

# KONGRE KİTAPÇIĞI



Atatürk  
Üniversitesi



HACETTEPE  
ÜNİVERSİTESİ

# KROMATOĞRAFI



11 - 13 TEMMUZ 2024 ERZURUM

## KONGRE BAŞKANLARI

Prof. Dr. Adil DENİZLİ Hacettepe Üniversitesi  
Prof. Dr. İlhami GÜLÇİN Atatürk Üniversitesi

## SEKRETARYA

Doç. Dr. Mine AKSOY Atatürk Üniversitesi  
Dr. Öğr. Üyesi Elif ERÇARIKÇI Atatürk Üniversitesi  
Arş. Gör. Kübra ASLAN Atatürk Üniversitesi

## KONGRE

Web Sitesi  
[www.kromatografi22-atauni.edu.tr](http://www.kromatografi22-atauni.edu.tr)

İletişim Adresi  
[kromatografi22@atauni.edu.tr](mailto:kromatografi22@atauni.edu.tr)



## ÖNSÖZ

Kromatografi XXII kongresi Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı ile Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı ortaklığında Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'ın destekleriyle 11-13 Temmuz 2024 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Kültür ve Kongre Merkezi'nde gerçekleştirildi. Bu kongrede kromatografi bilimi ile ilgili yapılmış güncel çalışmalar sunuldu ve tartışıldı. Kromatografi XXII kongresine 6 davetli sunum, 55 sözlü bildiri ve 42 poster sunumu ile 50 farklı üniversiteden ve kimya sektöründeki çeşitli firmalardan toplam 141 araştırmacı ya da bilim insanı katıldı ve katkıda bulundu.

Kromatografi kongrelerinin başlatılması ve sürdürülmesini sağlayan değerli hocamız Prof. Dr. Adil Denizli olmak üzere bilim ve düzenleme kurulunda görev alan araştırmacılara sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kromatografi XXII kongresindeki desteklerinden dolayı TÜBA'ya, TÜBİTAK'a, Hacettepe Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü'ne, Fen Fakültesi Dekanlığı'na ve Kimya Bölümü Başkanlığı'na teşekkürü bir borç bilirim.

Kongremize sponsor olarak katkıda bulunan Arılab, Er-Lab ve Özgül Laboratuvar Çözümleri firmalarına ve 2223-B Yurtiçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği ile XXII. Kromatografi Kongresine destek olan TÜBİTAK'a ayrıca teşekkür ederim.

Atatürk Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenen Kromatografi XXII kongresinin bilim dünyasına faydalı olmasını diler, daha nice kromatografi kongrelerinde buluşmak temennisi ile sevgi ve saygılarımı sunarım.

Prof. Dr. İlhami GÜLÇİN

Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

### **Kromatografi XXII Kongre Onursal Başkanları**

Prof. Dr. Ömer Çomaklı

Atatürk Üniversitesi rektörü

### **Kromatografi XXII Kongre Başkanları**

Prof. Dr. Adil Denizli Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. İlhami Gülçin Atatürk Üniversitesi

### **Düzenleme Kurulu**

Dr. Mine Aksoy Atatürk Üniversitesi

Dr. Pınar Güller Atatürk Üniversitesi

Dr. Deryanur Kılıç Atatürk Üniversitesi

Dr. Emir Çepni Atatürk Üniversitesi

Dr. Elif Şenkuytu Atatürk Üniversitesi

Dr. Kader Dağcı Kıranşan Atatürk Üniversitesi

Dr. Yeliz Demir Ardahan Üniversitesi

Dr. Melike Sevim Atatürk Üniversitesi

Dr. Ezgi Topçu Atatürk Üniversitesi

Dr. Adem Ertürk Atatürk Üniversitesi

Dr. Zeynebe Bingöl Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Dr. Rüya Sağlamtaş Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Dr. Songül Bayrak Atatürk Üniversitesi

Dr. Duygu Çimen Hacettepe Üniversitesi

Dr. Öğr. Nurgül Abul Atatürk Üniversitesi

## **Kromatografi XXII Bilimsel Komite**

Dr. Adil Denizli	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Adem Ertürk	Atatürk Üniversitesi
Dr. Ahmet Çolak	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Ali Atasever	Atatürk Üniversitesi
Dr. Arzu Öztürk Kesebir	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Aykut Öztekin	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Ayşe Turkhan	Iğdır Üniversitesi
Dr. Barbaros Nalbantoğlu	Yıldız Teknik Üniversitesi
Dr. Bedia Erim Berker	İstanbul Teknik Üniversitesi
Dr. Burhan Ateş	İnönü Üniversitesi
Dr. Bilgen Osman	Uludağ Üniversitesi
Dr. Bülent Şengül	Bayburt Üniversitesi
Dr. Cahit Akgül	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Cansu Öztürk	Atatürk Üniversitesi
Dr. Cemil Aydoğan	Bingöl Üniversitesi
Dr. Cüneyt Çağlayan	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Cüneyt Türkeş	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Dr. etin Bayrak	Ağrı İbrahim een Üniversitesi
Dr. Demet Gültekin	Atatürk Üniversitesi
Dr. Deniz Aktaş Uygun	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Deniz Ekinci	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Deniz Türkmen	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Duygu imen	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Ebru Akkemik	Siirt Üniversitesi
Dr. Ebubekir İzol	Bingöl Üniversitesi
Dr. Eda Mehtap zden	Atatürk Üniversitesi
Dr. Ekrem Köksal	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Dr. Elif Akkuř	Atatürk Üniversitesi
Dr. Elif Duygu Kaya	İğdır Üniversitesi
Dr. Elife Kaya	Kahramanmarař Sütü İmam Üniversitesi
Dr. Emel z	Atatürk Üniversitesi
Dr. Emrah Yerlikaya	Siirt Üniversitesi
Dr. Emre Erden Kopar	Ege Üniversitesi
Dr. Ercan Bursal	Muş Alparslan Üniversitesi
Dr. Erdoğan zgr	Hacettepe Üniversitesi

Dr. Erol Erçağ	İstanbul Üniversitesi
Dr. Esra Tanrıverdi Eçik	Atatürk Üniversitesi
Dr. Esra Dilek	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Dr. Fatma Bayrakçeken Nişancı	Atatürk Üniversitesi
Dr. Fatma Yılmaz	Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Dr. Fevzi Topal	Gümüşhane Üniversitesi
Dr. Fikret Türkan	Iğdır Üniversitesi
Dr. Gökhan Zengin	Selçuk Üniversitesi
Dr. Hamid Ceylan	Atatürk Üniversitesi
Dr. Handan Yavuz	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Hasan Karadağ	Adıyaman Üniversitesi
Dr. Hasan Karageçili	Siirt Üniversitesi
Dr. Hasan Özdemir	Atatürk Üniversitesi
Dr. Hatice Kızıldaş	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. M. Hilal Şehitoğlu	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Dr. Hülya Akıncıoğlu	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Ilgım Göktürk	Hacettepe Üniversitesi
Dr. İmdat Aygöl	Gümüşhane Üniversitesi

Dr. Işık Perçin	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Işıl Nihan Korkmaz	Atatürk Üniversitesi
Dr. İrfan Koca	Yozgat Bozok Üniversitesi
Dr. İsa Gökçe	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Dr. İsmail Özmen	Süleyman Demirel Üniversitesi
Dr. Koray Şarkaya	Pamukkale Üniversitesi
Dr. Leyla Güven	Atatürk Üniversitesi
Dr. Leyla Polat Köse	İstanbul Beykent Üniversitesi
Dr. Lokman Durmaz	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Dr. M. Serhat Özaslan	Ardahan Üniversitesi
Dr. Mahfuz Elmastaş	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr. Mahmut Erzen	Aksaray Üniversitesi
Dr. Mehmet Akyüz	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Dr. Mehmet Çiftci	Bingöl Üniversitesi
Dr. Mehmet Doğru	Dicle Üniversitesi
Dr. Mehmet Odabaşı	Aksaray Üniversitesi
Dr. Meryem Topal	Gümüşhane Üniversitesi
Dr. Mesut Işık	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

Dr. Mevlüt Albayrak	Atatürk Üniversitesi
Dr. Monireh Bakhshpour Yücel	Uludağ Üniversitesi
Dr. Muhammet Karaman	Kilis 7 Aralık Üniversitesi
Dr. Murat Alanyalıoğlu	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Murat Çankaya	Sakarya Üniversitesi
Dr. Murat Uygun	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Dr. Mustafa Abdullah Yılmaz	Dicle Üniversitesi
Dr. Mustafa Arık	Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Müslüm Kuzu	Karabük Üniversitesi
Dr. Nalan Özdemir	Erciyes Üniversitesi
Dr. Namık Kılınç	Iğdır Üniversitesi
Dr. Necdet Sağlam	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Neslihan Balcı	Gümüşhane Üniversitesi
Dr. Neslihan İdil	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Nilay Bereli	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Nurhan Horasan	Atatürk Üniversitesi
Dr. Oktay Arslan	Balıkesir Üniversitesi
Dr. Oktay Yıldız	Karadeniz Teknik Üniversitesi



Dr. Onur Atakiři	Kars Kafkas Üniversitesi
Dr. Ömer İrfan Küfrevioğlu	Atatürk Üniversitesi
Dr. Parham Taslimi	Bartın Üniversitesi
Dr. Pınar Kalın	Atatürk Üniversitesi
Dr. Ramazan Demirdađ	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Ramazan Kalın	Erzurum Teknik Üniversitesi
Dr. Ruya Sağlamtaş	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Savař Kaya	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Semra Akgönüllü	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Serap Evran	Ege Üniversitesi
Dr. Serpil Gerni	Atatürk Üniversitesi
Dr. Sevgi Aslıyüce	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Sevgi Kolaylı	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Dr. Sevim Beyza Öztürk Sarıkaya	Gümüşhane Üniversitesi
Dr. Sinan Akgöl	Ege Üniversitesi
Dr. Sinem Diken Gür	Hacettepe Üniversitesi
Dr. şükrü Beydemir	Anadolu Üniversitesi
Dr. Taha Abdülkadir Çoban	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Dr. Tefvik Özen	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Dr. Tuğba Aydın	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Ufuk Atmaca	Atatürk Üniversitesi
Dr. Ümit Muhammet Koçyiğit	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Dr. Uğur Güller	Iğdır Üniversitesi
Dr. Vedat Türkoğlu	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Veyis Karakoç	Çankırı Karatekin Üniversitesi
Dr. Veysel Çomaklı	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
Dr. Yağmur Ünver	Atatürk Üniversitesi
Dr. Yasemin Camadan	Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Yeliz Demir	Ardahan Üniversitesi
Dr. Yeşeren Saylan	Hacettepe Üniversitesi
Dr. Zeynep Kalaycıoğlu	İstanbul Teknik Üniversitesi
Dr. Zeynep Köksal	İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Dr. Zuhâl Alım	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Zübeyir Huyut	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Dr. Züleyha Almaz	Muş Alparslan Üniversitesi

**Kromatografi XXII Sekreteryâ**

Dr. Mine Aksoy

Atatürk Üniversitesi

Dr. Elif Erçarıkcı

Atatürk Üniversitesi

Arş.Gör. Kübra Aslan

Atatürk Üniversitesi

## KONGRE PROGRAMI

11 Temmuz 2024 Perşembe		
08.30-09.30		Kayıt
09.30-10.00	Açılış Konuşmaları	Açılış, Saygı Duruşu ve İstiklal Marşı
		<b>Rektör: Prof. Dr. Ömer ÇOMAKLI, Prof. Dr. İrfan KÜFREVİ</b> , Atatürk Üniversitesi
<b>1. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı: Prof. Dr. Deniz AKTAŞ UYGUN</b>
10.00-10.25	Davetli Konuşmacı 1	<b>Prof. Dr. Adil DENİZLİ</b> , "Kromatografi Kongrelerinin Çeyrek Yüzyılı" Hacettepe Üniversitesi
10.25-10.50	Davetli Konuşmacı 2	<b>Prof. Dr. F. Bedia Erim BERKER</b> , "Otuz Yıllık Kapiler Elektroferez Serüveni: Yöntem Geliştirme Çalışmalarından Çoklu Örneklerle Uygulamalar" İstanbul Teknik Üniversitesi
10.50-11.05	Sözlü Sunum 1	<b>Doç. Dr. Mine AKSOY</b> , "Δ9-THC'nin Toplam Sentezi, Δ9-THC'nin ve Δ9-THC'nin Susam Yağı, Linoleik Asit ve Linolenik Asit ile Hazırlanan Homojenatlarının Glutasyon S-Transferaz, Glutasyon Redüktaz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Araştırılması" Atatürk Üniversitesi
11.05-11.20	Sözlü Sunum 2	<b>Dr. Leyla GÜVEN</b> , " <i>Centaurea depressa</i> BİEB'nin LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi" Atatürk Üniversitesi
11.20-11.35	Sözlü Sunum 3	<b>Dr. Ilgım GÖKTÜRK BAŞAL</b> , "Mikroakışkan Plazmonik Nanosensörler ile Piretroid İsektisitlerin Tayini" Hacettepe Üniversitesi
11.35-11.50		<b>Çay- Kahve Arası</b>

<b>2. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Prof. Dr. Mehmet ODABAŞI
11.50-12.15	Davetli Konuşmacı 3	<b>Prof. Dr. Murat UYGUN</b> , "Fisinin, İncir Lateksinden Kromatografik Yöntemlerle Saflaştırılmasının ve Enzim Peeling Ürünlerde Kullanım Potansiyelinin İncelenmesi" Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
12.15-12.05	Sözlü Sunum 4	<b>Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI</b> , "Doğal ürünlerde HPLC-PDA ile yapılan fenolik bileşen analizleri" Karadeniz Teknik Üniversitesi
12.05-12.20	Sözlü Sunum 5	<b>Doç. Dr. Zeynep KALAYCIOĞLU</b> , "Geleneksel Tıbbi Bitkilerdeki Biyoaktif Bileşenlerin Kapiler Elektroforez-Lazer İndüklenmiş Floresans Detektör ile Hassas Tayini" İstanbul Teknik Üniversitesi
12.20-12.35	Sözlü Sunum 6	<b>Aynur DEĞER</b> , "Kontrollü Florid Salımı İçin Moleküler Baskılanmış Süpermakrogözenekli Kriyojellerin Hazırlanması" Hacettepe Üniversitesi
12.35-12.50	Sözlü Sunum 7	<b>Arş. Gör. Dr. Nilay KAHYA</b> , "Yeşil Çay Ekstraksiyonunda Deneysel Tasarım Uygulaması ve Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Kuersetin Tayini" İstanbul Teknik Üniversitesi
13.15-14.00		Öğle Yemeği
<b>3. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Prof. Dr. Ö. İrfan KÜFREVİOĞLU
14.10-14.35	Davetli Konuşmacı 3	<b>Prof. Dr. Gökhan ZENGİN</b> , Selçuk Üniversitesi "Dört <i>Salvia</i> Melezinin Kimyasal Bileşiminin ve Biyolojik Etkilerinin İncelenmesi"
14.35-14.50	Sözlü Sunum 8	<b>Öğr. Gör. Dr. Ebubekir İZOL</b> "Bingöl Balında Naftalin Konsantrasyonu: Headspace-Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (HS-GC/MS)" Bingöl Üniversitesi
14.50-15.05	Sözlü Sunum 9	<b>Prof. Dr. Ercan BURSAL</b> "HPLC yöntemi ile kenevir ( <i>Cannabis sativa</i> L.) ve haşhaş ( <i>Papaver somniferum</i> L.) bitkilerinin fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi" Muş Alparslan Üniversitesi
15.05-15.20	Sözlü Sunum 10	<b>Doç. Dr. Yeliz DEMİR</b> , "Piridazinon Türevlerinin Diyabetle İlişkili Enzim Olan Aldoz Redüktaz Aktivitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması" Ardahan Üniversitesi
15.20-15.35	Sözlü Sunum 11	<b>Özge ALTINTAŞ</b> , "Grafen Oksit-Selüloz Temelli Kompozit Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Eksozom İzolasyonunda Kullanımı" Hacettepe Üniversitesi
15.35-15.50		<b>Çay- Kahve Arası</b>

<b>4. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Prof. Dr. Hülya AKINCIOĞLU
15.50-16.05	Sözlü Sunum 12	<b>Öğr. Gör. Dr. Fatih TOZOĞLU</b> , " <i>Olea europaea</i> L. Çekirdek, Yaprak, Salamura Meyve ve Ham Meyve Kısımlarında Oleuropein İçeriğinin HPLC ile Karşılaştırmalı Analizi" Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
16.05-16.20	Sözlü Sunum 13	<b>Dr. Eda Mehtap ÖZDEN</b> , "Karadutun ( <i>Morus nigra</i> L.) Liyofilize Su Ekstresinin Karbonik Anhidraz İzoenzimlerinin Aktiviteleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Belirlenmesi" Atatürk Üniversitesi
16.20-16.35	Sözlü Sunum 14	<b>Dr. Öğr. Üyesi Rüya SAĞLAMTAŞ</b> , "Pitaya ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) Bitkisinin Farklı Ekstrelerinin Yağ Asid İçeriği ile Karbonik Anhidraz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Belirlenmesi" Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
16.35-16.50	Sözlü Sunum 15	<b>Neslihan AYDEMİR</b> , "Ariil Süstitüe Yeni Sülfonamidlerin İlk Sentezleri ve hCA I ve hCA II İzoenzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması" Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
16.50-18.30		Poster Sunumlar
<b>5. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Doç. Dr. Mine AKSOY, Doç. Dr. Duygu ÇİMEN
16.50-16.55	Sözlü Sunum 16	<b>Buse KÖSE</b> , "Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri." Atatürk Üniversitesi

16.55-17.00	Sözlü Sunum 17	<b>Sefa Nur AKKAYA</b> , “Ceviz Kabuğu Atıkları ile <i>Caldibacillus thermoamylovorans</i> 'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi” Atatürk Üniversitesi
17.00-17.05	Sözlü Sunum 18	<b>Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR</b> "Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerinin Araştırılması" Atatürk Üniversitesi
17.05-17.10	Sözlü Sunum 19	<b>Bircan SUS</b> , “Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu” Atatürk Üniversitesi
17.10-17.15	Sözlü Sunum 20	<b>Şeymanur GÜVEN</b> , “Laktik Asit Bakterilerine Karşı Genel Bir Bakış” Atatürk Üniversitesi
17.15-17.20	Sözlü Sunum 21	<b>Arş. Gör. Behiye TAŞER</b> , “ <i>Paenibacillus jamilae</i> BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması” Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
17.20-17.25	Sözlü Sunum 22	<b>İbrahim ÇELİK</b> , “Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi” Atatürk Üniversitesi
17.25-17.30	Sözlü Sunum 23	<b>Merve AKKAYA</b> , “Yeni Seçici PI3Ky İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon” Atatürk Üniversitesi
17.30-17.35	Sözlü Sunum 24	<b>Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Serhat ÖZASLAN</b> , “ <i>Latanoprosten Bunod</i> ’un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi” Ardahan Üniversitesi
17.35-17.40	Sözlü Sunum 25	<b>Öğr. Gör. Dr. Adem ERTÜRK</b> , “Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CA II), Asetilkolinesteraz ve $\alpha$ Glikozidaz Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkileri” Atatürk Üniversitesi
17.40-17.45	Sözlü Sunum 26	<b>Enes ÖZAKIN</b> , “ <i>Thymus leucotrichus</i> var. <i>leucotrichus</i> ’un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi” Atatürk Üniversitesi
17.45-17.50	Sözlü Sunum 27	<b>Dilara TOĞRUL</b> , “N-Benzil Sübstitüe Asimetrik $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması” Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
17.50-17.55	Sözlü Sunum 28	<b>Nurcan ÖZTÜRK</b> , “Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma” Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
17.55-18.00	Sözlü Sunum 29	<b>Fatmanur KELEŞ</b> , “Paklitakselin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürülmesi” Atatürk Üniversitesi
18.05-18.10	Sözlü Sunum 30	<b>İlknur DURUK</b> , Atk Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile <i>Caldibacillus pasinlerensis</i> ’den peroksidaz enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikülüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması Atatürk Üniversitesi

<b>12 Temmuz 2024 Cuma</b>		
<b>1. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Prof. Dr. Erol ERÇAĞ
09.00-09.25	Davetli Konuşmacı 4	<b>Doç. Dr. Mustafa Abdullah Yılmaz</b> , Dicle Üniversitesi “Fitokimyasalların Analizinde Kromatografi-Kütle Spektrometri Hibrit Teknikleri: Kapsamlı ve Güvenilir LC-MS/MS Metot Geliştirilmesi ve Validasyonu”
09.25-09.40	Sözlü Sunum 31	<b>Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KONANÇ</b> , “Kromatografik ve Spektroskopik Yöntemler ile <i>Hypericum androseamum</i> L. ve <i>Hypericum xylosteifolium</i> (Speech) Robson Bitkisinin Araştırılması” Artvin Çoruh Üniversitesi
09.40-09.55	Sözlü Sunum 32	<b>Prof.Dr. Ali KARA</b> , “Akıllı Polipropilen Liflerin Geliştirilmesi” Uludağ Üniversitesi
09.55-10.10	Sözlü Sunum 33	<b>Prof. Dr. Cemil AYDOĞAN</b> , “Nano-LC sisteminde 4-tritilfenil metakrilat bazlı yeni bir hidrofobik monolitik nano-kolon geliştirilmesi ve proteomik analizde kullanımı” Bingöl Üniversitesi

10.10-10.25	Sözlü Sunum 34	<b>Muhammet FIRAT</b> , "Karbonik Anhidraz Enziminin İmmobilizasyonunda Taşıyıcı Seçimi" Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
10.25-10.40		<b>Çay- Kahve Arası</b>
<b>2. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ercan BURSAL</b>
10.40-10.55	Davetli Konuşmacı 5	<b>Prof. Dr. Fatma YILMAZ</b> "Kapiler Elektrokromatografi'nin Kiral Ayrımlarda Kullanımı" Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
10.55-11.10	Sözlü Sunum 35	<b>Prof. Dr. Ekrem KÖKSAL</b> , "Chia ( <i>Salvia hispanica</i> ) Tohumu Yağının Antioksidan ve Enzim İnhibisyon Etkileri: LC-HR/MS, GC/MS ve GC-FID Kullanılarak Kapsamlı Fitokimyasal Taranması" Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
11.10-11.25	Sözlü Sunum 36	<b>Dr. Öğr. Üyesi Elif Duygu KAYA</b> , "Yonuz Erik ( <i>Prunus Divaricata</i> Var) Polifenol Oksidazının Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi" Iğdır Üniversitesi
11.25-11.40	Sözlü Sunum 37	<b>Doç. Dr. Fikret TÜRKAN</b> , " <i>Astragalus Brachycalyx</i> Fischer Bitkisinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi ve Diyabetli Ratların Böbrek Dokularında İyileştirici Etkisi ile Alfa Glikozidaz ve Alfa Amilaz Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi" Iğdır Üniversitesi
11.40-11.55		<b>Çay- Kahve Arası</b>
<b>3. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı: Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI</b>
11.55-12.10	Sözlü Sunum 38	<b>H. Yiğit YILMAZ</b> , " <i>Ganoderma lucidum</i> Biyokütlesi ile Sulu Çözeltilerden Direct Blue 2 Giderimi" Ege Üniversitesi
12.10-12.25	Sözlü Sunum 39	<b>Nurcan ÖZTÜRK</b> , " <i>Capsicum annuum</i> L. (Acı Samandıgı Biberi) Ekstraktlarının Antiepileptik Etkisinin Değerlendirilmesi" Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
12.25-12.40	Sözlü Sunum 40	<b>Nurgül ABUL</b> , "Yeni Bir Afinite Matriksinin Sentezi ile Şevketi Bostan ( <i>Cnicus benedictus</i> L.) Kökünden Membrana Bağlı ve Sitozolik Peroksidaz Enzimlerinin Saflaştırılması" Atatürk Üniversitesi
12.40-12.55	Sözlü Sunum 41	<b>Dr. Zeynebe BİNGÖL</b> , "İnsan Eritrosit Hücrelerinden Glutasyon S-transferaz Enziminin Glutasyon Agaroz Afinite Kromatografisi ile Saflaştırılması" Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
13.00-14.00		<b>Öğle Yemeği</b>
<b>4. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ekrem KÖKSAL</b>
14.15-14.40	Sözlü Sunum 42	<b>Dr. Öğr. Üyesi Bülent ŞENGÜL</b> , "Enzimlerin Kromatografik Yöntemler ile Saflaştırılması: Yeni Bakış Açılıarı" Bayburt Üniversitesi
14.40-14.55	Sözlü Sunum 43	<b>Doç. Dr. Oğuz ÖZBEK</b> , "Potansiyometrik Aminoasit Mikro-Biyosensörlerinin İyon Kromatografisinde Dedektör Olarak Kullanımı" Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
14.55-15.10	Sözlü Sunum 44	<b>Sılanur ÖZDOĞAN, Esra ELBİR</b> , "Çakşır otu ( <i>Ferula communis</i> ) ve Hint ginsengi'nin ( <i>Withania somnifera</i> ) fitokimyasal içeriğinin ve Alzheimer hastalığı üzerine olan etkisinin karşılaştırılması" Atatürk Üniversitesi
15.10-15.25	Sözlü Sunum 45	<b>Dr. Öğr. Üyesi Neslihan BALCI</b> "Bazı Piperidin Türevlerinin Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi", Gümüşhane Üniversitesi
15.25-15.40		<b>Çay- Kahve Arası</b>
<b>5. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı: Doç. Dr. Mustafa Abdullah YILMAZ</b>
15.40-15.55	Sözlü Sunum 46	<b>Dr. Serpil GERNİ</b> , "Laktoperoksidad (LPO) Enzim Aktivitesi Üzerine Bazı Bromfenollerin <i>In Vitro</i> Etkilerinin İncelenmesi" Atatürk Üniversitesi
15.55-16.10	Sözlü Sunum 47	<b>Dr. Cansu ÖZTÜRK</b> , "Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine Bazı Ariliden Rodanin Türevlerinin İnhibisyon Etkisinin İncelenmesi" Atatürk Üniversitesi

16.10-16.25	Sözlü Sunum 48	<b>Doç. Dr. Hasan KARAGEÇİLİ</b> , “ <i>Salvia fruticosa</i> ve <i>Thymus vulgaris</i> ’in fitokimya, antioksidan, antimikrobiyal ve enzim inhibisyon özellikleri: karşılaştırmalı bir çalışma” Siirt Üniversitesi
16.25-16.40	Sözlü Sunum 49	<b>Doç. Dr. Özlem GÜNDOĞDU</b> , “Vanilin türevi tiyazolidinon bileşiklerinin sentezi, karakterizasyonu ve antioksidan özelliklerinin incelenmesi” Ahi Evran Üniversitesi
16.40		Şehir Gezisi
19.30		Gala Yemeği (Palandöken Kayak Merkezi-Küre Kafe)
<b>13 Temmuz 2024 Cumartesi</b>		
<b>1. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Doç. Dr. Deryanur KILIÇ
08.45-09.00	Sözlü Sunum 50	<b>Doç. Dr. Zuhal ALIM</b> , “Karadut ( <i>Morus nigra</i> L.) Meyve ve Yaprak Ekstresinin Antibakteriyel Etkinliğinin ve Enzim İnhibisyonunun <i>In Vitro</i> Şartlarda Araştırılması” Ahi Evran Üniversitesi
09.00-09.15	Sözlü Sunum 51	<b>Dr. Öğr. Üyesi Sertan AYTAÇ</b> , “Schiff Bazı Bileşiklerinin Sentezi ve İndirgenme Reaksiyonları” Ahi Evran Üniversitesi
09.15-09.30	Sözlü Sunum 52	<b>Dr. Öğr. Üyesi İnan DURSUN</b> , “Arı Sütünün Fenolik Bileşik Profiline UHPLC-ORBİTRAP®-HRMS ile Belirlenmesi” Bingöl Üniversitesi
09.30-09.45	Sözlü Sunum 53	<b>Dr. İsmail YAPICI</b> , “ <i>Cardamine raphanifolia</i> Pourr. subsp. <i>acris</i> bitkisinin etanol ekstresinin fitokimyasal bileşen içeriği.” Gümüşhane Üniversitesi
09.45-10.00		<b>Çay- Kahve Arası</b>
<b>2. Oturum</b>		<b>Oturum Başkanı:</b> Doç. Dr. Yeliz DEMİR
10.00-10.15	Sözlü Sunum 54	<b>Dr. Songül BAYRAK</b> , “Pırasadan ( <i>Allium Ampeloprasum</i> ) Elde Edilen Yeni Bir Peroksidaz Enziminin Afinite Kromatografisi ile Saflaştırılması ve Karakterizasyonu” Atatürk Üniversitesi
10.15-10.30	Sözlü Sunum 55	<b>Doç. Dr. Zuhal ALIM</b> , “Bazı Non-Proteinojenik Amino asit Türevlerinin <i>In Vitro</i> Sitotoksikite ve Anti-Ksantin Oksidaz Aktivitelerinin Moleküler Docking ve Moleküler Dinamik Çalışmaları ile İncelenmesi” Ahi Evran Üniversitesi
10.45-11.30		Dilek ve Temenniler
11.30		Gezi Programı

## POSTER SUNUMLAR

**Tablo 1.** Bildiri numaraları ile posterler kongre salonunda aynı numara ile işaretlenmiş stantlara asılacaktır.

Bildiri No	Sunan	Bildiri Başlığı
P1	Özge ALTINTAŞ	Zeolit Modifiye Protein Baskılanmış Nanopartiküllerin Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu
P2	Zeynep Mine ŞENOL	Kitosan-Aljinat Kompozit Kürelerinin Sulu Çözetiden Kurşun Giderimde Adsorptif Özelliklerinin Araştırılması
P3	Esra TANRIVERDİ EÇİK	Siklotrifosfazen Türevlerinin Fotodinamik Terapi Uygulamaları
P4	Elif YILDIZ GÜL	Fotodinamik Terapi için Erlotinib-BODIPY Fotoduyarlaştırıcılar
P5	Zeynep BABAĞLU Yağmur	Alzheimer Hastalığı Tedavisi için GSK3β İnhibitörlerinin Sanal Tarama ile Tespit Edilmesi
P6	Mesut IŞIK	Asetilkolinesteraz enziminin saflaştırılması için çok yönlü yaklaşım
P7	Erol ERÇAĞ	Gümüşhane Yöresi Bal Örneklerinde Pestisid Tayini
P8	Almaysh HAİDAR RİZQUALLAH	Eksozom Baskılanmış Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi

<b>P9</b>	VEYİS KARAKOÇ	Talasemi Hastalarının Kullanımına Yönelik İnsan Plazmasından Demir İyonlarının Uzaklaştırılmasına Amacıyla Polimerik Kriyojellerin Hazırlanması
<b>P10</b>	Uğur GÜLLER	Polifenol Oksidaz Enziminin Miskali Üzümünden ( <i>Vitis vinifera</i> L.) Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Bazı Gıda Katkı Maddelerinin Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması
<b>P11</b>	Abdullah MENZEK	Doğal ürünleri de kapsayan bazı bromfenoller ile türevlerinin sentezi ve biyolojik aktiviteleri
<b>P12</b>	Elif OKUTAN	Etkili Fotoduyarlayıcı olarak NI-BODIPY-Fulleren Triadlar
<b>P13</b>	Yaşar HASANOĞLU	Beyaz Balın Sekonder Metabolit ve Şeker Profilinin Aydınlatılması
<b>P14</b>	Hatice Deniz SANĞU	Ovalbumin Saflaştırılması İçin Moleküler Baskılanmış Nanopartiküllerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu
<b>P15</b>	Pınar GÜLLER	Bazı $\beta$ -Karbonil Türevlerinin İnsan Eritrosit Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimleri Üzerine İn Vitro İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi
<b>P16</b>	Onur Cem ALTINOLUK	Orta Karadeniz Bölgesinde Yetişen Mantarlardaki Sodyum, Potasyum ve Amonyum İçeriklerinin İyon Kromatografisi ile Belirlenmesi
<b>P17</b>	Muhammed ERCAN	Nano-LC sisteminde süttten eksozom analizi
<b>P18</b>	Hatice KIZILTAŞ	<i>Satureja avromanica</i> Kök Ekstresinin Fenolik Bileşik İçerikleri, AChE Aktivitesi ve Moleküler Doking Çalışmaları1
<b>P19</b>	Enver SAKA	<i>Stellaria media</i> ekstraktlarının LC-MS/MS ile kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi
<b>P20</b>	Parham TASLİMİ	Asetat Grubuna Sahip Yeni Pd-PEPSSI Kompleksler: Tasarım, Sentez, Karakterizasyon ve Çeşitli Metabolik Enzimlere Karşı İnhibitör Özelliklerinin İncelenmesi
<b>P21</b>	Nastaran SADEGHIAN	<i>Muscari chalusicum</i> : Antikolinergik, Antidiyabetik ve Antioksidan Aktivitelerin Belirlenmesi
<b>P22</b>	Aykut Arif TOPÇU	Gen Terapi Çalışmalarına Yönelik Biyobozunur Özellikli p(HEMA) Tabanlı Non-Viral Vektörlerin Sentez ve Karakterizasyonu
<b>P23</b>	Bülent ŞENGÜL	Aldoz Redüktaz Enzimi Üzerine İzoindol-1,3-Dion Türevlerinin Etkisinin İncelenmesi
<b>P24</b>	Elif ŞENKUYTU	Schiff Bazı Türevi Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu
<b>P25</b>	Süreyya Oğuz TÜMAY	Floresans NBD-BODIPY Öncü Bileşiklerinin Sentezi, Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Hibrid Nanokristalin Selüloz Sensör Sistemlerinin Hazırlanmasında Kullanımı
<b>P26</b>	Merve Asena ÖZBEK	İmmobilize Metal Afinite Kromatografisi Yöntemi ile Bakteriden Hiyalüronik Asit Üretimi ve Saflaştırılması
<b>P27</b>	Buse KÖSE	Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri
<b>P28</b>	Sefa Nur AKKAYA	Ceviz Kabuğu Atıkları ile <i>Caldibacillus thermoamylovorans</i> 'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi
<b>P29</b>	Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR	Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerinin Araştırılması
<b>P30</b>	Bircan SUS	Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu
<b>P31</b>	Şeymanur GÜVEN	Laktik Asit Bakterilerine Karşı Genel Bir Bakış
<b>P32</b>	Behiye TAŞER	<i>Paenibacillus jamilae</i> BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması
<b>P33</b>	İbrahim ÇELİK	Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi
<b>P34</b>	Merve AKKAYA	Yeni Seçici <i>P13Kγ</i> İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon



<b>P35</b>	Muhammet Serhat ÖZASLAN	Latanoprosten Bunod'un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi
<b>P36</b>	Adem ERTÜRK	Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CAII), Asetilkolinesteraz ve $\alpha$ -Glikozidaz Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkileri
<b>P37</b>	Enes ÖZAKIN	<i>Thymus leucotrichus</i> var. <i>leucotrichus</i> 'un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi
<b>P38</b>	Dilara TOĞRUL	N-Benzil Sübstitüe Asimetrik $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması
<b>P39</b>	Nurcan ÖZTÜRK	Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma
<b>P40</b>	Fatmanur KELEŞ	Paklitakselin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürülmesi
<b>P41</b>	İlknur DURUK	Atık Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile <i>Caldibacillus pasinlerensis</i> 'den peroksidad enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikülüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması
<b>P42</b>	Fevzi TOPAL	Yeni Schiff Bazı Metal Komplekslerinin Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimlerinin Üzerine Etkilerinin <i>in vitro</i> Metotlarla İncelenmesi

### Davetli Konuşmacılar:

1. Kromatografi Kongrelerinin Çeyrek Yüzyılı. **Adil DENİZLİ**. Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara.
2. Otuz Yıllık Kapiler Elektroforez Serüveni: Yöntem Geliştirme Çalışmalarından Çoklu Örneklerle Uygulamalar. **F. Bedia ERİM BERKER**. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü
3. Fisinin, İncir Lateksinden Kromatografik Yöntemlerle Saflaştırılmasının ve Enzim Peeling Ürünlerde Kullanım Potansiyelinin İncelenmesi. **Murat UYGUN**. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü
4. Dört *Salvia* Melezinin Kimyasal Bileşiminin ve Biyolojik Etkilerinin İncelenmesi. **Gökhan ZENGİN**. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
5. Fitokimyasalların Analizinde Kromatografi-Kütle Spektrometri Hibrit Teknikleri: Kapsamlı ve Güvenilir LC-MS/MS Metot Geliştirilmesi ve Validasyonu. **Mustafa Abdullah YILMAZ**. Dicle Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Bölümü
6. Kapiler Elektrokromatografi'nin Kiral Ayrımlarda Kullanımı. **Fatma YILMAZ**. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Programı

## Sözlü Bildiri Listesi

1.  $\Delta^9$ -THC'nin Toplam Sentezi,  $\Delta^9$ -THC'nin ve  $\Delta^9$ -THC'nin Susam Yağı, Linoleik Asit ve Linolenik Asit ile Hazırlanan Homojenatlarının Glutasyon S-Transferaz, Glutasyon Redüktaz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Araştırılması. **Doç. Dr. Mine AKSOY**, Atatürk Üniversitesi
2. *Centaurea depressa* BİEB'nin LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi. **Dr. Leyla GÜVEN**, Atatürk Üniversitesi
3. Mikroakışkan Plazmonik Nanosensörler ile Piretroid İnsektisitlerin Tayini **Dr. Ilgım GÖKTÜRK BAŞAL**, Hacettepe Üniversitesi
4. Doğal ürünlerde HPLC-PDA ile yapılan fenolik bileşen analizleri. **Prof. Dr. Sevgi KOLAYLI**, Karadeniz Teknik Üniversitesi
5. Geleneksel Tıbbi Bitkilerdeki Biyoaktif Bileşenlerin Kapiler Elektroforez-Lazer İndüklenmiş Floresans Detektör ile Hassas Tayini. **Doç. Dr. Zeynep KALAYCIOĞLU**, İstanbul Teknik Üniversitesi
6. Kontrollü Florid Salımı İçin Moleküler Baskılanmış Süpermakrogözenekli Kriyojellerin Hazırlanması. **Öğr. Aynur DEĞER**, Hacettepe Üniversitesi.
7. Yeşil Çay Ekstraksiyonunda Deneysel Tasarım Uygulaması ve Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Kuersetin Tayini. **Arş. Gör. Dr. Nilay KAHYA**, İstanbul Teknik Üniversitesi
8. Bingöl Balında Naftalin Konsantrasyonu: Headspace-Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (HS-GC/MS). **Öğr. Gör. Dr. Ebubekir İZOL**
9. HPLC yöntemi ile kenevir (*Cannabis sativa* L.) ve haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkilerinin fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi. **Prof. Dr. Ercan BURSAL**, Muş Alparslan Üniversitesi
10. Piridazinon Türevlerinin Diyabetle İlişkili Enzim Olan Aldoz Redüktaz Aktivitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. **Doç. Dr. Yeliz DEMİR**, Ardahan Üniversitesi
11. Grafen Oksit-Selüloz Temelli Kompozit Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Eksozom İzolasyonunda Kullanımı. **Özge ALTINTAŞ**, Hacettepe Üniversitesi.
12. *Olea europaea* L. Çekirdek, Yaprak, Salamura Meyve ve Ham Meyve Kısımlarında Oleuropein İçeriğinin HPLC ile Karşılaştırmalı Analizi. **Öğr. Gör. Dr. Fatih TOZOĞLU**, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

13. Karadutun (*Morus nigra* L.) Liyofilize Su Ekstresinin Karbonik Anhidraz İzoenzimlerinin Aktiviteleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Belirlenmesi. **Dr. Eda Mehtap ÖZDEN**, Atatürk Üniversitesi
14. Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Bitkisinin Farklı Ekstrelerinin Yağ Asid İçeriği ile Karbonik Anhidraz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Belirlenmesi. **Dr. Öğr. Üyesi Rüya SAĞLAMTAŞ**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
15. Aril Sübstitüe Yeni Sülfonamitlerin İlk Sentezleri ve hCA I ve hCA II İzoenzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması. **Öğr. Neslihan AYDEMİR**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi.
16. Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri. **Öğr. Buse KÖSE**, Atatürk Üniversitesi
17. Ceviz Kabuğu Atıkları ile *Caldibacillus thermoamylovorans*'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi. **Öğr. Sefa Nur AKKAYA**, Atatürk Üniversitesi
18. Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerinin Araştırılması. **Öğr. Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR**, Atatürk Üniversitesi
19. Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu. **Öğr. Bircan SUS**, Atatürk Üniversitesi
20. Laktik Asit Bakterilerine Karşı Genel Bir Bakış. **Öğr. Şeymanur GÜVEN**, Atatürk Üniversitesi
21. *Paenibacillus jamilae* BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması. **Arş. Gör. Behiye TAŞER**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
22. Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi. **Öğr. İbrahim ÇELİK**, Atatürk Üniversitesi
23. Yeni Seçici PI3Kγ İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon. **Öğr. Merve AKKAYA**, Atatürk Üniversitesi
24. *Latanoprosten Bunod*'un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi. **Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Serhat ÖZASLAN**, Ardahan Üniversitesi
25. Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CAII), Asetilkolinesteraz ve α-Glikozidaz Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkileri. **Öğr. Gör. Dr. Adem ERTÜRK**, Atatürk Üniversitesi

26. *Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus*'un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi". **Öğr. Enes ÖZAKIN**, Atatürk Üniversitesi
27. N-Benzil Sübstitüe Asimetrik  $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması. **Öğr. Dilara TOĞRUL**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
28. Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma. **Öğr. Nurcan ÖZTÜRK**, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
29. Paklitakselin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürülmesi. **Öğr. Fatmanur KELEŞ**, Atatürk Üniversitesi
30. Atık Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile *Caldibacillus pasinlerensis*'den peroksidaz enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikülüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması. **Öğr. İlknur DURUK**, Atatürk Üniversitesi
31. Kromatografik ve Spektroskopik Yöntemler ile *Hypericum androseamum* L. ve *Hypericum xylosteifolium* (Speech) Robson Bitkisinin Araştırılması. **Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Umut KONANÇ**, Artvin Çoruh Üniversitesi
32. Akıllı Polipropilen Liflerin Geliştirilmesi. **Prof. Dr. Ali KARA**, Uludağ Üniversitesi
33. Nano-LC sisteminde 4-tritilfenil metakrilat bazlı yeni bir hidrofobik monolitik nano-kolon geliştirilmesi ve proteomik analizde kullanımı. **Prof. Dr. Cemil AYDOĞAN**, Bingöl Üniversitesi
34. Karbonik Anhidraz Enziminin İmmobilizasyonunda Taşıyıcı Seçimi. **Öğr. Muhammet FIRAT**, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
35. Chia (*Salvia hispanica*) Tohumu Yağının Antioksidan ve Enzim İnhibisyon Etkileri: LC-HR/MS, GC/MS ve GC-FID Kullanılarak Kapsamlı Fitokimyasal Taranması **Prof. Dr. Ekrem KÖKSAL**, Erzurum Binali Yıldırım Üniversitesi
36. Yonuz Erik (*Prunus divaricata* Var) Polifenol Oksidazının Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. **Dr. Öğr. Üyesi Elif Duygu KAYA**, Iğdır Üniversitesi
37. Astragalus Brachycalyx Fischer Bitkisinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi ve Diyabetli Ratların Böbrek Dokularında İyileştirici Etkisi ile Alfa Glikozidaz ve Alfa Amilaz Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi. **Doç. Dr. Fikret TÜRKAN**, Iğdır Üniversitesi
38. *Ganoderma lucidum* Biyokütlesi ile Sulu Çözeltilerden Direct Blue 2 Giderimi. **H. Yiğit YILMAZ**, Ege Üniversitesi

39. *Capsicum annuum* L. (Acı Samandağ Biberi) Ekstraktlarının Antiepileptik Etkisinin Değerlendirilmesi. **Öğr. Nurcan ÖZTÜRK**, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
40. Yeni Bir Afinite Matriksinin Sentezi ile Şevketi Bostan (*Cnicus benedictus* L.) Kökünden Membrana Bağlı ve Sitozolik Peroksidaz Enzimlerinin Saflaştırılması, **Öğr. Nurgül ABUL**, Atatürk Üniversitesi
41. İnsan Eritrosit Hücrelerinden Glutasyon S-transferaz Enziminin Glutasyon Agaroz Afinite Kromatografisi ile Saflaştırılması, **Dr. Zeynebe BİNGÖL**, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
42. Enzimlerin Kromatografik Yöntemler ile Saflaştırılması: Yeni Bakış Açılıarı. **Dr. Öğr. Üyesi Bülent ŞENGÜL**, Bayburt Üniversitesi
43. Potansiyometrik Aminoasit Mikro–Biyosensörlerinin İyon Kromatografisinde Dedektör Olarak Kullanımı, **Doç. Dr. Oğuz ÖZBEK**, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
44. Çakşır otu (*Ferula communis*) ve Hint ginsengi'nin (*Withania somnifera*) fitokimyasal içeriğinin ve Alzheimer hastalığı üzerine olan etkisinin karşılaştırılması. **Öğr. Silanur ÖZDOĞAN**, **Öğr. Esra ELBİR**, Atatürk Üniversitesi
45. Bazı Piperidin Türevlerinin Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi, **Dr. Öğr. Üyesi Neslihan BALCI**, Gümüşhane Üniversitesi
46. Laktoperoksidaz (LPO) Enzim Aktivitesi Üzerine Bazı Bromfenollerin *In Vitro* Etkilerinin İncelenmesi, **Dr. Serpil GERNİ**, Atatürk Üniversitesi
47. Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine Bazı Ariliden Rodanin Türevlerinin İnhibisyon Etkisinin İncelenmesi. **Dr. Cansu ÖZTÜRK**, Atatürk Üniversitesi
48. “*Salvia fruticosa* ve *Thymus vulgaris*”in fitokimya, antioksidan, antimikrobiyal ve enzim inhibisyon özellikleri: karşılaştırmalı bir çalışma. **Doç. Dr. Hasan KARAGEÇİLİ**, Siirt Üniversitesi
49. Vanilin türevi tiyazolidinon bileşiklerinin sentezi, karakterizasyonu ve antioksidan özelliklerinin incelenmesi. **Doç. Dr. Özlem Gündoğdu**, Ahi Evran Üniversitesi
50. Karadut (*Morus nigra* L.) Meyve ve Yaprak Ekstresinin Antibakteriyel Etkinliğinin ve Enzim İnhibisyonunun *In Vitro* Şartlarda Araştırılması. **Doç. Dr. Zuhâl ALİM**, Ahi Evran Üniversitesi
51. Schiff Bazı Bileşiklerinin Sentezi ve İndirgenme Reaksiyonları. **Dr. Öğr. Üyesi Sertan Aytaç**, Ahi Evran Üniversitesi
52. Arı Sütünün Fenolik Bileşik Profiline UHPLC-ORBİTRAP®-HRMS ile Belirlenmesi. **Dr. Öğr. Üyesi İnan DURSUN**, Bingöl Üniversitesi

