



IV.

BİYOMÜHENDİSLİK ÖĞRENCİ KONGRESİ

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI

Fırat Üniversitesi Kongre Merkezi

7-8 Nisan 2016

Elazığ/TÜRKİYE



İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL KURUL.....	i
DÜZENLEME KURULU.....	ii
KONGRE PROGRAMI	iii
SÖZLÜ BİLDİRİLER	v
Adli Bilimler ve Biyomühendislik	1
NiTi Şekil Hatırlamalı Alaşımların Biyomedikal Uygulamaları.....	2
Biyoeкономи ve Türkiye’deki Durum	3
Benzimidazol Türevi Ag(I)-N-Heterosiklik Karben Komplekslerin Sitotoksik Aktivitesi	4
Biyokütle Karışımlarından Biyogaz Eldesi Üzerine Bir Araştırma	5
Biyogazın Depolanma Yöntemleri: Doğu Ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Örneği	6
POSTER BİLDİRİLER.....	7
<i>Rosmarinus Officinalis</i> Bitkisinin Glioblastoma (U87 Mg) Hücreleri Üzerindeki Etkisinin Araştırılması	8
Gümüşhane ve Çevresinde Bulunan Bazı Endemik Bitki Türlerinin Yaprak Kısımlarının Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması.....	9
Çözücü Buharlaştırma Yöntemi ile Hazırlanan Nanopartiküllerin Kansere Hücreleri Üzerindeki Toksik Etkisinin İncelenmesi.....	10
Radyoaktif Atıklarının Biyoremediasyonu: <i>Deinococcus Radiodurans</i>	11
Aselüler Boğmaca Aşısı Potens Testi Çalışması	12
Bilirubin Biyosensörü Geliştirilmesi Amaçlı Yeni Unag Floresan Proteinin Rekombinant Üretilmesi 13	
<i>Bacillus subtilis</i> ’e Ait Aminopeptidaz Enziminin <i>E.coli</i> Mikroorganizmasında Rekombinant Olarak Üretilmesi Saflaştırılması ve Karakterizasyonu	14
Gümüşhane Ve Çevresinde Bulunan Bazı Endemik Bitki Türlerinin Çiçek Kısımlarının Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması.....	15
Çeşitli Pekmez Ürünlerinde Hidroksimetilfurfural (HMF) Tayini	16
DNA Origami.....	17
Tek Bedende Çift Kimlik: Kimerizm	18
Mobilya Üretim Artığı MDF Tozundan Asidik Hidrolizi Üzerine Bir Araştırma	19
Quorum Quenching.....	20
CuO Nanopartiküllerinin Sentezlenmesi, Antimikrobiyal Etkilerinin İncelenmesi	21
Konuşan Bakteriler	22
Sürekli Sistemde Modifiye Edilmiş Çam Kozalağı İle Boya Adsorbsiyonu	23
Epigenetik ve Epigenetik Mekanizmalar	24
Rekombinant Mikroorganizma (<i>E.coli</i> KO11) Kullanılarak Çay Atığından Biyoetanol Üretimi Üzerine Bir Araştırma.....	25
Hedefli Genom Mühendisliği: CRISPR/CAS9.....	26
λ BAKTERİYOFAJINDA GENETİK ANAHTAR MEKANİZMASI.....	27
Sentetik Biyolojide Evrim Hızlandırma: MAGE Teknoloji	28

Granüler Aktif Karbonun Bakır ve Gümüş Nanopartiküllerle Kaplanması.....	29
RNA Interference	30
<i>Orchis Sancta</i> Bitkisi Yumrularının Yüzey Sterilizasyonunun Optimizasyonu	31
Küçük Ölçekli Tünel Kurutma Sisteminde Biber Kurutma Veriminin İncelenmesi	32
Alfa-Amilaz Üreticisi Yeni Fungal Suşların İzolasyonu	33
Katılımcıların Elektronik Posta Adresleri.....	34

BİLİMSEL KURUL

Prof. Dr. Soner ALTUNDOĞAN

Prof. Dr. Ömer MUNZUROĞLU

Prof. Dr. Hakan KALENDER

Doç. Dr. Muhammet Şaban TANYILDIZI

Doç. Dr. Fatih ABASIYANIK

Doç. Dr. Yalçın KAYA

Doç. Dr. Ersel OBUZ

Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ

Yrd. Doç. Dr. Erdal ÖBEK

Yrd. Doç. Dr. Nazmi GÜR

Yrd. Doç. Dr. Aylin ŞENDEMİR ÜRKMEZ

Yrd. Doç. Dr. Mehmet KALENDER

Yrd. Doç. Dr. Venhar ÇELİK

Yrd. Doç. Dr. Aykut TOPDEMİR

Yrd. Doç. Dr. Serhat ELÇİÇEK

Yrd. Doç. Dr. Barış BİNAY

Yrd. Doç. Dr. Rozelin AYDIN

DÜZENLEME KURULU

Onursal Başkan/ Rektör

Prof. Dr. Kutbeddin DEMİRDAĞ

Kongre Başkanı

Doç. Dr. Muhammet Şaban TANYILDIZI

ETKİNLİK KURULU

Yrd. Doç. Dr. Aykut TOPDEMİR

Arş. Gör. Ahmet DÜZEL

İrfan TAŞTİMUR

Gülcan SÜTSATAN

Hande GÜL

Yaprak KAYA

Gözde KARAGÖL

Elif KARAARSLAN

Ebru CÖMERT

Dilek GÜNEŞ

Şeydanur ADAR

Betül UYGUR

SEKRETERYA

Arş. Gör. Ahmet YAZICIOĞLU

Esra KIZIL

Ebru SAĞLAM

Muhammet KAHRAMAN

Ebru PERÇİN

Tuba ARICI

Zehra Gül SADAK

Ayşegül KANCA

Selin TEKİNCİ

Zeliha ÖZGAN

Caner KARAASLAN

KONGRE PROGRAMI

	Saat	1. GÜN (07 Nisan 2016 Perşembe)
AÇILIŞ	08:00 - 09:00	Kayıt
	09:00 - 10:00	Açılış Konuşmaları
1. OTURUM	10:00 - 10:45	Yrd. Doç. Dr. Özlem YALÇIN ÇAPAN “Diyabetin Moleküler Patogenezi, Alternatif Tanı ve Tedavi Yöntemleri”
	10:45 - 11:00	Kahve Arası
	11:00 - 11:45	Yrd. Doç. Dr. Urartu Özgür Şafak Şeker “Sentetik Biyoloji: Gen Devreleri ve Biyolojik Aygıt Tasarımı”
YEMEK ARASI	11:45 - 13:00	Yemek Arası
2. OTURUM	13:00 - 14:00	Poster Sunumları
	14:00 - 14:45	Uzm. Veteriner Hekim Mehmet KARAKAYA “Şap Aşısı Üretim Teknolojisi”
	14:45 - 15.15	Dollvet Vet. Hekim Ahmet ERTEKİN “Bir Baytarın Gözünden Biyomühendislik”
	15.15 - 15.30	Kahve Arası
3. OTURUM	15.30 - 16.00	Dollvet Teknik Müdür Taşkın DENİZ “GMP Çalışmaları ve Biyomühendisliğin Geleceği”
	16:00 - 16:45	Prof. Dr. Hikmet Geçkil “Hastalık ve Sağlıkta Genom ve Proteomların Bize Anlattıkları: Biyomühendisler Neler Yapabilir?”
	17:00 -18:00	Açılış Yemeği ve Kokteyl

	Saat	2. GÜN (08 Nisan 2016 Cuma)
4. OTURUM	08:30 - 09:15	Yrd. Doç. Dr. Barış Binay “Yüzyılın Problemine Enzim Mühendisliği Bazlı Çözüm Arayışı”
	09:15 - 09:30	S1- Yusuf RÜZGARESEN Adli Bilimler ve Biyomühendislik
	09:30 - 09:45	S2- Gonca ATEŞ NiTi Şekil Hatırlamalı Alaşımların Biyomedikal Uygulamaları
	09:45 - 10:00	Kahve Arası
5. OTURUM	10:00 - 10:45	Prof. Dr. Yusuf Özkul "Kök Hücre Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar"
	10:45 - 11:00	S3- Yağmur ATAKAV Biyoeкономи ve Türkiye'deki Durum
	11:00 - 11:15	S4-Işıl YILDIRIM Benzimidazol Türevi Ag(I)-N-Heterosiklik Karben Komplekslerin Sitotoksik Aktivitesi
	11:15 - 11:30	S5- Taner UVUZTEKİN Biyokütle Karışımlarından Biyogaz Eldesi Üzerine Bir Araştırma
	11:30 - 11:45	S6- Fehmi ASLAN Biyogazın Depolanma Yöntemleri: Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Örneği
	11:45 - 13:00	Yemek Arası
POSTER	13:00 – 14:00	Poster Sunumları
Sosyal Gezi Programı	14:00 - 14:45	Sosyal Gezi Programı
	14:45 - 15:00	
	15:00 - 15:15	
	15:15 - 15:30	
	15:30 - 15:45	
	15:45 -16:30	
	16:30 - 16:45	
	16:45 - 17:00	



IV. Biyomühendislik Öğrenci Kongresi

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Adli Bilimler ve Biyomühendislik***Yusuf RÜZGARESEN¹****¹Jandarma Astsubay Meslek Yüksek Okulu, Güvenlik Bilimleri ABD, Kriminalistik AD,***ANKARA****ÖZET**

Günümüzde maddi delillerin önem kazanması sonucu oldukça popüler olan Adli Bilimler; tıp, fen ve sosyal bilimler alanındaki bilgilerin adaletin hizmetine sunulması veya adli olayların hukuki sürecinde, bilimden faydalanılmasıdır. Adli bilimler amacı; bilimsel yöntem ve tekniklerle elde edilen bulguların işlenerek bilimsel delil haline getirilmesini sağlamaktır. Canlı bilimleriyle mühendislik bilimlerinin birleşimi olarak farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle oluşan Biyomühendislik, Adli Bilimlere bulguların incelenmesi bakımından gerekli altyapıya sahiptir.

Biyomühendislik altyapısındaki konulardan Genetik, Biyoinformatik, Palinoloji, Kimyasal Analizler, Plankton Bilgisi, Fizyoloji, Biyomekanik, Biyomalzemeler, Matlab Uygulamaları, Toksikoloji, Biyomühendislik Laboratuvarı ve Biyosensörler konuları Adli Bilimlerle direkt olarak alakalıdır. Biyomühendislik kapsamında verilen diğer konular ise bu alanları destekleyecek niteliktedir. Bildiride Biyomühendislik ile Adli Bilimler arasındaki ilişki bu konular açısından ele alınacaktır.

NiTi Şekil Hatırlamalı Alaşımların Biyomedikal Uygulamaları

Gonca ATEŞ¹

¹*Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, ELAZIĞ*

ÖZET

Medikal implant malzemeler, son yüzyıl boyunca önemli bir değere sahip olmuşlardır. Yüz milyondan fazla insanda bu cihazlar kullanılmaktadır. 50 milyon doların üstünde protez çalışmaları yapılmış ve 150'nin üzerinde üniversitede biyomühendislik veya biyomedikal mühendisliği üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Birçok medikal cihazlar genellikle metalik, seramik, polimerik ve kompozit biyomalzemelerden oluşur. Biyomedikal malzemeler arasında şekil hatırlamalı alaşımlar ortopedide, cerrahide, diş hekimliğinde ve son zamanlarda kardiyovasküler cihazlarda kullanılmaktadır. Şekil hatırlamalı alaşımlar vücut sıvısı ve dokusuyla ilişki kuran iç medikal cihaz olarak kullanılır. Son zamanlarda Şekil Hatırlamalı Alaşımlardan özellikle Nikel-Titanyum (NİTİNOL) alaşımları biyomedikal uygulamalarda sıklıkla tercih edilmektedir. NİTİNOL sıklıkla ortodontri, ortopedi ayrıca stent olarak kullanılır. Bu çalışmada mükemmel süperelastiklik ve şekil hatırlama etkisinden dolayı biyomedikal cihaz olan NiTi ve NiTi bazlı şekil hatırlamalı alaşımlardan bahsedilecektir.

Biyoekonomi ve Türkiye’deki Durum

Yağmur ATAKAV¹

¹*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Biyomühendislik Bölümü, ADANA*

ÖZET

Günümüzde artan nüfus ve sanayileşme ile dünya üzerindeki doğal kaynaklar hızla tüketilmektedir. Fosil yakıtlar gibi tükenmekte olan ve yenilenemeyen stokların yerini sürdürülebilir üretim sistemleri ve “yeşil” stratejilerin alması bir ihtiyaç haline gelmiştir. Biyoekonomi bu ihtiyaçlardan doğmuştur. Bir başka deyişle Biyoekonomi, endüstriyel biyoteknolojinin sağladığı yenilikçi ve etkin teknolojileri kullanarak yenilenebilir biyolojik kaynakların sürdürülebilir üretimi ve bunların besin, hayvan yemi, biyotabanlı ürünler ve biyoenerjiye dönüştürülmesini içeren, biyolojik sistemlere dayalı ekonomik faaliyetlerin bir bütünüdür.

Biyoekonomi son yıllarda öne çıkan, nispeten yeni bir strateji olmasına rağmen, ülke ekonomisine ve istihdamına olan etkisi tartışılmazdır. Sadece Avrupa Birliği ülkelerindeki biyoekonomi şirketlerinin yıllık değeri 2 trilyon €’dur ve bu sektörde 22 milyon kişi istihdam edilmesi biyoteknoloji tabanlı büyümeye yönelen ülkelerin diğerlerinden bir adım ileride olduğunun açık bir göstergesidir. Türkiye’de halihazırda 150 kadar biyoteknoloji tabanlı şirket bulunmakta ve bu sayı artışını sürdürmektedir. Biyoekonomi bilgi tabanlı bir ekonomidir. Bu sebeple her alanda multidisipliner çalışmayı öğrenen biyomühendislerin bu alandaki rolleri yadsınamazdır. Bu çalışmada biyoekonominin Dünya ve Türkiye’deki genel durumundan bahsedilerek biyomühendislerin bu alanda yapabileceklerinden bahsedilecektir.

Benzimidazol Türevi Ag(I)-N-Heterosiklik Karben Komplekslerin Sitotoksik Aktivitesi

İşıl Yıldırım¹, Aydın Aktaş², Türkan Kutlu¹, Yetkin Gök²

¹İnönü Üniversitesi, Kimya Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı, 44280 Malatya,

²İnönü üniversitesi, Kimya bölümü Organik-kimya Anabilim Dalı, 4280 Malatya.

