikülleri için ayrıca VSM ve zeta potansiyel ölçümü ile yapılmıştır. VSM analizi sonucu Fe₃O₄ nanopartiküllerine ait manyetik değer 8,18 emu/g olarak bulunurken, Fe₃O₄ nanopartiküllerine ait elektroforetik zeta potansiyeli $\zeta = -41,6$ mV, mobilitesi -3,262 $\mu\text{mcm/Vs}$ olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yeşil sentez, ateş dikeni meyvesi, Fe₃O₄ nanopartikülleri, kitosan, polivinil alkol

Bu proje çalışması Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 2025-018.

Kaynaklar: (

1. Abbas N., Bekri, I., Cheng, M., Sejri, N., Cheikrouhou, M., Xu, J., Medziagotyra, 2 (2) 144–150, 2022.
2. Bassim, S., Mageed, A.K., AbdulRazak, A.A., Majdi, H. S., Inorganics (Basel)., 10 (12), 1–36, 2022.
3. Cui, J., Tang, X., Ma, Q., Chang, Y., Zhang, Q., Jia, S., Particuology, 90, 98–105, 2024.

Poster Sunumu

“Çal Karası” Üzümünde ICP-OES ile Makro, Mikro ve Eser Element Konsantrasyonlarının Belirlenmesi

Merve GÜZEL¹, Hayri SAĞLAM²

¹Pamukkale Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çivril/DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çivril/DENİZLİ

merveguzel@pau.edu.tr

Üzüm (*Vitis vinifera* L.), dünya çapında en yaygın tüketilen meyveler arasında yer almaktadır. [1]. Türkiye'nin Denizli ilinin Çal ilçesinde en fazla yetiştirilen ve en tanınmış üzüm çeşidi ise “Çal Karası”dır [2]. Bu bölgede, birçok bağ ana yollar boyunca yer almakta olup, trafik faaliyetlerinden kaynaklanan ağır metaller ve eser elementlerle olası kirlenme endişesi yaratmaktadır. Literatürde Çal ilçesindeki üzüm örneklerinde ağır metal içeriklerinin tespitine yönelik bir çalışma rapor edilmemiştir. Bu nedenle, üzümlerin elementel bileşiminin belirlenmesi gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışma, Çal Karası üzüm çeşidinde (*Vitis vinifera* L. cv. Karası) ağır metal kirliliğini değerlendirmek amacıyla, farklı lokasyonlardan toplanan örneklerde İndüktif Olarak Eşleştirilmiş Plazma Optik Emisyon Spektroskopisi (ICP-OES) yöntemiyle makro (Na, K, Ca, Mg), mikro (Fe, Mn, Cu, Zn) ve eser element (As, Hg, Pb, Cd, Cr) konsantrasyonlarının belirlenmesini ve istatistiksel analizini kapsamaktadır. Bu kapsamda, ilk olarak daha önce dikimi yapılan arazilerde üzüm fenolojisi takip edilmiş; hasat döneminde (Ağustos ayı) yol kenarı (ağır metal maruziyeti yüksek), iç bağ (pestisit kullanımı düşük) ve referans alanlardan toplam 15 adet örnek toplanmıştır. Örnekler yaş olarak ön işleme tabi tutulmuş, mikrodalga cihazı ile çözünürleştirilmiştir. Hazırlanan numuneler ICP-OES cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular istatistiksel analiz açısından da değerlendirmiş ve lokasyonlar arasında (özellikle yol kenarı) önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ($P<0,05$). Bu bulgular, Çal Karası üzümünde ilk elemental veri setini oluşturmakta, yerel üzüm çeşitinde çevresel risk haritası çizmekte ve insan sağlığı risklerini değerlendirmeye ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çal Karası üzümü, gıda güvenliği, ICP-OES, ağır metal, istatistiksel analiz

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi BAP birimi tarafından “2024BSP004” numaralı proje ile desteklenmektedir.

Kaynaklar:

1. Torregrosa, L., Violet, S., Adivèze, A., Iocco-Corena, P. Thomas Mark R., *Agrobacterium* Protocols (Chapter 15), Springer Nature, 177–194, 2015.
2. Kadioğlu Y., *Doğu Coğrafya Dergisi*, 13 (20), 141 – 161. 2008.

Poster Sunumu

PS 47

Sildenafil Sitrat ve Tadalafil'in Çok Duvarlı Karbon Nanotüplerle Modifiye

Edilmiş Camsı Karbon Elektrot Kullanarak Elektrokimyasal Tayini

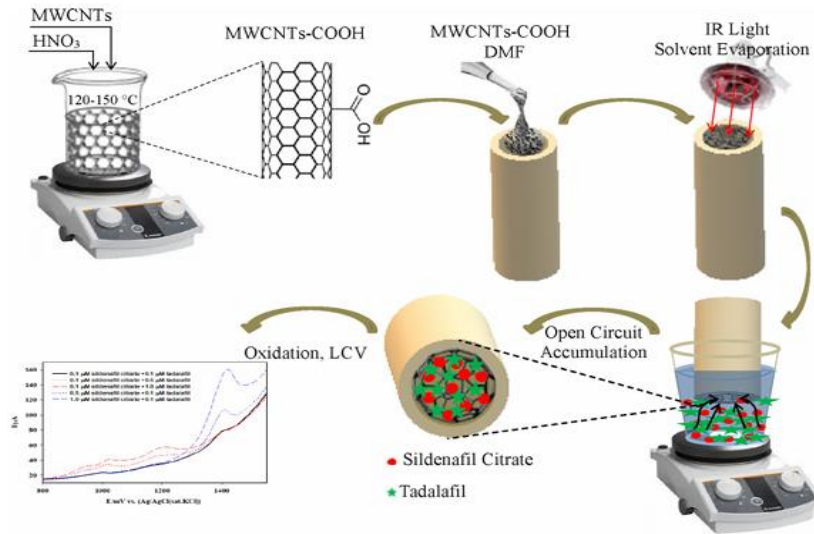
Mertcan ÖKSÜZ, Mustafa CİTTAN, Kenan DOST

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA

mertcan.oksuz@cbu.edu.tr

Erektile disfonksiyon, cinsel aktivite için yeterli ereksiyonun sağlanamaması ve/veya sürdürülememesi durumunun süreklilik kazanması biçiminde tanımlanır [1,2]. Erektile disfonksiyonun tedavisinde vardenafil, sildenafil, avanafil, udenafil, mirodenafil ve tadalafil gibi sentetik fosfodiesteraz 5 (PDE5) enzim inhibitörleri kullanılmaktadır [3]. Sentetik PDE5 enzim inhibitörlerinin rastgele dozlarda karıştırıldığı geleneksel bitkisel ürünler halk sağlığını tehlikeye atmaktadır. Bu nedenle, bu bitkisel ürünlerde PDE5 enzim inhibitörlerinin tayini için analitik yöntemlerin geliştirilmesi hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, en popüler sentetik PDE5 enzim inhibitörleri olan sildenafil sitrat ve tadalafilin yan yana tayini üzerine elektroanalitik bir yöntemin geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Sildenafil sitrat ve tadalafilin adsorptif sıyırma doğrusal taramalı voltammetrik yöntemi ile yan yana tayininde, çalışma elektrodu olarak karboksilik çok duvarlı karbon nanotüplerle modifiye edilmiş camsı karbon elektrot kullanılmıştır. Her iki analit de adsorpsiyon afiniteleri nedeniyle modifiye edilmiş elektrot yüzeyine kendiliğinden birikmiştir. Bu analitler için elde edilen geri dönüşümsüz oksidasyon sinyalleri analitik sinyaller olarak kullanılmıştır. Sildenafil sitrat ve tadalafilin elektrokimyasal davranışı döngüsel voltammetri kullanılarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen voltammetrik yöntem, sildenafil sitrat ve tadalafil için sırasıyla 0.9997 ve 0.9985 korelasyon katsayılarıyla 0.01–0.50 Mm aralığında doğrusaldır. Her iki analit için yöntemin LOQ değerleri 0.01 Mm olarak belirlenmiştir. Yöntemin gün içi ve günler arası tekrarlanabilirliği tüm durumlarda %10 RSD'dan düşüktür. Her iki analit için geri kazanım değerleri %83 ile %94 arasında değişmiştir. Geliştirilen voltammetrik yöntemin uygulanabilirliği, iki farklı spiked örnekte (enerji içeceği ve geleneksel bitkisel ürün) analitlerin kantitatif tayini ile gösterilmiştir. Ayrıca, açıklanan yöntem sildenafil sitrat ve tadalafilin yan yana tayini için ilk elektrokimyasal yöntem olup, mevcut kromatografik tekniklere etkili bir alternatif sunmaktadır.



Anahtar Kelimeler: fosfodiesteraz 5 enzimi inhibitörleri, erektile disfonksiyon, sildenafil sitrat, voltammetri, çok duvarlı karbon nanotüp

Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi proje numarası: 2018/108.

Kaynaklar:

1. Çimen, S., Erektile Disfonksiyon Hastalarında Fosfodiesteraz Tip 5 İnhibitörleri ile Tedavide Sonuçların ve Tedaviye Hasta Uyumunun Değerlendirilmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 2006.
2. Özdebakoglu, O., Vasküler Erektile Disfonksiyonu Olan Hastaların Arteriyel Sertlik ve Kardiyak Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi, Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, 2010.
3. Bortolini, C., Pivato, A., Bogialli, S., Pastore, P., *ABC*, 20, 6207-6216, 2015.

Poster Sunumu
PS 48

Atık Sigara İzmaritlerinden Elde Edilen Aktif Karbon Türleri ile Cr(VI) Adsorpsiyonu

Türkay DURU¹, Gözde Duman TAÇ¹, Yasemin İşlek COŞKUN¹, Nur AKSUNER¹

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Bornova, İZMİR

turkay.duru@ege.edu.tr

Krom, birçok endüstriyel prosesin yaygın bir bileşeni olup çevreye kontrolsüz bir şekilde salındığında ciddi kirlilik sorunlarına yol açabilen toksik bir ağır metaldir. Özellikle sulu ortamlarda bulunan altı değerlikli krom iyonlarının [Cr(VI)] yüksek hareketliliği ve toksisitesi nedeniyle giderimi çevresel açıdan büyük önem taşımaktadır [1]. Bu çalışmada, Cr(VI) iyonlarının giderimi adsorpsiyon yöntemi ile incelenmiştir.

Adsorban olarak atık sigara izmaritlerinden aktif karbon (AK) elde edilmiştir. Aktivasyon işlemi için, oranı sigara izmariti (g) / KOH (g) = 1:3 olacak şekilde KOH çözeltisi hazırlanmış ve izmaritlere iyice emdirilmiştir. Ardından, 105 °C 'lik etüvde tamamen kurutulan sigara izmaritleri, N₂(g) akışı altında 800 °C sıcaklıkta 60 dakika boyunca inert ortamda piroliz işlemine tabi tutulmuştur.

Ayrıca, bu aktif karbon üzerine uygulanan sıfır değerlikli demir indirgenmesi ile modifikasyon işlemi sonucunda ikinci bir adsorban (nSDD@AK) elde edilmiştir. Bu adsorbanın eldesi, AK 'un bir kısmının FeSO₄·7H₂O çözeltisi ile karıştırılması ve ardından NaBH₄ çözeltisi ile inert ortamda indirgenmesi sonucu gerçekleştirilmiştir. Böylece elde edilen iki farklı adsorbanın Cr(VI) giderim performansları karşılaştırılmıştır.

Farklı pH değerleri, adsorban dozu, temas süresi, sıcaklık ve başlangıç derişimi gibi parametrelerin adsorpsiyon verimine etkileri incelenmiştir. Buna ek olarak, adsorpsiyon sürecine ilişkin termodinamik, kinetik ve izoterm hesaplamaları yapılmış ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir.

Rejenerasyon ve girişim deneyleri gerçekleştirilerek adsorbanın yeniden kullanılabilirliği ve seçiciliği araştırılmıştır. Örneklerdeki Cr(VI) derişimi, Cr(VI)'nın 1,5-difenilkarbazid bileşiği ile oluşturduğu menekşe renkli kompleksin 540 nm'de UV-Vis spektrofotometresi ile ölçülmesi yoluyla tayin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: krom, adsorpsiyon, aktif karbon

Bu yüksek lisans tez projesi, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. (Proje No:32584)

Kaynaklar:

1. Sinha, R., Kumar, R., Sharma, P., Kant, N., Shang, J., Aminabhavi, T. M., *Journal of Environmental Management*, 317, 115356, 2022.

Poster Sunumu

Kestane Kabuğu Biyokömürünün Zn/Fe Katmanlı Çift Hidroksitlerle Fonksiyonelleştirilmesi: Sulu Çözeltilerden Fosfat Adsorpsiyonu ve Toprakta Ağır Metal Stabilizasyonu

Fatma Asya TURFAN^{1*}, Duygu ÖZDEŞ²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

f.asyaturfan@gmail.com

Artan nüfus, yoğun tarımsal faaliyetler ve endüstriyel uygulamalar sonucu hem su kaynaklarında fosfat kirliliği hem de topraklarda ağır metal birikimi önemli çevresel sorunlar arasında yer almaktadır [1]. Bu çalışmada, kestane kabuğu biyokömürünün Zn/Fe katmanlı çift hidroksitlerle (LDH) fonksiyonelleştirilmesiyle elde edilen kompozit bir adsorbanın sulu çözeltilerden fosfat giderimi ve fosfat yüklü adsorbanın toprakta ağır metal stabilizasyonuna etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Kestane kabuğundan elde edilen biyokömür; geniş yüzey alanı, yüzey fonksiyonel grupları ve düşük maliyetli, yenilenebilir bir biyokütle kaynağı olması nedeniyle çevresel uygulamalar için önemli avantajlar sunmaktadır [2]. Ayrıca biyokömürün katmanlı çift hidroksitlerle modifiye edilmesi, yüzey aktif merkezlerini artırarak adsorpsiyon performansının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır [3].

Çalışmanın ilk aşamasında, kestane kabuğu biyokömürü Zn/Fe-LDH ile modifiye edilerek kompozit adsorban sentezlenmiş ve adsorban çeşitli tekniklerle karakterize edilmiştir. Elde edilen adsorbanın sulu çözeltilerden fosfat adsorpsiyon performansı incelenmiştir. Adsorpsiyon deneylerinde pH, denge süresi, adsorban miktarı, başlangıç fosfat derişimi ve yabancı iyonların etkisi gibi parametreler değerlendirilmiştir. Elde edilen verilere göre pH 3.0'da 120 dakikalık denge süresinde %90 üzerinde adsorpsiyon verimine ulaşıldığı görülmüştür. Deneyel veriler kullanılarak adsorpsiyon kapasitesi belirlenmiş ve sistemin adsorpsiyon davranışı çeşitli izoterm ve kinetik modeller uygulanarak ortaya konulmuştur.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise fosfat adsorplamış Zn/Fe-LDH ile fonksiyonelleştirilmiş kestane kabuğu biyokömürünün toprak ortamında ağır metal stabilizasyonu üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla çeşitli ağır metaller ile yapay olarak kirletilmiş toprak örneklerine fosfat yüklü adsorban uygulanmış ve belirli inkübasyon süresi sonunda topraktaki çözünür metal fraksiyonları belirlenmiştir. Toprakta ağır metal hareketliliğinin azalması, adsorbanın stabilizasyon etkinliğinin göstergesi olarak değerlendirilmiştir.

Elde edilecek sonuçların, hem fosfat kirliliğinin giderilmesi hem de ağır metal kirlenmiş toprakların iyileştirilmesi açısından biyokömür tabanlı kompozit malzemelerin çevresel uygulamalarda kullanılabilirliğine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, biyokömür, fosfat, Zn/Fe katmanlı çift hidroksit

Kaynaklar:

- 1.Li, Y., Wang, J., Guo, Z., Ouyang, X., Ju, P., Yin, H., *J. Environ. Chem. Eng.*, 14 (1), 120955, 2026.
- 2.Guo, X., Zhu, L., Xu, X., Ma, M., Zou, G., Wei, D., *J. Clean. Prod.*, 370, 133526, 2022
- 3.Zhang, L., Zhang, C., Zhang, C., Li, W., Zhou, Y., Wang, Y., Du, G., *Sci. Rep.*, 15, 32105, 2025.

Poster Sunumu

Parafin Esaslı Faz Değiştiren Maddelerin Termal Performansının Artırılmasında Grafen Oksit ve İndirgenmiş Grafen Oksit Katkısının Etkisi ve Karakterizasyonu

∞
Ezgi Zekiye AKTÜRK¹, Çağla URAL AYTUNA¹, Beril ATMACA¹, Tolga DURAN¹

∞
¹ Mercan Kimya, DENİZLİ

∞
ezgi.akturk@mercankimya.com.tr

∞
Parafin esaslı faz değiştiren maddeler (PCM), yüksek gizli ısı depolama kapasiteleri, kimyasal kararlılıkları ve uygun maliyetleri nedeniyle termal enerji depolama sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Erime ve katılaşma süreçleri sırasında büyük miktarda gizli ısı depolayabilmeleri sayesinde güneş enerjisi sistemleri, binalarda ısı yönetimi ve endüstriyel atık ısı geri kazanımı gibi birçok alanda önemli avantajlar sunmaktadır. Ancak parafinin düşük termal iletkenliği, enerji şarj ve deşarj hızlarını sınırlayan temel bir dezavantajdır [2]. Son yıllarda yapılan çalışmalar, grafen oksit (GO) ve indirgenmiş grafen oksit (rGO) gibi karbon bazlı nanomalzemelerin yüksek termal iletkenlikleri sayesinde bu sorunun azaltılabileceğini ve PCM performansının iyileştirilebileceğini göstermektedir [3].

Bu çalışmada, parafin bazlı faz değişim malzemelerinin (PCM) termal iletkenliğini ve enerji depolama kapasitesini geliştirmek amacıyla GO ve rGO nano-takviyeleri içeren hibrit kompozitler hazırlanmıştır. GO ve rGO nanomalzemeleri parafin matrisi içerisine ağırlıkça %0.5, %1.0 ve %2.0 oranlarında homojen şekilde disperse edilmiştir. Parafinin karbon zinciri dağılımı ile düz zincirli ve izo yapılı bileşenlerin oranları GC-MS analizi kullanılarak belirlenmiştir. Numunelerin morfolojik ve yapısal özellikleri FESEM, FTIR ve XRD analizleri ile karakterize edilmiş; termal davranışları ve faz değişim özellikleri ise termal iletkenlik ölçümleri ve DSC analizleri kullanılarak incelenmiştir.

Sonuçlar, nano-takviye ilavesinin özellikle %2.0 ağırlık oranında termal iletkenliği belirgin şekilde artırdığını göstermiştir. GC-MS sonuçları ise parafinin düşük uçuculuk ve yüksek termal kararlılığa sahip olduğunu doğrulamıştır. Bu bulgular, GO/rGO takviyeli hibrit parafin esaslı PCM'lerin verimli ve sürdürülebilir termal enerji depolama uygulamaları için umut verici olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Parafin, Faz Değiştirici Malzeme, Grafen, Grafen Oksit, Termal İletkenlik

Kaynaklar:

1. Bharathiraja, R., Ramkumar, T., Selvakumar, M., Radhika, N., *Renew. Energy*, 222, 119986, (2024).
2. Fan, L., Khodadadi, J. M., *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 15(1), 24-46, (2011).
3. Zeitoun, M., Adel, M., Abulfotouh, F., Ebrahim, S., *J. Energy Storage*, 38, 102512. (2021).

Poster Sunumu

Sentetik ve Petrokimyasal Wax Emülsiyonlarının Fizikokimyasal Davranışlarının Karşılaştırılması

Cağla URAL AYTUNA¹, Ezgi Zekiye AKTÜRK¹, Beril ATMACA¹, Tolga DURAN¹

¹ Mercan Kimya, Ar-Ge Merkezi, DENİZLİ

cagla.aytuna@mercankimya.com.tr

Wax emülsiyonları; kaplama, tekstil, kağıt ve orman endüstrilerinde yüzey özelliklerini iyileştirmek amacıyla yaygın olarak kullanılan dispersiyon sistemleridir. Yüksek içerikli parafin wax emülsiyonlarının uygun emülgatör sistemleri ve karıştırma süreleri ile stabilize edilebildiği, partikül boyutlarının ise hazırlama parametrelerine bağlı olarak nano-mikrometre aralığında değiştiği rapor edilmiştir [1]. Ayrıca, parafin wax içeriğinin ve oluşan kristal ağ yapısının dayanıklılığının, emülsiyon stabilitesi ve reolojik davranışlar üzerinde belirleyici bir etki oluşturduğu bildirilmiştir [2]. Fischer-Tropsch (FT) sistemlerinde ise su ve wax arasındaki etkileşimlerin, gözenekli yapıdaki faz davranışlarını ve moleküler hareketliliği değiştirerek emülsiyon karakteristiğini şekillendirebileceği belirtilmektedir [3].

Bu çalışmanın amacı, sentetik kökenli Fischer–Tropsch wax emülsiyonları ile petrokimyasal bazlı parafin wax emülsiyonlarının fizikokimyasal davranışlarını karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmada iki farklı noniyonik emülgatör (Tween 80 ve Span 80) ve üç farklı emülgatör derişimi (%3, %5 ve %7) kullanılmıştır. Toplam wax + emülgatör oranı %30 sabit tutulacak şekilde wax derişimleri sırasıyla %27, %25 ve %23 olarak belirlenmiştir. Ham waxların termal davranışları diferansiyel taramalı kalorimetri (DSC) ile, karbon zincir dağılımı ise gaz kromatografisi-kütle spektrometrisi (GC-MS) ile incelenmiş, moleküler yapı karakterizasyonu Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile gerçekleştirilmiştir. Emülsiyonların partikül boyutu ve dağılımı parçacık boyutu analizörü (PSA) ile belirlenmiş, ayrıca emülgatör tipi ve derişiminin pH, viskozite ve iletkenlik üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, Span 80 içeren parafin ve sentetik wax sisteminde kararlı bir emülsiyon oluşmamıştır. Tween 80 içeren FT wax emülsiyonlarında ortalama partikül boyutu (d_{0.5}) 1.47 µm belirlenirken, parafin wax sistemlerinde bu değer ortalama 1.18 µm olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fischer-Tropsch wax, parafin wax emülsiyonu, noniyonik emülgatörler, fizikokimyasal karakterizasyon, emülsiyon stabilitesi

Kaynaklar:

1. Fitroturokhmah, A., Kusumaningrum, R., Sinaga, G.S.T., Widayatno, W.B., Wismogroho, A.S., Noviyanto, A., Amal, M.I., IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng., 578 (1), 012040, 2019.
2. Xia, X., Zhao, Z., Cai, W., Li, C., Yang, F., Yao, B., Sun, G., Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp., 652, 129815, 2022.
3. Zheng, Q., Brown, J.L., Mantle, M.D., Sederman, A.J., Baart, T.A., Guédon, C.M., Gladden, L.F., APCATA., 572, 142-150, 2019.

Poster Sunumu

Ca₃Co₄O₉ Nanopartikül Esaslı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyonu Sonrası Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde Nikel Tayini

**İrem KARANİS^{1*}, Buse Tuğba ZAMAN¹, Hilal AKBIYIK¹, Kübra SAĞLAM¹, Sezgin
BAKIRDERE^{1,3}**

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

³ Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Çankaya, ANKARA

karanisirem@gmail.com

Nikel elementinin kendine özgü fiziksel ve kimyasal özellikleri sayesinde nikel, modern metalurjide alaşım üretimi, elektrokaplama, nikel-kadmiyum pil üretimi ve kimya ve gıda endüstrisinde katalizör olarak birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu durum sonucunda üretim, geri dönüşüm ve bertarafın tüm aşamalarında nikel ve ikincil ürünlerinin çevreyi kirletmesine kaçınılmaz olarak yol açmaktadır [1]. Maruz kalınan doz ve süreye bağlı olarak, immünotoksik ve kanserojen bir ajan olarak değerlendirilen Ni, dermatit, kardiyovasküler hastalıklar, akciğer fibrozu ve gırtlak kanseri gibi çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilir [2]. Bu nedenle, nikelin doğru ve kesin tayini olası sağlık sorunlarının belirlenmesi ve önlenmesinde kilit rol oynamaktadır. Bu çalışmada, kalsiyum kobaltit (Ca₃Co₄O₉) nanopartikülleri yardımıyla katı faz ekstraksiyon metodu ile eser miktarda nikel tayini gerçekleştirilmiştir. Kalsiyum kobaltit nanopartiküllerinin kullanımı nikel metalinin önderiştirilmesini mümkün kılıp daha düşük tayin sınırlarında gözlemlenmiştir. Nikel, alevli atomik absorpsiyon spektrofotometre ile tayin edilmiştir. Optimal koşullar, deneysel optimizasyon çalışmaları ile geliştirilmiştir. pH 9.0 tampon çözeltisi yardımıyla örneklerin pH'sı ayarlanmıştır. Metotta, 40 mg nanopartikül 30 saniye vorteks yardımıyla çözeltiye dağıtılmıştır. Ekstraksiyon sonrasında, 1.0 M HNO₃ çözeltisi ile desorpsiyon gerçekleştirilmiştir. Optimizasyon işlemleri sonucunda, kabul edilebilir doğrusalılıkta gözlemlenebilir limit ve tayin limiti µg/L seviyelerinde elde edilmiştir. Antarktika insanlar tarafından dokunulmamış bölge olarak düşünülmesine rağmen insan kirliliğine maruz kalmış bir bölgedir [3]. Doğruluğun belirlenmesinde örnek matriks olarak Antarktika Kıtası okyanusundan toplanmış iki farklı su örneği kullanılmıştır. Geliştirilen yöntemde okyanus yoğun tuzlu matriksinden gelen sapma azaltılmak hedeflenmiş, bu nedenle optimal koşullarda hazırlanan okyanus suyu örneklerinde matriks eşleştirme kalibrasyon metodu uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Katı faz ekstraksiyonu, Alevli atomik absorpsiyon spektrofotometrisi, Nikel, Antarktika

Bu çalışma 1919B012465031 başvuru numaralı Tübitak–2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında desteklenmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan okyanus suyu numuneleri 123G031 numaralı TÜBİTAK 1001Kutup projesi kapsamında gerçekleştirilen 9. Antarktika Bilim Seferi'nden elde edilen numunelerdir.

Kaynaklar:

1. Genchi, G., Carocci, A., Lauria, G., Sinicropi, M. S. Catalano, A., *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17(3), 679, 2020.
2. Rafati Rahimzadeh, M., Rafati Rahimzadeh, M., Kazemi, S., Moghadamnia, A. A., *Hum. Exp. Toxicol.*, 44, 2025.
3. Zaman, B.T., Bozyiğit, G.D., Şaylan, M. Koçoğlu, S., Kartoğlu, B., Aydın, E.S., Girgin, A., Borahan, T., Oflu, S., Kılınç, Y., Bakırdere, E.G., Bakırdere, S., *Environ Sci Pollut Res* 31, 10920–10933, 2024.

Poster Sunumu

PS 53

Nanede Bulunan Bakır ve Çinko Elementlerin ICP-OES İle Tayini: Sürekli Ardışık Ekstraksiyon (in-vitro) ve Klasik (Batch) Ekstraksiyon Yöntemleri İle Biyoyararlanımlarının Değerlendirilmesi

Dilek BAKIRCIOĞLU¹, Yasemin BAKIRCIOĞLU KURTULUŞ¹, Önder SARP¹

¹Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, EDİRNE

dbakircioglu@trakya.edu.tr

Baharat olarak kullanılan nane numunelerindeki bakır ve çinko elementlerini tayin etmek ve bu elementlerin biyoyararlanımını gerçek zamanlı olarak değerlendirmek amacıyla, ilk kez indüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektroskopisi (ICP-OES) ile birleştirilmiş yeni bir çevrimiçi sürekli akışlı ekstraksiyon (COFL) metodu [1] geliştirilmiştir. Nanede bulunan Cu ve Zn elementlerinin biyoyararlanım değerlendirilmesi, çevrimiçi sistem kullanılarak üç ardışık aşamada (tükürük, mide ve bağırsak sindirimi) gerçekleştirildi. Toplam mineral konsantrasyonu ve in vitro biyoyararlanım, ICP-OES ile ölçüldü. İnsan fizyolojisine göre belirlenen ekstraksiyon süreleri, tükürük için 5 dakika, mide ve bağırsak sıvıları için ise her biri 20 dakika olarak uygulandı. Baharat numunelerindeki toplam element konsantrasyonları ile COFL metodu ve klasik batch yöntemi yöntemlerinden sonra kalan fraksiyon, mikrodalga ekstraksiyon yöntemi kullanılarak belirlendi. Nane numunelerinde toplam element konsantrasyonları Cu ve Zn için $8,48 \pm 2,40$ mg/kg ve $11,1 \pm 1,96$ mg/kg olarak ölçülürken, biyoyararlanım sırasıyla ağız fazında $Zn > Cu$, mide fazında $Zn > Cu$ ve bağırsak fazında $Cu > Zn$ olarak belirlendi. COFL ve Batch ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen biyoyararlanabilir ve kalıntı fraksiyonlarının toplamından (kütle dengesi) elde edilen toplam element değerlerini karşılaştırmak için Student's t-testi kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyoyararlanım, in-vitro Ekstraksiyon, Nane, Sürekli Akış Ekstraksiyon Metodu, ICP-OES

Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası:2018/287

Kaynaklar:

1. Lord, H., LeBlanc, K. L., Koch, I., Mester, Z., Beauchemin, D. J Food Compost Anal 150, 108866, 2026.

Poster Sunumu

Bitkisel Droglarda Adulterasyonun Saptanmasında Yapay Zekâ ve Kemometrik Eser Analiz Yaklaşımları

Fethi GEÇİMLİ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Tavas Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, DENİZLİ

fgecimli@pau.edu.tr

Bitkisel droglar, küresel talep artışı, yüksek ekonomik değer ve tedarik zinciri zayıflıkları nedeniyle adulterasyona (tağşiş) en açık ürün gruplarından biridir ve bu durum kalite, güvenilirlik ve terapötik etkinlik açısından önemli riskler doğurmaktadır [1,2]. Geleneksel tek belirteçli analitik yöntemlerin, özellikle işlenmiş veya toz hâline getirilmiş materyallerde karmaşık adulterasyon örüntülerini belirlemedeki yetersizliği, daha gelişmiş doğrulama sistemlerini gerekli kılmaktadır [2]. Bu çalışmanın amacı, bitkisel ürünlerin kalite kontrolünde kullanılan analitik kimya teknikleri ile kemometrik ve yapay zekâ temelli modellerin karşılaştırmalı performansını değerlendirmek, en yüksek doğruluk ve duyarlılığı sağlayan teknolojik kombinasyonları belirlemek ve bütüncül bir metodolojik çerçeve ortaya koymaktır [3–5]. Bu kapsamda, 2010–2025 yılları arasında Web of Science, Scopus, PubMed, Google Scholar, Elsevier ScienceDirect, SpringerLink ve Wiley Online Library veri tabanları nda yayımlanan toplam 139 araştırma makalesi sistematik olarak incelenmiştir. Literatür taramasında geleneksel veri tabanlarına ek olarak Elicit, SciSpace, Consensusgibi yapay zekâ destekli akademik araçlardan yararlanılmıştır.İncelenen çalışmalar, NIR ve FTIR gibi titreşimsel spektroskopi tekniklerinin, CNN ve SVM gibi makine öğrenmesi modelleri ile birleştirildiğinde %95'in üzerinde ve bazı uygulamalarda %100'e yaklaşan sınıflandırma doğruluğu sağladığını göstermektedir [6–9]. UHPLC ve LC-MS/MS tabanlı metabolomik yaklaşımlar, %3'ün altındaki adulterant düzeylerinin tespitine olanak tanımaktadır [10,11]. Veri füzyonu ve Vision Transformer tabanlı modellerin ise model sağlamlığını %99 seviyesine çıkardığı belirlenmiştir [9,12].Analitik kimya, kemometri ve yapay zekânın entegrasyonu, bitkisel ilaç güvenliğinde önemli bir paradigma dönüşümünü temsil etmekte olup, tağşişle mücadelede yüksek verimli ve ölçeklenebilir kalite kontrol sistemlerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır [3,5].

Anahtar Kelimeler: Bitkisel drog, adulterasyon, kemometri, yapay zekâ, parmak izi analizi

Kaynaklar:

1. Devi, S., Advancements in Quantitative and Qualitative Methods for Quality Control of Herbal Drugs: A Comprehensive Review, *Pharmacogn. Res.*, 17(2), 411–415, 2025.
2. Ichim, M.C., Scotti, F., Booker, A., Quality evaluation of commercial herbal products using chemical methods, *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 64(13), 4219–4239, 2024.
3. Shen, Y., Du, H., Quality Control of Herbal Medicine Based on Analytical Techniques and Machine Learning: Current Advances and Future Perspectives, *Phytochem. Anal.*, 0(0), 1–19, 2026.
4. Fattahi, S.H., Kazemi, A., Seyfari, Y., Accurate Detection of Safflower Adulteration in Saffron by ATR-FTIR Spectroscopy and Feature Selection and Machine Learning Algorithms, *J. Food Meas. Charact.*, 19, 6295–6309, 2025
5. Kirova, G.K., Advances in Analytical Methods for Quality Control and Authentication of Nutraceuticals: A Comprehensive Review, *Nutraceuticals*, 6(1), 5, 2026.
6. Chen, S.Y., Low, C.Y., A Rapid Approach for Discriminating *Ganoderma* Species Using Attenuated Total Reflectance-Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR) Spectroscopy Integrated with Chemometric Analysis and Convolutional Neural Network, *Front. Chem.*, 13, 1655760, 2025.
7. Han, J., Hu, Q., Wang, Y., Rapid and Accurate Identification of *Dendrobium* Species Using FT-IR, FT-NIR, and Data Fusion with Machine Learning, *Ind. Crops Prod.*, 234, 121637, 2025.
8. Liu, X., Liu, X., Machine Learning and Chemometric Methods for High-Throughput Authentication of 53 Root and Rhizome Chinese Herbal Using ATR-FTIR Fingerprints, *J. Chromatogr. B*, 1260, 124630, 2025.
9. Elaraby, M., Ali, H., Zhou, B., Fonseca, J.M., Digging for gold: evaluating the authenticity of saffron (*Crocus sativus* L.) via deep learning optimization, *Front. Hortic.*, 2, 1225683, 2023.
10. Wang, J.W., Liu, X.K., Huang, F., Xu, Y.B., Integrating Non-Targeted Metabolomics and Machine Learning for Comprehensive Phytochemical Profiling and Intelligent Discrimination of *Acorus tatarinowii* and Its Adulterants, *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 248, 117415, 2026.
11. Zhang, Y., Guo, X., Wan, L., Zhang, J., Jing, W., Li, M., Cheng, X., Wei, F., Adulteration Identification of *Angelica Sinensis* Radix Based on Molecular Matrix Characteristics, *Foods*, 14(17), 3005, 2025.
12. Xing, W., Wang, X., Ma, Z., Xing, Y., Dun, X., Cheng, X., Rapid Discrimination of *Platycodonis radix* Geographical Origins Using Hyperspectral Imaging and Deep Learning, *Optics*, 6(4), 52, 2025.

Poster Sunumu
PS 55

Yeşil Yöntemle Sentezlenen Ag-Katkılı CaTiO₃ Katalizörlerinin Sulu Çözeltilerden Cr(VI) Giderimindeki Fotokatalitik Performansının Değerlendirilmesi

Duygu YILMAZ^{1*}, Naser GHASEMIAN², İlknur ALTIN¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON, Türkiye

²Bonab üniversitesi, Kimya Mühendisliği, BONAB, İran

duyguyilmaz690@gmail.com

Krom, endüstriyel faaliyetler sonucu su ortamlarında biriken ve özellikle altı değerli formu Cr(VI) ile yüksek toksisite gösteren önemli bir kirleticidir. Deri tabaklama, elektro kaplama, boya-pigment üretimi ve metal işleme gibi sektörlerden kaynaklanan deşarjlar, yüzey sularındaki Cr(VI) seviyelerini artırarak çevresel ve sağlık açısından ciddi riskler oluşturmaktadır [1]. Cr(VI), yüksek çözünürlüğü ve biyo-bozunur olmaması nedeniyle mutajenik ve kanserojen etkilere sahipken, Cr(III) nispeten daha düşük toksisiteye sahiptir. Dünya Sağlık Örgütü, içme sularında Cr(VI) için maksimum 50 µg/L sınırını önermektedir [2, 3]. Bu nedenle Cr(VI)'nın atık sulardan etkin biçimde uzaklaştırılması kritik önem taşımaktadır. Güncel uygulamalarda adsorpsiyon, elektrokoagülasyon, iyon değişimi ve kimyasal çöktürme gibi yöntemler kullanılmakla birlikte, maliyet, çamur oluşumu ve seçicilik gibi sınırlılıklar daha yenilikçi ve çevre dostu giderim stratejilerine olan ihtiyacı ortaya koymaktadır [4].

Bu çalışmada soğan kabuğu ekstraktları kullanılarak ve görünür bölge ışınları ile gümüş nitrattan gümüş nanopartikülleri yeşil sentez yaklaşımıyla hazırlanmıştır. Gümüş nanopartikülleri, mikrodalga destekli hidrotermal yöntemle sentezlenen CaTiO₃ katalizörüne kütlece %1, %3 ve %5 oranında yüklenmiştir. Sentezlenen Ag-CaTiO₃ katalizörleri X-ışınları kırınımı, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskobu ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi yöntemleriyle karakterize edildi. Ag-CaTiO₃ katalizörleri kullanılarak görünür bölge ışınlarıyla fotokatalitik yöntemle sulu çözeltilerde Cr(VI) ağır metalinin giderim çalışmaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: CaTiO₃ katalizörü, yeşil sentez, Ag nanopartikülleri, Cr(VI) giderimi

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: FBA-2025-16014).

Kaynaklar:

1. Korak, J.A, Huggins, R., Arias-Paic P, Water Res 118 (2017) 141-151.
2. Du, X.D, Yi, X.H, Wang, P, Zheng, W, Deng, J, Wang, C.C, Chem Eng J 356 (2019) 393-399.
3. Bao C, Chen M, Jin X, Hu D, Huang Q J Mol Liq 279 (2019) 133-145.
4. Li J, Liu Z, Zhu Z.J, Alloys Compd 636 (2015) 229-233.