53. *Cardamine raphanifolia* Pourr. subsp. *acris* bitkisinin etanol ekstresinin fitokimyasal bileşen içeriği. **Dr. İsmail YAPICI**, Gümüşhane Üniversitesi
54. Pırasadan (*Allium ampeloprasum*) Elde Edilen Yeni Bir Peroksidaz Enziminin Afinité Kromatografisi ile Saflaştırılması ve Karakterizasyonu. **Dr. Songül BAYRAK**, Atatürk Üniversitesi
55. Bazı Non-Proteinojenik Amino asit Türevlerinin *In Vitro* Sitotoksité ve Anti-Ksantin Oksidaz Aktivitelerinin Moleküler Docking ve Moleküler Dinamik Çalışmaları ile İncelenmesi. **Doç. Dr. Zuhal ALIM**, Ahi Evran Üniversitesi

### Poster Bildiri Listesi

1. Zeolit Modifiye Protein Baskılanmış Nanopartiküllerin Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu. **Özge ALTINTAŞ**, Hacettepe Üniversitesi,
2. Kitosan-Aljinat Kompozit Kürelerinin Sulu Çözetiden Kurşun Giderimde Adsorptif Özelliklerinin Araştırılması. **Zeynep Mine ŞENOL**, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
3. Siklotrifosfazen Türevlerinin Fotodinamik Terapi Uygulamaları. **Esra TANRIVERDİ EÇİK**, Atatürk Üniversitesi,
4. Fotodinamik Terapi için Erlotinib-BODIPY Fotoduyarlaştırıcılar. **Elif YILDIZ GÜL**, Atatürk Üniversitesi,
5. Alzheimer Hastalığı Tedavisi için GSK3β İnhibitörlerinin Sanal Tarama ile Tespit Edilmesi. **Zeynep Yağmur BABAÖĞLU**, Atatürk Üniversitesi,
6. Asetilkolinesteraz enziminin saflaştırılması için çok yönlü yaklaşım, **Mesut IŞIK**, Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi
7. Gümüşhane Yöresi Bal Örneklerinde Pestisid Tayini. **Erol ERÇAĞ**, İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi
8. Eksozom Baskılanmış Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi. **Almaysh Haidar RİZQUALLAH**, Hacettepe Üniversitesi,
9. Talasemi Hastalarının Kullanımına Yönelik İnsan Plazmasından Demir İyonlarının Uzaklaştırılmasına Amacıyla Polimerik Kriyojellerin Hazırlanması. **Veyis KARAKOÇ**, Çankırı Karatekin Üniversitesi,
10. Polifenol Oksidaz Enziminin Miskali Üzümünden (*Vitis vinifera* L.) Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Bazı Gıda Katkı Maddelerinin Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması. **Uğur GÜLLER**, Iğdır Üniversitesi,

11. Doğal ürünleri de kapsayan bazı bromfenoller ile türevlerinin sentezi ve biyolojik aktiviteleri, **Abdullah MENZEK**, Atatürk Üniversitesi,
12. Etkili Fotoduyarlatıcı olarak NI-BODIPY-Fulleren Triadlar. **Elif OKUTAN**, Gebze Teknik Üniversitesi,
13. Beyaz Balın Sekonder Metabolit ve Şeker Profilinin Aydınlatılması. **Öğr. Gör. Yaşar HASANOĞLU**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi,
14. Ovalbumin Saflaştırılması İçin Moleküler Baskılanmış Nanopartiküllerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu. **Hatice Deniz SANGU**, Kafkas Üniversitesi
15. Bazı  $\beta$ -Karbonil Türevlerinin İnsan Eritrosit Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimleri Üzerine İn Vitro İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi. **Pınar GÜLLER**, Atatürk Üniversitesi
16. Orta Karadeniz Bölgesinde Yetişen Mantarlardaki Sodyum, Potasyum ve Amonyum İçeriklerinin İyon Kromatografisi ile Belirlenmesi. **Onur Cem ALTINOLUK**, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
17. Nano-LC sisteminde süten eksozom analizi. **Muhammed ERCAN**, Bingöl Üniversitesi
18. *Satureja avromanica* Kök Ekstresinin Fenolik Bileşik İçerikleri, AChE Aktivitesi ve Moleküler Doking Çalışmaları. **Hatice KIZILTAŞ**, Van yüzüncü Yıl Üniversitesi
19. *Stellaria media* ekstraktlarının LC-MS/MS ile kimyasal kompozisyonunun belirlenmesi. **Enver SAKA**, Selçuk Üniversitesi
20. Asetat Grubuna Sahip Yeni Pd-PEPSI Kompleksler: Tasarım, Sentez, Karakterizasyon ve Çeşitli Metabolik Enzimlere Karşı İnhibitör Özelliklerinin İncelenmesi. **Parham TASLİMİ**, Bartın Üniversitesi
21. *Muscari chalusicum*: Antikolinergik, Antidiyabetik ve Antioksidan Aktivitelerin Belirlenmesi. **Nastaran SADEGHIAN**, Bartın Üniversitesi
22. Gen Terapi Çalışmalarına Yönelik Biyobozunur Özellikli p(HEMA) Tabanlı Non-Viral Vektörlerin Sentez ve Karakterizasyonu. **Aykut Arif TOPÇU**, Aksaray Üniversitesi
23. Aldoz Redüktaz Enzimi Üzerine İzoidol-1,3-Dion Türevlerinin Etkisinin İncelenmesi. **Bülent ŞENGÜL**, Bayburt Üniversitesi
24. Schiff Bazı Türevi Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu. **Elif ŞENKUYTU**, Atatürk Üniversitesi

25. Floresans NBD-BODIPY Öncü Bileşiklerinin Sentezi, Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Hibrid Nanokristalin Selüloz Sensör Sistemlerinin Hazırlanmasında Kullanımı. **Süreyya Oğuz TÜMAY**, Atatürk Üniversitesi
26. İmmobilize Metal Afinite Kromatografisi Yöntemi ile Bakteriden Hiyalüronik Asit Üretimi ve Saflaştırılması. **Merve Asena ÖZBEK**, Hacettepe Üniversitesi
27. Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri. **Buse KÖSE**, Atatürk Üniversitesi
28. Ceviz Kabuğu Atıkları ile *Caldibacillus thermoamylovorans*'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi. **Sefa Nur AKKAYA**, Atatürk Üniversitesi
29. Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerinin Araştırılması. **Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR**, Hacettepe Üniversitesi
30. Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu. **Bircan SUS**, Atatürk Üniversitesi
31. Laktik Asit Bakterilerine Karşı Genel Bir Bakış. **Şeymanur GÜVEN**, Atatürk Üniversitesi
32. *Paenibacillus jamilae* BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması. **Behiye TAŞER**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi
33. Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi. **İbrahim ÇELİK**, Atatürk Üniversitesi
34. Yeni Seçici PI3K $\gamma$  İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon. **Merve AKKAYA**, Atatürk Üniversitesi
35. Latanoprosten Bunod'un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi. **Muhammet Serhat ÖZASLAN**, Ardahan Üniversitesi
36. Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CAII), Asetilkolinesteraz ve  $\alpha$ -Glikozidaz Enzimleri Üzerindeki İnhibisyon Etkileri. **Adem ERTÜRK**, Atatürk Üniversitesi
37. *Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus*'un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi. **Enes ÖZAKIN**, Atatürk Üniversitesi
38. N-Benzil Sübstitüe Asimetrik  $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması. **Dilara TOĞRUL**, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi



39. Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma. **Nurcan ÖZTÜRK**, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
40. Paklitaksin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürölmesi. **Fatmanur KELEŞ**, Atatürk Üniversitesi
41. Atık Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile *Caldibacillus pasinlerensis*'den peroksidaz enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikölüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması. **İlknur DURUK**, Atatürk Üniversitesi
42. Yeni Schiff Bazı Metal Komplekslerinin Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimlerinin Üzerine Etkilerinin in vitro Metotlarla İncelenmesi. **Fevzi TOPAL**, Gümüşhane Üniversitesi

# DAVETLİ KONUŞMACILAR

## Kromatografi Kongrelerinin Çeyrek Yüzyılı

Adil DENİZLİ

Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Ankara

[denizli@hacettepe.edu.tr](mailto:denizli@hacettepe.edu.tr)

Bu sunumda, kromatografi kongrelerinin başlangıcı ve günümüze kadar olan gelişimi anlatılacaktır. İlk kromatografi kongresi Kırıkkale Üniversitesi ev sahipliğinde yapılmış olup, bu yıl 11-13 Temmuz 2024 tarihlerinde 22.'si Atatürk Üniversitesi tarafından gerçekleştirilecektir. Sunum içerisinde, kromatografi kongrelerinin tarihçesi çeşitli anekdotlarla ve fotoğraflarla verilecektir.

## Otuz Yıllık Kapiler Elektroferez Serüveni: Yöntem Geliştirme Çalışmalarından Çoklu Örneklerle Uygulamalar

F. Bedia ERİM BERKER

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, İstanbul

[erim@itu.edu.tr](mailto:erim@itu.edu.tr)

Açık tüplerde elektroferez fikri ilk kez 1980 li yıllarda ortaya atıldıktan sonra, teknolojinin gelişmesi ile gittikçe daha dar iç çapta üretilebilen silika kapiler kolonlarda bu teknik denenmeye başladı. Kapiler elektroferez (CE) ismiyle ev yapımı cihazlarda başlayan çalışmalar, 1990'lı yıllarda yarı otomatik ticari cihazların üretilmesi ve sonunda modern CE cihazlarının üretilmesi ile gelişmeye başladı. Ayırma prensibini klasik elektroferezden, cihaz dizaynını HPLC ve GC gibi gelişmiş kromatografik tekniklerden alarak gelişen CE'in in bir ayırma tekniği olarak en avantajlı özelliği çok yüksek voltaj uygulanabildiğinden (30 kV) yüksek ayırma hızına erişmesi, ayırmanın mikrometre düzeyinde çok küçük iç çaplı açık kolonlarda gerçekleşmesi ve yüksek ayırma hızı nedeniyle pik genişleme faktörünün azalarak özellikle difüzyon katsayısı yüksek biyomoleküller için çok yüksek ayırma etkinliğine ulaşılması, sulu ortamda çalışabilmesi, farklı CE modları ile en küçük Li iyonundan en büyük DNA ya kadar inorganik, organik, polimerik moleküllerin aynı cihaz düzeni ve aynı kapiler kolon kullanılarak ayrılabilmesidir. CE alanında ilk yıllarda bu ayırma tekniği için yeni yöntem geliştirme ile başlayan çalışmalar ilerleyen yıllarda farklı örneklerle uygulamalar ile devam etmektedir. Bu sunumda 1993 yılından itibaren CE alanında ilk kez geliştirdiğimiz yöntemleri ve CE'in büyük sayıda örneklerle uygulandığı çalışmalarımızdan örnekler verilecektir.

### Kaynaklar

- [1] Z. Kalaycıoğlu and F.B. Erim, Capillary Electrophoresis: Basic principles, Chapter 1, pages 1-29 in Capillary Electrophoresis in Food Analysis, Editors Maria Castro-Puyana, Miguel Herrero, Maria Luisa Marina, Published by Bentham Science Publishers Pte. Ltd, **2022**. 519 pages, ISBN (on-line): 978-981-5036-15-2; ISBN(Print): 978-981-5036-16-9; ISBN(Paperback): 978-981-5036-17-6.

## Fisinin, İncir Lateksinden Kromatografik Yöntemlerle Saflaştırılmasının ve Enzim Peeling Ürünlerde Kullanım Potansiyelinin İncelenmesi

<sup>1</sup> Deniz AKTAŞ UYGUN, <sup>1</sup> [Murat UYGUN](mailto:muratuygun@gmail.com)

<sup>1</sup> Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, Aydın

[muratuygun@gmail.com](mailto:muratuygun@gmail.com)

İncirin Aydın tarımı ve ekonomisi için önemi tartışılmaz olmasına rağmen, incirin diğer sektörlere sağlayacağı katkılar henüz tam olarak ortaya konmamıştır. İncir ağaçları sınırlı miktarda lateks depolayan bitkilerin aksine, saplarında ve meyvesinde yüksek miktarda lateks bulundurmaktadır. İncir lateksi beyazımsı renkte ve süt gibi görünen bir sıvıdır. Antibakteriyel ve antioksidan aktiviteye sahip biyomolekülleri içermenin yanında yara bakımı ve iyileşmesinde oldukça etkilidir. İncir lateksi antik çağlardan günümüze kadar Hindistan’da ağız, dudaklar ve dildeki çatlakların tedavisinde mükemmel bir tonik olarak kullanılmıştır. İncir lateksi, proteinleri parçalayan proteaz enzimleri yönünden zengindir ve son yıllarda kozmetik sektöründe enzim peeling ürünlere olan ilgi artmıştır. Enzim peeling ürünler ölü cilt hücrelerini nazikçe parçalayarak uzaklaştırmakta ve cildin pürüzsüz, parlak ve sağlıklı hale gelmesini sağlamaktadır.

Proteazlar, hedef proteinlerin peptit bağlarını hidrolizleyen ve serbest amino asitler veya fonksiyonel proteinlerin oluşumunu sağlayan enzimlerdir ve bu özelliklerinden dolayı gıda, kozmetik, farmasötik, deterjan ve kâğıt gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadırlar. Proteazlar genellikle mikroorganizmalar, hayvanlar ve bitkilerden elde edilirler. Rekombinant proteazlarla ilgili tüketici kabulü ve güvenlik endişeleri nedeniyle, papain, bromelain ve fisin gibi bitki kaynaklı proteazların kullanımı giderek daha fazla popülerlik kazanmıştır. Fisin çoğunlukla incir lateksinden elde edilir ve genellikle gıda endüstrisinde eti yumuşatmak, meyve suyu ve birayı berraklaştırmak, yumuşak peynir üretmek, tahıllardaki alerjenik protein içeriğini azaltmak için kullanılır [1, 2].

Literatürde fisin, incir lateksinden amonyum sülfat çöktürmesi ve ardından Sephadex G-100 kolonu kullanılarak jel filtrasyon kromatografisi ile saflaştırılmıştır. Ayrıca, fisinin afinite saflaştırması için phytocystatin bağlı Sepharose 4B kolonundan da yararlanılmıştır [1]. Ticari ve endüstriyel önemi olan fisinin incir lateksinden kromatografik yöntemlerle yüksek aktivite verimi ile saflaştırılması oldukça önemlidir. Sunulan bu çalışma ile incir lateksinden fisinin kromatografik yöntemler ile saflaştırılmasının incelenmesi ve saflaştırılmış fisinin enzim peeling ürünlerinde kullanım potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fisin, Kromatografi, Kozmetik

### Kaynaklar

- [1] P. Srisai, H.-C. Lin, C.-C. Liu, F.-J. Zeng, Y.-C. Yang, W.-M. Chou. J Sci Food Agric 2023; 103: 846–855
- [2] R. Morellon-Sterling, H. El-Siar, O. L. Tavano, A. Berenguer-Murcia, R. Fernandez-Lafuente. Int. J. Biol. Macromol. 2020; 162: 394-404.

## Dört *Salvia* Melezinin Kimyasal Bileşiminin ve Biyolojik Etkilerinin İncelenmesi

Nilofar<sup>1,2</sup>, Nadire Pelin Bahadır<sup>3</sup>, Esraa A. Elhawary<sup>4</sup>, Omayma Eldahshan<sup>4</sup>, Abdel Nasser Singab<sup>4</sup>, Enver Saka<sup>1</sup>, Carlos L. Cespedes- Acuna<sup>5</sup>, Vasil Andruch<sup>6</sup>, Alina Kalyniukova<sup>7</sup>,  
Gokhan Zengin<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Science Faculty, Selcuk University, Campus, Konya, Turkey

<sup>2</sup>Department of Pharmacy, Botanic Garden “Giardino dei Semplici”, Università degli Studi “Gabriele d’Annunzio”, via dei Vestini 31, 66100 Chieti, Italy

<sup>3</sup>Hatay Mustafa Kemal University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crop, 31060, Hatay, Türkiye.

<sup>4</sup>Department of Pharmacognosy, Faculty of Pharmacy, Ain Shams University, Abbassia, 11566 Cairo, Egypt.

<sup>5</sup>Plant Biochemistry and Phytochemical Ecology Lab, Departamento de Ciencias Basicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bio Bio, Av. Andres Bello #720, Chillan, Chile

<sup>6</sup>Department of Analytical Chemistry, Institute of Chemistry, Faculty of Science, P. J. Šafárik University, 041 80 Košice, Slovakia

<sup>7</sup>Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, 165 00 Prague-Suchdol, Czech Republic

[gokhanzengin@selcuk.edu.tr](mailto:gokhanzengin@selcuk.edu.tr)

*Salvia* cinsi, Lamiaceae familyasının en büyük cinslerinden biri olarak kabul edilir ve birçok kayıtlı tür ve değerli biyolojik öneme sahip melezi vardır. Bu çalışma, toplam fenolik içe (TPC) ve toplam flavonoid içerikleri (TFC) ölçerek dört *Salvia* melezinin (KNM23, KNM101, KNM5 ve KNM12) fitokimyasal karakterizasyonunu ve UPLC/MSn analiziyle profillemeyi ve ardından farklı tekniklerle antioksidan aktivitelerini ve enzim inhibitör potansiyellerini araştırmayı hedeflemiştir. Hibrit KNM23, 92,10 mg GAE/g ve 50,85 mg RE/g değerleri ile hem fenolik hem de flavonoid açısından en yüksek konsantrasyona sahiptir. UPLC/MSn profillemesi, esas olarak flavonoidler, fenolik asitler, fenil propanoidler, tanenler olmak üzere farklı fitokimyasal sınıflardan yüz seksen bileşenin varlığını göstermiştir. Antioksidan testi, *S. fruticosa* ve *S. officinalis*'in bir melezi olan melez KNM23'ün DPPH, ABTS ve PBD testlerinde en yüksek antioksidan aktiviteyi, sırasıyla 436.38 mgTE/g, 543,65 mg TE/g ve 3,20 mg TE/g değerleri ile göstermiştir. KNM23 ve KNM12, AChE ve  $\alpha$ -glukozidazın inhibisyonunu açısından aktif değildi. Ancak, KMN12 en yüksek BChE (2,57 mg GALAE/g) ve tirozinaz (12,91 mg KAE/g) gösterdi. Elde edilen sonuçlara göre, test edilen *Salvia* hibritlerinin doğal antioksidanların bir kaynağı olarak gıda ve farmasötik endüstrilerde bir ham madde olarak kullanılabileceği önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Salvia*, Lamiaceae, hibritler, flavonoidler; enzim inhibisyonu

## Fitokimyasalların Analizinde Kromatografi-Kütle Spektrometri Hibrit

# Teknikleri: Kapsamlı ve Güvenilir LC-MS/MS Metot Geliştirilmesi ve Validasyonu

Mustafa Abdullah YILMAZ

Dicle Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, Analitik Kimya ABD, Diyarbakır

[mustafaabdullahyilmaz@gmail.com](mailto:mustafaabdullahyilmaz@gmail.com)

Sanayi devrimi boyunca bitkilerden elde edilen doğal ürünler araştırmacılar tarafından araştırılmış ve gıda, kozmetik ve ilaç endüstrilerinde kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler yüzyıllardır insanlar tarafından kanser gibi çeşitli hastalıklardan korunmak, antioksidan olarak ve besin değerlerinden faydalanmak amacıyla tüketilmektedir. Araştırmacılar, temel besin maddeleri, aromatik ve biyoaktif fitokimyasal bileşiklerin varlığı nedeniyle tıbbi, aromatik ve besinsel açıdan önemli bitkilere büyük ilgi duymaktadır.

Bu bağlamda tıbbi ve aromatik bitkiler, tıp, kozmetik ve gıda endüstrisinde faydalı kullanımları için hedef bileşikler tespit etmek üzere taranacak farklı kimyasal sınıflardan binlerce fitokimyasal bileşik içerir. Genellikle tıbbi ve endüstriyel bitkilerde bulunan yüzlerce fitokimyasal bileşikten birkaçı biyoaktivite göstermekte ve endüstriyel kullanıma sahiptir [1]. Bu nedenle biyolojik ve endüstriyel açıdan önemli fenolik bileşiklerin güvenilir ve tekrarlanabilir analitik tekniklerle taranması büyük önem taşımaktadır. Bitki ekstraktlarının kimyasal çeşitliliği ve karmaşıklığı, tıbbi ve aromatik bitkilerin fitokimyasal kompozisyonunun belirlenmesinde tanımlama yöntemlerinde sorunlara neden olabilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde doğal ürünlerin belirlenmesinde kullanılan analitik yöntemlerin seçicilik, ayırma etkinliği ve hassasiyet gibi gereksinimleri karşılama gerekmektedir. Matrislerin çoğunlukla oldukça karmaşık olması ve ilgilenilen bileşiklerin düşük miktarlarda olabilmesi, araştırmacıları ince tabaka kromatografisi (TLC) veya UV/Vis (Ultraviyole/Görünür) spektrofotometresinden daha güvenilir teknikler aramaya zorlamaktadır. Ayrıca, gaz kromatografisinin (GC) kullanımı esas olarak uçucu moleküllerle sınırlıdır ve bazen kapiler elektroforez kullanımında tekrarlanabilirlik sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu nedenle, tandem kütle spektrometrisine (MS/MS) bağlı ultra yüksek performanslı sıvı kromatografisi (UHPLC), bitki türlerindeki farklı fenolik bileşik çeşitlerinin niteliksel ve niceliksel karakterizasyonu ve belirlenmesi için en etkili tekniktir.

Bu çalışmada, bitki türlerindeki en sık bulunan 53 adet biyoaktif fitokimyasalın (14 flavonoid aglikon, 1 biflavonoid, 13 flavonoid glikozit, 20 fenolik asit, 3 fenolik aldehit, 1 stilbenoid glukozit ve 1 benzopiron) kalitatif ve kantitatif analizi için güvenilir ve kapsamlı bir LC-MS/MS yönteminin geliştirilmesi, optimizasyonu ve validasyonu gerçekleştirildi. Geliştirilen analitik yöntemin performans özelliklerini belirlemek için dış ve iç standart çözeltilerden yararlanılmıştır. Ayrıca numune hazırlama ve analizler sırasında matris etkilerini ve analiz kayıplarını telafi ederek sonuçların güvenilirliğini arttırmak amacıyla iç standartlar olarak quercetin D3, rutin D3 ve ferulik asit D3 kullanıldı. Bu bağlamda analitik yöntem doğrulama süreci, günler arası ve gün içi kesinlik (tekrarlanabilirlik), doğruluk (geri kazanım), doğrusalılık, tespit ve tayin sınırları (LOD/LOQ) ve bağlı standart belirsizlik (U) açısından gerçekleştirildi.

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi ve aromatik bitkiler, analitik yöntem validasyonu, LC-MS/MS, **Kaynaklar**

[1] Yilmaz, M. A, Industrial Crops and Products, 2020, 149, 112347.

## Kapiler Elektrokromatografi'nin Kiral Ayrımlarda Kullanımı

Fatma Yılmaz

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kimya Teknolojisi Programı, 14900, Bolu

[yilmaz\\_f@ibu.edu.tr](mailto:yilmaz_f@ibu.edu.tr)

Kiralite veya optikçe aktiflik, birçok sentetik ve biyolojik önemi olan organik bileşiğin önemli bir özelliğidir. Çeşitli sağ ve sol el moleküler yapısına sahip bileşikler sıklıkla biyolojik süreçlerin hassas kontrolünden sorumlu olup, proteinlerin yapısı ve fonksiyonu, enzimlerin etkisi ve hatta polinükleotidlerin biyokimyası bunu doğrulamaktadır. Optikçe aktiflik, bir molekülde bulunan asimetric bir merkez, bir eksen veya bir düzlemden kaynaklanır. Rasematlar (D- ve L- form'ların eşit karışımları) birçok sentetik üründe (örneğin, çok sayıda farmasötik madde, herbisit ve pestisit) ve bazı doğal ürünlerde (belirli alkaloidler ve terpenler) yaygındır. Simetrik bir ortamda rasemik bir karışımdaki enantiyomerlerin çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri neredeyse aynıdır. Louis Pasteur'un farklı formlardaki diastereomerik kristalleri rasemattan fiziksel olarak ayırmayı başardığı 1848'den beri, enantiyomerik saf moleküllerin tespiti ve ayrılması bilim adamlarını meşgul ediyor. Elektromigrasyon yöntemlerinin enantiyomerik ayırma için kullanımında hidrojen bağı, metal koordinasyonu, iyonik çekim, yük transfer kompleksleşmesi, biyopolimer afinitesi ve konukçu-konuk katılımı gibi etkileşimlerden yararlanılabilmektedir. Kapiler Elektrokromatografi (CEC) biyolojik moleküllerin enantiyomerik ve rasemik ayrımında sıklıkla kullanılmaya başlanmış metodlardan bir tanesidir [1]. CEC, son yıllarda geliştirilmiş, sıvı kromatografi (LC) ve kapiler elektroforez tekniklerinin birleşimi ile oluşturulmuş hibrit teknolojidir [2]. Bildiri kapsamında Kiralitenin öneminden ve Kapiler Elektrokromatografinin Kiral ayrımlarda kullanımının uygulamalarından bahsedilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kiralite, HPLC, Kapiler Elektrokromatografi, Optik aktivite, CEC.

### Kaynaklar

- [1] Y. Li, S. Miao, J. Tan, Q. Zhang, D.D.Y. Chen, Anal. Chem. 2024, 96, 20, 7799–7816.  
[2] S Bayındır, C Aydoğan, A Denizli, Journal of Chromatography A, 2024, 1713, 464573.



# SÖZLÜ SUNUMLAR

## $\Delta^9$ -THC'nin Toplam Sentezi, $\Delta^9$ -THC'nin ve $\Delta^9$ -THC'nin Susam Yağı, Linoleik Asit ve Linolenik Asit ile Hazırlanan Homojenatlarının Glutasyon S-Transferaz, Glutasyon Redüktaz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Araştırılması

<sup>1</sup>Hatice SEÇİNTİ KLOPF, <sup>2</sup>Mine AKSOY

<sup>1</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Kenevir Araştırmaları Enstitüsü, Yozgat, 66100, Türkiye

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum, 25240, Türkiye

[maksoy@atauni.edu.tr](mailto:maksoy@atauni.edu.tr)

Hem endoksenobiyotiklerin hem de eksoksenobiyotiklerin detoksifikasyonunda glutasyonun (GSH) önemli rol oynamaktadır [1]. Elektrofilik substratların GSH'ye konjugasyonu glutasyon S-transferaz (GST) tarafından katalize edilir ve GSSG'nin GSH'ye hücre içi indirgenmesine glutasyon redüktaz (GR) aracılık eder [2,3]. Son yıllarda glutasyonun serbest radikal kaynaklı karsinogenezdeki rolü nedeniyle glutasyonla ilişkili enzimlerin inhibisyonu dikkat çekmektedir. Bu enzimler arasında GR ve GST önemli bir yere sahiptir [2,3]. Bu çalışmada  $\Delta^9$ -THC'nin terapötik potansiyeli göz önünde bulundurularak GR ve GST enzim aktiviteleri üzerindeki inhibisyon etkisi araştırılmıştır. Ayrıca çalışmada temel hedef linoleik asit, linolenik asit ve susam yağında çözülmüş  $\Delta^9$ -THC ile sadece  $\Delta^9$ -THC'nin gösterdiği inhibisyon etkisini kıyaslamaktır. Bu amaçla çalışmanın ilk basamağında literatürde toplam sentezi bilinen  $\Delta^9$ -THC bileşiği parça birleştirmeli (convergent) sentez metodu ile başarılı bir şekilde sentezlendi [4]. Başlangıç bileşikler olarak 3,5 dimetoksi benzaldehit ve (+)-(1S,4R)-p-menta-2,8-dien-1-ol bileşikleri seçildi. 3,5 Dimetoksi benzaldehit bileşiğinden çıkılarak toplam 3 basamakta olivetol bileşiği elde edildi. Sentezin son basamağında olivetol bileşiği ile (+)-(1S,4R)-p-menta-2,8-dien-1-ol bileşiği %1 bor triflorür eterat (BF<sub>3</sub>.Et<sub>2</sub>O) ve susuz magnezyum sülfat katalizörlüğünde 0 °C'de elektrofilik aromatik süstitüsyon reaksiyonuna tabi tutarak  $\Delta^9$ -THC bileşiği sentezlendi. Daha sonra GR, insan eritrositinden 2'5'-ADP-sefaroaz afinite kromatografisi ile, GST ise insan eritrositinden glutasyon-agaroz afinite kromatografisi ile saflaştırıldı.  $\Delta^9$ -THC etken maddesinin GR enzimi üzerine inhibisyon etkisini gösteren IC<sub>50</sub> değeri 61,59 µM, GST enzimi üzerine inhibisyon etkisini gösteren IC<sub>50</sub> değeri 86,6 µM bulunmuştur.  $\Delta^9$ -THC etken maddesinin susam yağı, linoleik asit ve linolenik asit ile hazırlanan homojenatlarının GR enzimi üzerine inhibisyon etkisini gösteren IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 12,05 µM, 0,02 µM ve 1,91 µM, GST enzimi üzerine inhibisyon etkisini gösteren IC<sub>50</sub> değerleri ise sırasıyla 2,05 µM 1,55 µM ve 1,74 µM bulunmuştur. Ayrıca sadece susam yağı, linoleik asit ve linolenik asitin GR ve GST enzimleri üzerine inhibisyon etkisini gösteren IC<sub>50</sub> değerleri de belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:**  $\Delta^9$ -THC, toplam sentez, enzim inhibisyonu, glutasyon redüktaz, glutasyon S-transferaz

**Teşekkür:** FKA-2022-1012 nolu Endüstriyel Kenevir Araştırma Projesi (KENAP) Yozgat Bozok Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (YOBÜ BAP) Birimi tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] Balendiran, G. K., Dabur, R., & Fraser, D, *Cell Biol. Func.*, 2004, 22(6), 343-352.  
 [2] Hayes, J. D., Flanagan, J. U., & Jowsey, I. R., *Annu Rev Pharmacol Toxicol*, 2005, 45, 51-88.  
 [3] Li, X., Wu, J. Z., Zhang, X. Y., & Chen, W., *Free Radical Biology and Medicine*, 2018, 129, 256-267.  
 [4] Gaoni, Y. and Mechoulam, R., *J. Am. Chem. Soc.*, 1964, 86 (8), 1646-1647.

## ***Centaurea depressa* BİEB'nin LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi**

<sup>1</sup> Leyla GÜVEN, <sup>2</sup> Adem ERTÜRK, <sup>1</sup> Maria Befrin Arda DURSUN, <sup>2</sup> İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Farmasötik Botanik AD, Eczacılık Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye  
<sup>2</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

[leyla.guven@atauni.edu.tr](mailto:leyla.guven@atauni.edu.tr)

*Centaurea depressa* (Asteraceae) [1], halk arasında “peygamber çiçeği” olarak bilinir [2]. *C. depressa*'nın halk arasında bütün bir bitki olarak tablet haline getirildiği ve bu tabletlerin soğuk algınlığı, öksürük ve ateşte kullanıldığı bilinmektedir [3]. *C. depressa* bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin (MECD) toplam fenolik ve flavonoit madde miktarı, antioksidan aktivite (Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup> ve Fe<sup>3+</sup>-TPTZ indirgeme, DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi), α-glikozidaz, asetilkolinesteraz (AChE) ve karbonik anhidraz I ve II (CA I ve II) inhibisyon etkileri açısından değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Antioksidan deneylerinden üçü Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup> ve Fe<sup>3+</sup>-TPTZ indirgeme deneyi olup sırasıyla 20 µg/mL'deki absorbansları λ<sub>700</sub>:0,424, λ<sub>450</sub>:0,481 ve λ<sub>593</sub>:0,563'tür. Diğer antioksidan deneyleri ise DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi olup IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 99,02 µg/mL, 138,63 µg/mL, 346,57 µg/mL'dir. MECD'nin AChE, α-glikozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı inhibisyon etkilerinin IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 3,15 µg/mL, 7,74 µg/mL, 12,49 µg/mL ve 19,49 µg/mL'dir. MECD'in toplam fenolik madde miktarı 106,67 mg/g GAE, toplam flavonoid madde miktarı ise 127,96 mg/g KE'dir. Ayrıca MECD'in LC-MS/MS analizi yapılmış 815.66 µg/g klorojenik Asit, 535.63 µg/g kinik asit, 351.20 µg/g siyanidin-3-O-glikozit majör olarak tespit edilmiştir. MECD yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir ve AChE, α-glikozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı iyi bir inhibisyon etkisine sahiptir. İlerleyen çalışmalarda *in vivo* çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan, *Centaurea depressa*, Enzim inhibisyonu, LC-MS/MS

### **Kaynaklar**

- [1] G. Wagenitz, Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol. 5, D. P.H. Ed. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1975, 465-585.  
[2] T. Gökçen, Ş. B. Erel, S. Demir, İ. Akgün, E. Bedir, and C. Karaalp. Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University, 2007. 37(4), 285-294,  
[3] B. Ballabh and O. Chaurasia. Journal of Ethnopharmacology. 2007. 112(2), 341-349.

## Mikroakışkan Plazmonik Nanosensörler ile Piretroid İsektisitlerin Tayini

<sup>1</sup> İlgim Göktürk, <sup>2</sup> Fatma Yılmaz, <sup>1</sup> Yeşeren Saylan, <sup>1</sup> Adil Denizli, <sup>3,4</sup> Fatih İnci\*

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gerede MYO, Kimya Teknolojileri Bölümü, Bolu, Türkiye

<sup>3</sup> UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara 06800, Türkiye

<sup>4</sup> Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Enstitüsü, Bilkent Üniversitesi, Ankara 06800, Türkiye

[ilgim@hacettepe.edu.tr](mailto:ilgim@hacettepe.edu.tr)

Günümüzde kullanılan kimyasal insektisitlerin hemen hepsi sinir zehiri olup, hedef canlıda sinir sistemi üzerinden etki göstermektedir. Pestisit kalıntıları insanlarda dermatit, gözlerde tahriş, solunum yollarında meydana gelen rahatsızlıklar, kasılma krizi vakaları, sperm gelişiminin etkilenmesi gibi sonuçlara yol açmaktadır [1]. Bu çalışma kapsamında su ve gıda örneklerinden kantitatif pestisit tayini için moleküler baskılama teknolojilerinden faydalanarak sıklıkla kullanılan siflutrin, bifentrin ve deltametrin pestisitlerine özgü tanıma bölgelerine sahip yüksek seçicilikte, düşük tayin limitlerine inebilen, hızlı, güvenilir, az maliyetli, yerinde ve çoklu analiz yapabilen mikroakışkan plazmonik sensör sistemi geliştirilmiştir. Plazmonik yanıtı oluşturmak için plastik DVD yüzey ızgarası elektron ışını buharlaştırma tekniği ile titanyum, gümüş ve altın malzemeler ile çok katmanlı olacak şekilde kaplanmıştır. Daha sonra, moleküler baskılanmış polimer (MIP) temelli plasmonik DVD metayüzeyler ile plazmonik sensör sistemi kullanılarak pestisit moleküllerinin kompleks bir ortamdan spesifik ve seçimli olarak tek basamakta tayini sağlanmıştır. Deltamethrin baskılanmış plazmonik sensör, sipermethrine göre 2.117 kat daha fazla seçici iken, siflutrin baskılanmış plazmonik sensör sipermethrine göre 1.371 kat daha fazla seçicidir. Bifenthrin baskılanmış plazmonik sensör ise sipermethrine göre 2.027 kat daha seçici olduğu görülmüştür. MIP plazmonik sensörlerin gerçek örneklerde kullanılabilir olduğunu gösterebilmek için MIP plazmonik sensör ile sebze örneklerinden pestisit tayini gerçekleştirilmiştir. Plazmonik sensörler ile sebze örneklerindeki pestisitlerin seçici olarak tayin edilmesi HPLC sistemi kullanılarak doğrulanmıştır. MIP plazmonik sensörlerin tekrarlanabilirlik çalışmaları aynı derişimdeki pestisit çözeltilerinin sensör sistemine arka arkaya üç tekrardan oluşan denge adsorpsiyon-desorpsiyon adımlarının uygulanmasıyla gösterilmiştir. Bağlanma bölgelerinde herhangi bir bozulma ve performans kaybı olmaksızın MIP plazmonik sensörlerin yüzeyinin tekrar tekrar kullanılabilirliği kanıtlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** HPLC, Mikroakışkan Sistemler, Moleküler Baskılama, Pestisit Tayini

2218-Yurt İçi Doktora Sonrası Araştırma Burs Programı kapsamında 118C495 numaralı Taşınabilir Moleküler Baskılanmış Plazmonik Sensörler ile Yerinde ve Çoklu Pestisit Tayini başlıklı projeyi destekleyen TÜBİTAK'a teşekkürlerimi sunarım.

### Kaynaklar

[1] T. Kiely, D. Donaldson, A. Grube. Pesticides industry sales and usage 2000 and 2001 Market Estimates. U.S. Environmental Protection Agency, 2004, pp. 48.

## Doğal Ürünlerde HPLC-PDA ile Yapılan Fenolik Bileşen Analizleri

Sevgi KOLAYLI

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon

[skolayli61@yahoo.com](mailto:skolayli61@yahoo.com)

Polifenoller bitkiler tarafından üretilen sekonder metabolitler olup, çok geniş biyolojik aktif özelliklere sahiptirler. Çalışmalarımızda bal, polen ve propolis gibi bazı arı ürünlerinde bulunan polifenollerin belirlenmesi için ters fazlı yüksek performanslı sıvı kromatografi (RP-HPLC) yöntemi kullanılmaktadır. Ters faz HPLC ile 25 adet fenolik standart ile yapılan validasyon sonucu optimize edilen yöntem arı ürünleri ve doğa ürünlere uygulandı. Bu amaçla, 4 farklı dalga boyunda (250, 280, 320 ve 360 nm) foto diyot dizisi (PDA) kullanıldı. Analizler C18 kolonu (250 mm x 4,6 mm, 5 µm) kullanılarak gerçekleştirildi ve %70 asetonitril içeren mobil faz A ile %2 asetik asit içeren mobil faz B arasında bir gradyan programı uygulandı [1]. Etanolik bal, polen, propolis ve arı ekmeği özütleri ile bitkisel özütlerde analizler yapıldı [2-5].

**Anahtar Kelimeler:** HPLC, Bal, Propolis, Polen, Arı ekmeği

### Kaynaklar

- [1] Y. Kara, Can, Z. and Kolaylı, S. Brazilian Archives of Biology and Technology, 2022. 65, e22210384.
- [2] Z. Can, Birinci, C., Kara, Y., Esertaş, Ü. Z. Ü., Kolaylı, S. European Food Research and Technology 2024, 1-10.
- [3] S. Kolayli, Birinci, C., Kanbur, E. D., Ucurum, O., Kara, Y., Takma, C. European Food Research and Technology, 2024, 250(3), 799-810.
- [4] Ç, Bayrak, Birinci, C., Kemal, M., & Kolayli, S. Plant Foods for Human Nutrition, 2023, 78(3), 539-545.
- [5] M. Kemal, Esertaş, Ü. Z. Ü., Kanbur, E. D., Kara, Y., Özçelik, A. E., Can, Z., Kolaylı, S Food Bioscience, 2023, 53, 102760.

## Geleneksel Tıbbi Bitkilerdeki Biyoaktif Bileşenlerin Kapiler Elektroferez-Lazer İndüklenmiş Floresans Dedektör ile Hassas Tayini

<sup>1</sup>Zeynep Kalaycıoğlu, <sup>1</sup>Görkem Gezek, <sup>1</sup>Parya Hashemi, <sup>2</sup>Tuncay Dirmenci, <sup>3</sup>Keriman Günaydın, <sup>1</sup>F. Bedia Erım

<sup>1</sup>*İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Kimya Bölümü, Maslak, Saiter, İstanbul*

<sup>2</sup>*Balıkesir Üniversitesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir*

<sup>3</sup>*İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fatih, İstanbul*

[kalayciogluz@itu.edu.tr](mailto:kalayciogluz@itu.edu.tr)

Kapiler elektroferez (CE), büyük tıbbi ve ekonomik öneme sahip olan geleneksel bitkilerin ve bu bitkilerden elde edilen ürünlerin analizinde büyük bir öneme sahiptir. Yüksek ayırma gücü ve seçicilik, ayırma ve analiz modlarındaki çeşitlilik farklı moleküllerin analizine olanak tanır. Son on yılda, lazer indüklenmiş floresans dedektörle birleştirilmiş kapiler elektroferez (CE-LIF) nmol/L seviyesinde düşük tespit limitlerine inebildiği için büyük ilgi görmüştür. CE-LIF tekniği ile geleneksel tıpta kullanılan, beslenmemizde de önemli bir yere sahip olan adaçayı ve zerdeçaldaki doğal floresans özellik gösteren aktif bileşenlerin tayini gerçekleştirilmiştir [1, 2].

Riboflavin (B2 vitamini) insan sağlığı için gerekli bir mikro besindir. Vücutta sentezlenemediği veya depolanamadığı için besin kaynaklarından sağlanmalıdır. *Salvia* türleri çeşitli biyoaktiviteleri nedeniyle geleneksel tıpta geniş bir kullanım alanına sahiptir. Fenolik içeriklerine dair önemli sayıda çalışma bildirilmiş olmasına rağmen, bu bitkilerin riboflavin içeriği hakkında neredeyse hiç bilgi bulunmamaktadır. Gezek ve arkadaşları [1] Anadolu'nun farklı bölgelerinden toplanmış 14 *Salvia* türünün riboflavin içeriklerini CE-LIF ile aydınlatmıştır. Yöntemin LOD değeri 8 ng/mL olarak tespit edilmiştir.

Zerdeçal 4000 yıldan beri hem baharat olarak hem de geleneksel tıpta kullanılan bir bitkidir. Başlıca biyoaktif bileşenleri, aromatik halka üzerinde sadece metoksi süstitüsüyonu farklılık gösteren kurkumin, demetoksi kurkumin (DMC) ve bisdemetoksi kurkumindir (BDMC). Kalaycıoğlu ve arkadaşları [2] CE'nin yüksek ayırma gücü sayesinde bu üç kurkuminoidi kısa sürede birbirinden ayırarak zerdeçal örneklerindeki tayinini gerçekleştirmişlerdir. LIF dedektör ile kurkuminin, DMC'nin ve BDMC'nin LOD değerleri sırasıyla 0,081, 0,039 ve 0,005 µg/mL olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Adaçayı, Kurkuminoid, Hassasiyet, Fitokimyasal analiz*

### Kaynaklar

[1] G. Gezek, P. Hashemi, Z. Kalaycıoğlu, H. Kaygusuz, G. Sarıoğlu, S. Döker, T. Dirmenci, and F.B. Erım, LWT, 2019,287–291.

[2] Z. Kalaycıoğlu, P. Hashemi, K. Günaydın, and F.B. Erım, *Electrophoresis*, 2015, 2516-2521.

## Kontrollü Florid Salımı İçin Moleküler Baskılanmış Süpermakrogözenekli Kriyojellerin Hazırlanması

Aynur Değer<sup>1,2</sup>, Muhammed Erkek<sup>2</sup>, Merve Çalışır<sup>2</sup>, Duygu Çimen<sup>2</sup>, Adil Denizli<sup>2</sup>, Nilay Bereli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Biyomühendislik Anabilimdalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

[degeraynur96@gmail.com](mailto:degeraynur96@gmail.com)

Kontrollü ilaç salım sistemleri, ilaçları belirlenen dozlama aralıklarında hedef dokuya teslim etme yeteneği ile etkili bir tedavi yaklaşımını sunmaktadır [1]. Florürün bakteri plağının önlenmesi ve ağız içinde uzun süreli tedavisinde önemli bir rol oynadığı bulunmuştur [2, 3]. Florürlerin kemik büyümesini teşvik ettiği de belirtilmiştir. Moleküler baskılama tekniği, özel olarak tasarlanmış polimerik sistemlerin üretilmesine yönelik bir yaklaşımı ifade eder. Bu sistemler, doğal veya sentetik kaynaklı bir temel molekül üzerinden inşa edilir ve belirli bir hedef molekülü tanıma yeteneği kazanır. Bu işlem, kalıp molekül ile polimeri oluşturan fonksiyonel monomerler arasında farklı kimyasal etkileşimlerin oluşmasını içerir. Bu etkileşimler, kovalent olmayan bağlar, kovalent bağlar veya kovalent ve kovalent olmayan bağların bir kombinasyonunu içerebilir [4]. Kriyojeller, özellikle düşük sıcaklıklarda kullanılabilen özel hidrojel türleridir. Bu jeller, biyolojik örneklerin depolanması ve taşınması gibi uygulamalarda sıkça kullanılırlar. Yapılan bu çalışmada, florürün kontrollü salımı amacıyla, sodyum florür (NaF) baskılanmış poli(2-Hidroksietil metakrilat-N-metakr,loil-(L)-glutamik asit-Ca<sup>2+</sup>) [poli(HEMA-MAGA-Ca<sup>2+</sup>)] süpermakrogözenekli kriyojeller sentezlenmiştir. Hazırlanmış olan sodyum florür baskılanmış kriyojeller FTIR (Fourier dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi), SEM (Taramalı Elektron Mikroskop Görüntüleme) ve şişme testi ile karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Çalışmamızda farklı oranlarında kalıp molekül: monomer (NaF: MAGA-Ca<sup>2+</sup>) karışımları yapılarak sodyum florür baskılanmış kriyojeller sentezlenmiştir. Karakterizasyon çalışmaları sonucunda sodyum florür baskılanmış kriyojellerin boyutları, yapıları ve şişme oranları belirlendikten sonra farklı pH ortamlarında, farklı mg/ml oranlarında ve farklı sıcaklık ortamlarında in-vitro salım çalışmaları yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kriyojel diskler, kontrollü salınım, sodyum florür, florid salınımı

### Kaynaklar:

- [1].K. Çetin, F. Denizli, H. Yavuz, D. Türkmen, T. Qureshi, A. Denizli, Hacettepe Journal of Biology and Chemistry 47(2) (2019) 143-152.
- [2].P. Kosior, M. Dobrzyński, M. Korczyński, K. Herman, A. Czajczyńska- Waszkiewicz, M. Kowalczyk-Zajac, D. Piesiak-Pañczyszyn, K. Fita, M. Janeczek, Journal of Trace Elements in Medicine and Biology 41 (2017) 107-110.
- [3].J. Ten Cate, C. Van Loveren, Dental Clinics of North America 43(4) (1999) 713-742.
- [4].G. Ertürk, N. Bereli, P.W. Ramteke, A. Denizli, Applied biochemistry and biotechnology 173 (2014) 1250-1262.