AMAÇ

Kanser, yüzyıllar öncesinde olduğu gibi günümüzde de varlığını sürdürmektedir. Kanseri önlemek için birçok modern ilaç geliştirilmesine rağmen tedavi edici ilaçlara henüz ulaşamamıştır. Bu durum bilim adamlarını farklı arayışlara sevk etmiştir. Organo-metalik ajanlar son zamanlarda ilaç tasarımı ve gelişiminde önemli yer tutmuştur. Cis-platin, florourasil gibi metal içerikli ilaçların etkisi, yapılan çalışmalarla doğrulanmıştır. Bunları takiben, ilaç geliştirmede altın, gümüş gibi metal içeren ilaçların kullanımı da önem kazanmıştır. Ag(I)-N-Heterosiklik Karben komplekslerin de kullanımı ilgi görmeye başlamıştır. N-heterosiklik karbenler (NHC), singlet temel halde olan ve içerisinde azot atomu bulunduran heterosiklik türlerdir. Bu kompleksin oluşumunda benzimidazol antikanser aktivite açısından önemli bir bileşiktir. Benzimidazoller, amfoterik bileşikler oldukları için metallerle tuz oluştururlar. Böylece anti-kanser etki göstermede güçlenirler. Bu etki metalin çeşitliliğine göre farklı etki gösterir. Platin, altın ve gümüş en etkili olanlardır. Bu çalışmada biz benzimidazol esaslı farklı Ag(I)-NHC komplekslerin antikanser aktivitesi hakkında bilgi vermeyi amaçladık.

TARTIŞMA

2010 yılında yayınlanan bir çalışmada bir seri benzimidazol türevi Ag(I) kompleksi (4a-4f) insan böbrek kanser hücre hattı Caki-1 karşı IC₅₀ değerleri 3.3±0.4 - 68.3±1 µM ile sitotoksik etki göstermiştir ¹. Başka bir çalışmada, mononuklear benzimidazol türevi Ag(I) karbenli kompleksin HCT kolon kanser hücresinde anti-proliferatif aktivitesindeki artış, hücre apoptosizi ve hücre döngüsünün düzenlenmesi ile doğrulanmıştır ². Diğer bir çalışmada bis-benzimidazolium türevi N-Heterosiklik Karben komplekslerin insan kolorektal kanser (HCT 116) ve promiyelositik lösemi (HL-60) hücre hatlarında anti-kanser aktivitesi değerlendirilmiştir. Test edilen tüm bileşikler sitotoksik etki göstermiştir. HCT116 hücre hattında IC₅₀ değeri 0.01–18.7 µM iken HL-60 hücre hattında 0.7–55.7 µM olmuştur ³. Benzimidazol türevi bir dizi Ag- N-Heterosiklik Karben kompleksin insan adenokoleraktal kanser HT29 hücre hattı üzerinde anti- kanser özelliği araştırılmıştır. Bileşiklerin IC₅₀ sitotoksik değeri sırasıyla 245.0 ± 4.6, 8.7 ± 0.8, 146.1 ± 3.1, 7.6 ± 0.7, 5.5 ± 0.8, 103.0 ± 2.3 mM olarak belirlenmiştir ⁴.

SONUÇ

Ag(I)-NHC komplekslerin antikanser aktivitesi literatürle doğrulanmıştır. Farklı yapıdaki Ag-(I)NHC komplekslerin geliştirilmesiyle ve farklı kanser hücre hatlarında kullanılması ile gelecekteki hem kendi çalışmalarımız hem de diğer bilimsel araştırmalara ve projelere katkıda bulunulacaktır.

Kaynaklar

1. Helvetica Chimica Acta. 2010; 93(12), 2347–2364.
2. J. Inorg. Biochem., 2010;104(4),379-84.
3. Med Chem Res., 2013; 22:2455–2466; Chemistry Central Journal. 2013; 7(27),1-17
4. European Journal of Medicinal Chemistry. 2015;90, 82e92

Biyokütle Karışımlarından Biyogaz Eldesi Üzerine Bir Araştırma

Taner UVUZTEKİN ve H. Soner ALTUNDOĞAN¹

¹Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ

AMAÇ

Biyogaz; hayvan, insan ve bitkisel kökenli organik atıkların anaerobik (oksijensiz) koşullar altında oluşturduğu renksiz yanabilen ve karışımı % 55-70 CH₄ , % 30-40 CO₂ ve %1-5 H₂S, CO, O₂, N₂ ve H₂'den oluşan, ısı değeri 4700-6000 kcal/m³ arasında oluşan bir gazdır. Biyogaz teknolojisi yeni uygulanan bir teknoloji olmasına karşın organik atıkların anaerobik parçalanması canlı yaşamının başladığı andan itibaren süre gelen bir olaydır. Bu çalışmada biyokütle olarak sığır gübresi ve üzüm cibresi kullanılarak laboratuvar ölçekli bir sistemde biyogaz üretimi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Çalışmada sığır gübresi, üzüm cibresi ve eşit oranlarda gübre ve cibre içeren karışımlardan % 10 biyokütle oranı, 37°C fermantasyon sıcaklığı, 60 d/dk karıştırma hızı şartlarında yürütülen biyogaz üretimi deneyleri yapılmıştır

MATERYAL VE METOT

Deneylerde kullanılan sığır gübresi, yerel çiftliklerden yaklaşık 30 kg yaş gübre olarak temin edildi. Yaş gübre deneylere kadar plastik torbalarda muhafaza edildi. Deneylerde biyogaz oluşumu üzerine etkisi incelemek üzere kullanılan üzüm cibresi, Elazığ'da bulunan Mey İçki Şarap Fabrikası'ndan yaş halde yaklaşık 20 kg temin edildi ve deneylere kadar plastik torbalarda buzdolabında muhafaza edildi. Sığır gübresi, üzüm cibresi ve gübre-cibre karışımından biyogaz üretiminin incelenmesi amacıyla birbirine eşdeğer üç sistem kuruldu. Bu sistemlerden ilkinde sadece sığır gübresi, ikincisinde sığır gübresi-üzüm cibresi karışımı ve üçüncüsünde ise üzüm cibresi substrat olarak kullanıldı. Bütün reaktörlerde biyokütle ağırlık oranı % 10 olmak üzere reaksiyon karışımları hazırlandı. Bunun için birinci reaktöre 1500 g sığır gübresi, ikinci reaktöre 750 g sığır gübresi ve 750 g üzüm cibresi, üçüncü reaktöre ise 1500 g üzüm cibresi konulduktan sonra her reaktöre musluk suyu ilave edilerek toplam 10 kg'lık % 10biyokütle oranına sahip reaksiyon karışımları hazırlandı. Reaktörlere herhangi bir aşı mikroorganizma ilavesi yapılmadı. Elde edilen karışımlar homojen hale getirilmek üzere iyice karıştırıldıktan sonra, reaktörlerin karıştırıcı motorları taşıyan kapakları gaz kaçağı olmayacak şekilde kapatıldı. Bu arada gazometre bağlantıları yapılarak sistem devreye alındı. Reaktörlerin ısıtıcı ceket sıcaklıkları 37°C'ye ayarlandı. Karıştırıcı motorlar sistemde yer alan zamanlayıcı vasıtasıyla 30 dk karıştırmayı takiben 15dk duracak şekilde ayarlandı. Günlük olarak meydana gelen gaz oluşum miktarları ve gaz bileşimleri 10 gün süre ile takip edildi. Her gaz örneği alınma aşamasında reaktörlerdeki karışımdan da örnekler alınarak pH ölçümleri gerçekleştirildi. Gaz analizleri hemple aparatı ile yapılmış olup sistem ikili enjektörün T boru ile bağlantısı yapılarak sağlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Deneyssel çalışmaların başlangıç periyodunda en yüksek biyogaz miktarı gübre için elde edilirken, cibre ve gübre-cibre karışımı için elde edilen gaz miktarları daha düşük seviyededir. Toplam sürenin sonunda gübre, cibre ve gübre-cibre karışımları için elde edilen toplam gaz miktarları sırasıyla 4803, 1949 ve 2157 ml olmuştur. Bu sonuçlardan sığır gübresinin biyogaz elde edilmesi açısından yalnız başına kullanımının gaz miktarı açısından en doğru yöntem olduğu, cibrenin yalnız başına kullanımı durumunda düşük gaz verimleri elde edildiği, karışım halinde kullanıma durumunda ise cibreye göre nispeten iyi sonuçlar elde edildiği söylenebilir. Her üç biyokütle için elde edilen biyogaz örneklerindeki metan miktarları başlangıçta nispeten düşükken, ilerleyen fermantasyon süresiyle artmaktadır. Gübre için bu artış % 72'den % 78'lere kadar olurken, cibre için % 78'den % 82'ye kadar ve gübre-cibre karışımı için ise % 76'dan % 82'lere kadar bir artış gerçekleşmektedir.

Biyogazın Depolanma Yöntemleri: Doğu Ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Örneği

Fehmi ASLAN¹ ve İnanç ÖZGEN²

¹ Fırat Üniversitesi Enerji Sistemleri Mühendisliği, Elazığ, Türkiye,

²Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ, Türkiye

ÖZET

“Biyogaz” gaz biyolojik bir süreç içerisinde oluşmaktadır. Bu süreçte; organik kütle oksijensiz bırakılarak biyogaz adı verilen bir gaz karışımı ortaya çıkmaktadır. Tarım ve hayvancılık ülkesi olan ülkemizin en önemli enerji kaynaklarından biri biyogazdır. Bu potansiyelin ortaya çıkarılması ve gelecek planlamalarındaki düşüncelerin açığa çıkarılması ve kaynakların doğru değerlendirilmesi milli ekonomi için büyük önem taşımaktadır. Biyogazın üretim potansiyeli kadar, depolama yöntemi de önemlidir. Biyogaz değişken miktarlarda ve kısmen büyük miktarlarda elde edilir. Fakat sabit kullanım miktarlarından dolayı, uygun ara depolarda depolanması gerekmektedir. Depolama işleminde; depolar günlük biyogaz üretiminin yaklaşık dörtte birlik kısmını depolayacak şekilde, entegre depolama ve harici depolama olmak üzere iki farklı şekilde depolanmaktadır. En sık kullanılan gaz depoları, 0.5 ila 30mbar arasında basınca sahip düşük basınç depoları olmakla birlikte, 5 ila 250mbar arasındaki basınçta ise orta ve yüksek basınç depoları bulunmaktadır. Bu çalışmada biyogaz depolama ile ilgili olarak ülkemizde ve dünyada yapılan uygulamalar ile biyogaz üretimi bakımından mevcut bir potansiyele sahip olan Doğu Anadolu Bölgesinde üretilen biyogazın hangi şartlar altında ve nasıl depolandığı ile ilgili bilgiler verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, Depolama, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi



IV. Biyomühendislik Öğrenci Kongresi

POSTER BİLDİRİLER

***Rosmarinus Officinalis* Bitkisinin Glioblastoma (U87 Mg) Hücreleri Üzerindeki Etkisinin Araştırılması**

M. Damla Özdemir¹ ve Dilek Göktürk².

¹*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanoteknoloji ve Mühendislik Bilimleri Anabilim Dalı.*

²*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü.*

AMAÇ

Yaygın adı biberiye olan Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) bitkisi geçmişten günümüze diyabet, romatizma ve kanser gibi çeşitli hastalıklara şifa bulmak amacıyla halk arasında sıkça kullanılmıştır. Bu çalışmada rosemary bitkisinin kanser hücreleri ve sağlıklı hücreler üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ-YÖNTEM

Fare embriyonik fibroblast (MEF) hücreleri ve insan Glioblastoma (GBM) hücreleri (U87 MG) 24 günlük hücre kültürü plakasının her bir gözüne 5000 hücre düşecek şekilde ekildi. %5 karbondioksitli, 37 °C’lik inkübatörde kültüre edildi. Rosemary hücrelere verilmek üzere halk arasında kullanıldığı gibi çay olarak hazırlandı ve filtreden geçirilerek sterilize edildi. Kültürün üçüncü gününde kontrol grubu hariç tutularak çeşitli dozlar halinde hücrelere verildi ve 3 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda neutral red protokolüyle canlılık oranlarına bakıldı.

BULGULAR-TARTIŞMA

Neutral red sonuçlarına göre rosemary çayının konsantrasyonu arttıkça MEF hücrelerinin canlılığında artış görülürken, GBM hücrelerinin canlılığının azaldığı kaydedildi. 1/75 oranında verilen çay MEF hücrelerinde %10’luk bir artışa sebep olurken GBM hücrelerinin canlılığının %58’e düşmesini sağladı. Ayrıca rosemary çayının 1/1000 gibi çok düşük bir konsantrasyonunda bile sağlıklı hücreler %8 artarken, tümör hücreleri %23 oranında azaldı. Rosemary çayının düşük dozlarda dahi etkili olması ve tümör hücrelerini elimine eden dozun sağlıklı hücrelere zarar vermemesi kanserle savaşta umut vaat edicidir.

SONUÇ

Elde edilen veriler *Rosmarinus officinalis* bitkisinin kanser hücrelerini elimine ederken sağlıklı hücrelerin sayısını arttırıcı yönde etkisi olduğunu düşündürmektedir. Bundan sonra glioblastoma tedavisinde kullanılan bir kemoterapötik olan etoposid ile birlikte kullanımının hücre canlılığı üzerindeki etkisinin araştırılması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Rosmarinus officinalis*, Glioblastoma, MEF

Gümüşhane ve Çevresinde Bulunan Bazı Endemik Bitki Türlerinin Yaprak

Kısımlarının Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması

Deniz CANBOLAT, Melike SEFAOĞLU, Bermal TEKEŞ, Hasan YETİK,

Büşra YILMAZ ve İbrahim TURAN

Gümüşhane Üniversitesi Müh. ve Doğa Bil. Fak. Genetik Ve Biyomühendislik Bölümü

Gümüşhane Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Geleneksel İlaçlar Uygulama ve Araştırma Merkezi

AMAÇ

Gümüşhane’ ninde içinde yer aldığı Doğu Karadeniz Bölgesi bitki çeşitliği açısından zengin bir bölgedir. Özellikle endemik bitkiler değerlendirilmesi gereken doğal kaynaklardır. Çalışmada, Gümüşhane çevresinde bulunan endemik bitkilerden *Lamium maculatum*, *Primula elatior subs.pallasi* *Onosma bracteosum*, *Jurinea brevicaulis*, *Aurinia rupestris* türlerinin toplam antioksidan, toplam flavonoid, Demir indirgeyici güç ve toplam polifenolik özelliklerinin araştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Lamium maculatum, *Primula elatior subs.pallasi* *Onosma bracteosum*, *Jurinea brevicaulis*, *Aurinia rupestris* bitkilerinin farklı çözücülerde (Su, etanol, DMSO) hazırlanan ekstraktlarının antioksidan özellikleri, toplam polifenol içerik, toplam flavonoid içerik, toplam antioksidan durumu ve Demir (fe+3) indirgeyici güç (FRAP) yöntemleri ile tespit edildi.

BULGULAR

Analiz edilen *Lamium maculatum*, *Primula elatior subs.pallasi* *Onosma bracteosum*, *Jurinea brevicaulis*, *Aurinia rupestris* türlerinin su, etanol ve DMSO ile yapılan farklı ekstraktlarında *Aurinia rupestris* bitkisinin yaprağının en iyi antioksidan özelliklere sahip olduğu tespit edildi. *Aurinia rupestris* DMSO’lu ekstraktında yapılan analizlerde toplam polifenol içerik **50,55013** mg GAE /g toz, toplam antioksidan durum (total antioxidant status-tas) **2,927** mmoltrolox / g toz, Demir (fe+3) indirgeyici güç (FRAP) **31,750204** µg Vit C / g toz değerler tespit edildi.