Poster Sunumu

Çinko Ftalosiyanın ile Modifiye ZnO Nanopartiküllerin Sentezi, Karakterizasyonu ve Cr(VI) Metalinin Fotokatalitik İndirgenmesinde Kullanımı

Tuba ŞAHİN^{1*}, Sarah AHMED¹, İlknur ALTIN¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON, Türkiye

sahintuba129@gmail.com

Fotokataliz, yarı iletken nanomalzemeler kullanılarak organik ve inorganik kirleticilerin giderilmesinde düşük maliyetli, çevre dostu ve verimli bir yöntem sunması nedeniyle büyük ilgi görmektedir. Bir yarı iletken malzeme, bant aralığı enerjisinden (E_g) daha yüksek enerjili UV veya görünür ışık ile ışınlandığında, iletkenlik bandında elektronlar (e^-) ve valans bandında pozitif boşluklar (h^+) oluşur. Bu foto-üretimli yük taşıyıcıları daha sonra yarı iletken yüzeyine göç ederek etkin indirgeme veya yükseltgeme türlerine dönüşür. Yarı iletken nanomalzemeler arasında çinko oksit (ZnO); çevre dostu olması, yüksek fotokatalitik aktivite göstermesi, düşük maliyeti ve biyouyumluluğu nedeniyle çevresel ve enerji uygulamalarında en uygun malzemelerden biri olarak yaygın şekilde incelenmiştir [1,2]. Ancak ZnO katalizörünün önemli bir dezavantajı, fotokataliz sırasında asidik veya bazik ortamlarda foto-indüklenen boşluklardan dolayı çözünme eğiliminde olmasıdır. Ayrıca ZnO'nun fotokatalitik aktivitesi, elektron-boşlukların (e^-/h^+) yeniden birleşme hızının yüksek olması ve görünür ışığı sınırlı soğurması nedeniyle kısıtlanmaktadır [3]. Bu sınırlamaları azaltmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında, ZnO nanomalzemelerinin organometalik boyalarla foto-duyarlaştırılması oldukça verimli ve kullanışlı bir yöntem olarak öne çıkmaktadır [4].

Bu çalışmada ilk olarak hidroksil grupları ile modifiye ZnO nanopartikülleri sol jel yöntemi ile sentezlenmiştir. Daha sonra ZnO nanoparçacıklarının yüzeyine reaktif $-NH_2$ gruplarının bağlanması, 3-aminopropiltrietoksilan (APTES) bağlayıcı ajanının ZnO yüzeyindeki hidroksil grupları ile gerçekleştirdiği reaksiyon yoluyla sağlanmıştır. Sentezlenen ve karakterize edilen Tetrakis 4-(2-metoksifenoksi) Zn(II) ftalosyanin organometalik bileşiği, APTES ile modifiye edilmiş ZnO nanopartiküllerine hidrotermal yöntem ile yüklenmiştir. Sentezlenen ZnPc-ZnO malzemesi X-ışınları kırınımı, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskobu ve enerji dağılımlı X-ışını spektroskopisi yöntemleriyle karakterize edildi. Karakterize edilen ZnO-Pc malzemesi görünür bölge ışınları kullanılarak sulardan 10 ppm Cr(VI)'nın fotokatalitik indirgenmesinde kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: ZnPc, ZnO katalizörü, ZnPc-ZnO ve Cr(VI)

Kaynaklar:

- 1.Boon C, Law O, Ng Y, Mohammad AW. Renew Sustain Energy Rev 81(2018) 536–551.
- 2.Kołodziejczak-Radzimska A, Jesionowski T. Materials 7 (2014) 2833–2881.
- 3.Namasivayam C, Sangeetha D, Gunasekaran R. Process Saf Environ. 85 (2007) 181–184.
- 4.Mohamed HH. J Photochem Photobiol A 353 (2018) 401–408.

Poster Sunumu

Ailanthus Altissima Biyokömürü kullanılarak Dispersif Mikro-Katı Faz Ekstraksiyon Yöntemiyle İbuprofen Tayini

Duygu TOTUR PAMIK¹, Serap SEYHAN BOZKURT², Bekir ÖZKAN³, Süleyman İNAN³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İZMİR

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

³Ege Üniversitesi, Nükleer Bilimler Enstitüsü, İZMİR

duygu.totur@deu.edu.tr

Biyokütle kökenli biyokömürler, düşük maliyetleri, yüzey fonksiyonel gruplarının zenginliği ve yapısal kararlılıkları nedeniyle analitik örnek hazırlama tekniklerinde sürdürülebilir sorbentler olarak öne çıkmaktadır [1]. Piroliz sıcaklığına bağlı olarak biyokömürlerin yüzeyinde hidroksil, karboksil ve karbonil gibi fonksiyonel gruplar gelişmekte; yüksek özgül yüzey alanı ve porozite, analit-sorbent etkileşimlerini güçlendirmektedir [2]. İstilaç bir tür olan *Ailanthus altissima* (cennet ağacı)'nın biyokütlesinin biyokömüre dönüştürülmesi, hem çevresel yönetim açısından avantaj sağlamakta hem de analitik uygulamalar için fonksiyonel gruplara sahip bir sorbent elde edilmesine olanak tanımaktadır [3,4].

Bu çalışmada, ibuprofenin HPLC ile analizi öncesi analitik matriksden ayrılması ve zenginleştirilmesi için, *Ailanthus altissima* kökenli biyokömür kullanılarak **dispersif mikro-katı faz ekstraksiyon** yöntem geliştirildi. Ekstraksiyonu etkileyen deneysel parametreler (sorbent miktarı, pH, ekstraksiyon süresi, elüent çözeltisi hacmi vs), Design-Expert yazılımı kullanılarak deneysel tasarım yaklaşımıyla optimize edildi. Geliştirilen yöntemin analitik performansı doğrusal çalışma aralığı, geri kazanım, tekrarlanabilirlik ve tayin sınırı gibi validasyon parametreleri üzerinden değerlendirildi. Yöntem, bir pediatrik şurup üzerinde başarıyla uygulandı. Yenilenebilir biyokütle kullanımı, düşük çözücü tüketimi ve iyonik sıvı modifikasyonu sayesinde geliştirilen yaklaşım, ibuprofenin tayini için **sürdürülebilir ve etkin bir analitik alternatif** sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İbuprofen, Biyokömür, Dispersif mikro-katı faz ekstraksiyonu, HPLC

Kaynaklar:

1. Lehmann, J., Joseph, S., Biochar for Environmental Management, 2nd ed., Routledge, 2015.
2. Chen, B., Chen, Z., Lv, S., Bioresour. Technol., 102, 716–723, 2011.
3. Kowarik, I., Saumel, I., Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst., 8, 207–237, 2007.
4. Enescu, C. M., Houston Durrant, T., de Rigo, D., Caudullo, G., Eur. Atlas For. Tree Species, , 2016.

Poster Sunumu

Kitosan Selüloz Biyokompozit Boncuklarının Sentezi ve Sulu Çözeltilerden Pb(II) İyonlarının Giderimi

Betül TAŞGİL, Edanur DURAN, Vedia Nüket TİRTOM, Seda ÇINAR, Ayşe DİNÇER, Ahmet ESER

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA

seda.cinar@cbu.edu.tr

Günümüzde endüstriyel atıksu yönetimi, çevresel sürdürülebilirlik ile birlikte ekonomik verimlilik açısından da yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duymaktadır. Atık sulardan kurşun Pb(II) iyonunun giderimi, çevresel sürdürülebilirliğin yanında sucul ekosistemin ve halk sağlığının korunması açısından kritik bir araştırma konusudur. Atık sulardan Pb(II) iyonlarının gideriminde, özellikle düşük maliyetli ve çevre dostu biyopolimerlerin kullanımı son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Bu çalışmanın amacı, atık bitkisel kaynaklardan (barbunya kabukları) bazik hidroliz ile ekstrakte edilen selüloz ile doğal bir biyopolimer olan kitosanın birleştirilmesiyle elde edilen yüksek verimli kompozit boncukların, ağır metal giderimindeki potansiyelinin araştırılmasıdır.

Çevre dostu, doğal ve yenilenebilir kaynaklı kitosan ve selüloz polimerlerinden sentezlenen kompozit boncukların, sulu çözeltilerden Pb(II) iyonlarını giderme performansının izlenmesi için çalışmanın ilk aşamasında, bitkisel atıkların bazik hidrolizi ile elde edilen selüloz, kitosan çözeltisi ile birleştirilerek kitosan-selüloz biyokompozit boncukları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu biyokompozit boncuklar, Pb(II) iyonlarını içeren sentetik atıksu numunelerinde batch tipi adsorpsiyon yöntemiyle atomik adsorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak tayin edilmiştir. Adsorpsiyon sürecinde inkübasyon süresi, optimum pH, optimum sıcaklık ve iyon konsantrasyonu etkisi çalışılarak optimum koşullar belirlenmiştir. Belirlen optimum koşullar altında adsorpsiyon kapasitesi %91,84 olarak bulunmuştur. Hazırlanan biyokompozit boncukların dayanıklı bir iskelet yapısı oluşturduğunu ve kitosan üzerindeki aktif amino gruplarının Pb(II) iyonlarını etkili bir şekilde bağladığını göstermektedir. Çalışmanın ikinci aşamasında optimum şartlar altında gerçekleştirilen adsorpsiyon verilerine göre izoterm ve kinetik parametreler çalışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Selüloz, Kitosan, Biyokompozit , Pb⁺² giderimi,

Kaynaklar:

[1] Sarbani, N. M. M., et al. *MDPI – Gels*, 9(8):612, 2023.

[2] Rahaman, M.H., Islam, M.A., Islam, M.M., Rahman, M.A., . Alam, S.M.N., *Curr. Res. Green Sustain. Chem.* 4 100119, 2021.

Poster Sunumu

LA-HR-ICP-MS U-Pb Tarihlendirmesinde Kritik Cihaz Parametrelerinin Deneysel Tasarım Modeli İle Optimizasyonu

Merve CANER^{1,2}, Murat TUNÇ³

¹ Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş., KOCAELİ

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İSTANBUL

³TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü, KOCAELİ

mervecanerr@gmail.com

Uranyum-kurşun (U-Pb) tarihlendirmesi, jeolojik süreçlerin zamanlamasının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan güvenilir bir jeokronolojik yöntemdir. Bu amaçla günümüzde lazer aşındırma yüksek çözünürlüklü indüktif eşleşmiş plazma kütle spektrometresi (LA-HR-ICP-MS), yüksek hassasiyeti ve hızlı analiz imkânı nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir. Yöntemde ²⁰⁶Pb, ²⁰⁷Pb ve ²³⁸U izotoplarına ait sinyaller ölçülerek yaş hesaplamaları yapılmaktadır [1].

Bu çalışmanın amacı, U-Pb tarihlendirmesinde kullanılan LA-HR-ICP-MS sistemine ait kritik analiz parametrelerinin optimize edilmesidir. Lazer gücü ve frekansı, argon ve helyum taşıyıcı gaz akışları, plazma gücü ve dedektör ayarlarının izotop sinyalleri üzerindeki etkileri zirkon referans malzemesi kullanılarak incelenmiştir. Parametreler arasındaki etkileşimlerin değerlendirilmesi amacıyla tam faktöriyel deneysel tasarım yaklaşımı uygulanmış ve Minitab yazılımı kullanılarak istatistiksel modeller oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar Pareto ve kontür grafikleri yardımıyla değerlendirilmiştir [2].

Optimizasyon çalışmaları sonucunda argon ve helyum gaz akışlarının izotop sinyalleri üzerinde belirleyici etkiye sahip olduğu ve her analiz öncesinde optimize edilmesi gerektiği belirlenmiştir. Plazma derinlik ayarının sinyaller üzerindeki etkisi sınırlı bulunurken, lazer ve plazma gücünün etkileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Geliştirilen yöntem birincil ve ikincil zirkon referans malzemeleri ile doğrulanmış ve hesaplanan U-Pb yaşlarının literatürle uyumlu olduğu konkordiya diyagramları üzerinde gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: LA-HR-ICP-MS, Deneysel Tasarım, U-Pb tarihlendirmesi.

Kaynaklar

- 1.Gehrels, G. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(8), 2965-2986, 2014.
- 2.Caner, M., Tunç, M., Sunal, G., Sarıkaya, M.A. *MethodsX*, 16, 103795, 2026.

Poster Sunumu

Yeşil Sentezle Üretilen Fe₃O₄/Sepiyolit Nanokompoziti ile Model Tekstil Atık Sularından Boyar Madde Giderimi

Gülşüm Nur Çekic¹, Elif Özkul Müftü², Abdullah Akdoğan¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, DENİZLİ

gulsumnurcekic294@gmail.com

Bu çalışmada, enginar (*Cynara scolymus*) yaprak özütü kullanılarak demir oksit nanopartikülleri (Fe-NP) yeşil sentez yöntemiyle hazırlanmış ve doğal kil minerali sepiyolit ile birleştirilerek manyetik nanokompozit (Fe-NP/Sep) elde edilmiştir. Yeşil sentezde özütteki polifenoller ve flavonoidler, metal iyonlarını indirgeyici ve kaplayıcı ajan işlevi görmüştür^[1]. Sepiyolit, asit aktivasyonu (H₂SO₄/HCl) ve kontrollü ısıtılma işlemi (200–250 °C) ile modifiye edilerek yüzey alanı ve adsorpsiyon kapasitesi artırılmıştır^[2]. Manyetik demir oksit ile modifiye edilmiş sepiyolit kompozitlerinin boyar madde gideriminde yüksek verim ve kolay geri kazanım sağladığı literatürde kapsamlı biçimde belgelenmiştir^[3]. Sentezlenen malzemelerin boyar madde giderim performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş; Fe₃O₄'ün manyetik özellikleri sayesinde kullanım sonrası adsorbant dış manyetik alan yardımıyla çözüldükten kolayca geri kazanılabilmektedir^[4]. Bu çalışma, yeşil sentez ilkelerinin nanomateryaller üretimindeki sürdürülebilir potansiyelini ve Fe-NP/Sep kompozitinin atık su arıtımındaki uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil sentez, demir oksit nanopartikülü, sepiyolit, adsorpsiyon, boyar madde giderimi

KAYNAKLAR

1. Asai, M. M. ve Tapadia, K. (2025). Biofabricated magnetic CuO@Fe₃O₄ nanocomposites: Synthesis, characterization and brilliant green dye removal from aqueous media and its kinetics study. Journal of the Indian Chemical Society. <https://doi.org/10.1016/j.jics.2025.101668>
2. Sabzi, M., Ghaflehashi, A., Miri, M. et al. (2020). Preparation of Fe₃O₄ attached sepiolite/poly(vinyl alcohol) nanocomposite as a magnetically separable dye adsorbent. Journal of Polymers and the Environment, 28, 211–219. <https://doi.org/10.1007/s10924-019-01600-1>
3. El Messaoudi, N. et al. (2024). Effective removal of toxic dye from wastewater via advanced modified magnetic sepiolite using combined surfactants SDS/CTAB/Fe₃O₄@Sep. Journal of Molecular Liquids. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2024.125170>
4. Alidokht, L. et al. (2021). Application of efficient magnetic particles and activated carbon for dye removal from wastewater. ACS Omega, 6(32), 20904–20919. <https://doi.org/10.1021/acsomega.0c01905>

Poster Sunumu

Çeşme Suyunda Seçili PFAS Bileşiklerinin Katı Faz Özütlemeye Tekniği Kullanılarak Kromatografik Tayini

**Merve MEŞİN¹, Aysun AKSOY MUTLU², Barış GÜMÜŞTAŞ¹, Erdi KİREZ¹
K. Volkan ÖZDOKUR³, F. Nil ERTAŞ⁴**

¹Ege Üniversitesi, İlaç Geliştirme ve Farmakokinetik Araştırma- Uygulama Merkezi (ARGEFAR), İZMİR

²Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Analiz Laboratuvarı, Bornova, İZMİR

³Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ERZİNCAN

⁴Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 35040 Bornova İZMİR

E-mail: mervetanriover@gmail.com

Kalıcı organik kirleticiler içinde yüzyılın zehiri olarak adlandırılan perfloroalkil bileşikler (PFAS) yüksek ısı dayanımı nedeniyle yaygın kullanıma sahiptir [1]. PFAS bileşikler içinde perfloroktanoik asit (PFOA) ve perflorooktansülfonik asit (PFOS) 2013 yılında öncelikli tehlikeli maddeler listesine girmiş, daha sonra bu listeye daha kısa zincirli muadilleri de eklemiştir [2]. Ülkemizde AB yönetmelikleri takip edildiğinden, PFAS bileşiklerinin her biri için 100 ng/L ve toplamda ise 500 ng/L sınır değerleri öngörülmektedir. Dolayısıyla bu bileşiklerin içme suyu ve yüzeysel sularda istenilen duyarlılıkta ve güvenilir analizi için yöntem geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada PFOS ve PFOA bileşiklerinin yanı sıra kısa zincirli muadillerinden PFHxA ve PFHpA bileşiklerinin LC-MS/MS ile bir arada tayini için EPA 533 [3] standart yöntemine seçenек olarak olabilecek yöntem üzerinde durulmuş ve hareketli faz olarak suda ve asetonitrilde hazırlanan formik asit çözeltisinin ve C8 kolonun kullanıldığı yöntem de standart çözeltilerin sistemine doğrudan enjeksiyonu ile oluşturulan kalibrasyon grafikleri incelenmiş ve sonuçları analitik karakteristikler açısından standart EPA 533 yöntemi ile karşılaştırmalı incelenmiştir. Hedef analitler için hareketli faz olarak amonyum asetat ve metanol kullanıldığı standart yöntemle elde edilen değerlerle kıyaslandığında, önerilen yöntemle daha duyarlı sonuçların alındığı görülmüş ve ng/L düzeyinde belirtme sınırı (LOD) değerleri elde edilmiştir.

Çalışmada her iki yöntem ön ayırma ve zenginleştirme amacıyla WAX kartuşunun kullanıldığı SPE-LC-MS/MS yöntemine uyarlanmış ve geniş bir derişim aralığında yürütülen analizler sonucu %65-120 aralığında gerikazanım değerleri elde edilmiştir. Geliştirilen yöntem çeşme suyu örneklerine uygulanmış ve PFAS içeriklerinin sınır değerin altında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: PFAS, LC-MS/MS, WAX kartuş, SPE, çeşme suyu

Bu çalışma finansal olarak Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (BAP No: 29548) tarafından desteklenmiş ve çalışmada E.Ü. ARGEFAR cihaz ve altyapı desteği kullanılmıştır.

Kaynaklar:

1. Gao, K. Chen, Y. vd, *Trends in Anal Chem* 133, 116114, 2020
2. <https://www.pops.int/TheConvention>, Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs) Erişim Tarihi: 20.02.2026
3. Grüning, A., *Liquid Chromatograph Mass Spectrometer LCMS-8060NX Shimadzu Application News*, 2023.

Poster Sunumu

Farklı Moleküler Özelliklerdeki Kitosanların Karakterizasyonu ve Tekstil Uygulamaları İçin Elektrokimyasal Potansiyellerinin Belirlenmesi

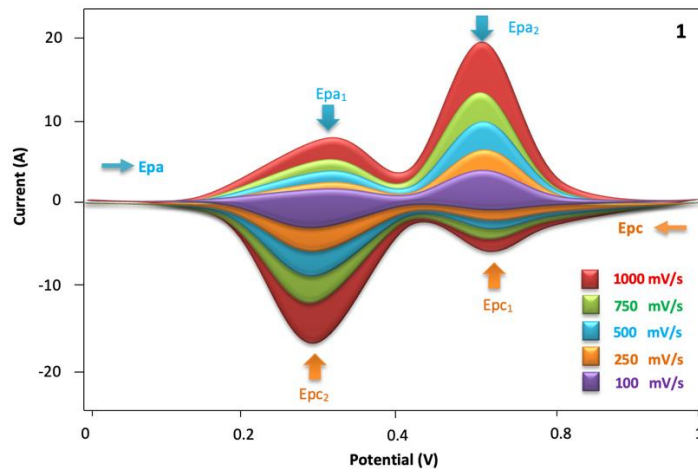
Esra ÖRÜM¹, Cemre Nur DOĞAN¹, Gökhan CEYHAN²

¹Ağaoğlu Tekstil Ar-Ge Merkezi, UŞAK/Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Department of Materials Science and Engineering,
KAHRAMANMARAŞ

e.orum@agaoglu.com

Doğal bir biyopolimer olan kitosan, kitinin deasetilasyonu ile elde edilen, biyo uyumluluğu, biyo bozunurluğu ve yapısındaki yüksek reaktif amino grupları sayesinde tekstil endüstrisinde sürdürülebilir fonksiyonelleştirme süreçleri için önemli bir bileşiktir [1]. Tekstil yüzeylerine antibakteriyel özellik kazandırma, boyanabilirliği artırma ve akıllı tekstil uygulamalarında taşıyıcı matris oluşturma potansiyeli, polimerin molekül ağırlığı ve deasetilasyon derecesine doğrudan bağlıdır [2]. Bu çalışmada, tekstil sektörü uygulamaları için kritik öneme sahip dört farklı kitosan formu yapısal ve elektrokimyasal açıdan karakterize edilmiştir (Şekil).



Şekil. Farklı kitosanlara ait dönüşümlü voltammogram

Numunelerin kimyasal yapıları FTIR spektroskopisi ile belirlenmiş; kitosana özgü Amid I (1650 cm⁻¹) ve Amid II (1590 cm⁻¹) bantları üzerinden yapısal doğrulamalar yapılmıştır. Özellikle sıvı formdaki numunede, stabilizör kaynaklı sülfat gruplarının varlığı spektroskopik olarak kanıtlanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasında, doğal polimerler olan kitosanların elektro aktif yüzey oluşturma kapasitelerini belirlemek amacıyla dönüşümlü voltametri (CV) tekniği kullanılmıştır. [Fe(CN)₆]^{3-/4-} redoks probu varlığında yapılan ölçümlerde, kitosan yapısındaki serbest amino gruplarının protonlanma derecesine bağlı olarak elektron transfer kinetiği üzerindeki etkileri incelenmiştir. Analizler sonucunda, yüksek DD değerine sahip örneğin elektrot yüzeyinde daha stabil bir katman oluşturarak iletkenliği iyileştirdiği gözlemlenmiştir [3]. Elde edilen bulgular, farklı yapıdaki kitosanların tekstil materyalleri üzerindeki modifikasyon yeteneklerinin belirlenmesi ve hedeflenen son ürün performansına göre optimize edilmiş polimer seçimleri açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kitosan, FTIR, Dönüşümlü Voltametri.

Kaynaklar:

1. Rinaudo, M. (2006). Chitin and chitosan: Properties and applications. Progress in Polymer Science, 31(7), 603-632.
2. Crini, G., & Badot, P. M. (2008). Application of chitosan, a natural aminopolysaccharide, for dye removal from industrial effluents by adsorption: A review. Progress in Polymer Science, 33(4), 399-447.
3. Kumirska, J., et al. (2010). Application of FTIR Spectroscopy in Physico-chemical Studies of Chitosan. Marine Drugs, 8(5), 1567-1636.

Poster Sunumu

PS 63

Metan Gazı Tayini İçin Gaz Kromatografisine Entegre Edilmiş Dielektrik Bariyer Deşarj Plazma Dedektörünün Geliştirilmesi

**Nergis İlayda ÖZKAN^{1,2}, Bilge Nur KARA^{1,2}, Samed GÜMÜŞ³, Sefer Haşim BURGAZ²,
Alper ÇETİNEL², Yavuz ÖZTÜRK³, Erkan Zeki ENGİN³, Metin BİLGE², Denizcan
KÖSEOĞLU⁴, Aytaç KARADAĞ⁵, Levent PELİT^{1,2}**

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

²Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, İZMİR

³Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, İZMİR

⁴AltraFlora Natural Extracts A.Ş., Denizli, Türkiye

⁵İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

⁶Solunum Araştırmaları Merkezi (EgeSAM), Ege Üniversitesi, İZMİR

ozkannilayda3@gmail.com

Metan (CH₄), atmosferde bulunan önemli bir gaz olup çevresel, endüstriyel ve sağlık alanlarında izlenmesi gereken önemli bir gazdır. Güçlü bir sera gazı olması nedeniyle atmosferdeki konsantrasyonunun izlenmesi iklim değişikliği çalışmalarında büyük önem taşımaktadır [1]. Bunun yanı sıra metan, doğal gaz sistemleri ve madencilik gibi endüstriyel ortamlarda yanıcı ve patlayıcı özellik göstermesi nedeniyle güvenlik açısından izlenmesi gereken bir bileşiktir [2] [3]. Sağlık alanında ise özellikle nefes analizi çalışmalarında bazı hastalıkların teşhisinde potansiyel bir biyobelirteç olarak kullanılmaktadır [4]. Bu çalışmada, dielektrik bariyer deşarj (DBD) plazma tabanlı optik emisyon dedektörü tasarlanarak gaz kromatografisi (GC) sistemine entegre edilmiş ve bu sistem kullanılarak CH₄ gazının kromatografik tayini gerçekleştirilmiştir. Optimum deneysel koşullarda CH₄ için 53 ppm tespit limiti elde edilmiş, yöntemin tekrarlanabilirliği ise %13.1 bağıl standart sapma (RSD) değeri ile ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen sistemin CH₄ gazının tayini için güvenilir ve düşük maliyetli bir analiz yöntemi sunduğunu göstermektedir. Ayrıca sistemin geliştirilmesiyle kimyasal açıdan farklı gaz türlerinin ve bu gazların eşzamanlı tayininin gerçekleştirilmesi açısından da umut vadeden bir yaklaşım olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gaz Kromatografisi, Plazma Dedektörü, Dielektrik Bariyer Deşarj (DBD), Metan

Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi, 24134 nolu Araştırma Üniversiteleri Destek Programı tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Thakur S., Solanki H., Int Assoc Biol Comput Dig, 1(2), 275–281, 2022.
2. Ma, D., Shi, Z., *Fuel*, 380, 133164, 2025.
3. Yada, L., Zhang, B., *Fuel*, 324, 124730, 2022.
4. Polag, D., Keppler, F., *J. Breath Res.*, 17 (4), 046005, 2023

Poster Sunumu

Bisfenol A Tayini İçin Yeni Nesil Yeşil Çözücüler Tabanlı Çevre Dostu Analitik Yöntem Geliştirilmesi

İlknur ERBAŞ^{1,2}, Füsün PELİT^{1,2}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Bornova, İZMİR

² Ege Üniversitesi Translasyonel Akciğer Araştırma Merkezi (EgeSAM), Bornova, İZMİR

ilknurbgtr@gmail.com

Bisfenol A (BPA), endokrin bozucu özellik gösteren ve insan sağlığı ile çevre üzerinde olumsuz etkileri bulunan önemli bir mikro kirleticidir. BPA'nın yerüstü ve atık su gibi çevresel örneklerde genellikle çok düşük derişimlerde bulunması, güvenilir ve doğru analizler için etkili bir ön deriştirme adımını gerekli kılmaktadır. Son yıllarda yeşil analitik kimya yaklaşımlarının gelişmesiyle birlikte, çevre dostu çözücülerin geliştirilmesi ve analitik yöntemlerde kullanımı giderek daha fazla önem kazanmıştır. Bu kapsamda derin ötektik çözücüler (Deep Eutectic Solvents, DES), düşük toksisiteleri, kolay hazırlanabilmeleri ve çevreye daha az zarar vermeleri nedeniyle geleneksel organik çözücülere alternatif olarak öne çıkmaktadır. DES sistemleri, genellikle iki veya daha fazla bileşenin hidrojen bağı etkileşimleri sonucunda oluşturduğu ve bileşenlerine kıyasla daha düşük erime noktasına sahip olan yeni nesil çözücü sistemleridir.

Bu çalışmada, BPA'nın çevresel örneklerde tayini amacıyla derin ötektik çözücü tabanlı sıvı-sıvı mikroekstraksiyon (DES-LLME) yöntemine dayalı çevre dostu bir analitik yaklaşım geliştirilmiştir. Yöntemin performansını etkileyebilecek parametrelerin belirlenmesi amacıyla Plackett–Burman deneysel tasarımı uygulanmış ve DES hacmi, DES bileşim oranı ile santrifüj süresi önemli faktörler olarak belirlenmiştir. Ardından seçilen parametrelerin optimizasyonu Box–Behnken deneysel tasarımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Optimum koşullar DES hacmi 100 µL, DES bileşim oranı 1:1 ve santrifüj süresi 15 dakika olarak belirlenmiştir. Geliştirilen yöntemde doğrusal çalışma aralığında yüksek korelasyon katsayısı ($R^2=0,9955$) elde edilmiş ve tespit sınırı $0,39 \text{ ng mL}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Yöntemin tekrarlanabilirliği %2,8–6,9 aralığında bulunmuştur. Doğruluk çalışmaları, spike edilmiş nehir suyu örneklerinde %94–97 geri kazanım değerleri ile doğrulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen DES-LLME yönteminin BPA analizinde hızlı, duyarlı ve çevre dostu bir alternatif olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Derin Ötektik Çözücüler (DES), Bisfenol A, LC-MS/MS, Yeşil kimya, Su kirliliği,

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 125Z170 nolu araştırma projesi ve Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinatörlüğü (32304) tarafından desteklenmiştir

Kaynaklar:

1. Farajzadeh, M.A., Mogaddam, M.R.A., Feriduni, B., RSC Advances, 6, 47990–47996, 2016.
2. Florindo C., Monteiro N.V., Ribeiro B.D., Branco L.C., Marrucho I.M. Journal of Molecular Liquids, 297-111841, 2020.

Poster Sunumu

Atık Aktif Karbonların Elektrotermal Koşullama Yöntemi ile Ekonomiye Geri Kazandırılması

Emircan KOÇ^{1,2}, Murat Ali SALAN¹, Mert BİNGÖL¹, Levent PELİT^{1,2}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

²Ege Üniversitesi Solunum Araştırma Merkezi (EgeSAM), İZMİR

eemircankoc@gmail.com

Karbon malzemeler, geniş yüzey alanları ve gözenekli yapıları sayesinde yüksek adsorpsiyon kapasitesine sahiptir. Aktif karbon filtreler; arıtma proseslerinde filtrasyon sonrası kirleticilerle doymuş hale gelerek zamanla adsorpsiyon özelliğini kaybetmektedir. Bu nedenle, kullanılan adsorbanların rejenerasyonu hem çevresel kirliliği azaltmakta hem de ekonomik getiri sağlamaktadır. Literatürdeki çalışmalarda, kullanılmış aktif karbonun rejenerasyonu için kullanılan yöntemler; ısı işlem [1], çözücü ekstraksiyonu [2], asidik [3], ultrasonik ses [4] ve biyolojik [5] işlemlerdir. Bu yöntemlerin maliyetinin yüksek olması, operasyonel işlem zorlukları, kimyasal ve yüksek enerji ihtiyacı gibi dezavantajları vardır. Elektrotermal yöntem; düşük enerji tüketimi, minimal işlem süresi, solvent gerektirmemesi ile sürdürülebilir ve yenilikçi bir alternatif olarak umut vadetmektedir [6]. Bu çalışmada da elektrotermal yöntem ile çalışan yenilikçi bir sistem geliştirilmiştir. Sistemde, yüksek sıcaklığa dayanıklı alaşım çelik metal tabaka arasına atık granül karbon yerleştirilip inert ortam oluşturarak bir doğru akım (DC) güç kaynağı yardımıyla elektriksel akım geçirilip granül karbonun elektrokoşullandırılarak rejenerasyonu hedeflenmiştir. Koşullama işlemi yapılan aktif karbonların yüzey yapıları; ATR, SEM, EDX cihazlarında incelenmiştir. Bu doğrultuda elektrotermal işlem uygulanan aktif karbonların, adsorpsiyon özellikleri bazı pestisitler (Penkonazol, Prosimidon, Bromopropilat) üzerinde GC-ECD cihazında test edilmiştir. Oluşturulan kalibrasyon grafiklerinde; Penkonazol; %11 tekrarlanabilirlik ile 1.14 LOD ve 3.80 LOQ, Prosimidon; %11.7 tekrarlanabilirlik ile 3.784 LOD ve 12.60 LOQ, Bromopropilat; %5.5 tekrarlanabilirlik ile 16.65 LOD ve 54.44 LOQ değerleriyle ppb seviyelerinde analitlerin saptanabileceği görülmüştür. Çalışmada; koşullandırma akımı, koşullandırma süresi, adsorpsiyon ortamının pH'ı, çalkalama süresi, tuz etkisi ve örnek hacmi parametreleri üzerinden yöntem optimizasyonu yapılmıştır. Metodun performansı, gerçek örnekler üzerine test edilmiş ve yüksek geri kazanım değerleri (%91 ve %115) elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Geri dönüşüm, Su Arıtımı, Elektrotermal Yöntem, Atık Yönetimi, Pestisit

Kaynaklar:

1. Salvador, F., Martin-Sanchez, N., *Microporous Mesoporous Mat.*, 202, 259-276, 2015.
2. Cooney, D. O., Nagerl, A., *Water Res.*, 17(4), 403-410, 1983.
3. Wang, S., Zhu, Z. H., *Dyes Pigm.*, 75(2), 306-314, 2007.
4. Nunes, K. G. P., Sfreddo, L. W., *Environ. Technol.*, 42(26), 4189-4200, 2021.
5. Aktaş, Ö., & Çeçen, F., *J. Hazard. Mater.*, 141(3), 769-777, 2007.
6. Pekiyi, H. S., Pelit, L., *J. Chromatogr. A*, 1698, 463999, 2023.

Poster Sunumu

Marinasyonun Kalamarın Ağır Metal İçeriğine Etkisinin İncelenmesi

∞
Seyhan ÖZDOKUR¹, Abdülaziz GÜNEŞ², K. Volkan ÖZDOKUR², Mert KARAOĞLAN³, Fidan KARAOĞLAN³
∞

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Turizm Otelcilik Meslek Yüksekokulu, Aşçılık Programı, ERZİNCAN

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Temel Bilimler Uygulama Araştırma Merkezi (EUTAM), ERZİNCAN

³Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mimarlık Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ERZİNCAN

seyhan.ozdokur@erzincan.edu.tr

∞
Son yıllarda artan endüstriyel ve insani faaliyetler sucul ortamlarda ağır metallerden kaynaklanan kirlenmeyi arttırmaktadır. Ağır metaller daha sonra besin zinciri yoluyla deniz organizmalarına geçebilir ve birikebilir (Büyük vd.,2025). Bu besinlerin tüketimi ağır metal maruziyetine neden olmaktadır. Kalamar çok tüketilen deniz ürünlerinden biridir. Ancak, yüksek oranda çözünmeyen miyostromin (%11,0) içermesi nedeniyle kalamar eti çok sert ve parçalanması zordur (Jorge vd.,2026); bu da tüketicilerin kalamar tüketimini olumsuz etkiler. Bu nedenle, tüketimden önce kalamarın marine edilmesi oldukça arzu edilir. Marine edilmiş kalamarlar, yüksek besin değerine sahip, yüksek değerli, yemeye hazır ürünlerde kullanılır Canpolat& Çağlar, 2014).

Bu çalışmada kalamara uygulanan marinasyon işleminin kalamarda bulunan Cu ve Pb içeriğine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla ticari olarak satın alınan kalamar örnekleri tuz, şeker ve karbonat içeren marinat çözeltisinde farklı sürelerde bekletilmiş ve elde edilen örnekler mikrodalga bozundurma sistemi kullanılarak yakılmıştır. Ardından tüm numuneler ICP-MS cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Marinasyon işleminin Cu ve Pb içeriği marinasyon koşullarında yaklaşık % 40 azalma gösterdiği raporlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır metal, Kalamar, Marinasyon, Yaş Yakma, ICP-MS

Kaynaklar:

1. Z. Büyük, K. Yavuz, D. Dülger Altın, E. Aydın, Düzce. Uni. Zir. Fak. Der., c. 3, s. 2, ss. 144-172, 2025
2. Jorge, A. O. S., Carpena, M., Echave, J., Barciela, P., Nogueira-Marques, R., Prieto, M. A., & Oliveira, M. B. P. P. Biology and Life Sciences Forum, 56(1), 11, 2026.
3. O. Canpolat, M. Çağlar, Turkish Journal of Science & Technology, 26(1), 29-35, 2014

Poster Sunumu

Su Örneklerinde Kurşunun Hidrofobik Derin Ötektik Çözücü ile Sıvı Faz Mikroekstraksiyonu ve Alevli Atomik Absorpsiyon Spektrometresi ile Tayini

Ülkü Meliha KARASU¹, Demirhan CİTAK²

¹ Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, TOKAT

² Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, TOKAT

demirhan.citak@gop.edu.tr

Metallerin analizi için örnek hazırlama süreci genellikle hedef metal türlerinin örnek matrisinden ayrılması ve uygun şekilde zenginleştirilmesini içeren bir ekstraksiyon aşamasını kapsamaktadır [1]. Bu amaçla, kullanılan yöntemler arasında sıvı faz mikroekstraksiyonu (LPME) son yıllarda en dikkat çeken tekniklerden biri haline gelmiştir. LPME, yüksek zenginleştirme faktörü sağlaması, matriks girişimlerini önemli ölçüde azaltması, düşük örnek ve çözücü tüketimi gerektirmesi ve tehlikeli kimyasalların kullanımını minimize etmesi gibi önemli avantajlara sahiptir. Bu özellikleri sayesinde LPME, eser düzeydeki metal iyonlarının analizi için çevre dostu ve etkin bir örnek hazırlama yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır [2,3].

Bu çalışmada, kurşun iyonunun sulu örneklerden uzaklaştırılması ve zenginleştirilmesi amacıyla hidrofobik derin ötektik çözücü (HDES) tabanlı bir sıvı faz mikroekstraksiyonu yöntemi geliştirilmiştir. 4-Metoksifenol ve DL-mentolün belirli oranlarda karıştırılmasıyla sentezlenen HDES ekstraksiyon çözücüsü olarak kullanılmıştır. Analitin ekstraksiyon verimini artırmak amacıyla 1-fenil tiyosemikarbazit kompleks oluşturuca reaktif olarak sisteme ilave edilmiştir. Ekstraksiyon verimini etkileyen pH, ekstraksiyon çözücüsü türü, ekstraksiyon çözücüsü hacmi, ligant miktarı ve örnek hacmi gibi temel parametreler çalışılmıştır. Optimizasyon çalışmaları sonucunda en uygun pH 6 ve 150 µL HDES ekstraksiyon çözücüsü hacmi olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada önerilen ve analitik olarak doğrulanan yöntem, gerçek su örneklerine başarıyla uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, yöntemin düşük çözücü tüketimi, basit uygulama prosedürü ve çevre dostu özellikleri sayesinde kurşunun tayini için etkili ve sürdürülebilir bir mikroekstraksiyon yaklaşımı sunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sıvı Faz Mikroekstraksiyon, Kurşun, Su Örnekleri.