## Yeşil Çay Ekstraksiyonunda Deneysel Tasarım Uygulaması ve Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi ile Kuersetin Tayini

Nilay Kahya

İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Maslak, İstanbul

[kahyan@itu.edu.tr](mailto:kahyan@itu.edu.tr)

Kuersetin (Quercetin), antioksidan özelliklere sahip flavonoid bileşiklerden biridir. Kuersetin çay, elma, soğan ve meyveler de dahil olmak üzere birçok gıdada bulunur [1]. Kuersetin antioksidan, antimikrobiyel, antiinflamatuvar ve antikanser etkilere sahip olması aracılığıyla insan sağlığı ile ilgili araştırmalarda incelenmektedir [2,3]. Kuersetin, insan beslenmesinde önemli olan biyoflavonoiddir ve bu flavonoidin tayini için spektrofotometrik, spektroflorometrik, kromatografik ve elektroforetik yöntemler dahil olmak üzere farklı yöntemler vardır. Yeşil çay ülkemizde ve dünyada beslenme ve diyet için tüketilen, kuersetin kaynağı bir içecektir. Bu çalışmanın amacı, poşet (sallama) çay olarak marketlerden temin edilen farklı markalara ait yeşil çay örneklerinin içereceği kuersetinin belirlenmesi için basit ve hızlı teknik olarak ters faz yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) uygulanabileceğini doğrulamaktır. Yeşil çay örneklerinin hazırlanması aşamasında ekstraksiyona etkili koşulların belirlenmesi için  $2^3$  tam faktöriyel deney tasarımı kullanılmıştır. Kuersetini yeşil çay matrisinden ayırmak için  $C_{18}$  kolonu ve hareketli faz olarak HPLC kullanımına özel saflıkta metanol tercih edildi. Yeşil çay infüzyonları doğrudan HPLC kolonuna injekte edilmiştir. Tüm deneyler boyunca izokratik elüsyon (1 mL/dk) yapıldı ve dedeksiyon dalga boyu 356 nm seçildi. Kuersetinin uygulanan metotta alıkonma süresi 2.4 dakikadır. Metot, standart kuersetin çözeltilerinin belirlenen derişim aralığında doğrusaldır ( $R^2 = 0.9998$ ) ve kuersetin analizinde yüksek geri kazanım değerleri elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, flavonoid, yeşil çay, tam faktöriyel tasarım

### Kaynaklar

[1] P. Lakhanpal, D.K. Rai. Internet Journal of Medical Update, 2017, 2(2), 22-37.

[2] A.T. Jan, M.R. Kamli, I. Murtaza, J.B. Singh, A. Ali, Q.M.R. Haq. Food Reviews International, 2010, 26(3), 302-317.

[3] M. Azeem, M. Hanif, K. Mahmood, N. Ameer, F.R.S. Chughtai, U. Abid. Polymer Bulletin, 2023, 80(1), 241-262.



## Bingöl Balında Naftalin Konsantrasyonu: Headspace-Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi (HS-GC/MS)

Ebubekir İZOL

Bee and Natural Products R&D and P&D Application and Research Center, Bingöl University, Bingöl,

[eizol@bingol.edu.tr](mailto:eizol@bingol.edu.tr)

Bal, insanlar için çok önemli bir besindir. Birçok hastalığın şifa ve tedavi kaynağı olarak tüketilmesinin yanı sıra, yanlış arıcılık uygulamaları veya çevresel nedenlerden dolayı kalıntı bırakan kimyasallarla kirlenmektedir. Naftalin, peteklerin güvelenmesini önlemek için kullanılan polisiklik aromatik bir hidrokarbondur. Birçok zararlı etkisinin yanı sıra kanserojen etkisi de bilinmektedir. Bu nedenle dünya genelinde birçok ülkede balda en fazla 10 µg/kg konsantrasyonda naftalin bulunmasına izin verilmekte ve arıcılar tarafından kullanımı yasaklanmaktadır [1]. Günümüzde Headspace-Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi tekniği, naftalin gibi bileşenleri çok düşük konsantrasyon limitlerinde bile tespit edebilen en hassas ve güvenilir analiz yöntemidir. [2]. Bu çalışmada, Türkiye'de arıcılık faaliyetlerinin önemli olduğu Bingöl ve ilçelerinden elde edilen sekiz farklı bal örneğinin naftalin konsantrasyonları yeni geliştirilen bir yöntemle belirlenmiştir. Bu yöntemin en özgün özelliği, analiz öncesinde herhangi bir ekstraksiyon veya numune hazırlığı gerektirmemesidir. Sekiz bal örneğinde naftalin tespit edilmemiştir. Bu durum, Bingöl'deki arıcıların naftalin kullanmadığını ve çevresel faktörlerin balı naftalin ile kirlenmediğini göstermektedir [3]. Balda naftalin konsantrasyonunun tespit edilmemesi tüketiciler için balın naftalin kalıntısı bakımından sağlıklı olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bal, Naftalin, HS-GC/MS, Headspace-Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi

\*Bingöl Üniversitesi Arı ve Doğal Ürünler Ar-Ge ve Ür-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğüne teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- [1] E. İzol. Bazı Arı Ürünlerinin (Bal, Polen, Propolis, Arı Sütü ve Arı Ekmeği) LC-MS/MS ile Sekonder Metabolitlerinin ve Biyolojik Aktivitelerinin Belirlenmesi. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, 2023.
- [2] E. İzol. Naphthalene Analysis in Honey by Gas Chromatography Technology, In Methods of Biochemical Analysis of Bee Products, ed. İzol E., Turhan M., Nobel Medical Publishing, 2024, 1-12.
- [3] E. İzol. KSU Journal of Agriculture and Nature, 2024, 27(5), 1061-1070.

## HPLC yöntemi ile kenevir (*Cannabis sativa* L.) ve haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkilerinin fenolik bileşik içeriklerinin belirlenmesi

<sup>1</sup>Vefa Vefaoğlu, <sup>1</sup>Yeliz Şahin, <sup>2</sup>Ercan Bursal

<sup>1</sup>Kimya ABD, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, Türkiye

<sup>2</sup>Hemşirelik Bölümü, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, Türkiye

[e.bursal@alparslan.edu.tr](mailto:e.bursal@alparslan.edu.tr)

Bu çalışmada kenevir (*Cannabis sativa* L.) ve haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkilerinin kök, gövde, yaprak vb. kısımlarının kimyasal içerikleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ile belirlenmiştir. Bu kapsamda bitki ekstrelerindeki fenolik ve organik bileşik içeriklerinin tespiti gerçekleştirilmiştir. Bitki ekstrelerinin içerik analizleri bu çalışmada kullanılan HPLC cihazı metodunda kayıtlı olan 17 çeşit standart bileşik kromatogramları ile mukayese edilerek kantitatif olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada HPLC cihazındaki askorbik asit, gallik asit, mirisetin, absisik asit, kuersetin, apigenin, kaempferol, kurkumin, katekol, vanillin, kafeik asit, sinamik asit, rosmarinik asit ve salisilik asit gibi standartlar kullanıldı ve bitki içerikleri ile karşılaştırıldı.

HPLC analiz sonuçlarına göre kenevir (*Cannabis sativa* L.) bitkisinin tüm kısımlarını içeren ekstresinde kantitatif olarak en fazla miktarda bulunan majör organik bileşik kurkumin (48.1 µg/mL), yaprak kısmı ekstresinde absisik asit (8.30 µg/mL) ve kök kısmı ekstresinde ise askorbik asit (68.07 µg/mL) olarak bulunmuştur [1].

Diğer taraftan haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisinin kök, sap, yaprak ve kapsül kısımlarının hepsinde de kantitatif olarak tespit edilen en fazla miktarda bulunan majör organik bileşik absisik asit olduğu HPLC analizleri sonucunda belirlenmiştir. Bunun yanında en fazla bulunan ikinci bileşik kapsül kısmı hariç üç kısımda da mirisetin, kapsül kısmında ise kaempferol olarak tespit edilmiştir [2].

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan aktivite, *Cannabis sativa*, Fenolik bileşik, Haşhaş, HPLC, Kenevir, *Papaver somniferum*

\*Bu çalışmalara BAP-22-SBF-4902-01 ve BAP-22-SYO-4902-01 nolu projelere finansal destek sağlayan Muş Alparslan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon birimine teşekkürlerimizi sunarız.

### Kaynaklar

- [1] V. Vefaoğlu. Kenevir (*Cannabis sativa* L.) bitkisinin kimyasal bileşik içeriğinin, antioksidan aktivitesinin ve asetilkolin esteraz enzimi inhibisyonunun belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2024
- [2] Y. Şahin. Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) bitkisinin kimyasal içerik, antioksidan aktivite ve asetilkolinesteraz enzim inhibisyonu özelliklerinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Muş Alparslan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2023.

## Piridazinon Türevlerinin Diyabetle İlişkili Enzim Olan Aldoz Redüktaz Aktivitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

<sup>1</sup> Yeliz DEMİR, <sup>2</sup> Cüneyt TÜRKES, <sup>3</sup> İlhami GÜLÇİN, <sup>4</sup> Şükrü BEYDEMİR

<sup>1</sup> Ardahan Üniversitesi, Nihat Delibalta Göle Meslek Yüksekokulu, Eczane Hizmetleri Programı

<sup>2</sup> Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Bölümü

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü

<sup>4</sup> Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Bölümü

[yelizdemir@ardahan.edu.tr](mailto:yelizdemir@ardahan.edu.tr)

Diabetes mellitus dünya çapında yarım milyardan fazla insanı etkileyen kronik rahatsızlıklar arasındadır. Diyabetin artan prevalansı büyük endişe konusu olmaktadır. Hem tip I hem de II diyabette hiperglisemik durum, uzun dönem komplikasyonları ile böbrek, kalp, sinir ve göz gibi hayati organların işlevsizliği ile ilişkilidir [1]. Aldoz redüktaz (AR), poliol yolunun ilk monomerik oksidoredüktaz enzimidir ve NADPH varlığında fazla glikozu sorbitol'e dönüştürür. Sorbitolün hücre zarından zayıf nüfuz etmesi nedeniyle birikmesi, ozmotik ve oksidatif strese neden olur; buda, nefropati, katarakt oluşumu, nöropati, retinopati gibi diyabetik komplikasyonlarının oluşmasına yol açar [2,3]. Yapılan bu çalışmada AR enzimi koyun karaciğerinden kromotografik yöntemler kullanılarak saflaştırıldı ve pirimidazon türevlerinin AR enzimi üzerine inhibisyon etkisi incelendi. AR enzimi 0,14 EU/mg protein spesifik aktivite ve %2,15 verimle, yaklaşık 15,50 kat saflaştırıldı. Enzimin saflığını kontrol etmek ve saflaştırılmış enzimin moleküler kütesini belirlemek için sodyum dodesil sülfat poliakrilamid jel elektroforezi (SDS-PAGE) yapıldı ve tek bant gözlemlendi. AR enziminin moleküler kütesi 38,43 kDa olarak belirlendi. İnhibisyon gösteren bileşikler için  $K_i$  sabitleri hesaplandı ve Lineweaver-Burk eğrisi yardımıyla inhibisyon tipleri belirlendi.  $K_i$  değerleri  $0,28 \pm 0,06 \mu\text{M}$ - $3,77 \pm 0,54 \mu\text{M}$  arasında etki gösterdi. Çalışma sonucunda AR enzimi üzerine en iyi inhibisyonu 4,5-Dikloro-2-(3,5-diklorofenil)-3(2H)-piridazon bileşiği sergiledi.

**Anahtar Kelimeler:** Aldoz redüktaz, Enzim inhibisyonu, Enzim saflaştırılması, Piridazon türevleri,

\* Bu çalışma Ardahan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Destek Numarası: 2019-008).

### Kaynaklar

- [1] Y. Sun, Q. Tao, X. Wu, L. Zhang, Q. Liu, L. Wang. *Frontiers in endocrinology*, 2021, 12, 756581.  
 [2] Y. Demir, M. S. Özasan, H. E. Duran, Ö. İ. Küfrevioğlu, Ş. Beydemir. *Environmental toxicology and pharmacology*, 2019, 70, 103195.  
 [3] M. D. Altıntop, Y. Demir, C. Türkeş, R. B. Öztürk, Z. Cantürk, Ş. Beydemir, A. Özdemir. *Archiv der Pharmazie*, 2023, 356(4), e2200570.

## Grafen Oksit-Selüloz Temelli Kompozit Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Eksozom İzolasyonunda Kullanımı

Özge ALTINTAŞ<sup>1</sup>, Eylül Gülşen YILMAZ<sup>2,3</sup>, Garbis Atam AKÇEOĞLU<sup>2</sup>, Fatma YILMAZ<sup>4</sup>  
Adil DENİZLİ<sup>1</sup>, Fatih İNCİ<sup>2,3</sup>, Yeşeren SAYLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Bilkent Üniversitesi, UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Bilkent Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Enstitüsü, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup>Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Bolu,  
Türkiye

[ozgealtintas@hacettepe.edu.tr](mailto:ozgealtintas@hacettepe.edu.tr)

Kriyojeller, uygun öncüllere ait çözeltilerin ya da kolloidal dağılımların kriyojenik işlemleri ile oluşturulan jel matrislerdir [1]. Süper makrogözenekli kriyojellerde kısmen donmuş ortamdaki buz kristalleri gözenek oluşturucu olarak rol alır [2-3]. Eksozomlar kanser hücreleri arasındaki bilgi alış-verişini sürekli yapan veziküllerdir. Fakat izolasyonları ve tespitlerinde kullanımı-kolay, güvenilir ve tekrarlanabilir platformların eksikliği halen günümüz problemlerinde en baştaadır [4]. Bu çalışmada, kanser mikroçevresini taklit eden mikroakışkan çiplerden toplanan eksozomlar, grafen oksit-selüloz temelli kompozit kriyojellere baskılanarak yüksek seçicilikte ve verimde izole edilmesi amaçlanmaktadır. Mikroakışkan çiplerde, akış etkisi altında hücre kültürü yapılmış ve kültürlenme işleminde hücrelerin akış-dinamik ortamı taklit edilmiştir. Elde edilen hücrelerin eksozomları nanopartikül takip analizi ve taramalı elektron mikroskobu ile biyolojik, morfolojik ve sayısal olarak karakterize edilmiştir. Karakterize edilen eksozomlar grafen oksit-selüloz temelli kompozit kriyojellere baskılanarak seçici eksozom izolasyonu için literatürde henüz yer almayan yeni bir polimerik malzeme hazırlanmıştır. Grafen oksit-selüloz temelli eksozom baskılanmış kompozit kriyojeller taramalı elektron mikroskobu, zayıflatılmış toplam yansıma-Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi, termogravimetrik analiz, X-ışını fotoelektron spektroskopisi ve şişme testi gibi farklı yöntemler ile fiziksel ve kimyasal olarak karakterize edilmiştir. Kompozit kriyojellerin sulu çözeltiden eksozom izolasyon koşullarını optimize etmek için pH, derişim, iyonik şiddet, sıcaklık, dönme hızı ve seçicilik etkileri araştırılmıştır. Adsorpsiyon deneylerinin validasyonu HPLC ile gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Eksozom, grafen oksit-selüloz, kriyojel, moleküler baskılama.

\* Bu çalışma TÜBİTAK BİDEB-2247 D Programı 121C226 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar:

- [1] N. Bereli, Y. Saylan, L. Uzun, R. Say, A. Denizli. Separation and Purification Technology, 2011, 82, 28-35.
- [2] Y. Saylan, N. Bereli, L. Uzun, A. Denizli. Separation Science and Technology, 2014, 49(10), 1555-1565.
- [3] G. Öztürk, Y. Saylan, A. Denizli. Separation and Purification Technology, 2021, 254, 117622.
- [4] F. İnci. Langmuir, 38(5), 2022, 1897-1909.

## ***Olea europaea* L. Çekirdek, Yaprak, Salamura Meyve ve Ham Meyve Kısımlarında Oleuropein İçeriğinin HPLC ile Karşılaştırmalı Analizi**

<sup>1</sup> Fatih TOZOĞLU, <sup>2</sup> Sevinç KARAÇAM KOŞ, <sup>3</sup> Rafiq GURBANOV, <sup>4</sup> Salih TUNCAY

<sup>1</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi (BARUM), Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü

<sup>2</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi (BARUM)

<sup>3</sup> Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarı Uygulama ve Araştırma Merkezi (BARUM), Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik

<sup>4</sup> Üsküdar Üniversitesi SHMYO Gıda Teknolojisi

[fatih.tozoglu@bilecik.edu.tr](mailto:fatih.tozoglu@bilecik.edu.tr)

Oleuropein, zeytin (*Olea europaea* L.) ve türevleri içerisinde bulunan ve çeşitli biyoaktif özellikler gösteren önemli bir fenolik bileşendir[1]. Bu çalışma, zeytinin çekirdek, yaprak, salamura meyve ve ham meyve gibi farklı anatomik kısımlarındaki oleuropein miktarlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi (HPLC) metodu, bileşen analizinde yüksek çözünürlük ve duyarlılık sağlaması sebebiyle tercih edilmiştir[2].

Araştırma sonuçları, zeytinin işlenmiş ve işlenmemiş kısımlarında oleuropein seviyelerinin belirgin şekilde değiştiğini ortaya koymuştur. Bu değişim oleuropein konsantrasyonunun yüzdesi olarak zeytin yaprağında %35,26 ham zeytinin meyvesinde %34,92 zeytin çekirdeğinde %29,82 tuzla salamura yapılan zeytin meyvesinde ise %26,51 şeklindedir. Ayrıca aynı tür zeytinin endüstriyel olarak üretilmiş siyah salmura örneklerinde meyve kısmında %12,31 ve çekirdek kısmında %5,55 oranında oleuropein konsantrasyonu tespit edilmiştir. Bu farklılıklar, zeytin bileşenlerinin işlenme yöntemlerinin yanı sıra, endüstriyel uygulamalar ve ürün geliştirme süreçleri üzerinde de etkili olabilir[3]. Ayrıca, elde edilen veriler, zeytin bazlı ürünlerin geliştirilmesinde ve sağlıkla ilişkili potansiyellerinin optimize edilmesinde stratejik bir önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Oleuropein, fenolik bileşik, *Olea europaea*.

### **Kaynaklar**

[1] Ö. F. Gamli. Italian Journal of Food Science, 2016, 28(2).

[2] G. Mradu, S. Saumyakanti, M. Sohini, M. Arup. International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research, 2012, 4(3), 162-167.

[3] E. Susamcı, S. Ötleş, Ş. Irmak. Zeytin Bilimi, 2011, 2(2), 65-74.

## Karadutun (*Morus nigra* L.) Liyofilize Su Ekstresinin Karbonik Anhidraz İzoenzimlerinin Aktiviteleri Üzerine İnhibisyon Etkisinin Belirlenmesi

<sup>1</sup>Eda Mehtap ÖZDEN

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, FenFakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum/Türkiye

[edamehtap3@gmail.com](mailto:edamehtap3@gmail.com)

Karbonik anhidrazlar (E.C. 4.2.1.1., CA), bünyesinde  $Zn^{2+}$  bulunduran metaloenzim ailesinin bir üyesidir. [1]. Karbondioksit ( $CO_2$ ) ve suyun ( $H_2O$ ) bir proton ( $H^+$ ) ve bikarbonata ( $HCO_3^-$ ) geri dönüşümlü hidrasyonunu katalizler. CA enziminin on altı izoenzimi bulunmaktadır. CA I ve II en önemli izomerleri olarak kabul edilmektedir. CA I kırmızı kan hücrelerinde, oksijen ve karbon dioksit taşınımına yardımcı olur. CA II böbreklerde, bikarbonat ve protonların geri emilimini düzenleyerek idrarın pH'sını kontrol eder. Mide mukozasında, mide asidinin üretimini düzenleyerek mide pH'sını kontrol etmektedir [2]. CA inhibitörlerinin; son yıllarda antikanser, anti-mikrobiyal ve anti-obezite ilaç potansiyeline sahip olma ihtimalleri yapılan çalışmalar ile gösterilmiştir [1]. Klinik olarak kullanılan karbonik anhidraz inhibitörleri, glokom, epilepsi ve obezite gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılan potansiyel terapötik ilaçlardır. Çalışmamızda insan eritrosit hücrelerinden hCA I ve II izoenzimleri izole edildi. Saflaştırma, Sepharose-4B-L-Tirozin-sülfanilamid afinite kolon kromatografisi kullanılarak gerçekleştirildi. Saflaştırılan hCA I ve II enzimlerinin saflığını belirlemek için Laemmli prosedürüne göre SDS-PAGE yöntemi kullanıldı [3]. Erzurum'da yetiştirilen karadut (*Morus nigra* L.) su ekstresinin hCA I ve II aktiviteleri üzerine inhibisyon etkisi sırasıyla  $IC_{50}$ :231.00  $\mu g/mL$  ve  $IC_{50}$ : 346.50  $\mu g/mL$  olarak belirlendi. Bu bitkinin önemli miktarlarda biyoaktif maddeler barındırdığı ve antiaterojenik, antimikrobiyal, antidiyabetik, antiobezite ve antienflamatuar, gibi farklı pek çok biyolojik aktiviteler sergilediği bilimsel çalışmalarla da belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik anhidraz, Karadut, *Morus nigra*, Enzim İnhibisyonu, Kromatografi

### Kaynaklar

- [1] S. Bibi, T. Javed, F. Alam, A. Ali, S. Ali, M. Ullah, H Asad, Bin, M. Hassham, F. Hasan, S. Muhammad. Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 2019, 709-720
- [2] Ş. Beydemir, İ. Gülçin. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 2004, 193-197.
- [3] D. K. Laemmli. Nature, 1970, 680–683.

## Pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) Bitkisinin Farklı Ekstrelerinin Yağ Asidi İçeriği ile Karbonik Anhidraz Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Belirlenmesi

<sup>1</sup> Nezaket DİNÇ, <sup>1,2</sup> Rüya SAĞLAMTAŞ

<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu, Tıbbi Laboratuvar Bölümü, Ağrı

<sup>2</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, Ağrı

[rsaglamtas@agri.edu.tr](mailto:rsaglamtas@agri.edu.tr)

Pitaya veya pitahaya olarak da bilinen ejder meyvesi (*Hylocereus* spp.), Cactaceae familyasına ait tropikal ve subtropikal bir bitkidir. Pitaya genel olarak et ve kabuk görünümüne göre kırmızı et/kırmızı kabuk, beyaz et/kırmızı kabuk ve beyaz et/sarı kabuklu pitaya olarak sınıflandırılabilir [1,2]. Bu çalışmada *H. polyrhizus*'un iç kısmından maserasyon yöntemi kullanılarak su, metanol, etanol ve n-hegzan ekstraktları hazırlandı. Ekstraktların insan karbonik anhidraz I (hCA I) ve II (hCA II) üzerindeki *in vitro* aktiviteleri araştırıldı. Çalışmalar üç tekrarlı olarak gerçekleştirildi. IC<sub>50</sub> değerleri ve standart sapmaları hesaplandı. Elde edilen sonuçlara göre Pitaya ekstraktlarının IC<sub>50</sub> değerleri hCA I için 139,34±0,26 µg/mL ile 490,35±0,81 µg/mL arasında, hCA II için ise 86,27±0,11 µg/mL ile 321,85±0,68 µg/mL arasında hesaplandı. Su ekstraktlarının her iki enzim içinde en düşük inhibisyon etkiyi gösterdiği tespit edildi. Ayrıca yapılan bu çalışmada n-hegzan ekstraktından yağ asidi profili GC-MC/MC ile belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Pitaya, GC-MC/MC, Karbonik Anhidraz.

\* Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projelerini Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

[1] Q. Hua, C. Chen, N.T. Zur, H. Wang, J. Wu, J. Chen, Y. Qin. Plant Physiology and Biochemistry, 2018,126,117-125.

[2] N.M. Zain, M.A. Nazeri, N.A. Azman. Jurnal Teknologi, 2019, 81(2), 11-19.

## Aril Sübstitüe Yeni Sülfonamidlerin İlk Sentezleri ve hCA I ve hCA II İzoenzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Neslihan AYDEMİR, <sup>2</sup>Zeynep SİNİN, <sup>3</sup>Akın AKINCIOĞLU, <sup>2</sup>Süleyman GÖKSU,  
<sup>4</sup>Hülya AKINCIOĞLU

<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

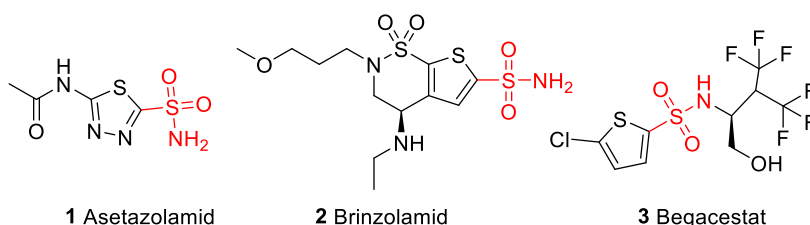
<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>3</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 04100-Ağrı

<sup>4</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

[aydemir52@gmail.com](mailto:aydemir52@gmail.com)

Sülfonamidler,  $\text{NH}_2\text{SO}_2\text{R}$  genel formülüyle tanımlanan ve antibakteriyel ilaç etkin maddesi olarak yaygın bir kullanım alanına sahip olan kimyasal bileşiklerdir. Farmasötik kimyada geniş bir çalışma alanına sahip olan bu bileşikler, 30'dan fazla ilaç etken maddesinin temelini oluşturmaktadır. Bunlardan Asetazolamid (1), ticari adıyla Diamox olarak bilinir ve karbonik anhidraz enziminin inhibitörüdür. Bu ilaç, glokom, epilepsi ve intrakranyal hipertansiyon gibi hastalıkların tedavisinde kullanılır. Bir sülfonamid türevi olan ve Azopt ticari adı altında satılan Brinzolamid (2), güçlü bir karbonik anhidraz inhibitörü olarak glokom tedavisinde kullanılan bir ilaçtır [4]. Begacestat (3) ilaç adayı bir bileşik olup, gama sekretaz inhibitörü olduğu rapor edilmiştir ve Alzheimer hastalığının tedavisinde kullanılabileceği düşünülmektedir [5].



Bu çalışmada sülfonamid türevlerinin geniş biyolojik aktiviteleri dikkate alınarak, yeni bir seri sülfonamid türevinin sentezi gerçekleştirildi. Sülfonamid türevlerinin sentezi 2,3-dimetoksi toluenden çıkılarak açık uçlu sülfonamid, *N*-alkil sübstitüe sülfonamid türevleri ve asimetrik *N*-amino asit metil ester sübstitüe sülfonamid türevleri olmak üzere 11 yeni sülfonamid türevi etkili yöntemlerle sentezlendi. Ayrıca sentezi gerçekleştirilen sülfonamid türevlerinin hCA I ve II izoenzimleri üzerine inhibisyon özellikleri incelendi.

**Anahtar Kelimeler:** Sülfonamid, hCA I, hCA II, İnhibitör

**Teşekkür:** Bu çalışmanın yapılmasına verdiği desteklerden dolayı Atatürk Üniversitesine ve Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesine teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- [1] Malagola R., Arrico L., Giannotti R., Pattavina L. Drug Design, Development and Therapy 2013, 7:33-36.  
[2] Barlier, A., Jaquet, P. Eur J Endocrinol. 2006, 154, 187-195.  
[3] Mayer, S. C.; Kreft, A. F.; Harrison, B.; et al. J. Med. Chem. 2008, 51, 7348-7351.



## Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri

<sup>1</sup>Buse KÖSE, <sup>2</sup>Büşra TİRYAKİ, <sup>1</sup>Elif YILDIZ GÜL, <sup>3</sup>Elif OKUTAN, <sup>2</sup>Nuri ÖZTÜRK,  
<sup>1</sup>Esra TANRIVERDİ EÇİK

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, ERZURUM

<sup>2</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,  
KOCAELİ

<sup>2</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, KOCAELİ

[busemhn61@hotmail.com](mailto:busemhn61@hotmail.com)

Günümüzde birçok sağlık sorununa yönelik ilaç geliştirmede, doğal olarak bulunan küçük moleküller ya da in siliko yaklaşımlar kullanılabilir de kimyasal sentez yöntemi ile sentetik ilaç geliştirme ilaç keşfinin merkezinde yer almaktadır. Bu çalışmada, kimyasal olarak kararlı ve taşıyıcı/ yönlendirici bir yapıya sahip olmasının yanında, antikanser aktivitesi de bilinen siklotrifosfazen halkası ana iskelet olarak seçildi [1]. Ana çekirdek trietilenglikol zincirleri ile fonksiyonlandırılarak hidrofilik karaktere sahip başlangıç bileşiği hazırlandı. Gerek farmasötik özellikleri gerekse yolakları hedefleme potansiyellerinden dolayı morfolin, tiyomorfolin ve triazol türevleri ana iskelete substitüe edilecek yan birimler olarak belirlendi [2]. Hedef moleküler nükleofilik yerdeğiştirme ve click reaksiyonları kullanılarak sentezlendi ve kimyasal yapıları spektroskopik yöntemlerle (kütle, <sup>31</sup>P, <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C NMR) karakterize edildi. Bileşiklerin hücrel sağkalım analizleri farklı biyolojik metotlar (hücrel toksisite değerleri, popülasyon katlanma tayin deneyleri, koloni oluşturma formasyonları) kullanılarak belirlendi. Akabinde, bileşiklerin hücrel farklılaşmaya etkileri immün işaretleme tekniği ile, hücrel döngü analizleri ise akış sitometrisi tekniği ile incelendi. Son olarak sentezlenen bileşiklerin sirkadiyen ritim üzerine etkileri çalışıldı. Sistematik olarak gerçekleştirilen biyolojik aktivite çalışmaları sonunda, siklotrifosfazen temelli bu bileşikler güvenli ilaç aday bileşik sınıfı olarak sunuldu.

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Siklotrifosfazen, Morfolin, Biyolojik Etki

**Teşekkür:** Bu çalışma TÜBİTAK 121Z228 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

[1] L. Wang, Y. X. Yang, X. Shi, S. Mignani, A. M. Caminade, J. P. Majoral. Journal of Materials Chemistry B., 2018, 6, 884-895.

[2] A. P. Kourounakis, D. Xanthopoulos, A. Tzara. Medicinal Research Reviews., 2020, 40, 709-752.

## Ceviz Kabuğu Atıkları ile *Caldibacillus thermoamylovorans*'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi

<sup>1</sup> Sefa Nur AKKAYA, <sup>1</sup> Ahmet ADIGÜZEL

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum

[sefanurakkaya1341@gmail.com](mailto:sefanurakkaya1341@gmail.com)

Gümüş nanopartiküllerin (Ag NP'ler) bakteri ve bitki özütü kullanılarak çevre dostu yeşil bir sentez yöntemiyle hazırlanması, ekolojik açıdan umut verici bir yaklaşımı temsil etmektedir [1]. Ag NP'lerin yeşil sentez yöntemiyle üretilerek antikanser ve antibakteriyel özellik sergilediği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir [3-4]. Metal nanopartiküller arasında gümüş nanopartikülün lignin peroksidaz (LiP) enzimi yoluyla biyosentezi çeşitli çalışmalarla desteklenmekte ve gümüş nanoparçacığının çeşitli *Bacillus* cinsi bakteriler tarafından biyolojik sentezini gösteren farklı çalışmalar bulunmaktadır [2]. Gümüş nanopartiküllerin sentezi için yapılan araştırmalarda termofilik bir bakteri olan *Caldibacillus thermoamylovorans* (*C. thermoamylovorans*) bakterisinin ve lignin peroksidaz enzim üretimi için de atık ceviz kabuğunun daha önce kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu bilgi ışığında yapılan bu çalışmada *C. thermoamylovorans* bakterisi kullanılarak atık ceviz kabuğundan lignin peroksidaz enzim üretimi gerçekleştirildi ve gümüş nanopartiküllerin sentezi yapıldı. Sentezlenen Ag NP'ler UV-Vis spektroskopisi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), X-ışını kırınımı (XRD) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) dahil olmak üzere bir dizi analitik teknikler kullanılarak karakterize edildi ve bu teknikler sonucunda nanopartiküllerin başarılı bir şekilde üretildiği kanıtlandı. Son olarak da sentezlenen Ag NP'lerin antibakteriyel etkinliğine bakıldı ve en iyi sonucun *Bacillus cereus*'da (15 mm) olduğu gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Caldibacillus thermoamylovorans*, Lignin Peroksidaz Enzimi, Ceviz Kabuğu, Gümüş Nanopartikül

### Kaynaklar

[1] N. M. Alabdallah, M. M. Hasan. Saudi Journal of Biological Sciences, 2021, 28(10), 5631-5639.

## Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerinin Araştırılması

<sup>1</sup> Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR, <sup>1</sup> Ahmet ADIGÜZEL

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, Erzurum, Türkiye

[Almansourammar@yahoo.com](mailto:Almansourammar@yahoo.com)

Biyojenik aminler (BA), esas olarak amino asitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit-ketonların aminasyon ve transaminasyon süreçleri yoluyla üretilen bazik azotlu bileşiklerdir. Bu aminlere örnek olarak histamin, kadaverin, tiramin ve putrasin verilebilir [1]. BA üretimi, maya, gram-negatif ve gram-pozitif bakteriler tarafından gerçekleştirilir. Özellikle gram-pozitif bakteriler ve laktik asit bakteri (LAB), BA üretiminden sorumludur [2]. LAB, BA'ların üretilmesinin yanında bu bakterilerin büyümesini engelleyen organik asitler ve bakteriyosinler gibi antimikrobiyal bileşikler sentezleyerek BA'lerin degrede edilmesinden de sorumludur [3]. Özellikle detoksifikasyon sistemleri daha az etkin olan bireylerin yüksek düzeyde BA içeren gıdaların tüketmesi, toksikolojik sonuçlara yol açabilmektedir [4]. Bu bilgi ışığında yapılan çalışmada ev tipi peynir örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin, dört BA olan histamin, kadaverin, tiramin ve putrasinin degradasyon analizi yapıldı. Yapılan moleküler analiz sonucunda seçilen laktik asit bakterilerinin kadaverin ve tiramini ürettiği, histamin ve putresini üretmediği bulundu. Son olarak LC-MS analiz sonucunda da BA üretmeyen laktik asit bakterilerinin, BA'ları degrede ettikleri bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Biyojen Amin, Laktik Asit Bakterileri, Bakteriyosin, LC-MS

### Kaynaklar

- [1] R. Maijala, E. Nurmi, A. Fischer. Meat Science, 1995, 39(1), 9-22.
- [2] D. M. Linares, M. Martín, V. Ladero, M. A. Alvarez, M. Fernandez. Critical reviews in food science and nutrition, 2011, 51(7), 691-703.
- [3] M. S. Santos. International journal of food microbiology, 1996, 29(2-3), 213-231.
- [4] G. Spano, P. Russo, A. Lonvaud-Funel, P. Lucas, H. Alexandre, C. Grandvalet, J. S. Lolkema. European journal of clinical nutrition, 2010, 64(3), S95-S100.

## Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu

<sup>1</sup> Bircan SUS, <sup>2</sup> Mustafa Özkan BALTACI

[bircansuss00@gmail.com](mailto:bircansuss00@gmail.com)

Lignin, bitkilere sertlik veren ve büyük biyokütleyle sahip bir glikoproteindir (1). Lignin maddesi, bazı bakteri ve mantar türleri tarafından enzimatik olarak parçalanabilmektedir. Lignini parçalayabilen ana mikrobiyal enzimler arasında lignin peroksidaz (LiP) enzimi bulunmaktadır (2). Yapılan çalışmalarda termofilik bir bakteri olan *Anoxybacillus rupiensis*, lignin peroksidaz enziminin üretimi için potansiyel bir aday olarak tanımlanmıştır (3). Erzurum Pasinler kaplıcasından alınan su örneklerinden izolatlar elde edilmiştir. İzolatlar arasından BS1suşu, guaiacollü besi yerinde en iyi LiP aktivitesi göstermiştir. Moleküler yöntemlerle tanımlanmış ve *Anoxybacillus rupiensis* ile %99,8 benzerlik göstermiştir. *A. rupiensis* BS1 suşunun LiP aktivitesini arttırmak için substrat olarak atık bir madde olan yer fıstığı kabuğu kullanılmış ve optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Optimizasyon çalışmalarından sonar en iyi aktiviteyi 40 gL<sup>-1</sup> kabuk miktarı, 96 saat, 150 rpm, 60°C ve pH8.5 ortam şartlarında göstermiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma da substrat olarak atıklarının kullanılması, tarımsal yan ürünlere değer katarak döngüsel ve sürdürülebilir bir ekonominin gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Anoxybacillus rupiensis* BS1, lignin peroksidaz enzimi

### Kaynaklar

- [1] Aysu, T. (2014). Yaban çasıırı bitkisi (*Ferula orientalis* L.) saplarının sıvılaştırılması, pirolizi ve optimum şartlarda elde edilen sıvı ürünlerin karakterizasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Doktora Tezi.
- [2] Benslama, O., Mansouri, N., & Arhab, R. (2022) Materials Today: Proceedings, 53, 1-5.
- [3] Filippidou S, Jaussi M, Junier T, et al. (2016) Int J Syst Evol Micr 66:2944- 449 2951

## Laktik Asit Bakterilerine Genel Bir Bakış

<sup>1</sup>Şeymanur GÜVEN,<sup>2</sup> Ahmet ADIGÜZEL

[symnrgvn.98@gmail.com](mailto:symnrgvn.98@gmail.com)

Gram pozitif, çubuk ve koklardan meydana gelen, spor oluşturmeyen, katalaz negatif Firmicutes filumuna ait farklı bakteri suşları içeren Laktik asit bakterileri (LAB), sitokrom ve elektron taşıma sistemi içermemektedirler ve bu nedenle enerji eldesini substrat düzeyinde fosforilasyon ile gerçekleştirirler [1]. Bu bakteri grubu çok farklı habitat alanlarında yaşayabiliyor. Örneğin; sindirim sistemi, ağız boşluğu, süt ve süt ürünleri, işlenmiş gıdalar ve sebzeler [2]. Toplanan süt örneklerinden elde edilen izolatlarla probiyotik ve gıda güvenliği adı altında bazı önemli parametreler uygulanarak gıda endüstrisi için uygulanabilir doğal bir probiyotik elde etmek ilk hedefimizdir Bir türün probiyotik olarak değerlendirilebilmesi için hem gastrointestinal sistem koşullarına dirençli, antibakteriyel aktiviteye sahip ve hemolitik aktivite açısından olarak gama hemoliz olmalıdır. Yapılan çalışmalarda elde ettiğimiz SG2 ve SG4 izolatları pepsin, pankreatin ve safra ile oluşturulmuş besin ortamlarda istenilen düzeyde dirence sahiptir. İzolatların hemolitik aktivite açısından gama hemoliz olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak halk sağlığı açısından risk teşkil eden patojenlere karşı uygulanan antibakteriyel aktivite sonucunda dikkate değer zon çapları elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Laktik Asit Bakterileri, Gıda Güvenliği, Probiyotik

\* FYL-2024-13369 no'lu projeyi destekleyen BAP kurumuna teşekkür ederim.

### Kaynaklar

[1] Dinçer, E., Kıvanç, M., & Karaca, H. (2010). *Gıda*, 35(1), 1-8.

[2] Chen, Q., Wang, H., Wang, G., Zhao, J., Chen, H., Lu, X. ve Chen, W. (2022). *Besinler*, 14 (21), 4466

## ***Paenibacillus jamilae* BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması**

<sup>1</sup> Behiye TAŞER, <sup>2</sup> Hakan ÖZKAN

<sup>1</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

[btaser@agri.edu.tr](mailto:btaser@agri.edu.tr)

Gıda, deterjan, içecek gibi birçok endüstriyel alanda kullanılan amilazın yüksek verimi ve hızlı üretimi için yeni bakteriyel kaynak oluşturması amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda *Paenibacillus jamilae* BAT-1 bakterisi M9 Nişasta agar besiyerine ekildi [1] ve amilaz pozitif olduğu tespit edildi. Amilaz salınımı için indükleyici besiyeri olarak çözünür nişasta içeren sıvı besiyerine bakterinin ön kültürü inoküle edildi ve 30°C'de 24 saat çalkalayıcıda inkübe edildi. İnkübasyon sonrası santrifüj ile hücreler uzaklaştırıldı, süpernatant ise ham enzim kaynağı olarak kullanıldı. 3,5-dinitrosalisilik asit (DNS) metodu ve maltoz standart eğrisi kullanılarak enzim kaynağındaki amilaz aktivitesi hesaplandı [2]. Enzim kaynağından amilazın saflaştırılması için %2'lik çözünmez nişasta eklenerek 1 saat buz üzerinde karıştırıldı. Santrifüj edilerek süpernatant aktivite ölçümü için ayrıldı. Pellet üzerine 50 mM Fosfat tamponu (pH:7) eklenerek yıkama yapıldı. 40°C'ye ısıtılmış fosfat tamponunda %1'lik dekstrin çözeltisi hazırlandı ve pellet üzerine eklendi. 40°C'de 30 dk karıştırılarak nişastaya tutunmuş olan enzimin elüsyonu yapıldı. Elüsyon sonrası santrifüj edilerek süpernatantın bir kısmı aktivite ölçümü için ayrılırken geriye kalanı -20°C'de kullanılmaya kadar saklandı [3]. Bakterinin kültür sıvısındaki amilaz aktivitesi 97,4 EÜ/ml, saflaştırma işleminde 1.santrifüj basamağı sonrası nişastaya tutunmayan enzimin aktivitesi 53,2 EÜ/ml, dekstrin ile elüsyon sonrası elde edilen amilazın aktivitesi ise 85,7 EÜ/ml olarak belirlendi. Aktivite birimleri üzerinden % tutunma oranı %83,1 olarak hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler:** *Paenibacillus jamilae*, Amilaz, Nişasta Afinite

### **Kaynaklar**

- [1] I. Shibuya, Y. Iimura, T. Ishikawa, K. Ouchi, T. Yamamoto, M. Morikawa, T. Nishiya. *Agricultural and Biological Chemistry*, 1986, 50(4), 875–882.
- [2] G.L. Miller. *Analytical chemistry*, 1959, 31(3), 426–428.
- [3] M.F. Najafi, A. Kembhavi. *Enzyme. Microb. Tech.*, 2005, 36: 535-539.

## Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup>İbrahim Çelik, <sup>2</sup>Akın Akıncıoğlu, <sup>2</sup>Rüya Kaya, <sup>3</sup>Hülya Akıncıoğlu, <sup>1</sup>Süleyman Göksu

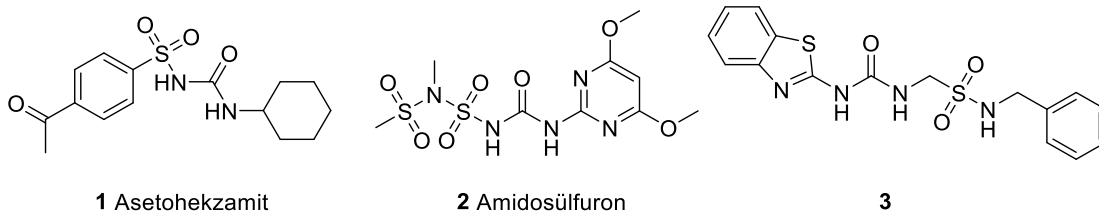
<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-ERZURUM, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 04100-AĞRI, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-AĞRI, TÜRKİYE

[ibrahim267d@gmail.com](mailto:ibrahim267d@gmail.com)

Sülfonilüre ve sülfamoil üre türevleri, tıbbi kimyada önemli bir yere sahip olan biyoizosterlerdir. Sülfonilüre türevleri arasında, Asetoheksamit (**1**) gibi birçok farmakolojik açıdan aktif bileşik literatürde bildirilmiştir. Bu bileşikler, tip 2 diyabet tedavisinde etkinlikleri ile öne çıkmaktadır [1]. Sülfamoil üre türevleri ise hipoglisemik ajanlar, ACAT inhibitörleri ve herbisitler gibi çeşitli biyolojik aktiviteler sergilemektedir [2]. Amidosülfuron (**2**) bu türevlerin en önemli örneklerinden biridir ve çeşitli tarımsal uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Son yıllarda yapılan çalışmalar, sülfamoil üre türevi **3**'ün de antibakteriyel özelliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur [4].



Sülfonilüre ve sülfamoil üre türevlerinin çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, kiral benzilamin, akiral benzilamin ve fenetilamin türevlerinden çıkılarak yeni sülfamoil üre türevleri **4-13**'ün ilk sentezleri gerçekleştirildi. Sentezlenen bileşiklerin hCA I ve hCA II izoenzimleri üzerine inhibisyon özellikleri araştırıldı.