TARTIŞMA

Aurinia rupestris in aynı aileden olan *Aurinia uechtritzi* türü ile yapılan bir çalışmada toplam flavonoid miktarı (48,42mg/g) olarak bulundu.Bu çalışmada ise *Aurinia rupestris* bitki türüne ait toplam flavonoid miktarı (1,7258272 µg kuersetin / g) olarak tespit edildi.

SONUÇ

Yapılan bu çalışmada *Lamium maculatum*, *Primula elatior subs.pallasi* *Onosma bracteosum* *Jurinea brevicaulis* *Aurinia rupestris* bitki türleri arasından *Aurinia rupestris* yapraklarının antioksidan özellik bakımından çalışılan bitkiler arasında en iyi sonuçlara sahip olduğu tespit edildi.

Çözücü Buharlaştırma Yöntemi ile Hazırlanan Nanopartiküllerin Kansere Hücreleri Üzerindeki Toksik Etkisinin İncelenmesi

Esmâ DURMUŞ¹, Gülcan SÜTSATAN¹, , Aslı KARA², Naile ÖZTÜRK², İmran VURAL²

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ*

²*Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Anabilim Dalı, Ankara*

I. AMAÇ: Nanopartiküller, büyüklükleri 10-500 nm arasında değişen, etkin maddeyi kontrollü olarak salan katı koloidal partiküllerdir. Özel taşıyıcı sistem özelliğinde olan nanopartiküller sayesinde sağlıklı hücrelere etki etmeyen ancak kanser hücrelerini öldürebilen uygulamalar üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca nanotaşıyıcı sistemler ile yapılan çalışmalarda düşük dozlarda bile oldukça etkin olarak tedavilere ulaşabilmektedir (Jong and Borm, 2008). Bu çalışmada boş nanopartikül ve ilaç taşıyan nanopartiküllerin kanserli hücreler üzerindeki sitotoksik etkileri incelenmiştir. Bu amaçla hücre kültüründe monolayer (tek tabaka) olarak çoğalan insan meme kanseri hücreleri kullanılmıştır.

II. GEREÇ VE YÖNTEM: Çalışmada öncelikle nanopartiküllerin elde edilmesi amacıyla çözücü buharlaştırma (solvent evaporasyon) yöntemi kullanılmıştır. Bu aşamada hidrofobik polimeri içeren organik faz yüzey aktif ajanı içeren sulu faz üzerine eklenerek boş ve ilaç taşıyan nanopartiküller hazırlanmıştır. Üretilen nanopartiküllerin boyut ve yüzey yükü analizi Zetasizer ZS cihazı (Malvern Ins.) ile gerçekleştirilmiştir.. Partiküllerin homojen dağılımı polidispersite indeksine (PDI) bakılarak değerlendirilmiştir. Düşük boyut ve PDI değerine sahip olan nanopartiküller hücre kültüründe çoğalan kanser hücre hattına uygulanmıştır. Nanopartiküllerin hücreler üzerindeki toksisitesini belirlemek amacı ile MTT canlılık testi uygulanmıştır.

III. BULGULAR ve TARTIŞMA: Hazırlanan nanopartiküller ilaçlı ve boş olmak üzere kanser hücrelerine uygulanmıştır. Farklı konsantrasyonlarda uygulanan boş ve ilaç içeren nanopartiküllerin toksisitesi MTT testi ile incelenmiştir. Boş nanopartiküllerin hücreler üzerinde önemli ölçüde toksik etkisi bulunmazken, nanopartiküllere hapsedilen antikanser ilacın kanserli hücreler üzerinde yüksek konsantrasyonlarda toksik etki gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca tek başına uygulanan ilacın farklı konsantrasyonlardaki çözeltisi nanopartiküler formuna göre daha düşük bulunmuş olup nanopartiküllere hapsedilen ilacın etkinliğinin artmış olduğu tayin edilmiştir.

IV. TEŞEKKÜR: Hacettepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Teknoloji Ana Bilim Dalı Başkanlığı'na, Prof. Dr. İmran VURAL ve ekibi Uzm.Bio. Aslı KARA ve Ecz. Naile ÖZTÜRK'e çalışmanın aşamalarının takibi ve uygulamalarına katılımı konusunda desteklerinden dolayı teşekkür ederiz.

V. KAYNAK

Jong, W.H.D. and Borm, P. Drug delivery and Nanoparticles: Applications and hazards. Int J Nanomedicine. 2008 Jun; 3(2): 133–149.

Radyoaktif Atıklarının Biyoremediasyonu: *Deinococcus Radiodurans*

Neslihan KUŞYEMİ¹ ve Ayşe USTA²

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü

70100, KARAMAN

GİRİŞ

Deinococcus Radiodurans, ekstremofilik bir bakteri olup radyasyona karşı bilinen en dayanıklı canlılardan biridir. İyonlaştırıcı radyasyona, morötesi ışınlara, susuzluğa, asidik ve elektrikli ortama karşı dayanıklıdır. Genellikle toprak, dışkı, et ve lağım gibi organik madde bakımından zengin yerlerde bulunurlar. Guinness Dünya Rekorlar Kitabı'na dünyanın en dayanıklı bakterisi olarak girmiştir.

AMAÇ

Bu araştırmada *Deinococcus Radiodurans* bakterisi kullanılarak biyoremediasyon çalışmalarındaki rolünün incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Etlerin saklanması için yüksek dozlarda gama ışını ile ırınlandığında bir daha bozulup bozulmayacağını araştıran bir deney sırasında bir miktar et, gama ışını ile ırınlanmıştır. Ancak, bu etin beklenenin aksine bir süre sonra üreyen bir bakteri nedeniyle bozulduğu görülmüştür. Radyasyona dayanıklılığından dolayı radyoaktif atıkların biyoremediasyonunda *Deinococcus Radiodurans*'ın promotör gen dizisi ile toluen metabolizmasında rol alan toluen dioksigenaz enzimini kodlayan geninin birleştirerek bu mikrobun rekombinant bir suşu elde edilmiştir. Bu suş yüksek radyasyonlu ortamlarda tolueini parçalama yeteneğine sahiptir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Deinococcus Radiodurans anlık olarak uygulanan 5.000 Gy'lık bir iyonlaştırıcı radyasyona hiçbir yaşamsal etkinliği aksamadan karşı koyma özelliğine sahiptir. Doz 15.000 Gy civarına kadar yükseltirirse, yaşamsal etkinlikler %37'ye kadar iner. Ancak birçok doz 5.000 Gy'lık ışına verildiğinde canlının DNA zincirinde birkaç yüz adet kırılma gözlenmektedir. Karşılaştırma yapılacak olunursa 10 Gy bir insanı, 60 Gy bir E.coliyi öldürebilir. Zorlu biyoremediasyon içerisinde yer alan radyoaktif atıkların biyoremediasyonu çalışmalarında *Deinococcus Radiodurans* suşunun radyasyonu karşı gösterdiği direnç nedeniyle kullanılabilecek en ekstrem bakteri olduğu saptanmıştır ve çeşitli çalışmalarda kullanılmaktadır.

Aselüler Boğmaca Aşısı Potens Testi Çalışması

Özge Ormanoğlu¹, F.Fulya Pirlepe Katılı², Aysun Demir³

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ¹

Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu, Analiz ve Kontrol Laboratuvar Dairesi Başkanlığı, Tıbbi

Biyolojik Ürünler Laboratuvar Birimi Sıhhiye/ ANKARA^{2,3}

AMAÇ

Bu çalışmada aselüler (hücre içermeyen) boğmaca aşısının antijen miktarının, ELISA yöntemi kullanılarak referans aşı ile karşılaştırmalı olarak saptanması amaçlanmıştır. Boğmaca hastalığının etkeni, *Bordetella* cinsine ait *B.pertussis*'dir. Bu bakteri sporsuz, hareketsiz, Gr(-) aerobik bir bakteridir. Aselüler boğmaca aşısı, tam hücreli boğmaca aşısının fazla yan etkisi olduğu gözlenince geliştirilmiştir. Aselüler boğmaca aşısında pertussis toksini (PT) ve flamantöz hemaglutinin (FHA) ismi verilen boğmaca bakterisine ait proteinler bulunmaktadır. Aşının kontrolü *in vivo* ve *in vitro* olmak üzere 2 aşamalı olarak yapılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

In Vivo Kontrol

Öncelikle immünize edilecek deney hayvanları belirlenmiş ve haftalık karantina süreci sağlanmıştır. Daha sonra standart aşı ve karma 5'li aşının dilüsyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan bu dilüsyonlar farelere enjekte edilmiş ve 28 günlük immünizasyon süreci beklenmiştir. 28 günün sonunda, deney hayvanlarının kanları alınıp serumları ayrılmış, serumlar -20°C 'de bekletilmiştir.

In Vitro Kontrol

Elisa yöntemiyle farelerden alınan serumların antikor titreleri belirlenmiştir. FHA ve PT komponentleri için 2 ayrı çalışma yapılmıştır. Kalibrasyon standartlarına uygunluğu test edilip daha sonra satışa sunulması onaylanmıştır.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu testin sonucunda ELISA platet okuyucu ile okuma yapıp elde edilen renklere göre belirli değerler elde edilmiştir. Bu değerler paket program kullanılarak ve protokol kabul aşamaları dikkate alınarak potens değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonuçları standart aşı ile karşılaştırılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 50-200 ünite/ml arasındaki potens değerleri geçerli kabul edilmektedir. Çıkan sonuçlar da 50-200 ünite/ml arasında olduğundan test geçerli kabul edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü Mesleki Uygulama-1 dersi kapsamında staj çalışması olarak değerlendirilmiştir ve bu çalışma Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu Analiz ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Tıbbi Biyolojik Ürünler Laboratuvar Birimi'nde gerçekleştirilmiştir. Staj süresince çalışmalarda bana yardımcı olan hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bilirubin Biyosensörü Geliştirilmesi Amaçlı Yeni UnaG Floresan Proteinin Rekombinant Üretilmesi

İsa GÖKÇE ve Yasemin BOZKURT

¹*Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tokat*

AMAÇ: UnaG proteinini rekombinant şekilde üretimi ve bilirubine olan affinitesi kullanılarak proteinin aktifliğinin belirlenmesi hedeflenmektedir. Araştırma kapsamında elde edilecek olan UnaG floresan proteini bilirubinle floresan etkileşimi test edilecektir ve ileriki dönemlerde bilirubin tayininde biyosensör olarak kullanılması için gerekli çalışmalar yapılabilecektir. Uluslar arası çapta yapılan üretimlerde oluşan maliyetlerden daha düşük bir maliyetle daha fazla verimle ürün üretimi yapılması, ürünün ulusal düzeydeki pazar satışında ithal olarak sağlanan UnaG floresan proteinine göre daha ucuz olmasını sağlanacaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM: Projenin basamakları hedef genin fragmentlerinin klonlanması, ekspresyon çalışmaları, protein saflaştırılması ve karakterizasyon işlemleridir. Projede pTOLT plazmiti vektör olarak alınıp rekombinant DNA teknikleriyle gen klonlanarak *E. coli*'de ekspresyonu ve üretilmesi sağlanmıştır. Üretilen proteinin *E. coli*'den affinite kromatografisi ile saflaştırılmış bilirubin ile etkileştirilerek floresan özelliği gösterilmiştir.

BULGULAR: Plazmit *E. coli* DH5 α 'dan saflaştırıldıktan sonra genin plazmite klonlanıp klonlanmadığını anlamak amacıyla restriksiyon enzimleriyle doğrulama kesim işlemi gerçekleştirilmiş ve agaroz jel elektroforezinde sonuçlar değerlendirilmiştir. Daha sonra pozitif sonuçlu olan plazmitler pTOLT vektör sistemi için DNA dizilemeye gönderilmiş. klonlandığı belirlenen plazmitler *E. coli* BL21 pLysE hücrelerine transforme edilmiştir. SDS-PAGE ile UnaG proteininin üretilip üretilmediğinin analizi gerçekleştirilmiştir. Eksprese edilen hücreler toplanarak sonikatörle parçalama işlemi gerçekleştirilmiştir. Protein diğer safsızlıklardan arındırılmak üzere affinite kromatografisi yapılarak saflaştırıldıktan sonra SDS-PAGE analizi ile saflığı belirlendi. Saflaştırılan proteinin bilirubinle etkileşiminin UV altında floresan etki göstermiştir.

TARTIŞMA-SONUÇ: Rekombinant DNA teknikleri kullanılarak UnaG floresan proteini saf ve verimli bir şekilde elde edilmiştir. Aktivite testinde protein+bilirubin ultraviyole ışık altında yeşil flüoresan etki göstermiş 3 saat stabilitesini korumuştur. UnaG floresan proteini omurgalıda tanımlanan ilk floresan proteini olup yeni bulunmuş bir proteindir. Daha önce yapılan çalışmalarda *E.coli*'de üretimi sağlanamamış olan UnaG proteini bu çalışmayla bilirubine afinitesini yitirmeden üretilebilmiştir. Proteinin *E.coli* gibi bir sistemde yüksek saflık ve konsantrasyonda üretimi maliyeti ciddi oranda düşürmüştür ve UnaG için kullanılabilirliği yüksek bir pazar oluşturmıştır. Bu işlem sonrasında proteinlerin diğer proteinlerle etkileşim ve fonksiyon çalışmaları, SPR ve Fluorometre gibi aletler kullanılarak çalışmalar daha ileri aşamalara götürülecektir. Böylece UnaG floresan proteini bilirubin tayini için biyosensör olarak kullanılması çalışmalarında kullanılabilecektir.

TEŞEKKÜR: Çalışma TÜBİTAK 2241/A nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Katkılarından dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

***Bacillus subtilis*'e Ait Aminopeptidaz Enziminin *E.coli* Mikroorganizmasında**

Rekombinant Olarak Üretilmesi Saflaştırılması ve Karakterizasyonu

Duygu Düzgün¹, İsa GÖKÇE¹, İskender ŞAHİNGÖZ¹, Hülya KUDUĞ¹, Sema BİLGİN²

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Tokat

²Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Tokat

AMAÇ: Aminopeptidaz, peptitler ve proteinlerin amino-terminal uçlarından amino asitlerin ayrılmasını katalizler. Aminopeptidazlar gıdaların besinsel ve lezzet değerlerinin artırılması, farmasötik bileşiklerin sentezlenmesi, protein sekans analizi ve iyileştirme ajanı gibi rol oynaması gibş önemli ticari uygulamalara sahiptir. Bu çalışmada, gıda ve farmasötik endüstrisinde farklı ticaret uygulamalarda kullanılan rekombinant aminopeptidazın üretilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM: Rekombinant aminopeptidaz enzimlerinin üretimi için ilk olarak, aminopeptidaz aktivitesi gösterdiği tespit edilen *Bacillus subtilis* suşlarından 1086 baz büyüklüğündeki ysdC-aminopeptidaz ve 1041 baz büyüklüğündeki yhfE-aminopeptidaz genlerinin klonlanması gerçekleştirilmiştir. ysdC-aminopeptidazve yhfE-aminopeptidaz genlerinin literatürde bulunan mevcut gen dizilerinden hareketle uygun primerler tasarlanmış, PCR yöntemiyle elde edilmiş olan aminopeptidazlar gen fragmanlarının uygun restriksiyon enzimiyle kesimi sonucunda, aynı enzimler ile kesimi gerçekleştirilmiş pET22b vektör sistemine ligasyon ile birleştirilmiş *E.coli* hücrelerinden oluşturulan plazmit DNA ile transformasyonu sağlanmıştır. Sonuçta transforme *E.coli* hücrelerinin ürettikleri enzimlerin saflaştırılması ve karakterizasyonu yapılarak endüstriyel kullanıma uygun saflıkta olup olmadıkları tespit edilmiştir.