Kaynaklar:

1. Jouybari, T.A., Jouybari, H.A., Hosseini, F., Nesari, M., Fattahi, N., *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 30, 24553–24561 (2023).
2. Shishova, A. Y., Bulatova, A.V., *J. Anal. Chem.*, 79(1), 35–41 (2024).
3. Tavakoli, M., Jamali, M.R., Nezhadali, A., *Anal. Lett.*, 54, 2863–2873 (2021).

Poster Sunumu

Seryum Oksit Nanopartiküllerin Yeşil Sentezi

Kadriye Ozlem SAYGI^{1*}, Ramazan ONAY²

^{1*}Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, OSB Meslek Yüksekokulu, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü,
Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, 60256, TOKAT, Türkiye

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı,
60256, TOKAT, Türkiye

kadriyeozlem.saygi@gop.edu.tr

Geleneksel kimyasal sentez yöntemleri (çöktürme, hidrotermal, sol-jel metotları gibi) seryum oksit nanopartiküllerinin (CeONPler) üretmekle birlikte toksik reaktifler, yüksek enerji tüketimi ve çevresel kirlilik gibi ciddi dezavantajlar barındırmaktadır. Bu bağlamda, biyolojik kaynakların indirgeyici ve stabilize edici ajan olarak kullanıldığı yeşil sentez yaklaşımları sürdürülebilir bir alternatif olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir [1–3].

Bitki ekstraktlarında bulunan polifenoller, flavonoidler, terpenler ve organik asitler; seryum tuzlarını ($\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$, CeCl_3) indirgeyerek nanopartikül oluşumunu başlatmakta ve aynı zamanda yüzey stabilizatörü işlevi görmektedir [4,5]. Bu sentez yöntemi, toksik kimyasal madde kullanımını en aza indirirken biyoyoumlu yüzey özellikli yeni malzemelerin sentezi için önemli bir avantaj sağlamaktadır [6,7].

Bu bildiride, CeONPler bitki ekstraktları kullanılarak gerçekleştirilen yeşil sentezi ve bu nanopartiküllerin yapısal ve morfolojik özellikleri UV-Vis spektroskopisi, X-ışını difraksiyonu (XRD), Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Bu yöntem, nanomalzeme sentezinde çevresel sürdürülebilirliği artırırken, geleneksel kimyasal yöntemlere kıyasla daha az toksik reaktif kullanımına olanak tanır [8–10]

Bu yaklaşım, CeONPler katalitik ve biyomedikal uygulamalardaki potansiyelini artırırken, sürdürülebilir üretim yöntemlerinin gelişimine katkıda bulunacaktır.

Anahtar Kelimeler: Seryum oksit nanopartikül, yeşil sentez, bitki atıkları, karakterizasyon, sürdürülebilir nanoteknoloji

Kaynaklar

1. X. Fu, P. Li, X. Chen, Y. Ma, R. Wang, W. Ji, J. Gu, B. Sheng, Y. Wang, and Z. Zhang, *Journal of Zhejiang University-SCIENCE B* 2024 25:5, **25**, 361–388 (2024).
2. S. Balaji, B.K. Mandal, L. Vinod Kumar Reddy, and D. Sen, *Bioengineering*, **7**, 26 (2020).
3. M. Das, S. Patil, N. Bhargava, J.F. Kang, L.M. Riedel, S. Seal, and J.J. Hickman, *Biomaterials*, **28**, 1918–1925 (2007).
4. E.J. Varghese, D. Sihivahanan, and K.V. Venkatesh, *Int. J. Biomater.*, **2022**, 3912290 (2022).
5. I. Chatzimentor, I. Tsamesidis, M.E. Ioannou, G.K. Pouroutzidou, A. Beketova, V. Giourieva, R. Papi, and E. Kontonasaki, *Pharmaceutics*, **15**, 2509 (2023).
6. E. Casals, M. Zeng, M. Parra-Robert, G. Fernández-Varo, M. Morales-Ruiz, W. Jiménez, V. Puentes, and G. Casals, *Small*, **16**, 1907322 (2020).
7. L. Fiorani, M. Passacantando, S. Santucci, S. Di Marco, S. Bisti, and R. Maccarone, *PLoS One*, **10**, e0140387 (2015).
8. M. Khan, Z.U.R. Mashwani, M. Ikram, N.I. Raja, A.H. Mohamed, G. Ren, and A.A. Omar, *Nanomaterials* 2022, Vol. 12, Page 2117, **12**, 2117 (2022).
9. A. Miri, H. Beiki, · Ahmad Najafidoust, M. Khatami, and M. Sarani, *Bioprocess Biosyst. Eng.*, **44**, 1891–1899 (2021).
10. S.W. Vedakumari, L. Prabakaran, P.V. Palanisamy, Y.R. Pravin, and D. Venkatasubbu, *Polymer Bulletin*, **82**, 10841–10859 (2025).

Poster Sunumu

Spinel Yapılı CuFe_2O_4 Nanopartiküllerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Ağır Metal Ön Deriştirilmesinde Uygulanması

Selin YAKA¹, Abdullah AKDOĞAN¹, Ümit DİVRİKLİ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

Kobaltı, Krom, Nikel ve bileşikleri, çeşitli yaşam formları için son derece tehlikelidir. Bu nedenle, çevremizdeki bu iyonlarının varlığını azaltabilecek etkili arıtma yöntemlerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır; böylece metal toksisitesinin önüne geçilebilir [1]. Bu çalışmada CuFe_2O_4 nanopartikülleri sentezlenmiş ve su örneklerinden Co, Cr, Ni metallerinin giderimi ve ön deriştirilmesinde kullanılmıştır. İz miktardaki bu metallerin uzaklaştırılması ve ön deriştirilmesi amacıyla bakır ferrit nanopartiküller (CuFe_2O_4 NP'ler) kullanılarak manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) yöntemi önerilmiştir. Spinel ferrit nanopartiküller (MFe_2O_4) geniş yüzey alanı, manyetik özellikleri ve kimyasal kararlılıkları nedeniyle su arıtımında önemli materyallerdir.

[2 Katı faz ekstraksiyonu (SPE), basitliği, düşük maliyeti ve yüksek ön deriştirme faktörü sağlaması nedeniyle en yaygın yöntemlerden biridir. Manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) ise mıknatıs yardımıyla kolay ayrılabilmesi nedeniyle daha avantajlıdır. Ön deriştirme işleminden sonra kurşun tayini alevli atomik absorpsiyon spektrometrisi (FAAS) ile yapılmıştır. Katı faz ekstraksiyon adsorbenti olarak kullanılan CuFe_2O_4 , birlikte çöktürme (ko-çöktürme) yöntemiyle sentezlenmiş ve ATR-IR, XRD ve SEM teknikleri ile karakterize edilmiştir. Pb(II) yüklü manyetik CuFe_2O_4 nanopartikülleri, harici bir manyetik alan uygulanarak sulu çözeltiden kolayca ayrılabilmiştir; filtrasyon veya santrifüj işlemine gerek duyulmamıştır. pH, elüent türü/konsantrasyonu, adsorbent miktarı, numune hacmi, adsorpsiyon/desorpsiyon süresi, karıştırma ve girişim yapan iyonlar gibi çeşitli analitik parametreler sistematik olarak incelenmiş ve optimize edilmiştir.

Kaynaklar:

1. Abbas, Ruba Fahmi, Mohammed Jasim Mohammed Hassan, and Ahmed Mahdi Rheima. 2023
2. Ibañez, E., Kubátová, A., Señoráns, F.J., Cervero, S., Reglero, G., Hawthorne, S.B., *J. Agric. Food Chem.*, 51(2), 375–382, 2003.
3. Oh, Ah Hyun, Hye Yeong Park, Yeon Gil Jung, Sung Churl Choi, and Gye Seok An. 2020

Poster Sunumu

Meme Kanseri Tedavisinde Kullanılan Eksemestan Molekülünün Duyarlı Analizi İçin Yöntem Geliştirilmesi

Beyzanur ÖZTEKİN¹, Halil İbrahim ULUSOY¹, Songül ULUSOY²

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, SİVAS

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, SİVAS

imbeyzaoztekin19@outlook.com

Kadınlarda sık görülen meme kanserinde, tümör gelişimini tetikleyen östrojenin baskılanması temel stratejidir. Aromataz inhibitörü Eksemestan, östrojen sentezini bloke ederek tedavide hayati rol oynar[1]. Terapötik öneminin yanında, performans artırıcı özellikleri nedeniyle WADA yasaklılar listesinde yer alması, molekülün biyolojik sıvılarda hassas analizini zorunlu kılar[2]. Mevcut yöntemlerin sınırlılığı, farmakokinetik ve doping süreçlerinde yenilikçi yaklaşımlara ihtiyacı artırır [3].

Bu çalışmada, biyolojik numunelerde Eksemestan tayini için manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) destekli HPLC yöntemi geliştirilmiş; sentezlenen sorbent FTIR, SEM ve XRD ile karakterize edilmiştir. Kromatografik analizler, Silur C-18 (250×4.6 mm, 5µm) kolonda 45 °C'de; %20 metanol, %20 TFA (%0.1) ve %60 asetonitril hareketli fazıyla (1.0 mL/dk) izokratik yürütülmüştür. Eksemestan 248 nm'de 4.99 dakikada dedekte edilmiştir. Optimize edilen manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) işlemiyle yöntemin hassasiyeti iyileştirilerek doğrusal aralık 7.6-750.0 ng/mL bulunmuş, gözlenebilme sınırı (LOD) değeri 2.5 ng/mL'ye düşürülmüş, 250 ng/mL lik model çözeltilerle elde edilen bağıl standart sapma değeri (BSS) % 4.7'nin altında hesaplanmıştır. Sonuç olarak; onkolojik ve adli analizlerde kullanılabilecek yeşil, pratik ve güvenilir bir yöntem literatüre kazandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Eksemestan, Meme Kanseri, Doping Kontrolü, MSPE, HPLC.

Not: Bu çalışma ile TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programına başvuru yapılmıştır.

Kaynaklar:

1. Sobral, A.F., Amaral, C., Correia-da-Silva, G., Teixeira, N., J. Steroid Biochem. Mol. Biol., 163, 1-11, 2016.
2. World Anti-Doping Agency (WADA), The Prohibited List, <https://www.wada-ama.org/en/prohibited-list> (Erişim tarihi: 18 Mart 2026).
3. Kamdem, L.K., Flockhart, D.A., Desta, Z., Drug Metab. Dispos., 39(1), 98-105, 2011.

Poster Sunumu

Biyolojik Örneklerde Antipsikotik İlaç Etken Maddesi Olanzapin'in Analizi İçin Örnek Hazırlama Yöntemi Geliştirmesi

Esra KIZILTEPE¹, Ümmügülsüm POLAT¹, Songül ULUSOY², Halil İbrahim ULUSOY¹

¹Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, SİVAS

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, SİVAS

esrakiziltepe9@gmail.com

Şizofreni, genellikle ergenlik sonu ve genç erişkinlik döneminde ortaya çıkan, ruhsal işlevlerin birçok alanını etkileyebilen ve bireyler arasında farklı seyir gösterebilen bir ruhsal hastalıktır. Nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, ciddi yeti kaybına yol açabilmesi nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur [1]. Atipik antipsikotikler yalnızca akut şizofreni tablolarının tedavisinde değil; bipolar bozukluk, psikotik özellikli depresyon ve çeşitli diğer psikiyatrik bozuklukların tedavisinde de birinci basamak ya da ek tedavi seçeneği olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır [2]. Olanzapin ise yalnızca şizofreni tedavisinde değil, bipolar bozuklukta majör depresif bozuklukta ek tedavi seçeneği yaygın biçimde kullanılmaktadır. Literatürde yer alan çok sayıda meta-analiz ve karşılaştırmalı klinik çalışma, olanzapinin hem tipik antipsikotiklere hem de bazı diğer atipik antipsikotiklere kıyasla şizofreni ve bipolar bozukluk tedavisinde yüksek etkinlik sergilediğini ve ekstrapiramidal yan etkilerinin görece düşük düzeyde seyrettiğini ortaya koymaktadır [3].

Bu çalışmada, Olanzapin tayini için duyarlı ve seçici bir analitik yöntem geliştirilmiştir. Yöntemde, Manyetik Katı Faz Ekstraksiyonu (MSPE) ile zenginleştirilen analitler, HPLC-DAD sistemi kullanılarak analiz edilmiştir. Ekstraksiyon verimini artırmak amacıyla pH, adsorban türü ve miktarı gibi parametreler optimize edilmiş; ayrıca desorpsiyon çözücüsü ve kromatografik koşullar (kolon tipi, mobil faz ve enjeksiyon hacmi) sistematik olarak belirlenmiştir. MSPE uygulanmadan önce yaklaşık $0.38 \mu\text{g mL}^{-1}$ olan tayin sınırı, ekstraksiyon sonrasında 12.5 ng mL^{-1} seviyesine düşürülerek 30 kattan fazla duyarlılık artışı sağlanmıştır. Yöntemin doğruluğu ve tekrarlanabilirliği geri kazanım deneyleriyle değerlendirilmiş, % 94.7–104.6 aralığında geri kazanım ve % 5.4'nin altında bağıl standart sapma değerleri elde edilmiştir. Geliştirilen yöntem, sentetik ve gerçek idrar örneklerine başarıyla uygulanmış ve güvenilir kantitatif sonuçlar vermiştir.

Anahtar Kelimeler: Olanzapin, İlaç analizi, MSPE, HPLC

Bilgilendirme: Bu çalışma ile Tubitak 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı'na başvuru yapılmıştır.

Kaynakça

1. Kocal Y., Kocal A., Arsiv Kaynak Tarama Derg, 26 (4), 255-266, 2017.
2. Rothbaum B.O., Astin M.C., Integration of Pharmacotherapy and Psychotherapy for Bipolar Disorder, American Psychiatric Publishing, Washington DC, 68-75, 2000.
3. Dove Medical Press Ltd., Olanzapine Pharmacokinetics: A Clinical Review of Current Insights and Remaining Questions, <https://www.dovepress.com/olanzapine-pharmacokinetics-a-clinical-review-of-currentinsights-and-peer-reviewed-fulltext-article-PGPM> (Erişim tarihi: 26.03.2026).

Poster Sunumu

Floressein Modifiye Manyetik Sorbent Sentezi, Karakterizasyonu, Pb(II) ve Cr(III) Sorpsiyonunda Kullanımı

Ergün NARLIOĞLU^{1,2}, Feyzullah TOKAY², Sema BAĞDAT²

¹Kurtsan İlaçları A.Ş., Bandırma, BALIKESİR

²Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, BALIKESİR

ergunnarlioglu@kurtsan.com

Gelişen sanayileşme, madencilik ve tarımsal faaliyetlerin bir sonucu olarak, toprak ve su ekosistemlerinde kirleticilerin miktarları artmış, çevre ve insan sağlığını tehdit edici seviyelere ulaşmıştır. Krom, esansiyel elementler arasında yer almakla birlikte, fizyolojik gereksinimin üzerinde alınması durumunda hücresel hasara ve çeşitli toksik etkilere yol açabilmektedir. Kurşun ise küçük miktarlarda bile oldukça toksik olan bir ağır metaldir ve insan sağlığı üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle, Cr(III) ve Pb(II) iyonlarının biyolojik sistemler, çevresel ve gıda örneklerinde tayini önemlidir. Ancak, eser derişimlerde olması durumunda tayinin doğru ve hassas bir şekilde yapılmasını kısıtlayan durumlarla karşılaşmaktadır. Bu iyonların önderiştirilerek ayrılması amacıyla, Organik bir ligand ile modifiye edilmiş manyetik bir sorbent sentezlenmiştir. Sorbentin karakterizasyonunda FT-IR spektrumları ve SEM görüntülerinden faydalanılmıştır. Yalın ve modifiye sorbentin spektrum ve SEM görüntüleri karşılaştırılarak, modifikasyonun gerçekleştirilebildiği gözlenmiştir. Sorbentin, Cr(III) ve Pb(II) iyonlarının sorpsiyonu amacıyla kullanımında, yapılan ödenemelerde 30 dakika süre ve Cr(III) için 5 ve Pb(II) için 8'in uygun pH olduğu görülmüştür. Çalışma çözeltilerinde analit iyonlarının tayinleri alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (FAAS) ile gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: manyetik sorbent, modifiye sorbent, krom, kurşun, sorpsiyon

Kaynaklar:

1. Tokay, F., & Bağdat, S., Preconcentration and Determination of Metal Ions Using Fluorescein-Modified Silica Gel and Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry. Analytical Letters, 51, 119–132, 2018.

Poster Sunumu

Müreksit Modifiye Silika Jel Kullanılarak Cr(III) Önderiştirilmesi

Enes ALEGÖZ¹, Sema BAĞDAT¹, Feyzullah TOKAY¹

¹Balıkesir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, BALIKESİR_

ealegoz45@gmail.com

Endüstriyel ve tarımsal faaliyetler sonucunda su kaynaklarına karışan ağır metaller, toksisiteleri ve canlı organizmalardaki biyobirikimleri nedeniyle, hem ekosistemler hem de insan sağlığı üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır [1-2]. Bu çalışmada çeşitli su örneklerinden Cr(III) iyonunun ayrılması ve önderiştirilmesi amacıyla, müreksit (C.I.56085) ile modifiye edilmiş silika jel temelli yeni bir sorbentin kullanıldığı, katı faz ekstraksiyonu yöntemi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Analitlerin tayini ICP-OES kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında sentezlenen Si@MRX sorbentinin karakterizasyonu FT-IR ve SEM teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analitlerin sorbent yüzeyine tutunmasını etkileyen en önemli parametrelerden biri olan pH'nın etkisi incelenmiş ve hedef analitlerin sorpsiyonu için optimum pH değeri 4 olarak belirlenmiştir. Ayrıca sorbent miktarı, örnek hacmi, çalkalama süresi, elüent türü, elüent derişimi ve elüent hacmi gibi diğer önemli parametrelerin optimizasyonu da yapılmıştır. Geliştirilen yöntem su bazlı çeşitli örneklerde başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Silika jel, katı faz ekstraksiyonu, müreksit, Cr(III).

Kaynaklar:

1. Türker, A. R. Separation, Preconcentration and Speciation of Metal Ions by Solid Phase Extraction. Separation & Purification Reviews, 41(3), 169–206, 2012.

Poster Sunumu

Mikroalg Tabanlı Aktif Karbon ile Katyonik ve Anyonik Boyaların Adsorpsiyonu

Duygu Durkadın OKTU¹, Ece KAHVECİOĞLU¹, Sevilay CENGİZ ŞAHİN²

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, DENİZLİ

doktu21@posta.pau.edu.tr

Dünya genelinde en gelişmiş sektörlerden biri olan tekstil endüstrisi, yoğun kimyasal madde kullanımının sonucu olarak önemli miktarda endüstriyel atık su üretmektedir. Üretim süreçlerinde yoğun olarak kullanılan boyar maddeler, deşarj edilen atık sularındaki en yaygın ve çevresel açıdan riskli kirleticiler arasında yer almaktadır [1,2]. Kompleks yapıdaki bu bileşikler genellikle zor parçalanmakta olup toksik, mutajenik ve hatta kanserojen etkiler gösterebilmekte ve sucul ekosistemlerde ciddi çevresel problemlere yol açabilmektedir [2,3]. Bu nedenle tekstil endüstrisinden kaynaklanan boyar maddelerin etkin şekilde giderilmesine yönelik sürdürülebilir ve ekonomik arıtma yöntemlerinin geliştirilmesi, su kaynaklarının korunması ve çevresel kirliliğin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla kullanılabilen çeşitli yöntemlerin yüksek maliyet, ikincil atık oluşumu veya düşük verim gibi sınırlılıkları bulunmakta; bu nedenle sağladığı avantajlar nedeniyle tekstil sektöründe aktif karbonla adsorpsiyon en etkili tekniklerden biri olarak öne çıkmaktadır [4,5].

Bu çalışma kapsamında *Nannochloropsis oculata* türü mikroalg biyokütlesinden yola çıkılarak 2 farklı yöntemle aktif karbon üretilmiştir. Örneklerin BET analizi ile karakterizasyonunun ardından, yüzey alanının daha yüksek olması nedeniyle kimyasal olarak aktive edilmiş örneklerle adsorpsiyon çalışmalarına devam edilmiştir. Denemelerde, katyonik (Metilen Mavisi) ve anyonik (Remazol Sarısı SAM) olmak üzere iki farklı boya kullanılmış ve absorbans ölçümleri sırasıyla 660 nm ve 414 nm dalga boylarında mikropilaka okuyucu ile gerçekleştirilmiştir. Adsorplanan boya miktarları (q, mg/g) katyonik ve anyonik boyalar için sırasıyla 60,01 mg/g ve 21,73 mg/g olarak belirlenmiş olup, bu sonuç üretilen aktif karbonun katyonik boyaları daha etkin bir şekilde giderdiğini göstermektedir. Ayrıca pH'ın adsorpsiyon üzerinde belirleyici bir rol oynadığı gözlemlenmiş; katyonik boyalar bazik bölgede, anyonik boyalar ise asidik bölgede daha yüksek oranda adsorplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Aktif Karbon, *Nannochloropsis oculata*, Tekstil Atık Suyu.

Bu çalışma TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı (BİDEB) tarafından yürütülen 2209-B Sanayiye Yönelik Lisans Araştırma Projeleri Desteği Programı 2024 yılı 1. döneminde TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca bu çalışmaya sağladıkları değerli katkılar için Ozanteks Tekstil Sanayi ve Tic. A.Ş.'ye de çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar:

1. Yagub, M.T., Sen, T.K., Afroze, S., Ang, H.M., *Adv. Colloid Interface Sci.*, 209, 172-184, (2014).
2. George, G., Ealias, A.M., Saravanakumar, M.P., *Environ. Sci. Pollut. Res.*, 31, 12748-12779, (2024).
3. Kumar, M., Singh, V.P., Bhat, S.B., Kumar, R., *Discov. Environ.*, 3, 132, (2025).
4. Crini, G., *Bioresour. Technol.*, 97, 1061-1085, (2006).
5. Cengiz, S., Tanrikulu, F., Aksu, S., *Chem. Eng. J.*, 189-190, 32-40, (2012).

Poster Sunumu

Biyopolimer Kaplı Manyetik Nanoparçacıklar ile Antimon Tayini

Fatma SOYTÜRK¹, Mehmet Alperen ERGÜN¹, Ümit DİVRİKLİ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

fsoytrk77@gmail.com

Antimon gibi kanserojenik etkisi bulunan ağır metallerin salınımı çevre kirliliği olarak nitelendirilmektedir. Antimon içeren cevherlerin işlenmesi, madencilik, antimon bazlı ürünlerin üretimi sonucu çevreye salınımı gerçekleşmektedir; varlığı toprak ve su kirliliğine neden olmaktadır [1]. Çevreye salınımı sonucunda canlı ve insan sağlığı üzerindeki toksik etkileri görülmektedir. Ağır metallerin gideriminde biyopolimerlerin kullanımı büyük bir rol oynamaktadır. Biyopolimer kullanımı çevreye zarar vermemekte bu yüzden yeşil kimya uygulamalarında kullanılabilir [2]. Kitosan, temel yapısı kitin olan ve karides, yengeç gibi kabuklu deniz canlılarının atık kabuklarından elde edilen bir biyopolimerdir. Kitosanın manyetik özellik ile modifiye edilerek hızlı ayırma, toksik olamaması ve düşük maliyetli olması kullanım kolaylığı sağlamaktadır [3,4].

Bu çalışmada, antimon (III) tayini için doğal biyopolimer kullanılarak manyetik katı faz ekstraksiyonu yapılması amaçlanmıştır. Kitosan (Ch) biyopolimeri Fe₃O₄ ile modifiye edilerek adsorban olarak kullanılmıştır. Modifiye edilmiş biyopolimer, Fe(II) ve Fe(III) 2:3 molar oranda birlikte çöktürülürken ortama asidik kitosan çözeltisi eklenmesiyle sentezlenmiştir [3]. Sb(III)'ün Fe₃O₄@Ch ile ekstraksiyonunda pH, adsorban miktarı, adsorpsiyon süresi, örnek hacmi, elüent türü ve hacmi, yabancı iyon etkisi gibi analitik parametreleri incelenmiş ve optimize edilmiştir. Adsorpsiyon optimizasyon çalışmaları 10ppm Sb(III) içeren model çözeltiler kullanılmış olup, pH 6'da 0,035g adsorban mekanik karıştırıcıda 1300rpm'de 1dk muamele edildiğinde %95 üzerinde giderim elde edilmiştir. Desorpsiyon için 2M HCl çözeltisi ile yine mekanik karıştırıcıda 1300rpm'de 15dk muamele edildiğinde, %80'in üzerinde geri kazanım elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Sb(III)'ün çevresel örneklerden uzaklaştırılması ve analize hazırlanması için son derece etkin ve çevre dostu bir yöntem olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Manyetik katı faz ekstraksiyonu, Atomik spektroskopi, Antimon, Kitosan

Teşekkür: Bu çalışmayı "TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı" kapsamında 1919B012448147 nolu proje ile destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar:

- 1.Lapo, B., Demey, H., Carchi, T., Sastre, A.M., *Polym.*, 11(2), 351-365, 2019.
- 2.Zeng, J., Qi, P., Shi, J., Pichler, T., Wang, F., Wang, Y., Sui, K., *Chem. Eng. J.*, 382, 2020.
- 3.Kamalzare, M., Ahghari, M.R., Bayat, M., Maleki, A., *Sci. Rep.*, 2021.
- 4.Unutkan, T., Koyuncu, İ., Diker, C., Fırat, M., Büyükpınar, Ç., Bakırdere, S., *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 102, 122-127, 2019.

Poster Sunumu

Antioksidan Kapasite Tayini ABTS Esaslı Hidrojel Kolorimetrik Sensör Geliştirilmesi

Bahar YEŞERTMEN¹, Müge YERMEYDAN PEKER¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

baharyesertmenn@gmail.com

İnsan organizması, reaktif oksijen ve azot türlerinin (ROS/RNS) aşırı üretimine karşı enzimatik, enzimatik olmayan ve diyet kaynaklı doğal savunma sistemleri geliştirmiştir [1]. Ancak bu savunma yetersiz kaldığında, hücrel makromoleküllerde (protein, lipit, nükleik asit) oksidatif hasarlar oluşmakta ve bu durum oksidatif stres olarak tanımlanmaktadır. Oksidatif stres, kardiyovasküler, nörodejeneratif hastalıklar ve kanser gibi birçok sağlık sorunuyla ilişkilendirilmektedir. Bu sağlık sorunlarıyla mücadelede en önemli savunma hattı antioksidanların üretimi ve tüketimidir [2]. Bu nedenle, gıdaların toplam antioksidan kapasitelerinin (TAC) belirlenmesi büyük öneme sahiptir. Bu doğrultuda antioksidan tayininde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri olan ABTS (2,2'-azinobis(3-etilbenzotiyazolin-6-sülfonik asit)) radikal süpürme yöntemi, karakteristik mavi-yeşil renkli ABTS radikalinin yükseltgenen herhangi bir madde ile karşılaştığında indirgenerek tekrar renksiz forma dönüşmesine dayanmaktadır. Antioksidan bileşikler elektron vererek radikali süpürmekte ve renk değişimi meydana gelmektedir [3]. Bu çalışmada, toplam antioksidan kapasite tayini için düşük maliyetli hidrojel esaslı optik sensör geliştirilmiştir. İlk olarak akrilamid (AAm) monomeri, N,N'-metilenbisakrilamid (BAAm) çapraz bağlayıcısı ve potasyum persülfat (KPS) başlatıcısı kullanılarak akrilamid boncuklar sentezlenmiştir. Elde edilen hidrojel boncuklara ABTS radikali elektrostatik etkileşimler yoluyla immobilize edilmiştir. Tayin yöntemine ait parametreler optimize edilmiş ve geliştirilen optik sensör standart antioksidan çözeltilerine uygulanmıştır. Sonuç olarak, ABTS radikalinin süpürülmesi sonucunda oluşan renk değişimleri, bir akıllı telefon uygulaması ile kolorimetrik olarak ölçülmüş ve kalibrasyon doğruları oluşturulmuştur. Trolox için kalibrasyon doğrusu denklemi, $\Delta E = 3,8348c + 3,1771$ ($r = 0,9940$) olarak bulunmuştur. Sonuç olarak geliştirilen hidrojel tabanlı optik sensör düşük maliyetli, hızlı ve kolay uygulanabilir olması sayesinde literatürde yer alan antioksidan tayin yöntemlerine alternatif bir yaklaşım sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Radikal süpürme, ABTS yöntemi, Kolorimetrik Sensör, Hidrojel.

Kaynaklar:

1. Apak, R., Ozyurek, M., Guclu, K., Capanoglu, E., J. *Agric. Food Chem.*, 64(5), 1046-1070, 2016.
2. Halliwell, B., Aruoma, O.I., *FEBS Letters*, 281, 9-19, 1991.
3. Lee, K.J., Song, N.Y., Oh, Y.C., Cho, W.K., Ma, J.Y., *KSBB Journal*, 29(2), 124-130, 2014.

Poster Sunumu

Rezorsinol'ün Elektrokimyasal Tayini için Polimer Tabanlı Sensör Elektrot Geliştirilmesi

Barış DOST¹, Şener SAĞLAM¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,2}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

² Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Bayraktar Mh., Vedat Dalokay Cd. No:112, 06670, Çankaya, ANKARA, Türkiye

*baris.dost@iuc.edu.tr

Rezorsinol (RC), mühimmat koruyucu, organik sentez maddesi, endüstriyel hammadde ve gıda katkı maddesi olarak çeşitli uygulama alanlarında kullanılan fenolik bir bileşiktir¹. RC'nin en önemli kullanım alanlarından biri, enerjetik maddelerin (patlayıcılar) bozunması sırasında açığa çıkan radikalleri tutmak amaçlı stabilizatör (dengeleyici) olarak formülasyonlarda yer almasıdır ve bu sayede öngörülemeyen askeri kaza ve zayıatların önüne geçilebilmektedir. Bu nedenle RC'nin diğer izomerleri yanında hassas ve seçici tayini önem arz etmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda hızlı, seçimli ve hassas tayinlere olanak sağlayan elektrokimyasal bir sensör platform geliştirilmiştir. Çıplak camı karbon elektrot (GCE) yüzeyi öncelikle iletken polimer olan 4-nitroanilin (4-NA) ile kaplandıktan sonra yüzeye kesin miktarda TiO₂ damlatılarak GCE/rpNA/TiO₂ modifiye elektrot elde edilmiştir. Diferansiyel Puls Voltametri (DPV) yöntemiyle pH 6 Britton-Robinson (BRT) tampon çözelti ortamında anodik yönlü taramalar yapılarak analite ait oksidasyon pikleri üzerinden çalışmalar yapılmıştır. Bu doğrultuda anodik bölgede (0,60 V civarında) analite ait karakteristik pik potansiyelleri gözlenmiş ve Döngüsel Voltametri (CV) yöntemi kullanılarak oksidasyon sürecinin tersinmez olduğu anlaşılmıştır. Doğrusal çalışma aralığı olarak 0,4-40 µM elde edilmiş, tespit limiti (LOD) 0,03 µM ve kantitatif limit (LOQ) 0,1 µM olarak bulunmuştur. Burada dikkat çekici olan husus, geliştirilen GC/r-pNA/TiO₂ elektrot yardımıyla ve DPV metoduyla yapılan RC tayininde pik potansiyellerinde kayma olmaksızın (0,60 V'da) iyi doğrusal yanıt alınmasıdır (r=0,999). Buna karşılık Ngamchuea vd.² tarafından yine DPV tekniği ile yapılan RC tayininde belirgin pik potansiyel kaymalarının ve 7,5-120 µM aralığında ancak kısmen doğrusal cevabın alındığı görülmektedir. Önerilen koşullar altında geliştirilen elektrodun olumlu elektron transfer kinetiği gösterdiği ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mühimmat Koruyucu, Nanopartikül, Sensör Elektrot, Çevre Kirleticisi

Kaynaklar:

¹ İftikhar, T., Asif, M., Aziz, A., Ashraf, G., Jun, S., Li, G., Liu, H., *Trends in environmental analytical chemistry*, Topical advances in nanomaterials based electrochemical sensors for resorcinol detection, 31, 2021.

² Ngamchuea, K., Tharat, B., Hirunsit, P., & Suthirakun, S., Electrochemical oxidation of resorcinol: mechanistic insights from experimental and computational studies. *RSC advances*, 10(47), 28454-28463, 2020.

Poster Sunumu

Bakır(II) Kompleksi ile Modifiye Edilmiş Camsı Karbon Elektrot Kullanarak Toplam Antioksidan Kapasitesi için Elektrokimyasal Sensör Geliştirilmesi

Ervanur ELMAS¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Yusuf DİLGİN², Reşat APAK³

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, ÇANAKKALE

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

e.elmas@istanbul.edu.tr

Reaktif oksijen türleri (ROS), oksidatif stres koşulları altında proteinler, enzimler ve DNA gibi çeşitli biyolojik makromoleküllere saldırarak kardiyovasküler rahatsızlıklar ve bazı kanser türleri gibi belirli hastalıklara sebep olur. Bu tür sağlık riskleriyle mücadele etmenin en iyi yolu, antioksidan açısından zengin besinler tüketerek diyet yoluyla bu ROS'u dengelemektir [1]. Gıda ekstraktlarının antioksidan kapasitesini/aktivitesini belirlemek için literatürde birçok yöntem bulunmasına rağmen, elektrokimyasal belirleme yöntemleri üzerine yapılan araştırmalar oldukça sınırlıdır. Son yıllarda, elektrokimyasal sensörler kullanılarak antioksidanların hızlı ve düşük maliyetli belirlenmesi büyük önem kazanmıştır. Bu çalışmada polimerle fonksiyonelleştirilmiş çok duvarlı karbon nanotüp-camsı karbon elektrot üzerine anyonik bakır kompleksi kullanılarak toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi için amperometrik bir yöntem sunulmuştur. Döngüsel voltametri çalışmaları, anyonik bakır kompleksinin tersinir bir redoks çifti sergilediğini göstermiştir. Cu(II)/Cu(I) redoks çifti, analit varlığında anodik pik akımının artmasıyla, troloks ve gallik asit gibi antioksidanların yükseltgenmesine karşı iyi bir elektrokatalitik aktivite göstermiştir. Elde edilen elektrokatalitik oksidasyon akımı, antioksidanların amperometrik tayini için kullanılmıştır. Gallik asit için akım/konsantrasyon grafiğinin denklemi $I = 0,0873c + 1,7356$ (I: akım değeri, c: molar konsantrasyon) olarak elde edilmiştir. Buna göre LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 8,95 µM ve 29,79 µM olarak hesaplanmıştır. Önerilen yöntem, toplam antioksidan kapasitesini ölçmek için hızlı, düşük maliyetli ve kolay uygulanabilir bir yöntem olarak potansiyel vadedilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektrokimyasal sensör, Amperometri, Antioksidan kapasite, Modifiye elektrod

Kaynaklar:

1. Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K., *J. Agric. Food Chem.*, 53 (10), 4290–4302, 2005.

Poster Sunumu

Mangan Oksit Nanopartikül Temelli Sensör Elektrot ile Sudan I'in Elektrokimyasal Tayini

Zeynep METİN¹, Aysu AYDIN¹, Beyza VAROL¹, Barış DOST¹, Şener SAĞLAM¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,2}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Bayraktar Mh., Vedat Dalokay Cd. No:112, 06670, Çankaya, ANKARA, Türkiye

zeynepmetin@ogr.iuc.edu.tr

Sudan I yakıtlar, yağlar, mumlar ve plastikler gibi çeşitli endüstriyel ürünlerin renklendirilmesinde, organik sentez ara ürünüdür ve bazı analitik uygulamalarda kullanılan azo yapılı sentetik bir boyar maddedir¹. Bu azo boyar madde, kimyasal indirgenme süreçleriyle azo bağlarının parçalanması sonucu aromatik aminler meydana getirir; bu aminler DNA adüktleri oluşturarak mutasyonlara yol açabilir ve hem insan hem de hayvan sağlığı üzerinde zararlı etkiler gösterebilir². Sudan boyalarının çeşitli endüstri kollarında geniş kullanım alanına sahip olması ve kanserojen özellik taşıması, bu maddelerin seçici ve hassas bir şekilde tayini önem arz etmektedir. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda hızlı ve hassas tayinlere olanak sağlayan elektrokimyasal bir sensör platform geliştirilmiştir. Çıplak camı karbon elektrot (GCE) yüzeyi öncelikle Döngüsel Voltametri (CV) yöntemi ile mangan oksit nanoparçacıklar (MnONPs) ile modifiye edilerek elektrokatalitik etki sağlanmıştır. Bu işlem için elektrokimyasal hücre içerisine belli miktarlarda potasyum permanganat (KMnO₄), çinko oksit (ZnO), demir (II) sülfat (FeSO₄) ve iyonik kuvveti sağlamak amacıyla potasyum nitrat (KNO₃) tartılıp eklendikten sonra sülfat asidi (H₂SO₄) ilave edilmiştir. Diferansiyel Puls Voltametri (DPV) yöntemiyle pH 7 fosfat tamponu ortamında 180 saniye ön deriştirme yapılarak anodik yönlü taramalar alınmıştır ve 0,61 V civarında analite ait karakteristik pik potansiyeli elde edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Sudan I tayininde 1,0-10,0 nM bir doğrusal aralık elde edilmiş ve tayin sınırı (LOD) 0,5 nM olarak belirlenmiştir. Geliştirilen GCE/MnONPs elektrot ve DPV metoduyla yapılan Sudan I tayininde pik potansiyellerinde (0,61 V'da) oldukça hassas sonuçlar elde edilmiş ve karakteristik pik potansiyelinde kayma olmaksızın iyi doğrusal yanıt alınmıştır ($R^2=0,9820$).

Anahtar Kelimeler: Sudan I, Nanopartikül, Sensör Elektrot, Çevre Kirleticisi, Azo boya

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (İÜC-BAP) tarafından desteklenmiştir. (Proje numarası: FLO-2026-38960, Proje Adı: Sudan I Boyar Maddesinin Duyarlı ve Seçimli Elektrokimyasal Analizi İçin Mangan Oksit Nanopartikül Temelli Sensör Elektrot Geliştirilmesi)

Kaynaklar:

1. Rebane, R., Leito, I., Yurchenko, S., & Herodes, K., *Jour. of Chrom. A*, A review of analytical techniques for determination of Sudan I–IV dyes in food matrixes. 1217(17), 2747-2757,2010.
2. Fonovich, T. M., *Drug and chem. tox.*, Sudan dyes: are they dangerous for human health?, 36(3), 343-352,2013.