## Yeni Seçici PI3K $\gamma$ İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon

<sup>1</sup>Merve AKKAYA, <sup>1</sup>Deryanur KILIÇ

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

[akkayamerve78@gmail.com](mailto:akkayamerve78@gmail.com)

Sınıf IB fosfoinositid 3-kinaz proteini olan PI3K $\gamma$ , çeşitli hücre yüzey reseptörlerinde lipit sinyal molekülü fosfatidilinositol 3,4,5 trisfosfatı üreten bir lipit kinazdır [1]. Bu protein, immün modülasyon ve mikrogial aktivasyondaki rolü nedeniyle multiple skleroz da dahil olmak üzere çeşitli otoimmün bozuklukların tedavisinde ayrıca kansere bağlı enflamasyon hastalıklarında hedef protein olarak kullanılmaktadır [2,3]. Bu çalışmada ise Enamine veri tabanındaki potansiyel PI3K $\gamma$  inhibitör moleküllerinin hesaplamalı olarak tespitinin yapılması ardından meme kanseri hücre hattı olan MCF-7 ve sağlıklı insan meme hücre hattı MCF-10A hücreleri üzerinde etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın ilk aşaması olan hesaplamalı potansiyel hedef inhibitörlerin belirlenebilmesi için Enamine veri tabanındaki tüm moleküller indirildi ve LigPrep modülü ile hazırlanarak 2B yapılar 3B koordinatlara dönüştürüldü. PI3K $\gamma$  kristal yapısı ise Protein Hazırlama Sihirbazı kullanılarak hazırlandı. Hazırlanan bu yapılar ile Glide HTVS/SP/XP algoritmaları ile sanal tarama yapıldı. Sanal tarama sonucunda belirlenen bileşiklerin ADMET özellikleri incelenerek elemeler yapıldı. Son olarak PI3K $\gamma$ 'nın potansiyel hedef inhibitörü olarak Z1263714090 belirlendi ve bu molekülün PI3K $\gamma$  proteini ile kompleksinin stabilitesini belirlemek amacıyla 200 ns'lik MD simülasyonu gerçekleştirildi. MD simülasyonu sonucu elde edilen RMSD-RMSF grafikleri ve Simülasyon Etkileşim Şemaları gibi elde edilen tüm hesaplamalı analizler, referansın simülasyon sonuçlarının analizleri ile kıyaslandı ve bu molekülün *in vivo* çalışmalar için potansiyel aday olabileceği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** PI3K $\gamma$ , Sanal Tarama, İnhibitör, Moleküler Dinamik Simülasyon

\*Bu çalışma Atatürk Üniversitesi BAP Birimi tarafından (Proje Kodu: FYL-2023-12819) desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] S. M. Lanahan, M.P. Wymann, & C. L. Lucas, Nature Reviews Immunology, 2022, 22(11), 687-700.
- [2] J. H. Come, P. N. Collier, J. A. Henderson, A. C. Pierce, R. J. Davies, A. Le Tiran, A. M. Aronov. Journal of Medicinal Chemistry, 2018, 61(12), 5245-5256.
- [3] C. Costa, E. L. Martin-Conte, & E. Hirsch, IUBMB life, 2011, 63(9), 707-713.



## Latanoprosten Bunod'un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi

<sup>1</sup> Muhammet Serhat ÖZASLAN

<sup>1</sup> Nihat Delibalta Göle Meslek Yüksek Okulu Eczane Hizmetleri Bölümü, Ardahan University,  
75700 Ardahan

[serhatozaslan@ardahan.edu.tr](mailto:serhatozaslan@ardahan.edu.tr)

Karbonik anhidraz (CA), yapısında metal iyonu bulunduran ve CO<sub>2</sub>'in hidratasyonunu ve HCO<sup>3-</sup>'in dehidratasyonunu tersinir olarak katalizleyen bir metaloenzimdir. CA insanlarda, mide, bağırsak sistemi, sinir sistemi, üreme sistemi, akciğerler, böbrekler, deri ve göz gibi birçok dokuda bulunur. Karbonik anhidraz inhibitörlerinin göz hastalıkları alanında kullanılan göz içi basıncını düşürücü etkisine sahip olduğu bilinmektedir. İnsanda CA'nın 16 izoenzimi olduğu gösterilmiştir. CA I, II ve IV gözde tespit edilmiştir. CA I ve CA II hücrelerde intrastoplazmik yerleşim gösterir.

Latanoprosten Bunod, glokom, oküler hipertansiyon, açık açılı glokom ve göz içi basıncının tedavilerinde kullanılan yeni nesil bir ilaçtır [2]. Latanoprosten bunod, metabolitlerinden biri latanoprost asit omurgasıdır diğeri nitrik oksit (NO) olan ilk prostaglandin analogudur. NO'nin bileşiğe kattığı yenilik, hem prostaglandin F<sub>2</sub>-alfa analog latanoprost asit metabolitinden hem de önerilen doku/hücre gevşeme etkileri için NO yer değiştirme yeteneğinden kaynaklanan ikili etki mekanizması oluşturmaktadır [3].

Bu çalışmada öncelikle insan eritrositlerinden CA I ve CA II enzimleri saflaştırıldı. Daha sonra Latanoprosten bunod bileşiğinin CA I ve CA II enzimlerin aktivitesi üzerine *in vitro* inhibisyon etkileri araştırıldı. Bileşiğin hCAI enzimi için; IC<sub>50</sub> değeri 51,33 µM; K<sub>i</sub> değeri 18±3 µM; hCAII enzimi için, IC<sub>50</sub> değeri 50,33 µM; K<sub>i</sub> değeri ise 37±13 µM; olarak bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik anhidraz, Latanoprostene bunod, Enzim, İnhibisyon

### Kaynaklar

- [1] K. Oktay, L. Polat Kose, K. Şendil, MS. Gültekin, İ. Gülçin, CT. Supuran, 2015, Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 31, 939-945.
- [2] K. Kawase, JL. Vittitow, RN. Weinreb, M. Araie, 2016, Adv Ther, 1612-27.
- [3] FA. Medeiros, KR. Martin, J. Peace, 2016, Am J Ophthalmol, 168, 250-259

## Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CA II), Asetilkolinesteraz ve $\alpha$ -Glikozidaz Enzim Aktiviteleri Üzerine İnhibisyon Etkileri

Adem ERTÜRK

Atatürk Üniversitesi Hıms Meslek Yüksekokulu, 25600 Erzurum, Türkiye

[a.erturk@atauni.edu.tr](mailto:a.erturk@atauni.edu.tr)

Schiff bazları, karbon-azot çift bağı içeren iminler veya azometin bileşikleri olarak bilinir [1]. Schiff bazları, benzersiz özellikleri ve analitik, biyolojik ve inorganik kimya dahil olmak üzere birçok alanda sayısız uygulamaları nedeniyle yaygın olarak kullanılan ve araştırılan organik bileşiklerin önemli bir sınıfıdır [2]. Bu çalışmada springaldehit ve farklı aril amin bileşikleri kullanılarak yeni Schiff bazı türevleri sentezlendi. Elde edilen tüm bileşikler element analizi,  $^1\text{H}$  NMR ve  $^{13}\text{C}$  NMR spektroskopisi kullanılarak karakterize edildi. Sentezlenen bu bileşiklerin karbonik anhidraz (CA I ve CA II), asetilkolinesteraz ve  $\alpha$  glikozidaz enzimleri üzerine inhibisyon etkileri standart inhibitörlerle karşılaştırmalı olarak *in vitro* ortamda belirlendi. Elde edilen sonuçlara göre, bu bileşiklerin karbonik anhidraz I ve II izoformları (hCA I ve II), asetilkolinesteraz (AChE) ve  $\alpha$ -glikozidaz enzimleri üzerine inhibisyon etkilerinin, standart inhibitörlerle karşılaştırıldığında etkili inhibitörler oldukları belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Schiff bazlar, asetilkolinesteraz, karbonik anhidraz,  $\alpha$ -glikozidaz,

\*Yapıların sentezi aşamasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Özlem GÜNDOĞDU hocama ve çalışmanın her aşamasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İlhami GÜLÇİN'e teşekkür ederim.

### Kaynaklar

[1] S. Patai, Wiley, New York, NY, ABD 1970

[2] Yiğit, B., Yiğit, M., Taslimi, P., Gök, Y., & Gülçin, İ. Archiv der Pharmazie, 2018. 351(9), 1800146.

## ***Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus*'un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglukom ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi**

<sup>1</sup> Leyla GÜVEN, <sup>2</sup> Adem ERTÜRK, <sup>3</sup> Muhammed Enes ÖZAKIN, <sup>1</sup> Furkan ÇALOĞLU, <sup>2</sup> İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Farmasötik Botanik AD, Eczacılık Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>3</sup> Farmakognozi AD, Eczacılık Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

[menesozakin@hotmail.com](mailto:menesozakin@hotmail.com)

*Thymus* cinsine ait tür sayısı dünyada yaklaşık 220'dir, Türkiye'de ise 39 tür (58 takson) bulunmaktadır. Halk arasında kekik olarak bilinmektedir. Uçucu yağı, parfümeri ve kozmetik sanayinde problemlili ciltlerin tedavisinde kullanılmaktadır [1]. Toprak üstü kısımları ise bağırsak rahatsızlıkları, koroner hastalıklar, astım, soğuk algınlıkları, romatizmal ve eklem hastalıklarında kullanılır [2, 3]. *Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus* bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin (METL) toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı, antioksidan aktivite ( $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  ve  $Fe^{3+}$ -TPTZ indirgeme, DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi),  $\alpha$ -glukozidaz, asetilkolinesteraz (AChE) ve karbonik anhidraz I ve II (CA I ve II) inhibisyon etkileri açısından değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Antioksidan deneylerinden üçü  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  ve  $Fe^{3+}$ -TPTZ indirgeme deneyi olup sırasıyla 20  $\mu\text{g/mL}$ 'deki absorbansları  $\lambda_{700}$ :0,718,  $\lambda_{450}$ :0,856 ve  $\lambda_{593}$ :1,152'dir. Diğer antioksidan deneyleri ise DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi olup  $IC_{50}$  değerleri sırasıyla 20,39  $\mu\text{g/mL}$ , 19,16  $\mu\text{g/mL}$ , 94,53  $\mu\text{g/mL}$ 'dir. METL'nin AChE,  $\alpha$ -glukozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı inhibisyon etkilerinin  $IC_{50}$  değerleri sırasıyla 3,40  $\mu\text{g/mL}$ , 9,2  $\mu\text{g/mL}$ , 11,50  $\mu\text{g/mL}$  ve 12,9  $\mu\text{g/mL}$ 'dir. METL'nin toplam fenolik madde miktarı 186,66 mg/g GAE, toplam flavonoid madde miktarı ise 161,94 mg/g KE'dir. Ayrıca METL'nin LC-MS/MS analizi yapılmış rosmarinik asit 17961.65  $\mu\text{g/g}$ , kinik asit 2189.88  $\mu\text{g/g}$ , klorojenik asit 281.16  $\mu\text{g/g}$  majör olarak tespit edilmiştir. METL yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir ve AChE,  $\alpha$ -glukozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı iyi bir inhibisyon etkisine sahiptir. İlerleyen çalışmalarda *in vivo* çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan, Enzim inhibisyonu, LC-MS/MS, *Thymus leucotrichus*

### **Kaynaklar**

- [1]. T. Baytop, Türkiyede bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün). İstanbul Üniversitesi 1984. 253-255  
 [2]. M. Özgüven, M. Tansi, S. Tansi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 1998. 22(6), 537-542.  
 [3]. Y.Z. Kocabas, S. Karaman, Pakistan Journal of Biological Sciences, 2001. 4(10), 1221-1223.

# N-Benzil Sübstitüe Asimetrik $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Dilara Toğrul, <sup>2</sup>Ahmet Çağan, <sup>2</sup>Akın Akıncıoğlu, <sup>3</sup>Hülya Akıncıoğlu

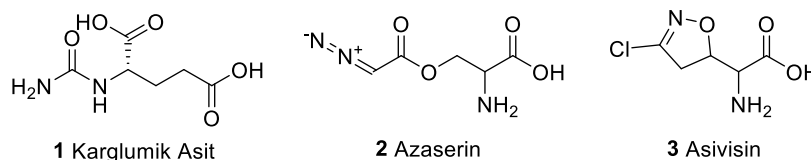
<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

<sup>2</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 04100-Ağrı

<sup>3</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100- Ağrı

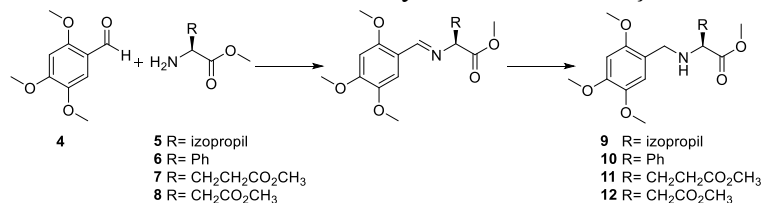
[dilaratogrul21@gmail.com](mailto:dilaratogrul21@gmail.com)

Amino asitler proteinleri oluşturan temel yapı taşlarıdır [1]. Amino asitlerin birçok farklı biyolojik aktiviteye sahip oldukları bilinmektedir. Örneğin, Karglumik asit (**1**) *N*-Asetil glutamat sentaz (NAGS) eksikliği olan hastalarda kullanılmaktadır. [2]. Yine  $\alpha$ -amino asit türevi olan Azaserin (**2**) ve Asivisin (**3**) ise antineoplastik ajanlar olarak kanser tedavisinde kullanılmaktadırlar [3].



Şekil 1.  $\alpha$ -Amino Asit Türevleri

Amino asitlerin geniş biyolojik aktivitelerinden dolayı bu çalışmada 2,4,5-trimetoksibenzaldehit (**4**) çıkılarak bir seri yeni asimetrik  $\alpha$ -amino asit metil ester türevlerinin ilk sentezleri gerçekleştirildi. Buna göre amino asit metil ester türevleri **5-8**'in 2,4,5-trimetoksibenzaldehit (**4**) ile reaksiyonundan imin türevleri sentezlendi. Daha sonra NaBH<sub>4</sub> veya NaCNBH<sub>3</sub> varlığında imin türevlerinin indirgenme reaksiyonu sonucu ilgili  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12** elde edildi. Son olarak asimetrik  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12**'nin hCA I ve hCA II izoenzimleri üzerine inhibisyon özellikleri araştırıldı.



Şekil 2. *N*-(2,4,5-trimetoksibenzil)-sübstitüe  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12**'nin sentezleri

**Anahtar Kelimeler:**  $\alpha$ -amino asit, amino asit metil ester, karbonik anhidraz I/II,

**Teşekkür:** Bu araştırma projesi TÜBİTAK-2209-A (1919B012301585) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmaya verdiği destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

[1] M. J. Lopez, S. S. Mohiuddin, Biochemistry, essential amino acids. In StatPearls StatPearls Publishing, (2024).

[2] C. A. Thompson, American Journal of Health-System Pharmacy, (2010), 67(9).

## Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma

<sup>1</sup> Nurcan-Öztürk, <sup>1</sup> Ümit Muhammet-Koçyiğit

<sup>1</sup>Department of Basic Pharmaceutical Sciences, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

[nurteturk58@gmail.com](mailto:nurteturk58@gmail.com)

Enzimler biyoteknoloji, ilaç geliştirme ve biyokimya alanlarında kritik rol oynayan biyomoleküllerdir. Bu nedenle de enzim saflaştırmak için birçok yöntem geliştirilmiştir [1]. Enzim saflaştırma tekniklerinden biri olan afinite kromatografisi proteini özgün biyolojik aktivitesine göre ayırabildiği için, genellikle en etkin protein saflaştırma yöntemi olarak bilinir. Kullanımının kolay olması, hızlı sonuç alınması ve seçicilik özelliğinin yüksek olması yönünden diğer yöntemlere göre daha çok tercih edilir [1, 2]. Bu yöntemin en büyük avantajı, ideal koşullar altında hedef proteinin tek bir adımda saflaştırılabilmesidir. Bağlanma ve elüsyon süreçleri optimize edilerek yüksek verimlilik sağlanabilir. Birçok farklı biyomolekülün saflaştırılmasında kullanıldığı için geniş bir kullanım alanına sahiptir. Afinite kromatografisi, hedef biyomolekülün, çözünmeyen bir destek materyali (matriks) üzerine immobilize edilen ve hedef molekülü tamamlayıcı bağlanma uçları içeren ligandlar tarafından spesifik ve geri dönüşümlü olarak adsorbe edilmesine dayalı bir yöntemdir [3].

Afinite kromatografisi, Ligantın matriks üzerine kovalent bağ ile immobilize edilmesi ve kolon hazırlığı ile başlar. Hedef proteinin uygulaması ve non-spesifik olarak bağlanan bileşenlerin uygun tampon çözeltileri ile yıkanarak uzaklaştırılması ile devam eder ve hedef enzim, ligantla olan bağını kıran bir elüsyon tamponu kullanılarak kolondan elüe edilir. Elüe edilen enzim çeşitli analitik yöntemlerle (örneğin SDS-PAGE, HPLC) analiz edilir ve saflığı kontrol edilir [4].

Bu çalışmada da Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma yöntemi ayrıntılı olarak ele alınacak ve mevcut çalışmalar ile örneklendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Enzim, Afinite kromatografisi

### Kaynaklar

- [1] Kumpalume, P., Ghose, S., *Chromatography. The High-Resolution Technique for Protein Separation*. In: Isolation and Purification of Proteins, 2003.
- [2] Zou, H., Luo, Q., Zhou, D. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 2001, 49, 199-240.
- [3] Wilchek, M., Chaiken, I., *An Overview of Affinity Chromatography*. In: *Affinity Chromatography-Methods and Protocols*, P. Bailon, G.K. Ehrlich, Wen-Jian Fung and W. Berthold (Editors), Humana Press, pp. 1-6, New Jersey, 2000.
- [4] Lowe, C. R., & Dean, P.D.G. John Wiley & Sons, 1974.

## Paklitakselin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürülmesi

Fatmanur KELEŞ, Emine TORAMAN, Harun BUDAK

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum, Türkiye

[fatmanur.keles40@gmail.com](mailto:fatmanur.keles40@gmail.com)

Evrensel bir sağlık sorunu olan kanser, normal hücrelerin büyüme, bölünme ve farklılaşma gibi davranışlarını düzenleyen temel hücresel mekanizmalarda problemlerin ortaya çıkması ile oluşan bir hastalıktır [1]. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2020 yılı verilerine göre 19,3 milyon olan kanser vakası sayısının 2040 yılında 28,9 milyona kadar ulaşacağı tahmin ediliyor. Zamanla önemli derecede artan ve gelecekte de artması beklenen vaka sayıları kanser araştırmalarında ilgi odağı haline gelmiştir ve kanser tedavisinde birçok yöntem geliştirilmiştir [2]. En etkili yöntemlerden biri olan kemoterapi, hücrelerin büyüme ve bölünmelerini hedef alan kimyasal ajanların kullanıldığı tedavi yöntemidir [3]. Paklitaksel (PTX) de kemoterapi tedavisinde sıklıkla kullanılan bir ilaçtır. Yapılan bir çalışmada PTX ile indüklenen karaciğer fonksiyonlarında düzensizlikler kaydedilmiştir [4]. Bir diğer çalışmada da karaciğer hasarı belirteci olan serum ALT ve AST seviyelerinde değişiklikler gözlemlenmiştir [5]. Bu çalışmanın amacı, kemoterapötik bir ilaç olarak kullanılan paklitakselin karaciğer dokusunda oluşturduğu oksidatif strese karşı partenolidin (PTL) söndürücü etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, 48 adet erkek sıçan kontrol, PTX, sham ve tedavi grupları (1, 2 ve 4 mg/kg PTL) olmak üzere 6 gruba (n=8) ayrıldı. Öncelikle PTX ile karaciğer toksisitesi oluşturuldu. Toksikite oluşturulduktan sonra 14 gün boyunca PTL ile tedavi edildi. Tedavi sonrasında gruplardaki tüm hayvanlardan karaciğer dokuları diseksiyon ile toplandı. Elde edilen dokularda SOD ve CAT enzim aktiviteleri ve gen ekspresyonlarındaki değişim incelendi. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, SOD enzim aktivitesi ve gen ekspresyonunun PTX ve Sham grubunda azaldığı fakat PTL tedavisinden sonra önemli derecede artarak kontrol ile benzer seviyeye geldiği tespit edilmiştir. Ancak CAT enzim aktivitesi ve gen ekspresyonunda benzer değişimler gözlenmemiştir. Sonuç olarak kemoterapötik ilaç olarak kullanılan PTX'in karaciğerde oluşturduğu hepatotoksositeye karşı doğal bir ajan olarak PTL kullanılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Paklitaksel, partenolid, oksidatif stres, ekspresyon, enzim aktivitesi

\* Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (ATAUNI-BAP) tarafından finanse edilmiştir (Proje numarası: FDK-2020-8345)

### Kaynaklar

- [1] Hausman, D. M. *Perspectives in Biology and Medicine*, 2019, 62(4), 778–784.
- [2] Sung, H., et al. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2021, 71(3), 209–249
- [3] Dickens, E., & Ahmed, S. *Surgery (Oxford)*, 2018,36(3), 134–138.
- [4] Karaduman, D., Eren, B., & Keles, O. N. *Drug and Chemical Toxicology*,2010, 33(1), 8–16.
- [5] Gür, F.M., Aktaş, İ., Bilgiç, S. et al. *Mol. Cell. Toxicol*, 2022, 18, 393–400.

## Atık Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile *Caldibacillus pasinlerensis*'den peroksidaz enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikülüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması

<sup>1</sup> İlknur DURUK, <sup>2</sup> Ahmet ADIGÜZEL

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 25240-Erzurum, Türkiye

[ilknuraydinmbg@gmail.com](mailto:ilknuraydinmbg@gmail.com)

En zararlı boyar maddeler arasında yer alan azo boyar maddeler, canlı renklerin bolluğu, düşük maliyetli, kolay elde edilebilir ve kararlı olmaları, sudaki yüksek çözünürlükleri gibi nedenlerle gıda ve ilaç endüstrileri de dahil olmak üzere pek çok endüstride yaygın olarak kullanılmaktadırlar [1]. Çevrede büyük tehdit oluşturan azo boyaların giderimi amacıyla kaplıca suyundan izole edilmiş yeni bir tür olan *Caldibacillus pasinlerensis* bakterisinin bulunduğu fermentasyon ortamına karbon kaynağı olarak atık bir malzeme olan kestane kabukları kullanılıp optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Optimum aktivite 3g<sup>L</sup><sup>-1</sup> kabuk miktarı, 50°C, pH 9, 48 saat olarak belirlenmiştir. Fermentasyon ortamına ekstraselüler olarak salınan peroksidaz enziminin üçlü faz sistemi ile kısmi saflaştırması yapılmıştır. Saflaştırılan enzimin alt faz ve ara faz verimleri karşılaştırılmış ve ara fazda %40 amonyum sülfat varlığında 1:2(ham enzim çözeltisi:t-bütanol) kullanılarak %43.5 verimle 3,50 kat saflaştırılmıştır. SDS poliakrilamid jel elektroforezleri (SDS-PAGE) yapılarak peroksidaz enziminin saflığı ispatlanıp molekül ağırlığı jel üzerinde standart proteinlerin ve enzimin jel üzerinde yürüdükleri mesafeler ölçülerek Rf değerleri hesaplandı. Enzimin moleküler ağırlığı 47 kDa olarak tespit edildi. Saflaştırılan enzim gluteraldehit ara kolu üzerinden nanopartiküle immobilize edilip boya gideriminde kullanıldı.

**Anahtar Kelimeler:** *Caldibacillus pasinlerensis*, peroksidaz enzimi, nanopartikül, boya giderimi

### Kaynaklar

[1] Barciela, P., Perez-Vazquez, A. and Prieto, M.A., "Food and Chemical Toxicology, 178, 113935, 1–12, 2023.

## Kromatografik ve Spektroskopik Yöntemler ile *Hypericum androseamum* L. ve *Hypericum xylosteifolium* Bitkisinin Antioksidan Aktivite Potansiyeli ve Fenolik Bileşen Analizlerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Mustafa Umut KONANÇ, <sup>1</sup>Ergün GÜLTEKİN, <sup>2</sup>Funda ERŞEN BAK, <sup>2</sup>Emrah PEŞMAN,  
<sup>1</sup>Mustafa Kemal GÜMÜŞ

<sup>1</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Bilim-Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, Seyitler Kampüsü,  
Artvin

<sup>2</sup> Artvin Çoruh Üniversitesi, Orman Fakültesi, Seyitler Kampüsü, Merkez, Artvin

[umutkonanc@artvin.edu.tr](mailto:umutkonanc@artvin.edu.tr)

*Hypericum* L. (Hypericaceae) cinsi, tropik ve subtropik bölgeler, Afrika, Kuzey Amerika, Asya ve Avrupada yayılış gösteren otsu ya da çalimsı üyelerden oluşan geniş bir cinstir. Dünyada yaklaşık 470 tür; Türkiye’de ise 43’ü endemik 96 türle (13’ü odunsu) temsil edilmektedir [1-4].

Bu çalışmada Artvin yöresinden toplanan *Hypericum androseamum* ve *Hypericum xylosteifolium* bitkilerinin çiçek, yaprak, sürgün ve odunundan elde edilen ekstraktların, spektroskopik yöntemler kullanılarak analizleri yapılmıştır. Çalışmanın ilk basamağında Soxhlet aparatı ile her türün farklı kısımlarına ait ekstraktlar elde edilmiştir. Elde edilen ekstraktlarda antioksidan çalışmaları için toplam fenolik konsantrasyonları (TPC), toplam flavonoid konsantrasyonları (TFC) ve DPPH antioksidan aktiviteleri tayinleri UV-VIS spektrofotometre kullanılarak belirlenmiştir. Ayrıca ekstraktların bazı fenolik bileşenleri yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC-DAD) kullanılarak tayin edilmektedir.

Deneysel sonuçlardan elde edilen bulgulara göre TFC ve TPC açısından en yüksek değerler *Xylosteifolium*’un yapraklarında, DPPH açısından en yüksek aktivite *Xylosteifolium*’un çiçeklerinde tespit edilmiştir. Devam eden kromatografi çalışmalarının tamamlanması ile Artvinde yayılış gösteren *H. androseamum* ve *H. xylosteifolium* türlerinin antioksidan özelliklerinin yanı sıra fenolik bileşen analizleri tamamlanarak literatüre katkı sağlayabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Hypericum*, *H. androseamum*, *H. xylosteifolium*, HPLC-DAD, Antioksidan aktivite, fenolik bileşen analizleri

\*Erasmus+ 2022-1-TR01-KA220-HED-000089361 Cooperation Partnership in Higher Education.

### Kaynaklar

- [1] N.K.B. Robson. *Hypericum* L. In: Flora of Turkey and the East Aegan Islands (Ed. Davis P.H.), 1967, vol. 2, Edinburg University Press
- [2] S.L. Crockett, N.K. Robson. Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology, 2010, 5, 1–13.
- [3] S. Aslan. *Hypericum*. In: Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). A. Güner, S. Aslan, T. Ekim M. Vural, M.T. Babaç, (Eds.), Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul. 2012.
- [4] E.E. Özkan A. Mat. Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy, 2013, 5(3), 38-46.



## Akıllı Polipropilen Liflerin Geliştirilmesi

<sup>1</sup> Petek BALCI, <sup>2</sup> Ömer KARALI, <sup>3</sup> Yahya KAYA, <sup>4</sup> Süleyman ÖZEN, <sup>5</sup> Ali MARDANI, <sup>6</sup> Ali KARA

<sup>1,6</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi – Fen Edebiyat Fakültesi- Fizikokimya Anabilim Dalı, Bursa  
<sup>2,3,5</sup> Bursa Uludağ Üniversitesi – Mühendislik Fakültesi- İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa  
<sup>4</sup> Bursa Teknik Üniversitesi – Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi- Polimer Malzemeler Anabilim Dalı, Bursa

[akara@uludag.edu.tr](mailto:akara@uludag.edu.tr)

Çimentolu sistemler, çeşitli çevresel etkilere maruz kaldığında zamanla çatlaklar oluşabilir, bu da malzemenin kırılğan yapısı nedeniyle hasarı artırabilir. Bu sorunu azaltmak için farklı lif türleri kullanılmaktadır. Lifler, çimento matrisinde oluşan gerilimleri emerek ve çatlak ilerlemesini sınırlayarak malzemenin dayanıklılığını artırır. Ancak, liflerin etkinliği, matrisle olan arayüzey bağlarına bağlıdır. Bu bağları güçlendirmek için çeşitli mekanik ve kimyasal işlemler uygulanabilir. Ancak, mikro liflerde yapılan fiziksel değişiklikler geri dönüşü olmayan hasarlara yol açabilir [1-2-3].

Bu çalışma, polipropilen (PP) liflerin yüzeylerinin etilen diklorid ile aktifleştirilmesi ve bu aktifleştirilmiş liflerin karakterizasyonunu içermektedir. İlk olarak, eşit oranlarda iki ayrı cam reaktöre alınan etilen diklorid sıvısı, farklı karıştırma hızları ve sıcaklık aralıklarında PP lifleri ile birleştirilerek deneyler gerçekleştirilecektir. Sıcaklık 60 °C'nin üzerine çıkmayacak ve PP liflerinin etilen diklorid sıvısı ile çözünme durumu dikkatle gözlemlenecektir. Değişik fizikokimyasal parametreler altında gerçekleştirilen aktifleştirme işlemlerinin ardından, elde edilen lifler FTIR, SEM-EDX, TEM ve XPS cihazlarıyla karakterize edilecektir. Bu karakterizasyon işlemleri, liflerin yüzey özelliklerini ve kimyasal bileşimini detaylı bir şekilde analiz etmek için gerçekleştirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** *Polipropilen Lif, Akıllı Polimerler, Polimerik Malzemeler*

**Teşekkür:** Çimentolu Sistemlerde Kullanılabilen Üstün Performanslı Puzolanik Özelliğe Sahip Çevre Dostu ve Ekonomik Polipropilen Esaslı Akıllı Liflerin Geliştirilmesi" başlıklı FGA-2023-1278 numaralı bu çalışma, Bursa Uludağ Üniversitesi tarafından yürütülmekte olup Araştırma Üniversiteleri Destek Programı tarafından desteklenmektedir. Destekleri için proje yetkililerine teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- [1] V. Afroughsabet, T. Ozbakkaloglu. Construction and Building Materials, 2015, 94, 73-82.
- [2] N. Banthia, C. Zanotti, M. Sappakittipakorn. Construction and Building Materials, 2014, 67, 405-412.
- [3] J. Feng, F. Yang, S. Qian. Construction and Building Materials, 2021, 269, 121249.

## Nano-LC sisteminde 4-tritilfenil metakrilat bazlı yeni bir hidrofobik monolitik nano-kolon geliştirilmesi ve proteomik analizde kullanımı

<sup>1</sup>Zeynep GÜNYEL, <sup>2</sup>Sinan BAYINDIR, <sup>1,3\*</sup>Cemil AYDOĞAN

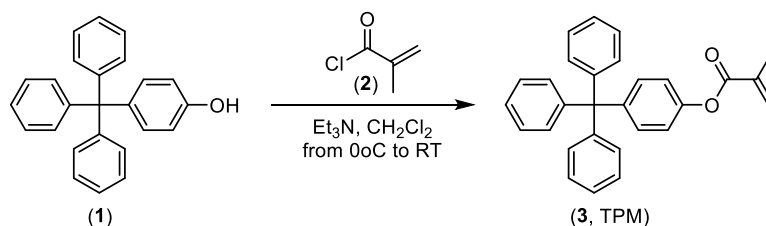
<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda Analiz ve Araştırma Laboratuvar, 12000, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Kimya Bölümü, 12000, Bingöl, Türkiye

<sup>3</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü 12000, Bingöl, Türkiye

[caydogan@bingol.edu.tr](mailto:caydogan@bingol.edu.tr)

Nano sıvı kromatografi (nano-LC), düşük hacimli ve hassas analiz gerektiren pek çok analizde ve moleküler omik çalışmalarda kullanılan ileri bir kromatografik tekniktir. Nano-LC de çapları 5-100 µm arasında değişen monolitik, partikül, açık tübüler ve pillar array kolonlar kullanılmaktadır. Son yıllarda proteomik analizler farklı kolon türleri kullanılarak nano-LC sisteminde yapılmaktadır [1,2]. Bu bağlamda yeni monolitik nano-kolonların geliştirilmesi proteomik analizler için çok önemlidir. Bu çalışmada, nano-LC ile proteomik analizlerde kullanılmak üzere yeni bir hidrofobik monolitik nano-kolon hazırlanarak karakterizasyon çalışmaları yapıldı. İlk olarak 4-tritilfenil metakrilat (3, TPM) aşağıdaki prosedüre göre hazırlandı.



Hidrofobik monolitik nano-kolon, yeni bir monomer olan TPM ve polihedral oligomerik siloksan (POSS-MA) polimerik monomerler olarak kullanılarak 100 µm iç çaplı silika kapiler kolonda hazırlandı. Geliştirilen monolitik kolon taramalı elektron mikroskobu (SEM) ve kromatografik analizler ile karakterize edildi. Elde edilen morfolojik görüntüler monolitik yapıda homojen dağılım gösterdi. Hidrofobik monolitinin kromatografik karakterizasyonu, homolog alkil benzen türevleri (metilbenzen, etilbenzen, propilbenzen, bütilbenzen) ve poliaromatik hidrokarbonlar (PAH) kullanılarak gerçekleştirildi. Geliştirilen monolit, ters faz koşullar altında önemli ölçüde π-π etkileşimleri ve etkin ayırma kapasitesi (29100 plates/m) gösterdi. Geliştirilen monolitik nano-kolon nano-LC sisteminde COS-7 hücresi için proteomik analizde kullanıldı.

**Keywords:** Monolit, Nano-LC, Ters-Faz, Proteomik,

### Kaynaklar

- [1] L. Yi, P.D. Piehowski, T. Shi, R.D. Smith, W.J. Qian, Journal of Chroma. A 2017, 1523, 40-48.  
 [2] C. Aydoğan, F. Rigano, L.K. Krčmová, D.S. Chung, M. Macka, L. Mondello Anal. Chem. 2020, 92, 11485-11497.

## Karbonik Anhidraz Enziminin İmmobilizasyonunda Taşıyıcı Seçimi

<sup>1</sup>Muhammet FIRAT, <sup>2</sup>Mesut IŞIK, <sup>3</sup>Şükrü BEYDEMİR

<sup>1</sup>Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik

fenfirat@hotmail.com

CO<sub>2</sub> emisyonlarıyla mücadelede son yıllarda kimyasal, fiziksel ve biyolojik yöntemler gibi çeşitli CO<sub>2</sub> giderimi teknolojileri araştırılmıştır. Biyolojik yöntemler arasında enzimler ön plana çıkmaktadır. Bu alanda yapılan çalışmalarda karbonik anhidraz (CA, EC 4.2.1.1) enziminin CO<sub>2</sub> gideriminde yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir [1]. Enzimleri saflaştırmak zahmetli ve maliyetli bir süreç olduğundan enzim immobilizasyonu tercih edilmektedir. CA'nın immobilize edilmesi için çeşitli taşıyıcılar önerilmiştir. Literatürde, taşıyıcı materyal olarak kitosan ve aljinat gibi biyopolimerlerin yaygın kullanımını olsa da yüksek sıcaklıklarda kararsız olmaları ve mekanik dayanımlarının zayıf olmasından kaynaklı birçok dezavantajları bulunmaktadır. Buna karşılık Manyetik Nano Partiküller (MNP); yüksek spesifik yüzey alanları ve yüksek kimyasal ve termal stabiliteleri nedeniyle, yüzeyleri kimyasal modifikasyona olanak sağlar [2]. MNP'lerde daha iyi performans elde etmek için, materyallerin yüzeylerinde amin, hidroksil, karboksil ve epoksi gibi bazı reaktif fonksiyonel gruplar sentezlenmiştir. Bunlar, CA'daki proteinin farklı nükleofilik gruplarıyla, örneğin amino, hidroksi veya tiyol gruplarıyla reaksiyona girerek son derece güçlü bağlar oluşturabilir [3]. Sonuç olarak; MNP'nin, kitosan ve aljinat gibi biyopolimerler ile kaplanması sonucu immobilize CA'lar 6 ile 12 döngü sonrasında aktivitesini yaklaşık %50 oranında kaybetmekteyken, MNP'nin çeşitli reaktif fonksiyonel gruplar (amin, hidroksil, karboksil, epoksi vb.) ile fonksiyonelleştirilmesi neticesinde immobilize CA'lar 20 ile 30 döngü sonrasında aktivitesini yaklaşık %70 oranında korumaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik Anhidraz, İmmobilizasyon, Manyetik Nano Partiküller

### Kaynaklar

- [1] P.C. Sahoo, Y. N. Jang, and S. W. Lee, *J. Mol. Catal. B Enzym.*, 82, 2012, 37–45.
- [2] R. Yadav *et al.*, *Water. Air. Soil Pollut.*, 223, 8, 2012, 5345–5356.
- [3] A.A. Mendes, H.F. De Castro, G.S.S. Andrade, P. W. Tardioli, R.D.L C. Giordano, *React. Funct. Polym.* 73, 2013, 160–167.

## **Chia (*Salvia hispanica*) Tohumu Yağının Antioksidan ve Enzim İnhibisyon Etkileri: LC-HR/MS, GC/MS ve GC-FID Kullanılarak Kapsamlı Fitokimyasal Taranması**

<sup>1</sup>Muzaffer MUTLU, <sup>2</sup>Zeynebe BİNGOL, <sup>3</sup>Eda MEHTAP ÖZDEN, <sup>4</sup>Ekrem KÖKSAL,  
<sup>3</sup>Adem ERTURK, <sup>6</sup>Ahmet C. GOREN, <sup>7</sup>Saleh ALWASEL, <sup>8,9\*</sup> Sobhy Ahmed EL-SOHAIMY, <sup>3\*</sup>İlhami GULCİN

<sup>1</sup>Uygulamalı Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gelişim Üniversitesi, 34315-İstanbul  
<sup>2</sup>Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Tokat Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, 60250-Tokat  
3 Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum  
<sup>4</sup>Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 24100-Erzincan  
<sup>6</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli 41400, Türkiye;  
<sup>7</sup>Kral Suud Üniversitesi, Fen Fakültesi, Zooloji Bölümü, Riyad 11451, Suudi Arabistan  
<sup>8</sup>Food Technology Department, Arid Land Cultivation Research Institute (ALCRI), City of Scientific Research and Technological Applications (SRTA-City), New Borg El-Arab, Alexandria P.O. Box 21934, Egypt

[koksalekrem@gmail.com](mailto:koksalekrem@gmail.com)

Bu çalışmada, Chia (*Salvia hispanica*) tohum yağının (CSO) antioksidan ve anti-Alzheimer özellikleri ilk kez belirlendi. CSO'nun antioksidan özelliklerini belirlemek için üç farklı metal indirgeme (CUPRAC, FRAP ve Fe+3 indirgeyici) ve iki farklı radikal süpürücü yöntem kullanıldı. CUPRAC yönteminde CSO, E ve C vitaminlerinden daha yüksek antioksidan aktivite gösterdiği tespit edildi. DPPH radikali giderme yönteminde ise CSO, standart bir antioksidan olan BHT'den daha yüksek aktivite gösterdi. CSO'nun anti-Alzheimer hastalığı özellikleri, Asetilkolin estera (AChE) enziminin inhibisyonu ile belirlendi ve IC<sub>50</sub> değeri (17,60 µg/mL), enzimin standart inhibitörü olan takrinin (8,82 µg/mL) IC<sub>50</sub> değerine yakın bulundu. Ayrıca α-glikozidaz ve insan karbonik anhidraz II (hCA II) enzimlerinin inhibisyon özellikleri de incelendi. CSO'nun her iki enzimi de standart inhibitörlerden daha düşük oranda inhibe ettiği belirlendi. Ek olarak, CSO'nun toplam fenolik ve flavonoid içerikleri sırasıyla 784,44 µg gallik asit eşdeğeri (GAE)/mL yağ ve kuersetin 150,00 µg kuersetin eşdeğeri (QE)/mL yağ olarak belirlendi. CSO'nun fenolik içeriği tayini için LC-HRMS kromatografisi uygulaması yapıldı. Bitkinin yapısında en bol bulunan polifenolik bileşiğin izosakuranetin (29,07 mg/L yağ) olduğu tespit edildi. Öte yandan, çalışılan yedi polifenolik bileşiğin (askorbik asit, fumarik asit, rutin, apigenin-7-glikozit, kuersetin, salisilik asit ve karyofilen oksit) miktarı tespit edilebilir miktarın altında kalmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Salvia hispanica*, polifenol, chia tohumu yağı, antioksidan aktivite, LC-HRMS, enzim inhibisyonu

**YONUZ ERİK (*Prunus divaricata* var) POLİFENOL OKSİDAZININ BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**<sup>1</sup>Sakine GÜNDOĞAN, <sup>2</sup>Elif DUYGU KAYA<sup>1</sup>İğdır Üniversitesi Biyomühendislik ve Bilimleri Anabilim Dalı, İğdır, Türkiye  
<sup>2</sup>İğdır Üniversitesi /Mühendislik Fakültesi/Gıda Mühendisliği Bölümü, İğdır, Türkiye[elif.duygu.kaya@igdir.edu.tr](mailto:elif.duygu.kaya@igdir.edu.tr)

Enzimatik esmerleşme, taze ve minimal işlenmiş meyve ve sebzelerde renk, besin değeri ve kalite kayıplarına neden olan oksidatif bozulma reaksiyonlarıdır. Her yıl önemli miktarda ürün israfı ile sonuçlanan esmerleşme reaksiyonlarının başlıca sorumlusu, polifenol oksidaz (PFO) enzimidir. PFO'lar aktif bölgesinde üç histidin rezidüsü tarafından koordine edilen, binükleer bakır merkezine sahip oksidoredüktaz sınıfı metaloenzimlerdir [1]. Bu çalışmada enzimatik esmerleşme reaksiyonlarından sorumlu polifenol oksidaz enzimi Yonuz erik (*Prunus divaricata* var) meyvelerinden Sepharose-4B-L-tirosin-*p*-aminobenzoik asit afinite jeli kullanılarak 12,80 kat saflaştırıldı. Enzimin molekül kütlesi SDS-Poliakrilamid jel elektroforezi ile 83,06 kDa olarak belirlendi. PFO'nun kinetik karakterizasyonu 4-metil katekol, katekol ve 3-(3,4-dihidroksifenil) propiyonik asit (DHPPA) substratları kullanılarak gerçekleştirildi. Optimum pH değeri 4-metil katekol ve DHPPA substratları için 7,0, katekol için 6,0 olarak belirlendi. Optimum sıcaklık değeri aynı substratlar için sırası ile 20 °C, 40 °C ve 30 °C olarak tespit edildi. Enzimin  $K_m$  ve  $V_{max}$  değerleri ile substrat spesifikliğini bir göstergesi olan  $V_{max}/K_m$  değerleri Lineweaver-Burk grafiğinden hesaplandı. PFO'nun inhibisyonu askorbik asit, sitrik asit, sodyum metabisülfid, L-sistein, kafeik asit, fumarik asit, maleik asit ve tartarik asit varlığında araştırıldı. Enzim aktivitesini yarıya düşüren inhibitör konsantrasyonu ( $IC_{50}$ ) değerleri belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Polifenol oksidaz, Saflaştırma, Karakterizasyon, İnhibisyon.

**Kaynaklar**

[1] Sui, X., Meng, Z., Dong, T., Fan, X., Wang, Q. Current Opinion in Biotechnology, 2023, 81, 102921.

## ***Astragalus Brachycalyx* Fischer Bitkisinin Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi ve Diyabetli Ratların Böbrek Dokularında İyileştirici Etkisi ile $\alpha$ -Glikozidaz ve $\alpha$ -Amilaz Enzim Aktiviteleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi**

<sup>1</sup> Cihan Kara, <sup>2</sup> Zübeyir Huyut, <sup>3</sup>Fikret Türkan

<sup>1</sup> Iğdır Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Iğdır, Türkiye

<sup>2</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyokimya Bölümü, Van, Türkiye.

<sup>3</sup> Iğdır Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Iğdır, Türkiye.

[fikret.turkan@gmail.com](mailto:fikret.turkan@gmail.com)

Bu çalışmada *Astragalus brachycalyx* fischer bitkisi kök ekstratının  $\alpha$ -glikozidaz ve  $\alpha$ -amilaz enzimleri üzerine inhibisyon etkileri incelendi. Standart inhibitör olarak Akarboz molekülü kullanılarak IC<sub>50</sub> değerleri hesaplandı [1]. *Astragalus brachycalyx* Fischer bitkisi kök ekstratının ve Akarboz molekülünün  $\alpha$ -glikozidaz enzimi inhibisyonu üzerine IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 12,84 mg/L ve 19,25 mg/mL hesaplandı. *Astragalus brachycalyx* Fischer bitkisi kök ekstratının ve Akarboz molekülünün  $\alpha$ -amilaz enzimi inhibisyonu üzerine IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla; 13,59 mg/mL ve 18,73 mg/mL bulundu. *Astragalus brachycalyx* Fischer bitkisi kök ekstratının antioksidan kapasitesini belirlemek için; ABTS<sup>•+</sup> süpürücü etkisi, ferrik iyonları (Fe<sup>+2</sup>), bakır iyonları (Cu<sup>+2</sup>) indirgeme yetenekleri ve DPPH<sup>•</sup> indirgeme kapasitesi metodları uygulandı. Karşılaştırmak için standart antioksidanlar; Askorbik Asit, BHA, BHT ve  $\alpha$ -Tokoferol kullanıldı [2,3]. Elde edilen veriler sonucunda bitki kök ekstratının yüksek düzeyde antioksidan etki gösterdiği gözlenmiştir. Çalışmanın diğer basamağında STZ ile diyabet oluşturulan ratlarda *Astragalus brachycalyx* fischer bitkisi kök ekstratının böbrek dokusunda oluşan dilatasyon ve dejenerasyonları iyileştirdiği gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Astragalus Brachycalyx*, Antioksidan, Diyabet, İnhibisyon

### **\*Teşekkür**

Çalışmanın *in vivo* kısmı Van Yüzüncü Yıl Üniversitesinde etik kurul alınarak hayvan hastanesinde ve biyokimyasal parametreler ise Tıp Fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Diğer biyokimyasal çalışmalar ise Iğdır Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmayı SHY0720A19 numara ile maddi olarak destekleyen, Iğdır Üniversitesi

Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'na ayrıca teşekkür ederim.

### **Kaynaklar**

- [1] F. Türkan, M.N. Atalar, A. Aras, İ. Gülçin, E. Bursal. *Bioorganic Chemistry*, 2020, 94, 103333.
- [2] P. Taslimi, M. Işık, F. Türkan, M. Durgun, C. Türkeş, İ. Gülçin, Ş. Beydemir. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics* 39 (15), 5449-5460.
- [3] İ. Gülçin, A. Scozzafava, CT. Supuran, Z. Koksall, F. Turkan, S. Çetinkaya, Z. Bingöl, Z. Huyut, SH. Alwasel. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry* 31 (6), 1698-1702.