BULGULAR: PCR sonucu elde edilen ürünler %1'lik agaroz jelde analizinin sonucunda elde edilen agaroz jel görüntüsü incelendiğinde 6 ve 11A kodlu suşlarda ysdC ve yhfE aminopeptidaz genlerinin varlığı tespit edilmiştir. Elde edilen PCR ürünleri ve vektörler restriksiyon enzimleri ile gerçekleştirilen kesimlerde ürün olarak insert ysdC, insert yhfE ve vektör toplamı sırası ile 6579 ve 6543 bp büyüklüğündedir. Doğrulama kesimi sonucunda; vektör ve insert DNA'lar için iki bant gözlemlenmiştir. Bu görüntüler sonucunda klonlama işlemimizin doğru bir şekilde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Saf plazmid DNA'ların *E.coli* BL21 (DE3) pLysE hücrelerine transformasyonunun ardından, elde edilen numunelerin SDS-PAGE analizinin sonucunda incelenen jel görüntüsünde; üretilen yhfE endoglukanazın molekül ağırlığının teorik olarak hesaplanan değere (38 kDa) oldukça yakın olduğu görülmüştür. Fakat SDS-PAGE analizinde ysdC aminopeptidaz molekül ağırlığının teorik olarak hesaplanan değerde net bir şekilde bant gözlemlenmemiştir. SDS-PAGE analizinde istenilen molekül ağırlığına yakın olan yhfE endoglukanaz için bir sonraki basamak olan aktivite testi yapılmıştır ve yhfE aminopeptidaz enziminin aktif olduğu gözlemlenmiştir.

TARTIŞMA: Çalışmamız doğrultusunda, SDS-PAGE analizi sonucu yeterli miktarda üretimi gözlemlenmeyen ysdC aminopeptidaz enzimi için üretim parametreleri değiştirilerek (İndükleme süresi, sıcaklık, vb.) istenilen üretimin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. İstenilen miktarda üretimi gözlemlenen yhfE endoglukanaz enzimi için aktivite çalışmaları devam etmektedir.

SONUÇ: Ülkemizde yem endüstrisine yönelik kullandığımız birçok enzim yurt dışı kaynaklardan temin edilmektedir. Bu durum ise ülkemizde tonlarca yem ve enzim tüketimini yurt dışından karşılamak zorundadır. Buda ülkemizi ekonomik açıdan olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu proje kapsamında, yem endüstrisine yönelik sıkça kullanılan ysdC ve yhfE aminopeptidaz enzimlerinin rekombinant olarak doğru ve etkin bir şekilde üretimleri sağlanmıştır. Çalışmamız endüstriyel olarak kullandığımız enzimlerin yerel olarak üretimi konusunda emsal teşkil ederek, laboratuvarlarda ve endüstriyel alanda sıkça kullanılan enzimlerin yerel olarak üretimi konusunda ülkemizdeki bilim insanlarını teşvik ederek ülkemizin enzim üretimi konusunda tüketiciilikten üreticiliğe geçişini hızlandıracaktır.

Gümüşhane Ve Çevresinde Bulunan Bazı Endemik Bitki Türlerinin Çiçek Kısımlarının Antioksidan Özelliklerinin Araştırılması

Aykut ERDOĞAN, Gülşen SAHİN, Sümeyye ARSLAN, Yakup ATİK, Arife KAÇIRAN
ve İbrahim TURAN

*Gümüşhane Üniversitesi, Müh. ve Doğa Bil. Fak., Genetik Ve Biyomühendislik Bölümü
Gümüşhane Üniversitesi Tıbbi Bitkiler Geleneksel İlaçlar Uygulama ve Araştırma Merkezi*

AMAÇ

Doğu Karadeniz Bölgesi bitki çeşitliliği açısından çok zengin bir bölgedir. Bu çeşitliliğin önemli bir kısmını da endemik bitkiler oluşturmaktadır. Çalışmada Gümüşhane çevresinde bulunan endemik bitkilerden *Hyoscyamus niger*, *Isatis tinctoria*, *Paracaryum racemosum* türlerinin toplam antioksidan, toplam flavonoid, Demir indirgeyici güç ve toplam polifenolik özelliklerinin araştırılması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hyoscyamus niger, *Isatis tinctoria*, *Paracaryum racemosum* bitkilerinin farklı çözücülerde (Su, etanol, DMSO) hazırlanan ekstraktlarında antioksidan özellikleri, toplam polifenol içerik, toplam flavonoid içerik, toplam antioksidan durumu ve Demir (Fe³⁺) indirgeyici güç (FRAP) yöntemleri ile tespit edildi.

BULGULAR

Çalışılan *Hyoscyamus niger*, *Isatis tinctoria*, *Paracaryum racemosum* türlerinin su, etanol ve DMSO ile yapılan farklı ekstraktlarında *Isatis tinctoria* bitkisinin çiçeğinin en iyi antioksidan özelliklere sahip olduğu tespit edildi. *Isatis tinctoria* çiçeğinin DMSO lu ekstraktında yapılan analizlerde toplam polifenol içerik **40,44226** mg GAE /g toz, toplam antioksidan durum (total antioxidant status-tas) **2,084** mmol Trolox / g toz, , Demir (Fe³⁺) indirgeyici güç (FRAP) **19,853788** µg Vit C / g toz olduğu tespit edildi.

SONUÇ

Yapılan bu çalışmada *Hyoscyamus niger*, *Isatis tinctoria*, *Paracaryum racemosum* bitki türleri arasında *Isatis tinctoria* çiçeklerinin antioksidan özellik bakımından çalışılan bitkiler arasında en iyi sonuçlara sahip olduğu tespit edildi.

TUBİTAK 1919B011403632 kodlu proje tarafından desteklenmiştir.

Çeşitli Pekmez Ürünlerinde Hidroksimetilfurfural (HMF) Tayini

Yeşim MURAT¹, Ahmet DÜZEL¹ ve Muhammet Ali UYGUT¹

¹*Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü*

AMAÇ

Pekmez ülkemizde geleneksel ve modern yöntemlerle üretilmektedir. Geleneksel olarak tanımlanan üretim yöntemine göre meyvelerden elde edilen şıra çeşitli ısı işlemlerden geçirilir. Sıcaklık, pekmez oluşumuna yakın bir zamanda 108 °C'ye kadar çıkabilir. Meyvelerde bulunan şekerlerin yüksek sıcaklık altında aminoasitler ile reaksiyona girmesi sonucunda asidik ortamda **Hidroksimetilfurfural (HMF)** oluşur. Şekerlerin 68-70 °C'de kısmen yanmaya başladıkları bilinmektedir, dolayısıyla 108°C HMF oluşumu gözlenebilecek bir sıcaklıktır. Meyvelerin taze hallerinde HMF bulunmazken, meyvelerden pekmez üretilmesi veya üretilen pekmezin depolanması süresince HMF oluşmaktadır (1). Yapılan bilimsel çalışmalar sonucu; HMF tüketiminin üst solunum yolu, göz, deri ve mukoza membranlarında tahrişe neden olduğu, ağız yolu ile uygulanan farklı HMF dozlarının fare hücrelerinde genotoksistide ve karsinojenitede etkili olduğu görülmüştür (2).

Bu çalışmada; şekerli bir ürün olan pekmezde yüksek sıcaklıklarda oluşma potansiyeli bulunan ve insan sağlığını olumsuz etkilediği bilinen HMF'nin, 15 farklı pekmez örneğinde (içerisinde bozulmuş, 2 yıl beklemiş çeşitler olmak üzere), HPLC cihazı ile tespiti, elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak HMF oluşumunu engelleme yönünde yapılabilecek uygulamaların tartışılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Pekmez örnekleri kıvamına göre 10 veya 25'er kat seyreltildi, ardından 0.45 µm'lik filtreden geçirilerek HPLC cihazına verilmeye hazır hale getirildi. HPLC'de mobil faz olarak (%20-%80) metanol-su karışımı, sabit faz olarak ODS-3 kolonu (4,6x250 mm ebatlarında, 5 µm partikül çaplı) kullanıldı; akış hızı 0,7 ml/dk, kolon sıcaklığı 35 °C, dalga boyu 320 nm olarak ayarlandı. HPLC'ye verilen örneklerdeki HMF konsantrasyonları elde edilen pik alanlarının kalibrasyon denkleminde yerine yazılmasıyla hesaplandı.

BULGULAR ve TARTIŞMA

HPLC kararlı hale geldikten sonra HMF alıkönma süresinin yaklaşık 6.7 dakika olduğu görülmüştür. Analiz edilen 15 adet pekmez örneğindeki HMF konsantrasyonları; 1 örnekte 75-100 mg/kg, 6 örnekte 100-600 mg/kg, 3 örnekte 600-1000 mg/kg ve 5 örnekte 1000 mg/kg ve üzeri aralıklarda tespit edilmiştir. Geleneksel yöntemlerle üretilmiş pekmezler açık kazanda ve yüksek sıcaklıkta üretildiklerinden HMF konsantrasyonları oldukça yüksek çıkmaktadır. Modern yöntemlerde pekmez üretimi vakum altında, yüksek sıcaklıklara çıkılmadan gerçekleştirilebildiğinden daha düşük oranlarda HMF oluşması mümkün olmaktadır. Bununla birlikte, hangi yöntemle üretilmiş olursa olsun pekmezlerin muhafaza koşulları ve rafta bekleme süreleri de HMF konsantrasyonlarının artmasına neden olmaktadır. Bu durum, bu çalışma kapsamında farklı zamanlarda geleneksel ve ticari yöntemlerle üretilmiş pekmezlerin analiz edilmesiyle elde edilen sonuçlarla da örtüşmektedir. Üretimden tüketime kadar gerçekleşen HMF oluşumunun pekmezin raf ömrünü kısalttığı bilinmektedir. Bu durumda pekmez tüketilene kadar HMF oluşumunu minimize etmek için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Geleneksel yöntemle üretilen pekmezin raf ömrünün modern yöntemle üretilen pekmeze göre kısa olduğu göz önüne alınmalıdır. Pekmez modern yöntemlerle üretilmiş olsa bile muhafaza edilirken yüksek sıcaklıktaki ortamlarda bekletilmemeli, pekmezin muhafaza edildiği kap güneş ışığını geçirmeyecek nitelikte olmalıdır. Son kullanma tarihi geçmiş ürünler kesinlikle tüketilmemeli, ürün eğer geleneksel yöntemle üretilmişse, ideal muhafaza şartları sağlanmış halde en kısa zamanda tüketilmelidir. Hangi kesimden olursa olsun tüketiciler bütün bu önlemlerin alınması yönünde bilinçlendirilmelidir.

DNA Origami

Betül UYGUR¹ ve Venhar ÇELİK²

¹Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 3. Sınıf Öğrencisi

²Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

ÖZET

İlk olarak Paul Rothemund tarafından gerçekleştirilen DNA katlanması, son derece sağlam ve tekrarlanabilir çeşitli geometrilere sahip DNA'nın üretimine imkan sağlar. DNA origami teknolojisi ile 15-60 baz uzunluğundaki kısa 'zımba' iplikler belirli sıcaklıklarda DNA zinciri ile hibridize olur, bu hibridizasyonlar iskele ve geçitleri oluşturarak DNA'nın iki veya üç boyutlu katlanmalar yapmasını sağlar. DNA origami yöntemi, DNA ipliklerinin iki ya da üç boyutlu katlanmasıyla oluşturulan bir yöntemdir ve DNA'mız bu yöntemle daha dayanıklı bir yapı haline gelmektedir. DNA origami teknolojisi genomu daha güçlü hale getirerek gelecekte hastalıklar için umut vaad etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Origami, DNA, hibridizasyon, nanoteknoloji.

Tek Bedende Çift Kimlik: Kimerizm

Betül UYGUR ve Venhar ÇELİK

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 3. Sınıf Öğrencisi*

²*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ*

ÖZET

Tıp literatüründe Kimera ilk kez 1951’de Anderson ve ark. tarafından 2 farklı zigot serisinden köken alan bir organizmayı tanımlamak için kullanılmıştır. Transplantasyonda ise ilk kez 1956’da Ford ve ark. tarafından total vücut ışınlamasından sonra hematopoietik kök hücre nakli yapılan bir hayvanın taşıdığı yabancı hematopoietik sistemi tanımlamak için kullanılmıştır. İki sperm tarafından ayrı ayrı döllenmiş iki ayrı yumurtanın gelişmesi ile oluşan iki embriyonun (çift yumurta ikizi kardeşlerin) gelişmenin erken döneminde (blastomer veya gastrual evrelerinde) birleşerek tek bir canlı olarak doğmalarına kimerizm denir. Örneğin; Eğer cinsiyetleri farklı iki ikiz kardeş arasında intrauterin kan transfüzyonu olmuşsa, ikizlerden herhangi birisi hem XX hem de XY kromozom kuruluşuna sahip kan hücrelerini taşıyacaktır. Kimerizm kan tansfüzyonu, kemik iliği nakli veya kalıtsal nedenlere bağlı olarak ortaya çıkabilen durumuna mikrokimerizm denir. Yapışık ikizlerde, kan damarlarının anastomozlarına bağlı olarak kimerizm gelişir. Ayrıca, iki yumurta ve iki spermin birbirlerinden ayrı olarak döllenmeleri sonucunda oluşan iki ayrı zigotun birleşmesine bağlı olarak da makrokimerizm gelişebilir. Bu durumda, birbirleriyle karışmış hücre hatlarından oluşan bir organizma meydana gelmiş olur. Kimerizmin daha az rastlanan bu formuna tetragametik kimerizm denir. Her ne kadar daha düşük sıklıkta rastlansa da tetragametik kimerizm genetik açıdan önemli olup farelerde ve bir çok memeli türünde rastlanmıştır. İnsanda da bazı vakalara rastlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kimerizm, mikrokimerizm, tetragametik hücreler, servikal ve meme kanseri, kökhücre nakli.