Poster Sunumu

Alkol ve Su ile güçlendirilmiş Doğal Derin Ötektik Çözücü (NADES) Ortamlarında Zerdeçalın Kurkuminoidlerin ve Antioksidanların Ekstraksiyonunun İncelenmesi

İrem Zehra KUBLAY¹, Yahya BAŞ², Adalet Nur ALTUNKAYA², Furkan Burak ŞEN¹, Melisa LALİKOĞLU², Yavuz Selim AŞÇI², Mustafa BENER¹, Reşat APAK³

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Analitik Kimya Anabilim Dalı, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fiziko Kimya Anabilim Dalı, Kimya Bölümü, İSTANBUL

³İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

iremzehrakublay@gmail.com

Biyolojik sistemlerde metabolizmanın yan ürünleri olarak ortaya çıkan reaktif oksijen türleri (ROS), pro-oksidan ve antioksidan dengesi bozulduğunda oksidatif strese yol açarak hücrel hasarın birincil tetikleyicisi olarak işlev görmektedirler. Fenolik asitler ve kurkuminoidler, serbest radikalleri nötralize etme kapasiteleri sayesinde bu zararlı etkileri ortadan kaldırabilen yüksek biyoaktiviteye sahip moleküllerdir [1]. Bu çalışmada geleneksel ekstraksiyon yöntemlerine ve toksik organik çözücülere sürdürülebilir ve çevreci bir alternatif sunmak amacıyla zerdeçal bitkisinden hidroksisinnamik asit, hidroksibenzoik asit gibi fenolik asitlerin ve kurkuminoidlerin (bisdemetoksikurkumin, demetoksikurkumin, kurkumin) geri kazanım çalışmaları yapılmıştır. Yeşil çözücüler olarak bilinen doğal ötektik çözücülerin (NADES) kolin klorür ve propandiol bazlı farklı modifiyeleri kullanılarak mikrodalga destekli ekstraksiyon (MDE) ve ultrases destekli ekstraksiyon (UDE) yöntemleri kullanılmıştır. Sistemin ekstraksiyon verimliliğini arttırmak amacıyla NADES, etanol ve su ile modifiye edilmiş, geliştirilen bu modifiye sistemleri ile elde edilen sonuçlar geleneksel çözücüler ile elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Elde edilen ekstraktların Bakır (II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasitesi (CUPRAC), DPPH serbest radikal süpürme kapasitesi ve ABTS radikal süpürme kapasitesi yöntemleri ile antioksidan özellikleri trolaks eşdeğeri cinsinden hesaplanmıştır. Buna ek olarak, kurkumin içeriği HPLC-PDA ile belirlenmiştir. Sonuçlara göre, MDE yönteminin tüm çözücü ortamlarında UDE'ye kıyasla daha yüksek antioksidan özelliği ve daha yüksek kurkumin içeriği sağladığı saptanmıştır. Modifiye edilen NADES ortamları karşılaştırıldığında etanol ile olan modifikasyonu hem geleneksel çözücülere kıyasla hem de diğer modifikasyonlara kıyasla daha üstün sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Ekstraksiyon, NADES, Kurkuminoidler, Mikrodalga, Ultrases.

Kaynaklar:

Yaman, M., Arslan, S. N., Gençay, G., Nemli, E., Peker, M. Y., Şen, F. B., Capanoglu, E., Bener, M., Apak, R., *Food Sci Nutr.*, 13(3), e70093, 2025.

Poster Sunumu

MnO@ÇAB Hibrit Nanokatalizörü Kullanılarak İndigokarmin Boyarmaddesinin Sonokatalitik Degradasyonu: Proses Optimizasyonu ve Reaksiyon Mekanizması

Murat KIRANŞAN^{1*}, Fatma Asya TURFAN², Duygu ÖZDEŞ¹

¹Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

murat.kiransan@gumushane.edu.tr

Bu çalışmada, tekstil endüstrisinde yaygın olarak kullanılan ve sucul ortamlarda kalıcı kirlilik oluşturan indigokarmin (IC) boyarmaddesinin bozundurulması amacıyla MnO@Çay Atığı Biyokömür (MnO@ÇAB) hibrit nanokatalizörü kullanılarak sonokatalitik degradasyon prosesi araştırılmıştır. Çalışmada, sürdürülebilir bir biyokütle kaynağı olan çay atığından elde edilen biyokömür üzerine MnO nanoparçalarının yüklenmesiyle yüksek yüzey alanına ve aktif reaksiyon bölgelerine sahip hibrit bir nanokatalizör geliştirilmiştir [1,2]. Sentezlenen MnO@ÇAB hibrit nanokatalizörünün kristal yapısı, yüzey morfolojisi ve kimyasal özellikleri XRD, FTIR ve SEM-EDX analizleri kullanılarak kapsamlı şekilde karakterize edilmiştir. Sonokatalitik degradasyon deneylerinde katalizör miktarı, başlangıç IC derişimi ve çözeltinin Ph değeri gibi temel proses parametrelerinin reaksiyon verimi üzerindeki etkileri sistematik olarak incelenmiştir. Ayrıca ultrason (US), adsorpsiyon ve sonokataliz gibi farklı proseslerin karşılaştırılmasıyla hibrit sistemin sinerjik etkisi değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlar MnO@ÇAB hibrit nanokatalizörünün varlığında ultrasonik kaviteasyonun etkisiyle IC boyarmaddesinin degradasyon veriminin önemli ölçüde arttığını göstermiştir. Optimum katalizör miktarı ve uygun Ph koşullarında yüksek giderim verimlerine ulaşılmış, başlangıç boyarmadde derişiminin artmasıyla reaksiyon hızında belirli bir azalma gözlenmiştir. Ayrıca tekrar kullanılabilirlik deneyleri, MnO@ÇAB nanokatalizörünün birden fazla çevrim boyunca yüksek katalitik aktivitesini ve yapısal kararlılığını koruduğunu ortaya koymuştur.

Elde edilen bulgular, MnO@Çay Atığı Biyokömür tabanlı sonokatalitik sistemlerin boyarmadde içeren endüstriyel atık suların arıtımında çevre dostu ve etkili bir sonokatalizör olarak önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Boyarmadde giderimi, MnO@biyokömür hibrit nanokatalizörü, Sonokatalitik oksidasyon, Tekstil atık su arıtımı

Kaynaklar:

- 1.Foroughi, M., Peighambardoust, S. J., Ramavandi, B., Foroutan, R., Peighambardoust, N. S., *Separation and Purification Technology*, 344, 127265, 2024.
- 2.Luo, X., Chen, Z., Ma, J., Liu, X., *Applied Catalysis B: Environmental*, 221, 712–720, 2018.

Poster Sunumu

Anyonik ve Katyonik Yüzey Aktif Maddelerle Modifiye Edilmiş Adsorbanların Sulu Çözeltilerden Polisiklik Aromatik Hidrokarbonların Giderimindeki Performanslarının Değerlendirilmesi

Fatma Asya TURFAN^{1*}, Serdal ŞEKER¹, Duygu ÖZDEŞ²

¹Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

f.asyaturfan@gmail.com

Polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH'lar), çevrede kalıcılıkları ve toksik özellikleri nedeniyle su kaynakları için önemli kirleticiler arasında yer almaktadır [1]. Bu bileşiklerden biri olan naftalin, özellikle petrol türevleri, endüstriyel faaliyetler ve yanma süreçleri sonucu çevreye yayılmakta ve hem insan sağlığı hem de sucul ekosistemler açısından önemli bir risk faktörü olarak değerlendirilmektedir [2]. Bu nedenle sulu ortamlardan etkin bir şekilde uzaklaştırılması çevresel açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, nar kabuğundan elde edilen biyokömürün anyonik yüzey aktif madde olarak sodyum dodesil sülfat (SDS) ve katyonik yüzey aktif madde olarak setil trimetil amonyum bromür (CTAB) ile modifiye edilmesi ve elde edilen adsorbanların sulu çözeltilerden naftalin giderimindeki etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Hazırlanan adsorbanların yapısal ve yüzey özellikleri çeşitli karakterizasyon teknikleri ile belirlenmiştir.

Naftalin analizleri UV-Vis spektrofotometresi kullanılarak 275 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Adsorpsiyon deneylerinde sulu çözelti pH'ı, denge süresi, adsorban miktarı, başlangıç naftalin derişimi ve yabancı iyonların etkisi gibi parametrelerin adsorpsiyon performansı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Elde edilen verilerden CTAB ile modifiye edilmiş adsorbanın naftalin gideriminde daha etkili olduğu görülmüştür. Naftalin adsorpsiyonu için optimum pH değeri 6.0 olarak belirlenmiştir. Adsorpsiyon mekanizmasını açıklayabilmek amacıyla elde edilen verilere çeşitli kinetik ve izoterm modeller uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, düşük maliyetli ve yenilenebilir biyokömürle kaynaklarından elde edilen modifiye biyokömürlerin polisiklik aromatik hidrokarbonların sulu ortamlardan uzaklaştırılmasında etkili adsorbanlar olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, biyokömür, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), naftalin, yüzey aktif madde

Kaynaklar:

- 1.Kleemann, N., Igansi, A., Silveira, N., Pinto, L., Cadaval Jr., T., Arias, J., Barbosa, S., Primel, E., Bamberg, A., *Environ. Sci. Pollut. Res. Int.*, 32, 8518–8528, 2025.
- 2.Jia, C., Batterman, S., *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 7(7), 2903–2939, 2010.

Poster Sunumu

Borik Asit ile Aktifleştirilmiş Sarıçam Talaşından Üretilen Aktif Karbon Üzerinde Sulu Çözeltilerden Fenol Adsorpsiyonu

Gonca KAVGACI¹, Fatma Asya TURFAN^{1*}, Serdal ŞEKER¹, Yunus ÖNAL², Duygu ÖZDEŞ³

¹Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

²İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, MALATYA

³Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

gancagul96@gmail.com

Fenol, yüksek kimyasal kararlılığı ve düşük biyolojik parçalanabilirliği nedeniyle çevresel ortamlarda kalıcılık gösterebilen önemli organik kirleticilerden biridir. Su ve toprak ekosistemlerinde birikme potansiyeline sahip olması, hem çevre hem de canlı sağlığı açısından risk oluşturmaya neden olmaktadır. Bu nedenle, fenol içeren atık suların alıcı ortamlara verilmeden önce uygun arıtma yöntemleri ile etkin bir şekilde uzaklaştırılması çevresel koruma açısından büyük önem taşımaktadır [1].

Bu çalışmada literatürde ilk defa H₃BO₃ kimyasal aktivasyon ajanı olarak kullanılmasıyla sarıçam talaşından (ST) aktif karbon üretimi gerçekleştirilmiştir. Aktif karbon üretimi için 2 mm'den daha büyük boyutlardaki kurutulmuş ST ile H₃BO₃, kütlece 1:2 oranında karıştırılarak yüksek sıcaklık fırınında 800°C'da azot atmosferi altında 100 mL/dk akış hızında 10°C/dk ısıtma hızında 1 saat süreyle karbonize edilmiştir. Sentezlenen aktif karbon SEM-EDX, FTIR ve XRD yöntemleri ile karakterize edilmiş ve daha sonra adsorban olarak kullanılabilirliği test edilmiştir. Adsorpsiyon çalışmaları kesikli sistem (batch) ile yürütülmüştür. Bu amaçla falkon tüplere aktif karbondan 10 mg tartılarak 100 mg/L derişimindeki farklı pH değerlerinde fenol çözeltileriyle 4 saat boyunca mekanik bir çalkalayıcı üzerinde teması sağlanmış ve işlem sonunda adsorban ile adsorbat santrifüj yoluyla birbirinden ayrılmış, çözeltide kalan fenol derişimi UV-Vis spektrofotometre ile belirlenmiştir. Adsorpsiyon üzerine sulu çözelti başlangıç pH'ı, denge süresi, başlangıç adsorbat derişimi, adsorban miktarı ve tuz etkisi incelenmiştir. Fenol adsorpsiyonunun sulu çözelti pH'ından etkilenmediği görülmüş olup, deneyler fenolün doğal pH değerinde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca desorpsiyon ve tekrar kullanılabilirlik çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Deneyler sonucunda elde edilen sayısal verilere çeşitli izoterm ve kinetik modeller uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, aktif karbon, sarıçam talaşı, fenol

Kaynaklar:

1. Senturk H. B., Ozdes, D., Gundogdu, A., Duran, C., Soylak, M., *J. Hazard. Mater.*, 172, 353-362, 2009.

Poster Sunumu

PS 84

Bamya Katkılı Doğal Bileşen İçeren Nanofiber Yara Örtülerinin Geliştirilmesi

Ceyda DONMA¹, Fatma Rabia KARADUMAN², Nesrin HORZUM^{3*}

¹İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İZMİR

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, İZMİR

³İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Bölümü, İZMİR

*nesrin.horzum.polat@ikcu.edu.tr

Yaralar, cerrahi müdahale veya travma sonucu oluşan deri ve doku bozulmalarıdır. Diyabet, kronik hastalıkların yaygınlaşması ve yaşlı nüfusun artması nedeniyle kronik ve akut yara vakalarının sayısı giderek artmaktadır. Yara örtüleri, yarayı dış etkenlerden koruyan, nemli ve sıcak bir iyileşme ortamı sağlayan, fazla eksüdayı emen ve enfeksiyon riskini azaltan steril pansuman malzemeleridir [1].

Nanofiber tabanlı yara örtüleri, insan vücudunun hücre dışı matriksini (ECM) taklit eden, yüksek gözenekliliğe ve geniş yüzey alanına sahip yapılarıyla yara iyileşmesini destekleyen biyomalzemeler olarak öne çıkmaktadır. Elektroegirme tekniğiyle üretilen nanofiber yapılar, nemli iyileşme ortamı sağlayarak yara sıvısını absorbe eder, bakterilere karşı bariyer oluşturur ve biyoaktif ajanların kontrollü salınımına olanak tanır [2].

Bu çalışmada, polivinil alkol (PVA), bamya müsilajı (BM) ve bamya tozu (BT) kullanılarak, askorbik asit çapraz bağlayıcı ile elektroegirme tekniğiyle nanofiber yapılar üretilmiştir. Elde edilen nanofiberlerin morfolojik, yapısal ve biyolojik karakterizasyonları gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, bamya katkılı nanofiber yara örtülerinin sürdürülebilir ve doğal bileşenlerle geliştirilebileceğini ve yara bakımına yönelik biyomedikal uygulamalarda çevre dostu bir alternatif sunabileceğini göstermektedir. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin, fonksiyonel nanomalzeme tasarımı ve biyomalzeme uygulamaları alanında küresel bilimsel platformlarda paylaşılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bamya, Biyouyumlu malzemeler, Elektroegirme, Nanofiber yara örtüsü, Sürdürülebilir biyomalzeme

Bu çalışma, 2209-A - Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir (Proje No:1919B012428845).

Kaynaklar:

1. Sindhi, K., Pingili, R. B., Beldar, V., Bhattacharya, S., Rahaman, J., & Mukherjee, D, *J. Tissue Viability*, 34(2), 100858, 2025.
2. Gao, C., Zhang, L., Wang, J., Jin, M., Tang, Q., Chen, Z., Cheng, Y., Yang, R., Zhao, G, *J. Mater. Chem. B*, 9(14), 3106-3130, 2021.

Poster Sunumu

Yeşil Yöntemlerle Bakır Oksit Nanoparçacıkların Nanolif Matrisinde Sentezi ve Antimikrobiyal Özellikleri

Nurefşan KÖSE¹, Fatma Rabia KARADUMAN², Nesrin HORZUM^{3*}

¹İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İZMİR

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, İZMİR

³İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Bölümü, İZMİR

*nesrin.horzum.polat@ikcu.edu.tr

Nanoteknoloji, malzemelerin nanometre ölçeğinde sergilediği benzersiz fiziksel ve kimyasal davranışları inceleyen bir bilim dalıdır. Nano boyutlu parçacıklar, makroskopik muadillerinden farklı özellikler gösterebilir ve yeni fonksiyonlar kazanabilir. Yaygın olarak kullanılan nanoparçacıklar arasında gümüş (Ag), çinko oksit (ZnO), titanyum dioksit (TiO₂) ve bakır oksit (CuO) yer alır [1]. Bu malzemeler kimyasal ve fiziksel yöntemlerle üretilebilse de, biyolojik ve elektrokimyasal yaklaşımlar çevre dostu ve sürdürülebilir üretim imkânı sağlar.

Fitonanoteknoloji, bitki bazlı doğal indirgeyiciler kullanarak metal ve metal oksit nanoparçacıklarının yeşil sentezini mümkün kılan bir yöntemdir [2, 3]. Bu yaklaşım, toksisiteyi azaltırken nanomalzemelerin biyomedikal ve endüstriyel uygulamalara uygunluğunu artırır. Bu çalışmada, bakır oksit nanoparçacıklar mikroalg (*Spirulina* sp.), makroalg (*Cystoseira barbata*) ve Aloe vera katkılı nanolifler yardımıyla sentezlenmiştir. Hem CuO kolloidleri hem de nanolif yüzeyinde biriken CuO nanoparçacıkları incelenmiştir. Bakır tuzu ve doğal indirgeyicilerin nanoparçacıkların boyut ve şekli üzerindeki etkisi farklı parametrelerle değerlendirilmiş, sentezlenen parçacıklar UV-Vis, SEM, DLS, Zeta Potansiyeli, FTIR ve XRD yöntemleri ile karakterize edilmiştir. Antimikrobiyal performansları *E. coli* ve *S. aureus* üzerinde test edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, sürdürülebilir ve çevre dostu yöntemlerle üretilen CuO nanoparçacıkların nanolif matrisinde biyomedikal uygulamalara uygunluğunu göstermektedir. Bu çalışma, yeşil nanoparçacık sentezi ve fonksiyonel nanomalzeme tasarımı alanına katkı sağlayarak çevresel ve endüstriyel uygulamalarda yeni perspektifler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bakır oksit (CuO) nanoparçacıklar, Elektroeğirme, Fitonanoteknoloji, Yeşil sentez

Bu çalışma, 2209-A - Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı kapsamında gerçekleştirilmiştir (Proje No: 1919B012428357).

Kaynaklar:

1. Dianová, L., Tirpák, F., Halo, M., Slanina, T., Massányi, M., Stawarz, R., Formicki, G., Madeddu, R., Massányi, P, *Toxics*, 10 (8), 459, 2022.
2. Karaduman, F. R., Öztürk Köksal, B., Metin, A.U., Horzum, N, *Macromol. Rapid Commun.*, 46 (13), 2401033, 2025.
3. Karupannan, S. K., Dowlath, M. J. H., & Arunachalam, K. D, *Phytonanotechnology*, Elsevier, The Netherlands 303-322, 2020.

Poster Sunumu

Alg Katkılı Nanolif Sorbentler ile Eser Düzeyde Cd(II) Giderimi: Kesikli ve Kolon Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Fatma Rabia KARADUMAN¹, Saniye TÜRK ÇULHA², Nesrin HORZUM^{3*}

¹ İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İZMİR

² İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İZMİR

³ İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mühendislik Bilimleri Bölümü, İZMİR

* nesrin.horzum.polat@ikcu.edu.tr

Eser düzeydeki ağır metallerin sudan etkin şekilde giderilememesi, insan sağlığı ve çevrenin korunması açısından ciddi bir tehdit oluşturarak sürdürülebilir ve yüksek performanslı arıtım teknolojilerinin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır [1, 2]. Bu kapsamda biyolojik kaynaklı, çevre dostu ve yüksek verimli sorbent materyallerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar giderek artmaktadır [3-5]. Bu çalışmada, DMF içerisinde çözündürülerek hazırlanan %10 (ağırlıkça) poliakrilonitril (PAN) çözeltisine *Cystoseira barbata* biyokütlesi (%5 ağırlıkça) eklenerek elektroegirme tekniği ile alg katkıli nanolif sorbentler üretilmiştir. Elde edilen *C. barbata*/PAN nanolifler, eser düzeyde Cd(II) iyonlarının giderimi için kesikli sistemlerde ve kolon sisteminde sürekli akış koşullarında değerlendirilmiştir.

Kesikli sorpsiyon deneylerinde çalkalama süresi, çözeltinin pH değeri, sorbent miktarı, başlangıç Cd(II) konsantrasyonu ve sıcaklık gibi parametrelerin sorpsiyon üzerindeki etkileri incelenmiştir. Belirlenen optimum koşullar altında (30 dk çalkalama süresi, pH 7,0, 5 mg sorbent, 50 µg L⁻¹ Cd(II) ve 25 °C) 105,51±0,39 µg g⁻¹ maksimum sorpsiyon kapasitesi ve %97,97 giderim verimi elde edilmiştir. İzoterm modellerine göre, Cd(II) sorpsiyonu heterojen yüzeylerde gerçekleşmekte ve sözde ikinci dereceden kinetik modelle uyum göstermektedir. Termodinamik veriler ve düşük sorpsiyon enerjisi, sürecin kendiliğinden ve fiziksel karakterde olduğunu ortaya koymaktadır. Kolon sisteminde sürekli akış koşullarında Cd(II) sorpsiyonu, 100 µg L⁻¹ başlangıç konsantrasyonu, pH 7,0 ve 20 mg sorbent ile incelenmiş ve 0,3 mL min⁻¹ akış hızında maksimum kapasite 99,82±0,03 µg g⁻¹ (%98,42) olarak belirlenmiştir. Rejenerasyon çalışmaları, *C. barbata*/PAN nanoliflerinin Cd(II) gideriminde yeniden kullanılabilirliğini göstermiştir. Elde edilen sonuçlar, *C. barbata*/PAN nanoliflerinin eser düzeydeki Cd(II) iyonlarının gideriminde sürdürülebilir ve etkili bir sorbent olarak çevresel uygulamalara katkı sağlayacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyosorpsiyon, Cd(II) iyonu, *Cystoseira barbata*, Elektroegirme, Nanolif

Bu çalışma, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen tez projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir (Proje No: 2020-TDR-FEBE-0013). F. R. Karaduman Yükseköğretim Kurulu (YÖK) 100/2000 Doktora Burs Programından burs desteği almıştır.

Kaynaklar:

1. Raji, Z., Karim, A., Karam, A., Khalloufi, S., *Waste*, 1(3), 775-805, 2023.
2. Bolisetty, S., Peydayesh, M., Mezzenga, R., *Chem. Soc. Rev.*, 48(2), 463-487, 2019.
3. Karaduman, F. R., Türk Çulha, S., Horzum, N., *Mater. Today Commun.*, 33, 104248, 2022.
4. Karaduman, F. R., Türk Çulha, S., Horzum, N., *ACS Appl. Bio Mater.*, 7(8), 5345-5358, 2024.
5. Sheraz, N., Shah, A., Haleem, A., Iftikhar, F. J., *RSC Adv.*, 14(16), 11284-11310, 2024.

Poster Sunumu

PS 87

Hidrofobik Derin Ötektik Çözücü Temelli Ferroakışkan ile Sulu Örneklerden Bisfenol A'nın Mikroekstraksiyonu

Cansu ALKAN¹, Hasan CABUK¹

¹Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ZONGULDAK

cabukhasan@hotmail.com

Ferroakışkanlar, hem sıvı akışkanlığına hem de manyetik malzemelerin manyetik özelliklerine sahip olmaları nedeniyle mikroekstraksiyon uygulamalarında büyük ilgi görmektedir. Ferroakışkanlar, bir sıvı içinde dağılan manyetik tozlardan oluşur ve manyetik alan sayesinde hareket ettirilebilirler. Bu sayede sıvı da hassas bir şekilde istenen noktaya taşınabilmektedir. Bu özellikleri sayesinde ferroakışkanlar mikroekstraksiyon uygulamalarında etkili çözümler sunmaktadır[1]. Bu çalışmada, hidrofobik derin ötektik çözücü (HDES) ve manyetik nanopartiküllerin birleştirilmesiyle yüksek ekstraksiyon kabiliyetine sahip bir ferroakışkan hazırlanmış ve bu ferroakışkan ile sulu numunelerdeki bisfenol A'nın verimli bir şekilde ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. HDES hazırlanmasında hidrojen bağı alıcısı ve hidrojen bağı vericisi olarak sırasıyla di-2-etilhekzil fosforik asit ve mentol kullanılmıştır. Ardından HDES ile manyetik nanopartiküllerin kombine edilmesiyle bir ferroakışkan elde edilmiştir. HDES-ferroakışkan destekli mikroekstraksiyon yöntemi sonrasında bisfenol A'nın analizi yüksek performans sıvı kromatografisi-UV dedektörü ile yapılmıştır. Optimum ekstraksiyon koşullarında bisfenol A için ekstraksiyon verimi ve zenginleştirme faktörü sırasıyla % 73 ve 19 olarak bulunmuştur. Bisfenol A için düşük gözlenebilirlik limiti (0,8 µg/L) ve iyi tekrarlanabilirlik (<%6,9) elde edilmiştir. HDES-ferroakışkan destekli mikroekstraksiyon yöntemi plastik şişede satılan içme suyu, kaynatıldıktan sonra karton ve plastik bardakta soğutulan içme suyu ve plastik şişede satılan maden suyu gibi farklı su örneklerine uygulanmıştır. Düşük ve yüksek konsantrasyonlarda bisfenol A ilavesi yapılan su örneklerinde %85 ile %100 arasında değişen geri kazanımlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hidrofobik derin ötektik çözücü, Ferroakışkan, Bisfenol A, Sıvı kromatografisi

Bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2025-72118496-01 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Nayebe, R., Shemirani, F, *TrAC Trends Anal. Chem.*, 138, 116232, 2021.

Poster Sunumu

MAYA BİYOMOLEKÜLER KOMPOZİSYONUNUN BELİRLENMESİNDE FTIR SPEKTROSKOPİSİNİN KULLANIMI

Gizem CİN¹, Berna KAVAKCIOĞLU YARDIMCI¹,

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

gcin22@pusula.pau.edu.tr

Fourier Dönüşümü Kızılötesi (FTIR) spektroskopisi, IR radyasyonu ile katı, sıvı veya gaz fazındaki bir örnek arasındaki etkileşimin belirlenmesine dayanan bir tekniktir [1]. Bu teknik, çeşitli madde ve malzemelerin kimyasal yapısını ve yüzey kimyasını anlamak amacıyla kullanılan en yaygın yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir [2]. Bunun yanı sıra, FTIR spektroskopisinin hücrel biyomoleküllerin belirlenmesinde etkin olarak kullanılabildiği çeşitli çalışmalarla gösterilmiştir [3,4]. Bu çalışmada, *Saccharomyces Cerevisiae* hücrelerinde pozitif ajan kullanılarak indüklenen hasarın FTIR spektroskopisi ile izlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, erken ekspanansiyel faza getirilen maya hücreleri ajan ile muamele edilmiş ve değişen zaman noktalarında 1×10^7 hücre toplanmıştır. Hücreler saf suda resüspanse edilmiş ve 4 cm^{-1} çözünürlükte, 50 tarama ile $4000\text{--}450 \text{ cm}^{-1}$ aralığında spektrumları alınmıştır. *S.Cerevisiae* hücrelerinin tipik FTIR spektrumları incelendiğinde iki temel bölge dikkat çekmektedir. Bu bölgelerden ilki $3050\text{--}2700 \text{ cm}^{-1}$ aralığında lokalize olan ve genellikle lipid kaynaklı C–H gerilme titreşimlerini içeren bölgedir. $1800\text{--}650 \text{ cm}^{-1}$ aralığında lokalize olan ikinci bölge ise parmak izi bölgesi olarak adlandırılmakta olup protein, lipid, polisakkarit ve DNA gibi biyomoleküller ile ilişkili çeşitli spektral bantları içermektedir. Bu nedenle 2980 cm^{-1} ve 2900 cm^{-1} 'de meydana gelen değişimlerin lipid konsantrasyonu ve dolayısıyla membranlardaki hasar ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. 1630 ve 1543 cm^{-1} 'de yer alan ve amit I ve amit II bantları olarak adlandırılan piklerdeki varyasyonlar ise protein yapısındaki değişimler, protein degradasyonu ve protein oksidasyonu ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen veriler, maya hücrelerinde indüklenen oksidatif strese bağlı olarak meydana gelen biyomolekül kompozisyonundaki değişimlerin FTIR spektroskopisi ile başarılı bir şekilde izlenebildiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: FTIR, maya, biyomoleküler kompozisyon, kemometrik analiz

Kaynaklar:

1. Simonescu, C. M., Advanced aspects of spectroscopy, IntechOpen, 2012.
2. Mohamed, M. A., Jaafar, J., Ismail, A. F., Othman, M. H. D., Rahman, M. A., Membrane characterization, Elsevier, 3-29, 2017.
3. Corte, L., Rellini, P., Roscini, L., Fatichenti, F., Cardinali, G., Analytica Chimica Acta, 659 (1-2), 258-265, 2010.
4. Wagner, H., Liu, Z., Langner, U., Stehfest, K., Wilhelm, C., Journal of Biophotonics, 3 (8-9), 557-566, 2010.

Poster Sunumu

TiO₂ ve MgO Modifiye Edilmiş Cam-İyonomer Siman Formülasyonlarının IR ve XRD Spektroskopisi ile Aydınlatılması

Mustafa EFE¹, Alper Ali YILDIRIM¹, İnan AĞIR², Yusuf ÖZCAN³, Yasin YILMAZ², Nilgün AKGÜL⁴, Yakup KASKA⁵, Mehmet KARAKUŞ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Müh. Bölümü, DENİZLİ

³Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyomedikal Müh.Bölümü, DENİZLİ

⁴Pamukkale Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, DENİZLİ

⁵Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, DENİZLİ

Cam iyonomer simanlar (glass-ionomer cement, GIC) cam tozlarının genellikle poliakrilik asidin %50 sulu çözeltisi veya türevlerinin sulu çözeltisi ile karıştırılması sonucu elde edilir [1]. Cam iyonomer simanlar veya cam iyonomer polialkonatlar restoratif diş tedavilerinde diş dolgu malzemesi ve kemik hasarlarının onarılmasında kemik çimentosu olarak kullanılan biyomalzemelerdir [2,3]. Cam-iyonomer simanlar diş minesine kimyasal olarak direkt bağlanabilmeleri, doğal diş rengine uyum göstermeleri, diş dokusuna benzer termal genleşme katsayısına sahip olmaları, diş minesinin ara yüzeyinde mikro çatlak oluşumunu azaltmaları, flor salınımına bağlı çürük önleyici özellik göstermeleri, düşük sitotoksidite göstermesi ve iyi biyouyumluluk gibi özellikleri nedeniyle diş klinik uygulamalarında önemli avantajlar sağlamaktadır [4]. Bu çalışmada, cam tozu (Ionofil U; Voco, Cuxhaven, Germany) / TiO₂ /MgO ve poliakrilik asit çözeltisi kullanılarak TiO₂ - MgO modifiye cam iyonomer siman formülasyonu hedeflenmiştir. Modifiye cam -iyonomer siman formülasyonu için en iyi cam tozu-sıvı çözelti P/L (P: Glass powder, L: Likit) oranı 1,5:1 belirlenmiştir.

Hazırlanan cam-iyonomer siman numuneleri oda sıcaklığında kalıplara alınmış ve daha sonra 37 °C'de saf suda 24 saat şartlandırılmıştır. Cam-iyonomer simanların yapıları FT-IR ve XRD analizleri ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cam-iyonomer simanlar, restoratif diş dolgu malzemeleri, kompozit malzemeler

Kaynaklar

1. Wren A., Clarkin, O. M., Laffir F. R., Ohtsuki, C., Kim, I. Y., Towler, M.R., J Mater Sci: Mater Med, 20, 1991–1999, 2009.
2. Xie, D., Park, J.-G., Faddah, M., Zhao, J., Khanijoun, H. K., J of Biomaterials Applications, 21, 147-164, 2006.
3. Dong Xie, D., Dingsong Feng, D., Chung, I.-D., Eberhardt, A. W., Biomaterials, 24, 2749-2757, 2003.
4. Abbasi, R., Nodehi, A., Atai, M., Dental Materials, 36, e169-e183, 2020.

Poster Sunumu

Rhodamin B Ve Brilliant Green Tekstil Boyalarının Kestane Ve Fındık Kabuğu Atığı İle Giderimi

[∞]
Nazlıcan Şimşek¹, Ekin Güllaç¹, Aslıhan Arslan Kartal¹

[∞]
1 Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ, Türkiye

[∞]
nazlicansimsek@gmail.com

[∞]
Türkiye’de tekstil endüstrisi, üretim kapasitesi ve ihracat potansiyeli bakımından önemli bir sanayi kolu olup üretim süreçlerinde yüksek miktarda su kullanılmaktadır. Özellikle kumaş ve iplik boyama işlemleri sırasında farklı kimyasal yapıya sahip boyar maddelerin kullanılması, yüksek renk yoğunluğuna ve karmaşık kimyasal bileşime sahip atıksuların oluşmasına neden olmaktadır. Bu tür atıksuların çevreye doğrudan salınımı su kaynaklarının kirlenmesine yol açarak insan sağlığı ve ekosistem açısından önemli riskler oluşturabilmektedir. Bu nedenle tekstil endüstrisinden kaynaklanan atıksuların uygun arıtma yöntemleri ile giderilmesi ve yeniden kullanılabilir hale getirilmesi çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır [1,2].

Bu çalışmada, tekstil endüstrisinde kullanılan Brilliant Green ve Rhodamine B boyalarının katı faz ekstraksiyon yöntemi ile giderimi araştırılmıştır. Her iki boya da katyonik (bazik) karaktere sahip olup tekstil boyama işlemlerinde kullanılmaktadır. Brilliant Green triarilmetan yapılı bir boya olup ipek, yün ve akrilik liflerin boyanmasında canlı yeşil renk elde etmek için tercih edilir. Rhodamine B ise ksanten yapılı, floresan özellik gösteren bir boya olup parlak pembe-kırmızı renk verir [3,4]. Atıklarla oluşabilecek su kirliliğini azaltmak ve gidermek amacıyla çevre duyarlı bir yöntemin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla fındık ve kestane kabukları katı faz ekstraksiyonu için adsorban olarak seçilmiştir. Kurutulan ve öğütülen 0,05 g fındık ve kestane kabukları doğrudan sulu çözeltiye eklenmiş ve çalkalama yöntemi ile giderim deneyleri gerçekleştirilmiştir. Her boya için her bir adsorban türü ayrı ayrı çalışılarak optimizasyon yapılmıştır. Sıcaklık etkisi, pH, ekstraksiyon süresi ve karıştırıcı tipi parametrelerinin giderim verimi üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Rhodamine B 554 nm ve Brilliant Green 624 nm dalga boyunda UV-Görünür Bölge Spektrofotometre cihazı kullanılarak tayin edilmiştir.

Rhodamine B derişimi 5 mg L⁻¹ olan 10 mL model çözeltide optimum şartlar; fındık kabuğu için pH 4, 25°C sıcaklık ve 45 min mekanik karıştırma; kestane kabuğu için; pH 6, 25°C sıcaklık ve 45 min mekanik karıştırma olarak bulunmuş ve en yüksek giderim verimleri sırasıyla %97±1 ve 93±1 olmuştur. Brilliant Green derişimi 5 mg L⁻¹ olan 10 mL çözeltide optimum şartlar; fındık kabuğu için pH 6, 25°C ve 30 min mekanik karıştırma, kestane kabuğu için; pH 5, 25°C ve 30 min mekanik karıştırma olarak bulunmuş ve en yüksek giderim verimleri sırasıyla %91±1 ve 98±1 olarak elde edilmiştir. Yöntemin gerçek örneklerle uygulanabilirliği çeşme suyu ve kentsel atık suya analit ilavesi yapılarak değerlendirilmiş giderim verimleri; Brilliant Green için %88 ile %98 aralığında, Rhodamine B için %87 ile %99 aralığında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Brilliant Green, Rhodamine B, giderim, fındık kabuğu, kestane kabuğu.

Bu çalışma; TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B012419590 proje numarası ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Kocaer, F. O., Alkan, U., Uludag Univ. Muh. Mim. Fak. Derg., 7(1), 135–143, 2002.
2. Artifon, W., Cesca, K., Andrade, J. C., Souza, U. A. A., Oliveira, D., Process Biochem., 111, 181–190, 2021.
3. Elsevier, Rhodamine B, <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/rhodamine-b> (Erişim tarihi: 17.03.2026).
4. Bhattacharya, K., Sharma, A., Chem. Eng. J., 173(2–3), 312–319, 2011.

Poster Sunumu

PS 91

Hidrofilik Derin Ötektik Çözücülü Emülsiyon Sıvı Faz Mikroekstraksiyon Tekniğiyle Antimon Önderiştirilmesi ve AAS ile Tayini

Gülşen AKSİN BİLTEKİN¹ Abdullah AKDOĞAN¹, Ümit DİVRİKLİ¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

aksin_gulsen@hotmail.com

Önderiştirme yöntemleri arasında, son yıllarda popüler olan derin ötektik çözücü temelli sıvı faz mikroekstraksiyon yöntemi, eser düzeydeki metallerin tayini ve deriştirilmesi için büyük bir öneme sahiptir [1]. Ağır metaller arasında yer alan Sb (III), hem doğal süreçlerle hem de özellikle madencilik, metalurji, elektronik ve tekstil sanayileri gibi endüstriyel faaliyetlerle çevreye yayılmakta; suda ve gıda zincirinde birikerek ekotoksik ve toksik etkiler göstermektedir [2]. Sb(III) formu, yüksek çözünürlüğü ve biyotik ortamlarda kolay taşınması nedeniyle insan sağlığı açısından önemli riskler taşımaktadır. Uzun süreli Sb maruziyeti, solunum yolu irritasyonundan kardiyovasküler ve nörolojik bozukluklara kadar çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir [3]. Bu nedenlerle, su ve gıda örneklerindeki Sb(III) derişiminin hassas, seçici ve çevre dostu yöntemlerle tayini kritik öneme sahiptir. Bu çalışma kapsamında, hidrofilik DÖÇ tabanlı emülsiyon sıvı faz mikroekstraksiyon (ESFME) yöntemi geliştirilmiş ve Sb(III) iyonlarının atomik absorpsiyon spektrometresi (AAS) ile tayini amaçlanmıştır. Geliştirilen yöntemde, kolin klorür/fenol bileşimli hidrofilik DÖÇ, yüksek afinitesi, düşük toksisitesi ve modüler yapısı sayesinde etkin bir ekstraksiyon aracı olarak kullanılmıştır. Optimizasyon sürecinde DÖÇ bileşen oranı, pH, Amonyum Pirolidin Ditiyokarbamat (APDC) ligand miktarı, santrifüj süresi ve numune hacmi gibi kritik parametreler sistematik olarak incelenmiştir. Yöntemin performansı, düşük gözlenebilme sınırı (3,7 µg/L), önderiştirmesiz konsantrasyon aralığı (0,5–20 mg/L), önderiştirmeli konsantrasyon aralığı (0,012–0,46 mg/L), geniş doğrusal aralık (0,012–0,46 mg/L) ve 41,7 katlık zenginleştirme faktörü ile kanıtlanmıştır. Validasyon çalışmaları, musluk suyu, maden suyu, atık su ve gıda örneklerindeki %90–102,5 aralığında yüksek geri kazanım oranları sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Antimon, Hidrofilik Derin Ötektik Çözücü, Su Ve Gıda Örnekleri.