## ***Ganoderma lucidum* Biyokütlesi ile Sulu Çözeltilerden Direct Blue 2 Giderimi**

<sup>1</sup> Deniz KÜÇÜK, <sup>1</sup>H. Yiğit YILMAZ, <sup>1</sup>Kader KELLE, <sup>1</sup>Emre ERDEN KOPAR,  
<sup>2</sup>Aslı GÖÇENOĞLU SARIKAYA

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü  
<sup>2</sup>Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü

[yigityilmaz0107@gmail.com](mailto:yigityilmaz0107@gmail.com)

Günümüzde endüstriyel alanda ve birçok teknolojiye sentetik boyalar kullanılmaktadır [1]. Tüm endüstriyel atık suları arasında tekstil endüstrisi tarafından üretilen atık su hem deşarj edilen hacimler hem de atık su bileşimi dikkate alındığında en kirletici olanlardan biri olarak değerlendirilmektedir [2]. Tekstil atık sularının kimyasal bileşimi nedeniyle toksik, kanserojenik, teratojenik veya mutajenik sonuçları bulunmaktadır [1,3]. Bu sonuçların sucul yaşamı, fotosentezi ve insanları olumsuz etkilemesi nedeniyle arıtılması yüksek önem taşımaktadır [2,3]. Atık sular elektro- koagülasyon, ozonlama, membran filtrasyonu ve adsorpsiyon gibi fiziksel ve kimyasal yöntemlerle giderilebilmektedir [4]. Bu proseslerin yerine biyolojik moleküllerin kullanımı oldukça etkili bir yöntemdir. Biyolojik yöntemlerden biri olan, ölü veya canlı biyokütle ile gerçekleştirilen biyosorpsiyon prosesi atık sulardaki boya ve toksik ağır metallerin gideriminde kullanılabilen yüksek verimli, uygulaması kolay ve düşük maliyetli bir yöntemdir [4,5].

Bu çalışmada kapsamında diazo-boyar maddeler sınıfında yer alan Direct Blue 2 (DB2, C<sub>32</sub>H<sub>21</sub>N<sub>6</sub>Na<sub>3</sub>O<sub>11</sub>S<sub>3</sub>) tekstil boyar maddesinin sulu çözeltilerden gideriminde *Ganoderma lucidum* mantarından elde edilen biyokütlenin kullanımı araştırılmıştır. Optimum koşullarda üretilen *G. lucidum* pelletleri liyofilize edildikten sonra biyosorbent olarak kullanılmıştır. Biyosorbent miktarı, ortam pH'ı, başlangıç boya derişimi, biyosorpsiyon sıcaklığı ve süresinin optimizasyonunun ardından biyosorbentin amberlit ve aktif karbon gibi farklı biyosorbentlerle karşılaştırılması da yapılmıştır. Elde edilen deneysel veriler yardımıyla prosesin doğasının aydınlatılabilmesi için kinetik, izotermal ve termodinamik parametreler hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Ganoderma lucidum*, Direct Blue 2, biyosorpsiyon, biyosorbent

### **Kaynaklar**

- [1] Kabbout, R., & Taha, S. (2014). *Physics Procedia*, 55, 437-444.
- [2] Kumari, K., & Abraham, T. E. (2007). *Bioresource Technology*, 98(9), 1704-1710.
- [3] Sarıkaya, A. G., & Kopar, E. E. (2022). *Materials Chemistry and Physics*, 276, 125381.
- [4] Erden, E., Kaymaz, Y., & Pazarlioglu, N. K. (2011). *Electronic Journal of Biotechnology*, 14(2), 3-3.
- [5] Sağ, Y. (2001). *Separation and Purification Methods*, 30(1), 1-48.

## ***Capsicum annuum* L. (Acı Samandağ Biberi) Ekstraktlarının Antiepileptik Etkisinin Değerlendirilmesi**

<sup>1</sup>Nurcan ÖZTÜRK <sup>1</sup> Ümit Muhammet KOÇYİĞİT, <sup>2</sup>Tutku TUNC

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 58140-Sivas

<sup>2</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 58140-Sivas,

[nurteturk58@gmail.com](mailto:nurteturk58@gmail.com)

Solanaceae familyasına ait olan ve yaygın olarak acı biber olarak adlandırılan *Capsicum annuum* L. (CA), kendine özgü tadı, rengi, keskinliği ve aroması nedeniyle geleneksel olarak birçok mutfakta gıda ürünü ve gıda endüstrisinde katkı maddesi olarak da kullanılır [1]. Karbonik anhidrazlar (CA'lar), CO<sub>2</sub>/HCO<sub>3</sub>'ün tersinir hidrasyon/dehidrasyonunu katalize eden ve vücudumuzun her yerinde bulunan bir metaloenzimdir. Bu nedenle, hücresel pH tamponlamasının önemli bir rol oynadığı fizyolojik ve patolojik süreçlerde yer alırlar [2-3]. Bu çalışmada, *Capsicum annuum* L. bitkisinin kendisinden, tohumundan ve meyvesinden elde edilen ekstraktların in vitro Karbonik ahidraz I ve II izoenzim aktiviteleri üzerindeki etkileri esteraz metoduna göre spektrofotometrik olarak incelendi ve tüm ekstraktların bu enzimin aktivitelerini artırdığı belirlendi. Bu nedenle, bu bitki ekstraktlarının antiepileptik potansiyele sahip olmadığı görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik anhidraz, *Capsicum annuum* L., Antiepileptik

\* Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Proje Fonunca ECZ-2024-096 proje numarası ile desteklenmiştir.

### **Kaynaklar**

- [1] Dzoyem JP, McGaw LJ, Kuete V, Bakowsky U. In Medicinal spices and vegetables from Africa 2017 Jan 1 (pp. 239-270). Academic Press
- [2] Brahimi-Horn, M. C., & Pouysségur, J. (2007). Essays in biochemistry, 43, 165-178.
- [3] Tapera, Michael, et al. Journal of molecular structure, 2022, 1269: 133816.



## Yeni Bir Afinite Matriksinin Sentezi ile Şevketi Bostan (*Cnicus benedictus* L.) Kökünden Membrana Bağlı ve Sitozolik Peroksidaz Enzimlerinin Saflaştırılması

<sup>1</sup>Nurgül ABUL, <sup>2</sup>Aykut ÖZTEKİN, <sup>3</sup>Ali ATASEVER, <sup>1</sup>Hasan ÖZDEMİR

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>2</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, 04100-Ağrı

<sup>3</sup>Atatürk Üniversitesi, İspir Hamza Polat Meslek Yüksekokulu, Biyomedikal Cihaz Teknolojisi Programı, 25240-Erzurum

[nurgul.abul@ogr.atauni.edu.tr](mailto:nurgul.abul@ogr.atauni.edu.tr)

Peroksidazlar (POD, E.C.1.11.1.7), elektron verme eğilimi olan moleküllerden elektronları alan ve bu elektronları H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>'ye aktaran oksidoredüktaz sınıfı enzimlerdir [1]. Birçok bitki sınıf III peroksidazı barındırır. Sitozolik sınıf III peroksidazların saflaştırıldığı çalışmalara literatürde sıkça karşılaşılmaktadır. Ancak membrana bağlı sınıf III peroksidazların fonksiyonel analizi ve biyokimyasal karakterizasyonu hala yetersizdir [2]. Şevketi bostan (*Cnicus benedictus* L.). Güney Avrupa'dan Batı Asya'ya kadar geniş bir yetiştirme alanına sahip Asteraceae familyasına bağlı bir bitkidir [3]. Afinite kromatografisi enzim saflaştırma yöntemleri içerisinde en ucuz ve en kolay saflaştırma metodudur. Ancak ligand seçimi ve dolgu maddesine kimyasal bağlanması çok iyi bir Ar-Ge çalışması gerektirir. Bu çalışmada sentezlenen 4-amino 3-bromo 5-kloro benzohidrazid molekülü afinite matriksine bağlanarak yeni bir afinite kolonu elde edildi. *C. benedictus*'un kökleri sıvı azot ile parçalanarak sitozolik kısım ayrıldıktan sonra membran Triton X-100 ile parçalandı. Elde edilen her iki homojenat tasarlanan afinite kolonundan geçirilerek hem plazma membranından hem de sitoplazmadan peroksidaz enzimi tek kademede saflaştırıldı ve karakterizasyonu yapıldı. Sonuç olarak sitozolik peroksidaz %20,844 verim ile elde edilirken membran peroksidaz %18,36 saflaştırıldı. Ayrıca sitoplazma ve membrandan saflaştırılan peroksidazlar için K<sub>m</sub>, V<sub>max</sub> değerleri sırasıyla 15,43, 4,34 mM ve 20,21, 2,439 EU/mL olarak belirlendi. Membran peroksidazının optimum pH'sı 6,5 iken sitoplazmik peroksidazın optimum pH'sı 7,0 olarak gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Cnicus benedictus* L., Peroksidaz, Afinite kromatografisi.

### Kaynaklar

[1] J. B. Adams, Journal Food Technology, 1978, 13: 281–297.

[2] S. Hiraga, K. Sasaki, H. Ito, Y. Ohashi, H. Matsui, Plant Cell Physiology. 2001, 42, 462–468.

[3] G. Horn, A. Kupfer, A. Rademacher, H. Kluge, J. Kalbitz, H. Eißner, B. Dräger, European Journal of Lipid Science and Technology. 2015, 561–566.

## İnsan Eritrosit Hücrelerinden Glutasyon S-transferaz Enziminin Glutasyon Agaroz Afinite Kromatografisi ile Saflaştırılması

<sup>1</sup> Zeynebe BİNGÖL, <sup>2</sup> İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü 6250-Tokat

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü 25240-Erzurum

[zeynebe.bingol@gop.edu.tr](mailto:zeynebe.bingol@gop.edu.tr)

Glutasyon S-transferaz, (GST; E.C.2.5.1.18) reaktif oksijen türleri (ROS) ve oksidatif strese karşı organizmayı koruyan, ksenobiyotik bileşiklere karşı en baskın koruyucu antioksidan enzim ailesinden biri olarak kabul edilmektedir. GST bir tripeptit olan glutasyon'un (GSH) (glutamik asit-glisin-sistein) nükleofilik atağını katalizler [1,2]. Bu enzim glutasyonu karsinogen, terapötik ilaç ve oksidatif metabolizma ürünü dahil çeşitli hidrofobik ve elektrofilik moleküllere konjüge edebilir. Ksenobiyotiklerin GSH'a ait tiyol grubu ile reaksiyonunu katalizleyerek elektrofilik bölgelerini nötralize eder. Ürünlerin sudaki çözünürlüklerini artırır ve bu şekilde onları daha az toksik hale getirir [3,4]. GST enzimi, memelilerden *E. coli*'ye kadar birçok organizmada bulunmakla birlikte insan, sığır, sığan ve farelerin karaciğer, akciğer, eritrosit, barsak mukozasından saflaştırılmıştır [5]. Bu çalışmada GST enzimini glutasyon agaroz afinite kromatografi tekniği kullanılarak yüksek verim ve saflıkta elde etmek amaçlandı. Afinite kromatografi tekniği işlem basamaklarından geçtikten sonra hazırlanan hemolizat ve elüe edilen enzim için 280 nm'de kalitatif, 595 nm'de kantitatif protein tayinleri yapılarak saflaştırma tablosu hazırlandı. Sonuç olarak 5,46 EÜ/mg spesifik aktivite, yaklaşık %32 verimle 123 kat saflaştırıldı. Saflaştırılan GST enziminin saflığını ve molekül ağırlığını kontrol etmek için SDS-poliakrilamit jel elektroforezi yapıldı. Safsızlıklardan uzak ve yaklaşık 23 kDa molekül ağırlığına sahip olduğu belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Glutasyon S-transferaz, Afinite, Kromatografi

### Kaynaklar

- [1] A.A. Enayati, H. Ranson, J. Hemingway. *Insect Molecular Biology*, 2005, 14(1), 3-8.
- [2] J.D. Hayes, J.U. Flanagan, I.R. Jowsey. *Annual Review of Pharmacology and Toxicology*, 2005, 45(1), 51-88.
- [3] İ. Gülçin, A. Scozzafava, C.T. Supuran, Z. Köksal, F. Türkan, S. Çetinkaya, Z. Bingöl, Z. Huyut, S. H. Alwasel. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 2016, 31(6), 1698-1702.
- [4] N. Allocati, M. Masulli, C. Di Ilio, L. Federici. *Oncogenesis*, 2018, 7(1),1-15.
- [5] M.A. Gyamfi, I.I. Ohtani, E. Shinno, Y. Aniya. *Food and Chemical Toxicology*, 2004, 42(9), 1401-1418.

## Enzimlerin Kromatografik Yöntemler ile Saflaştırılması: Yeni Bakış Açıları

Bülent ŞENGÜL

Bayburt Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Sağlık Bakım Hizmetleri Bölümü,  
Bayburt

[bulentsengul@bayburt.edu.tr](mailto:bulentsengul@bayburt.edu.tr)

Enzimler, biyokimyasal reaksiyonları katalize eden protein yapısında molekülleridir ve organizmanın fizyolojik işlevlerinde kritik rol oynarlar. Enzim inhibisyonu, bir enzimin katalitik aktivitesinin azalması veya tamamen durdurulmasıdır. Enzim inhibisyonu veya enzimlerin anormal aktiviteleri sonucu çeşitli hastalıklar ortaya çıkabildiği gibi birçok hastalığın tedavisi de mümkün olabilir. Özellikle, belirli hastalıkların altında yatan biyokimyasal süreç, enzim inhibisyonunu ile açıklanabilir. Bu nedenle, farmakolojik araştırmalar ve ilaç geliştirme çalışmaları, hastalıkların biyokimyasal mekanizmalarını hedef alarak yeni inhibitörlerin keşfedilmesine ve geliştirilmesine odaklanır. İnhibitörlerin enzimler üzerine etkilerini deneysel olarak belirlemek için öncelikle enzimler çeşitli kromatografik teknikler kullanılarak dokulardan izole edilir. Örneğin sıçan böbrek aldoz redüktaz (AR) enzimi DE-52 Selüloz anyon değişim kromatografisi, jel filtrasyon kromatografisi ve 2'5' ADP Sefaroz-4B afinite kromatografisi kullanılarak %3,49 verim ve 0,88 EÜ/mg spesifik aktivite ile 19,34 kat saflaştırılıp, bazı fenolik asitlerin enzim aktivitesi üzerine inhibisyon etkisini incelemiş ve bu fenolik asitlerin IC<sub>50</sub> değerleri, K<sub>i</sub> sabitleri ve inhibisyon tipleri belirlemişlerdir. [1]. Bir başka çalışmada ise koyun karaciğer alkol dehidrogenaz (ADH) enzimini DEAE-Sephadex A-50 iyon değişim kromatografisi ve Sephadex G-100 jel filtrasyon kromatografisi kullanılarak 0,5 EÜ/mg protein spesifik aktivite ile yaklaşık olarak 52,03-kat saflaştırmış ve bazı antibiyotiklerin ADH enzimi üzerine inhibitör etkilerini incelemişlerdir [2].

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Enzim, İnhibisyon

### Kaynaklar

- [1] Alim, Z., Kiliç, N., Şengül, B., & Beydemir, Ş. Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry, 2017, 32(1), 277-284.
- [2] Demir, Y., Şengül, B., Ergun, B., Beydemir, Ş. Journal of the Institute of Science and Technology, 2017, 7(3), 151-160.

## Potansiyometrik Aminoasit Mikro–Biyosensörlerinin İyon Kromatografisinde Dedektör Olarak Kullanımı

<sup>1</sup>Oğuz ÖZBEK, <sup>2</sup>Ömer İŞILDAK, <sup>3</sup>Gazi GÜNEŞ

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 60250, Tokat, Türkiye

<sup>2</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 60250, Tokat, Türkiye

[oguz.ozbek@gop.edu.tr](mailto:oguz.ozbek@gop.edu.tr)

Bu çalışmada, mikro boyutlarda amino asitlere seçici potansiyometrik temelli biyosensörler hazırlandı ve hazırlanan biyosensörler iyon kromatografisinde dedektör olarak kullanıldı. Bu amaçla, öncelikle amonyum seçici elektrotlar literatüdeki gibi hazırlandı ve potansiyometrik performans özellikleri test edildi [1, 2]. Daha sonra, L–amino asit oksidaz (L–AAO) enzimi, glutaraldehit çapraz bağlayıcı kullanılarak amonyum seçici potansiyometrik elektrotların yüzeyine tutturuldu. Hazırlanan biyosensörlerin potansiyometrik davranışları L–amino asitler kullanılarak test edildi. Hazırlanan biyosensörler bazı aminoasitlere karşı doğrusal potansiyometrik davranış sergiledi. İdeal potansiyometrik davranış sergileyen biyosensörler, Ag/AgCl referans elektrotu ile birlikte hareketli ortam akış hücresine yerleştirildi. Hazırlanan akış hücresi iyon kromatografi sisteminde kolonun çıkışına yerleştirilerek dedektör olarak kullanımı sağlandı. Kromatogramlar, hazırlanan iyon kromatografi–potansiyometri hibrit sistemine serbest amino asitlerin enjekte edilmesiyle elde edildi. Elde edilen sonuçlar hazırlanan biyosensörlerin iyon kromatografisinde serbest amino asitlerin tayininde dedektör olarak kullanılabilceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İyon kromatografi, potansiyometri, dedektör, amino asitler.

\* Yazarlar desteklerinden dolayı Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No: 2013/108) ve TÜBİTAK'a (Proje No: 110T793) teşekkür ederler.

### Kaynaklar

[1] O. Özbek, Ö. Isildak, 2022, Bulletin of Materials Science 45(3), 114.

[2] O. Özbek, Ö. Isildak, 2022, Journal of the Chinese Chemical Society 69 (7), 1060-1069.

## Çakşır otu (*Ferula communis*) ve Hint ginsengi'nin (*Withania somnifera*) fitokimyasal içeriğinin ve Alzheimer hastalığı üzerine olan etkisinin karşılaştırılması

<sup>1</sup> Silanur ÖZDOĞAN, <sup>1</sup> Esra ELBİR, <sup>2</sup> Kübra ASLAN, <sup>2</sup> İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

[silaozdogan2012@gmail.com](mailto:silaozdogan2012@gmail.com), [esraelb405@gmail.com](mailto:esraelb405@gmail.com)

Günümüzde endüstrilerde doğal kaynaklı biyoaktif bileşenler, sentetik olanlara kıyasla daha çok tercih edilmektedir. Özellikle bitkisel ürünlerin zengin kimyasal içeriğe sahip oluşu, sentetik kaynaklara göre yan etkilerinin az oluşu ve çevre dostu olmaları gibi özellikleriyle Dünya Sağlık Örgütü gibi kuruluşlarca da tavsiye edilmektedir. Halk dilinde “çakşır otu” adıyla bilinen *Apiaceae* ailesine ait çok yıllık otsu bitkilerden *Ferula* cinsi bitkiler, interlökin-6, interlökin 1-b ve tümör nekroz faktörü- $\alpha$  gibi sitokinleri azaltarak sinir hücreleri üzerinde koruyucu etki göstermelerinden sinir sistemindeki inflamatuvar faktörlerin engellenmesinde veya azaltılmasında rol oynar [1]. Bunun yanı sıra halk dilinde Hint ginsengi olarak bilinen *Withania somnifera* geleneksel olarak nörodejeneratif hastalıklar, yorgunluk, uykusuzluk, hafıza kaybı, halsizlik gibi semptomların tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir [2]. Bu çalışmada Ağrı ilinde yetişen *Ferula communis* ve Hindistan kökenli *Withania somnifera* bitkilerinin fitokimyasal içeriğinin biyolojik aktivitesiyle olan ilişkisinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla ham ekstreleri hazırlanan bitkilerin ilk önce LC-MS/MS analizi ile kromatografik olarak sekonder metabolit içeriği aydınlatıldı ve spektrofotometrik yöntemlerle ise total flavonoid/fenol içeriği belirlendi. Daha sonra antioksidan aktiviteleri 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil radikali giderme (DPPH),  $Fe^{3+}$ -TPTZ indirgeme ve  $Fe^{3+}$  iyonlarını indirgeme gibi antioksidan yöntemleriyle belirlendi. Sonuçlar, standart antioksidanlar ile kıyaslandı. Son olarak, her iki bitki ekstresinin de Alzheimer hastalığının semptomatik tedavisi için hedef enzimler olan asetilkolinesteraz ve bütilkolinesteraz enzimleri üzerine inhibisyon etkileri incelendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Ferula communis*, *Withania somnifera*, Enzim inhibisyonu, LC-MS/MS

### Kaynaklar

[1] S. Bagheri, M. Esmailidehaj, Central Nervous System Agents in Medicinal Chemistry, 2024, 12, 105-116.

[2] T. Kuboyama, C. Tohda, K. Komatsu, Biological and Pharmaceutical Bulletin, 2014, 6, 892–897.

## Bazı Piperidin Türevlerinin Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Neslihan Balcı, <sup>2</sup>İlhami Gülçin

<sup>1</sup>Şiran Dursun Keleş Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane Üniversitesi, 29700-Gümüşhane

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

[neslihan.balci@gumushane.edu.tr](mailto:neslihan.balci@gumushane.edu.tr)

İnsan karbonik anhidrazları (hCA'lar, E.C.4.2.1.1), çinko grubu taşıyan tek bir polipeptit zincirinden oluşan en etkili katalizörler arasındadır. Tüm canlı organizmalarda CO<sub>2</sub> hidrasyon reaksiyonunu katalize ederler [1]. İlk olarak diüretik, glokom ve epilepsi tedavilerinde kullanılırlarken, son yıllarda obeziteyi, iltihabı, nöropatik ağrıyı, enfeksiyon ve nörolojik hastalıkları tedavi etmek için de geliştirilmiştir [2]. Güçlü ve seçici inhibitörlerin bulunması, yeni ilaçların keşfedilmesine yol açan olağanüstü bir hedef olmuştur. Bu bağlamda, karbonhidrat bazlı yeni CA inhibitörlerinin keşfi, CA'ları seçici olarak hedeflemek için çok yönlü bir araç olarak ortaya çıkmıştır.

Azot taşıyan heterosiklik bir bileşik olan piperidin halkası doğal bir üründür. Piperidin çekirdeği, anti-romatizmal, antihistaminik, antikanser, antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve analjezik ilaçlar gibi çeşitli terapötik ajanlarda kullanılır [3]. Bu çalışmada, 4-amino-1-benzilpiperidin, 4-aminopiperidin ve etil-4-amino-1-piperidin karboksilat bileşiklerinin hCA I ve hCA II izoenzimleri üzerindeki inhibitör etkileri IC<sub>50</sub> ve K<sub>i</sub> değerleri ile belirlendi. K<sub>i</sub> sabitleri Lineweaver-Burk grafikleri kullanılarak hesaplandı. İlgili bileşiklerin hCA I ve hCA II'ye karşı K<sub>i</sub> değerleri sırasıyla 27,57±9,00–50,87±16,6 ve 16,52±6,56–59,94±25,59 nM aralığındadır.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik Anhidraz İzoenzimleri, Piperidin, Enzim inhibisyonu

### Kaynaklar

- [1] İ. Gülçin, A. Scozzafava, C.T. Supuran, Z. Koksall, F. Turkan, S. Çetinkaya, S.H. Alwasel, Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry, 2016. 31(6), 1698-1702.
- [2] C.T. Supuran, Nature Reviews Drug Discovery. 2008, 7:168–81.
- [3] M. M., Abdelshaheed, I. M Fawzy, H. I. El-Subbagh, K. M. Youssef, Future J. Pharm. Sci. 2021, 7, 1-11.

## Laktoperoksidaz (LPO) Enzim Aktivitesi Üzerine Bazı Bromofenollerin *In vitro* Etkilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Serpil GERNİ

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

[germi-serpil@outlook.com](mailto:germi-serpil@outlook.com)

Laktoperoksidaz (E.C 1.11.1.7, LPO), peroksidaz ailesine aittir ve memelilerin tükürük, meme ve gözyaşı bezlerinde ve bunların salgılarında doğal olarak bulunur. LPO sığıır, manda, keçi, inek ve insan kaynaklarından elde edilen sütün düzenli bir bileşenidir. Bu enzim, 612 amino asit zincirinden oluşan, molekül ağırlığı yaklaşık 78 kDa olan ve %8-10 oranında karbonhidrat içeren bir glikoproteindir [1]. Fenolik bileşikler, en bol bulunan sekonder metabolitlerden *in vitro* ve *in vivo* olarak iyi çalışılmış antioksidanlardan biridir. İkincil metabolitlerin ana gruplarını oluştururlar ve biyosentetik öncüleri pentoz fosfat ve fenilpropanoid yollarının metabolitleridir [2]. Bu çalışmada; 2-(2,3-dibromo-4,5-dimetoksi fenil) asetik asit, 2-(2,6-dibromo-3,5-dimetoksi fenil) asetik asit ve 2-(2,3,6-tribromo-4,5-dimetoksi fenil) asetik asit bileşiklerinin sığıır sütü LPO enzimi aktivitesi üzerine *in vitro* etkileri araştırıldı. Bu amaçla, LPO Sepharose-4B-L-Tirozin-sülfanilamid afinite kolonu kullanılarak %50,0 verimle 446,3 kat saflaştırıldı. Enzim aktivitesi, ABTS kromojenik substratı kullanılarak 412 nm'de spektrofotometrik olarak ölçüldü. Sonuç olarak; 2-(2,3-dibromo-4,5-dimetoksifenil) asetik asit, 2-(2,6-dibromo-3,5-dimetoksifenil) asetik asit ve 2-(2,3,6-tribromo-4,5-dimetoksifenil) asetik asit bileşiklerinin IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 2,020 µM, 1,468 µM, 0,266 µM ve K<sub>i</sub> değerleri ise sırasıyla 4,475 ± 1,776 µM, 2,181 ± 0,807 µM, 0,329 ± 0,119 µM olarak hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler:** *Laktoperoksidaz, Sığıır sütü, Afinite kromatografisi, Saflaştırma*

### Kaynaklar

- [1] H. Ozdemir, I. Aygul, and O.I. Küfrevioğlu, *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 2001, 31(2), 125-134.
- [2] Ç. Bayrak, E.M. Üç, M. Rezaei, İ. Gülçin, and A. Menzek, *Turkish Journal of Chemistry*, 2022, 46(5), 1405-1416.

## Karbonik Anhidraz İzoenzimleri I ve II Üzerine Bazı Ariliden Rodanin Türevlerinin İnhibisyon Etkisinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Cansu ÖZTÜRK, <sup>2</sup> Erbay KALAY

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>2</sup>Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü, 36100-Kars

[cansu\\_36\\_25@hotmail.com](mailto:cansu_36_25@hotmail.com)

Karbonik anhidraz (CA) inhibisyonu, yeni ilaç keşfi için inhibitör görevi gören bileşiklerle en sık hedeflenen enzim sınıflarından biridir. CA (E.C 4.2.1.1), prokaryotik ve ökaryotik organizmalarda yaygın olarak bulunan liyaz grubundan bir metaloenzimdir. Çinkoya bağımlı olan bu enzim, su ve karbondioksitin (CO<sub>2</sub>) protonlara (H<sup>+</sup>) ve bikarbonatlara (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) geri dönüşümlü hidrasyonunu katalize eder [1]. Ayrıca karbonik anhidrazlar çeşitli doku veya organlardaki elektrolit salgılanması, tümör oluşumu, pH dengesi gibi fizyolojik ve patolojik süreçlerde rol oynadıkları için hemen hemen tüm yaşam formları için gereklidirler [2]. Son yıllarda, rodaninler ilaç keşfinde çok önemli bir heterosiklik bileşik grubu haline gelmiştir. Rodaninlerin potansiyel antibakteriyel, antifungal, antiviral, antikanser ve anti-inflamatuar olduğu rapor edilmiştir. Diyabetle ilişkili komplikasyonların tedavisi ve önlenmesinde faydalı oldukları düşünülmektedir. Ek olarak obezite, nörolojik ve psikiyatrik bozukluklar, kistik fibroz vb. tedavisinde de potansiyel olarak kullanılabilirler [3]. Çalışmamızda beş farklı ariliden rodanin türevi sentezlendi. Ariliden rodanin türevlerinin hCAI ve hCAII izoenzimleri üzerindeki inhibisyon potansiyelleri IC<sub>50</sub> değerleri ve K<sub>i</sub> sabitleri hesaplanarak belirlendi. İnhibitör-enzim bağlanma sabitleri olan K<sub>i</sub> sabitleri Lineweaver-Burk grafikleri kullanılarak hCAI enzimi için 22,09±9,86 nM ve 298±123 nM aralığındadır. hCA II enzimi için ise 20,43±6,78 nM ve 149,5±59,29 nM aralığında bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Karbonik anhidraz, Rodanin, Enzim inhibisyonu*

### Kaynaklar

- [1] C.T. Supuran. Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry, 2016, 31(3), 345-360.
- [2] D. Ekinci, S. Beydemir, Z. Alim. Pharmacological Reports, 2007, 59(5), 580.
- [3] M. Krátký, Š. Štěpánková, K. Vorčáková, J. Vinšová. Bioorganic Chemistry, 2016, 68, 23-29.



## ***Salvia fruticosa* ve *Thymus vulgaris*'in fitokimya, antioksidan, antimikrobiyal ve enzim inhibisyon özellikleri: karşılaştırmalı bir çalışma**

<sup>1</sup>Kübra ASLAN, <sup>2</sup>Emre ERDEN KOPAR, <sup>2</sup>Kader KELLE, <sup>3</sup>Hasan KARAGEÇİLİ,

<sup>4</sup>Mustafa Abdullah YILMAZ, <sup>4</sup>Oguz ÇAKIR, <sup>1</sup>Ilhami GULCİN

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyokimya Bölümü, 35040-Bornova, İzmir

<sup>3</sup> Siirt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, 56100-Siirt

<sup>4</sup>Dicle Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi, 21280-Diyarbakır

[hasankaragecili@siirt.edu.tr](mailto:hasankaragecili@siirt.edu.tr)

*Lamiaceae* familyasının iki güçlü üyesinin karşılaştırılması antioksidan, antimikrobiyal, enzim inhibisyon özellikleri ve fitokimyasal içerik açısından yapıldı. Bu amaçla bitkilerin toprak üstü kısmından etanol ve su ekstraktları hazırlanmış ve ticari olarak temin edilebilen antioksidanlarla karşılaştırmak amacıyla dört farklı antioksidan yöntem uygulanmıştır. Diyabet için  $\alpha$ -amilaza, Alzheimer için asetilkolinesteraza (AChE) ve glokom hastalıkları için insan karbonik anhidrazına (hCA II) karşı enzim inhibisyon özellikleri araştırıldı [1]. Pan-dirençli suşların büyüme inhibisyonu test edildi ve her birinin üzerindeki ekstraktların inhibisyon bölgesi değerlendirildi [2]. Ekstraktların fitokimyasal içerikleri LC-MS/MS yoluyla ortaya çıkarıldı [3]. Toplam flavonoid ve fenolik analizler yapıldı. *Salvia fruticosa* ve *Thymus vulgaris* türlerinin su ve etanol ekstraktlarındaki fenolik içerik, sırasıyla 72,6 ila 181,0  $\mu\text{g}$  GAE/g ve 95,8 ila 107,0  $\mu\text{g}$  GAE/g aralığındaydı. Su ve etanol ekstreleri için her iki türün flavonoid içeriği sırasıyla 67,8 ila 115,3  $\mu\text{g}$  QE/g ve 86,9 ila 101,1  $\mu\text{g}$  QE/g aralığında bulundu. Sonuçlar *Salvia fruticosa* ve *Thymus vulgaris*'in benzer Metal indirgeme kapasitelerine ve radikal giderme özelliklerine sahip olduğunu gösterdi. *Salvia* ve *Thymus* türlerinin bazı ekstraktları BChE, hCA II ve AChE enzimlerinin aktivitesini mevcut tıbbi ilaçlarda olduğu gibi sırasıyla 10,60  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , 14,51  $\mu\text{g}/\text{mL}$ , 16,51  $\mu\text{g}/\text{mL}$  gibi önemli IC<sub>50</sub> değerleri ile inhibe etmiştir. Gram-pozitif *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus faecalis* üzerindeki *Salvia* ekstraktları konsantrasyona bağlı büyüme inhibisyonu sağlarken Gram-negatif *Escherichia coli* üzerinde herhangi bir inhibisyon belirlenmemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Salvia fruticosa*, *Thymus vulgaris*, enzim inhibisyonu, antioksidan kapasite, antimikrobiyal aktivite.

## Vanilin Türevi Tiyazolidinon Bileşiklerinin Sentezi, Karakterizasyonu ve Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi

Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ, Sertan AYTAÇ

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kaman Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, Kırşehir, Türkiye

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Erzurum, Türkiye

[ogundogdu@ahievran.edu.tr](mailto:ogundogdu@ahievran.edu.tr)

Heterohalkalı bileşikler, halka sistemlerinde bir ya da birkaç karbon atomunun yerini başka element atomlarının aldığı organik bileşik sınıfıdır. Bu bileşiklerde azot, oksijen ve kükürt en yaygın bulunan heteroatomlardır. Heterosiklik bileşiklerin önemli biyolojik ve farmasötik özelliklere sahip oldukları bildirilmiştir [1]. Kükürt ve azot atomunu içeren heterosiklik bileşikler, doğal ürünlerin ve ilaçların yapısında yaygın olarak bulunmaktadır ve bu tür bileşikler de biyolojik ve farmasötik özelliklere sahiptirler [2]. Yapısında kükürt ve azot atomunu bulunduran tiyazolidinon türevleri biyolojik olarak aktif heterosiklik bileşiklerin bir üyesidir. Tiazolidinon ve türevleri, antiinflamatuvar, anti tüberküloz, antikanser, anti tümör, anti-HIV, anti bakteriyel, antifungal, analjezik, hipotermik, anestezi, nematisidal gibi önemli biyolojik ve farmakolojik aktivitelere sahip bileşiklerdir. Bunların ilaç olarak kullanıldıkları ve bu bileşiklerin sentezlerine olan ilginin arttığı literatürden bilinmektedir [3].

Bu çalışmada vanilin türevi tiyazolidinon bileşiklerinin sentezi, karakterizasyonu ve antioksidan özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada vanilin, farklı aril amin bileşikleri ve tiyoglikolik asit ile tek kademe olarak tepkimeye sokuldu ve tiyazolidin-4-on türevi bileşikler elde edildi. Elde edilen bileşikler flash kolon kromatografisi ve/veya kristallendirme yöntemleri ile saflaştırıldı. Bileşiklerin yapıları <sup>1</sup>H NMR ve <sup>13</sup>C NMR spektroskopisi kullanılarak karakterize edildi.

**Anahtar Kelimeler:** Toliltiyazolidinon, vanillin, amin, biyoaktivite

### Kaynaklar

- [1] Srinivas, A., Karthik, P., Sunitha, M. and Reddy, K. V. 2019. Acta Chim. Slov. 66, 700-710  
 [2] Muralikrishna, S., Raveendrareddy, P., Ravindranath, L. K., Harikrishna, S., and Rao, P. J. 2014. International Journal of ChemTech Research. 6, 1, 183-194  
 [3] Scribner, A., Meitz, S., Fisher, M., Wyvratt, M., Leavitt, P., Liberator, P., Gurnett, A., Brown, C., Mathew, J., Thompson, D., Schmatz, D. Biftu T. 2008., Bioorg. Med. Chem. Lett. 18 5263e5267

## Karadut (*Morus nigra L.*) Meyve ve Yaprak Ekstresinin Antibakteriyel Etkinliğinin ve Enzim İnhibisyonunun *In Vitro* Şartlarda Araştırılması

<sup>1</sup>Metin KERTMEN, <sup>2</sup>Emrah YERLİKAYA, <sup>3</sup>Ebru AKKEMİK, <sup>4</sup>Zuhal ALIM

<sup>1</sup>Siirt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, 56100, Siirt

<sup>2</sup>Siirt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, 56100, Siirt

<sup>3</sup>Siirt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 56100, Siirt

<sup>4</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 40100, Kırşehir

[zuhal.alim@ahievran.edu.tr](mailto:zuhal.alim@ahievran.edu.tr)

*Moraceae* familyasına ait olan dutun, *Morus* cinsinde 24 türü ve bir alttürü bulunurken, 100'den fazla çeşidi bulunmaktadır [1]. Üç türü *M. alba*, *M. nigra* ve *M. rubra* gıda olarak tüketilmektedir [2]. Bugüne kadar dut türleri, antioksidan, antibakteriyel, antihiperglisemik, hepatoprotektif ve antiproliferatif gibi çeşitli biyolojik aktiviteler açısından kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Ancak detoksifikasyon metabolizmasının ve kanser tedavi süreçlerinin bir parçası olan GST enzim aktivitesi üzerindeki etkisi *in vitro* şartlarda araştırılmamıştır. GST enzimleri, organizmaların toksik maddelere maruz kaldıklarında, bu maddeleri daha az toksik hale getirerek hücrel hasarı azaltan temel savunma mekanizmalarından biridir. Ancak çeşitli kanserler ve dokular üzerinde yapılan çalışmalar, GST'nin çeşitli izoenzimlerinin katı kanserlerde ilaç direncini tetiklediğini ortaya çıkarmıştır [3]. Bu nedenle enzimin inhibitörlerinin araştırılması oldukça önemlidir. Bu çalışmada Shaput (*B. grypus Heckel*, 1843) balığının karaciğer dokusundan Glutasyon agaroz afinite kromatografisi ile saflaştırılan GST enzim aktivitesi üzerine karadut yaprak (KDY) ve meyve (KDM) ekstresinin inhibisyon etkisi *in vitro* şartlarda araştırılmıştır. Ayrıca hazırlanan ekstrelerin Gr+ (*Bacillus cereus*, *S. aureus*) ve Gr- (*Enterococcus hirae*, *E. coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*) patojen bakterilerine karşı antibakteriyel etkinliği incelenmiştir. Karadut meyve ekstresinin inhibisyon etkisine sahip olmadığı tespit edilirken, yaprak ekstresinin GST enzim aktivitesi üzerindeki IC<sub>50</sub> değeri 0,183 mg/mL olarak belirlenmiştir. Her iki ekstrenin çalışılan mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyel etkinliği olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak Karadut yaprak ekstresinin daha etkin olduğu buna karşın farmakolojik çalışmalarda kullanılabilecek etkinliğe sahip olmadığı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Shaput, Glutasyon S-transferazlar, Antibakteriyel

### Kaynaklar

[1] S., Ercisli, E., Orhan. Food Chem, 2007, 103, 1380–1384.

[2] D., Geasopoulos, G., Stavroulakis, J. Sci. Food Agric., 1997, 73, 261–264.

[3] M.S. Özasan, Biochemistry Moscow, 2024, 89, 553–561.

## Schiff Bazı Bileşiklerinin Sentezi ve İndirgenme Reaksiyonları

<sup>1,2</sup> Sertan AYTAÇ, <sup>1,2</sup> Özlem GÜNDOĞDU AYTAÇ

<sup>1</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Kaman Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, Kırşehir, Türkiye

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümü, Erzurum, Türkiye

[saytac@ahievran.edu.tr](mailto:saytac@ahievran.edu.tr)

Azot atomu içeren bileşikler yapısal çeşitliliği ve geniş farmakolojik aktivitelerinden dolayı ilaç geliştirme çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadırlar [1]. Bu tür bileşikler başta antibakteriyel, antialerjik, antimikrobiyal, antikanser, antikonvülsan gibi çok çeşitli biyolojik aktivite özelliklerine sahiptirler [2]. Yapısında azot atomu taşıyan bileşik sınıflarından biri de aldehit ve primer aminlerin tepkimesi sonucu elde edilen ve çeşitli organik sentez reaksiyonlarında da çok yönlü olarak kullanılabilen Schiff bazlardır [3,4]. Schiff bazları ve bunların türevleri tıp, eczacılık ve kimyanın çeşitli alanlarında başta ilaç, boya, kozmetik, pestisit, plastik, sıvı kristal ve antikorozyon malzeme üretiminde kendilerine önemli yer edinmiş bileşiklerdir [5]. Sekonder aminler biyolojik açıdan ilgi çekici bileşikler olup ilaç, tarım ve tekstil endüstrisindeki ürünlerin sentezinde önemlidir. Bu bileşikler geleneksel olarak alkil halojenürlerin primer aminler ile olan tepkimesinden elde edilirler [6]. Metal hidrür bileşiklerinin katalizörlüğünde Schiff bazlarının indirgenmesi sonucu sekonder amin bileşiklerinin eldesi de eski ve etkili bir metottur [7,8]. Bu çalışmada, biyolojik aktivite özelliğine sahip olabileceği düşünülen Schiff bazlarının sentezi ve bunların indirgenmesi ile sekonder amin bileşiklerin sentezi amaçlanmıştır. Elde edilen bileşikler kolon kromatografisi ve/veya kristallendirme yöntemleri kullanılarak saflaştırıldı. Bileşiklerin yapıları <sup>1</sup>H NMR ve <sup>13</sup>C NMR spektroskopisi tekniği kullanılarak karakterize edildi.

**Anahtar Kelimeler:** İlaç geliştirme, Schiff bazı, Biyolojik aktivite, İndirgenme, Sekonder amin

### Kaynaklar

- [1] K. Poturcu, E.Ç. Demiralay, Natural and Applied Sciences, 2019, 23 (2),651-657.
- [2] E. Vitaku, D.T. Smith, J.T. Njardarson, Journal of Medicinal Chemistry, 2014, 57 (24),10257-10274
- [3] Y. Akkamaş, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 2017.
- [4] S. Aytaç, Journal of the Institute of Science and Technology, 2021,11(4),2979-2991.
- [5] O.K. Taşkın, Ö.F. Öztürk, E. Canpolat, BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 2012, 1(1), 34-39.
- [6] K.W Jung., 2002. Patent No.: US 6,423,871 B1
- [7] V.V. Kouznetsov, L. Astudilloaavedra, L.Y.V. Méndez, M.E.C. Ramírez, J. Chil. Chem. Soc., 2002, 49, (4), 319-325.
- [8] T.H. Tabane, G.S. Singh, 2014. Proc. Natl. Acad. Sci., India, Sect. A Phys. Sci., 2014, 84(4),517-521.

## Arı Sütünün Fenolik Bileşik Profiline UHPLC-ORBITRAP®-HRMS ile Belirlenmesi

<sup>1,2</sup>İnan DURSUN

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Merkez Laboratuvar Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Arıcılık Programı, Bingöl, Türkiye

[idursun@bingol.edu.tr](mailto:idursun@bingol.edu.tr)

Arı sütü, içeriğindeki doğal biyoaktif bileşenler antikanser, antioksidan, antimikrobiyal ve antiinflamatuvar özellikler gösterir. Bu özellikler, arı sütünü koruyucu ve geliştirici bir besin takviyesi yapar. Geleneksel tıpta kullanılan arı sütü, son yıllarda doğal ürünlere olan ilginin artmasıyla ilaç, gıda ve kozmetik endüstrilerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır [1]. Arı sütü su, proteinler, karbonhidratlar, lipitler, serbest amino asitler, mineraller ve vitaminler ve polifenoller içerir [2]. Fenolik bileşikler, çeşitli tedavi edici ve biyolojik özelliklerinden dolayı en önemli kimyasal bileşik sınıflarından biri olarak kabul edilir. Bu bileşikler, biyoaktif yağ asitleri ve proteinlerle birlikte arı sütünün biyolojik özelliklerinin temel kaynağını oluşturur [3]. Ultra Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi-Orbitrap®-Yüksek Çözünürlüklü Kütle Spektrometresi (UHPLC-Orbitrap®-HRMS), yeşil çay ve kahve de dahil olmak üzere birçok bitkisel matrislerde fenolik bileşiklerin belirlenmesi için kullanılmaktadır [4]. Bu metodoloji daha yüksek hassasiyet ve özgüllük sunarak tam kütle ölçümüne dayalı hassas bir miktar belirlemeye olanak tanır. [5]. Yapılan çalışmada Bingöl ilinde üretilen arı sütünün UHPLC-Orbitrap®-HRMS ile 68 adet fenolik bileşiğin kalitatif ve kantitatif olarak analizleri, belirleme alt sınırı (0,1-3,1 ppb), tayin alt sınırı (0,2-9,5 ppb) ve geri kazanım (%81,2-115,4) geri kazanım RSD (%1,4-8,5) parametrelerinin aralıklarda olduğu belirlendi. Analizde 19 adet fenolik bileşik tespit edilmiş olup en yüksek 3-hidroksibenzoik asit 20,14±0,06 µg / g arı sütü olduğu belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Arı Sütü, Fenolik Bileşik, UHPLC-Orbitrap®-HRMS

\* **Teşekkür:** Analizler için desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Merkez Laboratuvar Uygulama ve Araştırma Merkezine teşekkürü bir borç bilirim.

### Kaynaklar

- [1] S. Salama, Q. Shou, AA. Abd El-Wahed, N. Elias, J. Xiao, A. Swillam, M. Umair, Z. Guo, M. Dagila, K. Wang, SAM. Khalifa, HR. El-Seedi. *Nutrients*, 2022, 14(19),4166.
- [2] S. Kamyab, M. Gharachorloo, M. Honarvar, M. Ghavami. *Journal of Apicultural Research*, 2020, 59(1), 42-52.
- [3] S. El-Guendouz, B. Lyoussi, MG. Miguel. *Journal of Apicultural Research*, 2020, 59(5), 890-909.
- [4] N. López-Gutiérrez, R. Romero-González, P. Plaza-Bolaños, J.L. Martínez Vidal, A. Garrido Frenich. *Food Chemistry*, 2015, 173, 607-618
- [5] L. Izzo, L. Castaldo, A. Narváez, G. Graziani, A. Gaspari, Y. Rodríguez-Carrasco, A. Ritieni. *Molecules*, 2020. 25(3), 631.