Mobilya Üretim Artığı MDF Tozundan Asidik Hidrolizi Üzerine Bir Araştırma

Akif Emre KAVAK¹ ve H. Soner ALTUNDOĞAN²

¹Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 4. Sınıf Öğrencisi

²Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

GİRİŞ

Bakırın, hidrometalurjik üretimi sırasında elde edilen zengin liç çözeltilerinden kazanılması için yaygın olarak kullanılan yöntem elektrolizdir. Pahalı bir yöntem olan elektrolize alternatif olarak indirgen gazlarla çöktürme veya demir gibi daha aktif bir metalle çöktürme (sementasyon) gibi teknikler de kullanılabilir. Ayrıca başta indirgen şekerler olmak üzere çeşitli karbon hidratların da bu amaçlarla kullanımına yönelik çalışmalar da mevcuttur. Karbonhidrat esaslı indirgen maddelerin elde edilen ürünün diğer metalik safsızlıkları minimize etmesi açısından avantajları olduğu açıktır. Öte yandan indirgeme olayı genellikle yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada bir yüksek sıcaklık-basınç reaktöründe endüstriyel bir yan ürün olan şeker pancarı melası ile sulu çözeltiden bakırın çöktürülmesi araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneylerde kullanılan bakır çözeltileri 10 g Cu/l konsantrasyonları oluşturulmak üzere CuSO₄'dan hazırlanmıştır. Çalışmaya konu edilen melas örnekleri ise Elazığ Şeker Fabrikası'ndan temin edilmiştir. Deneysel çalışmalar olan bilgisayar kontrollü bir yüksek sıcaklık-yüksek basınç reaktöründe gerçekleştirilmiştir. Çökme verimi üzerine etkin parametrelerin birbiri üzerindeki etkileşimlerinin görülebilmesi için Yüzey Cevap Yöntemi ve Merkezi Kompozit Dizayn tekniği kullanılarak tasarlanan deneyler sonrasında, çözeltilerdeki bakır analizleri kompleksometrik titrasyonlarla gerçekleştirilmiştir.

[1] Tagoshi,R.,Nagai T.,”Hydrogen Reduction of spent Copper Electrolyte”
,Hydrometallurgy Cilt 11, 149-163, 1983.

[2] Van Der Weijden ,R.D., Mahabir ,J.Abbadi , A.Reuter, M.A., “Copper Recovery from Copper (II) Sulfate Solutions by Reduction With Carbohydrates “. Hydrometallurgy C.H. 64, 131-146, 2002

[3] Hage, J.l.t., Reuter , M.A. Schiling, R.D. and Romtohsaling, I.S. “Reduction of Copper with cellulose ina autoclave an alternative to electrolysis, Minerals Engineering Cilt 12 393-404. 1999.

Quorum Quenching

Selin ERŞEN¹, Özlem FINDIK¹ ve Venhar ÇELİK²

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 4.Sınıf Öğrencisi*

²*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ*

ÖZET

Mikroorganizmalar, çevreyi algılama olarak da bilinen QS mekanizması ile aralarında iletişim kurabildikleri gibi toksisite benzeri biyolojik etkinlikleri kullanarak rekabeti arttırdığından Quorum Sensing sistemini baskılayacak bir mekanizma olmalıdır. İşte bu duruma yeni bir çözüm önerisi ‘Yeterli Çoğunluğu Algılama’ engelleyiciler. Quorum Quenching (QQ) olarak adlandırılan bu mekanizma mikroorganizmalar arası sinyal iletişimini bozarak mikroorganizmaların kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Quorum Quenching; sinyal molekülünün üretimini, sinyalin etkinliğini, sinyal molekülünün algılanmasını baskılayarak bakterilerin birbirleriyle iletişim kurarak anlaşmasını engelleyen genlerin fonksiyonel protein yapılarına dönüşmesi sürecidir. QQ ile ilgili değişik enzimlerin ve moleküllerin ortaya çıkarılması için bu alanda çalışmalara devam edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Quorum Quenching, toksisite, yeterli çoğunluğu algılama, baskılama, engelleme.

CuO Nanopartiküllerinin Sentezlenmesi, Antimikrobiyal Etkilerinin İncelenmesi

Merve ÖZLÜ, Sidar AY ve Muhammet Ali UYGUT

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, ELAZIĞ 2016

AMAC

Nanoteknoloji, mevcut teknolojilerin küçültülerek daha ileri düzeyde duyarlı sistemlerin oluşmasına imkan vermektedir. Biyomühendislik alanında nanopartiküller, kanser teşhis ve tedavisinde, hedefli ilaç salınımında, biyosensörler gibi tıp ve biyoteknoloji alanlarında kullanılmaktadırlar. Nanopartiküllerin biyomühendislik alanında tercih edilmesinin temel sebebi, yüksek aktif madde yükleme kapasitesinin olmasıdır. Böylece yüzeye tutundurulan aktif madde bozulmadan hedef sisteme iletilebilir. Son dönemde geçiş metallerinin oksitleri nano boyutta üretilerek, manyetik depolama, güneş enerjisi dönüşümü, antimikrobiyal etki, kanser tedavileri gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır.[1] Geçiş metallerinin oksitleri arasında Bakır Oksit (CuO) çok dikkat çekmiştir. CuO, nano boyuttaki metal oksitler arasında yüksek kritik sıcaklığa (T_c) sahip bir süper iletken olarak bilinmektedir. Aynı zamanda CuO, fotoiletken bir maddedir. Bu özelliğinden dolayı güneş hücrelerinin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada, kimyasal çöktürme yöntemi kullanılarak sentezlenen CuO nanopartiküllerinin antimikrobiyal özellikleri gram negatif bakteri olan *Escherichia coli* üzerinde incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Jel yanma metodu ile CuO nanopartikülleri sentezlendi. Sentezlenme aşaması aşağıda verilmiştir. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ile sitrik asit, 1:1 molar oranında distile su içinde çözündürülmüştür. Elde edilen çözelti, 100°C 'de manyetik bir karıştırıcı ile yaklaşık 1 saat karıştırılmıştır. Mavimsi bir jel oluşumu gözlemlendikten sonra elde edilen jelimsi yapı 200°C 'de kurutulmaya bırakıldı. Kristalize CuO nanopartikülü elde etmek için, kurutmadan alınan madde, 400°C 'deki bir kül fırınında 2 saat yakıldı. Nanokristal yapıdaki CuO partikülleri elde edilmiş oldu. [2] Sentezlenen CuO nanopartikülleri, gram-negatif bakteri olan *Escherichia coli* üzerinde antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. Öncelikle, *E.coli* hücreleri katı besiyerinden alınıp, 100 ml LB sıvı besiyeri içeren bir erlen de ekim yapıldı. *E.coli*'nin çoğalması için erlen, 18 saat boyunca 37°C 'de 150 rpm'e ayarlı bir karıştırıcı inkübatöre bırakıldı. İki ayrı erlene 100 ml LB besiyeri üzerine 50 mg ve 150 mg CuO nanopartikülü eklendi. *E.coli* büyümesini incelemek için üçüncü bir erlene 100 ml LB besiyeri eklendi. Daha sonra, her üç erlene 18 saat inkübatöre bırakılan *E.coli* hücrelerinden 1 ml aşılandı. Birer saat ara ile hücre büyümesini ve nanopartikülün büyüme üzerine etkisini gözlemlemek için 600 nm dalga boyundaki bir spektrometre ile absorbans ölçümü yapıldı.[3]

BULGULAR VE TARTIŞMA

Jel yanma yöntemi ile elde edilen CuO nanopartiküllerinin gram negatif bakteri olan *E.coli* üzerindeki antimikrobiyal etkisi incelendi. *E.coli*'nin aşılandığı besiyerinde alınan ölçümlerde absorbans değerinin 300.dakikaya kadar sürekli arttığı, 300.dakikadan sonra büyümenin yavaşladığı gözlemlendi. 50 mg ve 100 mg CuO nanopartikülü içeren besiyerlerinde ise, 180. dakikaya kadar belli bir artış gözlemlendi. Ancak *E.coli* ile kıyaslandığında artışın azaldığı gözlemlendi. 180. dakikadan sonra, nanopartikül içeren *E.coli*'li besiyerinden alınan örneklerde absorbans değerinin 480. dakikaya kadar sürekli düştüğü gözlemlendi. Bu durum, *E.coli* içeren besiyerindeki büyüme ile kıyaslandığında, CuO nanopartiküllerinin, *E.coli* büyümesini inhibe ettiği sonucu çıkmaktadır. 50 mg ve 100 mg CuO nanopartikülü içeren *E.coli* kültürleri kıyaslandığında, inhibisyon bölgesinin 150 mg CuO nanopartikülü içeren besiyerinde daha fazla olduğu gözlemlendi. Bu durumda, nanopartikülün konsantrasyon artışı, antimikrobiyal etki ile doğru orantılıdır.

KAYNAKLAR

1. M.Biçer, Bakır nanopartiküllerinin sentezi ve karakterizasyonu, yüksek lisans tezi
2. A.Azam, A.S.Ahmed, M.Oves, M.S.Khan, A.Memic, Size-dependent antimicrobial properties of CuO nanoparticles against Gram-positive and negative bacterial strains.
3. J.P. Ruparelia, A.K. Chatterjee, S.P.Dutta Gupta, S.Mukherji, Strain specificity in antimicrobial activity of silver and copper nanoparticles.

Konuşan Bakteriler

Özlem FINDIK¹, Selin ERŞEN¹ ve Venhar ÇELİK²

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 4.Sınıf Öğrencisi*

²*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ*

ÖZET

Bakteriler tek hücreli mikroorganizma grubudur. Bakterilerin aralarında haberleşme mekanizmaları olduğu bilinmektedir. Mikroorganizmalar arasında ki bu haberleşme mekanizması “Çoğunluk Algılanması” veya “Quorum Sensing” olarak bilinmektedir. Bakteriler haberleşmek için çeşitli sinyal moleküllerini kullanmaktadırlar. Bakteriler sinyal moleküllerini salgılayabildikleri gibi ortamdaki yoğunluğunu ölçebilme ve ortamda biriken sinyal moleküllerinin üretildikleri hücrenin metabolizmasını yeniden düzenleyebilme yeteneğine sahip olup ortamdaki diğer mikroorganizmaların miktarını algılayabilmekte ve türe özgü davranışlar sergileyebilmektedirler. Ayrıca Quorum Sensing’ in mikrobiyal gelişim, spor oluşumu, antibiyotik sentezi ve direncinin oluşumu, virülens faktörlerin ortaya çıkması, hücre ayırımı ve patojen bakteri enfeksiyonlarında diğer fiziksel olaylarla birlikte mikroorganizmanın beslenme değişimini düzenlediği bilinmektedir. Bununla birlikte biyofilm tabakasının oluşumunda da mikroorganizmalar arasındaki iletişimin etkili olduğu belirlenmiş ve gıda kaynaklı hastalıklara büyük ölçüde biyofilmlerin neden olduğu ortaya konulmuştur. Böylece tek hücreli mikroorganizma grubu olan bakteriler bu mekanizmayla çok hücreli canlılar gibi davranabilmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Quorum Sensing, oto-indükleyici, biyoluminesans, biyofilm.

Sürekli Sistemde Modifiye Edilmiş Çam Kozalağı İle Boya Adsorbsiyonu

İhsan BULUT¹, Büşra BELEDE¹, Yunus Emre ÖZ¹ ve Mehmet KALENDER¹

¹Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ

AMAÇ

Boyalar, yüzey örtme koruyucu maddelerdendir. Çok geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Boyalar aynı zamanda çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Bu da çevre ve insan sağlığına önemli olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Son yıllarda su kirliliği kontrolü büyük önem kazanmıştır. Alıcı su kaynaklarına verilen boyar maddeler organik yük olarak bu kirliliğin küçük bir kısmını oluşturmaktadır; ancak alıcı ortamda çok düşük konsantrasyonlarda boyar madde bulunması bile estetik açıdan istenmeyen bir durumdur. . Bu nedenle boyar madde içeren tekstil endüstrisi atık sularından renk giderim prosesleri ekolojik açıdan önem kazanmaktadır. Günümüzde boyar maddelerin giderimi büyük oranda fiziksel ve kimyasal yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Ancak bu yöntemlerin maliyeti oldukça yüksektir ve ortaya çıkan büyük miktardaki konsantre çamurun bertarafı problemlere neden olmaktadır. Bu nedenle büyük hacimli atık sulardaki boyar maddelerin etkili ve ekonomik bir şekilde giderilebilmesi için biyolojik sistemler gibi alternatif yöntemlere gereksinim vardır.

DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Çalışmada boya olarak Golden Yellow GL-E kullanıldı. Adsorbent olarak kullanılacak olan çam kozalakları toplandıktan sonra pul kısmı eksen kısmından ayrıldı. Daha sonra öğütüldü ve bir seri elekten geçirildi. 30 mesh büyüklükteki çam kozalağı örnekleri üç defa ağırlıklarının 20 katı saf su ile yıkandı ve daha sonra 50 °C'deki etüvde 24 saat bekletilerek kurutuldu. 100 g kurutulmuş çam kozalağı örnekleri 0.1 N 2L NaOH çözeltisiyle saponifikasyon işlemine tabi tutuldu. Saponifikasyon işleminden sonra sitrik asit ile modifikasyon gerçekleştirildi. Modifiye edilen kozalaklar farklı boya konsantrasyonlarında (50-2000 ppm) hazırlanan çözeltiye farklı akış hızlarında (1-5 ml/dk) sabit yatak içerisine yerleştirilen 1-5 gr arasında değişen miktarlardaki adsorbent yerleştirildi. Kolon çıkışındaki boya konsantrasyonu zamanla analiz edildi. Çıkış konsantrasyonu giriş konsantrasyonuna eşit olduğu zamanda deneyler sonlandırıldı. Çalışmalarda tüm boya konsantrasyonu ölçümleri UV spektroskopisi yöntemiyle gerçekleştirildi. Ölçümler 440 nm dalga boyunda yapıldı.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Sürekli sistemde boya adsorpsiyonunun incelendiği bu çalışmada kullanılan Golden Yellow GL-E boyasının modifiye çam kozalağındaki deneysel breakthrough eğrileri elde edilmiştir. Artan yatak boyu ile breakthrough zamanının da arttığı belirlenmiştir. Boya konsantrasyonunun artmasıyla breakthrough eğrilerinin daha kısa sürede oluştuğu gözlenmiştir. Adsorpsiyon kapasite değerleri hesaplandı ve breakthrough eğrileri için kinetik analizler gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- F.N. Cardoso, C.L. Eder, S.P. Isis, V.A. Camila, R. Betina, B.P. Rodrigo, S.A. Wagner, F.P. Simone, Application of cupuassu shell as biosorbent for the removal of textile dyes from aqueous solution, J. Environ. Management, 92 (2011) 1237.
- H. Xiuli, W. Wei, Ma C.S. Xiaojian, Adsorption characteristics of methylene blue onto

Epigenetik ve Epigenetik Mekanizmalar

Pelin Erdemir¹

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 3.Sınıf Öğrencisi*

Bu derlemede epigenetik, epigenetik mekanizmalar, epigenetik mekanizmaların epigenetik içerisindeki işlevleri, epigenetik bozuklukların klinik sonuçları anlatılmaktadır. Gen ekspresyonuna dayanan kalıtsal bilgi olarak tanımlanan epigenetik genel olarak DNA metilasyonu, histon modifikasyonu, RNA ile indüklenen sessizleşme olarak üç ana mekanizma adı altında toplanmaktadır. Epigenetik, belli genlerin aktivasyonunun, replikasyon, transkripsiyon ve translasyon aşamalarının ne zaman ve nasıl olacağını belirlemektedir. Bu aşamaların belirlenmesi ilk olarak DNA düzeyindeki modifikasyonların en bilineni olan DNA metilasyonunun gerçekleşmesi, daha sonra histon düzeyinde olan modifikasyonların asetilasyon, metilasyon, fosforilasyon, S-nitrosilasyon, ubiquitinasyon ve sumolasyonun gerçekleşmesi ve epigenetik mekanizmaların sonuncusu olan post-transkripsiyonel mekanizma RNA interferans sayesinde gerçekleşmektedir. Bilim insanları yıllardır kalıtımın sadece genler tarafından aktarıldığını düşünüyorlardı. Fakat bir canlının yaşamı boyunca edindiği genetik olmayan çeşitliliğin nesilden nesile nasıl aktarıldığının araştırılmaya başlanmasıyla beraber, aslında kalıtımın sadece genler tarafından aktarılmadığı ve bu genetik olmayan çeşitliliğin altında yatan sebebin epigenetik olduğu ortaya çıkarmıştır. Başta kanser olmak üzere nörojenesis, nöronal plastisite, şizofreni, bilişsel işlev bozuklukları gibi pek çok hastalığın temelinde epigenetik değişikliklerin olduğu saptanmıştır. Son zamanlarda kompleks psikiyatrik, otistik ve nörodejeneratif bozuklukların sebebinin de yine epigenetik olduğu üzerine çalışmalar yoğunlaşmıştır.