Kaynaklar:

1. Choi, S. H., Kim, J. Y., Mi Choi, E., Lee, M. Y., Yang, J. Y., Ho Lee, G., Su Kim, K., Yang, J.-S., Russo, R. E., ve Yoo, J. H. "Heavy metal determination by inductively coupled plasma–mass spectrometry (ICP-MS) and direct mercury analysis (DMA) and arsenic mapping by femtosecond (fs)–laser ablation (LA) ICP-MS in cereals", *Analytical Letters*, 52(3), 496-510, 2019.
2. Elik, A., Doğan, B., Demirbaş, A., Haq, H. U., ve Altunay, N. "Investigation of use of hydrophilic/hydrophobic NADESs for selective extraction of As (III) and Sb (III) ions in vegetable samples: air assisted liquid phase microextraction and chemometric optimization", *Food Chemistry*, 451, 2024.
3. López-García, I., Rengevicova, S., Muñoz-Sandoval, M. J., ve Hernández-Córdoba, M. "Speciation of very low amounts of antimony in waters using magnetic core-modified silver nanoparticles and electrothermal atomic absorption spectrometry", *Talanta*, 162, 309-315, 2017.

Poster Sunumu

Geliştirilmesi

Beste AYAZ¹, Bekir Süleyman SANDAL², Ali SABUNCUOĞLU³

¹NF Kimya, AR-Ge Merkezi, DENİZLİ

aqua@nfkimya.com.tr

Soğutma kuleleri, endüstriyel proseslerde ısı transferinin sürekliliğini sağlayan ve sistem verimliliği açısından kritik öneme sahip ekipmanlardır. Bu sistemler; farklı tip atmosferik olaylarla karşılaştığı gibi agresif su kimyası koşullarına da maruz kalabilmektedir. Bu koşullar altında bu sistemler için en önemli parametre korozyon dayanımıdır. Çünkü söz konusu koşullar metal yüzeylerde korozyon riskini artırmaktadır. Korozyonun ilerlemesi, ekipman ömrünün kısılmasına, bakım ve duruş maliyetlerinin artmasına ve enerji verimliliğinin düşmesine yol açmaktadır [1]. Bu çalışma kapsamında, soğutma kulelerinde kullanılmak üzere çinko bazlı korozyon inhibitörü formülasyonlarının geliştirilmesi, optimize edilmesi ve performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sürecinde, çinko bileşikleriyle organik ve inorganik ligand sistemleri bir arada kullanılarak çeşitli inhibitör formülasyonları hazırlanmıştır. Geliştirilen formülasyonların etkinliği; farklı pH, sıcaklık, su sertliği ve klorür iyonu konsantrasyonu koşullarında laboratuvar ölçekli deneylerle incelenmiştir. Elde edilen bulgular, çinko-fosfonat temelli sinerjik inhibitör sistemlerinin geniş çalışma aralığında stabil koruma sağladığını ve düşük dozajlarda dahi korozyon hızını anlamlı düzeyde azalttığını göstermektedir.

Sonuç olarak, geliştirilen inhibitör formülasyonlarının saha koşullarında uygulanabilirliğinin yüksek olduğu ve optimize edilen sistemin bakım maliyetlerinin azaltılması, ekipman ömrünün uzatılması ve endüstriyel su sistemlerinde sürdürülebilir kimyasal kullanımının desteklenmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir. Bu çalışma, yerli ve yüksek performanslı korozyon inhibitörü geliştirilmesine yönelik Ar-Ge çalışmalarına kurumsal ve teknik bir zemin sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Korozyon İnhibitörü, Soğutma Kulesi, Çinko Bazlı İnhibitör, Fosfonat, Su Şartlandırma

Kaynaklar:

1. Şanlı, N. Ö. (2015). Soğutma Kulesi Dezenfeksiyonunda İş Sağlığı ve Güvenliği. Tesisat Mühendisliği (146), 13, 23.

Poster Sunumu

PS 93

Cd(II) için Manyetik Ta₂O₅/Bismuten Nanokompoziti Destekli Mikro Katı

Faz Ekstraksiyonu

Mustafa SOYLAK^{1,2,3}, Mohammed Hussein IBRAHIM^{1,4}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{1,5,6,7}

¹Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

²Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), KAYSERİ

³Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), ANKARA

⁴Musul Üniversitesi, Fen Bilimleri Eğitimi Fakültesi, MUSUL, Irak

⁵Sudan Atom Enerjisi Komisyonu (SAEC), Kimya ve Nükleer Fizik Enstitüsü, HARTUM, Sudan

⁶Sudan Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (SUST), Fen Fakültesi – Bilimsel Laboratuvarlar Bölümü, Kimya Birimi, HARTUM, Sudan

⁷Neva Global Grup, KAYSERİ

mohammed.hu.ibrahim7@gmail.com

Kadmiyum, çevre kirliliği, çevresel sistemlerdeki kalıcılığı ve toksik özellikleri nedeniyle insan sağlığı ve çevre için büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Toprakta ve suda birikerek kronik böbrek ve solunum problemlerine yol açmakta, ayrıca kanserojen özellikler göstermektedir. Bu nedenle, kadmiyumun çevre ve halk sağlığı üzerindeki etkilerini izleyebilmek için onun hassas ve etkili bir şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır [1–3]. Bu çalışmada, manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu için manyetik Ta₂O₅/Bismuten nano-kompoziti kullanılarak yeni bir metot geliştirilmiştir. Bu adsorban, dağılmış mikro katı faz ekstraksiyonunda kullanılarak eser düzeyde kadmiyum (II) iyonlarının ayrılması ve zenginleştirilmesi sağlanıp alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (FAAS) ile tayin edilmiştir. En iyi performansı elde etmek amacıyla analitik koşullar optimize edilmiştir. Bu kapsamda pH 7 ve adsorban miktarı (30 mg) gibi parametreler optimize edilmiştir. Ekstraksiyon performansını etkileyen diğer parametreler de optimize edilecektir. Ayrıca matriks etkileri değerlendirilerek sonuçların doğruluğu güvence altına alınacaktır. Geliştirilen yöntem, su ve gıda örneklerinde kadmiyum belirlenmesi için başarıyla uygulanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum, Manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu, Manyetik Ta₂O₅/Bismuten nano-kompoziti, FAAS, Zenginleştirme

Kaynaklar:

- 1.Ahmed, H.E.H., Konneh, M., Soylak, M., *Food Chemistry*, 472, 142922, 2025.
- 2.Soylak, M., Mohammed, A.M.A., Ahmed, H.E.H., *Journal of Food Composition and Analysis*, 130, 106167, 2024.
- 3.Krawczyk, M., Jeszka-Skowron, M., *Microchemical Journal*, 126, 296–301, 2016.

Poster Sunumu

PS 94

mMWCNTs@Nb₂O₅@NiMn₂O₄ Nanokompoziti ile Su ve Gıda

Örneklerinden Pb(II) ve Cu(II)'in Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Kamil GÜRMEN^{1,2} Özgür ÖZALP^{1,2} Uğur ŞAHİN¹, Mustafa SOYLAK^{1,2,3}

¹ Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 KAYSERİ-Türkiye

² Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), Erciyes Üniversitesi, 38039 KAYSERİ-Türkiye

³ Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA) Çankaya, ANKARA, Türkiye

kamil.gurmen@erciyes.edu.tr

Ağır metaller çevresel kaynaklar aracılığıyla maruziyet yaygın olup, Pb(II) ve Cu(II) gibi metaller düşük derişimlerde dahi toksik etki gösterebilmektedir [1, 2]. Bu çalışmada, ağır metal analizlerinde hassasiyet ve seçiciliği artırmak amacıyla mMWCNTs@Nb₂O₅@NiMn₂O₄ temelli yeni bir adsorban sentezlenmiş ve geliştirilen mikro katı faz ekstraksiyonu (µ-KFE) tekniğinde kullanılmıştır. Sentezlenen adsorbanın yapısal, morfolojik, kristal, termal ve yüzey özellikleri için sırasıyla FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi), FE-SEM (Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskopu), XRD (X-Işını Kırınımı), TGA (Termal Gravimetrik Analiz) ve BET (Brunauer-Emmett-Teller) analizleri ile karakterize edilmiştir [3].

Analitik koşullar Ph 7.0'da optimize edilmiş ve geliştirilen yöntem kahve, tütün, mısır, nohut, irmik, leblebi ile çeşme ve mağara suyu örneklerine başarıyla uygulanmıştır. Metal iyonlarının tayini alevli atomik absorpsiyon spektroskopisi (FAAS) ile gerçekleştirilmiş; zenginleştirme faktörü 13.33 olarak belirlenmiştir. Pb(II) ve Cu(II) için LOQ değerleri sırasıyla 18.5 µg/kg ve 17.4 µg/kg olarak saptanmıştır. Yöntemin doğruluğu 8433 Corn Bran ve TMDA 64.3 sertifikalı referans materyaller kullanılarak doğrulanmıştır. Elde edilen bulgular, önerilen µ-KFE yönteminin gıda ve su matrislerinde Pb(II) ve Cu(II) tayini için duyarlı, seçici ve uygulanabilir bir analitik yaklaşım sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: mMWCNTs@Nb₂O₅@Mn–Ni spinel oksit, Pb(II) ve Cu(II), Alevli atomik adsorpsiyon spektroskopisi, mikro katı faz ekstraksiyonu

Kaynaklar:

[1] Soylak, M., Issufo, M., & Ozalp, O. *Journal of Food Composition and Analysis*, 108173, 2025.

[2] Shahjahan, M., Taslima, K., Rahman, M. S., Al-Emran, M. D., Alam, S. I., & Faggio, C. *Chemosphere*, 300, 134519, 2022.

[3] Salman, M. D., Radzi, Y. M., Salih, E. Y., Oglat, A. A., Rahman, A. A., & Dheyab, M. A. *Journal of Molecular Structure*, 1322, 140301, 2025.

Poster Sunumu

1-pentanol-Grafen Oksit Nanokompoziti ile Cd(II) ve Pb(II)' in Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Mustafa SOYLAK ^{1,2,3}, Esra YAMANER ^{1,2}, Ozgur OZALP ^{1,2}

¹ Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 38039 KAYSERİ-Türkiye

² Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi (TAUM), Erciyes Üniversitesi, 38039 KAYSERİ-Türkiye

³ Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA) Çankaya, ANKARA, Türkiye

esraymnr@gmail.com

Ağır metaller çevremizde yaygın olarak kullanıldığından, dolayı maruz kalmaktan kaçınmak zordur. Ağır metal içeren ürünler den en önemlisi de kişisel bakım ürünleridir (1-2). Çok düşük konsantrasyonlarda bile, bu ağır metal kaynaklarından gelen kadmiyum (Cd) ve kurşunun (Pb) canlılar üzerinde toksikolojik etkilere sahip olduğu gösterilmiştir. Bu yüzden analitik yöntemlerin hassasiyetini ve seçiciliğini artırmak ve yüksek hassasiyet, basitlik, hız, çevre dostu yöntem için mikro katı faz ekstraksiyonu (μ -KFE) gibi ayırma teknikleri tercih edilmektedir (3). Sentezlenen 1-pentanol-grafen oksit için FE-SEM (Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskobu), XRD (X-Işını Kırınımı), FTIR (Fourier Dönüştürümlü Kızılötesi Spektroskopisi), TGA (Termal Gravimetrik Analiz) ve BET (Brunauer-Emmett-Teller) kullanılarak yüzey alanı ve gözeneklilik çalışmaları gerçekleştirildi.

Sentezlenen 1-pentanol-grafen oksit nanokompozit için bu çalışmada aşağıdaki analitik optimizasyon faktörleri belirlenmiştir: pH, adsorban miktarı, numune hacmi, eluant tipi ve konsantrasyonu ve hacim. Çevresel su ve kişisel bakım ürünlerindeki Cd(II) ve Pb(II) geri kazanımları, alevli atomik adsorpsiyon spektroskopisi,(FAAS) ile belirlenen mikro katı faz ekstraksiyonu (μ -KFE) kullanılarak incelenmiştir.

Ön zenginleştirme faktörü 15 olarak belirlenmiştir. Cd(II) ve Pb(II)'nin sırasıyla LOQ'ları (miktar belirleme sınırı) 40,14 ve 11,46 $\mu\text{g/kg}$ 'dır. Yöntemin doğruluğunu sağlamak için standart referans materyaller olarak mısır kepeği (8433) ve bitter çikolata (ERM-BD512) kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 1-pentanol-grafen oksit, Cd(II), Pb(II), Alevli atomik adsorpsiyon spektroskopisi, mikro katı faz ekstraksiyonu

Bu çalışma TUBİTAK- 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı (Proje No: 1919B012406002) kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Odukudu, F. B., Ayenimo, J. G., Adekunle, A. S., Yusuff, A. M., & Mamba, B. B. *International Journal of Consumer Studies*, 38(1), 25-34, 2014.
2. Ayenimo, J. G., Yusuf, A. M., Adekunle, A. S., & Makinde, O. W. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 84(1), 8-14, 2010.
3. Yilmaz, E., & Soyulak, M. *Environmental monitoring and assessment*, 186(9), 5461-5468, 2014.

Poster Sunumu

Ultrasonic assisted solid phase micro-extraction of erythrosine by MOF-modified resin

Mustafa SOYLAK ^{1, 2, 5*}, Mariamo ISSUFO ^{1, 3, 4}

¹ Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, 38039 KAYSERİ, Türkiye

² Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), Erciyes University, 38039 KAYSERİ, Türkiye

³ Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Chemistry Graduate Program, KAYSERİ, Türkiye

⁴ Pedagogical University of Maputo, Comandante Augusto Cardoso Street, MAPUTO, Mozambique

⁵ Turkish Academy of Sciences (TUBA), Çankaya, ANKARA, Türkiye

mariamomujahide6@gmail.com

This study offers a new perspective on the preconcentration approach of erythrosine (E127) separation from food, water and pharmaceutical samples prior UV-vis spectrophotometer analysis. The prepared nano-adsorbent characterization carried out by FTIR (Fourier transform infrared spectroscopy), XRD (X-ray diffraction), FESEM (Field emission scanning electron microscope), SEM-EDX (Scanning electron microscopy-energy dispersive X-ray analysis), TGA (thermogravimetric analysis) and BET (Brunauer-Emmett-Teller) analysis to confirm the qualitative characteristics of the material prior to extraction process. To evaluate the performance of MIL 53 (Al)/diaion SP-850 nanocomposite onto extraction of E127, investigations of optimum conditions were carried out including pH (3 phosphate), adsorbent amount, adsorption and desorption times and elution conditions were carried out [1]. The modification of impregnation of MIL 53(Al) nanoparticles to diaion SP-850 provided larger surface area and temperature resistance to the nanomaterial [2]. The UV-vis was applied to determine trace amounts of erythrosine, exhibiting good sensitivity and accuracy. The MIL53 (Al) adsorbent displayed high extraction efficiency and recovery rates when applied ultrasonic assisted μ -SPE of E127 from food, water and pharmaceutical samples. The proposed approach exhibited a moderate green and facile process with analytical GREENness and AGREEprep, resulting in 0.68 and 0.64 respective grades.

Key words: Erythrosine, resin, pharmaceutical products, food, water.

References:

1. Hassan, B., Hadi, H., *Int J Environ Anal Chem*, 104 (17), 5787–5802, 2024.
2. Takhvar, A. et al., *J Chromatogr Sci*, 63 (2), bmaf003, 2025.

Poster Sunumu

Fe₃O₄-Biene@Nb₂C MXene Nanokompoziti ile Hayvan Mamalarındaki Eser Düzeyde Cd(II) ve Pb(II)' nin Manyetik Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu ile Belirlenmesi

Mustafa SOYLAK^{a,b,c}, Süheyla EĞERCİ^d, Özgür ÖZALP^{a,b}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{a,b,e,f}

^aErciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

^bTeknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi(TAUM) , KAYSERİ

^cTürkiye Bilimler Akademisi(TUBA),ANKARA

^dİstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

^eSudan Atom Enerjisi Komisyonu (SAEC), Kimya ve Nükleer Fizik Enstitüsü, HARTUM

^fSudan Bilim ve Teknoloji Üniversitesi (SUST), Fen Fakültesi – Bilimsel Laboratuvarlar Bölümü, Kimya Birimi, HARTUM

suheylaegerci7@gmail.com

Cd ve Pb endüstride yaygın olarak kullanılan, biyolojik olarak parçalanamadıkları için çevrede kirlетici olarak biriken ve insanların bu metallerle maruz kalması sonucu insanlarda nörolojik bozukluklara ve organ hasarına yol açabilen tehlikeli ağır metallerdendir [1]. Bu metallerin gerçek numunelerdeki karmaşık matriks bileşenlerine karşı yüksek hassasiyet ve seçicilikte analiz yapmak için manyetik mikro katı faz ekstraksiyonu (M-μKFE) yöntemi geliştirilmiştir [2]. Nanokompozitin karakterizasyonu, FTIR (Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi), FE-SEM (Alan Emisyon Taramalı Elektron Mikroskobu), XRD (X-Işını Kırınımı), TGA (Termal Gravimetrik Analiz) ve BET (Brunauer-Emmett-Teller) yüzey alanı ve gözeneklilik analizi teknikleri kullanılarak yapılmıştır. Optimizasyon parametrelerinden; pH, adsorban miktarı, numune hacmi, elüent tipi, elüent derişimi ve hacmi gibi çeşitli deneysel parametreler optimize edilmiştir. 10 mgL⁻¹ Cd(II) ve Pb(II) çözeltilerinden eklenerek pH 8'e tamponlanan model çözeltiler adsorbanla daha iyi etkileşim için 3 dakika vorteks işlemi ile adsorpsiyon aşaması tamamlandıktan sonra uygun elüent eklenerek desorpsiyon aşaması sonrası FAAS'de analiz gerçekleştirilmiştir. Analitik performans parametreleri incelendiğinde ise; zenginleştirme faktörü, LOD (gözlenebilme sınırı) Cd(II) ,Pb(II) ve LOQ (tayin sınırı) Cd(II) ,Pb(II) sırasıyla 10; 0.091 μg mL⁻¹ , 0.081 μg mL⁻¹ ve 0.305 μg mL⁻¹ , 0.27 μg mL⁻¹ olarak belirlenmiştir. Geliştirilen M-μKFE yönteminin validasyonu standart ekleme yöntemiyle çevresel su ve hayvan mamalarında Cd(II) ve Pb(II)'nin eser seviyelerinin belirlenmesi için başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağır Metal Tespiti, Cd(II),Pb(II), Fe₃O₄-Biene@Nb₂C Mxene,Alev Atomik Absorpsiyon Spektrometresi (FAAS), Manyetik Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu (M-μKFE)

Kaynaklar:

1. Soylak, M., Isak, A. A., Ozalp, O., *J. of F. Comp. & Anal.*, 148, 108401, 2025.
2. Kori, A. H., Khan, M., Soylak, M., *J. of F. Comp. & Anal.*, 125, 2024.

Poster Sunumu

PS 98

Asiklovirin Miktar Tayini ve Stabilitésinin HPLC Yöntemi ile Analitik

Olarak Değerlendirilmesi

İlayda Nur YILDIZ¹, Ashhan DALMAZ², Sezen SİVRİKAYA ÖZAK²

¹Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, DÜZCE

²Düzce Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, DÜZCE

ilaydayildizz@outlook.com

Antiviral ilaçlar, viral enfeksiyonların tedavisinde kritik öneme sahip olup etkin maddelerin farmasötik preparatlardaki miktarlarının doğru ve güvenilir biçimde belirlenmesi ilaç güvenliği ve terapötik etkinlik açısından büyük önem taşımaktadır. Nükleozid analogu yapısındaki asiklovir, özellikle herpes simpleks virüsü ile varicella-zoster virüsüne karşı etkili olup viral DNA polimeraz enziminin inhibisyonu yoluyla viral replikasyonu baskılamaktadır. Bu nedenle farmasötik ürünlerde etkin madde miktarının analitik olarak doğru şekilde belirlenmesi ve ilacın farklı çevresel koşullar altındaki stabilitesinin değerlendirilmesi, kalite kontrol ve raf ömrü çalışmalarının temel basamaklarını oluşturmaktadır [1-3].

Bu çalışmada, asiklovirin farmasötik preparatlardaki miktar tayini ve stabilite davranışının değerlendirilmesi amacıyla yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) temelli hızlı, hassas ve güvenilir bir analitik yöntem geliştirilmiş ve doğrulanmıştır. Kromatografik ayırma ters faz koşullarında C18 kolon kullanılarak gerçekleştirilmiş ve mobil faz sistemi optimize edilerek asiklovirin kısa analiz süresinde yüksek ayırma verimi ile belirlenmesi sağlanmıştır. Analitlerin tespiti UV dedektör kullanılarak maksimum absorpsiyon dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen yöntemin analitik performansı doğrusalık, doğruluk, kesinlik, tekrarlanabilirlik, tespit limiti (LOD) ve tayin limiti (LOQ) gibi validasyon parametreleri açısından değerlendirilmiştir. Kalibrasyon eğrisi geniş bir konsantrasyon aralığında hazırlanmış ve elde edilen sonuçlar yüksek korelasyon katsayısı ile güçlü bir doğrusal ilişki göstermiştir. Yöntemin doğruluk ve kesinlik çalışmalarında düşük bağlı standart sapma (RSD) değerleri elde edilmiş olup, bu durum yöntemin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

Bunun yanı sıra, çalışmada asiklovirin kimyasal stabilitesi zorlanmış bozunma deneyleri ile araştırılmıştır. Asidik ve bazik hidroliz, oksidatif ortam, termal stres ve ışık etkisi gibi farklı stres koşulları altında gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda etkin maddenin bozunma davranışı incelenmiş ve oluşabilecek degradasyon ürünleri kromatografik olarak izlenmiştir. Elde edilen veriler, geliştirilen HPLC yönteminin yalnızca miktar tayini amacıyla değil, aynı zamanda stabilite indikatör bir yöntem olarak da kullanılabileceğini göstermiştir.

Sonuç olarak geliştirilen HPLC yöntemi, hızlı analiz süresi, yüksek hassasiyet ve güçlü tekrarlanabilirlik özellikleri ile asiklovirin farmasötik preparatlardaki miktar tayini ve stabilite çalışmalarında güvenilir bir analitik yaklaşım sunmaktadır. Bu yöntem farmasötik kalite kontrol laboratuvarlarında rutin analizler için uygulanabilir nitelikte olup antiviral ilaçların kalite değerlendirmesinde etkin bir araç olarak kullanılma potansiyeline sahiptir. Çalışma, antiviral ilaçların analitik karakterizasyonu ve stabilite değerlendirilmesine yönelik yöntem geliştirme çalışmalarına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Asiklovir, HPLC, stabilite

Kaynaklar:

1. Snyder, L. R., Kirkland, J. J., Dolan, J. W., Introduction to modern liquid chromatography. John Wiley & Sons., 2011.
2. Blessy, M. R. D. P., Patel, R. D., Prajapati, P. N., Agrawal, Y. K., Development of forced degradation and stability indicating studies of drugs—A review. Journal of pharmaceutical analysis, 4(3), 159-165, 2014.
3. Muralidharan, S., Kalaimani, J., Parasuraman, S., Dhanaraj, S. A., Development and validation of acyclovir HPLC external standard method in human plasma: application to pharmacokinetic studies. Advances in Pharmaceutics, 2014(1), 284652, 2014.

Poster Sunumu

PS 99

Atıktan Değere: Siyah Pirinç Kabuğu Tabanlı Biyosorbent ile Metilen

Mavisi Adsorpsiyonunun Box–Behnken Dizayn ile Optimizasyonu

Merve İŞLEK¹, Aşlıhan DALMAZ¹, Sezen SİVRİKAYA ÖZAK¹

¹Düzce Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, DÜZCE

islekmerve56@gmail.com

Su kaynakları, canlı yaşamı ve endüstriyel faaliyetler için vazgeçilmez olup, artan sanayileşme ile birlikte ciddi kirlenme baskısı altındadır [1]. Özellikle tekstil kaynaklı boyar madde içeren atık sular önemli riskler oluştururken, su kirliliği küresel ölçekte birçok hastalıkla ilişkilendirilmektedir [2]. Sentetik boyalar arasında yer alan metilen mavisi, yaygın kullanım alanı ve biyolojik bozunmaya karşı direnci nedeniyle arıtılması gereken öncelikli kirlenmelerden biridir [3]. Boyar madde gideriminde biyolojik, kimyasal ve fizikokimyasal yöntemler uygulanmakla birlikte [4], yüksek verim ve düşük maliyet avantajları nedeniyle adsorpsiyon yöntemi öne çıkmaktadır. Bu kapsamda tarımsal atıklardan üretilen aktif karbonlar, sürdürülebilir ve ekonomik adsorban alternatifleri olarak dikkat çekmektedir [5]. Siyah pirinç kabuğu, yüksek selüloz–hemiselüloz–lignin içeriği ve doğal silika (SiO₂) yapısı sayesinde gözenekli karbon/biyosorbent üretimine uygun, düşük maliyetli bir tarımsal atıktır. Bu yapısal özellikler, özellikle katyonik boyar maddelerin (ör. metilen mavisi) adsorpsiyonunda etkin performans göstermesini sağlamaktadır [6-7].

Bu çalışmada, Düzce ili Çilimli ilçesinde yetiştirilen siyah pirinç kabuğu hammadde olarak kullanılarak fosforik asit (H₃PO₄) ile kimyasal aktivasyon yöntemiyle aktif karbon üretilmiştir. Elde edilen aktif karbon, sulu çözeltilerden metilen mavisinin gideriminde kullanılmıştır. Adsorpsiyon sürecini etkileyen temel parametrelerin (pH: 6–10, temas süresi: 1–3 saat, adsorban dozajı: 100–300 mg ve başlangıç boya derişimi: 100–400 ppm) optimizasyonu için Yanıt Yüzey Metodolojisi (RSM) kapsamında Box–Behnken Deney Tasarımı uygulanmıştır. Modelin istatistiksel uygunluğu varyans analizi (ANOVA) ile değerlendirilmiştir. Boya derişimleri UV-Vis spektrofotometrik yöntemle belirlenmiş; ayrıca kinetik ve termodinamik analizler yapılarak adsorpsiyon mekanizması incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, siyah pirinç kabuğundan üretilen aktif karbonun metilen mavisinin gideriminde yüksek adsorpsiyon kapasitesi sergilediğini göstermiştir. Çalışma, tarımsal atıkların katma değerli adsorbanlara dönüştürülmesi yoluyla sürdürülebilir atık su arıtımına katkı sunmakta ve aktif karbon temelli adsorpsiyon proseslerinin geliştirilmesine bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Siyah pirinç kabuğu, aktif karbon, metilen mavisi, adsorpsiyon, RSM.

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 2209-A-Lisans Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı Proje Fonu (Proje No: 1919B012424474) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Al-Badaii, F., Shuhaimi-Othman, M., & Gasim, M. B., *J. Chem.* 2013 (1), 871056, 2013.
2. Methneni, N., Morales-González, J.A., Jaziri, A., Mansour, H.B., & Fernandez-Serrano, M., *Environ. Res.* 196, 110956, 2021.
3. Kuo, W.S., & Chen, W.Y. *Int. J. Photoenergy*. 1, 1-7, 2012.
4. Mi, X., Shang, Z., Du, C., Li, G., Su, T., Chang, X., Li, R., Zheng, Z., & Tie, J., *J. Chem* 1, 1-8., 2019.
5. Jaria, G., Calisto, V., Esteves, V. I., & Otero, M., *J. Clean. Prod.* 344, 130984, 2022.
6. Shamsollahi, Z., & Partovinia, A., *J. Environ. Manag.*, 246, 314-323, 2019.
7. Alver, E., Metin, A. Ü., & Brouers, F. *Int. J. Biol. Macromol.* 154, 104-113. 2020.

Poster Sunumu

PS 100

A Green Ternary Deep Eutectic Solvent Strategy for Ultra-Trace Detection

of Rhodamine Dye in Food Samples

Sabrina SAJJAD^{1,2}, Khusan KARSHIEV^{1,3}, Sanjar TILLAYEV³, Mustafa SOYLAK^{1,4,5}

¹ Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, 38039 KAYSERİ,

² Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Chemistry Graduate Program, KAYSERİ,

³ Samarkand State University, Department of Analytical Chemistry, 140104, SAMARKAND, Republic of Uzbekistan

⁴ Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), Erciyes University, 38039 KAYSERİ, Türkiye

⁵ Turkish Academy of Sciences (TUBA), Çankaya, ANKARA, Türkiye

sabrinasajjad1995@gmail.com

Ternary deep eutectic solvent (TDES) is a novel green and efficient analytical method [1] was developed for the extraction and determination of rhodamine dye in food samples using UV–Visible spectroscopy. In this study novel (TDESs), composed of **thymol, menthol, oleic acid, decanoic acid, and lactic acid**, in various ratio and combinations used for extraction of dyes. The synthesized DES was thoroughly characterized using FTIR spectroscopy, NMR to confirm hydrogen-bond formation, while density, viscosity, and conductivity measurements verified its physicochemical stability and suitability as an extraction medium. Extraction variables were optimized, with **pH 5** providing maximal dye transfer. The procedure possesses the **preconcentration factor of 60** demonstrating the strong concentrating capability of the DES system. Ultrasonic-assisted liquid–liquid microextraction (UA-LLME) significantly enhanced extraction efficiency and reduced processing time [2]. Under optimized conditions, the method exhibited excellent analytical performance with a **limit of quantification (LOQ) of 1.50 µg/L**. The proposed method was successfully applied to real food matrices, including **strawberry-flavored beverages, fruit jellies, gummy candies, and powdered drink mixes**, showing recoveries in the range of 90–105% with minimal matrix effects. The TDESs demonstrated high stability, low volatility, and strong extraction capability, providing a sustainable and environmentally friendly alternative to traditional organic solvents. Overall, the ternary-DES-based UA-LLME [3] method offers a rapid, sensitive, and eco-friendly approach for quantifying rhodamine dye in complex food samples. Its high enrichment efficiency, low detection limits, and minimal solvent consumption underscore its suitability for routine food-quality monitoring and regulatory applications.

Keywords: Ternary deep eutectic solvents (DES), Rhodamine dye, UV-Visible spectroscopy

We would like to thank the Presidency for Turks Abroad and Related Communities for their support of the Türkiye Scholarships.

References:

1. Ibrahim, A., Tshibangu, M.M., Coquelet, C., Espitalier, F., **ChemEng.**, 9(4), 84, 2025.
2. Khan, W.A., El-Rayyes, A., Arain, M.B., Soylak, M., **Int. J. Environ. Anal. Chem.**, 0(0), 1–31, 1984.
3. Olvera-Ureña, E., Aguilar-Perez, B., Escamilla-Lara, K.A., Lopez-Tellez, J., Ramirez-Montes, S., Rodriguez, J.A., **Crit. Rev. Anal. Chem.**, 0(0), 1–25, 2025.

Poster Sunumu

PS 101

Klorojenik Asit ve Protokateşik Asidin HPLC ile Analizi Öncesi Dispersif Mikro Katı Faz Ekstraksiyonu

Necla Nur KILINÇARSLAN¹, İrem Zeynep GÖKÇER¹, Duygu TOTUR PAMIK²,
Serap SEYHAN BOZKURT¹

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR
²Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, İZMİR

duygu.totur@deu.edu.tr

Klorojenik asit ve protokateşik asit bitkisel kaynaklı fenolik bileşiklerdir. Antioksidan, anti-inflamatuar ve kanser önleyici özellikleri nedeniyle sağlık ve gıda güvenliği açısından büyük öneme sahiptir [1,2]. Bu bileşiklerin analitik matrislerde düşük derişimlerde bulunması, çoğu zaman analitik tayinlerini zorlaştırmaktadır. Bu noktada yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) güvenilir ve hassas bir yöntem olarak öne çıkmaktadır [3]. Ancak örnek hazırlama işlemleri analiz doğruluğu için kritik bir öneme sahiptir. Dispersif mikro katı faz ekstraksiyonu (d-μKFE), klasik katı faz ekstraksiyon yönteminin mikro ölçekte geliştirilmiş bir versiyonudur. Bu yöntem organik veya inorganik analitlerin katı bir sorbent yüzeyine fiziksel veya kimyasal etkileşimler yoluyla tutunması esasına dayanır [4]. d-μKFE, düşük çözücü tüketimi, hızlı ve verimli ekstraksiyon imkanı ile çevre dostu bir yaklaşım sunmaktadır.

Bu çalışmada d-μKFE sorbenti olarak, 1,4-bis(3-metilimidazolyum)bütan dihekzaflorofosfat iyonik sıvısı emdirilmiş kitosan sorbenti kullanıldı. İlk olarak iyonik sıvı sentezlendi, daha sonra kitosan sorbenti ile etkileştirildi. Elde edilen iyonik sıvı bazlı kitosan sorbenti klorojenik asit ve protokateşik asitlerin ekstraksiyonunda sorbent olarak kullanıldı. Ekstraksiyon sonrası analitlerin analizleri HPLC ile gerçekleştirildi. Ekstraksiyonda geri sıyırma çözücüsü ve hacmi, sorbent miktarı, örnek pH'ı, ekstraksiyon sıcaklığı ve ekstraksiyon süresi gibi parametreler optimize edildi. Yöntemin her iki analit için lineer aralık, gözlenebilme sınırı, tayin sınırı, doğruluğu, kesinliği gibi parametrelerle analitik validasyonu gerçekleştirildi. Yöntem doğruluğunu göstermek amacıyla geliştirilen yöntem, meyve suyu örneğine uygulandı.

Anahtar Kelimeler: dispersif mikro katı faz ekstraksiyonu, klorojenik asit, protokateşik asit, HPLC

Kaynaklar:

- 1.Nacz, M., Shahidi, F, J. Pharm. Biomed. Anal., 41(5), 1523-1542, 2006.
- 2.Ścigalski, P., Kosobucki, P, Molecules, 25(21), 4869, 2020.
- 3.Kakkar, S., Bais, S., Int Sch Res Notices, 2014(1), 952943, 2014.
- 4.Farah, A., Donangelo, C. M., Braz. J. Plant Physiol, 18, 23-36, 2006.

Poster Sunumu

Metal Oksit Kaplı Katı Faz Mikroözütleme Fiberi ile Havada Uçucu Organik Kirleticilerin Tayini

Berfu YİĞRİK^{1,2}, Duygu Oğuz KILIÇ³, Levent PELİT^{1,2}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

²Translasyonel Pulmoner Araştırma Merkezi (Ege TPRC), Ege Üniversitesi, İZMİR

³Malzeme Araştırma Merkezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü (İYTE), İZMİR

berfuyigrik@gmail.com

Uçucu organik bileşikler (VOC) yüksek buhar basıncına sahip olup oda sıcaklığında kolaylıkla buharlaşarak iç ortam havasında bulunan kirleticilerdir [1]. Bu nedenle iç ortam havasındaki düzeyleri çoğu zaman dış ortam düzeylerini aşmaktadır [2]. VOC'ler arasında ortam havasında sıklıkla rastlanan ve BTEX kısaltması ile bilinen benzen, toluen, etilbenzen ve ksilen bileşiklerinin insan sağlığı üzerinde birçok zararlı etkisi bulunmaktadır [3]. Bu sebeple BTEX'in iç ortam havasında etkin şekilde izlenmesi önemlidir. Geleneksel analiz teknikleri yüksek duyarlılık sağlamakla birlikte, maliyetli olup uzmanlık ve gelişmiş ekipman gerektirmektedir. Bu sebeple düşük maliyetli, hızlı ve duyarlı analiz metotlarının geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, iç ortam havasında BTEX bileşiklerinin hızlı, kolay ve düşük maliyetli bir yöntemle izlenebilmesi amacıyla titanyum dioksit, rutenyum dioksit ve iridyum dioksit kaplı katı faz mikroözütleme fiberleri hazırlanmıştır. Fiberlerin hava örneklerindeki analitleri özütleme performansı gaz kromatografisi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda en yüksek özütleme verimliliğinin iridyum dioksit kaplı fiber ile elde edildiği belirlenmiştir. Daha sonra iridyum dioksit kaplı fiberin hazırlanma koşulları Taguchi deney tasarımı kullanılarak optimize edilmiştir. İridyum derişimi, izopropil alkol derişimi, hidroklorik asit derişimi, kalsinasyon sıcaklığı ve kaplama döngüsü sayısı parametreleri incelenmiş ve optimum koşullar sırasıyla 0,1 molar, ağırlıkça %33,3, ağırlıkça %8,3, 450 °C ve 4 kaplama döngüsü olarak belirlenmiştir. Metot optimizasyonundan sonra, yöntem yüksek doğrusalılık (0,998–0,9995), düşük saptama sınırları (0,015–0,142 ppm) ve yüksek tekrarlanabilirlik (%1,6–7,1) değerleri göstermiştir. Geliştirilen yöntem gerçek hava örneklerine % 85–107 geri kazanım ile başarıyla uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Metal oksit SPME fiberi, iç ortam BTEX analizi, Taguchi deneysel tasarımı

Yazar, finansal desteklerinden dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: 32374) teşekkür eder.

Kaynaklar:

1. Harb, P., Locoge, N., Chem. Eng. J., 354, 641–652, 2018.
2. Zhou, X., Zhou, X., Chemosphere, 313, 137489, 2023.
3. Kamani, H., Baniasadi, M., Heliyon, 9, e20294, 2023.