## ***Cardamine raphanifolia* Pourr. subsp. *acris* Bitkisinin Etanol Ekstresinin Fitokimyasal Bileşen İçeriği**

<sup>1</sup>İsmail YAPICI, <sup>2</sup>Ebubekir İZOL<sup>2</sup>, <sup>3</sup>Mustafa Abdullah YILMAZ, <sup>4</sup>Lütfi BEHÇET, <sup>5</sup>İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup>Gümüşhane Üniversitesi/Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Gümüşhane, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi/Arı ve Doğal Ürünler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl, Türkiye

<sup>3</sup>Dicle Üniversitesi/Eczacılık Fakültesi, Diyarbakır, Türkiye

<sup>4</sup>Bingöl Üniversitesi/Fen-Edebiyat Fakültesi/Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bingöl, Türkiye

<sup>5</sup>Atatürk Üniversitesi/Fen Fakültesi/Kimya Bölümü, Erzurum, Türkiye

[ismailyapici@gumushane.edu.tr](mailto:ismailyapici@gumushane.edu.tr)

Brassicaceae (turpgiller) ailesinden olan *Cardamine raphanifolia* bitkisi, Akdeniz'in bazı bölgelerinde ve özellikle de Kuzey İber Yarımadası'nda bulunan bir bitki çeşididir. Ilıman iklimde, ıslak yerlerde ve su kenarlarında yetişir. Bitkilerde vitaminler, fenolik bileşikler, flavonoidler, karotenoidler gibi çok çeşitli fitokimyasal bileşikler bulunmaktadır. Bu bileşikler antioksidan, antimikrobiyal, antitümör, antiaging, antimutajen, antiinflamatuvar gibi önemli aktiviteler sergilemektedirler [1,2]. Böylece insan diyetinde önemli birer faktör olup insan hayatına ciddi anlamda katkıda bulunmaktadırlar. *Cardamine raphanifolia* bitkisinin bu bileşenlerden hangisini içerdiği yaptığımız çalışma ile belirlenmeye çalışıldı. Bunun için LC-MS-MS teknolojisi kullanıldı. Sıvı kromatografisi kütle spektrometresi olan LC-MS-MS teknolojisi ile birçok bileşiğin kalitatif ve kantitatif tayini yapılabilmektedir. Bu teknoloji, ilaç sanayi, tıp, eczacılık, gıda, su, çevre, biyoteknoloji, ziraat vb alanlarında sıklıkla kullanılmaktadır. Eser miktardaki bileşenlerin analizlerinin yapılabilmesi bu teknolojinin avantajlı yönlerindedir. LC-MS-MS teknolojisi kullanılarak yapılan analiz sonucunda *Cardamine raphanifolia* bitkisinin etanol ekstresinde quinic asit, cyranoside, astragalin, naringenin, luteolin, acacetin bileşiklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bu önemli flavonoidleri bünyesinde bulundurması ile *Cardamine raphanifolia* bitkisi oldukça dikkat çekmektedir. Çünkü flavonoidler lipid oksidasyonunu, gıdaların renk ve tatlarının bozulmasını önlerler. Radikal oluşumuna sebep olan eser elementler ile şelat oluşturarak reaktif oksijen türlerinin meydana gelmesini baskırlar. Ayrıca flavonoidler antikanser, antiviral, antibakteriyel etki de gösterirler [3,4,5].

**Anahtar kelimeler:** *Cardamine raphanifolia*, brassicaceae, LC-MS-MS, flavonoidler

### **Kaynaklar**

- [1] Gülçin, İ. Archives of Toxicology, 2020, 94(3), 651-715.
- [2] Rocchetti, G., Gregorio, R.P., Lorenzo, J.M., Barba, F.J., Oliveira, P.G., Prieto, M.A., Lucini, L. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 2022, 21(2), 811-842.
- [3] Castaneda-Ovando, A., De Lourdes Pacheco-Hernandez, M.A., Elena Paez-Hernandez, M.A., Rodriguez, J.A., Galan-Vidal, C.A. Food Chemistry, 2009, 113, 859-871.
- [4] Wang, L., Lee, I.M., Zhang, S.M., Blumberg, J.B., Buring, J.E., Sesso, H.D. The American journal of clinical nutrition, 2009, 89(3), 905-912.
- [5] Shen, N., Wang, T., Gan, Q., Liu, S., Wang, L., Jin, B. Food Chemistry, 2022, 132531.

## Pırasadan (*Allium ampeloprasum*) Elde Edilen Yeni Bir Peroksidaz Enziminin Afinite Kromatografisi ile Saflaştırılması ve Karakterizasyonu

<sup>1</sup>Songül BAYRAK

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

[songulk@atauni.edu.tr](mailto:songulk@atauni.edu.tr)

Peroksidazlar (POD; E.C.1.11.1.7) oksidoredüktaz enzim sınıfında yer alan ve hem grubu içeren proteinlerdir. Hayvanlarda, bitkilerde ve mikroorganizmalarda bulunan POD bazı indirgeyiciler ve peroksitler arasındaki redoks reaksiyonlarını katalizler. [1-2] Peroksidazların (POD'lar) birçok substrat için çeşitli redoks reaksiyonlarını katalize etme yeteneği, onları endüstriyel sektörlerde önemli enzimler haline getirir. Bu nedenle yeni POD'lara olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada pırasa peroksidazı saflaştırıldı ve karakterize edildi. Afinite bazlı saflaştırma, 4-amino 3-bromo benzohidrazit ile gerçekleştirildi. Saflaştırma sonuçlarında %56,2 verimle 253 kat elde edildi. Ayrıca SDS-PAGE ile moleküler ağırlığı ve enzim saflığı kontrol edildi. Optimum koşullar sıcaklık 50 °C, iyonik şiddet 0,2 M ve pH 7,0 olarak belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Peroksidaz, Pırasa, Afinite Kromatografisi,

### Kaynaklar

- [1] Köksal, Z., Kalın, R., Gülçin, İ., Özdemir, H., & Atasever, A. (2016). International journal of food properties, 19(6), 1207-1216.
- [2] Golbabaie, M., Khosronejad, A., Baharanchi, A. A., Marefatjoo, M. J., Shahrjerdi, A., Aminzadeh, S., & Haghbeen, K. (2023). Journal of Cleaner Production, 406, 137126.

## Bazı Non-Proteinojenik Amino asit Türevlerinin *In Vitro* Sitotoksosite ve Anti-Ksantin Oksidaz Aktivitelerinin Moleküler Docking ve Moleküler Dinamik Çalışmaları ile İncelenmesi

<sup>1</sup>Zuhal ALIM, <sup>2</sup>Serap YALÇIN AZARKAN, <sup>3</sup>Namık KILINÇ, <sup>4</sup>Ebru AKKEMİK

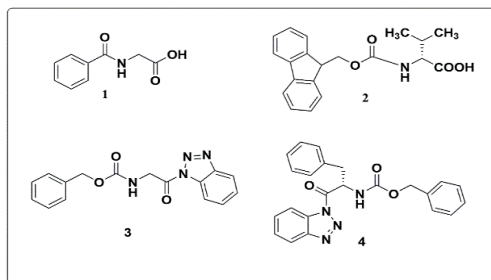
<sup>1</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 40100, Kırşehir  
<sup>2</sup>Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Anabilim Dalı, Tıbbi Farmakoloji Bölümü, 40100, Kırşehir

<sup>3</sup>Iğdır Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, 76000, Iğdır

<sup>4</sup>Siirt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 56100, Siirt

[zuhal.alim@ahievran.edu.tr](mailto:zuhal.alim@ahievran.edu.tr)

Ksantin oksidaz (XO), hipoksantinin ksantine ve ürik asite oksidatif hidroksilasyonunu katalize eden önemli bir enzimdir. XO'nun katalizlediği reaksiyon sonucunda ürik asitle birlikte reaktif oksijen türleri de oluşur. Vücutta ürik asit seviyesinin yükselmesine bağlı olarak ortaya çıkan hiperürisemi gut, kalp-damar bozuklukları, böbrek yetmezliği gibi çeşitli hastalıklara neden olarak günümüzde tıp biliminin önemli bir konusu haline gelmiştir [1,2]. XO inhibisyonu başta gut hastalığı olmak üzere hiperüriseminin tedavisi için ilaç geliştirme çalışmalarında birinci hedefdir [3]. Hiperürisemi, artan kanser insidansı ve kansere bağlı ölümlerle de ilişkilidir bu nedenle XO inhibitörleri aynı zamanda kanser tedavisi için potansiyel terapötik ajanlardır [2]. Hiperürisemi tedavisi için belirlenen XO inhibitörlerin ciddi yan etkilerinin olması daha etkili ve daha az yan etkiye sahip yeni XO inhibitörlerinin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuştur [3]. Bu çalışmada bazı Non-Proteinojenik Amino asit Türevlerinin (**1,2,3,4**) (Şekil 1) XO aktivitesi üzerine inhibisyon etkileri araştırıldı ve IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 1.338 µM, 1.357 µM, 1.788 µM, 1.228 µM olarak belirlendi. İnhibisyon sonuçları moleküler docking ve moleküler dinamik çalışmaları ile desteklendi. Ayrıca **1-4** moleküllerinin meme kanseri hücre dizileri (MDA-MB-231) üzerinde sitotoksosite etkileri araştırıldı, IC<sub>50</sub> değerleri sırasıyla 101,19 µM, 98,55 µM, 177 µM, 125 µM olarak belirlendi ve moleküllerin ADME analizleri de yapıldı.



**Şekil 1.** Bu çalışmada kullanılan non-proteinojenik amino asit bileşiklerinin kimyasal yapısı

**Anahtar Kelimeler:** Ksantin oksidaz, inhibisyon, sitotoksosite, moleküler docking

**Kaynaklar**

- [1] M. Maciejczyk, M. Nesterowicz, A. Zalewska, et al. *Frontiers in Immunology*, 2022, 6, 897413.  
 [2] M. Chen, L. Meng. *Acta Pharmacologica Sinica*, 2022, 43, 1623-1632.  
 [3] T.J. Zhang, Y. Zhang, S. Tu, et al. 2019, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 183, 111717.



# **POSTER SUNUMLARI**

## Zeolit Modifiye Protein Baskılanmış Nanopartiküllerin Sentezlenmesi ve Karakterizasyonu

Özge ALTINTAŞ<sup>1</sup>, Almaysh Haidar RIZQULLAH<sup>1</sup>, Özgecan ERDEM<sup>2</sup>, Sezin GALİOĞLU<sup>2</sup>  
Adil DENİZLİ<sup>1</sup>, Fatih İNCİ<sup>2,3</sup>, Yeşeren SAYLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Bilkent Üniversitesi, UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Bilkent Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Enstitüsü, Ankara, Türkiye

ozgealtintas@hacettepe.edu.tr

Zeolitler kristal yapıda hidrasyona uğramış alüminyum silikatlardır. Zeolitlerin kafes şeklindeki yapısı, iyon değişimi ve kimyasal reaksiyonlar için geniş iç ve dış yüzey alanı oluşturmaktadır. Moleküler baskılama yöntemi ve nanopartiküllerin avantajları bir arada bulundurarak hazırlanan polimerlerin, sulu çözeltilerde protein adsorpsiyonuna yönelik kullanılabilir alternatif bir yöntem olacağı düşünülmektedir.

Bu amaçla, bu çalışmada zeolit modifiye protein (sığır serum albümin) baskılanmış nanopartiküller mini emülsiyon yöntemi ile sentezlenmiş, taramalı elektron mikroskobu (SEM), zayıflatılmış toplam yansıma-Fourier dönüşümlü kızılötesi (ATR-FTIR) spektroskopisi, geçirimsiz elektron mikroskobu (TEM) ve zeta boyut analizi gibi farklı yöntemler ile fiziksel ve kimyasal olarak karakterize edilmiştir. Zeolit modifiye baskılanmış nanopartiküllerin sığır serum albümin adsorpsiyonunda gereken koşulları optimize etmek için pH, derişim etkileri araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Zeolit, moleküler baskılama, nanopartikül.*

### Kaynaklar:

[1] Wang, Y., Wang, C., Wang, L., Wang, L., & Xiao, F. S. (2021). *Accounts of Chemical Research*, 54(11), 2579-2590.

[2] Erdem, Ö., Saylan, Y., Cihangir, N., & Denizli, A. (2019). *Biosensors and Bioelectronics*, 126, 608-614.

[3] Saylan, Y., Akgönüllü, S., & Denizli, A. (2022). *Materials Science and Engineering: B*, 280, 115687.

## Kitosan-Aljinat Kompozit Kürelerinin Sulu Çözetiden Kurşun Giderimde Adsorptif Özelliklerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Zeynep Mine ŞENOL, <sup>1</sup>Bayram AYGÜN

<sup>1</sup>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sivas  
[msenol@cumhuriyet.edu.tr](mailto:msenol@cumhuriyet.edu.tr)

Hızlı endüstriyel gelişme, çevre kirliliğini de beraberinde getirmiştir. Endüstriyel atık sular, çeşitli ağır metaller içerir ve çevreye deşarj edilmektedir. Yeraltı sularına karışan kirleticiler ise çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir [1]. Ağır metal kirliliği oluşturan metallere biri olan kurşun ( $Pb^{2+}$ ) çevrede her yerde bulunur ve yüksek seviyelerde tehlikelidir. Kurşun ağır metali genel bir metabolik zehir, enzim inhibitörüdür ve kemikler, beyin, böbrek ve kaslarda birikebilir [2]. Yüksek düzeyde uzun süreli kurşun içeren içme suyu, anemi, böbrek hastalığı ve zekâ geriliği gibi ciddi rahatsızlıklara neden olabilir. Bu nedenle kurşunun çevredeki atık sularından giderilmesi gerekmektedir. Biyopolimerler, biyobozunur, kolay erişilebilir ve düşük maliyetlerinden dolayı sulu çözeltilerden ağır metal iyonlarının gideriminde adsorban olarak birçok araştırmacı tarafından kullanılmaktadır. Doğal ve düşük maliyetli biyopolimerlerden olan aljinat ve kitosan çevre kirliliğinde sorun oluşturan ağır metal iyonlarının giderilmesinde yaygın olarak kullanılmış adsorbanlardandır. Ancak biyopolimerlerin zayıf mekanik ve kimyasal dirençleri büyük ölçekte endüstriyel olarak kullanımını sınırlamaktadır. Biyopolimerlerin bu kullanım dezavantajının çözümü için kullanılan yeni yaklaşımlardan biri de kompozit malzeme olarak kullanılmasıdır.

Bu araştırmada, doğal biyopolimer olan kitosan (Ch) ve aljinat (Alj) kullanılarak Ch-Alj kompozit kürelerinin hazırlanması, karakterizasyonu ve sentezlenen kürelerin sulu çözeltiden  $Pb^{2+}$  iyonlarının uzaklaştırılmasında kullanılabilirliğinin araştırılmıştır. Ch-Alj kompozit küreleri adsorpsiyon öncesi ve sonrası FT-IR ve SEM-EDX analizleri ile karakterize edilmiştir. Adsorpsiyon çalışmaları; pH, adsorbent miktarı, derişim, kinetik, termodinamik ve desorpsiyon açısından değerlendirilmiştir. Elde edilen deneysel veriler Langmuir, Freundlich ve Dubinin Radushkevich izoterm modellerine uygulanmış, ilgili parametreler türetilmiştir. Langmuir eşitliğinden maksimum adsorpsiyon kapasitesi 25 °C'de 279 mg g<sup>-1</sup>olarak bulunmuştur. Adsorpsiyon kinetiğinin yalancı ikinci derece modele uyum sağladığı görülmüştür. Tüm bu veriler ışında, Ch-Alj kompozit küreleri, atık sularından  $Pb^{2+}$  iyonlarının gideriminde alternatif bir adsorbent olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Kitosan, Aljinat, Kompozit boncukları,  $Pb^{2+}$ , Atık su arıtımı*

**Teşekkür:** Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Öğrenci Araştırma Projeleri kapsamında desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] Dursun Ş, H. Köysüren N. (2014). Sudan kurşun ve nikel iyonlarının verbascum cheiranthifolium l. materyali ile giderimi, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 29, 569-577
- [2] Denizli A., Büyüktuncel E., Tuncel A., Bektaş S., Genç O. (2000). Batch removal of lead ions from aquatic solutions by polyethyleneglycol-methacrylate gel beads carrying cibacron blue F3GA, Environmental Technology, 21, 609

## Siklotrifosfazen Türevlerinin Fotodinamik Terapi Uygulamaları

<sup>1</sup>Esra TANRIVERDİ EÇİK, <sup>1</sup>Elif YILDIZ GÜL, <sup>2</sup>Elanur AYDIN KARATAŞ,  
<sup>2</sup>Hatica AYDIN DOĞAN

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

<sup>2</sup>Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum

[esra.ecik@atauni.edu.tr](mailto:esra.ecik@atauni.edu.tr)

Kanser hastalığı, görülme sıklığı nedeniyle insanların günümüzde maruz kaldığı en önemli sağlık sorunlarından bir tanesidir. Cerrahi müdahale, kemoterapi ve radyasyon terapisi kanser hastalığının tedavisinde sıklıkla tercih edilen tedavi yöntemleri olmasına rağmen, bu yöntemlerin düşük başarı oranları ve hasta yaşam kalitesine olumsuz etkileri sıklıkla rapor edilmektedir [1]. Son yıllarda ise, geleneksel metotlara kıyasla daha etkili ve daha düşük yan etki profiline sahip bir tedavi yöntemi olan fotodinamik terapi (PDT) kanser hastalığı tedavisinde umut vaat eden bir teknik olarak ön plana çıkmıştır [2]. PDT'nin esası, fotoduyarlatıcının (PS) ışığa maruz bırakılması sonucu kanserli hücreyi lokal olarak yok etmesi ilkesine dayanır. Bu çalışmada, yeni siklotrifosfazen-BODIPY temelli fotoduyarlatıcıların moleküler tasarımları yapıldı, sentezlendi, fotofiziksel, fotokimyasal davranışları, singlet oksijen üretme yetenekleri incelendi ve akabinde kanserli hücre hatlarına (PC3 ve DU145) ve sağlıklı prostat epitel PNT1a hücrelerine karşı *in vitro* ortamda PDT analizleri gerçekleştirdi. Yeni fotoduyarlatıcı moleküllerin ışık uyarımına bağlı olarak kanser hücre hatları üzerine doza bağlı olarak (45-150  $\mu$ M) öldürücü etki yaptığı belirlendi ve daha da geliştirilmiş PS sistemlerinin tasarımı için moleküler model sistemi olarak sunuldu [3].

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Fotodinamik terapi, Siklotrifosfazen, Fotoduyarlatıcı

**Teşekkür:** Bu çalışma TÜBİTAK 120Z925 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] M. Sekhoacha, K. Riet, P. Motloung, L. Gumenku, A. Adegoke, S. Mashele. *Molecules*, 2020, 27, 17, 5730.
- [2] B. Aziz, I. Aziz, A. Khurshid, E. Raoufi, F. N. Esfahani, Z. Jalilian, M. R. Mozafari, E. Taghavi, M. Ikram. *Biomedicines*. 2023, 11 (1), 224.
- [3] E.Y. Gül, E. A. Karataş, H. A. Doğan, G.Y. Çiftçi, E.T. Eçik. *Spectrochimica Acta, Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2024, 311, 124006.



# Alzheimer Hastalığı Tedavisi için GSK3 $\beta$ İnhibitörlerinin Sanal Tarama ile Tespit Edilmesi

<sup>1</sup> Ahmet Can ÇELİK, <sup>1</sup> Büşra AKINCI, <sup>1</sup> Zeynep Yağmur BABAOĞLU, <sup>1</sup> Merve AKKAYA,  
<sup>1</sup> Deryanur KILIÇ

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

[zeynepyagmurbabaoglu@gmail.com](mailto:zeynepyagmurbabaoglu@gmail.com)

Alzheimer hastalığı, dünya çapındaki demans vakalarının %60-70'ine sebep olduğu tahmin edilen, nörodejeneratif hastalıkları en yaygın halidir [1]. Hastalık, zihinsel yetenek gelişimini bozan ve nörobilişsel işlevi kesintiye uğratan nörodejeneratif bir hastalıktır. Glikojen sentaz kinaz 3 (GSK3), hücre farklılaşması, metabolizma, bağışıklık ve hücre canlılığı gibi birçok ana biyolojik süreci düzenleyen, her yerde eksprese edilen, yüksek oranda korunmuş bir serin/treonin kinazdır [2]. GSK3 $\beta$ 'nin Alzheimer hastalığı için dikkat çekici şekilde hastalığı modifiye edici hedef olmasına rağmen, Alzheimer hastalığı için klinik çalışmalarda etkili bir GSK3 $\beta$  inhibitörü bulunmamaktadır. Bu nedenle GSK3 $\beta$ 'nin yeni seçici ve güçlü inhibitörlerinin keşfi, tasarlanması ve sentezleri araştırmacıların yeni hedefi olmaktadır. Bu çalışmada ise ZINC veri tabanındaki moleküllerin içerisinde GSK3 $\beta$  potansiyel inhibitörlerin hesaplamalı olarak belirlenmesi amaçlandı. Bu doğrultuda ZINC veri tabanındaki pirimidon halkası içeren tüm moleküller indirildi ve LigPrep modülü ile hazırlanarak 2B yapılar 3B koordinatlara dönüştürüldü; GSK3 $\beta$  kristal yapısı ise Protein Hazırlama Sihirbazı kullanılarak hazırlandı. Glide doking algoritmaları ile sanal tarama yapıldı. Yapılan tarama sonucunda GSK3 $\beta$ 'nin potansiyel hedef inhibitörü olarak ZINC000019593080 ID'ye sahip bileşik belirlendi [3].

**Anahtar Kelimeler:** Yapı Tabanlı Hesaplama, Alzheimer, GSK3 $\beta$ , İnhibitör

\*Bu çalışma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından desteklenmiştir.

## Kaynaklar

- [1] F. Leng, P. Edison, Neuroinflammation and microglial activation in Alzheimer disease: where do we go from here?, 2021, 17(3), 157-172.
- [2] S. Srivastava, R. Ahmad, S.K. Khare, Alzheimer's disease and its treatment by different approaches: A review, 2021, 216, 113320.
- [3] Schrödinger Release 2021-4: Desmond Molecular Dynamics System, D. E. Shaw Research, New York, NY, 2021. Maestro-Desmond Interoperability Tools, Schrödinger, New York, NY, 2021.

## Asetilkolinesteraz enziminin saflaştırılması için çok yönlü yaklaşım

<sup>1,\*</sup>Mesut IŞIK, <sup>2</sup> Adem NECİP, <sup>3</sup> Şükrü BEYDEMİR

<sup>1\*</sup> *Department of Bioengineering, Faculty of Engineering, Bilecik Şeyh Edebali University, Bilecik, Turkey*

<sup>2</sup> *Department of Pharmacy Services, Vocational School of Health Services, Harran University, Şanlıurfa, Türkiye*

<sup>3</sup> *Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Anadolu University, Eskişehir, Türkiye*

[mesut.isik@bilecik.edu.tr](mailto:mesut.isik@bilecik.edu.tr)

Afinite kromatografisi, enzim-substrat veya antikor-antijen etkileşimleri gibi son derece spesifik ve tipik olarak geri dönüşümlü biyolojik etkileşimlere dayanan, kompleks karışımlardan belirli molekülleri saflaştırmak için çok yönlü ve güçlü bir tekniktir. Bu yöntem, bir afinite ligandının katı bir matrise bağlanmasını ve hedef molekülü mobil fazdan yakalayan sabit bir faz oluşturulmasını içerir. Kullanıma hazır birçok ticari ligand mevcut olsa da bağlanma özgülüğünü korumak için özel afinite materyallerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir [1].

Asetilkolinesteraz (EC 3.1.1.7, AChE), merkezi ve periferik sinir sistemlerinde nörotransmitter asetilkolinin kolin ve asetata hidrolizinden sorumlu ve birçok dokuda bulunan anahtar bir enzimdir [2]. Bu enzimin dokulardan farklı kromatografik yöntemler aracılığı ile saflaştırıp karakterize edilmesi önem arz etmektedir. Yapılan bir çalışmada, yetişkin sıçan beyninden elde edilen membrana bağlı AChE, Con A-Sepharose ve dimetil-aminoetilbenzoik asit-Sepharose 4B üzerinde sıralı afinite kromatografisi ve ardından DEAE-selüloz kromatografisi kullanılarak saflaştırılmıştır. Saflaştırılmış enzimin verimi (spesifik aktivite: 3068 U/mg protein) %50'den yüksek bulunmuştur. Triton X-100 varlığında poliakrilamid jel elektroforezi asetilkolinesteraza ait sadece bir bant vermektedir [3]. Yapılan diğer bir çalışmada, konkanavalin A-Sepharose ve edrophonium-Sepharose üzerinde afinite kromatografisi kullanılarak Japon bildircin beyninden çözünür bir AChE'nin saflaştırılması yapılmıştır. Afinite matrisi, bir inhibitör edrofonyumun epoksi ile aktive edilmiş sepharose'a bağlanmasıyla sentezlenmiştir. AChE 2500 U/mg protein spesifik aktivitesi ile 10.416 kat saflaştırılmıştır. Sodyum dodesil sülfat ve merkaptetanol varlığında yapılan poliakrilamid jel elektroforezi ile 62,5 kDa moleküler ağırlığa sahip tek bir bant tesbit edilmiştir [2]. Yapılan literatür çalışmalarında bu enzimin saflaştırılmasında birçok matris ve farklı ligantlar kullanılmıştır [4]. Bu çalışmalar, optimize edilmiş birçok yöntem kullanılarak farklı kaynaklardan AChE enziminin saflaştırılmasında farklı yaklaşımlarla yol gösterici olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** *Afinite kromatografisi, asetilkolinesteraz, DEAE-selüloz, Sepharose*

### Kaynaklar

- [1] M. Urh, D. Simpson, and K. Zhao, (2009). Affinity chromatography: general methods. *Methods in enzymology*, 2009, 463, 417-438.
- [2] J. Y. Son, S. Shin, K. H. Choi, and I. K. Park, (2002). Purification of soluble acetylcholinesterase from Japanese quail brain by affinity chromatography. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 2002, 34(2), 204-210.
- [3] Z. Rakonczay, J. Mallol, H. Schenk, G. Vincendon and J. P. Zanetta, Purification and properties of the membrane-bound acetylcholinesterase from adult rat brain. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Enzymology*, 1981, 657(1), 243-256.
- [4] H. Zou, Q. Luo, and D. Zhou, Affinity membrane chromatography for the analysis and purification of proteins". *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 2001, 49(1-3), 199-240.

## Gümüşhane Yöresi Bal Örneklerinde Pestisid Tayini

<sup>1</sup>Erol ERÇAĞ, <sup>2</sup>Murat ŞAHİN, <sup>3</sup>Jülide HIZAL

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Kimya Bölümü, Analitik Kimya ABD, 34750, İstanbul

[hizalyucesoy@yalo.edu.tr](mailto:hizalyucesoy@yalo.edu.tr)

Tarımsal amaçlı kullanılan pestisidler, sebze ve meyvelerin gelişimini olumsuz yönde etkileyen böceklerden söz konusu tarım ürününü korumak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Toksik etkilerinin yanı sıra karsinojenik ve mutajenik etkilere de sahip olduğu bilgisi de literatürde yer almaktadır [1]. İlaçlamayla birlikte sisteme salınan pestisidler hava yoluyla mesafelerce sürüklenerek toprak katmanlarına ve yüzey sularına karışarak canlı sağlığı açısından geniş alanlara yayılabilen etkiler gösterebilmektedir. Nihayetinde besin zincirine katılarak insan sağlığı açısından da ciddi bir risk oluşturmaktadır. Pestisid bulaşan çiçeklerin özütünü kullanan arılarda, arı sağlığını tehdit etmenin yanı sıra ürettiği bala geçerek yine besin zincirine katılmaktadır. Tüm bunlar dikkate alınarak Gümüşhane yöresinden 18 istasyon belirlenmiş; bu istasyonlardan toplanan örnekler, ön hazırlık işleminin ardından HP-5MS kolondan, 120 °C, 121,9 kPa basınç ve 50 mL/dk hızla geçirilerek örneklerdeki Siflutrin, Malation, Sipermetrin ve Deltametrin pestisitleri GC-MS ile tayin edilmiştir. Söz konusu istasyonlardan sadece iki tanesinden toplanan örneklerde bu dört pestisite rastlanmış, bunlara ek olarak iki istasyondan toplanan örneklerde de Deltametrin bulunduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Bal, Siflutrin, Malation, Sipermetrin, Deltametrin, GC-MS*

### Kaynaklar

[1] M. A Saleh, "Mutagenic and carcinogenic effects of pesticides" in *Journal of Environmental Science and Health*, (15) Part B, 1980, 907–927. Doi:10.1080/03601238009372222.



## Eksozom Baskılanmış Kriyojellerin Hazırlanması, Karakterizasyonu ve Adsorpsiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Almaysh Haidar RIZQULLAH<sup>1</sup>, Eylül Gulsen YILMAZ<sup>2,3</sup>, Fatih INCI<sup>2,3</sup>, Yeşeren SAYLAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Bilkent Üniversitesi, UNAM-Ulusal Nanoteknoloji Araştırma Merkezi, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Bilkent Üniversitesi, Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Enstitüsü, Ankara, Türkiye

[almaysh.rizqullah@hacettepe.edu.tr](mailto:almaysh.rizqullah@hacettepe.edu.tr)

Moleküler baskılı kriyojeller, belirli moleküllerin baskılanmasını içeren kriyojenik prosedürlerle oluşturulan süper gözenekli jel matrislerdir. Bu jel matrisler yüksek kararlılığa sahiptir, ucuzdur ve polimer teknolojisinde kullanılan polimerizasyon süreçleriyle iyi çalışır, bu da onları çok çeşitli gerçek dünya kullanımları için yararlı kılar. Eksozomlar kanser hücreleri arasındaki bilgi alış-verişini sürekli yapan veziküllerdir. Fakat izolasyonları ve tespitlerinde kullanımı-kolay, güvenilir ve tekrarlanabilir platformların eksikliği halen günümüz problemlerinde en baştaadır. Bu çalışmada, kanser mikroçevresini taklit eden mikroakışkan çiplerden toplanan eksozomlar, kriyojellere baskılanarak yüksek seçicilikte ve verimde izole edilmesi amaçlanmaktadır. Mikroakışkan çiplerde, akış etkisi altında hücre kültürü yapılmış ve kültürleme işleminde hücrelerin akış-dinamik ortamı taklit edilmiştir. Elde edilen eksozomlar nanopartikül takip analizi (NTA) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile karakterize edilmiştir. Karakterize edilen eksozomlar kriyojellere baskılanarak seçici eksozom izolasyonu için yeni bir polimerik malzeme hazırlanmıştır. Eksozom baskılanmış kriyojeller SEM, zayıflatılmış toplam yansıma-Fourier dönüşümlü kızılötesi (ATR-FTIR) spektroskopisi, Brunauer–Emmett–Teller (BET), termogravimetrik analiz (TGA), X-ışını fotoelektron spektroskopisi (XPS) ve şişme testi gibi farklı yöntemler ile karakterize edilmiştir. Hazırlanan eksozom baskılanmış kriyojellerin eksozom adsorpsiyonu için optimum koşulları belirlemek amacıyla farklı pH, derişim, sıcaklık, iyonik şiddet ve dönme hızı parametreleri ile incelenmiştir. Elde edilen veriler HPLC analizi ile valide edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Eksozom, karakterizasyon, kriyojel, moleküler baskılama.*

## Talasemi Hastalarının Kullanımına Yönelik İnsan Plazmasından Demir İyonlarının Uzaklaştırılmasına Amacıyla Polimerik Kriyojellerin Hazırlanması

<sup>1</sup> Fahad Jassim Nazzal ALBAZO, <sup>1</sup> Veyis KARAKOÇ

<sup>1</sup> Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Çankırı Karatekin Üniversitesi, ÇANKIRI

[veyiskarakoc@karatekin.edu.tr](mailto:veyiskarakoc@karatekin.edu.tr)

İnsan vücudunda aşırı demir yükü, talasemi ve hemokromatoz gibi çeşitli hastalıklarla ilişkili önemli bir sağlık sorunudur. Şelasyon tedavisi gibi mevcut tedavi seçenekleri ile tedavi edilebilirken sıklıkla yan etkilerden, ekonomik olmamaları ve sınırlı etkinlikler en büyük eksiklikleridir. [1]. Bu tedavi yöntemlerine alternatif olarak düşünülmüş polimerik kriyojeller ile ekstrakorperal tedavi yöntemi bu çalışmada geliştirilmeye ve uygulanabilirlikleri araştırılmıştır. [2]. Polimerik kriyojeller yüksek gözeneklilik, biyouyumluluk ve ayarlanabilir özelliklerinden dolayı biyolojik sıvılardan demir iyonlarının uzaklaştırılması için umut verici malzemeler olarak ortaya çıkmıştır [3].

Bu çalışma, demir iyonlarının insan plazmasından seçici olarak uzaklaştırılması için poli(hidroksietil metakrilat) poli(HEMA) bazlı polimerik kriyojellerin hazırlanmasına ve karakterizasyonunu ve adsorpsiyon çalışmalarını içermektedir. Sentezlenen poli(HEMA-GMA) kriyojeline daha sonra talasemi hastalarında kullanılan Fe şelatörü deferoksamin deferoxamine (DFO) şelatlayıcı bir ligand olarak kovalent bağlandı. Sentezlenen DFO bağlı poli(HEMA-GMA) kriyojel FTIR, SEM, şişme, yüzey alanı, elemental analiz yöntemleri ile karakterize edildi. Daha sonrasında poli(HEMA-GMA)-DFO kriyojelinin sulu ortamda ve dışardan Fe<sup>3+</sup> ile kirlenmiş insan serumundan Fe<sup>3+</sup> iyonlarını adsorplama davranışları sürekli sistemde incelendi. poli(HEMA-GMA)-DFO kriyojellerinin maksimum Fe<sup>3+</sup> adsorpsiyonu 10,89mg/g polimer olarak pH 5,0 da gerçekleşti. Sentezlenen kriyojelin Fe<sup>3+</sup> iyonlarını seçimli adsorpsiyon çalışmaları Zn<sup>2+</sup> ve Ni<sup>2+</sup> iyonları varlığında gerçekleştirildi. poli(HEMA-GMA)-DFO kriyojellerinin Fe<sup>3+</sup> iyonlarına afinitesi Fe<sup>3+</sup> > Zn<sup>2+</sup> > Ni<sup>2+</sup> olarak gerçekleşti. Fe<sup>3+</sup> ile kirlenmiş insan kan serumundan Fe<sup>3+</sup> adsorpsiyonu 1.37mg/g olarak gerçekleşti.

**Anahtar Kelimeler:** Polimerik kriyojeller, Demir giderme, İnsan plazması, Şelasyon tedavisi

### Kaynaklar

[1] P. Aisen, C Enns, M. Wessling-Resnick. Int J Biochem Cell Biol. 2001, 33, 940–59.

[2] C. Hershko, M.A. Konijn, G. Link. British Journal of Haematology, 1998, 101, 399-406.

[3] V. I. Lozinsky. Russian Chemical Reviews. 2002, 71, 489-511.

## Polifenol Oksidaz Enziminin Miskali Üzümünden (*Vitis vinifera L.*) Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Bazı Gıda Katkı Maddelerinin Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkilerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Funda BEDER, <sup>1</sup>Uğur GÜLLER

<sup>1</sup>İğdır Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İğdır

[ugur.guller@igdir.edu.tr](mailto:ugur.guller@igdir.edu.tr)

Meyve ve sebzelerde esmerleşmeye sebep olan polifenol oksidaz enzimi fenolik bileşiklerin oksidasyonunu katalizleyerek melanin pigmentinin oluşumuna neden olmaktadır [1,2]. Bu çalışmada İğdır ilinin yerel bir üzüm çeşidi olan Miskali üzümünden (*Vitis vinifera L.*) polifenol oksidaz (PFO) enzimi aseton çöktürmesi ve Sepharose-4B-L-tirosin-p-aminobenzoik asit afinite kromatografisi olmak üzere iki basamakta saflaştırıldı ve enzimin kinetik özellikleri incelendi. SDS-poliakrilamid jel elektroforezleri yardımı ile saflaştırılan enzim örneklerinde PFO enziminin varlığı tek bir bant halinde ortaya konuldu. Miskali üzümü PFO'sunun substratlarının  $K_M$  ve  $V_{max}$  değerleri sırası ile 4-metil katekol için 3,45 mM ve 2,36 EÜ/mL olarak, katekol için 25,71 mM ve 3,99 EÜ/mL, DHPPA için ise 11,90 mM ve 7,05 EÜ/ml olarak belirlendi. Daha sonra PFO enziminin pH kararlılığı, optimum sıcaklık, optimum iyonik şiddet, enzim aktivitesi üzerine bazı kimyasalların (askorbik asit, sodyum metabisülfid, sitrik asit, L-sistein) etkisi gibi özellikleri 4-metil katekol substratı varlığında incelendi. Enzimin optimum pH'sı, 4-metil katekol substratı varlığında 5,0 olarak bulundu. Miskali üzümünden saflaştırılan PFO enziminin stabil pH'sı 6,0; optimum sıcaklığı 10°C, optimum iyonik şiddeti 50 mM olarak belirlendi. Dört farklı inhibitörün  $IC_{50}$  ve  $K_i$  değerleri ve inhibisyon türleri tespit edildi. Sonuç olarak Miskali üzümünden saflaştırılan PFO enzimine Askorbik asidin en güçlü inhibitör etkisi gösterdiği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Miskali Üzümü, Polifenol Oksidaz, Afinite Kromatografisi, Karakterizasyon, İnhibisyon

\*Bu çalışma Funda Beder'in yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

### Kaynaklar

- [1] J.R. Whitaker. Principles of enzymology for the food sciences, 1972, New York.  
[2] A. Çiğdem, U. Güller. International Journal of Food Engineering, 2022, 18(7), 513-524.

## Doğal ürünleri de Kapsayan Bazı Bromfenoller ile Türevlerinin Sentezi ve Biyolojik Aktiviteleri

<sup>1,2</sup>Abdullah MENZEK, <sup>2,3</sup>Çetin BAYRAK, <sup>4</sup>Parham TASLİMİ, <sup>5</sup>Namık KILIÇ, <sup>2</sup>İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup>Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, AYAY Bölümü, 75002 Ardahan.

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240 Erzurum.

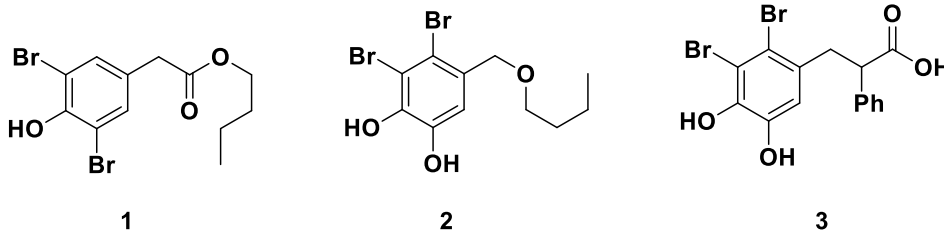
<sup>3</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Doğubayazıt Ahmed-i Hani MYO, 04400 Doğubayazıt/Agri.

<sup>4</sup>Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, 74100 Bartın.

<sup>5</sup>Iğdır Üniversitesi, MYO, 76000 Iğdır.

[abmenzek@ardahan.edu.tr](mailto:abmenzek@ardahan.edu.tr)

Halojen içeren doğal bileşikler arasında bromfenol bileşikleri en çok bulunan bileşiklerdir [1-3]. Ayrıca, bromfenoller çoğunlukla sentezlerde ara ürün olarak da kullanılırlar. Bundan dolayı, çoğu kimyacı bromfenollerle ve onların türevleriyle ilgilenirler. Bilinen beş doğal bromfenol ve onların bazı türevleri bilinen metotlarla sentezlendi. Elde edilen tüm bileşiklerin asetilkolinesteraz (AChE), bütirikolinesteraz (BChE) ve  $\alpha$ -glükosidaz enzimlerine karşı inhibisyon etkileri incelendi. Sentezlenen bileşiklerin, her iki kolinerjik enzime karşı güçlü inhibisyon etkisi gösterdiği belirlendi.



Doğal ürün bromfenol **1** için, çıkış bileşiği olarak kullanılan 2-(4-metoksifenil)asetik asit, sırayla moleküler brom, *n*-BuOH ile esterleşme ve BBr<sub>3</sub> ile demetilasyon tepkimelerine tabi tutuldu. Bu tepkimeler sonucunda doğal ürün **1** elde edildi. Diğer **2** ve **3** bileşikleri de vanilinden çıkararak benzer tepkimelerden elde edildiler [2,3].

**Anahtar Kelimeler:** Doğal ürün, Bromfenol, AChE, BChE and  $\alpha$ -Glükosidaz

\*Bu Çalışma, TÜBİTAK (Project No:113Z702) tarafından kısmi olarak desteklendi ve başlıca Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya bölümünde gerçekleştirildi. Bizler, her iki kuruma da teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- [1] X. J. Duan, X. M. Li, B. G. Wang, J. Nat. Prod. 2007, 70, 1210–1213.  
 [2] C. Bayrak, P. Taslimi, I. Gulcin, A. Menzek, Bioorg. Chem. 2017, 72, 359–366.  
 [3] C. Bayrak, A. Menzek, Tetrahedron 2020, 76, 131016.

## Etkili Fotoduyarlaştırıcı olarak NI-BODIPY-Fulleren Triadlar

<sup>1</sup> Ezel Öztürk Gündüz, <sup>1</sup> Ümmügülsüm Büyükpolat, <sup>1</sup> Hande Eserci Gürbüz, <sup>1</sup> Elif OKUTAN

<sup>1</sup> Gebze Teknik Üniversitesi, Kimya Bölümü, 41400, Gebze, KOCAELİ

[eokutan@gtu.edu.tr](mailto:eokutan@gtu.edu.tr)

Yapısal olarak porfirinlerle ilişkili olan BODIPY çekirdeği, fotoduyarlaştırıcı olarak etkin değildir. Yüksek floresans kuantum verimine sahiptirler ve sistemler arası geçiş göstermezler. Bu kromofor grubu için triplet uyarılmış hale geçiş yolu, bileşik üzerine düzlemsel yapıyı bozmayacak şekilde ağır atom (iyot, brom vb.) veya fulleren-C<sub>60</sub> gibi bir spin dönüştürücü süstitüsüyonu ile gerçekleştirilebilir [1, 2]. Reaktif oksijen türleri (ROS) ve özellikle singlet oksijen sentetik prosesler ve birçok uygulama alanı açısından önemlidir. BODIPY temelli fotoduyarlaştırıcıların, uyarılma dalga boylarının ve diğer özelliklerinin basit fonksiyonlandırma ile ayarlanabilmesi, birçok alanda kullanılmalarına olanak sağlamaktadır. Fullerenlerin çok yönlü malzemelerin elde edilmesi için kovalent fonksiyonlandırılması son dönemde hızla gelişmiştir [3]. Bu çalışmada yakın IR bölgede absorpsiyon yapacak ve etkili singlet oksijen üretebilecek şekilde fonksiyonlandırılmış distiril yapılı naftalimid-BODIPY-fulleren triad sentezlendi. Fulleren-C<sub>60</sub> biriminin spin dönüştürücü görevi gördüğü malzemede ışık toplayıcı anten olarak distiril-BODIPY kullanıldı. Elde edilen bileşikler kolon kromatografisi ile saflaştırıldıktan sonra yapıları kütle, <sup>1</sup>H NMR ve <sup>13</sup>C NMR teknikleriyle aydınlatıldı. Fotofiziksel/ fotokimyasal özellikleri UV-Vis absorpsiyon ve floresans emisyon teknikleriyle incelenen malzemenin güçlü bir şekilde yakın IR ışığı absorpladığı, çok düşük floresans kuantum verimine sahip olduğu belirlendi. NI-BODIPY-fulleren sisteminin singlet oksijen üretme kapasiteleri (singlet oksijen kuantum verimi,  $\Phi_{\Delta}$ ) belirlenerek, fotokatalizör özellikleri incelendi.

**Anahtar Kelimeler:** fulleren, BODIPY, fotoduyarlaştırıcı, UV-Vis, Singlet Oksijen

\*Bu çalışma, Araştırma Üniversitesi Destek Programı kapsamında GTU-BAP 2023-A-113-04 numaralı proje ile desteklenmektedir.

### Kaynaklar

- [1] H. Ünlü, E. Okutan. Dyes and Pigments, 2017, 142, 340-349.  
 [2] H. Ünlü, E. Okutan. New Journal of Chemistry, 2017, 41, 10424-10431.  
 [3] E. Öztürk Gündüz, M. Emre Gedik, Gürcan Günaydın, Elif Okutan, ChemMedChem, 2022, 17, e202100693.