Sonuç olarak epigenetik, genetik kadar önemli bir konuma sahiptir. Epigenetik değişimlerin geri dönüşümlü olması onları teröpatik hedefler haline getirmektedir. Gelecekte araştırmalar, pek çok epigenetik hastalığın önlenmesi ve tedavisi için yeni yaklaşımlar sağlayacaktır.

Rekombinant Mikroorganizma (*E.coli* KO11) Kullanılarak Çay Atığından Biyoetanol

Üretimi Üzerine Bir Araştırma

Özgenur İPEK¹, Yeşim MURAT¹, Ahmet YAZICIOĞLU², Mehmet KALENDER²

¹Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 4. Sınıf Öğrencisi

²Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ

AMAÇ

Fosil kaynaklı yakıtların azalması ve enerjiye olan ihtiyacın artmasından dolayı son zamanlarda biyokütle temelli yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yapılan araştırma sayısı artmaktadır[1]. Yapılan çalışmalara göre biyoetanol yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli bir konumdadır ve gelecekte de önemini koruması beklenmektedir[2]. Bu çalışmada Dünya’da sudan sonra en çok tüketilen içecek olan çayın [3] atıklarının biyoetanol üretiminde substrat olarak kullanılması hedeflendi. Maya hücreleri metabolik yolağı gereği sadece 6C’lu şekerleri metabolize etmektedir. Bu yüzden bu çalışmada hidrolizat içerisinde bulunan 5 ve 6C’lu şekerlerin tamamını fermente edebilmesi için Rekombinant *E.coli* KO11 kullanıldı[4].

MATERYAL VE METOT

Biyoetanol üretim denemelerinde substrat kaynağı olarak çay atığı kullanıldı. Biyomühendislik bölümü çay ocağından günlük olarak toplanan çay örnekleri oda sıcaklığında kurutulduktan sonra bıçaklı doğrayıcı ile öğütüldü. Homojen partikül elde etmek için öğütülen örnekler 16 mesh (1190 µm) elek açıklığına sahip elek sisteminde elendi. Seyreltik asit hidroliz koşulları daha önce optimizasyonu yapılan bir çalışmaya [5] göre gerçekleştirildi. Hidroliz işleminden sonra katı ve sıvı kısım filtre yardımıyla ayrılarak sıvı kısma konsantre halde azot kaynağı eklenip pH 6.5’e ayarlandı. *E.coli* hücrelerinin logaritmik faza ulaşması için aşı kültür modifiye LB sıvı ortamında 37 °C ve 100 rpm’de 16 saat inkübasyona bırakıldı. Fermantasyon ile biyoetanol üretim denemeleri ise 250 mL’lik erlende 50 mL çalışma hacminde %10 inokülasyon ile 37 °C ve 100 rpm’de pH’ı ayarlanmış hidrolizatta gerçekleştirildi. Farklı zaman aralıklarında aseptik şartlarda ortamdaki alınan örneklerin indirgen şeker (İŞ) içerikleri DNS metoduyla, biyoetanol (BE) miktarı ise GC ile belirlendi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Hidroliz işlemi (55 g çay/L asit çöz.) sonrası fermantasyona alınan hidrolizatta başlangıçta 24 g/L indirgen şeker olduğu DNS yöntemi ile belirlenmiştir. Fermantasyon işlemi 72 saat sürmüş olup 12 saatte bir örnek alınarak İŞ ve BE analizleri yapılmıştır. Buna göre *E.coli* KO11 mikroorganizması en yüksek biyoetanol konsantrasyonuna 24. saatte ulaşmıştır. Üretilen biyoetanol miktarı 5.1 g/L olup 24. saatte ortamda tüketilmeden kalan İŞ miktarı ise 5 g/L’dir.

1. Balat, M., H. Balat, and C. Öz, *Progress in bioethanol processing*. Progress in energy and combustion science, 2008. **34**(5): p. 551-573.
2. Hamelinck, C.N., G.v. Hooijdonk, and A.P. Faaij, *Ethanol from lignocellulosic biomass: techno-economic performance in short-, middle-and long-term*. Biomass and bioenergy, 2005. **28**(4): p. 384-410.
3. M Nabavi, S., et al., *Tea consumption and risk of ischemic stroke: a brief review of the literature*. Current pharmaceutical biotechnology, 2014. **15**(4): p. 298-303.
4. Yomano, L., S. York, and L. Ingram, *Isolation and characterization of ethanol-tolerant mutants of Escherichia coli KO11 for fuel ethanol production*. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 1998. **20**(2): p. 132-138.
5. Yazıcıoğlu A., K.M., Tanyıldızı M. Ş., Elçiçek S., Altundoğan H. S., Ege University, *Optimization of fermentable sugar production from tea wastes by using acidic hydrolysis pre-treatment*. 7 nd International Bioengineering Congress (BEC 2015), 2015: p. O13.

Hedefli Genom Mühendisliği: CRISPR/CAS9

Nagehan KAN, Ivona POCRNJA, Yasemin KUŞ ve Venhar ÇELİK

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

ÖZET

Fajlar bakteri virüsleridir ve bakteri genomunu ele geçirerek çoğalırlar. Bakteriler, saldırısından sağ kurtulmayı başardıkları virüslerin DNA parçalarını kendi DNA'larına ekler ve bu sayede aynı virüsün sonraki saldırılarından kendilerini korurlar. Bakterilerin doğal savunma mekanizmasının bir parçası olan CRISPR-Cas9 sistemi, bakterilerin fajlara karşı dirençli hale gelmesinde önemli rol oynamaktadır. Bakteriler hücreye giren her yeni virüsün DNA parçalarını CRISPR dizilimi içinde kaydeder ve virüs DNA'larını baz alarak guide RNA (gRNA)'lar sentezler. gRNA'lar Cas9 proteinlerini hedef virüsün DNA'sına yönlendirir ve virüs konak hücreye girdiğinde virüsün DNA'sıyla nükleotit eşleşmesi yaparak tanımasını sağlar. Sentezlenen gRNA'lar, genomik saldırıyı düzenleyen donörlerin DNA'sında yer alan PAM (protospacer associated motif) dizileriyle karşılaştıklarında Cas9 proteinlerinin salınımını sağlar. gRNA'lar, Cas9'a bağlanıp gRNA /Cas9 kompleksini oluşturur. gRNA /Cas9 kompleksi virüs DNA'sıyla eşleşir ve bağlanılan yeri çift sarmaldan keserek virüs DNA'sını parçalar. Bakterilerin yabancı DNA moleküllerine ve bu DNA'nın sahibi olan enfeksiyöz ajanlara karşı geliştirmiş olduğu CRISPR/Cas9 sisteminde bazı değişiklikler yapılarak önümüzdeki günlerde tek gen hastalıkları, ilaç sistemleri, viral enfeksiyonlar ve kanser gibi genetik hastalıkların tedavisinde CRISPR/Cas9 genom biçimlendirme temeline dayalı tedavi yaklaşımlarının karşımıza çıkma olasılığı yüksektir.

Anahtar Kelimeler: CRISPR, Cas9, guide RNA, genom mühendisliği, dsDNA.

λ BAKTERİYOFAJINDA GENETİK ANAHTAR MEKANİZMASI

Yasemin KUŞ, Nagehan KAN, Ivona POCRNJA ve Venhar ÇELİK

Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

ÖZET

Lambda(λ) bakteriyofajının konak hücreyi enfeksiyonu, hücrenin lizisine neden olan litik döngü veya λ genomunun konak hücrenin genomuna girerek çoğaldığı lizogenik döngü ile sonuçlanmaktadır. Lambda bakteriyofajının litik ve lizogenik döngü arasındaki karar verme mekanizması gelişimsel genetik ağlar için bir yaklaşımdır. Litik döngü ve lizogenik döngü arasındaki karar genetik anahtar temellidir. Bu anahtar *cI* ve *cro* genleri ve bu genlerin ürünlerinden oluşmaktadır. CI ve Cro regülatör proteinleri konağın lizogenik ve litik durumlarını bistabil genetik anahtar gibi belirlemektedir. cI proteinleri baskın ise lizogenik durumda kalacaktır, Cro proteinleri baskın olduğunda ise litik duruma geçecektir. Böyle bistabil anahtarlar hücre bölünmesi, embriyonik gelişim, apoptoz ve hücre farklılaşması gibi pek çok hücrel işlevde görülmektedir. Bu düzenleme mekanizması ile teorik modelleme sayısı, memelilerde veya kanser gibi hastalıklarda gelişimsel düzenlemenin anlaşılamayan kısımlarını açıklamak için giderek artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lambda bakteriyofaj, litik döngü, lizogenik döngü, genetik anahtar.

Sentetik Biyolojide Evrim Hızlandırma: MAGE Teknoloji

Ivona POCRNJA, Nagehan KAN, Yasemin KUŞ ve Venhar ÇELİK

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

ÖZET

Son yıllarda, biyomühendislik alanında büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Artık bilim; seneden seneye, DNA'nın genetik bilgilerini okuma (sekanslama) ve yazma (sentezleme) konusunda ilerliyor. Bir adım ileri attıkça da, sürekli yeni sorunlar (ve sorular) meydana çıkar. Örneğin, bir organizmanın fenotipini, genotibinden tahmin etmek zordur; çünkü biyolojik sistemler karmaşıklardır. Wyss Enstitüsünden MAGE (Multiplex Automated Genomic Engineering) diye bir cihaz icaat edildi. 'Evrimi hızlandırmak' prensibiyle çalışır; bu cihazı kullanarak, bir günde milyarlarca farklı mutant genomlar elde edilebilir. Nasıl peki? Hücrelere sentetik DNA'yı (oligoları) defalarca hedeflenen kromozomal yerlerine tanıtarak, her bir hücrenin farklı mutasyonu seti oluşturulur. Hücrelerinin çoğalmasından dolayı, sonuç olarak birçok normalde goremeyeceğimiz mutasyon ortaya çıkar; istenen mutantlar da muhafaza edilir. MAGE, ilaç, ziraat ve kimya enüstrilerinde önemli bir yer aldı.

Anahtar Kelimeler: MAGE, genom, sentetik biyoloji, DNA, oligolar.

Granüler Aktif Karbonun Bakır ve Gümüş Nanopartiküllerle Kaplanması

Nazan YILMAZ ve M. Şaban TANYILDIZI¹,

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ*

AMAC

Nano malzemeler yüksek yüzey alanları nedeniyle (yüzey/hacim oranı) su arıtmasında kullanılan diğer tekniklere göre kirletici ve mikropların etkili bir şekilde giderilmesini sağlamaktadır[1]. Nanoteknolojik tabanlı su arıtma teknolojilerinin ekonomik olması ve çevreye olumlu etkilerinden dolayı yakın gelecekte önemli araştırma alanı olacağı öngörülmektedir[2]. Nanopartiküllerin antibakteriyel etkileri son yıllarda antibiyotik dirençli bakterilerin giderilmesi amacıyla yoğun olarak araştırılmaktadır. Ayrıca nano metal partikülleriyle kaplanmış aktif karbonlarla çeşitli kirleticilerin gideriminin incelendiği araştırmalarda metal nanopartiküllerin adsorpsiyon verimini arttırdığı ifade edilmektedir[3]. Bakır ve bakır oksit kompleksleri algasit, fungusit ve antibakteriyel etkilerden dolayı su saflaştırmada yüzyıllardır kullanılmaktadır [4]. Bakır ve bakır oksit nanopartiküller *E.coli*, *B.Subtilis*, *V.Cholera*, *P.aeruginosa*, *S. Typhus* ve *S. Aereus* gibi enfeksiyon yapan mikroorganizmalara potansiyel antimikrobiyal madde olarak ifade edilmiştir[5]. Antimikrobiyal etkisinden dolayı su dezenfeksiyonunda araştırmaların yapıldığı bir diğer metal oksit nanopartikül Gümüş oksittir. Polimerlere, granüler aktif karbona, seramik filtreye bağlanmış gümüş oksit nanopartikülleri su dezenfeksiyonu amacıyla incelenmiştir [6]. Gümüş nanopartiküllerinin hem gram pozitif hem gram negatif bakterilerin giderilmesinde antibakteriyel etkisi olduğu gösterilmiştir [7]. Bu çalışmada granüler aktif karbon yüzeyinin Cu ve Ag nanopartiküllerle kaplanması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada aktif karbon üzerine Ag nanopartiküller Rengga vd. [8] tarafından tanımlanmış olan kimyasal çöktürme yöntemiyle modifiye edilmiştir. CuO nanopartikülleri ise Azam vd.[9] ve Tseng vd.[10] tarafından kullanılan sentez yöntemleriyle elde edilmiştir ve daha sonra ağırlıkça %4 olacak şekilde Aktif karbonla karıştırılarak yüzeye tutturulmuştur Elde edilen modifiye aktif karbonların özellikleri SEM, EDX ve FT-IR ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA:

SEM görüntülerinden Bakır ve Gümüş nanopartiküllerin aktif karbon yüzeyine homojen olmamakla birlikte farklı şekil ve boyutlarda dağıldığı görülmektedir. FT-IR analizlerinden Aktif Karbon yüzeyinin nanopartiküllerle kaplanmış olduğu anlaşılmaktadır. EDX analizlerin ise yüzeyde bağlı bakır ve gümüş partiküllerine ait pikler görülmektedir.

KAYNAKLAR:

- 1 Dhermendra, K.t., Behari, J., Sen, P. Application of Nanoparticles in Waste Water Treatment. World Applied Sciences Journal 3(3): 417-433,2008.
- 2 Li, Q., Mahendra, S., Lyon, D.L., Brunet, L., Liga, M.V., Li, D. Antibacterial Nanomaterials for Water Disinfection and Microbial Control: Potential Applications and Implications. Water Research 42 (2008) 4591-46
- 3 Fan, H.J., Anderson, P.R. 2005. Copper and Cadmium Removal by Mn Oxide-Coated Granuler Activated Carbon. Separation and Purification Technology. 45: 65-67.
- 4 Tiwari, D. K., J. Behari ve P. Sen 2008. Application of Nanoparticles in Waste Water Treatment 1.
- 5 Padil, V. V. T. ve M. Cernik 2013. Green synthesis of copper oxide nanoparticles using gum karaya as a biotemplate and their antibacterial application. International journal of nanomedicine, 8, 889.
- 6 Rujitanaroj, P. O., N. Pimpha ve P. Supaphol 2010. Preparation, characterization and antibacterial properties of electrospun polyacrylonitrile fibrous membranes containing silver nanoparticles. Journal of applied polymer science, 116(4), 1967-1976.
- 7 Quang, D. V., Sarawade, B.P., Jeon, J.S., Kim, H. S., Chai, Y.G., Kim, H. T., 2013. Effective Water Disinfection Using Silver Nanoparticle Containing Silica Beads. Applied Surface Science. 266: 280-287.