Poster Sunumu

Poliimid Kaplama Katı Faz Mikroözütleme Fiber ile Uçucu Organik Bileşik Analizi

Bilge Nur KARA¹, Levent PELİT^{1,2}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

²Ege Üniversitesi Solunum Araştırma Merkezi (EgeSAM), İZMİR

bilgenurkaraa@gmail.com

Uçucu organik bileşikler (VOC'ler), sanayi faaliyetleri, trafik emisyonları ve çeşitli tüketim ürünlerinden atmosfere yayılan ve insan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunan önemli hava kirleticileridir. Bazı VOC'lere uzun süreli maruziyet; sinir sistemi bozuklukları, karaciğer ve böbrek hasarı, solunum problemleri ve çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir¹. Bu nedenle VOC'lerin düşük konsantrasyonlarda bile hassas ve güvenilir şekilde tespit edilmesi büyük önem taşımaktadır. VOC analizlerinde; genellikle adsorban tüpler içinde analitlerin havadan özütlenmesinden sonra, bir termal desorpsiyon adımı takiben gaz kromatografisi ile analizi şeklindenir². Ancak bu yöntemlerin pahalı ekipman gerektirmesi alternatif tekniklerin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Katı faz mikroözütleme (SPME), örnekleme, özütleme ve ön deriştirme işlemlerini tek adımda gerçekleştirebilen çözücüsüz ve etkili bir numune hazırlama tekniğidir³. SPME fiber performansı büyük ölçüde kaplama materyaline bağlıdır. Yaygın olarak kullanılan Polidimetilsiloksan (PDMS), Karboksen (CAR) ve Divinilbenzen (DVB) kaplamaları sınırlı termal stabilite ve mekanik dayanıklılık gibi dezavantajlara sahiptir⁴. Bu sebeple düşük maliyetli, duyarlı analize olanak veren fiberlerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, çelik tel üzerine poliimid (PI) kaplama uygulanarak yeni bir SPME fiber geliştirilmesi ve uçucu organik bileşiklerin analizlerindeki performansının incelenmesi amaçlanmıştır. Poliimidin yüksek ısı ve kimyasal kararlılığı sayesinde geliştirilen fiberin mevcut ticari fiberlere alternatif oluşturmuştur. Elde edilen poliimid kaplamanın yüzey morfolojisi taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Geliştirilen fiberin uçucu organik bileşiklerin analizindeki performansı ise gaz kromatografisi ve alev iyonizasyon dedektörü (GC-FID) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uçucu Organik Bileşik (VOC), Katı Faz Mikroözütleme (SPME), Poliimid Fiber Kaplama, Gaz Kromatografisi

Kaynaklar:

1. Calderon, R.L., Food Chem. Toxicol, 38 ,13–20, 2000.
2. Woolfenden, E., *Journal of the Air and Waste Management Association*, 47(1), 20–36, 1997.
3. Wozniczka, K., Konieczynski, P., Plenis, A., Baczek T., Roszkowska, A., *Journal Pharm. Anal.*, 13, 1117–1134, 2023.
4. Lashgari M., Yamini, Y., Talanta, 191, 283–306, 2019.

Poster Sunumu

Yeni Bir Tiyazol–Fenilüre Türevi Molekülün İyonofor Olarak Kullanıldığı Cu²⁺ İyon Seçici Potansiyometrik Sensörler ve Analitik Uygulamaları

**Oğuz ÖZBEK^{1,*}, Ali Aydın KOĞU², Muhammed ELİK¹,
Meliha Burcu GÜRDERE², Onur Cem ALTUNOLUK¹**

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, TOKAT

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, TOKAT

oguz.ozbek@gop.edu.tr

Ağır metaller, çeşitli endüstrilerde yaygın olarak kullanılan ve eser miktarlarda bile çevre ve canlı sağlığını olumsuz etkileyebilen elementlerdir [1]. Toksik ağır metallerden biri olan bakır, düşük konsantrasyonlarda insan sağlığı için gereklidir, ancak yüksek konsantrasyonlarda toksisiteye neden olabilir ve birçok hastalığı tetikleyebilir [2]. Bu nedenle, bakır iyonlarının çeşitli örneklerdeki tayini oldukça önem arz etmektedir. Potansiyometrik yöntemler, kısa cevap zamanı, geniş doğrusal çalışma aralığı, düşük enerji tüketimi, düşük tayin limiti, düşük maliyet, kolay hazırlanma, iyi tekrarlanabilirlik ve çeşitli iyonik türlere karşı yüksek seçicilik gibi özellikleri nedeniyle diğer bilinen analitik tekniklere göre önemli avantajlar sunmaktadır [3]. Çeşitli analitik tekniklerde sensör malzemesi olarak yaygın olarak kullanılan önemli fonksiyonel gruplara sahip moleküllerin, özellikle potansiyometrik sensörlerde iyonofor olarak da kullanılabildiği literatürdeki çalışmalarda gösterilmiştir [4]. Bu çalışmada, yeni bir tiyazol–fenilüre türevi molekül sentezlendi. Sentezlenen yeni molekülün karakterizasyon çalışmaları ¹H–, ¹³C–NMR, FTIR ve elementel analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirildi [5]. Daha sonra sentezlenen molekülün iyonofor olarak kullanıldığı PVC membran sensörler hazırlandı. Hazırlanan sensörler, toksik bir ağır metal olan Cu²⁺ iyonlarına karşı seçicilik ve kararlı bir potansiyel davranış sergiledi. Yeni geliştirilen sensör geniş bir doğrusal konsantrasyon aralığına (1,0×10⁻¹–1,0×10⁻⁵ M), düşük bir tayin limitine (2,68×10⁻⁶ M), Nernstian tepkiye (29,5±1,7 mV/on katlık derişim), hızlı cevap zamanına (<10s), geniş pH çalışma aralığına (4,0–10,0), iyi tekrarlanabilirliğe ve iyi seçiciliğe sahiptir. Hazırlanan sensörlerin yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskopu (SEM) kullanılarak incelendi. Son olarak, üretilen sensörün analitik uygulamaları, çeşitli çevresel su örneklerinde yüksek geri kazanım oranlarıyla (>94,4%) gerçekleştirildi.

Anahtar Kelimeler: Bakır(II), iyon-seçici elektrot, sensör, potansiyometri

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No: 1919B012405515) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar TÜBİTAK’a teşekkür ederler.

Kaynaklar:

- 1.Briffa, J., Sinagra, E., Blundell, R., *Heliyon*, 6, e04691, 2020.
- 2.Jomova, K., Alomar, S.Y., Nepovimova, E., Kuca, K., Valko, M., *Archives of Toxicology*, 99, 153–209, 2025.
- 3.Altunoluk, O.C., Berkel, C., Özbek, O., *ChemistrySelect*, 10 (43), e03752, 2025.
- 4.Altunoluk, O.C., Özbek, O., *Organic Communications*, 19 (1), 3, 2026.
- 5.Özbek, O., Kogu, A.A., Elik, M., Gürdere, M.B., *ChemistrySelect*, 11, e05991, 2026.

Poster Sunumu

Bebek Cilt Bakım Ürünlerinde Antioksidanların Spektroskopik Yöntemlerle Analizi

Yaren ÖZDEMİR¹, Nur AKSUNER¹

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

ozdemiryaren@gmail.com

Bebek bakım ürünlerinde kullanılan antioksidan bileşiklerin stabilitesi, ürün güvenilirliği ve formülasyon doğruluğunun değerlendirilmesi açısından önemli bir analitik araştırma alanı oluşturmaktadır. Özellikle nemlendirici krem, losyon ve pişik kremi gibi emülsiyon bazlı kozmetik ürünlerde bulunan α - tokoferol (E vitamini), lipid oksidasyonunu geciktiren önemli antioksidanlardan biri olup düşük derişimlerde bulunması ve kompleks matriks yapısı nedeniyle eser düzey analiz gerektirmektedir [1].

Bu çalışmada piyasadan temin edilen seçilmiş bebek bakım ürünlerinde α - tokoferolün stabilite davranışının analitik olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Numunelerin içerdiği α - tokoferol miktarı; saklama koşulu (karanlık ve ışık ortamı), sıcaklık (4 °C, 25 °C ve 40 °C) ve zamana bağlı değişim (0., 7., 14., 21. ve 28. gün) parametrelerine göre tayin edilmiştir. Çalışılan koşullarda ürün bileşimi, ambalaj yapısı ve çevresel koşullar arasındaki etkileşimin α - tokoferol stabilitesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

α -Tokoferol tayini Spektrofluorimetrik yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 290 nm dalga boyunda ışınlar kullanılarak uyarma yapılmış ve 330 nm emisyon dalga boyunda yayım şiddetleri kaydedilmiştir [2]. Elde edilen veriler ile kalibrasyon grafiği çizilmiş ve farklı nemlendiricilerin içerdiği α -Tokoferol miktarları tayin edilmiştir. Zamana bağlı olarak molekül sel yapıda oluşabilecek değişikliklerin izlenmesi amacıyla ATR-FTIR analizleri gerçekleştirilmiştir. Özellikle fenolik O–H gerilme titreşimleri (~3200–3600 cm⁻¹), aromatik C=C bantları (~1600 cm⁻¹) ve karbonil (C=O) bantlarındaki (~1700 cm⁻¹) spektral değişimler değerlendirilmiştir. Analitik yöntemin performansı ve verilerin güvenilirliği; kör ölçümleri yapılarak, standart sapma hesaplanarak, geri kazanım (%) ve ölçüm belirsizliği değerlendirmeleri yapılarak incelenmiştir [3]. Bu çalışma, kozmetik matrikslerde α - tokoferol tayini ve stabilite kontrolü amacıyla spektroskopik yöntemlerin uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: bebek bakım ürünleri, antioksidan, stabilite, α - tokoferol, floresans spektroskopisi

Kaynaklar:

1. Hoang, H. T., Moon, J.-Y., Lee, Y.-C., *Cosmetics*, 8(4), 1–24, 2021.
2. Demirkaya-Miloğlu, F., Kadioglu, Y., Senol, O., Yaman, M. E., *Indian J. Pharm. Sci.*, 75(5), 563–568, 2013.
3. Briasco, B., Capra, P., Cozzi, A. C., Mannucci, B., Perugini, P., *Cosmetics*, 3(3), 1–13, 2016.

Poster Sunumu

Çim Bitkisi Ekstraktı Kullanılarak Yeşil Sentez ile Mangan Oksit Nanopartiküllerin Elde Edilmesi ve Sulardan Cd (II) İyonlarının Gideriminde Kullanımı

Vedia Nuket TİRTOM, Esranur DURSUN, Ayşe DİNÇER, Seda ÇINAR

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA

nuket.tirtom@cbu.edu.tr

Nanopartikül sentezi, genellikle kimyasal maddelerin kullanıldığı bir süreçtir. Ancak yeşil sentez yaklaşımında, bu süreçte kullanılan kimyasal maddelerin ve işlemlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmek için benimsenen bir yaklaşımdır [1]. Nanopartikül eldesinin yeşil sentez ile gerçekleştirilmesi hem nanopartikül alanında ilerlemeyi hem de çevresel sürdürülebilirliği bir arada sağlamayı amaçlar [2]. Bu çalışmada hem ekonomik hem çevre dostu olması için yeşil sentez yöntemi ile elde edilen nanopartiküller kullanılarak sulardan Cd (II) iyonlarının giderimi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada yeşil sentez ile mangan oksit nanopartikülleri elde etmek için çim bitkisi ekstraktı kullanılmıştır. Mangan oksit nanopartiküllerini sentezlemek için, çim ekstraktları farklı oranlarda (%10, 25 ve 50), 0,01 mM mangan asetat ile karıştırılmıştır. Nanopartikül oluşumu üzerine pH etkisi (4.0, 6.0 ve 8.0) ve karıştırma süresi (40, 80 ve 120 dakika) oda sıcaklığında incelenmiştir.

Yeşil sentez yoluyla elde edilen mangan oksit nanopartikülleri, sulardan Cd (II) iyonlarının giderimi için batch yöntemle adsorpsiyon işleminde kullanılmıştır. Bu yöntemde, 15 mgL⁻¹ Cd (II) iyonları bulunan çözeltiye yeşil sentezle elde edilen mangan oksit nanopartikülleri ilave edilerek mekanik olarak karıştırma yapılmıştır. Tutunma olayı gerçekleştirildikten sonra mangan oksit nanopartikülleri santrifüjlenerek dekantasyon yolu ile ayrılmıştır. Mangan oksit nanopartikülleri üzerinde tutunmuş olan Cd (II) iyonları, süzüntüde kalan Cd (II) iyonlarının atomik adsorpsiyon spektrofotometresi kullanılarak tayin edilmiştir.

Adsorpsiyon olayı birçok parametreye bağlı olduğundan adsorban miktarı, adsorpsiyon süresi, pH, sıcaklık ve konsantrasyon gibi adsorpsiyon parametreleri incelendiğinde, 0,1 g adsorban miktarı ile 35 °C'de pH 3.0 de %97 lik bir adsorpsiyon gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil sentez, Mangan oksit nanopartikül, Cd (II) giderimi, Sürdürülebilirlik

Kaynaklar:

[1] Naseem, A., Syed M. H., Umar, A., Faisal, S., Yawar, A, *Water Res*, 256, 121526, 2024.

[2] Ramesh, P., Rajendran, A., *Int. J. Environ. Anal. Chem*, 0.1080/03067319.2023.2203822,2023.

Poster Sunumu

Farklı Ticari Çay Ürünlerinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi

Damla Nur SULANC¹, Elif Funda KARABULUT¹, Eren YILMAZ¹, Serra BEYLEN¹, Alanur YILDIZ¹, Furkan Burak ŞEN¹, Mustafa BENER¹, Reşat APAK²

¹İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

²İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

damlanur.sulanc@ogr.iu.edu.tr

Dünya genelinde sudan sonra en çok tüketilen içecek olan çay, yaklaşık 5000 yıllık geçmişiyle sadece kültürel bir simge değil, aynı zamanda biyoaktif bileşenlerce zengin fonksiyonel bir gıda olarak kabul edilmektedir [1]. Çayın sağlık üzerindeki koruyucu etkilerinin temelinde, yapısında bulunan polifenoller ve özellikle yüksek antioksidan kapasiteye sahip olan kateşinler yer almaktadır [2].

Bu bileşikler, vücutta oksidatif strese yol açan serbest radikalleri inaktive ederek hücre hasarını önleme potansiyeline sahiptir [3]. Bu çalışma, piyasada yaygın olarak bulunan farklı ticari çay ürünlerinin antioksidan özelliklerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında, farklı markalara ait ticari çay örneklerinin hem günlük tüketim koşullarını temsil eden saf su ekstraksiyonu hem de maksimum antioksidan potansiyelin ortaya konulabilmesi amacıyla %80 EtOH ekstraksiyonu ile elde edilen örnekler incelenmiştir. Hazırlanan ekstraktların antioksidan kapasitelerinin bulunması için tek bir yönteme bağlı kalınmayıp daha bütüncül bir yaklaşım için CUPRAC, DPPH, ABTS ve Folin-Ciocalteu yöntemleri kullanılmıştır. Her bir yöntem ile elde edilen sonuçlar Troloks eşdeğeri cinsinden hesaplanmış ve örnekler arasında karşılaştırmalar yapılmıştır.

Sonuç olarak, bu çalışma farklı ticari çay ürünlerinin antioksidan potansiyellerini çok yönlü analitik yöntemlerle karşılaştırarak literatüre güncel ve özgün veriler sunmakta; aynı zamanda tüketicilerin çay tercihlerinde daha bilinçli seçimler yapabilmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Çay, Antioksidan Kapasite, Polifenoller, Ekstraksiyon.

Kaynaklar:

1. Hayat, K., Iqbal, H., Malik, U., Bilal, U., Mushtaq, S. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 55(7), 939-954, 2015.
2. Khan, N., Mukhtar, H. *Nutrients* 11(1), 39, 2018.
3. Coimbra, S., Castro, E., Rocha-Pereira, P., Rebelo, I., Rocha, S., Santos-Silva, A. *Clin. Nutr.* 25(5), 790-796, 2006.

Poster Sunumu

Grafen Oksit ve Polietilenimin ile Modifiye Edilmiş GC Elektrot Kullanılarak 2,4,6-trinitrofenol (TNP)'ün Elektrokimyasal Tayini

Sener SAĞLAM¹, Ayşem ARDA¹, Reşat APAK^{1,2}

¹İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

² Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Bayraktar Mh., Vedat Dalokay Cd. No:112, 06670, Çankaya, ANKARA, Türkiye

sener.saglam@iuc.edu.tr

Çevresel bir tehdit olan nitroaromatik bileşiklerden 2,4,6-trinitrofenol (TNP), sudaki yüksek çözünürlüğü ve düşük biyobozunurluğu nedeniyle ekosistem ve insan sağlığı üzerinde ciddi karsinogenik ve mutajenik etkiler yaratmaktadır [1]. Literatürde TNP tayini için spektroskopik, kromatografik ve kapiler elektroforez tabanlı birçok yöntem geliştirilmiş olsa da bu tekniklerin yüksek maliyet, karmaşık numune hazırlama süreçleri ve uzun analiz süreleri gibi dezavantajları bulunmaktadır. Buna karşın elektrokimyasal teknikler; düşük maliyet, geniş lineer çalışma aralığı, yüksek hassasiyet, taşınabilirlik ve yerinde (in-situ) hızlı analize olanak sağlamaları nedeniyle üstün bir alternatif sunmaktadır [2].

Bu çalışmada; TNP'nin duyarlı ve seçimli tayini için camısı karbon (GC) elektrot yüzeyi, geniş aktif yüzey alanı ve yüksek iletkenlik sunan grafen oksit (GO) ve polietilenimin (PEI) nanokompozit çözeltisi (1:1, w/w) ile modifiye edilmiştir. GO'nun ayarlanabilir yüzey kimyası ve içerdiği oksijenli fonksiyonel gruplar ile PEI'nin suda çözünabilir poliamin gruplarının sinerjisi, analit ile sensör yüzeyi arasında hidrojen bağı ve elektrostatik etkileşimleri kolaylaştırarak hassasiyeti artırmıştır. 0,1 M fosfat tamponu (pH 7.0) içerisinde gerçekleştirilen doğrusal taramalı voltametri (LSV) ölçümlerinde; -0,44 V, -0,58 V ve -0,68 V potansiyellerinde karakteristik indirgenme pikleri gözlenmiştir. Yöntem, 0,1 – 10 mg/L konsantrasyon aralığında mükemmel doğrusallık ($R^2 > 0.99$) sergilemiş; belirtme (LOD) ve tayin (LOQ) sınırları sırasıyla 0,015 mg/L ve 0,05 mg/L olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen yöntem, kontamine killi toprak numunelerinde başarıyla uygulanmış ve sonuçlar spektrofotometrik referans yöntemle istatistiksel olarak (t- ve F-testleri) valide edilmiştir [3].

Anahtar Kelimeler: Trinitrofenol tayini, Grafen oksit, Polietilenimin, Modifiye elektrot, Çevresel izleme.

Kaynaklar:

1. Awewomom, J. Dzeble, F. Takyi, Y.D. Ashie, W.B. Ettey, E.N.Y.O. Afua, P.E. Sackey, L.N.A. Opoku, Akoto, F. O. Addressing global environmental pollution using environmental control techniques: a focus on environmental policy and preventive environmental management, Discov Environ, 2, 2024.
2. Wang, Y. Cao, W. Wang, L. Zhuang, Q. Ni, Y. Electrochemical determination of 2,4,6-trinitrophenol using a hybrid film composed of a copper-based metal organic framework and electroreduced graphene oxide, Microchim Acta, 185, 1–9. 2018.
3. Sağlam Ş., Electrochemical determination of 2,4,6-Trinitrophenol in the presence of nitrophenol derivatives and phenolic compounds using a graphene oxide/polyethyleneimine modified glassy carbon electrode, Turkish Journal of Analytical Chemistry, 8 (1), 29-41, 2026.

Poster Sunumu

Sürdürülebilir Analitik Kimya: Az Karbon Salınımıyla Geleceğe Yönelik Stratejiler

Eylül Laçın ERCAN ¹, Eda SİNOPLU ^{1,2}, Barış YILDIZ ¹, İlknur DURUKAN ¹

¹Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ANKARA

²TÜPRAG Metal Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş., ANKARA

edasinoplu91@gmail.com

Geleneksel analitik kimya laboratuvarları, yüksek enerji tüketimi, yoğun çözücü kullanımı ve atık üretimi gibi faktörler nedeniyle çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Bu çalışma, analitik kimya laboratuvarlarının karbon ayak izini azaltmaya yönelik stratejileri inceleyerek, az karbon salınlı laboratuvar kavramını ele almaktadır. Çalışmanın amacı, laboratuvar süreçlerinde kullanılan enerji, çözücüler ve diğer kimyasal maddelerin çevresel etkilerini sayısal verilerle değerlendirmek ve mevcut teknolojik yaklaşımlar doğrultusunda bu etkileri minimize etmeye yönelik öneriler sunmaktır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının, özellikle güneş ve rüzgar enerjisinin laboratuvarlarda kullanılması, enerji verimliliği yüksek cihazların tercih edilmesi ve otomasyon sistemlerinin entegrasyonu, karbon salınımının önemli ölçüde azaltılmasında temel stratejiler arasında yer almaktadır. Ayrıca, çözücü kullanımını minimize eden mikroakışkan teknolojiler ve çözücüsüz analiz yöntemleri, kimyasal tüketim ile atık üretiminin düşürülmesinde etkili alternatifler olarak öne çıkmaktadır. Bu uygulamalar, hem çevresel hem de ekonomik açıdan laboratuvarların verimliliğini artırarak uzun vadeli işletme maliyetlerinde belirgin azalmaya yol açabilmektedir.

Literatürde yer alan güncel veriler ve vaka örnekleri, az karbon salınlı laboratuvar uygulamalarının uygulanabilirliğini desteklemekte ve sürdürülebilir bilimsel araştırma ortamlarının oluşturulmasına yönelik umut vaat etmektedir. Bu çalışma, analitik laboratuvarların karbon ayak izinin sayısal olarak değerlendirilmesi ve çevreci teknolojilerin entegrasyonu ile gelecekte karbon nötr hedeflere ulaşılabilmesi için önemli bilimsel çalışmaları anlatmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbon ayakizi, Çevreci teknolojiler, Sürdürülebilir analitik kimya.

Kaynaklar:

1.Estevez-Torres, A., Gauffre, F., Gouget, G., Grazon, C., & Loubet, P. (2024). Carbon footprint and mitigation strategies of three chemistry laboratories. *Green Chemistry*, 26, 2613–2622. <https://doi.org/10.1039/D3GC03668E>

2.Manobanda-Lisintuña, M. F., & Villamar-Ayala, C. A. (2025). Carbon and water footprints within an environmental laboratory: Water, energy, and packaging management strategies. *Green Analytical Chemistry*, 13, 100243. <https://doi.org/10.1016/j.greeac.2025.100243>

Poster Sunumu

Ftalosiyanın Türevlerinin Floresans Sensör Özelliklerinin Araştırılması

Zeynep Sude ÇİFCİBAŞI¹, Sercan TEKE¹, Devrim ATİLLA¹, Melike FIRLAK DEMİRKAN¹

¹Gebze Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Fakültesi, Kimya Bölümü, KOCAELİ

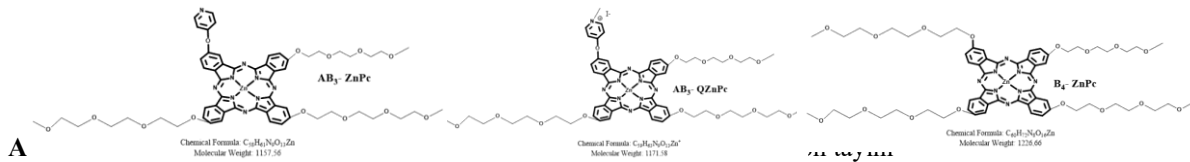
z.cifcibasi2018@gtu.edu.tr

Ftalosiyanimler geniş konjuge π -elektron sistemleri, yüksek molar soğurma katsayıları ve görünür–yakın kızılötesi bölgede gözlenen belirgin Q-bandı absorpsiyonları sayesinde optik algılama uygulamalarında önemli avantajlar sunmaktadır [1,2]. Ayrıca yapısal modifikasyona uygunlukları ve metal merkez çeşitliliği, farklı analitlere karşı seçicilik kazandırmalarını sağlamaktadır [3].

Literatürde ftalosiyanın tabanlı sistemlerin Hg^{2+} ve Zn^{2+} gibi metal iyonlarının tayininde [4,7] ve siyanür gibi anyonların algılanmasında [5] seçici floresans sensörler olarak kullanılabildiği gösterilmiştir. Metal iyon duyarlılığına yönelik çalışmalar da bu potansiyeli desteklemektedir [6]. Ancak mevcut çalışmaların büyük kısmı tek hedefli algılama sistemlerine odaklanmaktadır.

Bu çalışmada daha önce sentezi ve temel karakterizasyonu yapılmış ftalosiyanın türevlerinin floresans sensör özelliklerinin sistematik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda ftalosiyanın türevlerinin farklı çözücülerdeki spektral davranışları incelenmiş, uygun uyarma ve emisyon dalga boyları belirlenmiştir. Spektral karakterizasyonu tamamlanan ftalosiyanın türevlerinin floresans sensör özellikleri incelenmiştir. İlk analit ilavesiyle floresans şiddetinde belirgin bir sönümlenme gözlenmiş, ikinci analit varlığında ise sinyalin geri kazanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum, on–off–on prensibine dayalı ardışık analit algılama yaklaşımını ortaya koymaktadır.

Optimum çalışmaları tamamlanan ftalosiyanın türevi sensörlerin analitik parametreleri belirlenmiş; seçicilik ve tekrarlanabilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bulgular, geliştirilen sistemin güvenilir, uygulanabilir ve analitik açıdan değerlendirilebilir bir floresans sensör yaklaşımı sunduğunu göstermektedir.



Kaynaklar:

1. Lu, H., Kobayashi, N., *Chem. Rev.*, 116 (10), 6184–6261, 2016.
2. Gounden, D., Nombona, N., Van Zyl, W. E., *Coord. Chem. Rev.*, 420, 213359, 2020.
3. Lo, P.-C., Rodríguez-Morgade, M. S., Pandey, R. K., Ng, D. K. P., Torres, T., Dumoulin, F., *Chem. Soc. Rev.*, 49 (4), 1041–1056, 2020.
4. Liu, X., Qi, C., Bing, T., Cheng, X., Shangguan, D., *Anal. Chem.*, 81 (9), 3699–3704, 2009.
5. Shojaeifard, Z., Hemmateenejad, B., Shamsipur, M., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 8 (24), 15177–15186, 2016.
6. Topal, S. Z., Atilla, D., Ertekin, K., Tommasino, J. B., Luneau, D., Gürek, A. G., *J. Porphyr. Phthalocyanines*, 17 (08–09), 682–690, 2013.
7. Çağlar, Y., Gümrükçüoğlu, N., Saka, E. T., Ocak, M., Kantekin, H., Ocak, Ü., *J. Incl. Phenom. Macrocycl. Chem.*, 72 (3–4), 443–447, 2012.

Poster Sunumu

Düzce Yöresine Ait Kestane Kabuklarından (*Castanea sativa* Mill.) Yeşil Sentez ile Biyofilm Eldesi ve Karakterizasyonu

Melike SEVME¹, Sezen SİVRİKAYA ÖZAK²

¹Düzce Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, DÜZCE

²Düzce Üniversitesi, Fen ve Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, DÜZCE

sevmelikee@gmail.com

Yenilebilir filmler, gıdanın üzerine yerleştirilen önceden hazırlanmış ince yenilebilir katmanlardır ve plastik ambalaja alternatif olarak büyük ilgi görürler. Ürün ile birlikte tüketilebilmeleri nedeniyle biyolojik olarak parçalanabilir ve çevre dostudur [1,2]. Doğal kaynaklı antioksidan bileşiklerin yenilebilir film formülasyonlarına dâhil edilmesi, son yıllarda hızla önem kazanmaktadır. Bu filmler, gıda yüzeyinde koruyucu bir bariyer oluşturarak dış çevrenin olumsuz etkilerini sınırlar; aynı zamanda taşıdıkları antioksidanlar sayesinde oksidatif reaksiyonları baskılayıp kalite kayıplarını geciktirebilir ve ambalaj amaçlı kullanıldıklarında gıda ile çevre arasında nem, oksijen, tat/aroma ve yağ bariyeri oluşturarak mekanik koruma sağlar; böylece raf ömrü, kalite ve güvenliği artırabilirler. Ayrıca depolama ve nakliye sürecinde fire azalır, pazarlanabilirlik artar ve sürdürülebilir ambalaj yaklaşımını güçlendirerek pek çok gıdada kullanımları hızla yaygınlaşmıştır [3].

Bu çalışmada, Düzce yöresine ait kestane kabuğundan (*Castanea sativa* Mill.) biyoaktif bileşenlerin çevre dostu yaklaşımla geri kazanılması ve elde edilen ekstraktların yenilebilir film sistemlerinde fonksiyonel katkı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Mentol–asetik asit (1:1), kolin klorür–laktik asit (1:2) ve kolin klorür–etilen glikol (1:4), Derin ötektik çözücüler ile 80 °C’de 1 saat ultrasonik destekli ekstraksiyon yapılmıştır; antioksidan kapasite ABTS ve DPPH yöntemiyle belirlenmiştir [4]. İkinci aşamada ekstraktların kitosan, karragenan ve pektin bazı filmlere entegrasyonu planlanmıştır. Üretilen filmlerin kalınlık, nem/su alma, su buharı geçirgenliği ve çözünürlük gibi fizikokimyasal özellikleri; yüzey morfolojisi (SEM) ve mekanik performansı (çekme dayanımı, kopma uzaması) ile birlikte değerlendirilmiştir [5,6]. Film formülasyonları ile doğal bir gıda kaplanarak koruyuculuk etkisi test edilmiştir; sonuçlar etkili bir koruma sağlandığını göstermiştir ve elde edilen bulgular, sürdürülebilir gıda ambalajı uygulamaları için yenilebilir filmlerin etkin bir alternatif olduğunu desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilebilir film, DES, kestane

Kaynaklar

1. Guilbert, S., Gontard, N., *Packag. Technol. sci.*, 8(6), 339-346 (1995).
2. Shit, S. C., & Shah, P. M., *J. Polym.*, 2014(1), 427259 (2014).
3. Pavlath, A. E., & Orts, W., Edible films and coatings: why, what, and how?. In *Edible films and coatings for food applications* NY: Springer New York, New York, (pp. 1-23) (2009).
4. Massantini, R., Moschetti, R., *Trends in Food Sci. Technol.*, 113, 245-254 (2021).
5. Hari, N., Francis, S., *Food packag. shelf life*, 16, 69-76 (2018).
6. Kaya, M., Ravikumar, P., *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.*, 45, 287-297 (2018).

Poster Sunumu

Manyetik Katı Faz Ekstraksiyonu ile Su Örneklerinde Bisfenol A Tayini

Halime CESUR ÖZDEMİR¹, Gülşen GÜVEN²

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, AYDIN

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, AYDIN

halimecesur@hotmail.com

Manyetik katı faz ekstraksiyonu (MSPE) yöntemi, analitlerin adsorbe olduğu manyetik nanoparçacık katı fazının, bir mıknatıs vasıtasıyla örnek çözeltisinden ayrılması prensibine dayanır [1]. Bisfenol A [2,2-bis- (4-hidroksi-fenil) propan] (BPA), hidrofilik hidroksil grupları ve hidrofobik aromatik gruplar içeren, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etkilere sahip endokrin bozucu organik bir bileşiktir. Günlük hayatta oldukça fazla kullanım alanına sahip polikarbonat, plastik ve reçinelerin üretiminde kullanılmaktadır [2]. Karmaşık kompozisyon ve çevresel su matrislerindeki BPA'nın eser veya ultra eser miktarları nedeniyle, sağlam, çevre dostu, yüksek seçicilik ve hassasiyet, doğru ve kullanımı kolay analitik yöntemlerin geliştirilmesi gereklidir [3].

Bu çalışmada çevresel su örneklerinde eser düzeyde bulunan BPA'nın ekstraksiyonu ve zenginleştirilmesi için fonksiyonelleştirilmiş bir manyetik nanopartikül ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{Ch@GA}$) sentezlendi ve adsorban olarak kullanıldı. Fe_3O_4 manyetik nanopartikülleri 1.aşamada tetraetilortosilikat (TEOS) ile kaplandı, 2.aşamada kitosan ile fonksiyonelleştirildi ve 3.aşamada ise glutaraldehit ile çapraz bağlanma gerçekleştirildi. Fonksiyonelleştirilmiş Fe_3O_4 nanopartiküllerinin karakterizasyonları FTIR ve SEM analizleri ile yapıldı. Çeşitli çevresel su örneklerinde bisfenol A tayinleri HPLC'de incelendi. Yapılan optimizasyon çalışmalarıyla ortamın optimum pH değeri 7,0 olarak bulundu. Optimize edilen diğer parametreler adsorban miktarı, elüent türü ve hacmi, adsorpsiyon ve desorpsiyon süresidir. Deneysel koşullar belirlendikten sonra gözlenebilme ve tayin limiti, lineer doğrusal çalışma aralığı, yüzde bağıl standart sapma gibi sistem analitik performans değerleri hesaplandı. Yöntemin gözlenebilme sınırı (LOD) ve tayin sınırı (LOQ) sırasıyla $1,01 \text{ ng L}^{-1}$ ve $3,35 \text{ ng L}^{-1}$ olarak bulundu.

Anahtar Kelimeler: Manyetik katı faz ekstraksiyonu, bisfenol A, zenginleştirme.

Kaynaklar:

1. Tahmasebi E., Yamini Y., Moradi M., Esrafilı A. *Anal Chim Acta* 770 68-74, 2013.
2. Er B., Sarımehtetoğlu B., *Vet Hekim Der Derg* 82(1): 69-74, 2011.
3. Wu, A., Zhao, X., Wang, J., Tang, Z., Zhao, T., Niu, L., Wu, F. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 51(1), 44-112, 2021.

Poster Sunumu

Biyotatik Türevli CoFe₂O₄/Grafen Manyetik Nanokompozitler ile Etkin Fotokatalitik ve Antibakteriyel Atıksu Arıtımı

İlknur ALTIN^{1*}, Raja Aadil Hussain BHAT², Vittorio BOFFA³, Emin BACAŞIZ⁴, İlhan ALTINOK^{5,6,7}, Ali Muzaffer FEYZİOĞLU⁸

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON, Türkiye

²Keşmir Tarım Bilimleri ve Teknolojisi Sher-e-Kashmir Üniversitesi, SRİNAGAR, Hindistan

³Aalborg Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, AALBORG, Danimarka

⁴Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, TRABZON, Türkiye

⁵Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, TRABZON

⁶Karadeniz Teknik Üniversitesi, Su Hayvanları Sağlığı ve Moleküler Genetik Laboratuvarı (AQUANETIC), TRABZON, Türkiye

⁷Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, TRABZON, Türkiye

⁸Karadeniz Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri Fakültesi, Deniz Bilimleri ve Teknoloji Mühendisliği Bölümü, TRABZON, Türkiye

ilknurtatlidil@ktu.edu.tr

Yeşil sentez, nanomalzemelerin üretimi için sürdürülebilir bir yaklaşım olarak büyük ilgi görmekte ve geleneksel fizikokimyasal yöntemlere çevre dostu bir alternatif sunmaktadır. Tarımsal atık biyokütle bolluğu, biyolojik olarak parçalanabilirliği ve zengin organik ve inorganik öncül içeriği nedeniyle nanomalzemelerin sentezi için düşük maliyetli, yenilenebilir ve çevre dostu bir kaynak olarak büyük ilgi çekmektedir [1,2].

Bu çalışmada, sabit yataklı bir piroliz reaktöründe 800°C'de 3 saat boyunca azot gazı ortamında patates kabuklarından biyobazlı karbon üretimi gerçekleştirilmiş ve daha sonra modifiye edilmiş Hummers yöntemiyle grafen malzemesine dönüştürülmüştür. Ayrıca, üretilen atık kaynaklı grafen malzemesine (WG), manyetik özellikler kazandırmak için solvotermal yöntemlerle sentezlenen CoFe₂O₄ katalizörleri modifiye edilmiştir. Grafen sentezini doğrulamak için Raman spektroskopisi, X-ışını kırınımı analizi, X-ışını fotoelektron spektroskopisi, alan emisyonlu taramalı elektron mikroskopu, yüksek çözünürlüklü geçirimli elektron mikroskopu ve titreşimli numune manyetometresi gibi gelişmiş karakterizasyon teknikleri kullanılmıştır. CoFe₂O₄/WG kompoziti kullanılarak fotokatalitik giderim yöntemiyle Bisfenol A'nın %82,9, Cr(VI)'nın ise %82,2 oranında giderimi sağlanmıştır. Ayrıca, kompozit, gerçek kanalizasyondan alınan su örneklerinde *Escherichia coli*'nin tamamen parçalanmasını sağlamıştır. Deneysel bulgulara dayanarak, biyolojik atıklardan elde edilen manyetik grafen malzemeleri, sulu ortamdan Bisfenol A, Cr(VI) iyonları ve mikroorganizmaların uzaklaştırılması için önemli bir potansiyel sergilemiştir [3].

Anahtar Kelimeler: Atık kaynaklı grafen, Patates kabukları, Fotokataliz, Bisfenol A, Cr(VI), *Escherichia coli*

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje numarası: FBA-2023-10540).

Kaynaklar:

- 1.Almaraz-Vega, E., Morales-Vargas, A.I., Delgado, G.G., Castellanos-Arteaga, L., Gómez, O. I., Salcedo, C. C. F., *Nanomaterials* 16 (2026) 75.
- 2.Chamundeeswari, M., Preethy, K.R, *Biotechnol. Appl Biochem.* 72 (2025) 865–882.
- 3.Altın, I., Altınok I., Boffa, V., Bacaksız E., Feyzioğlu A.M. (2024) Patent no: TR 2024 015648, Türk Patent ve Marka Kurumu.

Poster Sunumu

PS 114

Farklı Renge Sahip Bazı Meyve ve Sebzelerin Antioksidan Kapasitelerinin ve Fenolik Bileşik Miktarlarının Karşılaştırılması

Buse AKKAN¹, Kenan DOST

¹Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, MANİSA
akkanbuse5@gmail.com

Antioksidanların, vücutta zararlı olan serbest radikalleri etkisiz hale getirmek, hücre hasarını önlemek, bağışıklık sistemini desteklemek ve kronik hastalık riskini azaltmak gibi önemli görevleri vardır [1]. Sebze ve meyveler, vitaminler ve mineraller ile hücreyi oksidasyon stresinden koruyan antioksidanlar bakımından zengindirler. Genel olarak, koyu renkli meyve ve sebzelerin antioksidan kapasitelerinin ve dolayısıyla fenolik bileşik miktarlarının daha fazla olduğu düşünülmektedir [2]. Araştırmanın temel amacı günlük hayatta tüketilen doğada farklı renklere sahip sebze ve meyvelerin toplam antioksidan kapasitelerinin ve fenolik bileşik miktarlarının tayin ederek renkli meyve ve sebzelerin antioksidan kapasitelerinin daha fazla olduğu düşüncesinin doğruluğunun geçerli olup olmadığı deneysel olarak test etmektir.