## Beyaz Balın Sekonder Metabolit ve Şeker Profilinin Aydınlatılması

<sup>1</sup> Yaşar HASANOĞLU, <sup>2</sup> Hülya AKINCIOĞLU

<sup>1</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ağrı  
<sup>2</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen edebiyat Fakültesi, Ağrı

[hasanoglu94meleksima@gmail.com](mailto:hasanoglu94meleksima@gmail.com)

Genel olarak bal son derece besleyici, eser miktarda mineral ve vitamin içeren, serbest radikalleri süpürme etkisi olan, ayrıca yaşlanmayı geciktiren güçlü antioksidan etkiye sahip arı ürünüdür [1,2] Beyaz balın üretiminde, uzun dilli Kafkas arıları önemli bir rol oynar. Bu arılar, eşsiz bitki örtüsüne sahip yüksek rakımlı dağlara çıkarak çeşitli çiçeklerin özlerini toplarlar. Farklı çiçeklerden topladıkları polenlerle bal üretirler. Arıların ürettiği bal süzöldükten sonra, bir süre dinlendirilerek beyaz bal elde edilir. Süzme baldan daha yoğun bir kıvama sahip olan bu balın tadı oldukça yoğundur. Sekonder metabolitler primer metabolitlere kıyasla çok düşük konsantrasyonlarda tabiatdaki doğal ürünlerde ve özellikle bitki ve bitki kaynaklı ürünlerde bulunmaktadır. Arı ürünleri de sekonder metabolitleri içinde bulunduran değerli doğal ürünlerdir [2]. Yaptığımız çalışmada, beyaz balın sekonder metabolit ve şeker profilinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Beyaz balın LC-MS/MS ile sekonder metabolit içeriği 35 farklı bileşen taranarak kantitatif olarak belirlendi. Ayrıca bal örneklerinin HPLC cihazı ile şeker kompozisyonu fruktoz, glukoz, sakkaroz, turanoz, maltoz miktarları belirlendi. Bütün bunlara ek olarak beyaz balın prolin, diastaz miktarları da belirlendi. Şeker profiline ait sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Parametre	Miktar
Fruktoz (g/100g)	41.2
Glukoz (g/100g)	29.05
Sakkaroz (g/100g)	4.02
Turanoz (g/100g)	4.50
Maltoz (g/100g)	0.40
Prolin (mg/kg)	304.26
Diastaz Sayısı (1g numunede)	13.02

**Şekil 1.** Beyaz bal'ın Şeker Profili

**Anahtar Kelimeler:** Beyaz bal, Sekonder metabolit, HPLC, LC-MS/MS

### Kaynaklar

- [1] K. S. Kumar, D. Bhowmik, C. Biswajit, & M.R. Chandira. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2010, 2, 385-395.  
 [2] H. Inci, E. Izol, M. A. Yılmaz, M. İlkaya, Z. Bingöl, & I. Gülçin, *Chemistry & Biodiversity*, 2030 20, e202300654

## Ovalbumin Saflaştırılması İçin Moleküler Baskılanmış Nanopartiküllerin Hazırlanması ve Karakterizasyonu

<sup>1</sup> Zehra Tuğçe Kurt<sup>a,c</sup>, Hatice Deniz Sanğu<sup>b</sup>, Duygu Çimen<sup>c</sup>, Adil Denizli<sup>c</sup>, Nilay Bereli<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Hacettepe Üniversitesi, Biyomühendislik Anabilimdalı, Ankara, Türkiye

<sup>b</sup>Kafkas Üniversitesi, Kimya Bölümü, Kars, Türkiye,

<sup>c</sup>Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara, Türkiye

[haticesangu@gmail.com](mailto:haticesangu@gmail.com)

Moleküler baskılama, hedef moleküller için yüksek seçici yapay tanıma bölgeleri olarak tanımlanan moleküler baskılanmış polimerlerin yapımına yönelik bir yöntemdir. Moleküler baskılanmış polimerler (MIP'ler) yapısında hedef moleküle özgü spesifik tanıma bölgeleri bulunan moleküler tanımaya elverişli, ucuz ve kolay hazırlanabilir yapay malzemelerdir. MIP'ler, hazırlanması kolay, dayanıklı, ucuz ve moleküler tanıma yeteneğine sahip malzemelerdir. Kromatografik ayırma, biyosensörler ve katı faz ekstraksiyonu gibi çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Moleküler baskılanmış nanopartiküller, hassas tanıma bölgelerine sahiptir ve biyomoleküllerin yüksek seçicilikte saflaştırılmasında etkilidir [1]. Ovalbumin (OVA), yumurta beyazında bulunan ana proteinlerden biridir ve yumurta beyazındaki proteinlerin yaklaşık %54'ünü oluşturmaktadır. Ovalbumin, antitümör, antiinflamatuvar olarak kullanılan nanoilaçlarda nanotaşıyıcı olarak kullanılmaktadır. Ovalbuminin nanotıpta kullanılabilmesi için saflaştırılma aşamasında en saf şekilde yapılması önemli ve gereklidir [2,3]. Bu çalışmada, yumurta akından ovalbumin saflaştırılması için ovalbumin baskılanmış poli(2-Hidroksietil metakrilat metakrilik asit) (poli(HEMA-MAA) temelli nanopartiküller sentezlenmiştir. Çalışmada farklı mol oranlarında kalıp molekül:monomer (OVA:MAA) karışımları hazırlanarak ovalbumin baskılanmış nanopartiküller sentezlenmiştir. Sentezlenen ovalbumin baskılanmış nanopartiküllerin Zeta potansiyel, taramalı elektron mikroskopisi ve atomik kuvvet mikroskobu ile karakterizasyon çalışmaları yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmaları sonucunda ovalbumin baskılanmış nanopartiküllerin boyutları, yapıları ve şekilleri belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Ovalbumin, Moleküler Baskılama, Nanopartikül

### Kaynaklar

- [1] D. Çimen, N. Bereli, A. Denizli, Metal-chelated magnetic nanoparticles for protein C purification, Sep. Sci. Technol., 55, 2020, 2259-2268.
- [2] J.A. Huntington, P.E. Stein, Structure and properties of ovalbumin, J. Chromatogr. B, 756, 2001, 189-198
- [3] M.A. Özbek, D. Çimen, N. Bereli, A. Denizli, Metal-chelated polyamide hollow fiber membranes for ovalbumin purification from egg white, J. of Chrom. B, 1203, 2022, 123293.

## Bazı $\beta$ -Karbonin Türevlerinin İnsan Eritrosit Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimleri Üzerine *In Vitro* İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup> Ece Oğuz, <sup>2</sup> Pınar Güller

<sup>1</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240, Erzurum, Türkiye

[ptaser@atauni.edu.tr](mailto:ptaser@atauni.edu.tr)

Karbonik anhidrazlar (CA'lar; E.C. 4.2.1.1) karbondioksit ile bikarbonat arasındaki geri dönüşümlü reaksiyonu katalize eden geniş bir metalloenzim ailesidir [1]. Karbonik anhidraz, birçok hücre türünde ve dokuda bulunur ve asit-baz dengesi, iyon ve CO<sub>2</sub> taşınması, kemik absorpsiyonu, solunum, glukoneogenez ve ürogenez gibi fizyolojik ve biyolojik aktivitelerde görev yapar. Bu, karbonik anhidrazın çok sayıda hastalığın patolojik sürecinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. CA inhibitörleri glokom, hipertansiyon, ülser, osteoporoz ve nörolojik bozukluklar gibi hastalıkların klinik tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır [2,3]. Bu çalışmada insan eritrositlerinden CA I ve II izoenzimleri izole edilmiş ve bazı  $\beta$ -karbonin türevlerinin aktiviteler üzerine etkisi araştırılmıştır. İnsan eritrositlerinden CA I ve CA II sırasıyla 0,72 EÜ/ml protein ve 0,88 EÜ/ml protein spesifik aktiviteyle izole edilmiştir. Yapılan *in vitro* inhibisyon çalışmalarında seçilen  $\beta$ -Karbonin türevlerden 1-Metil-2,3,4,9-tetrahidro-1H- $\beta$ -karbonin-1-karboksilik asit ve 2,3,4,9-tetrahidro-1H-beta-karboninin CA I'i sırasıyla 46  $\mu$ M ve 62,73  $\mu$ M IC<sub>50</sub> değerleriyle inhibe ettiği bulunmuştur. CA II'yi ise sadece 2,3,4,9-tetrahidro -1H-beta-karbonin'in inhibe ettiği (115  $\mu$ M IC<sub>50</sub> değeriyle) belirlenmiştir. İnhibisyon etkisi gösteren maddelerle enzimlerin tahmini bağlanma enerjileri ve etkileşim türleri bilgisayar destekli moleküler kenetleme yöntemi (AutoDock 1.5.6) ile belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik Anhidraz, Afinite Kromatografisi, Yapı-Aktivite İlişkisi, Moleküler Kenetleme

\*Bu çalışmada Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından desteklenen FAB-2022-10562 kodlu projeden sağlanan inhibitörler kullanılmıştır.

### Kaynaklar

- [1] C. T. Supuran, A. Scozzafava, *Expert. Opin. Ther. Pat.*, 2000, 10:5, 575-600.
- [2] Y. Camadan, E. Akkemik, P. Güller, Ş. Ceylan, H. Özdemir. *ChemistrySelect*, 2024, 9(6), e202303236.
- [3] U. Güller, Ş. Beydemir, Ö. İ. Küfrevioğlu. *Biopharmaceutics & Drug Disposition*, 2022, 43(2), 47-56.



## Orta Karadeniz Bölgesinde Yetişen Mantarlardaki Sodyum, Potasyum ve Amonyum İçeriklerinin İyon Kromatografisi İle Belirlenmesi

<sup>1</sup>Ömer Işıldak, <sup>2</sup>Oğuz Özbek, <sup>1</sup>Onur Cem Altunoluk

<sup>1</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, 60250, Tokat, Türkiye

<sup>2</sup>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 60250, Tokat, Türkiye

[altunolukonurcem@gmail.com](mailto:altunolukonurcem@gmail.com)

[1] Bu çalışmada, Orta Karadeniz bölgesinde yabani olarak yetişen ve yenilebilen *Agaricus bisporus*, *Lepista nuda*, *Polyporus frondosus* mantar türlerindeki sodyum, potasyum ve amonyum iyonlarının analizleri iyon kromatografisi kullanılarak gerçekleştirildi. Mantarlarda hesaplanan iyon konsantrasyonları *Agaricus bisporus*'da Na<sup>+</sup> için 7,97; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> için 2,21; K<sup>+</sup> için 0,67 mg/g, *Lepista nuda*'da, Na<sup>+</sup> için 4,47; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> için 1,82; K<sup>+</sup> için 0,77 mg/g ve *Polyporus frondosus*'da Na<sup>+</sup> için 4,31; NH<sub>4</sub><sup>+</sup> için 2,18; K<sup>+</sup> için 3,63 mg/g olarak bulundu. Yaygın inorganik katyonların kromatografik ayrımları için Dionex Ion Pac CS 5 analitik ve Ion Pac CG 5 koruyucu kolon kullanıldı. Enjeksiyon hacmi 25 µL ve akış hızı 0,8 mL/dak. olarak belirlendi. Hareketli faz olarak 1,5x10<sup>-3</sup> M % 98'lik MgSO<sub>4</sub> ve % 2'lik asetonitril karışımı kullanıldı ve bütün ölçümler oda sıcaklığında (25±2 °C) gerçekleştirildi. Belirtilen şartlar altında katyonların ayrımları yaklaşık 20 dakikada gerçekleşti. İnorganik katyonların alıkonma zamanları sırasıyla Na<sup>+</sup> < NH<sub>4</sub><sup>+</sup> < K<sup>+</sup> olarak belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** İyon kromatografisi mantar, sodyum, potasyum, amonyum

## Nano-LC sisteminde süttten eksozom analizi

<sup>1,2</sup> Muhammed Ercan, <sup>1</sup>Zeynep Günyel <sup>1,2</sup>Cemil Aydoğan

<sup>1</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda Analiz ve Araştırma Laboratuvar, 12000, Bingöl, Türkiye

<sup>2</sup>Bingöl Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü 12000, Bingöl, Türkiye

\*E-mail: [mercan@bingol.edu.tr](mailto:mercan@bingol.edu.tr)

Eksozomlar, klinik olarak önemli nano-yapılar olmasının yanında, gerek gıdalarda biyoaktif bileşen olarak bulunabilmeleri, gerekse ilaç transportu için önemli nano yapılar olarak kullanılabilmesi ve ayrıca çeşitli teranostik uygulamaları bağlamında literatürde artan ilgi görmektedir [1,2]. Bu çalışmada yeni monolitik nano-trap kolon hazırlanarak süt numunelerinden eksozomların ayrımı ve analizi için nano-LC sisteminde kullanılması amaçlanmıştır. Bu bağlamda, ilk olarak, monolitik kolonlar, naftilmetakrilat (NMM), trimetilolpropan triakrilat (TMPT) içeren solüsyonlar hazırlanmış, porojenik çözücü olarak siklohegzanol ve dodekanol kullanılmıştır. Hazırlanan polimerik solüsyon 50 µm ID'lik fused silika kapiler kolonlar içerisine enjekte edilerek *in-situ* polimerizasyon yöntemi ile monolitik kolonlar hazırlanmıştır. Karakterizasyon için monolitik kolonların morfolojik yapıları SEM görüntüleri ve FT-IR analizleri ile incelenmiştir. Ayrıca, hazırlanan monolitik nano kolonların kromatografik karakterizasyonu nano-LC'de alkilbenzen homologları kullanılarak yapılmıştır. Karakterizasyonu yapılmış nano-trap monolitler kullanılarak nano-LC sisteminde süttten ekstrakte edilen eksozom ayrımı ve analizi için kromatografik optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Eksozomlar karakterizasyon çalışmaları için NTA, SEM ve FT-IR kullanılmış sonrasında etkin olarak nano-LC sisteminde kromatografik analizleri yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Eksozom, Monolit, Nano-LC, Süt, HPLC

\*İlgili çalışma TÜBİTAK 122Z042 no'lu proje kapsamında desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] H. Shao, H. Im, C.M. Castro, X. Breakefield, R. Weissleder, H. Lee, Chemical reviews, 2018 118(4), 1917-1950.  
[2] H. Roberg-Larsen, S.R. Wilson, E. Lundanes, TrAC Trends in Analytical Chemistry, 2021, 136, 116190.

## ***Satureja avromanica* Kök Ekstresinin Fenolik Bileşik İçerikleri, AChE Aktivitesi ve Moleküler Doking Çalışmaları**

<sup>1</sup>Hatice Kızıltaş, <sup>2</sup>Ahmet Buğra Ortaakarsu, <sup>3</sup>Zeynebe Bingöl,  
<sup>4</sup>Ahmet Ceyhan Gören, <sup>5</sup>Süleyman Mesut Pınar, <sup>6</sup>İlhami Gülçin

<sup>1</sup>Van Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 65080, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara, 06560, TÜRKİYE

<sup>3</sup>Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, TÜRKİYE

<sup>4</sup>Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Gebze Teknik Üniversitesi, Kocaeli, 41400, TÜRKİYE

<sup>5</sup>Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 65080, TÜRKİYE

<sup>6</sup>Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 25240, TÜRKİYE

[haticekiziltas@yyu.edu.tr](mailto:haticekiziltas@yyu.edu.tr)

*Satureja*, Lamiaceae familyasının bir üyesidir. *Satureja* L. cinsi Avrupa genelinde, özellikle Akdeniz’de doğal olarak yetişmektedir. *Satureja* türleri fenoller, flavonoidler, timol, karvakrol ve terpinen gibi doğal ürünleri içermektedir. Çalışmalar *Satureja* türlerinin antimikrobiyal, antioksidan, analjezik, antiinflamatuvar ve vazodilatör aktivitelere sahip olduğunu bildirmektedir [1]. Bu amaçla, *Satureja avromanica* kök ekstresinin AChE enziminin aktif bölgesine olan bağlanma afinitesi araştırılmıştır [2]. AChE’nin IC<sub>50</sub> değerleri; EESAR için 1.074 µg/mL (r<sup>2</sup>: 0.9853) ve takrin için 0.124 µM olarak ölçülmüştür. Ayrıca inhibisyon mekanizmalarını anlamak için bağlanma modlarını gösteren Doking çalışmaları yapılmıştır. Doking çalışmalarında, LC-HRMS tarafından baskın bileşik olarak belirlenen rosmarinik asit incelenmiştir. AChE enziminin kristal yapısı AChE (PDB ID: 1ZGC), "RCSB Protein Data Bank" web sitesinden 2.10 Å çözünürlükle indirilmiştir. Yapı, Maestro’nun Protein Hazırlama Sihirbazı (Schrödinger Release, 2021-1) kullanılarak doking için hazırlanmıştır. Doking analizi, OPLS\_2005 kuvvet alanı kullanılarak ekstra hassasiyet modunda (XP) Schrödinger paketinde Glide ile gerçekleştirilmiştir [3] ve doking skoru 14.0 kcal/mol olarak hesaplanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** *Satureja avromanica*, AChE inhibisyonu, Moleküler Doking

### **Kaynaklar**

[1] A. Ranjbar, N. Mehri, H. Ghasemi, D. Dastan, F. Kazemi, D. Najafabadi Narges. Pharm. Biomed. Res., 2020, 6, 37–44. <https://doi.org/10.18502/pbr.v6i1.3426>.

[2] H.O. Hamad, M.H. Alma, İ. Gulcin, M.A. Yılmaz, E. Karaoğul. Rec. Nat. Prod., 2017, 11, 205–210.

[3] R.L. Krauth-Siegel, L.D. Arscott, A. Schönleben-Janias, R.H. Schirmer, C.H. Williams. Biochemistry, 1998, 37, 13968–13977. <https://doi.org/10.1021/bi980637j>.

## ***Stellaria media* Ekstraktlarının LC-MS/MS ile Kimyasal Kompozisyonun Belirlenmesi**

<sup>1</sup> Enver SAKA, <sup>1</sup> Gökhan ZENGİN, <sup>2</sup> İsmail ŞENKARDEŞ, <sup>3</sup> Omayma ELDASHAN

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Konya, Türkiye

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>3</sup> Ain Shams Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakognozi Bölümü, Kahire, Mısır

[enverss2016@gmail.com](mailto:enverss2016@gmail.com)

*Stellaria media* (Caryophyllaceae) tıbbi açıdan önemli bir bitki olup geleneksel halk hekimliğinde çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, *S. media*'nin farklı ekstraktlarının (etil asetat, etanol, etanol/su ve su) kimyasal bileşimi LC-MS/MS analizi yardımıyla araştırılmıştır. Sonuçta toplam iyon kromatogramı yirmi dört farklı bileşenin varlığını ortaya koymuştur. Flavonoidlerin özellikle etil asetat, etanol ve etanol/su ekstraktlarında yoğunlaştığını, ancak yağ asitleri ve yağ asidi amidlerinin çoğunlukla etil asetat ekstraktında bulunduğunu gözlenmiştir. Su, fenolik asitlerin ve flavonoid glikozitlerin ekstraksiyonu için etkili bir çözücü belirlenmiştir. PİK 3 ve 4 apigenin 6-C-hekzosid 8-C-pentosid ve apigenin 6-C-(6"-hekzosil)-hekzosid-8-C pentosid I olarak tanımlanmıştır. Flavonoid O-glikozitler, isorhamnetin-3-O-hekzosid (2) ve kampferol-O-hekzosid-O-dideoksihekzosid (5), ile sırasıyla  $m/z$  477 ve 739'da deprotonlanmış moleküler iyonları su ekstraktında tanımlanmıştır. Diğer iki flavonoid glikozit, sırasıyla  $m/z$  433 ve 591 [M-H]<sup>-</sup>'de bir ana iyon piki ile naringenin-7-O-hekzosid (14) ve asasetin-O-hekzosid-O-deoksiheksozid (23) olarak karakterize edilmiştir. *S. media*'da tespit edilen flavonoid aglikonlarla ilgili olarak, eriodictyol (6) ve triclin (7) sırasıyla  $m/z$  287 ve 329 [M-H]<sup>-</sup>'deki ana iyon pikleri ve  $m/z$  151, 135 ve 249, 175'deki karakteristik iyonları temel alınarak karakterize edilmiştir. Elde edilen sonuçlar *S. media*'nın doğal bioaktif bileşiklerin önemli bir kaynağı olarak düşünebileceğini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Stellaria media*, Flavonoidler, LC-MS/MS, apigenin, eriodictyol.

## Asetat Grubuna Sahip Yeni Pd-PEPPSI Kompleksler: Sentez, Karakterizasyon ve Çeşitli Metabolik Enzimlere Karşı İnhibitör Özelliklerinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Parham TASLİMİ, <sup>2</sup>Gülşen KAYA, <sup>3</sup>Aydın AKTAŞ, <sup>2</sup>Yetkin GÖK, <sup>4</sup>İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Biyoteknoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Bartın Üniversitesi, 74110-Bartın, Türkiye

<sup>2</sup> Kimya Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi, İnönü Üniversitesi, 44280-Malatya, Türkiye

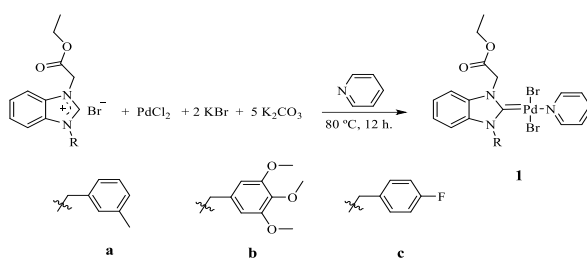
<sup>3</sup> İnönü Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, 44280-Malatya, Türkiye

<sup>4</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum, Türkiye

[ptaslimi@bartin.edu.tr](mailto:ptaslimi@bartin.edu.tr)

Alzheimer Hastalığının multifaktöriyel yapısı, ilaç geliştirme çalışmalarını çoklu hedefli ligand yaklaşımına yönlendirmiştir. Bu amaca uygun olarak, bu çalışma kapsamında, hem AChE/BChE enzimlerinin aktivitesini hem de alfa glikozidaz enzimin aktivitesini inhibe ederek Alzheimer ve diyabet tedavisinde kullanılabilir asetat grubuna sahip yeni Pd-PEPPSI Kompleksler yapısındaki bileşikler üzerinde çalışma amaçlanmıştır. Yeni sentezlenen kompleksler, NMR (<sup>1</sup>H ve <sup>13</sup>C), FTIR spektroskopik ve elementel analiz teknikleri kullanılarak karakterize edildi [1,2]. Bu çalışmada, asetat yan kollarına sahip yeni Pd-PEPPSI kompleksleri sentezlendi ve bunların Asetilkolinesteraz (AChE), Butirikolinesteraz (BChE) ve α-glikozidaz (α-Gly) enzimlere karşı inhibitör özellikleri araştırıldı. Tüm kompleksler (1a, 1b, 1c), AChE ve BChE'ye karşı sırasıyla 106,13±3,78-4,98±0,41, 58,56±3,87-3,02±0,17 nM ve 64,52±5,44-2,95±0,11 nM Ki değerleriyle inhibitör güce sahipti. Standart Takrin (TAC) Ki=121,96±10,47 nM (AChE için) ve Ki=92,45±7,38 nM (BChE için). Kompleksler, 25,35-39,95 nM (standart inhibitör akarboz (ACR): 96,53 nM) aralığında IC<sub>50</sub> değerleri ile α-Gly enzimine karşı güçlü inhibitör aktivite gösterdi. Ayrıca bu analoglar, standart Akarboz (ACR) Ki=110,62±11,70 nM ile karşılaştırıldığında α-Gly'ye karşı 31,17±4,71–45,03±5,87 nM aralığındaki Ki değerleriyle güçlü inhibitör güce sahipti. Üç kompleksten biri iyi değerlere sahipti ve en iyi inhibitör olduğu belirlendi. Örneğin, AChE ve α-Gly üzerine kompleks 1b'nin Ki değeri 58,56±3,87 ve 2,95±0,11 nM'ydı ve BChE üzerine kompleks 1c'nin Ki değeri 2,95±0,11 nM elde edildi.

**Anahtar Kelimeler:** AChE, Karakterizasyon, PEPPSI Kompleksler, α-Glikozidaz



**Şekil 1.** Peppsi tipi Pd(II)NHC komplekslerinin sentezi

### Kaynaklar

- [1] A. Behcet, P. Taslimi, Y. Gok, A. Aktas, T. Taskin-Tok, I. Gulcin, I. Archive Der Pharmazie. 2022, 355, 2200276.  
 [2] Y. Gök, P. Taslimi, B. Şen, S. Bal, A. Aktaş, M. Aygün, I. Gülçin. Bioorganic Chemistry. 2023, 135, 106513.

## ***Muscari chalusicum*: Antikolinergik, Antidiyabetik ve Antioksidan Aktivitelerin Belirlenmesi**

<sup>1</sup> Nastaran SADEGHIAN, <sup>1</sup> Parham TASLİMİ, <sup>2</sup> İlhami GULÇİN

<sup>1</sup> Biyoteknoloji Bölümü, Fen Fakültesi, Bartın Üniversitesi, Bartın, Türkiye

<sup>2</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

[nsadeghian@bartin.edu.tr](mailto:nsadeghian@bartin.edu.tr)

Doğada bulunan birçok bitki, doğal antioksidan ve anti-diyabetik özellikler taşımaktadır. Bu nedenle, bitkiler biyoteknolojik alanda önem kazanmaya ve kronik hastalıkların tedavisi için alternatif kaynak olarak tercih edilmeye başlanmıştır. Günümüzde önemli bir sağlık sorunu olan diyabet hastalığının tedavisinde anti-diyabetik özellik taşıyan bitkilerin kullanılabilmesi düşünülmektedir. Bu çalışmada *Muscari chalusicum*'un önemli bir antioksidan ve antidiyabetik potansiyel kaynağı olduğunu ilk kez belirledik. Bu kapsamda *Muscari chalusicum*'dan metanol (MESP) ve su (WESP) ekstraktları hazırlandı. Antioksidan profili açısından beş biyoanalitik yöntem ve bütirikolinesteraz (BChE), asetilkolinesteraz (AChE) ve  $\alpha$ -glükosidaz gibi farklı hastalıklarla bağlantılı enzimlere karşı inhibisyon etkileri değerlendirilmiştir [1].



Ayrıca her iki ekstraktın antioksidan özelliklerini de inceledik. MESP ve WESP'nin antioksidan kapasitelerini incelemek için, 1,1-difenil-2-pikril-hidrazil radikalleri (DPPH<sup>•</sup>), 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) radikaller (ABTS<sup>•+</sup>) ve N,N-dimetil-p-fenilendiamin radikalleri (DMPD<sup>•+</sup>), temizleme aktiviteleri, ferrik iyonlar (Fe<sup>3+</sup>), Fe<sup>3+</sup>-TPTZ ve kuprik iyonları (Cu<sup>2+</sup>) yöntemleri çalıştık. MESP, WESP ve standartlar (Troloks, Takrin, Akarboz) için IC<sub>50</sub> değerler şu şekilde elde edildi: DPPH<sup>•</sup> (25,35, 28,13 ve 20,56 µg/mL), ABTS<sup>•+</sup> (3,68, 18,77 ve 10,58 µg/mL) ve DMPD<sup>•+</sup> (39,56, 40,52 ve 34,04 µg/mL), AChE (54,37, 172,77 ve 191,72 µg/mL), BChE (65,12, 78,04 ve 104,17 µg/mL), ve  $\alpha$ -glükosidaz (14,50, 24,06 ve 26,95 µg/mL). Bu bitki, İran'a özgü kuşkonmaz familyası Asparagaceae'nin adaçayı alt familyası Scilloideae'de yer alan çiçekli bir bitki türüdür [3].

**Anahtar Kelimeler:** *Muscari chalusicum*, Antioksidan, AChE, Anti-Diyabetik

### **Kaynaklar**

- [1] İ. Gülçin, A.Z. Tel, A.C. Gören, P. Taslimi, S.H. Alwasel. Journal of food measurement and characterization, 2019, 13, 2062-2074.  
 [2] A. Jafari, A.A. Maassoumi. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board. 2011, 48, 396-400.  
 [3] P. Taslimi, İ. Gulçin, İ. Journal of food biochemistry, 2018, 42(3), e12516.

## Gen Terapi Çalışmalarına Yönelik Biyobozunur Özellikli p(HEMA) Tabanlı Non-Viral Vektörlerin Sentez ve Karakterizasyonu

<sup>1</sup> Aykut Arif TOPÇU, <sup>2</sup> Merve Asena ÖZBEK, <sup>2</sup> Erdoğan ÖZGÜR, <sup>2</sup> Adil DENİZLİ

<sup>1</sup> Aksaray Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Aksaray

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi, Kimya Bölümü, Ankara

[aykuttopcu@aksaray.edu.tr](mailto:aykuttopcu@aksaray.edu.tr)

Gen terapi birçok hastalığın tedavisinde kullanılan ve viral ya da non-viral taşıyıcılar yardımıyla hasarlı genlerin sağlıklı olan genler ile değiştirilmesine dayanan bir tedavi yöntemidir. Yöntemde genlerin taşınmasında kullanılacak olan vektör seçimi hem tedavinin başarısı hem de tedavi sırasında meydana gelebilecek olan yan etkilerinin minimize edilmesi açısından son derece önemli bir basamaktır. Bu bakımdan non-viral vektörler hem düşük maliyetleri hem de düşük immünojenik yan etkilerinden dolayı viral vektörlere oranlara daha çok tercih edilmektedir. Yapılmış olan çalışmada biyobozunur özelliğe sahip 2-hidroksietil metakrilat tabanlı L-sistin monomerine sahip kriyojel diskler p(HEMA) sentezlenmiş ve ardından da DNA taşınması amacıyla yüzeyi de katyonik bir polimer olan polietilenimin ile yüzey modifikasyonu gerçekleştirilmiştir. Sentez işlemini takiben Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ile  $1550\text{ cm}^{-1}$ 'de yeni -NH piki görülmüş ve p(HEMA)'ya ait  $3200\text{ cm}^{-1}$  dolaylarında -OH gerilme pikinde azalmalar belirlenmiştir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerinde hazırlanmış olan non-viral vektörün makrogözenekli olduğu belirlenmiş ve şişme testi sonuçlarına göre de hazırlanmış olan taşıyıcı vektörün hızlı şişme kinetiğine sahip olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Gen Terapi, DNA, Non-viral Vektör, 2-Hidroksietil Metakrilat, Polietilenimin.

### Kaynaklar

- [1] D. Ibraheem, A. Elaissari, H. Fessi. International Journal of Pharmaceutics, 2014, 459 (1-2), 70-83.  
[2] E. Özgür, N. Bereli, D. Türkmen, S. Ünal, A. Denizli. Materials Science and Engineering: C, 2011, 31 (5), 915-920.

## Aldoz Redüktaz Enzimi Üzerine İzoinol-1,3-Dion Türevlerinin Etkisinin İncelenmesi

<sup>1</sup>Bülent ŞENGÜL, <sup>2</sup>Özlem GÜNDOĞDU, <sup>3</sup>Namık KILINÇ, <sup>4</sup>Nurhan HORASAN

<sup>1</sup>Sağlık Hizmetleri Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Bayburt Üniversitesi, Bayburt

<sup>2</sup>Gıda Teknolojisi Bölümü, Kaman Meslek Yüksekokulu, Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir

<sup>3</sup>Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Iğdır Üniversitesi, Iğdır

<sup>4</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240 Erzurum

[nhorasan@atauni.edu.tr](mailto:nhorasan@atauni.edu.tr)

Kofaktörü indirgenmiş nikotinamid adenin dinükleotid fosfat (NADPH) olan Aldoz redüktaz (AR) enzimi, aldehitlerdeki karbonil gruplarını indirgeyerek primer alkollere dönüştürür [1]. Poliöl yolağının ilk ve hız sınırlayıcı enzimi olan AR, metabolik süreçler için oldukça önemlidir [2]. AR, yolağın diğer enzimi olan Sorbitol Dehidrogenaz (SDH) enzimi ile birlikte, diyabetik komplikasyonların patofizyolojisinde önemli bir rol oynar [3].

Bu çalışmada, izoinol-1,3-dion türevleri sentezlenerek, rekombinant insan AR enzimi üzerine inhibisyon etkileri araştırılmıştır. Bileşiklerin aktiviteleri, moleküler docking ve MM-GBSA serbest bağlanma enerjileri hesaplamaları da kullanılarak hem *in vitro* hem de *in silico* tekniklerle ölçülmüştür. Ayrıca, sentezlenen bileşiklerin ilaç benzerliklerinin belirlenmesi amacıyla ADME çalışmaları da yapılmıştır. *In vitro* deneyler, sentezlenen bileşiklerin 1,649 ile 133,5 µM arasında değişen IC<sub>50</sub> değerleriyle güçlü AR inhibitörleri olduğunu göstermiştir. Sentezlenen bileşiklerden özellikle karboksilik asit türevlerinin daha güçlü inhibitör etki gösterdiği belirlenmiştir. Bir karboksilik asit türevi olan 2-(4-Nitro-fenil)-1,3-diokso-indan-5-karboksilik asit bileşiğinin, 1,649 µM IC<sub>50</sub> değeri ile, en umut verici AR inhibitörü olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmadaki deneysel ve hesaplamalı yaklaşımların kombinasyonu, bileşiklerin etkileşim mekanizmalarının ve farmakokinetik profillerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlayarak bu bileşiklerin antidiyabetik ajanlar olarak değerlendirilmesini sağlamıştır. *In vitro* inhibisyon etkileri araştırılan izoinol-1,3-dion türevi bileşiklere yönelik *in silico* çalışmalar da elde edilen deneysel verileri doğrulamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Aldoz redüktaz, Diyabet, İzoinol-1,3-dion, Moleküler Docking

### Kaynaklar

- [1] Hers, H.G., 1956. The mechanism of the transformation of glucose in fructose in the seminal vesicles. *Biochim Biophys Acta*, 22 (1), 202-3.
- [2] Del Corso, A., Costantino, L., Rastelli, G., Buono, F. and Mura, U., 2000. Aldose reductase does catalyse the reduction of glyceraldehyde through a stoichiometric oxidation of NADPH. *Exp. Eye Res.* 71, 515-521.
- [3] Kao, Y.L., Donaghue, K., Chan, A., Knight, J. and Silink, M., 1999. An aldose reductase intragenic polymorphism associated with diabetic retinopathy. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 46, 155-160.



## Schiff Bazı Türevi Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Sentezi ve Karakterizasyonu

<sup>1</sup> Elif ŞENKUYTU, <sup>1</sup> Miraç ŞEN

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum/Türkiye

[elif.senkuytu@atauni.edu.tr](mailto:elif.senkuytu@atauni.edu.tr)

İnorganik kimyanın önemli bir sınıfını oluşturan fosfazenler,  $-\text{N}=\text{PR}_2-$ , düz zincir yapılı, halkalı yapılı ya da yüksek molekül ağırlıklı polimerik yapıda bulunabilirler. Bu grubun üyelerinden birisi olan altı üyeli siklotrifosfazen (heksaklorosiklotrifosfazen, trimer,  $\text{N}_3\text{P}_3\text{Cl}_6$ ), azot ve fosfor atomlarının birbirine ardışık olarak bağlandığı altı üyeli düzlemsel halka şeklinde bir yapıya sahiptir. Siklotrifosfazendeki fosfor atomuna bağlı klorların, mono-, di-, tri-, tetra-fonksiyonlu nükleofiller ile kolaylıkla yer değiştirme reaksiyonları verebilmeleri sonucu farklı özellikler gösteren siklotrifosfazen bileşiklerinin elde edilebilmesi; araştırmacıların özellikle bu bileşiği ana iskelet olarak seçmelerine imkân sağlamaktadır. Siklotrifosfazen bileşiklerinde substitüe edilen reaktifin/reaktiflerin özelliklerine ve reaksiyon şartlarına bağlı olarak farklı özelliklere sahip ürünler ortaya çıkabilmektedir. Siklotrifosfazen türevlerinin sıvı kristal, kimyasal sensörler, yanmaya dayanıklılık, biyolojik olarak aktif olma gibi birçok farklı özellik gösterebildikleri yapılan çalışmalarla desteklenmiştir [1, 2]. Termal ve kimyasal olarak kararlı olan fosfazen çekirdeği, UV-Vis bölgede de inerttir ve bağlanan florofor gruba göre optik ve elektronik özellikleri modifiye edilebilir. Bu özelliğinden dolayı da son yıllarda halkalı fosfazen bileşiklerine farklı florofor gruplar bağlanarak farklı analitlere karşı hassas ve seçici floresans sensörler geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır [3]. Bu çalışmada, di-(4-oksobezaldehit) süstitüe dispirosiklotrifosfazenin aminotiyazol schiff bazı türevi ve tetra-(4-oksobezaldehit) süstitüe monospirosiklotrifosfazenin aminotiyazol schiff bazı türevi sentezlenmiştir. Bileşiklerin yapıları, kütle spektrometresi, <sup>31</sup>P ve <sup>1</sup>H NMR spektroskopisi yöntemleriyle aydınlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Siklotrifosfazen, 2,2'-Bifenol, 4-Hidroksibenzaldehit, Schiff Bazı, Sentez, Karakterizasyon

\* Bu çalışma 2209-A TÜBİTAK Lisans projesi tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] G.Y. Çiftçi, E. Şenkuytu, M. Durmus, F. Yuksel, A. Kılıç, Dalton Transaction, 42 (2013) 14916–14926.  
 [2] M. Siwy, D. Şek, B. Kaczmarczyk, I. Jaroszewicz, A. Nasulewicz, M. Pelczynska, D. Nevozhay, A. Opolski, Journal of Medicinal Chemistry, 49 (2006) 806–810.  
 [3] A. Altun, E. Şenkuytu, D. Davarcı, Polyhedron, 240 (2023) 116458.

# Floresans NBD-BODIPY Öncü Bileşiklerinin Sentezi, Saflaştırılması, Karakterizasyonu ve Hibrid Nanokristalin Selüloz Sensör Sistemlerinin Hazırlanmasında Kullanımı

<sup>1,2</sup> Süreyya Oğuz TÜMAY, <sup>2</sup> İpek ÖMEROĞLU, <sup>2</sup> Ahmet ŞENOCAK, <sup>2,3,4</sup> Vildan ŞANKO

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

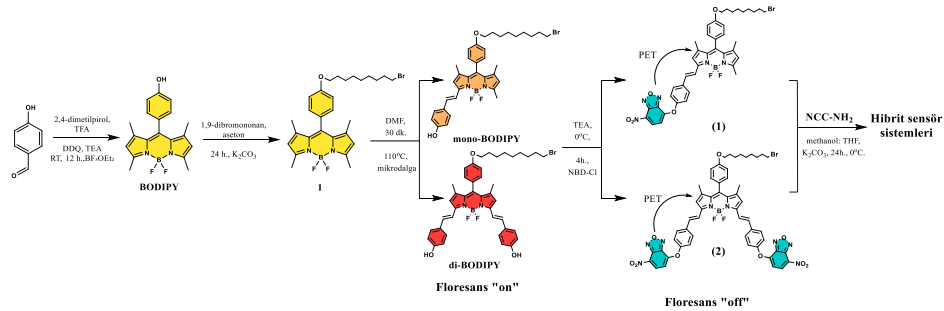
<sup>2</sup> Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, 41400-Kocaeli

<sup>3</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi, MEMS Merkezi, , 06530-Ankara

<sup>4</sup> Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 06800-Ankara

[sotumay@atauni.edu.tr](mailto:sotumay@atauni.edu.tr)

Yüksek kuantum verimleri (0.6-1.0), dar floresans bantları ve kırmızı bölgeye kaydırılabilen optik sinyalleri gibi dikkat çekici özelliklere sahip olan boradiazaindansenler (BODIPYs) floresans sensörlerin geliştirilmesinde en yararlı floroforlardandır [1]. Oransal floresans sensörler, iki veya daha fazla emisyon bandı şiddetinin analit konsantrasyonu ile değişikliğine dayanmaktadır. Analit konsantrasyonu ile doğrudan ilişkili olan bu değişim, sensörlerin duyarlılıklarını büyük ölçüde arttırmakta ve miktar tayinini kolaylaştıran dahili referans olarak davranmaktadır. Bu çalışma kapsamında biyotiyollere karşı yüksek seçicilik sağladığı bilinen 4-kloro-7-nitrobenzofurazan (NBD) içeren mono- ve di-styryl-BODIPY floresans öncü bileşikler sentezlenmiş, saflaştırılmış ve nanokristalin selüloz (NCC) temelli hibrid nanosensörlerin geliştirilmesinde kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda öncü BODIPY floroforları (**1**, **2**) ve NCC türevleri hazırlanmıştır (Şekil 1). Çalışma kapsamında ilk defa sentezlenen maddeler kolon kromatografisi ile saflaştırılmış ve yapıları standart spektroskopik yöntemler ile aydınlatılmıştır. Son olarak elde edilen NCC temelli nanopartiküllerin biyotiyollere karşı sensör özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar NBD-BODIPY öncü bileşikleriyle hazırlanan hibrid nanopartiküllerin biyotiyollere karşı seçici olduğunu göstermiştir.



**Şekil 1:** Floresans NBD-BODIPY Öncü Bileşiklerinin Sentez Şeması

**Anahtar Kelimeler:** BODIPY, Floresans Sensör, Kolon Kromatografisi, NBD

\*Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, Proje numarası: 222Z119) tarafından desteklenmiştir.

## Kaynaklar

[1] S. Çetindere, S. O. Tümay, A. Kılıç, M. Durmuş, S. Yeşilot, Journal of Fluorescence, 2016, 26, 1173-1181.

## İmmobilize Metal Afinite Kromatografisi Yöntemi ile Bakteriden Hiyalüronik Asit Üretimi ve Saflaştırılması

<sup>1</sup> Merve Asena ÖZBEK, <sup>2</sup> Fatma YILMAZ, <sup>1</sup> Adil DENİZLİ

<sup>1</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Kimya Teknolojisi Programı, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu, Türkiye

[asenaozbek@hacettepe.edu.tr](mailto:asenaozbek@hacettepe.edu.tr)

Hücre dışı matrisin önemli bir bileşeni olan hiyalüronik asit (HA), polielektrolit yapısından dolayı büyük su tutma kapasitesine sahip, yüksek molekül ağırlıklı doğal bir polisakarittir. Kendi kendini iyileştirme ve biyolojik fonksiyonlarından dolayı yumuşak doku rejenerasyonunda büyük ilgi gören HA, doğal şekilde farklı mekanizmalar ile üretilmektedir. Mevcut endüstrilerde kullanılan HA'nın çoğu hayvan dokularından ve mikrobiyal fermantasyondan elde edilmektedir. Günümüzde endüstriler, yüksek üretim verimi ile HA'yı yüksek kalite ve saflıkta elde etmek için etkili ve düşük maliyetli stratejilere ihtiyaç duymaktadır. Bu noktada HA bakteri üretimi, ekstraksiyonu ve saflaştırılması biyomedikal amaçlar veya ürünler için ideal yolu temsil etmektedir [1,2]. Kriyojeller, biyomoleküllerin seçici olarak tanınması ve/veya kimyasal olarak bağlanması yeteneğine sahip spesifik fonksiyonel gruplar içermekte ve biyoayırma veya doku mühendisliği için yapı iskeleleri olmak üzere birçok farklı uygulamada etkin kullanılmaktadır [3]. Biyomoleküllerin saflaştırılması için yaygın olarak kullanılan bir analitik ayırma yöntemi olan İmmobilize metal afinite kromatografisinde birçok geçiş metali elektronca zengin bileşiklerle kararlı kompleksler oluşturmaktadır [4]. Bu çalışmada, hidroksietil metakrilat/glisidil metakrilat monomer çifti ile hazırlanan kriyojeller, metal şelatlayıcı olan iminodiasetik asit ile muamele edilmiş ve farklı derişimlerde Cu(II) iyonları ile etkileştirilmiştir. Hazırlanan kriyojellerin karakterizasyon işlemleri gerçekleştirilmiştir. *E. coli* ve *S. aureus* olmak üzere iki farklı bakteri türünden elde edilen HA'nın saflığı HPLC ile kontrol edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Hiyalüronik Asit, Kriyojel, İmmobilize Metal Afinite Kromatografisi, HPLC

### Kaynaklar

- [1] B. Tavsanlı, O. Okay. Carbohydrate Polymers, 2020, 229, 115458.
- [2] C.D. Rodriguez-Marquez, S. Arteaga-Marin, A. Rivas-Sánchez, R. Autrique-Hernández, R. Castro-Muñoz. International Journal of Molecular Science, 2022, 23, 6038.
- [3] K.R. Hixon, T. Lu, S. A. Sell, Acta Biomaterialia, 2017, 62, 29-41.
- [4] V. Rigüero, R. Clifford, M. Dawley, M. Dickson, B. Gastfriend, C. Thompson, S.C. Wang, E. O'Connor. Journal of Chromatography A, 2020, 1629, 461505.

## Yeni Siklotrifosfazen Bileşiklerinin Tasarımı, Sentezi ve Biyolojik Etkileri

<sup>1</sup>Buse KÖSE, <sup>2</sup>Büşra TİRYAKİ, <sup>1</sup>Elif YILDIZ GÜL, <sup>3</sup>Elif OKUTAN, <sup>2</sup>Nuri ÖZTÜRK,  
<sup>1</sup>Esra TANRIVERDİ EÇİK

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum

<sup>2</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü,  
Kocaeli

<sup>2</sup>Gebze Teknik Üniversitesi, Temel Bilimler Fakültesi, Kimya Bölümü, Kocaeli

[busemhn61@hotmail.com](mailto:busemhn61@hotmail.com)

Günümüzde birçok sağlık sorununa yönelik ilaç geliştirmede, doğal olarak bulunan küçük moleküller ya da in siliko yaklaşımlar kullanılabilir de kimyasal sentez yöntemi ile sentetik ilaç geliştirme ilaç keşfinin merkezinde yer almaktadır. Bu çalışmada, kimyasal olarak kararlı ve taşıyıcı/ yönlendirici bir yapıya sahip olmasının yanında, antikanser aktivitesi de bilinen siklotrifosfazen halkası ana iskelet olarak seçildi [1]. Ana çekirdek trietilenglikol zincirleri ile fonksiyonlandırılarak hidrofilik karaktere sahip başlangıç bileşiği hazırlandı. Gerek farmasötik özellikleri gerekse yolakları hedefleme potansiyellerinden dolayı morfolin, tiyomorfolin ve triazol türevleri ana iskelete substitüe edilecek yan birimler olarak belirlendi [2]. Hedef moleküler nükleofilik yerdeğiştirme ve click reaksiyonları kullanılarak sentezlendi ve kimyasal yapıları spektroskopik yöntemlerle (kütle, <sup>31</sup>P, <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C NMR) karakterize edildi. Bileşiklerin hücrel sağkalım analizleri farklı biyolojik metotlar (hücrel toksisite değerleri, popülasyon katlanma tayin deneyleri, koloni oluşturma formasyonları) kullanılarak belirlendi. Akabinde, bileşiklerin hücrel farklılaşmaya etkileri immün işaretleme tekniği ile, hücrel döngü analizleri ise akış sitometrisi tekniği ile incelendi. Son olarak sentezlenen bileşiklerin sirkadiyen ritim üzerine etkileri çalışıldı. Sistematik olarak gerçekleştirilen biyolojik aktivite çalışmaları sonunda, siklotrifosfazen temelli bu bileşikler güvenli ilaç aday bileşik sınıfı olarak sunuldu.

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Siklotrifosfazen, Morfolin, Biyolojik Etki

**Teşekkür:** Bu çalışma TÜBİTAK 121Z228 numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] L. Wang, Y. X. Yang, X. Shi, S. Mignani, A. M. Caminade, J. P. Majoral. Journal of Materials Chemistry B., 2018, 6, 884-895.  
[2] A. P. Kourounakis, D. Xanthopoulos, A. Tzara. Medicinal Research Reviews., 2020, 40, 709-752.