RNA Interference

“Gen Sessizleştirme Mekanizması”

Devran YÜKSEL¹ ve Halil İbrahim BAKIR¹ ve Venhar ÇELİK²

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 2. Sınıf Öğrencisi*

²*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ*

ÖZET

Küçük RNA molekülleri (siRNA), dizi benzerliği taşıdıkları mRNA'larla eşleşerek, onların yıkımına yol açarlar. RNA interference mRNA'ların translasyonunu önleyip gen ifadelerini baskılayan ve bunun sonucunda da hangi genlerin aktif ve nasıl aktif olacaklarını belirleyen ve kontrol eden sistemdir. RNAi; memeli hücrelerinde transkripsiyon sonrası gen sessizleştirilmesi için güçlü bir vital alettir. siRNA'lar, hedef gene komplementer bir kodlayıcı dizi taşır. Diğer yandan viral, nörodejeneratif, inflamator ve otoimmün hastalıklarda gen sessizleştirilmesi yöntemi kullanılmaktadır. Bu konudaki çalışmalar; kanser, diyabet, obezite, hepatit, SARS, HIV, AIDS, İnfluenza, Parkinson, Alzheimer, Huntington gibi hastalıklara tedavi olmaktadır. RNAi doğal bir mekanizma olmakla birlikte *in vitro* olarak sentezlenen siRNA'lar kullanılarak endojenik genlerin ekspresyonu baskılanabilmektedir. RNAi süreci; çift sarmallı RNA molekülleri hücreye girdikten sonra siRNA parçalarına ayıran Dicer isimli RNase III enzimi tarafından başlatılır. Her bir siRNA, iki adet tek sarmallı ssRNA'ya bağlanır. Bu ssRNA'lar indirgenerek ayrıştırılırken kalıp iplikçik RNA-indüklenmiş *susturma* kompleksi (RISC) içine yerleştirilir. Transkripsiyon sonrası sessizleşme, kalıp sarmalın, mRNA molekülünün komplementer dizisi ortaya çıktığında olur ve RISC kompleksinin argonot proteininin bölünmesine neden olur. RNAi, sistematik olarak, bir hücresel süreç için gerekli bileşenlerin ya da hücre bölünmesi olayının belirlenmesinde yardımcı olabilen ve hücredeki her geni sistematik bir şekilde kitleyen büyük ölçekli elemeler ve ayırmalar için kullanılabilen yöntemdir. Bu yöntemin kullanılması biyoteknoloji ve tıp alanında gelecek vaat eder. 2006 yılında, Andrew Fire ve Craig C. Mello, iplikçi solucan *C. elegans*'taki RNAi üzerinde yaptıkları ve 1998 yılında yayınladıkları çalışmaları dolayısıyla Nobel Fizyoloji veya Tıp ödülünü almışlardır. Sonuç olarak; transkripsiyon sonrası gen sessizleştirme veya RNAi gen ekspresyonunun durdurulması için kuvvetli bir yöntemdir ve gen ekspresyonunun inhibisyonunda yeni bir yaklaşımdır.

Anahtar Kelimeler: RNAi, dicer, gen susturma, siRNA.

***Orchis Sancta* Bitkisi Yumrularının Yüzey Sterilizasyonunun Optimizasyonu**

Dilek Nur KARATAŞ¹ ve Nazmi GÜR¹

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, Elazığ*

AMAÇ:

Orkide, Orchidaceae familyasındaki cinslere ait türlerin tümüne verilen genel isimdir. Familya ismini *Orchis* cinsinden almıştır [1]. Orkidelerin gelişim sürecinin çok uzun yıllar alması ve salep elde etmek amacıyla doğadan bilinçsizce sökülmesi, orkideleri yok olma tehlikesiyle karşı karşıya getirmiştir. Orkide tohumlarında endosperm bulunmaması ve tohumun çimlenebilmesi için fungusa ihtiyaç duyması bitki gelişimini zorlaştırmaktadır. Bu durum araştırmacıları özellikle salep elde edilen orkide türlerinin in vitro koşullarda çoğaltılması çalışmalarına yöneltmiştir [2]. *Orchis Sancta* bitkisinin çoğaltım işlemi steril koşullar altında yapılacağından dolayı öncelikle yumruların yüzey sterilizasyon işlemi yapılmalıdır. Yumrular topraktan söküldükleri için mikroorganizma miktarı oldukça fazladır. Bu çalışmada esas amaç yüzey sterilizasyonu için çeşitli denemeler yapılarak optimizasyonun sağlanmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Çalışmaya başlamadan önce yumru ortamlarının konulduğu cam kavanozlar, bisturi, pens ve diğer malzemeler sterilize edilmişlerdir. Orkide bitkisinin yumrularının yüzey sterilizasyonu aşamasında, yaşanan sterilizasyon risklerini elimine edebilmek için sterilizasyon işleminde kullanılan maddeler, farklı konsantrasyon ve sürelerde uygulanarak bu riski minimuma indirmek amaçlanmıştır. Gümüş Nitrat çözeltisi, ticari sodyum hipoklorit çözeltisi, hidrojen peroksit çözeltisi ve PPM çözeltisi kullanılmıştır. Farklı madde ve sürelerle yüzey sterilizasyonu yapılan *Orchis sancta* yumruları, hazırlanan steril besiyerleri içerisine transfer edilip, iklimlendirme odasında alınmıştır. Kontaminasyon düzeylerinin belirlenmesi amacıyla günlük olarak gözlenerek, sonuçlar kaydedilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA:

Gözlemler sonucunda, %1 lik gümüş nitrat çözeltisinde 10 dakika bekletilen yumrulara, %70 lik etil alkolde 5 dakika bekletildikten sonra %30 luk hidrojen peroksit çözeltisinde 10 dakika bekletilen yumrulara ve %4 lük PPM çözeltisinde 10 saat bekletilen yumrulara kontaminasyon meydana gelmemişken diğer konsantrasyonlarda ve ortamlarda kontaminasyonlar meydana gelmiştir.

KAYNAKLAR [1] Sezik, E., 1967, Türkiye'nin Salepgilleri Ticari Salep Çeşitleri ve Özellikle Muğla Salebi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Programı, 76 s.

[2] Sezik, E., İslar, S., Güler, N., Orhan, C., Aybeke, M., Deniz, İ.G. ve Üstün, O., 2007, Salep ve Orkidelerin Tahribi, Tübitak Araştırma Projesi Raporu, No:TBAG-C- SEK/23 (103T008), Ankara, 107 s.

Küçük Ölçekli Tünel Kurutma Sisteminde Biber Kurutma Veriminin İncelenmesi

Tuba ASLAN¹ ve Aykut TOPDEMİR²

¹*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü 4. Sınıf Öğrencisi*

²*Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ*

AMAÇ:

Kurutma; gıdadan suyun uzaklaştırılması ile meyve ve sebzelerin bünyesindeki %80-95 oranlarındaki suyun %10-20 oranlarına düşürülerek uzun süreli depolama yapmak için kullanılan yöntemdir[1]. Kurutma ile ürünün su miktarı ve mikrobiyal aktivitesi önemli ölçüde azalacağından dolayı depolama boyunca meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler minimum seviyede olacaktır[2]. Kurutulmuş gıdalar iyi bir karoten, karbonhidrat ve mineral kaynağı olup lif ve antioksidan içerikleri yönüyle tazelerine göre daha üstündürler[3]. Ayrıca kütlenin azalması sonucu paketlenme, depolama, ulaşım olanakları bakımından da avantajlar sağlamaktadır. Kurutulmuş ürünleri işleyerek farklı ürünler elde edebilme imkanına sahip olunabilmektedir. Kurutulma sonucu ürünlere daha hızlı ve kolay ulaşılır ve her mevsim bu tada ulaşmak mümkün olmaktadır[4]. Bu çalışmanın amacı; suni (yapay) kurutma tekniği ile dışarıdan alınan havanın bir ısıtıcı yardımıyla ısıtıldıktan sonra kurutulacak gıda maddesiyle temas ettirilmesiyle yapılan kurutma işlemi ile ürünün mikrobiyal kontaminasyona, mikroorganizma gelişmesine ve böcek istilasına karşı oluşacak durumlar minimize edilip ürünün beslenme değeri artırılmaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM:

Suni (yapay) kurutma tekniği ile dışarıdan alınan havanın bir ısıtıcı yardımıyla ısıtıldıktan sonra kurutulacak gıda maddesiyle temas ettirilmesiyle kurutma işlemi yapıldı. Sistem için serpentin rezistans, salyangoz fan, devre kontrolleri, anomometre, terazi, kandaktör, direnç, dimmer, termometre, ısıtıcı gibi cihazlarla düzenek kuruldu. Biber kurutması yapıldığı için biberler farklı boyutlarda kesilip daha iyi bir kuruma için sıcaklığın dağılması amacıyla hazırlanan elekte kurutma sağlandı. Ve cam fanus içinde elek içindeki biber asılı biçimde kurutmaya bırakıldı. Saatlik ölçümler ve yüzde hesapları yapıldı.

TARTIŞMA:

Sistem kurulduktan sonra çalıştırılıp güneş enerjisi ve dış hava etkenleri kullanılmadan küçük ölçekte daha hızlı ve pratik olarak kurutma amaçlandı. Sağlıklı sonuçlar elde etmek için akış ölçer hızı düşürülüp, optimum sıcaklık ayarlandı ve bu şekilde verimli kurutmalar elde edildi. Sistemdeki elektrik sarfiyatı küçük ölçekli düşünüldüğü için masraflı görülsede büyük ölçekli endüstride daha farklı olabileceği gibi kurutma da daha hızlı yapılarak daha sağlıklı şartlarda yapılabilir. Çünkü dış ortamdaki kurutma süresi boyunca kurutulacak malzemenin ne boyutta etkilendiği ve yine güneş ışınlarının gün içindeki farklı dalga boylarının etkileri düşünülmelidir. Kurutma parametrelerinin kontrol edilebildiği bu teknikle yapılan kısa süreli kurutma işlemiyle hem daha hijyenik ve daha da kaliteli ürünler elde edilebilmektedir.

SONUÇ:

Kurutma sırasında sıcak hava kurutulacak ürünle doğrudan temas halinde olmalıdır. Kurutulacak biberler plasentası ayıklanmadan kurutulmalıdır. Plasentaları çıkarılarak kurutulan biberler, bir miktar su kaybeder ve bundan dolayı biber parçaları içe doğru kıvrılarak biberin iç yüzeyinin hava ile teması sınırlanır ve kuruma süresi uzar. Bu da küf gelişmesini kolaylaştırır. Biberler kurutulurken çekirdekleri ayıklanarak kurutulmalıdır. Çünkü aflatoksin oluşumu azalır. Biberler kurutulurken biberlerin iç yüzeyinin tamamen dış atmosfer ile temas edecek şekilde açılarak kurutulmaları, aflatoksin oluşumunu önemli ölçüde engellemektedir.

Alfa-Amilaz Üreticisi Yeni Fungal Suşların İzolasyonu

Sükran YILDIZ, Gözde YEŞİLTAŞ ve Muhammet Ali UYGUT

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, 23119 Elazığ

ÖZET

α -Amilaz (E.C.3.2.1.1) polisakkaritlerdeki α -1-4 glikozidik bağlarını kırarak glikoz, maltoz gibi monosakkaritlerin açığa çıkmasını sağlayan ve endüstriyel kullanımı yaygın olan hidrolitik bir enzimdir. 2012 yılı verilerine göre dünya enzim pazarı 5,1 milyar dolar olmakla birlikte 2017 yılında 7 milyar dolara ulaşması, diğer yandan neredeyse yarısını α -amilazın oluşturduğu karbonhidrazlarında %5 lik bir artış ile 2.3 milyar dolara ulaşması beklenmektedir [1]. Alfa amilaz, tekstil ve kâğıt endüstrisinde, gıda endüstrisinde, medikal ve klinik kimya analizleri ile biyoteknoloji uygulamalarında kullanılmaktadır. Endüstride geniş kullanım olanakları olan bu enzimin modern yöntemlerle üretilmesi, özellikle fermente olabilir tarım artığı maddelerin bol olduğu ülkemizde ekonomik bakımdan oldukça caziptir. Bu çalışmada Tunceli ilinin Hozat ilçesi ile İzmir ilinin Karaburun ilçesi civarından alınan örneklerin laboratuvar şartlarında alıştırıcı ve üretici ön kültürleri alınmıştır. Nişastalı katı besiyerinde enzim üretim etkinliği zon çapı tayin edilerek belirlenmiş [2] ve en yüksek α -amilaz üreten 2 suş (T-6-2 K ve T-6-2 Sel) tespit edilmiştir. Daha sonra da bu suşlar ile üretilen enzimlerin karakterizasyonu için optimum sıcaklık ve pH belirleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. α -Amilaz aktivitesinin tayini için DNS metodu olarak bilinen indirgen şeker tayini yapan dinitro salisilik asit metodu kullanılmıştır [3]. T-6-2 K ve T-6-2 Sel için optimum pH ve sıcaklık değerleri sırasıyla 9 ve 45°C olarak bulunmuştur. Yüksek enzim üretimi yeteneğine sahip bu suşların moleküler karakterizasyonu 18 S rDNA dizi analizi ile yapılacaktır.

Kaynaklar

1. Freedonia Focus World Enzymes Report, 2014.
2. Kassana ve ark., A rapid and easy method for the detection of microbial cellulase on agar plates using gram's iodine, 2008.
3. Bernfeld, P. 1955. "[17] Amylases, α and β ." Methods in enzymology, 1, 149-158.