Meyve ve sebzelerin antioksidan kapasiteleri CUPRAC yöntemi [3], fenolik bileşik miktarları ise Folin-Ciocalteu Reaktifi [4] kullanarak tayin edilecektir. CUPRAC yönteminde, sebze ve meyvelerde bulunan fenolik bileşik mavi renkli bakır(II)-Neokuproini indirgeyerek sarı renkli bakır(I)-neokuproinin spektrofotometrik olarak ölçülmektedir. Toplam antioksidan kapasitesi toplam antioksidan kapasiteleri Trolaks Eşdeğer Antioksidan Kapasitesi (mmol TE/g) hesaplanmaktadır. Folin-Ciocalteu Reaktifi yönteminde, fenolik bileşiklerin alkali ortamda Folin-Ciocalteu reaktifi ile indirgenmesi sonucu oluşan mavi renkli kompleksin spektrofotometrik olarak ölçülmesine dayanır. Toplam fenolik miktarı Galik Asit Eşdeğeri olarak (mg/L GAE) ifade edilir. Folin-Ciocalteu Reaktifi ile toplam fenolik bileşiklerin tayinlerinin yanında örnekler içerisindeki fenolik bileşikler LC-MS/MS yöntemi ile tayin edilecektir.

Yeşil lahanaya ve mor lahanayla yapılan denemelerde renkli olan lahananın toplam fenolik bileşik miktarının beklenildiği gibi daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durumun diğer seçilen meyve ve sebzelerde görülmesi beklenmektedir. Çalışma halen devam etmekte olup elde edilecek sonuçlar farklı renkte bulunan meyve ve sebzelerdeki fenolik bileşik ve antioksidan kapasitelerinin ortaya konulmasına ve bu anlamda literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toplam Antioksidan ve Kapasitesi, Renkli Meyve ve Sebze, CUPRAC, Folin-Ciocalteu. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi Hızlı Proje Numarası: 2025/84.

Kaynaklar

1. Pisoschi, A.M., Pop, A., *Eur. J. Med. Chem.*, 97, 55-74, 2015.
2. Aludatt, M.H., Rababah, T., Alhamad, M.N., Johargy, A., Gammoh, S., Ereifej, K., Almajoul, A., Al-Karaki, G., Kubow, S., Ghazlan, K.A., *Int. J. Food Prop.*, 20(8), 1823-1837, 2017.
3. Perez, M., Dominguez-Lopez, I., Lamuela-Ravenos, R. M., *J. Agric. Food Chem.*, 71, 17543-17553, 2023.
4. Apak, R., Güçlü, K., Özyürek, M., Çelik, S.E., *Microchim. Acta*, 160, 413-419, 2008.

Poster Sunumu

Eser Seviyelerde Kadmiyumun Tayini için Magnezyum-Kobalt Oksit Esaslı Dağıtıcı Katı Faz Ekstraksiyon Yönteminin Geliştirilmesi

Caner KORKMAZ¹, Kübra KARAKEBAP^{2,3}, Hakan SERBEST⁴, Buse Tuğba ZAMAN³, Sezgin
BAKIRDERE^{3,5}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Metalürji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

²Alanya Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Alanya, ANTALYA

³Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, İSTANBUL

⁴Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Kültür Varlıklarını Koruma ve Onarım Yüksekokulu, Kültür
Varlıklarını Koruma ve Onarım Bölümü, İSTANBUL

⁵Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Çankaya, ANKARA

kubrakarakebap@gmail.com

Kadmiyum (Cd), canlı organizmalarda birikmesi sebebiyle toksik etkilere sahip olan bir ağır metaldir [1]. Elektronik cihazlar, piller, boyalar, teneke kutular ve ev aletleri başta olmak üzere çeşitli ürünlerde kadmiyumun kullanıldığı bilinmektedir [2]. Kanserojen özellikte olan kadmiyumun insan sağlığı üzerinde bozucu etkileri bilinmekte olup, uzun süreli maruziyetlerde böbrek hastalığına, hematüriye, kemik hasarına ve akciğer kanserine yol açtığı literatürde rapor edilmiştir [3]. Bu nedenle kadmiyumun çeşitli örneklerde eser seviyelerde tayini önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında sorbent olarak magnezyum-kobalt oksit ($MgCo_2O_4$) nanomalzemesinin sentezlenmesi ve $MgCo_2O_4$ nanomalzeme destekli dağıtıcı katı faz ekstraksiyon (DKFE) yöntemi uygulanarak eser seviyelerde kadmiyumun alevli atomik absorpsiyon spektrometresi (AAAS) sisteminde tayini amaçlanmıştır. Hidrotermal sentez yöntemiyle gerçekleştirilen $MgCo_2O_4$ nanomalzeme sentezi hızlı, uygun maliyetli ve uygulaması kolay bir prosedür olarak öne çıkmıştır. $MgCo_2O_4$ nanomalzemenin karakteristik özellikleri taramalı elektron mikroskopu (SEM), X-ışını kırınımı (XRD) ve Fourier dönüşümlü kızılötesi spektrometresi (FT-IR) yöntemleri ile belirlenmiştir. Ekstraksiyon verimliliğini artırmak için çözelti pH'sı, tampon hacmi, sorbent miktarı, numune hacmi, karıştırma türü ve süresi, desorpsiyon çözücü derişimi ve hacmi gibi parametreler üç tekrarlı olarak tek değişkenli optimizasyon yaklaşımı ile araştırılmıştır. Optimum koşullar altında gözlenebilme limiti (GL), tayin limiti (TL), doğrusal çalışma aralığı gibi faktörler hesaplanmış ve tayin gücündeki hassasiyet artışı belirlenmiştir. Önerilen yöntemin analitik uygulanabilirliği için farklı çevresel örnekler ile yapılan geri kazanım çalışmaları sonrasında kaydedilen %geri kazanım sonuçları ile kolay, hızlı, çevreci ve uygun maliyetli bir yöntem olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Alevli atomik absorpsiyon spektrometresi, Dağıtıcı katı faz ekstraksiyon, Kadmiyum, Magnezyum-kobalt oksit

Kaynaklar:

1. Álvarez Méndez, J., Barciela García, J., García Martín, S., Peña Crecente, R.M., Herrero Latorre, C., *Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc.*, 106, 13-19, 2015.
2. Inthamad, P., Putkham, A.I., Wongsapin, S., Janrungratsakul, W., Sirikulakajorn, A., Chaiyasith, W.C., *Food Chem. Adv.*, 10, 101233, 2026.
3. Montoro-Leal, P., García-Mesa, J.C., Siles Cordero, M.T., López Guerrero, M.M., Vereda Alonso, E., *Microchem. J.*, 155, 104796, 2020.

Poster Sunumu

PS 116

Epinefrin (Adrenalin) Etken Maddesinin Tayinine Yönelik Elektrot Yüzeyinin Geliştirilmesi

Nazlı GÜNEYLİ¹, Şükriye ULUBAY KARABİBEROĞLU¹, Zekerya DURSUN¹, Ebru MAVİOĞLU AYAN¹

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR
ebru.mavioglu@ege.edu.tr

Epinefrin böbreküstü bezi medullası tarafından salgılanan, kan damarlarında konstriksiyon oluşturu, kalp atım hızını artırıcı, bronş, bronşiyol ve bağırsak düz kaslarını gevşetici ve glikojenoliz'i uyarıcı bir hormon olup adrenalin olarak da bilinmektedir. Anafilaksi tedavisinde ilk seçenek adrenalin'dir; ölüm ve hastaneye yatışı önleyen tek ilaçtır ve hem çocuklarda hem de erişkinlerde kullanılabilir^{1,2}. Bu biyokimyasal rolleri nedeniyle epinefrin ilaç sanayisi açısından da önemli olup, birçok çalışmaya konu olmuştur. Üretim ve kalite kontrol aşamalarında epinefrin seviyelerinin hızlı izlenmesi önemlidir. Epinefrin nöronal bozukluklar ve diğer birçok hastalığın yaygın tedavisinde kullanılır ve bu nedenle klinik ve farmasötik örneklerde belirlenmesi için seçici, duyarlı ve basit, hızlı yanıt veren analitik yöntemler kullanmak önemlidir^{3,7}. Bu çalışmada, epinefrinin voltametrik yöntemle tayine yönelik Variamin Blue/Au modifiye camımsı karbon elektrot (Au- Poly (VB)/GCE) yüzeyi geliştirilmiştir. Çalışmalar pH 8 fosfat tamponunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Farklı tarama hızında yapılan çalışmalar, epinefrin oksidasyonun difüzyon kontrollü olduğunu göstermektedir. Mevcut elektrot ile 10 µM ile 50 µM aralığında doğrusal değişen bir derişim aralığında tayin yapılabilmektedir. Elektrotun raf ömrü 10 gün olarak saptanmıştır. Literatürde benzer sonuçlar ve daha düşük derişime inilen sonuçlar olsa da, 25-30 gün gibi uzun bir raf ömrü olması, tekrarlanabilirliğin iyi olması avantaj olarak görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Epinefrin, Variamin Blue/Au modifiye camımsı karbon elektrot, voltametri

Bu proje TUBİTAK 2209/A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destek Programı tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Goyal, R.N., Bishnoi S., Talanta, 84, 78-83, 2011.
2. Ahmed, T.A., Ghandour, M. A., Khalil, M. M., Int. J. Electrochem. Sci., 15, 3143 – 3156, 2020.
3. Beitollahi, H., Karimi-Maleh, H., ve Khabazzadeh, H., Anal. Chem., 80, 9848-9851, 2008.
4. Xu, H., Wang, X., Chen, R., Yu, Z., Chemical Research in Chinese Universities, 30, 205-210, 2014.
5. Joseph, T., Thomas, T., Thomas, N., Electroanal., 32, 2463 – 2473, 2020.
6. Aflatooniana, M.R., Tajika, S., Aflatooniana, B., Ekrami-Kakhkid, M.S., Reza Alizadehe, R., Eurasian Chem. Commun. 2, 563-572, 2020.
7. Mattioli, I.A., Cervini, P., Cavalheiro, E.T. G., Microchim. Acta, 187: 318, 2020.

Poster Sunumu

Karbotiyoamit Türevi Ligand ile Fonksiyonelize Edilmiş Adsorbana Dayalı Katı Faz Ekstraksiyonu Yöntemi ile Maden Atık Sularından Ag(I) İyonlarının Zenginleştirilmesi ve ICP-MS ile Tayini

Duygu ÖZDEŞ¹, Sıla KISAN¹, Fatma Asya TURFAN², Serdal ŞEKER², Hakan BEKTAŞ³

¹Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, 29100, GÜMÜŞHANE

²Gümüşhane Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 29100, GÜMÜŞHANE

³Giresun Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 28100, GİRESUN

kisansila83@gmail.com

Gümüş iyonlarının hem ekonomik değeri hem de çevresel etkileri nedeniyle atık sulardan seçici olarak geri kazanımı büyük önem taşımaktadır [1]. Bu çalışmada, nar kabuğundan elde edilen biyokömür, karbotiyoamit türevi bir ligand ile modifiye edilerek yeni bir adsorban geliştirilmiş ve maden atık sularından Ag(I) iyonlarının geri kazanımı amacıyla katı faz ekstraksiyonu (SPE) yönteminde kullanılmıştır. Bu amaçla 2-(2-(5,6-dichloro-2-cyclopropyl-1H-benzo[d]imidazol-1-yl)acetyl)-N-ethylhydrazine-1-carbothioamide yapısındaki ligand sentezlenmiş ve biyokömür yüzeyine immobilize edilerek Ag(I) iyonlarına karşı seçiciliği artırılmış yeni bir adsorban elde edilmiştir. Geliştirilen SPE yönteminde Ag(I) iyonlarının derişimi indüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-MS) ile belirlenmiştir. Yöntemin optimizasyonu kapsamında sulu çözelti pH değeri, adsorban miktarı, elüent türü ve derişimi, adsorpsiyon ve desorpsiyon süresi ile numune hacmi gibi parametrelerin Ag(I) iyonlarının geri kazanımı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Ag(I) iyonlarının adsorpsiyonu için optimum pH değeri 2.0 olarak belirlenmiştir. Adsorplanan Ag(I) iyonlarının desorpsiyonu için ise 3.0 M HCl ortamında hazırlanmış %4 (a/h) tiyoüre çözeltisinin en uygun elüent olduğu tespit edilmiştir. Geliştirilen yöntemin analitik performansı gözlelenebilirlik sınırı, tayin sınırı, bağıl standart sapma ve zenginleştirme faktörü açısından değerlendirilmiştir. Yöntemin doğruluğunu belirlemek amacıyla gerçek numune matrisine analit ekleme-geri kazanım çalışmaları gerçekleştirilmiş ve yüksek geri kazanım değerleri elde edilmiştir. Son olarak geliştirilen yöntem maden atık suyu numunelerine uygulanmış ve Ag(I) iyonlarının etkin bir şekilde zenginleştirilebildiği gösterilmiştir. Elde edilen bulgular, karbotiyoamit türevi ligand ile modifiye edilmiş nar kabuğu biyokömürünün çevresel örneklerden Ag(I) iyonlarının geri kazanımı ve tayini için etkili, ekonomik ve çevre dostu bir adsorban olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gümüş, katı faz ekstraksiyonu, zenginleştirme, biyokömür

Kaynaklar:

1.Wang, Q., Li, M., Xi, M., Zhao, M., Wang, X., Chen, X., Ding, L., *Toxics*, 12(5), 351, 2024.

Poster Sunumu

Pb²⁺ İyonlarının Sulu Çözeltilerden Gideriminde Manyetik Ayırmalı Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ Spinel Ferrit Nanoparçacıkların Adsorban Olarak Kullanımı

**Ali Mohammednour Ali MOHAMMED^{1,2}, Ashhan YILMAZ ÇAMOĞLU¹, Nagihan
TAŞDEMİR¹, Şengül Tuğba ÖZEKEN¹, Raşit SEZER³, Ali GÜNDOĞDU⁴, Celal DURAN¹**

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON, Türkiye

²Kassala Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kimya Bölümü, KASSALA, Sudan

³Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, TRABZON, Türkiye

⁴ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, Maçka, TRABZON, Türkiye

alimohamednour2022@gmail.com

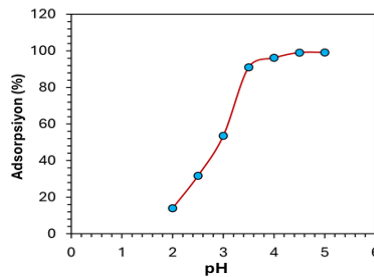
Ağır metaller, özellikle kurşun (Pb²⁺), su kaynaklarında birikerek ekosistem ve insan sağlığı üzerinde ciddi olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bu nedenle Pb²⁺ iyonlarının etkin bir şekilde giderilmesi çevresel açıdan kritik öneme sahiptir [1]. Manyetik özellikleri ve kimyasal kararlılığı sayesinde Ni–Zn ferritler, sulu çözeltilerden ağır metal gideriminde umut verici spinel yapılı adsorbanlar olarak öne çıkmaktadır [2].

Bu çalışmada Ni_{0.5}Zn_{0.5}Fe₂O₄ ferrit nanoparçacıkları, metal nitrat öncülleri ve sitrik asit yakıt kullanılarak çözelti oto-yanma (solution combustion) yöntemi ile sentezlenmiş ve yüksek sıcaklıkta kalsinasyon ile kristal yapısı geliştirilmiştir [3]. Elde edilen nanoparçacıkların yapısal ve morfolojik özellikleri XRD, SEM ve BET analizleri ile belirlenmiştir.

Pb²⁺ iyonlarının giderimi adsorpsiyon deneyleri ile incelenmiş, optimum pH 4.0 olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Kinetik çalışmalar adsorpsiyonun yaklaşık 45 dakika içinde dengeye ulaştığını göstermiştir. Deneyel veriler sahte birinci dereceden kinetik (PFO), sahte ikinci dereceden kinetik (PSO), parçacık içi difüzyon (IPD), Elovich ve Avrami kinetik modelleri ile lineer ve non-lineer regresyon yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Hata fonksiyonu olarak karelenmiş hatalar toplamı (sum of squared error, SSE) kullanılmış ve Avrami modeli en düşük SSE değerini vermiştir. Bu, adsorpsiyon sürecinin heterojen yüzey etkileşimleri ve çok aşamalı mekanizmalar içerdiğini göstermektedir [4].

Denge adsorpsiyon verileri iki ve üç parametrelili Langmuir, Freundlich, Temkin, Redlich–Peterson, Sips ve Tóth izoterm modelleri kullanılarak lineer ve non-lineer regresyonla analiz edilmiş ve adsorbanın yüksek Pb²⁺ giderim kapasitesi doğrulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Kinetik ve izoterm modellemesi, Lineer ve non-lineer regresyon, Manyetik Ni–Zn ferrit nanoparçacık, Pb²⁺ iyonları



Şekil 1. Sulu çözeltiden Pb²⁺ iyonlarının manyetik Ni–Zn ferrit nanoparçacıkları üzerine adsorpsiyonuna çözelti pH'sının etkisi (Başlangıç Pb²⁺ derişimi: 50 mg/L; Adsorban miktarı: 2,0 g/L; Temas süresi: 120 dak)

Kaynaklar:

1. Hu, J., Chen, G., Lo, I. M. C. J Environ Engin, 132(7), 709–715, 2006.
2. Goldman, A. Modern Ferrite Technology (2nd ed.). Springer, 2006.
3. Patil, K. C., Aruna, S. T. Solid State Mater. Sci., 6(6), 507–512, 2002.
4. Avrami, M. J. Cheml Phy., 7(12), 1103–1112, 1939.

Sr₂Co₂Fe₂₈O₄₆ X-Tipi Hekzaferrit Nanoparçacıklarla Sulu Çözeltiden Pb²⁺ Gideriminin Kinetik ve İzoterm Analizi

Aydan ALAMDARLI¹, Aslıhan YILMAZ ÇAMOĞLU¹, Şengül Tuğba ÖZEKEN¹, Raşit SEZER², Ali GÜNDOĞDU³, Celal DURAN¹

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, TRABZON, Türkiye

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, TRABZON, Türkiye

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Maçka Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Bölümü, Maçka, TRABZON, Türkiye

aydanlmdarli32@gmail.com

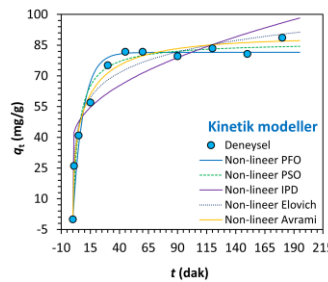
Ağır metallerden kurşun (Pb), suda çözünerek ekosistem ve insan sağlığı üzerinde ciddi tehditler oluşturur ve uzun süreli maruziyet, nörolojik ve böbrek toksisitesine yol açabilir. Bu nedenle etkili ve geri kazanılabilir adsorbanların geliştirilmesi çevresel ve ekonomik açıdan önem taşımaktadır [1]. Manyetik ayırma ile geri kazanılabilen malzemeler, hem su arıtımında yüksek verim hem de enerji tasarrufu sağlar. Hekzaferritler, yüksek manyetik anizotropi ve kimyasal kararlılıkları ile bu tür uygulamalarda öne çıkan malzeme sınıfıdır [2]. X-tipi hekzaferritler, kompleks kristal yapıları sayesinde farklı metal-oksijen aktif yüzey bölgeleri sunabilen özel bir alt gruptur ve bu özellik, ağır metal iyonları için adsorpsiyon kapasitesini artırmaktadır [3].

Bu çalışmada Sr₂Co₂Fe₂₈O₄₆ X-tipi (X-6) hekzaferrit nanoparçacıkları, metal nitrat öncülleri ve sitrik asit yakıt kullanılarak çözelti yanma (solution combustion) yöntemi ile sentezlenmiş, yüksek sıcaklıkta kalsine edilerek kristal faz elde edilmiştir [4]. Nanoparçacıkların yapısal ve morfolojik özellikleri çeşitli karakterizasyon analizleri ile belirlenmiştir.

Pb²⁺ iyonlarının giderimi adsorpsiyon deneyleri ile incelenmiş, optimum pH 4.0 olarak tespit edilmiştir. Kinetik çalışmalar adsorpsiyonun yaklaşık 45 dakika içinde dengeye ulaştığını göstermiştir. Deneyel veriler sahte birinci dereceden kinetik (PFO), sahte ikinci dereceden kinetik (PSO), parçacık içi difüzyon (IPD), Elovich ve Avrami kinetik modelleri kullanılarak lineer ve lineer olmayan regresyonla analiz edilmiştir. Hata fonksiyonu olarak SSE kullanılmış ve Avrami modeli en düşük SSE değerini vermiştir (Şekil 1). Bu da sürecin tek adımlı bir mekanizma yerine çok aşamalı veya karmaşık bir kinetik davranış sergilediğini göstermektedir [5].

Denge adsorpsiyon verileri Langmuir, Freundlich, Temkin, Redlich–Peterson, Sips ve Tóth izoterm modelleri ile hem lineer hem de non-lineer regresyonla değerlendirilmiş, X-tipi hekzaferritlerin Pb²⁺ gideriminde etkili ve yeniden kullanılabilir bir manyetik adsorban olduğu doğrulanmıştır. Bu çalışma, X-tipi hekzaferritlerin çevresel uygulamalarda potansiyel bir çözüm sunabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Adsorpsiyon, Kinetik ve izoterm modellemesi, Lineer ve non-lineer regresyon, Pb²⁺ iyonları, X-tipi hekzaferrit nanoparçacık



Şekil 1. Sulu Çözeltide Pb²⁺ iyonlarının X-tipi hekzaferrit nanoparçacıklar üzerinde adsorpsiyonunun farklı kinetik modeller (PFO, PSO, IPD, Elovich, Avrami) ile incelenmesi (Başlangıç Pb²⁺ derişimi: 200 mg/L; pH: 4,0; Adsorban miktarı: 1,6 g/L; Zaman aralığı: 1–180 dak.)

Kaynaklar:

- 1.Hu, J., Chen, G., Lo, I. M. C. J. Environ. Eng., 132(7), 709–715, 2006.
- 2.Pullar, R. C. Prog. Mate.r Sci., 57, 1191–1334, 2012.
- 3.Arman, M. M. Appl. Phys. A, 128(12), 1103, 2022.
- 4.Patel, A. G., Pullar, R. C., Meena, S. S., Jotania, R. B. J. Mater. Chem. C, 11, 15035–15052, 2023.
- 5.Avrami, M. J. Chem. Phys., 7(12), 1103–1112, 1939.

Poster Sunumu

PS 120

Edirne’de Yetiştirilen Karnabahar Bitkisine Toprakta Bazı Eser Elementlerin Transferinin Değerlendirilmesi

Dilek BAKIRCIOĞLU¹, Yasemin BAKIRCIOĞLU KURTULUŞ¹, Şule MERTER ESER¹

¹Trakya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, EDİRNE

dbakircioglu@trakya.edu.tr

Endüstriyel faaliyetler, madencilik, trafik emisyonları ve tarımsal faaliyetler gibi antropojenik kaynaklar element kirliliği oluşturabilmektedir. Tarım topraklarındaki element miktarının belirlenmesi, insan sağlığı riskini değerlendirmek için önemlidir [1,2]. Edirne’de yetiştirilen karnabahar örneklerinde, esansiyel (Fe ve Mn) ve esansiyel olmayan (Cd ve Cr) elementlerin belirlenmesi amacıyla yaş yakma ile çözündürme yöntemi uygulanmış ve element analizleri ICP-OES cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Numune konsantrasyonları, transfer faktörü, günlük metal alımı (DIM), tahmini günlük metal maruziyeti (EDEM) ve Sağlık Risk Endeksi (HRI) hesaplarına dayanarak, standart referans değerleri ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçları, sınır değerlerle karşılaştırılarak, esansiyel ve esansiyel olmayan elementlerin tahmini günlük alım miktarları değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda, Edirne bölgesindeki toprak numunelerinde Cd elementi bulunmamıştır. Ayrıca, karnabahar taç kısmında Cd ve Cr elementleri tespit edilmemiştir. Karnabahar örneklerindeki ortalama Fe (2,12-8,09 mg/kg) ve Mn (1,00-5,91mg/kg) değerlerinin WHO/FAO tarafından önerilen maksimum izin verilebilir limitlerin altında bulunmuştur. HRI < 1 olması çalışmada incelenen Fe ve Mn elementleri açısından sağlık riski olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Karnabahar, Eser Element, ICP-OES, Transfer faktörü, Sağlık Risk Endeksi

Bu çalışma Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje Numarası: 2024/85.

Kaynaklar:

1. Laboni, F.A., Ahmed, M.W., Kaium, A., Alam, M.K., Parven, A., Jubayer, M.F., Rahman, M.A., Meftaul, I.M., Khan, M.S.I. *Biol Trace Elem Res*, 201, 995–1005, (2023).
2. Clemens, S., Ma, J.F. *Annu Rev Plant Biol*, 67, 489–512, (2016).

Poster Sunumu

Hızlı, Seçici ve Ekonomik Ba²⁺ İyon Seçici Sensörler ve Potansiyometrik Uygulamaları

**Onur Cem ALTUNOLUK^{1*}, Oğuz ÖZBEK², Erbay KALAY³,
Çağlar BERKEL², Ömer İŞILDAK¹**

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, TOKAT

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, TOKAT

³Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, KARS

altunolukonurcem@gmail.com

Baryum (Ba), alkali toprak metalleri grubunda yer almakta olup Dünya kabuğunda en bol bulunan elementler arasında 14. sırada bulunmaktadır ve ortalama bolluğu yaklaşık 500 ppm civarındadır [1]. Baryum çeşitli endüstriyel uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [2]. Bu çalışmada, iyonofor olarak yeni sentezlenen rodanın türevi moleküller kullanılarak yeni Ba²⁺-seçici potansiyometrik sensörler geliştirildi ve elektroanalitik performansları test edildi. Öncelikle, yeni sentezlenen iki farklı molekülün karakterizasyonu ¹H-, ¹³C- NMR, FT-IR ve QTOF spektroskopik yöntemleri kullanılarak gerçekleştirildi. Ardından, yeni sentezlenen moleküllerin doğrudan iyonofor olarak kullanıldığı farklı oranlardaki poli(vinil klorür) (PVC) membran iyon seçici sensörler hazırlandı. Hazırlanan sensörler baryum(II) iyonlarına karşı seçicilik sergiledi ve sensörlerin potansiyometrik performans özellikleri (doğrusal çalışma aralığı, seçicilik, pH çalışma aralığı, cevap zamanı, tekrarlanabilirlik vb.) test edildi. Optimum bileşime sahip baryum(II)-seçici potansiyometrik sensör geniş bir doğrusal konsantrasyon aralığına (1.0×10⁻¹–1.0×10⁻⁷ M), düşük bir tayin limitine (9.77×10⁻⁸ M), Nernstian tepkiye, 5 saniyelik hızlı cevap zamanına, geniş pH çalışma aralığına (5.0–9.0) ve iyi tekrarlanabilirliğe sahiptir. Yanı sıra, hazırlanan sensörlerin yüzey morfolojileri taramalı elektron mikroskobu (SEM) tekniği kullanılarak araştırıldı. Üretilen yeni baryum(II)-seçici sensörler çeşitli gerçek örneklerde oldukça yüksek geri kazanımlarla uygulandı. Sonuç olarak, geliştirilen yeni sensörler potansiyometri tekniğinin sağladığı tüm avantajlara sahiptir ve baryum(II) iyonlarının rutin analizinde diğer analitik tekniklere önemli bir alternatif olarak kullanılabilir [3].

Anahtar Kelimeler: Baryum(II), rodanın, iyon–seçici elektrot, potansiyometri

Teşekkür: Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No: 224Z600) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar finansal desteklerinden dolayı TÜBİTAK’a teşekkürlerini sunarlar.

Kaynaklar

- 1.Peana, M., Medici, S., Dadar, M., Zoroddu, M.A., Pelucelli, A., Chasapis, C.T., Björklund, G., *Archives of Toxicology*, 95, 2605–2612, 2021.
- 2.Chalupnik, S., Wysocka, M., Chmielewska, I., Samolej, K., *Journal of Sustainable Mining*, 18, 174–181, 2019.
- 3.Altunoluk, O.C., Özbek, O., Kalay, E., Berkel, C., Isildak, Ö., *Microchemical Journal*, 218, 115090, 2025.

Poster Sunumu

LDH/MXene Hibrit Kompoziti ile Doksorubisin'in Fizyolojik pH'da Kontrollü ve Sürekli Salımı

Zinar Pınar GÜMÜŞ^{1*}, Özgür ÖZALP^{2,3}, Mustafa SOYLAK^{2,3,4}

¹ Ege Üniversitesi, Merkezi Araştırma Test ve Analiz Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi, İZMİR

² Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, KAYSERİ

³ Erciyes Üniversitesi, Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, KAYSERİ

⁴ Türkiye Bilimler Akademisi (TUBA), ANKARA

zinar.pinar.gumus@ege.edu.tr

Kemoterapötik ajan olarak yaygın olarak kullanılmakta olan Doksorubisin, *Streptomyces peucetius* bakterisinden elde edilen bir antibiyotiktir. Doksorubisin, antrasiklin grubu kemoterapötik ajanların bir parçası olarak farklı kanserlerinin tedavisinde kullanılmaktadır [1]. Kanser tedavisinde stabil ve uzun süreli ilaç salımı, ilacın terapötik konsantrasyonunun hedef dokuda korunmasını sağlayarak tedavi etkinliğini artırır ve doz dalgalanmalarını azaltır. Ayrıca sürdürülebilir salım sistemleri, ilaç uygulama sıklığını düşürerek hasta uyumunu ve genel tedavi başarısını iyileştirir [2,3]. Bu çalışmada, fizyolojik pH'da Doksorubisin'in kontrollü ve sürekli salımı için LDH/MXene hibrit kompozitinin performansının incelenmesi amaçlanmıştır. LDH/MXene hibrit yapılar, yüksek yüzey alanı ve katmanlı yapılarının birleşimi sayesinde ilaç yükleme kapasitesini artırır ve salımı daha iyi kontrol eder [4]. Bu avantajlarından dolayı NiCo LDH@Ti₃C₂T_x MXene hibrit yapısı sentezlendi ve FT-IR, SEM, XRD, TGA ve BET ile karakterize edilmiştir. Doksorubisin'in enkapsülasyon verimliliği, yükleme kapasitesi ve fizyolojik pH'da salımına ilişkin kantitatif analizler, LC-q-TOF/MS cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

NiCo LDH@Ti₃C₂T_x MXene sistemi %79,63 oranında bir enkapsülasyon verimi ve %16,60 oranındaki yükleme kapasitesi ile gelecek vaat eden bir ilaç taşıyıcı aday olduğunu ortaya koymaktadır. LDH/MXene formülasyonunun pH 7,4 ortamında 72 saat sonunda kümülatif olarak %5,18 oranında ilaç saldıgı belirlenmiştir. Kinetik modelleme, salımın en yüksek korelasyonla ($R^2=0,9462$) Higuchi modeline uyduğunu göstermektedir. Düşük salım hızı ve difüzyon bazlı mekanizma, adsorbanın fizyolojik pH koşullarında yüksek yapısal stabilite sunduğuna işaret etmektedir. MXene ile güçlendirilmiş LDH hibrit yapı, Doksorubisin'in fizyolojik pH'da kontrolsüz salımını baskılayarak difüzyon kontrollü, uzun süreli ve stabil bir salım profili oluşturarak, geliştirilen sistemin yüksek ilaç tutma kapasitesine sahip olduğunu ve uzun süreli ve kontrollü salım uygulamaları için uygun olduğunu göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: MXene, Çift Katmanlı Hidroksitler, Adsorpsiyon, İlaç Salım, Doksorubisin

Teşekkür: Bu çalışma, TÜBİTAK 2247-A Ulusal Lider Araştırmacılar Programı Proje No: 121C287 tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar:

1. NIH, National Library of Medicine, Doxorubicin, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459232/> (Erişim: 14.03.2026).
2. Li, H., Fan, R., Zou, B., Yan, J., Shi, Q., Guo, G. *J Nanobiotechnol*, 21, 73, 2023.
3. Bi, X., Zhang, H., Dou, L. (2014). *Pharmaceutics*, 6(2), 298-332, 2014.
4. Bai X, Smith ZL, Wang Y, Butterworth S, Tirella A. *Micromachines (Basel)*, 13(10), 1623, 2022.

Poster Sunumu

Bi₂MOO₆/NiCOFE LDH NANOÇİÇEKLER İLE GIDA VE SU ÖRNEKLERİNDEN KURŞUNUN AYRILMASI VE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

Mustafa SOYLAK^{1,2,3}, Fatma OĞUZ^{1,2*}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{1,2,4,5}

¹Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, 38039 KAYSERİ, Turkey

²Technology Research & Application Center (ERU-TAUM), Erciyes University, 38039 KAYSERİ, Turkey

³Turkish Academy of Sciences (TUBA), Cankaya, ANKARA, Turkey

⁴Sudan Atomic Energy Commission (SAEC) – Chemistry and Nuclear Physics Institute, KHARTOUM, Sudan

⁵Sudan University of Science and Technology (SUST) – College of Science-Scientific Laboratories Department, Chemistry Section, Khartoum, Sudan

fatmaoguz040@gmail.com

Ağır metaller ekosistem ve canlı sağlığı için çok zararlı olmakla beraber bazı ağır metaller ppb derişiminde bile biyomoleküller ile oluşturdıkları kuvvetli bağlar nedeniyle çözünmesi ve bulundukları ortamdan ayrılması oldukça zordur. Son yıllarda katmanlı çift hidroksitleri (LDH) geniş ve geliştirilebilir yüzey alanı özelliklerinden dolayı eser düzeyde ağır metal analizlerinde oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada bismut molibdat spinel tuzu ile NiCoFe LDH'i sentezlenmiştir. Bu nanokompozit kurşunun doğal sular, atık sular ve gıda örneklerinden ayrılması ve zenginleştirilmesi için kullanılmıştır. Sentezlenen nanokompozit karakterizasyonu FT-IR, XRD, FE-SEM- SEM-EDX ve EDS-Haritalama ile incelenmiştir. Sentezlenen LDH ile kurşun ayrılması ve zenginleştirilmesi için analitik parametreler optimize edilmiştir. pH 8 fosfat tamponu kullanılarak mikro-katı faz ekstraksiyon (μ-SPE) yöntemi ile 1M nitrik asitle desorbe edilmiştir. Kalan gerekli optimizasyon işlemleri tamamlanmıştır. Kurşun tayini için FAAS kullanılmıştır. Geliştirilen μ-SPE yöntemi gerçek örneklerle ve standart referans maddelere (SRM) de uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: CoNiFe-LDH nano çiçekleri/Bi₂MoO₆, Pb (II), VA-μSPE, gıda ve su analizi, ön konsantrasyon

Kaynaklar:

- [1] “Raj, K., & Das, A. P. (2023). Lead pollution: Impact on environment and human health and approach for a sustainable solution. Environmental Chemistry and Ecotoxicology, 5, 79-85.”.
- [2] “Lee, S. Y., Tan, Y. H., Lau, S. Y., Mübarek, N. M., Tan, Y. Y., Tan, İ. S., ... ve Adeoye, J. B. (2024). Atık Su Arıtımı için Metal Oksit Nanoçiçeklerinin Son Teknoloji İncelemesi: Boya Giderme. Çevre Araştırmaları, 119448.”.
- [3] “Daşbaşı, T., Saçmacı, Ş., Ülgen, A., & Kartal, Ş. (2015). Alevli atomik absorpsiyon spektrometrisi ile gıda ve su numunelerinde Cd (II) ve Pb (II) iyonlarının belirlenmesi için bir katı faz ekstraksiyon prosedürü. Gıda kimyası, 174, 591-596.”.