## Ceviz Kabuğu Atıkları ile *Caldibacillus thermoamylovorans*'tan Lignin Peroksidaz Üretilerek Çevre Dostu Gümüş Nanopartiküllerin Yenilikçi Hidrotermal Sentezi

<sup>1</sup> Sefa Nur AKKAYA, <sup>1</sup> Ahmet ADIGÜZEL

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum, Türkiye

[sefanurakkaya1341@gmail.com](mailto:sefanurakkaya1341@gmail.com)

Gümüş nanopartiküllerin (Ag NP'ler) bakteri ve bitki özütü kullanılarak çevre dostu yeşil bir sentez yöntemiyle hazırlanması, ekolojik açıdan umut verici bir yaklaşımı temsil etmektedir [1]. Ag NP'lerin yeşil sentez yöntemiyle üretilerek antikanser ve antibakteriyel özellik sergilediği yapılan çalışmalarda bildirilmiştir [3-4]. Metal nanopartiküller arasında gümüş nanopartikülün lignin peroksidaz (LiP) enzimi yoluyla biyosentezi çeşitli çalışmalarla desteklenmekte ve gümüş nanoparçacığının çeşitli *Bacillus* cinsi bakteriler tarafından biyolojik sentezini gösteren farklı çalışmalar bulunmaktadır [2]. Gümüş nanopartiküllerin sentezi için yapılan araştırmalarda termofilik bir bakteri olan *Caldibacillus thermoamylovorans* bakterisinin ve lignin peroksidaz enzim üretimi için de atık ceviz kabuğunun daha önce kullanılmadığı tespit edilmiştir. Bu bilgi ışığında yapılan bu çalışmada *C. thermoamylovorans* bakterisi kullanılarak atık ceviz kabuğundan lignin peroksidaz enzim üretimi gerçekleştirildi ve gümüş nanopartiküllerin sentezi yapıldı. Sentezlenen Ag NP'ler UV-Vis spektroskopisi, Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), X-ışını kırınımı (XRD) ve taramalı elektron mikroskopu (SEM) dahil olmak üzere bir dizi analitik teknikler kullanılarak karakterize edildi ve bu teknikler sonucunda nanopartiküllerin başarılı bir şekilde üretildiği kanıtlandı. Son olarak da sentezlenen Ag NP'lerin antibakteriyel etkinliğine bakıldı ve en iyi sonucun *Bacillus cereus*'da (15 mm) olduğu gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *Caldibacillus thermoamylovorans*, Lignin Peroksidaz Enzimi, Ceviz Kabuğu, Gümüş Nanopartikül

### Kaynaklar

[1] N. M. Alabdallah, M. M. Hasan. Saudi Journal of Biological Sciences, 2021, 28(10), 5631-5639.

## Ev Tipi Peynir Örneklerinden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Bakteriyosin Üretim ve Biyojen Amin Degrede Etme Potansiyellerini Araştırılması

<sup>1</sup> Ammar Rafiq Qasem ALMANSOUR, <sup>1</sup> Ahmet ADIGÜZEL

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik, Erzurum, Türkiye

[Almansourammar@yahoo.com](mailto:Almansourammar@yahoo.com)

Biyojenik aminler (BA), esas olarak amino asitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit-ketonların aminasyon ve transaminasyon süreçleri yoluyla üretilen bazı azotlu bileşiklerdir. Bu aminlere örnek olarak histamin, kadaverin, tiramin ve putrasin verilebilir [1]. BA üretimi, maya, gram-negatif ve gram-pozitif bakteriler tarafından gerçekleştirilir. Özellikle gram-pozitif bakteriler ve laktik asit bakterisi (LAB), BA üretiminden sorumludur [2]. LAB, BA'ların üretilmesinin yanında bu bakterilerin büyümesini engelleyen organik asitler ve bakteriyosinler gibi antimikrobiyal bileşikler sentezleyerek BA'ların degrades edilmesinden de sorumludur [3]. Özellikle detoksifikasyon sistemleri daha az etkin olan bireylerin yüksek düzeyde BA içeren gıdaların tüketmesi, toksikolojik sonuçlara yol açabilmektedir [4]. Bu bilgi ışığında yapılan çalışmada ev tipi peynir örneklerinden izole edilen laktik asit bakterilerinin, dört BA olan histamin, kadaverin, tiramin ve putrasinin degradesyon analizi yapıldı. Yapılan moleküler analiz sonucunda seçilen laktik asit bakterilerinin kadaverin ve tiramini ürettiği, histamin ve putresini üretmediği bulundu. Son olarak LC-MS analiz sonucunda da BA üretmeyen laktik asit bakterilerinin, BA'ları degrades ettikleri bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Biyojen Amin, Laktik Asit Bakterileri, Bakteriyosin, LC-MS

### Kaynaklar

- [1] R. Maijala, E. Nurmi, A. Fischer. Meat Science, 1995, 39(1), 9-22.
- [2] D. M. Linares, M. Martín, V. Ladero, M. A. Alvarez, M. Fernandez Critical reviews in food science and nutrition, 2011, 51(7), 691-703.
- [3] M. S. Santos. International journal of food microbiology, 1996, 29(2-3), 213-231.
- [4] G. Spano, P. Russo, A. Lonvaud-Funel, P. Lucas, H. Alexandre, C. Grandvalet, J. S. Lolkema. European journal of clinical nutrition, 2010, 64(3), S95-S100.

## Termal Su kaplıcalarından Bakteri İzolasyonu ve Lignin Peroksidaz Enzim Optimizasyonu

<sup>1</sup> Bircan SUS, <sup>2</sup> Mustafa Özkan BALTACI

[bircansuss00@gmail.com](mailto:bircansuss00@gmail.com)

Lignin, bitkilere sertlik veren ve büyük biyokütleyle sahip bir glikoproteindir (1). Lignin maddesi, bazı bakteri ve mantar türleri tarafından enzimatik olarak parçalanabilmektedir. Lignini parçalayabilen ana mikrobiyal enzimler arasında lignin peroksidaz (LiP) enzimi bulunmaktadır (2). Yapılan çalışmalarda termofilik bir bakteri olan *Anoxybacillus rupiensis*, lignin peroksidaz enziminin üretimi için potansiyel bir aday olarak tanımlanmıştır (3). Erzurum Pasinler kaplıcasından alınan su örneklerinden izolatlar elde edilmiştir. İzolatlar arasından BS1suşu, guaiacollü besi yerinde en iyi LiP aktivitesi göstermiştir. Moleküler yöntemlerle tanımlanmış ve *Anoxybacillus rupiensis* ile %99.8 benzerlik göstermiştir. *A. rupiensis* BS1 suşunun LiP aktivitesini arttırmak için substrat olarak atık bir madde olan yer fıstığı kabuğu kullanılmış ve optimizasyon çalışmaları yapılmıştır. Optimizasyon çalışmalarından sonra en iyi aktiviteyi 40 gL<sup>-1</sup> kabuk miktarı, 96 saat, 150 rpm, 60°C ve pH8.5 ortam şartlarında göstermiştir. Gerçekleştirilen bu çalışma da substrat olarak atıklarının kullanılması, tarımsal yan ürünlere değer katarak döngüsel ve sürdürülebilir bir ekonominin gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** *Anoxybacillus rupiensis* BS1, lignin peroksidaz enzimi

### Kaynaklar

- [1] Aysu, T. (2014). Yaban çasıırı bitkisi (*Ferula orientalis* L.) saplarının sıvılaştırılması, pirolizi ve optimum şartlarda elde edilen sıvı ürünlerin karakterizasyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Bölümü, Doktora Tezi*.
- [2] Benslama, O., Mansouri, N., & Arhab, R. (2022). *Materials Today: Proceedings*, 53, 1-5.
- [3] Filippidou S, Jaussi M, Junier T, et al. (2016). *Int J Syst Evol Micr* 66:2944- 449 2951 doi:10.1099/ijsem.0.001125

## Laktik Asit Bakterilerine Genel Bir Bakış

<sup>1</sup> Seymanur GÜVEN,<sup>2</sup> Ahmet ADIGÜZEL

[symnrgvn.98@gmail.com](mailto:symnrgvn.98@gmail.com)

Gram pozitif, çubuk ve koklardan meydana gelen, spor oluşturmeyen, katalaz negatif Firmicutes filumuna ait farklı bakteri suşları içeren Laktik asit bakterileri (LAB), sitokrom ve elektron taşıma sistemi içermemektedirler ve bu nedenle enerji eldesini substrat düzeyinde fosforilasyon ile gerçekleştirirler (Dincer et al 2010). Bu bakteri grubu çok farklı habitat alanlarında yaşayabiliyor. Örneğin; sindirim sistemi, ağız boşluğu, süt ve süt ürünleri, işlenmiş gıdalar ve sebzeler (Chen et al 2022). Toplanan süt örneklerinden elde edilen izolatlarla probiyotik ve gıda güvenliği adı altında bazı önemli parametreler uygulanarak gıda endüstrisi için uygulanabilir doğal bir probiyotik elde etmek ilk hedefimizdir Bir türün probiyotik olarak değerlendirilebilmesi için hem gastrointestinal sistem koşullarına dirençli, antibakteriyel aktiviteye sahip ve hemolitik aktivite açısından olarak gama hemoliz olmalıdır. Yapılan çalışmalarda elde ettiğimiz SG2 ve SG4 izolatları pepsin, pankreatin ve safra ile oluşturulmuş besin ortamlarda istenilen düzeyde dirence sahiptir. İzolatların hemolitik aktivite açısından gama hemoliz olduğu gözlemlenmiştir. Son olarak halk sağlığı açısından risk teşkil eden patojenlere karşı uygulanan antibakteriyel aktivite sonucunda dikkate değer zon çapları elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Laktik Asit Bakterileri, Gıda Güvenliği, Probiyotik

\* FYL-2024-13369 no'lu projeyi destekleyen BAP kurumuna teşekkür ederim.

### Kaynaklar

- [1] Dinçer, E., Kıvanç, M., & Karaca, H. (2010). Biyokoruyucu olarak laktik asit bakterileri. *Gıda*, 35(1), 1-8.  
[2] Chen, Q., Wang, H., Wang, G., Zhao, J., Chen, H., Lu, X. ve Chen, W. (2022). Laktik Asit Bakterileri: Kadınlarda Menopoz Sağlık Yönetimi İçin Umut Veren Bir Araç. *Besinler*, 14 (21), 4466



## ***Paenibacillus jamilae* BAT-1 Amilazının Nişasta Afinite Tekniği ile Saflaştırılması**

<sup>1</sup> Behiye TAŞER, <sup>2</sup> Hakan ÖZKAN

<sup>1</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

[btaser@agri.edu.tr](mailto:btaser@agri.edu.tr)

Gıda, deterjan, içecek gibi birçok endüstriyel alanda kullanılan amilazın yüksek verimi ve hızlı üretimi için yeni bakteriyel kaynak oluşturması amacıyla gerçekleştirilen çalışmamızda *Paenibacillus jamilae* BAT-1 bakterisi M9 Nişasta agar besiyerine ekildi [1] ve amilaz pozitif olduğu tespit edildi. Amilaz salınımı için indükleyici besiyeri olarak çözümlü nişasta içeren sıvı besiyerine bakterinin ön kültürü inoküle edildi ve 30°C’de 24 saat çalkalayıcıda inkübe edildi. İnkübasyon sonrası santrifüj ile hücreler uzaklaştırıldı, süpernatant ise ham enzim kaynağı olarak kullanıldı. 3,5-dinitrosalisilik asit (DNS) metodu ve maltoz standart eğrisi kullanılarak enzim kaynağındaki amilaz aktivitesi hesaplandı [2]. Enzim kaynağından amilazın saflaştırılması için %2’lik çözümlü nişasta eklenerek 1 saat buz üzerinde karıştırıldı. Santrifüj edilerek süpernatant aktivite ölçümü için ayrıldı. Pellet üzerine 50 mM Fosfat tamponu (pH:7) eklenerek yıkama yapıldı. 40°C’ye ısıtılmış fosfat tamponunda %1’lik dekstrin çözeltisi hazırlandı ve pellet üzerine eklendi. 40°C’de 30 dk karıştırılarak nişastaya tutunmuş olan enzimin elüsyonu yapıldı. Elüsyon sonrası santrifüj edilerek süpernatantın bir kısmı aktivite ölçümü için ayrılırken geriye kalanı -20°C’de kullanılmaya kadar saklandı [3]. Bakterinin kültür sıvısındaki amilaz aktivitesi 97,4 EÜ/ml, saflaştırma işleminde 1.santrifüj basamağı sonrası nişastaya tutunmayan enzimin aktivitesi 53,2 EÜ/ml, dekstrin ile elüsyon sonrası elde edilen amilazın aktivitesi ise 85,7 EÜ/ml olarak belirlendi. Aktivite birimleri üzerinden % tutunma oranı %83,1 olarak hesaplandı.

**Anahtar Kelimeler:** *Paenibacillus jamilae*, Amilaz, Nişasta Afinite

### **Kaynaklar**

- [1] I. Shibuya, Y. Iimura, T. Ishikawa, K. Ouchi, T. Yamamoto, M. Morikawa, T. Nishiya. Agricultural and Biological Chemistry, 1986, 50(4), 875–882.  
[2] G.L. Miller. Analytical chemistry, 1959, 31(3), 426–428.  
[3] M.F. Najafi, A. Kembhavi. Enzyme. Microb. Tech., 2005, 36: 535-539.

## Biyolojik Aktif Sülfamoil Üre Türevlerinin İlk Sentezleri ve hCA Enzimleri Üzerine İnhibisyon Etkilerinin İncelenmesi

<sup>1</sup> İbrahim ÇELİK, <sup>2</sup> Akın AKINCIOĞLU, <sup>2</sup> Rüya KAYA, <sup>3</sup> Hülya AKINCIOĞLU, <sup>1</sup> Süleyman GÖKSU

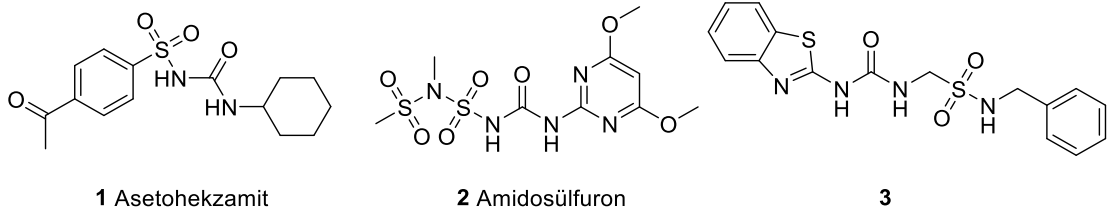
<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, 25240-Erzurum

<sup>2</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 04100-Ağrı

<sup>3</sup> Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

[ibrahim267d@gmail.com](mailto:ibrahim267d@gmail.com)

Sülfonilüre ve sülfamoil üre türevleri, tıbbi kimyada önemli bir yere sahip olan biyoizosterlerdir. Sülfonilüre türevleri arasında, Asetoheksamit (**1**) gibi birçok farmakolojik açıdan aktif bileşik literatürde bildirilmiştir. Bu bileşikler, tip 2 diyabet tedavisinde etkinlikleri ile öne çıkmaktadır.[1] Sülfamoil üre türevleri ise hipoglisemik ajanlar, ACAT inhibitörleri ve herbisitler gibi çeşitli biyolojik aktiviteler sergilemektedir [2]. Amidosülfuron (**2**) bu türevlerin en önemli örneklerinden biridir ve çeşitli tarımsal uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır [3]. Son yıllarda yapılan çalışmalar, sülfamoil üre türevi **3**'ün de antibakteriyel özelliğe sahip olduğunu ortaya koymuştur [4].



Sülfonilüre ve sülfamoil üre türevlerinin çok çeşitli biyolojik aktivitelere sahip oldukları görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada, kiral benzilamin, akiral benzilamin ve fenetilamin türevlerinden çıkılarak yeni sülfamoil üre türevleri **4-13**'ün ilk sentezleri gerçekleştirildi. Sentezlenen bileşiklerin hCA I ve hCA II izoenzimleri üzerine inhibisyon özellikleri araştırıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Sülfamoil üre, Karbonik anhidraz, enzim inhibisyonu

### Kaynaklar

- [1] McMahon, R. E.; Marshall, F. J.; Culp, H. W. *J Pharmacol Exp Ther.* 1965, 272-279.  
 [2] Dougherty, J. M.; Jiménez, M.; Hanson, P. R. *Tetrahedron*, 2005, 61(26), 6218-6230.  
 [3] Polati, S.; Bottaro, M.; Frascarolo, P.; Gosetti, F.; Gianotti, V.; Gennaro, M.; *Analytica chimica acta*, 2006, 146-151.  
 [4] Cheraïet, Z., Meliani, S., Nesaib, M., Hessainia, S., Boukhari, A., Djahoudi, A., & Regainia, Z. *Arch. Pharm.* 2019, 352(8), 180034.

## Yeni Seçici PI3K $\gamma$ İnhibitörlerinin Keşfi; Sanal Tarama, Moleküler Dinamik Simülasyon

<sup>1</sup>Merve AKKAYA, <sup>1</sup>Deryanur KILIÇ

<sup>1</sup> Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Erzurum, Türkiye

[akkayamerve78@gmail.com](mailto:akkayamerve78@gmail.com)

Sınıf IB fosfoinositid 3-kinaz proteini olan PI3K $\gamma$ , çeşitli hücre yüzey reseptörlerinde lipit sinyal molekülü fosfatidilinositol 3,4,5 trisfosfatı üreten bir lipit kinazdır [1]. Bu protein, immün modülasyon ve mikroglial aktivasyondaki rolü nedeniyle multiple skleroz da dahil olmak üzere çeşitli otoimmün bozuklukların tedavisinde ayrıca kansere bağlı enflamasyon hastalıklarında hedef protein olarak kullanılmaktadır [2-3]. Bu çalışmada ise Enamine veri tabanındaki potansiyel PI3K $\gamma$  inhibitör moleküllerinin hesaplamalı olarak tespitinin yapılması ardından meme kanseri hücre hattı olan MCF-7 ve sağlıklı insan meme hücre hattı MCF-10A hücreleri üzerinde etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın ilk aşaması olan hesaplamalı potansiyel hedef inhibitörlerin belirlenebilmesi için Enamine veri tabanındaki tüm moleküller indirildi ve LigPrep modülü ile hazırlanarak 2B yapılar 3B koordinatlara dönüştürüldü. PI3K $\gamma$  kristal yapısı ise Protein Hazırlama Sihirbazı kullanılarak hazırlandı. Hazırlanan bu yapılar ile Glide HTVS/SP/XP algoritmaları ile sanal tarama yapıldı. Sanal tarama sonucunda belirlenen bileşiklerin ADMET özellikleri incelenerek elemeler yapıldı. Son olarak PI3K $\gamma$ 'nın potansiyel hedef inhibitörü olarak Z1263714090 belirlendi ve bu molekülün PI3K $\gamma$  proteini ile kompleksinin stabilitesini belirlemek amacıyla 200 ns'lik MD simülasyonu gerçekleştirildi. MD simülasyonu sonucu elde edilen RMSD-RMSF grafikleri ve Simülasyon Etkileşim Şemaları gibi elde edilen tüm hesaplamalı analizler, referansın simülasyon sonuçlarının analizleri ile kıyaslandı ve bu molekülün *in vivo* çalışmalar için potansiyel aday olabileceği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** PI3K $\gamma$ , Sanal Tarama, İnhibitör, Moleküler Dinamik Simülasyon

\*Bu çalışma Atatürk Üniversitesi BAP Birimi tarafından (Proje Kodu: FYL-2023-12819) desteklenmiştir.

### Kaynaklar

- [1] S. M. Lanahan, M.P. Wymann, & C. L. Lucas, The role of PI3K $\gamma$  in the immune system: new insights and translational implications. *Nature Reviews Immunology*, 2022, 22(11), 687-700.
- [2] J. H. Come, P. N. Collier, J. A. Henderson, A. C. Pierce, R. J. Davies, A. Le Tiran, A. M. Aronov. Design and synthesis of a novel series of orally bioavailable, CNS-penetrant, isoform selective phosphoinositide 3-kinase  $\gamma$  (PI3K $\gamma$ ) inhibitors with potential for the treatment of multiple sclerosis (MS). *Journal of Medicinal Chemistry*, 2018, 61(12), 5245-5256.
- [3] C. Costa, E. L. Martin-Conte, & E. Hirsch, Phosphoinositide 3-kinase p110 $\gamma$  in immunity. *IUBMB life*, 2011, 63(9), 707-713.

## Latanoprosten Bunod'un Karbonik Anhidraz Enzim Aktivitesi Üzerine İnhibisyon Etkisi

<sup>1</sup> Muhammet Serhat ÖZASLAN

<sup>1</sup> Nihat Delibalta Göle Meslek Yüksek Okulu Eczane Hizmetleri Bölümü, Ardahan University, 75700 Ardahan, Türkiye

[serhatozaslan@ardahan.edu.tr](mailto:serhatozaslan@ardahan.edu.tr)

Karbonik anhidraz (CA), yapısında metal iyonu bulunduran ve CO<sub>2</sub>'in hidratasyonunu ve HCO<sup>3-</sup>'in dehidratasyonunu tersinir olarak katalizleyen bir metaloenzimdir. CA insanlarda, mide, bağırsak sistemi, sinir sistemi, üreme sistemi, akciğerler, böbrekler, deri ve göz gibi birçok dokuda bulunur. Karbonik anhidraz inhibitörlerinin göz hastalıkları alanında kullanılan göz içi basıncını düşürücü etkisine sahip olduğu bilinmektedir. İnsanda CA'nın 16 izoenzimi olduğu gösterilmiştir. CA I, II ve IV gözde tespit edilmiştir. CA I ve CA II hücrelerde intrastoplazmik yerleşim gösterir.

Latanoprosten Bunod, glokom, oküler hipertansiyon, açık açılı glokom ve göz içi basıncının tedavilerinde kullanılan yeni nesil bir ilaçtır [2]. Latanoprosten bunod, metabolitlerinden biri latanoprost asit omurgasıdır diğeri nitrik oksit (NO) olan ilk prostaglandin analogudur. NO'nin bileşiğe kattığı yenilik, hem prostaglandin F<sub>2</sub>-alfa analog latanoprost asit metabolitinden hem de önerilen doku/hücre gevşeme etkileri için NO yer değiştirme yeteneğinden kaynaklanan ikili etki mekanizması oluşturmasıdır [3].

Bu çalışmada öncelikle insan eritrositlerinden CA I ve CA II enzimleri saflaştırıldı. Daha sonra Latanoprosten bunod bileşiğinin CA I ve CA II enzimlerin aktivitesi üzerine *in vitro* inhibisyon etkileri araştırıldı. Bileşiğin hCAI enzimini için; IC<sub>50</sub> değeri 51,33 µM; K<sub>i</sub> değeri 18±3 µM; hCAII enzimi için, IC<sub>50</sub> değeri 50,33 µM; K<sub>i</sub> değeri ise 37±13 µM; olarak bulundu.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik anhidraz, Latanoprostene bunod, Enzim, İnhibisyon

### Kaynaklar

- [1] K. Oktay, L. Polat Kose, K. Şendil, MS. Gültekin, İ. Gülçin, CT. Supuran, 2015, Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry, 31, 939-945.
- [2] K. Kawase, JL. Vittitow, RN. Weinreb, M. Araie, 2016, Adv Ther, 1612-27.
- [3] FA. Medeiros, KR. Martin, J. Peace, 2016, Am J Ophthalmol, 168, 250-259

## Bazı Schiff Bazı Türevlerinin Karbonik Anhidraz (CA I ve CAII), Asetilkolinesteraz ve $\alpha$ Glikozidaz Enzim Aktiviteleri Üzerine İnhibisyon Etkileri

Adem ERTÜRK

Atatürk Üniversitesi Hıms Meslek Yüksekokulu, 25600 Erzurum, Türkiye

[a.erturk@atauni.edu.tr](mailto:a.erturk@atauni.edu.tr)

Schiff bazları, karbon-azot çift bağı içeren iminler veya azometin bileşikler olarak bilinir [1]. Schiff bazları, benzersiz özellikleri ve analitik, biyolojik ve inorganik kimya dahil olmak üzere birçok alanda sayısız uygulamaları nedeniyle yaygın olarak kullanılan ve araştırılan organik bileşiklerin önemli bir sınıfıdır [2]. Bu çalışmada springaldehit ve farklı aril amin bileşikler kullanılarak yeni Schiff bazı türevleri sentezlendi. Elde edilen tüm bileşikler element analizi,  $^1\text{H}$  NMR ve  $^{13}\text{C}$  NMR spektroskopisi kullanılarak karakterize edildi. Sentezlenen bu bileşiklerin karbonik anhidraz (CA I ve CA II), asetilkolinesteraz ve  $\alpha$  glikozidaz enzimleri üzerine inhibisyon etkileri standart inhibitörlerle karşılaştırmalı olarak *in vitro* ortamda belirlendi. Elde edilen sonuçlara göre, bu bileşiklerin karbonik anhidraz I ve II izoformları (hCA I ve II), asetilkolinesteraz (AChE) ve  $\alpha$  glikozidaz enzimleri üzerine inhibisyon etkilerinin, standart inhibitörlerle karşılaştırıldığında etkili inhibitörler oldukları belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Schiff bazlar, asetilkolinesteraz, karbonik anhidraz,  $\alpha$  glikozidaz, enzim inhibisyonu

\*Yapıların sentezi aşamasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen Doç. Dr. Özlem GÜNDOĞDU hocama ve çalışmanın her aşamasında bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. İlhami GÜLÇİN'e teşekkür ederim.

### Kaynaklar

[1] S. Patai, Wiley, New York, NY, ABD 1970

[2] Yiğit, B., Yiğit, M., Taslimi, P., Gök, Y., & Gülçin, İ. Archiv der Pharmazie, 2018. 351(9), 1800146.

## ***Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus*'un LC-MS/MS ile Fitokimyasal Analizi, Antioksidan, Antidiyabetik, Antiglokoma ve Anti-Alzheimer Etkilerinin Belirlenmesi**

<sup>1</sup> Leyla GÜVEN, <sup>2</sup> Adem ERTÜRK, <sup>3</sup> Muhammed Enes ÖZAKIN, <sup>1</sup> Furkan ÇALOĞLU, <sup>2</sup> İlhami GÜLÇİN

<sup>1</sup> Farmasötik Botanik AD, Eczacılık Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>2</sup> Kimya Bölümü, Fen Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

<sup>3</sup> Farmakognozi AD, Eczacılık Fakültesi, Atatürk Üniversitesi, 25240 Erzurum, Türkiye

[menesozakin@hotmail.com](mailto:menesozakin@hotmail.com)

*Thymus* cinsine ait tür sayısı Dünya'da yaklaşık 220'dir, Türkiye'de ise 39 tür (58 takson) bulunmaktadır. Halk arasında kekik olarak bilinmektedir. Uçucu yağı, parfümeri ve kozmetik sanayinde problemlili ciltlerin tedavisinde kullanılmaktadır [1]. Toprak üstü kısımları ise bağırsak rahatsızlıkları, koroner hastalıklar, astım, soğuk algınlıkları, romatizmal ve eklem hastalıklarında kullanılır [2, 3]. *Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus* bitkisinin toprak üstü kısımlarının metanol ekstresinin (METL) toplam fenolik ve flavonoid madde miktarı, antioksidan aktivite ( $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  ve  $Fe^{3+}$ -TPTZ indirgeme, DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi),  $\alpha$ -glikozidaz, asetilkolinesteraz (AChE) ve karbonik anhidraz I ve II (CA I ve II) inhibisyon etkileri açısından değerlendirilmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Antioksidan deneylerinden üçü  $Fe^{3+}$ ,  $Cu^{2+}$  ve  $Fe^{3+}$ -TPTZ indirgeme deneyi olup sırasıyla 20  $\mu\text{g/mL}$ 'deki absorbansları  $\lambda_{700}$ :0,718,  $\lambda_{450}$ :0,856 ve  $\lambda_{593}$ :1,152'dir. Diğer antioksidan deneyleri ise DPPH, ABTS ve DMPD radikalleri süpürme deneyi olup  $IC_{50}$  değerleri sırasıyla 20,39  $\mu\text{g/mL}$ , 19,16  $\mu\text{g/mL}$ , 94,53  $\mu\text{g/mL}$ 'dir. METL'nin AChE,  $\alpha$ -glikozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı inhibisyon etkilerinin  $IC_{50}$  değerleri sırasıyla 3,40  $\mu\text{g/mL}$ , 9,2  $\mu\text{g/mL}$ , 11,50  $\mu\text{g/mL}$  ve 12,9  $\mu\text{g/mL}$ 'dir. METL'nin toplam fenolik madde miktarı 186,66 mg/g GAE, toplam flavonoid madde miktarı ise 161,94 mg/g KE'dir. Ayrıca METL'nin LC-MS/MS analizi yapılmış rosmarinik asit 17961.65  $\mu\text{g/g}$ , kinik asit 2189.88  $\mu\text{g/g}$ , klorojenik asit 281.16  $\mu\text{g/g}$  majör olarak tespit edilmiştir. METL yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir ve AChE,  $\alpha$ -glikozidaz ve CA I ve II enzimlerine karşı iyi bir inhibisyon etkisine sahiptir. İlerleyen çalışmalarda *in vivo* çalışmalar yapılması düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Antioksidan, Enzim inhibisyonu, LC-MS/MS, *Thymus leucotrichus* var. *leucotrichus*

### **Kaynaklar**

- [1].T. Baytop, Türkiyede bitkiler ile tedavi (geçmişte ve bugün). İstanbul Üniversitesi 1984. 253-255  
 [2].M. Özgüven, M. Tansi, S. Tansi. Turkish Journal Of Agriculture and Forestry, 1998. 22(6), 537-542.  
 [3].Y.Z. Kocabas, S. Karaman, Pakistan Journal of Biological Sciences, 2001. 4(10), 1221-1223.

## N-Benzil Sübstitüe Asimetrik $\alpha$ -Amino Asit Metil Ester Türevlerinin Sentezi ve hCA I / II Enzimleri Üzerine İnhibisyon Özelliklerinin Araştırılması

<sup>1</sup>Dilara TOĞRUL, <sup>2</sup>Ahmet ÇAĞAN, <sup>2</sup>Akın AKINCIOĞLU, <sup>3</sup>Hülya AKINCIOĞLU

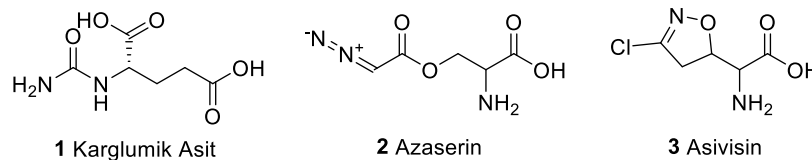
<sup>1</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

<sup>2</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Merkezi Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı, 04100-Ağrı

<sup>3</sup>Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Edebiyat Fakültesi, 04100-Ağrı

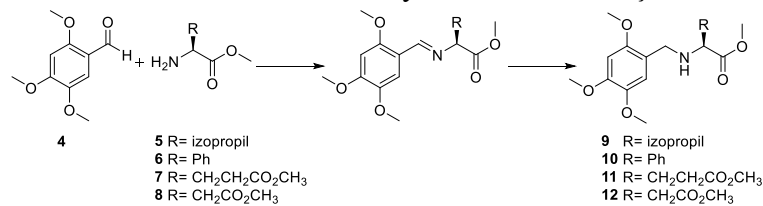
[dilaratogrul21@gmail.com](mailto:dilaratogrul21@gmail.com)

Amino asitler proteinleri oluşturan temel yapı taşlarıdır [1]. Amino asitlerin birçok farklı biyolojik aktiviteye sahip oldukları bilinmektedir. Örneğin, Karglumik asit (**1**) *N*-Asetil glutamat sentaz (NAGS) eksikliği olan hastalarda kullanılmaktadır. [2]. Yine  $\alpha$ -amino asit türevi olan Azaserin (**2**) ve Asivisin (**3**) ise antineoplastik ajanlar olarak kanser tedavisinde kullanılmaktadırlar [3].



Şekil 1.  $\alpha$ -Amino Asit Türevleri

Amino asitlerin geniş biyolojik aktivitelerinden dolayı bu çalışmada 2,4,5-trimetoksibenzaldehit (**4**) çıkılarak bir seri yeni asimetrik  $\alpha$ -amino asit metil ester türevlerinin ilk sentezleri gerçekleştirildi. Buna göre amino asit metil ester türevleri **5-8**'in 2,4,5-trimetoksibenzaldehit (**4**) ile reaksiyonundan imin türevleri sentezlendi. Daha sonra  $\text{NaBH}_4$  veya  $\text{NaCNBH}_3$  varlığında imin türevlerinin indirgenme reaksiyonu sonucu ilgili  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12** elde edildi. Son olarak asimetrik  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12**'nin hCA I ve hCA II izoenzimleri üzerine inhibisyon özellikleri araştırıldı.



Şekil 2. *N*-(2,4,5-trimetoksibenzil)-sübstitüe  $\alpha$ -amino asit metil ester türevleri **9-12**'nin sentezleri

**Anahtar Kelimeler:**  $\alpha$ -amino asit, amino asit metil ester, karbonik anhidraz I/II,

**Teşekkür:** Bu araştırma projesi TÜBİTAK-2209-A (1919B012301585) tarafından desteklenmiştir. Bu çalışmaya verdiği destekten dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- [4] M. J. Lopez, S. S. Mohiuddin, Biochemistry, essential amino acids. In StatPearls StatPearls Publishing, (2024).  
[5] C. A. Thompson, American Journal of Health-System Pharmacy, (2010), 67(9).  
[6] I. Ali, W. A. Wani, A. Haque, Saleem, K. Future Medicinal Chemistry 2013, 5(8), 961-978

## Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma

<sup>1</sup> Nurcan ÖZTÜRK, <sup>2</sup> Ümit Muhammet KOÇYİĞİT

<sup>1-2</sup> Department of Basic Pharmaceutical Sciences, Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

[nurteturk58@gmail.com](mailto:nurteturk58@gmail.com)

Enzimler biyoteknoloji, ilaç geliştirme ve biyokimya alanlarında kritik rol oynayan biyomoleküllerdir. Bu nedenle de enzim saflaştırmak için birçok yöntem geliştirilmiştir [1]. Enzim saflaştırma tekniklerinden biri olan afinite kromatografisi proteini özgün biyolojik aktivitesine göre ayırabildiği için, genellikle en etkin protein saflaştırma yöntemi olarak bilinir. Kullanımının kolay olması, hızlı sonuç alınması ve seçicilik özelliğinin yüksek olması yönünden diğer yöntemlere göre daha çok tercih edilir [1, 2]. Bu yöntemin en büyük avantajı, ideal koşullar altında hedef proteinin tek bir adımda saflaştırılabilmesidir. Bağlanma ve elüsyon süreçleri optimize edilerek yüksek verimlilik sağlanabilir. Birçok farklı biyomolekülün saflaştırılmasında kullanıldığı için geniş bir kullanım alanına sahiptir.

Afinite kromatografisi, hedef biyomolekülün, çözünmeyen bir destek materyali (matriks) üzerine immobilize edilen ve hedef molekülü tamamlayıcı bağlanma uçları içeren ligandlar tarafından spesifik ve geri dönüşümlü olarak adsorbe edilmesine dayalı bir yöntemdir [3]. Afinite kromatografisi, Ligantın matriks üzerine kovalent bağ ile immobilize edilmesi ve kolon hazırlığı ile başlar. Hedef proteinin uygulaması ve non-spesifik olarak bağlanan bileşenlerin uygun tampon çözeltileri ile yıkanarak uzaklaştırılması ile devam eder ve hedef enzim, ligantla olan bağını kıran bir elüsyon tamponu kullanılarak kolondan elüe edilir. Elüe edilen enzim çeşitli analitik yöntemlerle (örneğin SDS-PAGE, HPLC) analiz edilir ve saflığı kontrol edilir [4]. Bu çalışmada da Afinite Kromatografisi ile Enzim Saflaştırma yöntemi ayrıntılı olarak ele alınacak ve mevcut çalışmalar ile örneklendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Kromatografi, Enzim, Afinite kromatografisi

### Kaynaklar

- [1] Kumpalume, P., Ghose, S., Chromatography. The High-Resolution Technique for Protein Separation. In: Isolation and Purification of Proteins, 2003.
- [2] Zou, H., Luo, Q., Zhou, D. Affinity membrane chromatography for the analysis and purification of proteins. Journal of Biochemical and Biophysical Methods, 2001, 49, 199-240.
- [3] Wilchek, M., Chaiken, I., An Overview of Affinity Chromatography. In: Affinity Chromatography-Methods and Protocols, P. Bailon, G.K. Ehrlich, Wen-Jian Fung and W. Berthold (Editors), Humana Press, pp. 1-6, New Jersey, 2000.
- [4] Lowe, C.R., Dean, P.D.G., Affinity Chromatography. John Wiley & Sons, 1974.



## Paklitakselin Karaciğerde İndüklediği Oksidatif Stresin Partenolid ile Süperoksit Dismutaz (SOD) Aracılı Söndürülmesi

Fatmanur KELEŞ, Emine TORAMAN, Harun BUDAK

Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Erzurum, Türkiye

[fatmanur.keles40@gmail.com](mailto:fatmanur.keles40@gmail.com)

Evrensel bir sağlık sorunu olan kanser, normal hücrelerin büyüme, bölünme ve farklılaşma gibi davranışlarını düzenleyen temel hücresel mekanizmalarda problemlerin ortaya çıkması ile oluşan bir hastalıktır [1]. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2020 yılı verilerine göre 19,3 milyon olan kanser vakası sayısının 2040 yılında 28,9 milyona kadar ulaşacağı tahmin ediliyor. Zamanla önemli derecede artan ve gelecekte de artması beklenen vaka sayıları kanser araştırmalarında ilgi odağı haline gelmiştir ve kanser tedavisinde birçok yöntem geliştirilmiştir [2]. En etkili yöntemlerden biri olan kemoterapi, hücrelerin büyüme ve bölünmelerini hedef alan kimyasal ajanların kullanıldığı tedavi yöntemidir [3]. Paklitaksel (PTX) de kemoterapi tedavisinde sıklıkla kullanılan bir ilaçtır. Yapılan bir çalışmada PTX ile indüklenen karaciğer fonksiyonlarında düzensizlikler kaydedilmiştir [4]. Bir diğer çalışmada da karaciğer hasarı belirteci olan serum ALT ve AST seviyelerinde değişiklikler gözlemlenmiştir [5]. Bu çalışmanın amacı, kemoterapötik bir ilaç olarak kullanılan paklitakselin karaciğer dokusunda oluşturduğu oksidatif strese karşı partenolidin (PTL) söndürücü etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla, 48 adet erkek sıçan kontrol, PTX, sham ve tedavi grupları (1, 2 ve 4 mg/kg PTL) olmak üzere 6 gruba (n=8) ayrıldı. Öncelikle PTX ile karaciğer toksisitesi oluşturuldu. Toksikite oluşturulduktan sonra 14 gün boyunca PTL ile tedavi edildi. Tedavi sonrasında gruptaki tüm hayvanlardan karaciğer dokuları diseksiyon ile toplandı. Elde edilen dokularda SOD ve CAT enzim aktiviteleri ve gen ekspresyonlarındaki değişim incelendi. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, SOD enzim aktivitesi ve gen ekspresyonunun PTX ve Sham grubunda azaldığı fakat PTL tedavisinden sonra önemli derecede artarak kontrol ile benzer seviyeye geldiği tespit edilmiştir. Ancak CAT enzim aktivitesi ve gen ekspresyonunda benzer değişimler gözlenmemiştir. Sonuç olarak kemoterapötik ilaç olarak kullanılan PTX'in karaciğerde oluşturduğu hepatotoksisiteye karşı doğal bir ajan olarak PTL kullanılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Paklitaksel, partenolid, oksidatif stres, ekspresyon, enzim aktivitesi

\* Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (ATAUNI-BAP) tarafından finanse edilmiştir (Proje numarası: FDK-2020-8345)

### Kaynaklar

- [1] Hausman, D. M. *Perspectives in Biology and Medicine*, 2019, 62(4), 778–784.
- [2] Sung, H., et al. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2021, 71(3), 209–249
- [3] Dickens, E., & Ahmed, S. *Surgery (Oxford)*, 2018,36(3), 134–138.
- [4] Karaduman, D., Eren, B., & Keles, O. N. *Drug and Chemical Toxicology*,2010, 33(1), 8–16.
- [5] Gür, F.M., Aktaş, İ., Bilgiç, S. et al. *Mol. Cell. Toxicol*, 2022, 18, 393–400.

## Atık Kestane Kabuğu İçeren Fermentasyon Ortamında Üçlü Faz Sistemi ile *Caldibacillus pasinlerensis*'den peroksidaz enziminin saflaştırılıp Ca-Zn Kombine Nanopartikülüne İmmobilize Edilip Boya Gideriminde Kullanılması

<sup>1</sup> İlknur DURUK, <sup>2</sup> Ahmet ADIGÜZEL

[ilknuraydinmbg@gmail.com](mailto:ilknuraydinmbg@gmail.com)

En zararlı boyar maddeler arasında yer alan azo boyar maddeler, canlı renklerin bolluğu, düşük maliyetli, kolay elde edilebilir ve kararlı olmaları, sudaki yüksek çözünürlükleri gibi nedenlerle gıda ve ilaç endüstrileri de dahil olmak üzere pek çok endüstride yaygın olarak kullanılmaktadırlar [1].Çevrede büyük tehdit oluşturan azo boyaların giderimi amacıyla kaplıca suyundan izole edilmiş yeni bir tür olan *Caldibacillus pasinlerensis* bakterisinin bulunduğu fermentasyon ortamına karbon kaynağı olarak atık bir malzeme olan kestane kabukları kullanılıp optimizasyon çalışmaları yapılmıştır.Optimum aktivite 3g<sup>L</sup><sup>-1</sup> kabuk miktarı,50°C, pH:9, 48 saat olarak belirlenmiştir.Fermentasyon ortamına ekstraselüler olarak salınan peroksidaz enziminin üçlü faz sistemi ile kısmi saflaştırması yapılmıştır.Saflaştırılan enzimin alt faz ve ara faz verimleri karşılaştırılmış ve ara fazda %40 amonyum sülfat varlığında 1:2(ham enzim çözeltisi:t-bütanol) kullanılarak %435 verimle 3,50 kat saflaştırılmıştır. SDS poliakrilamid jel elektroforezleri (SDS-PAGE) yapılarak peroksidaz enziminin saflığı ispatlanıp molekül ağırlığı jel üzerinde standart proteinlerin ve enzimin jel üzerinde yürüdükleri mesafeler ölçülerek Rf değerleri hesaplandı. Enzimin moleküler ağırlığı 47 kDa olarak tespit edildi.Saflaştırılan enzim glutraldehit ara kolu üzerinden nanopartiküle immobilize edilip boya gideriminde kullanıldı.

**Anahtar Kelimeler:** *Caldibacillus pasinlerensis*, peroksidaz enzimi, nanopartikül, boya giderimi

### Kaynaklar

[1] Barciela, P., Perez-Vazquez, A. and Prieto, M.A., “Azo dyes in the food industry: Features, classification, toxicity, alternatives, and regulation”, Food and Chemical Toxicology, 178, 113935, 1–12, 2023.

## Yeni Schiff Bazı Metal Komplekslerinin Karbonik Anhidraz I ve II İzoenzimlerinin Üzerine Etkilerinin *in vitro* Olarak İncelenmesi

<sup>1</sup> Fevzi TOPAL, <sup>2</sup> Meryem TOPAL, <sup>3</sup> Cüneyt TÜRKES, <sup>4</sup> Sümeyra Tuna YILDIRIM,  
<sup>5</sup> Şükrü BEYDEMİR

<sup>1</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimya Teknolojileri Bölümü, Gümüşhane

<sup>2</sup> Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Gümüşhane

<sup>3</sup> Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Erzincan

<sup>4</sup> Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Analitik Kimya Ana Bilim Dalı, Erzincan

<sup>5</sup> Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Biyokimya Ana Bilim Dalı, Eskişehir

[ftopal@gumushane.edu.tr](mailto:ftopal@gumushane.edu.tr)

Schiff bazları, çok dişli ligandların sentezlenmesinde en iyi bilinen yollardan biridir ve çeşitli yapılardaki metal komplekslerini oluşturmada olağanüstü yeterliliğe sahiptir. Bu ligandlar ve onların metal kompleksleri geniş uygulama alanları nedeniyle geniş çapta araştırılmaktadır. Bu çalışmada öncelikle bir salisilaldehit türevi olan 3-hidroksisalisilaldehit ile 2-amino-4-klorofenol'ün reaksiyonundan N<sub>2</sub>O<sub>2</sub> tipi bir Schiff bazı ligandının (LH; (E)-3-[(5-kloro-2-hidroksifenil)imino]metil}benzen-1,2-diol) sentezi gerçekleştirildi. Daha sonra bu ligandın Cd(II), Co(II), Cu(II), Fe(II), Mn(II), Ni(II) ve Zn(II) metallerinin asetatları kullanılarak metal kompleksleri hazırlandı [1,2]. Son olarak elde edilen moleküllerin karbonik anhidraz (hCA) I ve II izoenzimlerine karşı inhibisyon etkileri *in vitro* şartlarda araştırıldı [3,4]. IC<sub>50</sub> değerleri; hCA I için 47,68 ± 2,69 nM ile 167,80 ± 6,27 nM aralığında ve hCA II için 34,19 ± 4,06 nM ile 126,40 ± 9,40 nM aralığında bulundu. hCA I'e karşı en etkili inhibisyonu MnL<sub>2</sub> sergilerken hCA II'ye karşı CdL<sub>2</sub> gösterdi.

**Anahtar Kelimeler:** Karbonik anhidraz, Schiff bazı, Metal kompleksi

\*Bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir (Proje Kodu: 22.F5115.01.03).

### Kaynaklar

- [1] S. Saha, C.R. Choudhury, G. Pilet, A. Frontera, S. Mitra. Journal of Coordination Chemistry. 2017, 70, 1389-1405.
- [2] H. Keypour, M. Shayesteh, M. Rezaeivala, F. Chalabian, Y. Elerman, O. Buyukgungor. Journal of Molecular Structure, 2013, 1032, 62-68.
- [3] F. Topal, K. Aksu, I. Gulcin, F. Tümer, S. Goksu, Chemistry & Biodiversity, 2021, 18(10), e2100422.
- [4] A. Buza, C. Türkeş, M. Arslan, Y. Demir, B. Dincer, A. R. Nixha, Ş. Beydemir. International Journal of Biological Macromolecules, 2023, 239, 124232.







## SPONSORLARIMIZ



TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ  
TURKISH ACADEMY OF SCIENCES



**TÜBİTAK**

XXII. Kromatografi Kongresi, 2223-B Yurtiçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği ile TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.