Katılımcıların Elektronik Posta Adresleri

Ahmet	DÜZEL	ahmetduzel@gmail.com
Ahmet	ERTEKİN	a.ertekin@dollvet.com.tr
Ahmet	YAZICIOĞLU	ahmetyazicioglu.46@gmail.com
Akif Emre	KAVAK	12205506@firat.edu.tr
Arife	TEKİN	arifetekin3342@gmail.com
Aslışah	ÖZGEN	oz_gen1989@hotmail.com
Aydın	YILDIRIM	aydn.yldrm71@gmail.com
Aykut	TOPDEMİR	atopdemir@firat.edu.tr
Aylin	ERDOĞDU	erdogduaylin@gmail.com
Aylin	YİĞİT	aylin_yigit_44@hotmail.com
Aysun	AYDIN	ottifans_a@hotmail.com
Aysun	ÜÇER	uceraysun@gmail.com
Ayşe	USTA	ayse.usta.au@gmail.com
Ayşe Hümeýra	HAYBER	h.hayber@gmail.com
Ayşegül	KANCA	kncaysgl@hotmail.com
Ayşenur	ERDEM	fatih_kara294@hotmail.com
Barış	BİNAY	barisbinay@arel.edu.tr
Başak	BALIKÇI	taneruvuztekin@gmail.com
Beray	BUDAK	altimirabrent7@outlook.com.tr
Berivan	DİZMEN	zeliha_ozgan@hotmail.com
Betül	OZAN	betulozn@gmail.com
Betül	UYGUR	btuygur33@gmail.com
Betül	ZENGİN	betul_zengn@hotmail.com
Beyzanur	KÜÇÜKYURT	elazig.Kitabevi@tdv.com.tr
Bilgi	ERBAY	erbay_bilgi@hotmail.com
Burcu	UYSAL	burcuu.4242@gmail.com
Burcu	YETER	brcytr@gmail.com
Busenur	ALTUĞ	bsee9604@gmail.com
Büşra	ÇELİK	busraminikcelik@gmail.com
Büşra	GÜLER	taneruvuztekin@gmail.com
Canalperen	ALTIN	kskncl72@hotmail.com
Cansu	GÜLECEN	taneruvuztekin@gmail.com
Cemil Yunus	ŞAHAN	ysahan@nehirbt.com.tr
Cemile	GÜVEN	muhammetcaput@gmail.com
Ceylan	BARUT	Cey.bio12@outlook.com
Defne	KARAARSLAN	defnekaraarslanbd@gmail.com
Deniz	CANBOLAT	denizcanbolat01@gmail.com
Devran	YÜKSEL	dvran.yksel@gmail.com
Dilan	ERASLAN	dilaneraslan93@hotmail.com

Dilek	GÜNEŞ	Dilekgunes44@outlook.com
Dilek Nur	KARATAŞ	dilekrts23@gmail.com
Doğu	ULUTAŞ	taneruvuztekin@gmail.com
Doruk	ÇAĞLAR	taneruvuztekin@gmail.com
Duygu	DÜZGÜN	dzgn_duygu@hotmail.com
Duygu	GÜRGÖZE	duygugurgoze23@gmail.com
Ebru	CÖMERT	ebrucmrt94@hotmail.com
Ebru	ÇİÇEK	ebrucck13@gmail.com
Ebru	SAĞLAM	ebrusaglam01@hotmail.com
Ebru Nur	GÜNDÜZ	ebrnrgndz@gmail.com
Elanur	ÖZKAN	taneruvuztekin@gmail.com
Elif	KARAARSLAN	elifkaraarslan111@gmail.com
Emine	BÜYÜKSÜTCÜ	eminebuyuksutcu@gmail.com
Emine Yaprak	KAYA	yaprakkaya30@gmail.com
Emre	AKÇADAĞ	emreakcdg.bioengineering@gmail.com
Emrehan	YILDIRIM	dark-prens.23@hotmail.com
Enes	BULUŞLU	enesbuluslu@hotmail.com
Erdal	ÖBEK	eobek@firat.edu.tr
Erhan	KARAMAN	sengulumseyince@gmail.com
Esengül	ŞUHUTOĞLU	esen_gul_90@hotmail.com
Esma	DURMUŞ	esmadrms36@gmail.com
Esma Şebnem	OKTAY	esoktay@hotmail.com
Esra	ALÇİÇEK	esra61alcicek@gmail.com
Esra	TUNCER	tuncer.esra1453@gmail.com
Eyler	NURMAMMADOV	eyler97@gmail.com
Ezile	KAYA	kayaenzile@gmail.com
Fatma	ŞEKER	fatmaseker92@hotmail.com
Fatma	PARLAK	parlakfatma84@gmail.com
Fatma Nur	BAĞCI	fatmanurbagci38@gmail.com
Fehmi	ASLAN	faslan558@gmail.com
Ferdi	İKİS	ferdiksy@gmail.com
Ferzane	ALTUNTAŞ	ferzanealtntss@hotmail.com
Furkan	ASLAN	furkanaslan2332@hotmail.com
Gamze	BİLEN	11205503@firat.edu.tr
Gamze Gül	KARAKAYA	gmzglkrky94@outlook.com
Gizem	GÜNDÜZ	gizemgunduz352@gmail.com
Gizem	ÖZGÜLTEKİN	gzmozgltn@gmail.com
Gonca	ATEŞ	gonca_ates75@outlook.com
Gözde	BAYDOĞAN	gzdbdgn21@gmail.com
Gözde	HAYTA	arslanhayta193@hotmail.com
Gözde	KARAGÖL	karagolgozde460@gmail.com
Gülbahar	ÇİÇEK	gullucicek2008@gmail.com
Gülcan	DEMİRBAŞ	glcndmbrs@gmail.com

Gülcan	SÜTSATAN	glcn4294@gmail.com
Gülsüm	ÖZTEK	gulozdayi@hotmail.com
Gülşen	ŞAHİN	gulsensahin5542@gmail.com
Gülüzar	CEYLAN	guluzar131313@gmail.com
Hacer	ERŞİT	hcrpc@hotmail.com
Hakan	KALENDER	hkalender@firat.edu.tr
Halil İbrahim	BAKIR	halilbakirr26@gmail.com
Halil İbrahim	FURUNCU	halilfuruncu@gmail.com
Hamdi Soner	ALTUNDOĞAN	saltundogan@firat.edu.tr
Hamza	ALDIM	aldrmhamza@gmail.com
Hande	GÜL	handegul1994@gmail.com
Hatice	GÜLEÇ	taneruvuztekin@gmail.com
Hatice	TURAN	h.turan92@gmail.com
Hatice Merve	CAN	merve@ennearge.com
Havva	AK	havva_ak_147@hotmail.com
Hazal	ŞATIR	satirhazal0101@gmail.com
Hikmet	GEÇKİL	hikmet.geckil@inonu.edu.tr
Hilal	KIZILKAYA	hilalkzlkaya@yahoo.com.tr
Hilal	ÖZPİŞKİN	hilalozpskn@gmail.com
Hilal	SAKAR	biohilalnida.72@gmail.com
Işıl	YILDIRIM	isilyld@hotmail.com
Işılray	SERTDEMİR	taneruvuztekin@gmail.com
Ivona	POCRNJA	151132109@firat.edu.tr
İhsan	BULUT	11205517@firat.edu.tr
İlkay	ÜNAL	ilkayarslanunal@gmail.com
İnanç	ÖZGEN	iozgen@firat.edu.tr
İrem	DEMİRCAN	taneruvuztekin@gmail.com
İrfan	TAŞTİMUR	irfantastimur1994@gmail.com
Kadriye	GÜNDÜZ	kdry.gndz94@gmail.com
Kevser	BİLİKTÜ	kevserbiliktu01@gmail.com
Kübra	ÖZKAN	taneruvuztekin@gmail.com
M.Damla	ÖZDEMİR	md_ozdemir@hotmail.com
Manolya	GÖZAL	manolya.besiktas5@gmail.com
Mehmed Masum	ÖZTEK	masum_oztek@hotmail.com
Mehmet	ERGİN	mhmtergn070707@gmail.com
Mehmet	KALENDER	mkalender@firat.edu.tr
Mehmet	KARAKAYA	m.karakaya@sap.gov.tr
Mehmet Can	İLHAN	pi.lot.kaptan@gmail.com
Mehmet Furkan	GÜNHAN	furkangunhan@hotmail.com.tr
Mehmet Recep	KORKMAZ	r.korkmaz2797@gmail.com
Melike	ÇAKAR	melikecakar2323@hotmail.com
Melikehatun	FIRAT	melikehatunfirat@gmail.com
Meltem	ALP	meltemalp91@hotmail.com
Meltem	YILDIRIM	yildirim.meltem92@gmail.com

Mercan	ALTUNOK	mercann.05@gmail.com
Merve	DURMUŞ	mervedurmus1213@gmail.com
Merve	KAYA	mellokaya023@gmail.com
Merve	KOKAÇIN	mrv95_gs@hotmail.com
Merve	ÖZKAYA	merveozkaya4444@outlook.com.tr
Merve	ÖZLÜ	merveozlu093@gmail.com
Merve	YILMAZER	myilmazer1126@gmail.com
Merve Mina	SÖZEN	minasozen53@gmail.com
Muhammed	ADAM	mehmed-adam@hotmail.com
Muhammet	ÇAPUT	muhammetcaput@gmail.com
Muhammet	KAHRAMAN	kahramnfb@gmail.com
Muhammet Ali	UYGUT	muygut@firat.edu.tr
Muhammet Bekir	MACAŞ	11205011@firat.edu.tr
Muhammet Şaban	TANYILDIZI	mtanyildizi@firat.edu.tr
Murat	KELEŞ	ahmetduzel@gmail.com
Murat Can	KILINÇARSLAN	kilincarslanmuratcan@gmail.com
Murat Ersin	DURĞUN	muratersindurgun@gmail.com
Mustafa Caner	KARAASLAN	caner.karaaslan23@gmail.com
Nagehan	KAN	nagehankan@yahoo.com.tr
Nazan	YILMAZ	nazan.yilmaz@fmc-ag.com
Nazife Kadriye	ÖZDEMİR	gzmozgltn@gmail.com
Nazime	ALAN	n.alan2170@gmail.com
Nazmi	GÜR	ngur@firat.edu.tr
Necla	KESKİN	ksknc172@hotmail.com
Neslihan	KUŞYEMİ	neslihanksym@gmail.com
Nida	ÇELİK	nidacelik123@hotmail.com
Nuray	YILDIZHAN	nuray.yldzhn@gmail.com
Nurşin	DONUT	nursindonut@hotmail.com
Nurullah	POLAT	nurullahdilan6223@gmail.com
Onur	ÖNDER	onurondeerr@gmail.com
Ömer	MUNZUROĞLU	omunzuroglu@firat.edu.tr
Ömer Faruk	MAMUR	frkk.omrr@gmail.com
Özge	ORMANOĞLU	ormanoglu87@gmail.com
Özge	ZORLU	zorluozge20@gmail.com
Özgenur	İPEK	ozge_ipek_23@hotmail.com
Özlem	FINDIK	ozlemfindikk@gmail.com
Özlem	YALÇIN ÇAPAN	ozlemyalcin@arel.edu.tr
Pelin	ERDEMİR	pelinerdemir93@hotmail.com
Rabia	ÖZTÜRK	taneruvuztekin@gmail.com
Rahime	ALTINTAŞ	123456.rahime@gmail.com
Saniye	ÖZBÖLGİLİ	saniye2336@outlook.com
Seda	GÜRDAP	sedagrdp23@gmail.com
Seda	SEFEROĞULLARI	sesseferogullari@gmail.com
Seda	YAVAŞ	sedayavas06@gmail.com

Selen	AYTAÇ	aytacselen@gmail.com
Selin	ERŞEN	bambam_2692@hotmail.com
Selin	TEKİNCİ	selinntekinci@gmail.com
Serkan	KAYALAR	ser.kan.23@hotmail.com
Setenay	AYDEMİR	aydemir.setenay@hotmail.com
Sevde Nur	KUTLU	sevdenur_kutlu@hotmail.com
Sezer	İSLAMBEY	15205040@ogrenci.firat.edu.tr
Sidar	AY	ay.sidar@gmail.com
Sinem	SAYDAM	sinemsaydam23@gmail.com
Sinem	TÜRK BAY	sinemtrkby20@gmail.com
Songül	ŞAHİN	snglshn23@gmail.com
Sultan	ÇELİK	sultancelik2000@gmail.com
Sümeyye	BÜRKER	taneruvuztekin@gmail.com
Sümeyye	TAP	sumeyyetap@gmail.com
Sümeyye	ÜNALDI	smyyunld25@gmail.com
Şeyda	DAŞBİLEK	seydadasbilek@gmail.com
Şeydanur	ADAR	vuşlatbahar94@hotmail.com
Şeyma	POYRAZ	sympyrz@hotmail.com
Şükran	YILDIZ	
Taner	UVUZTEKİN	taneruvuztekin@gmail.com
Taşkın	DENİZ	t.deniz@dollvet.com.tr
Tayfun	YAVUZ	tyfn3971@gmail.com
Tekin	ERYILMAZ	tknerylmz@gmail.com
Tuba	ARICI	tu.ba36@hotmail.com
Tuba	ASLAN	aslantuba3@gmail.com
Tuğba	BAŞLI	tugbabasli@hotmail.com
Tuğba	YAVUZ	tugbayavuz-123@hotmail.com
Tuğba	YAVUZ	Ty.yavuz1@gmail.com
Tuğçe	ACAR	ksknc172@hotmail.com
Tuğçe	KAYMAZ	tugcekaymaz.92@gmail.com
Tuğçe	TORĞUT	tuuce-trgt@hotmail.com
Uğur	KESE	biyougur@gmail.com
Uğur Okan	ÇİVGİN	u.civgin@gmail.com
Urartu Özgür Şafak	ŞEKER	urartu@bilkent.edu.tr
Ümmüğülsüm	TUNCEL	ugur_23_tuncel89@hotmail.com
Ümrân	CEYHAN	bursa_mor2010@hotmail.com
Venhar	ÇELİK	venharcelik@firat.edu.tr
Yağmur	ATAKAV	yatakav@adanabtu.edu.tr
Yasemin	KUŞ	ysmn_ks@hotmail.com
Yasemin	BOZKURT	ysmn_bzkrt.07@hotmail.com
Yasemin Merve	AYHAN	merveyahan1993@hotmail.com
Yeşim	MURAT	yesimmurat23@hotmail.com
Yusuf	ÖZKUL	ozkul@erciyes.edu.tr

Yusuf	RÜZGARESEN	yruzgaresen1@gmail.com
Zehra	ALTUNBULAK	zehraltunbulak.23 @gmail.com
Zehra	SÖNMEZ	zehrasonmez09@gmail.com
Zehra Gül	SADAK	zhrasdk@hotmail.com
Zeliha	ÖZGAN	zeliha_ozgan@hotmail.com
Zeynep	KOCA	zeynepkoca33@hotmail.com
Zeynep	ÖZKAL	esen_gul_90@hotmail.com
Zeynep	YILMAZ	muhammetcaput@gmail.com
Zümre	DEMİR	zmre_dem@hotmail.com



SAYILARLA IV. BİYOMÜHENDİSLİK ÖĞRENCİ KONGRESİ



Biyomühendislik Öğrenci Kongresi bu yıl 4. kez düzenlenmektedir.

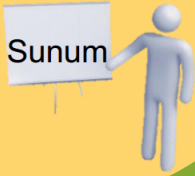


2013 yılında Gaziosmanpaşa,
2014 yılında Ege,
2015 yılında Marmara,
üniversitelerinde düzenlenmiştir.

8 Davetli Konuşmacı

6 Sözlü Sunum

28 Poster Sunum



22 farklı kurumdan

225 katılımcı

Katılımcıların Dağılımı

146 Lisans Öğrencisi

34 Yüksek Lisans Öğrencisi

23 Öğretim Görevlisi

22 Diğer

4. Biyomühendislik Öğrenci Kongresi;

Biyomühendislik Araştırma Geliştirme Topluluğu (BARGET)
ve F.Ü. Biyomühendislik Bölümü tarafından
Fırat Üniversitesinin desteği ile organize edildi.

<http://biyomuhkongre.firat.edu.tr/>

biyomuhkongre@firat.edu.tr

0424- 237 0000- 5581

Fırat Üniversitesi Kongre Merkezi

Mimar Sinan Salonu

ELAZIĞ



GÜRBÜZLER®

Get inspired from