Poster Sunumu

YEŞİL KİMYADAN ATIK SU ARITIMINA: MORİNGA ÖZÜTÜ İLE ÜRETİLEN CuO@Fe₃O₄ NANOKOMPOZİTİNİN KATALİTİK PERFORMANSI

Ferahi Orçun¹, Elif Özkul Müftü², Abdullah Akdoğan¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, DENİZLİ

ferahiorcun@gmail.com

Tekstil boyar maddelerinin biyolojik olarak parçalanmaya dirençli yapısı, geleneksel arıtma yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda ileri oksidasyon proseslerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Bu çalışmada, moringa (*Moringa oleifera*) yaprak özütü indirgeyici ajan olarak kullanılarak önce bakır oksit (CuO) nanopartikülleri 90 °C'de 60 dakikada sentezlenmiş, ardından iki/üç değerlikli demir tuzlarıyla (FeSO₄·7H₂O / FeCl₃) birleştirilerek çöktürme yöntemiyle CuO@Fe₃O₄ nanokompoziti elde edilmiştir. Bitki özütü kullanılan yeşil sentez yöntemi, toksik kimyasal atık oluşumunu engelleyen, düşük maliyetli ve ölçeklenebilir bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır ^[1,2]. Moringa özütündeki galkik asit ve kuersetin türevi bileşikler, hem metal iyonlarının indirgenmesini hem de partikül yüzeyinin stabilizasyonunu sağlamıştır ^[3]. Üretilen nanokompozit, p-tipi yarı iletken CuO'nun fotokatalitik aktivitesi ile Fe₃O₄'ün manyetik geri kazanım özelliğini tek yapıda birleştirmektedir. Heterojen Fenton benzeri sistemde H₂O₂, kompozit yüzeyinde aktive edilerek •OH radikalleri üretilmekte ve boyar madde molekülleri geniş bir pH aralığında parçalanmaktadır ^[4]. Bu yaklaşım, klasik Fenton prosesinin dar pH penceresi ve metal sızıntısı gibi sınırlamalarını aşarak hem verimlilik hem de yeniden kullanılabilirlik açısından üstünlük sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yeşil sentez, bakır oksit nanopartikülü, manyetik nanokompozit, heterojen Fenton, boyar madde giderimi

Kaynaklar:

1. Ogwuegbu, M. C. et al. (2024). Green-synthesis of CuO and Ce-doped CuO nanoparticles using aqueous extract of yam peel and their antimicrobial properties. *Hybrid Advances*, 7, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2024.100335>
2. Jebali, M., Gómez-Merino, A. I. ve Colangelo, G. (2025). Influence of lemon (*Citrus limon* L.) juice amount on the green synthesis of CuO nanoparticles: Characterization, stability and thermal conductivity. *Ceramics International*, 51, 72–84. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2024.09.422>
3. Haseki, S. et al. (2025). Influence of synthesis method on physiochemical properties and antibacterial activity of green synthesized CuO nanoparticles from *Laurus nobilis* L. leaf extracts. *Plant Nano Biology*, 11, 100128. <https://doi.org/10.1016/j.plana.2025.100128>
4. Asai, M. M. ve Tapadia, K. (2025). Biofabricated magnetic CuO@Fe₃O₄ nanocomposites: Synthesis, characterization and brilliant green dye removal from aqueous media and its kinetics study. *Journal of the Indian Chemical Society*. <https://doi.org/10.1016/j.jics.2025.101668>

Poster Sunumu

Atık Biyokütleden Elde Edilen Pektin ile Kongo Red'in Katı Faz Ekstraksiyonu: Hızlı ve Duyarlı Bir Spektrofotometrik Yöntem

Emre YAVUZ, Işıl ÇOLAK, Mert KARAOĞLAN, K. Volkan ÖZDOKUR

¹ Çayırılı Meslek Yüksek Okulu, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ERZİNCAN, Türkiye

² Kimya Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ERZİNCAN, Türkiye

³ Gıda Mühendisliği, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi ERZİNCAN, Türkiye

⁴ Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ERZİNCAN, Türkiye

vozdokur@gmail.com

Pektin, gıda, ilaç ve kozmetik endüstrileri için büyük önem taşıyan karmaşık ve çok yönlü bir heteropolisakkarittir. Kongo Red boyası ilk keşfedilen direkt boya gruplarındadır ve azo boyar maddeler grubundandır[1]. Bu boyaların sucul ortamlarda toksik etki gösterebildiği bilinmektedir. Bu çalışmada, çeşitli su örneklerinde Kongo Red ayrılması/ön konsantrasyonu için hızlı ve basit bir katı faz ekstraksiyon yöntemi geliştirilmiştir[2]. Kongo Red tayini, spektrofotometri ile 495 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. Katı faz ekstraktörü olarak kullanılan elma atığından saflaştırılmış pektin FT-IR ile karakterize edilmiştir[3,4]. Model çözelti pH'si, pektin miktarı, çapraz bağlayıcı miktarı, vorteks hızı ve süresi, santrifüj hızı ve süresi, optimize edilmiştir. Yapılan optimizasyon çalışmaları sonucunda, ortam pH'si 2.0, Pektin miktarı % 5.0, çapraz bağlayıcı miktarı 5 mL, 200 rpm hızında 10 dakika vorteks süresi ve 3000 rpm santrifüj hızında 10 dakika santrifüj süresi optimum olarak bulunmuştur. Daha sonra optimum koşullar altında yöntemin analitik parametreleri hesaplanmıştır. Farklı girişimci iyonların etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elma Pektini, Kongo Red, Katı Faz Ekstraksiyon

Kaynaklar:

1. Raval, N.P., Shah, P.U. & Shah, N.K.. Environ Sci Pollut Res 23, 14810–14853 (2016).
2. E. Yavuz, Ş. Tokaloğlu, Ş. Patat, Microchemical Journal, 142, November (2018), 85-93
3. D. Atalay, T. Türken, H. S. Erge, GIDA (2018) 43 (6): 1002-1018
4. S.A. AL-Thabaiti Elham Shafik Aazam, Z. Khan, O. Bashir, Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 156 (2016) 28–35

Poster Sunumu

Hibrit Enerji Depolama Davranışı Sergileyen CoGd Ferrit Elektrotların Elektrokimyasal Karakterizasyonu

Çiğdem Elif AKGÜN¹, Sema ASLAN², Yağmur DEMİROL²

¹Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, MUĞLA
²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, MUĞLA

yagmurdemirol@posta.mu.edu.tr

Günümüzde süperkapasitör tabanlı enerji depolama sistemlerinde, hem yüksek güç yoğunluğu hem de uzun çevrim stabilitesi aranmaktadır. Bu gereksinimler, geçiş metali ve nadir toprak katkılı ferrit malzemelerin psödokapasitif davranışlarını araştıran çalışmaları artırmıştır. Özellikle Gadolinyum (Gd) gibi eser metallerin ferrit yapısına katkısının, malzemenin elektronik iletkenliğini ve elektroaktif yüzey özelliklerini iyileştirdiği rapor edilmiştir [1].

Bu çalışmada, CoGd ferrit ($\text{CoGdFe}_2\text{O}_4$) manyetik nanomalzemesinin enerji depolama uygulamalarındaki performansı sistematik olarak test edilmiştir. Malzemenin elektrokimyasal davranışını anlamak için farklı tarama hızlarında döngüsel voltametri (CV) ölçümleri yapılmış ve veriler $\log i - \log v$ analizi ile değerlendirilmiştir. Akım (i) ile tarama hızı (v) arasındaki ilişki $i = av^b$ bağıntısı ile [2] modellenmiş ve regresyon sonucunda b -değeri 0,62 olarak bulunmuştur. Bu b değeri, katkılı ferrit elektrodun yük depolama mekanizmasının önemli bir kısmının difüzyon kontrollü Faradaik süreçler, ancak belirgin yüzey kapasitif katkılar içerdiğini göstermektedir. Elde edilen yüksek R^2 değerinin (0,9576) ölçümlerin tutarlı ve güvenilir olduğunu desteklediği gözlemlenmiştir.

Gd katkısının elektron iletkenliği ve iyon kolaylaştırılmış difüzyon üzerindeki pozitif etkisi, önceki çalışmalarla da uyumludur [3]. Sonuçlar, Gd ile modifiye edilmiş Co tabanlı ferritlerin, hibrit enerji depolama davranışı sayesinde hem yüksek enerji hem de güç performansı sunabileceğini ortaya koymaktadır. Bu çalışma, nadir toprak katkılı ferrit malzemelerin süperkapasitör uygulamaları için umut verici adaylar olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Eser element, $\text{CoGdFe}_2\text{O}_4$, Süperkapasitör, Elektrokimya

Kaynaklar:

1. Zhang, X., Liu, Y., *Electrochim. Acta*, 355 (–), 136744–136752, 2020.
2. Kumar, A., Singh, R. K., *J. Alloys Compd.*, 781 (–), 123–130, 2019.
3. Wang, H., Chen, D., *Adv. Sci.*, 5 (–), 1700587–1700595, 2018.

Poster Sunumu

Üriner Ftalatların Biyolojik Olarak İzlenmesi İçin Yeni bir Analitik Yöntemin Geliştirilmesi

Melda Nur BELELİ¹, Yasemin İbiş, Ebru Çalkan YILDIRIM^{1,2}, Füsün PELİT^{1,2}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Bornova, İZMİR

²Ege Üniversitesi Solunum Araştırmaları Merkezi (EgeSAM), Bornova, İZMİR

fusunpelit@gmail.com

Ftalatlar (ftalik asit esterleri), plastik materyallerin esnekliğini artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan plastikleştirici katkı maddeleridir. Kimyasal olarak 1,2-benzendikarboksilik asidin di-alkil esterlerinden oluşan bu bileşikler, polimer matriksine kovalent olarak bağlanmadıkları için kullanım sırasında çevreye kolaylıkla salınabilmektedir. Bu nedenle ftalatlar; kozmetik ürünler, gıda ambalajları, tıbbi cihazlar ve çeşitli tüketim ürünlerinde yaygın olarak bulunmakta ve insanlar gıda tüketimi, solunum ve dermal emilim yoluyla sürekli maruziyete uğramaktadır.

Son yıllarda yapılan çalışmalar, bazı ftalat türlerinin endokrin bozucu özellikler gösterebildiğini ve özellikle üreme sistemi, hormon dengesi ve nörogelişim üzerinde potansiyel olumsuz etkiler oluşturabileceğini ortaya koymuştur. Çevrede yaygın olarak bulunmaları ve insan sağlığı üzerindeki olası etkileri nedeniyle ftalat maruziyeti günümüzde çevre sağlığı ve toksikoloji alanlarında önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir [Radke et al., 2020; Zhu et al., 2023; Zhang et al., 2024].

Bu çalışma kapsamında idrar örneklerinde plastiklerin yapısında bulunan Monometil Ftalat (MMP), Dimetil Ftalat (DMP), Di-2-etilheksil Ftalat (DEHP), Butilbenzil Ftalat (BBzP) ve Monobütıl Ftalat (MBP) türlerinin ayrılması, ön deriştirilmesi ve saptanması için katılaştırılmış organik faz yardımcı mikro özütleme (SFODME) tekniği kullanılmış ve geliştirilen yöntem valide edilmiştir. Gerçekleştirilen SFODME yönteminde sinyali etkileyebilecek parametrelerin sayısı göz önüne alındığında, yöntemi optimize etmek için Plackett Burmann Tasarımı (PCB) uygulanmıştır. Bu tasarım, problemin çok sayıda faktörü içerdiği özellikle ön çalışmalarda çok kullanışlı bir tasarımdır. Bu amaçla, optimizasyon çalışmaları için 25 ng/mL ftalat standart karışım çözeltisi kullanılmıştır. PCB sonucu ortaya çıkan önemli 3 parametre belirlendikten sonra Box Behnken (BB) dizaynı kullanılmıştır. BB dizaynı için söz konusu faktörler + (yüksek), - (düşük) 0 (orta) olarak kodlanmış üç düzeyde değerlendirilmiştir. Bu tarama dizaynı sonucunda öne çıkan üç parametre (solvent türü, tuz etkisi ve donma etkisi) için BBD dizaynı yapılmış ve 17 denemenin sonunda optimum parametre olarak solvent türü undekanol, donma süresi 7 dakika ve %10 tuz ortamı bulunmuştur.

Kalibrasyon eğrileri 0,99'un üzerinde korelasyon katsayıları ile iyi bir doğrusal ilişki göstermiştir. Bağlı standart sapma (RSD) değerleri %5–17 aralığında bulunmuştur. Yöntemin tayin sınırı (LOD) 0,05–0,1 ng mL⁻¹ arasında belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında geliştirilen bu yöntem, pahalı ekipmanlara gerek olmadan, klinik laboratuvarlarına kolaylıkla adapte edilebilecektir ve diğer rutin ekstraksiyon tekniklerine göre zaman ve maddi kazanç sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Katılaştırılmış organik faz yardımcı mikro özütleme (SFODME), Ftalatlar, İdrar

Teşekkür: Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A (1919B012219207) kapsamında öğrenci araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Radke, E. G., Braun, J. M., Nachman, R. M., & Cooper, G. S. (2020). Phthalate exposure and neurodevelopment: A systematic review and meta-analysis of human epidemiological evidence. *Environment International*, 137, 105408.
2. Zhu, L., Hajeb, P., Fauser, P., & Vorkamp, K. (2023). Endocrine disrupting chemicals in indoor dust: Temporal and spatial trends and human exposure. *Science of the Total Environment*, 874, 162374.

Poster Sunumu

H3A-4 ekstraksiyon yöntemi ile rutin ekstraksiyon yöntemleri arasındaki korelasyonun incelenmesi

Selin Özde ALTUNYAY^{1,2}, Mehmet Ali GÜRBÜZ², Cemile BAL ÖZCAN^{1,3}

¹Kırklareli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, KIRKLARELİ

²Atatürk Toprak, Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, KIRKLARELİ

³Advanced Technologies Application and Research Center (ITUAM), Kırklareli University, KIRKLARELİ

Sorumlu yazar cemilebal.ozcan@klu.edu.tr

Son yıllarda geliştirilen H3A çoklu ekstraksiyon yöntemi, toprakta bulunan birden fazla bitki besin elementinin tek bir özütlemeye basamağında eş zamanlı olarak belirlenmesine olanak sağlayan çağdaş bir analitik yaklaşımdır [1]. Yöntem, oksalik asit, sitrik asit ve malik asitten oluşan zayıf organik asit karışımına dayalı olup, bitki köklerinin rizosferde doğal olarak salgıladığı organik asitleri taklit edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu özelliği sayesinde H3A yöntemi, toprak-bitki besin elementi etkileşimini daha gerçekçi bir biçimde yansıtmakta; aynı zamanda çevreye duyarlı yapısı ile zaman, iş gücü ve maliyet açısından önemli avantajlar sunan alternatif bir analiz yöntemi olarak öne çıkmaktadır [2]. Bu çalışmanın amacı, bitki kök salgılarını taklit eden bir ekstraktanın, redoks açısından dinamik özellik gösteren topraktaki besin elementlerinin gerçek biyoyararlanabilirliğini ne ölçüde temsil ettiğini ortaya koymaktır. Çalışmada H3A-4 çoklu ekstraksiyon yöntemi ile birlikte DTPA, amonyum asetat, Olsen ve B-sıcak su ekstraksiyonu gibi rutin analiz yöntemleriyle elde edilen sonuçlarla karşılaştırma yapılmış ve sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. H3A-4 ile rutin ekstraksiyon yöntemleri arasında elde edilen korelasyon sonuçları, literatürde farklı bölgelerde yürütülen araştırmalarla birlikte değerlendirilmiş ve makro elementlerde yüksek uyum gösterdiği, mikro elementlerde ise toprak kimyasal özelliklerine bağlı olarak değişkenlik sergilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: H3A-4, ICP-OES, Ekstraksiyon.

Teşekkür: Yazarlar, finansal destekleri için Kırklareli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (KLÜBAP-289 (Ç Tipi YL)) teşekkür eder. Ayrıca, bu araştırmanın bir kısmı Kırklareli Üniversitesi İleri Teknolojiler Uygulama ve Araştırma Merkezi (İTÜAM) olanakları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kaynaklar:

- 1.Haney, R.L., Haney, E.B., Hossner, L.R., Arnold, J.G., Development of a new soil extractant for simultaneous phosphorus ammonium and nitrate analysis, *Commun Soil Sci Plant Anal* 37:1511-1523, 2006.
- 2.Haney R.L., Haney E.B., Smith D.R., White M.J., Removal of lithium citrate from H3A for determination of plant available P. *Open J Soil Sci* 301-314, 2017.

Poster Sunumu

Gümüş Nanopartikül Sentezi, Karakterizasyonu ve Boyar Madde Giderimine Ait Kinetik Çalışmalar

Kadriye Ozlem SAYGI¹, Ramazan ONAY²

*

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Osb Meslek Yüksekokulu, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, 60256, TOKAT, Türkiye

²Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, 60256, TOKAT, Türkiye
Kadriyeozlem.saygi@gop.edu.tr

Bu çalışmada, çevresel sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda atık bitki kaynakları kullanılarak gümüş nanopartiküllerin "yeşil sentez" yöntemi ile üretilmesi, fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesi ve endüstriyel boyar maddelerin giderimindeki etkinliğinin kinetik olarak incelenmesi amaçlanmıştır [1–4]. Geleneksel kimyasal sentez yöntemlerine alternatif olarak sunulan bu yaklaşım, toksik kimyasalların kullanımını minimize ederek ekonomik ve çevre dostu bir üretim süreci sunmaktadır.

Sentez sürecinde, atık bitki materyallerinden elde edilen sulu ekstraktlar, gümüş nitrat (AgNO_3) çözeltisi için hem indirgeyici hem de kararlı kılıcı (capping) ajan olarak kullanılmıştır. Sentezlenen AgNP'lerin karakterizasyonu; yüzey plazmon rezonans (SPR) etkisinin belirlenmesi için UV-Görünür Bölge spektroskopisi, fonksiyonel grupların tayini için FTIR, morfolojik analiz için SEM/EDX ve kristal yapının aydınlatılması için XRD teknikleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir [5]. Analiz sonuçları, bitki özütündeki polifenol ve flavonoid gibi fitokimyasalların gümüş iyonlarını (Ag^+) başarıyla nano boyuta indirgediğini (Ag^0) doğrulamıştır.

Artan endüstriyel faaliyetler ile su kaynaklarında giderek yoğunlaşan Pb^{2+} , Hg^{2+} ve As^{3+} gibi toksik iyonların yanı sıra sentetik boyaların uzaklaştırılmasına yönelik etkili çözümler geliştirilmektedir [6–8]. Çalışma kapsamında, elde edilen AgNP'lerin sulu çözeltilerdeki model metilen mavisi (MB) giderimindeki katalitik/adsorpsiyon performansı test edilmiştir. Giderim sürecinin mekanizmasını anlamak amacıyla yapılan kinetik çalışmalarda, verilerin genellikle Yalancı Birinci Derece veya Yalancı İkinci Derece kinetik modellerine uyum sağladığı ve yüksek giderim verimliliklerine (örn. %80-95 arası) ulaşıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmada k ve R^2 değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, atık bitkilerden sentezlenen AgNP'lerin su arıtımı ve çevresel remediasyon süreçlerinde kullanımı için potansiyel bir aday olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Sentez, Gümüş Nanopartikül, Atık Bitki, Boyar Madde Giderimi, Kinetik Analiz.

Kaynaklar:

1. S.K. Srikar, D.D. Giri, D.B. Pal, P.K. Mishra, and S.N. Upadhyay, *Green and Sustainable Chemistry*, **06**, 34–56 (2016).
2. N.S. Alharbi, N.S. Alsubhi, and A.I. Felimban, *J. Radiat. Res. Appl. Sci.*, **15**, 1687–8507 (2022).
3. E. Boke, K. Ozlem Saygi, R. Erenler, B. Kacmaz, and A. Ergene, *Revista Mexicana de Fisica*, **70**, 1–7 (2024).
4. K.O. Saygi, · Huda, M. Bayram, and · Emre Bayram, **14**, 5531–5539 (2024).
5. K. Ozlem Saygi and C. Usta, *Mater. Chem. Phys.*, **266**, (2021).
6. M.M. Badwan, M.H. Al-Jabari, S.M. Sulaiman, M.K. Nazal, and A.M. Mubarak, *J. Environ. Chem. Eng.*, **14**, 121577 (2026).
7. B. Saeed, H. Anwer, S. Sumra Naqvi, H. Muhammad, M. Raza Shah, M. Abid, A. Siddiqui, and S. Abid Ali, (2024).
8. V.R. Poiba, B. Sowjanya, P. King, and M. Vangalapati, *Advances in Materials and Processing Technologies*, (2024).

Poster Sunumu

Deride Cr(VI) tayinine etki eden parametrelerin kemometrik yaklaşımla incelenmesi

Deniz ARSLAN KALENDER¹, Hasan ERTAŞ², Hasan ÖZGÜNAY¹

¹Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Deri Mühendisliği Bölümü, İZMİR

²Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, İZMİR

deniz.kalender@ege.edu.tr

Krom tabaklama, yüksek hidrotermal stabilite, iyi boyanabilirlik, yumuşaklık, gibi deriye kazandırdığı eşsiz özellikler nedeniyle deri sanayisinde çevre ve insan sağlığına olan potansiyel olumsuz etkilerine rağmen halen en çok kullanılan tabaklama maddesidir. Tabaklama işleminde +3 değerlikli krom sülfat tuzları kullanılsa da çeşitli faktörlerin etkisiyle toksik etkiye sahip +6 değerlikli forma dönüşebilmektedir. Cr(VI) bileşikler, Dünya Sağlık Örgütü'nün Kanseri Araştırma Birimine göre 1.grup kanserojen etkiye sahiptir[1]. Deri ürünlerinde Cr(VI) içeriğini sınırlamaya yönelik Avrupa Birliği'nin 25 Mart 2014 tarihinde yayınladığı yönergeye göre (UE-301-2014); insan cildi ile temas eden deri ürünlerinde Cr(VI) için limit değeri 3mg/kg kuru deri olarak belirlenmiştir [2]. Bu nedenle, bugüne kadar Cr(VI) analizlerinde, derideki Cr(VI) miktarı deri ağırlığı üzerinden verilmiştir. Deri ürünlerin kullanımı sırasında özellikle bazı deri ürünlerinde deri yüzeyinin insan cildi ile temas etme olasılığı yüksektir [3]. Cr(VI) oluşumunu tetikleyen çevresel faktörlerin (UV, ısı, nem gibi) etkisinin yüzey alanlarının artışıyla birlikte daha fazla olması beklenir.

Bu çalışmada deride Cr(VI) derişimine etki eden faktörler; derinin yüzey alanı, deri kalınlığı, ekstraksiyon tampon hacminin deri örneğine oranı, ekstraksiyon çözeltisini pH si ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$), ekstraksiyon süresi ve ekstraksiyon sıcaklığı, UV ışığa maruziyet olarak belirlenmiştir. Seçilen bu faktörlerin olası düşük (-1) ve yüksek (+1) seviyeleri belirlenerek deri örnekleri hazırlanmış, 7 faktör için 8 deneylik Plackett Burman Tasarımı oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre seçilen bu parametrelerden Cr(VI) sonuçlarını en fazla etkileyen parametrelerin UV ışığa maruziyet, deri kalınlığı, ekstraksiyon çözeltisinin pH si olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deride Cr(VI) tayini, Spektroskopi, Kemometri.

Bu çalışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (32734 Nolu Kariyer Başlangıç Destek Projesi) desteklenmektedir.

Kaynaklar:

1. IARC (International Agency for Research on Cancer) <https://monographs.iarc.who.int/list-of-classifications>, accessed March 2026).
2. Commission regulation (EU) No 301/2014 amending Annex XVII to Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council on the Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals (REACH) as regards chromium VI compounds
3. Hedberga Y.S., Lidénb C., Wallindera I. O., 2014, "Correlation between bulk- and surface chemistry of Cr-tanned leather and the release of Cr(III) and Cr(VI) ", J. Hazard. Mater., 280, 654–661.

Poster Sunumu

PS 131

Farklı Substrat Ortamlarında Yetiştirilen Tıbbi Mantarlardan Süperkritik CO₂ Ekstraksiyonu ve UV-C Işınlama ile D₂ Vitamini Elde Edilmesi

Deniz Can KÖSEOĞLU¹, Binnur SÖZER², Abdullah AKDOĞAN^{1,3}

1AltraFlora Doğal Bitki Ürünleri San. ve Tic. A.Ş., DENİZLİ
2Çalışkan Tarım Ürünleri İnş. Taah. Teks. San. ve Tic. Ltd. Şti., DENİZLİ
3Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

info@altraflora.com

∞

D2 vitamini, kemik sağlığı ve bağışıklık sistemi için kritik bir mikrobeseindir. Mantarlardaki ergosterolün UV ışınlama ile D2 vitaminine dönüştürülmesi, bitkisel kaynaklı D vitamini üretimi için umut verici bir yaklaşımdır. Bu çalışmada, farklı substrat ortamlarında yetiştirilen *Pleurotus ostreatus* ve *Ganoderma lucidum* (GL-006 ve GL-007 suşları) mantarlarından süperkritik CO₂ ekstraksiyonu (350 bar, 55 °C, %20 etanol ko-solvent) ile ergosterol zengin ekstraktlar elde edilmiş ve UV-C ışınlama (254 nm, 10 W) ile ergosterol→D2 dönüşümü gerçekleştirilmiştir. 7 farklı substrat ortamı (meşe talaşı, kekik, adaçayı, lavanta atıkları, kepek ve kontrol) karşılaştırılmıştır. UV ışınlama optimizasyonu pilot ölçekte (P-30, 3250 g yükleme) gerçekleştirilerek optimum kümülatif UV dozu ~53.000 J/L olarak belirlenmiştir. Kontrol substratı (pamuk tohumu kabuğu, Chen & Miles 1996 formülasyonu) *P. ostreatus* için %51,8 dönüşüm verimi ile en yüksek performansı göstermiş, ~679 kIU/g D2 içeriğine ulaşılmıştır. Laboratuvar (SC-1000) ve pilot ölçek (P-30) sonuçları arasındaki yüksek tutarlılık (%1,70 vs %1,69 D2), sürecin ölçeklenebilirliğini doğrulamıştır. *G. lucidum* ekstraktlarında da benzer dönüşüm verimleri elde edilmiştir. Aromatik bitki atıkları içeren substratlar kontrol substratına kıyasla düşük dönüşüm verimleri göstermiştir; ancak bu substratların karnosik asit, timol gibi ek biyoaktif bileşikler içermesi potansiyeli katma değerli ürün geliştirme açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Vitamin D2, ergosterol, süperkritik CO₂ ekstraksiyonu, UV-C ışınlama, tıbbi mantar

Bu çalışma TÜBİTAK 1501 Sanayi Ar-Ge Projeleri Destekleme Programı kapsamında desteklenmiştir (Proje No: 3240171).

Kaynaklar:

- [1] Jasinghe, V.J., Perera, C.O., J. Food Eng., 79 (3), 864–869, 2007.
- [2] Sinhababu, A., Basu, S., J. Supercrit. Fluids, 131, 99–109, 2018.
- [3] Chen, A.W., Miles, P.G., Mushroom Biology and Mushroom Products, Penn State Univ. Press, University Park, 345–353, 1996.

Poster Sunumu

Özel Tasarlanmış Yüzey İyon Baskılanmış Karbon Tabanlı Adsorbanlarla Eser Düzeydeki Cu(II)'nin Seçici ve Etkili Zenginleştirilmesine Yönelik Bir Analitik Yöntem Geliştirilmesi

Kübra TURAN¹, Rukiye SAYGILI CANLIDİNÇ², Orhan Murat KALFA²

¹ Ankara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, ANKARA

² Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, KÜTAHYA

orhanmurat.kalfa@dpu.edu.tr;

Bu çalışma, 21. yüzyılda artan nüfus, kentleşme, tarım ve kirlilik nedeniyle içme suyuna erişimde yaşanan zorluklara odaklanmaktadır [1]. Bakır düşük derişimlerde gerekli olsa da yüksek seviyelerde toksiktir ve endüstriyel faaliyetlerle çevreye salınmaktadır [2,3]. US EPA içme suyunda izin verilen maksimum Cu(II) derişimini 1,3 mg/L olarak belirlemiştir [4]. Çevresel örneklerde Cu(II)'nin düşük derişimlerde bulunması nedeniyle FAAS öncesinde ayırma ve ön deriştirme gereklidir. Bu amaçla katı faz ekstraksiyonu (SPE) yaygın olarak kullanılmakta, yöntemin başarısı ise adsorbentın seçiciliğine bağlıdır [5]. Son yıllarda yüzey iyon baskılama tekniğı (SIIT) ile hazırlanan adsorbentler yüksek seçicilik ve kapasite sunmaktadır [6].

Bu çalışmada SIIT kullanılarak aktif karbon tabanlı Cu(II)-iyon baskılı adsorban (Cu(II)-IAC) ve baskılanmamış adsorban (Cu(II)-non-IAC) sentezlenmiş, SPE yöntemiyle uygulanabilirliğı araştırılmıştır. FAAS ile tayin yapılmış, adsorbanlar çeşitli tekniklerle karakterize edilmiştir. pH, elüent türü ve derişimi, numune hacmi ve akış hızı gibi parametreler optimize edilmiştir. Langmuir izotermine göre Cu(II)-IAC için maksimum adsorpsiyon kapasitesi 312,5 mg/g olarak belirlenmiştir. Yöntemin LOD ve LOQ değerleri sırasıyla 0,038 ve 0,113 µg/L'dir. Sertifikalı referans materyaller ve gerçek su örnekleriyle doğrulanan yöntem, girişim yapan iyonların varlığında dahi yüksek seçicilik, iyi geri kazanım ve yeniden kullanılabilirlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Alev atomik absorpsiyon spektrometrisi (FAAS), Bakır, Seçicilik, Yüzey iyon baskılama tekniğı (SIIT), Zenginleştirme.

Teşekkür:

Kübra Turan, “Yeni Nesil Kompozitler ve Çok Fonksiyonlu Nanokompozit Malzemeler” alt alanında Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından 100/2000 doktora bursu ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

- 1.Sun, J., Bresson, B., Martwong, E., Nuchanong, P., Lefèvre, G., Mercier, D., ... & Slim, C., *Sens. Actuators, B Chem.*, 139419, 2026.
- 2.Baskin, D., *ACS Omega*, 10(9), 9537-9546, 2025.
- 3.Özdemir, S., Yalçın, M. S., Kılınç, E., & Soylak, M., *Microchem. J.*, 144, 19-25, 2019.
- 4.Saygılı Canlidinç, R., Kalfa, O. M., Üstündağ, Z., & Erdoğan, Y., *Sep. Sci. Technol.*, 52(13), 2069-2078, 2017.
- 5.Türker, A. R. *CLEAN*, 35(6), 548-557, 2007.
- 6.Turan, K., Saygılı Canlidinç, R., & Kalfa, O. M. *CLEAN*, 46(1), 1700580, 2018.

Poster Sunumu

Magnetic MXene@CuS (mag V₂CT_x@CuS) Nanocomposite for Rapid Preconcentration of Cadmium Prior to FAAS Determination

Mustafa SOYLAK^{1,2,3}, Shimaa Nasreldeen Mohamadahmed SALIMAN^{1,4}, Hassan Elzain Hassan AHMED^{5,1}, Elhadi Abdalla Adam Arbab⁴

¹Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, KAYSERİ

²Erciyes University, Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), KAYSERİ

³Turkish Academy of Sciences (TUBA), ANKARA

⁴Omdurman Islamic University, Faculty of Graduate Studies, Applied Physics Department, Sudan

⁵Kocaeli University, Department of Chemistry, KOCAELİ

wadelzain4891@gmail.com

Cadmium is one of the most toxic heavy metals that has been associated with serious health risks such as neurological, renal, and hepatic damage. Because it is not biodegradable, it persists in the environment and often contaminates food and water systems, indicating the importance of dependable monitoring approaches [1, 2]. This work included the synthesis of a new magnetic MXene@copper sulfide (mag V₂CT_x@CuS) nanocomposite prior to its characterization using XRD, FTIR, FESEM, SEM-EDX, and EDX-mapping techniques. The synthesized material was utilized as an effective adsorbent for the separation and preconcentration of Cd from food, natural water, and wastewater samples before measurement by flame atomic absorption spectrometry (FAAS). Optimal extraction conditions were determined at pH 7.0, using 5 mg of the adsorbent for a 50 mL sample volume. Quantitative recoveries were obtained by a vortex-assisted method involving one minute of mixing. Accuracy of the proposed method was validated by analyzing two certified reference materials. The suggested method provides a simple, accurate, and green technique for quantifying Cd in different samples.

Keywords: Cd, heavy metals, FAAS, vortex-assisted micro solid phase extraction, food and water.

References:

1. Ahmed, H. E. H., Aliyev, E., Alosmanov, R., Soy lak, M. *Food Chem*, 465, 142008, 2025.
2. Charkiewicz, A. E., Omeljaniuk, W. J., Nowak, K., Garley, M., Nikliński, J. *Molecules*, 28, 6620, 2023.
3. Soy lak, M., Zorlu, T., Uzcán, F. *J Food Compos Anal*, 143, 107545, 2025.

Poster Sunumu

Laboratuvar Ölçekli Subkritik Su Ekstraksiyonu ile Lamiaceae Bitkilerinden Rozmarinik Asit Eldesi

Deniz Can KÖSEOĞLU¹, Abdullah AKDOĞAN^{1,2}

¹AltraFlora Doğal Bitki Ürünleri San. ve Tic. A.Ş., DENİZLİ
²Pamukkale Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, DENİZLİ

info@altraflora.com

Rozmarinik asit (RA), Lamiaceae familyası bitkilerinde yaygın olarak bulunan, güçlü antioksidan ve antiinflatuvar aktiviteye sahip bir fenolik bileşiktir [1]. Konvansiyonel organik çözücü ekstraksiyonuna alternatif olarak subkritik su ekstraksiyonu (SWE), çevre dostu ve seçici bir yöntem olarak öne çıkmaktadır [2]. Bu çalışmada, özel tasarım pilot ölçekli (10 L) bir SWE sistemi kullanılarak adaçayı (*Salvia officinalis*), biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve kekik (*Origanum onites*) numunelerinden RA ekstraksiyonu gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyonlar dinamik modda, 130 °C, 30 dakika ve 400 mL/dak su akış hızında, her bitki için 3 tekrarlı olarak yapılmıştır. RA miktar tayini dış standart yöntemiyle HPLC-DAD ile gerçekleştirilmiştir ($R^2 = 0,99995$). En yüksek RA geri kazanımı adaçayından elde edilmiştir ($23,12 \pm 0,53$ mg/g; saflık %7,66). Biberiye $11,87 \pm 1,02$ mg/g geri kazanım ve %3,54 saflık göstermiştir. Kekik en düşük değerleri vermiştir ($3,98 \pm 0,09$ mg/g; %1,41). Ekstrakt verimleri %28–34 arasında olup farklılıklar ham maddenin RA içeriğinden kaynaklanmaktadır. Sonuçlar, laboratuvar ölçeğinde (1 L) biberiye (14,13 mg/g; %4,79) ve kekik (9,37 mg/g; %2,99) için elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır [3]; saflıktaki kısmi düşüş pilot ölçekteki daha yüksek toplam ekstrakt verimine bağlanmıştır. Pilot ölçekli SWE ile elde edilen adaçayı ve biberiye ekstraktları, ticari hedef olan $\geq 3\%$ RA spesifikasyonunu karşılamaktadır. Adaçayının Lamiaceae bitkileri arasında en verimli SWE bazlı RA kaynağı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Rozmarinik asit, subkritik su ekstraksiyonu, Lamiaceae, adaçayı, pilot ölçek
Bu çalışma, TÜBİTAK 1501 Ar-Ge Destek Programı kapsamında 3240168 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar:

1. Petersen, M., Simmonds, M.S.J., *Phytochemistry*, 62(2), 121–125, 2003.
2. Ibañez, E., Kubátová, A., Señoráns, F.J., Cervero, S., Reglero, G., Hawthorne, S.B., *J. Agric. Food Chem.*, 51(2), 375–382, 2003.
3. Köseoğlu, D.C., AltraFlora Lamiaceae Analiz Raporu (dahili rapor), 2024.

Poster Sunumu

Siberian Larch (*Larix sibirica* P.) As A Promising Source Of Biologically Active Substances

Gulden KURMANGALIYEVA¹, Gulbaram USTENOVA¹, Galya SAYAKOVA¹, Aigerim KANTUREYEVA¹, Moldir ZHANDABAYEVA¹, Mehmet ÖZTÜRK²

¹S.D. Asfendiyarov Kazakh National Medical University, ALMATY

²Muğla Sıtkı Koçman University, Faculty of Science, Department of Chemistry, MUĞLA

Gulden-1207@mail.ru

Siberian larch (*Larix sibirica* P.) is a coniferous species of the Pinaceae family widely distributed in the northern and mountainous regions of Eurasia. In Kazakhstan, this species occurs in the northern regions as well as in the Altai mountain ecosystems, particularly in the Katon-Karagay National Park of East Kazakhstan. The aim of this study is to investigate the pharmacognostic characteristics, chemical composition, and biologically active components of *Larix sibirica* plant raw materia [1].

Young shoots and cones are valuable medicinal plant materials rich in vitamins (A and C), essential oils, resins, flavonoids, and polysaccharides. Harvesting is carried out in spring, when the cones acquire a reddish-pink coloration and exhibit maximum biological activity. The morphological and anatomical characteristics of these plant organs can serve as reliable diagnostic criteria for species identification and raw material standardization [2].

In the context of the increasing prevalence of metabolic disorders, particularly diabetes mellitus, special attention is paid to polysaccharides of Siberian larch, especially arabinogalactan, which exhibits prebiotic, antioxidant, and immunomodulatory properties. These compounds are considered promising for the development of medicinal agents aimed at regulating carbohydrate metabolism and reducing blood glucose levels [3].

The results indicate that *Larix sibirica* is a promising source of biologically active substances and requires further comprehensive pharmacognostic and pharmacological studies for potential introduction into medical practice.

Keywords: Siberian larch, *Larix sibirica*, pharmacognosy, polysaccharides, diabetes mellitus

References:

1. Sokolov S.Ya., Zamotaev I.P., Handbook of Medicinal Plants, Meditsina, Moscow, 2004.
2. State Pharmacopoeia of the Republic of Kazakhstan, Astana, 2015.
3. Kurkin V.A., Pharmacognosy, Ofort, Samara, 2004.

Poster Sunumu

A Rapid VA- μ SPE Strategy Coupled with FAAS for Determination of Lead and Cadmium in Food and Water

Hassan Elzain Hassan AHMED^{1,2}, Mohammed KONNEH^{2,3}, Mustafa SOYLAK^{2,4,5}

¹Kocaeli University, Department of Chemistry, KOCAELİ

²Erciyes University, Faculty of Sciences, Department of Chemistry, KAYSERİ

³United Methodist University, College of Natural & Applied Sciences, Monrovia, LİBERİA

⁴Erciyes University, Technology Research and Application Center (ERU-TAUM), KAYSERİ

⁵Turkish Academy of Sciences (TUBA), ANKARA

wadelzain4891@gmail.com

Lead and cadmium are highly toxic heavy metals known for causing serious hazards to human health, including neurological, renal, and hepatic damage. Due to their non-biodegradable nature, they persist in the environment and frequently contaminate food and water systems, emphasizing the need for reliable monitoring techniques [1, 2]. In this study, a novel V₂CT_x/AND/Biene nanocomposite was synthesized and thoroughly characterized using XRD, FTIR, FESEM, SEM-EDX, and EDX-mapping analyses. The synthesized material was applied as an efficient adsorbent for the separation and preconcentration of Pb and Cd from food, natural water, and wastewater samples prior to their quantification by flame atomic absorption spectrometry (FAAS). Optimal extraction conditions were established at pH 8.0, employing 15 mg of the adsorbent for a 40 mL sample volume, with subsequent elution using 1 mL of 1.0 M nitric acid. Quantitative recoveries were achieved through a vortex-assisted procedure consisting of 30 seconds of initial vortexing followed by an additional 1 minute of mixing. The method demonstrated a limit of quantification (LOQ) of 3.7 ppb and showed linearity across the 10–6100 ppb concentration range. Accuracy was confirmed through analysis of two certified reference materials. The proposed approach offers a rapid, sensitive, and environmentally friendly strategy for determining Pb and Cd in various food and water samples.

Keywords: Lead and cadmium, FAAS, vortex-assisted extraction, food and water, heavy metals.

References:

1. Ahmed, H. E. H., Aliyev, E., Alosmanov, R., Soylak, M. *Food Chem*, 465, 142008, 2025.
2. Salamat, Q., Ahmed, H. E. H., Soylak, M. *Sep Purif Technol*, 135031, 2025.

Poster Sunumu



EsAn 2026