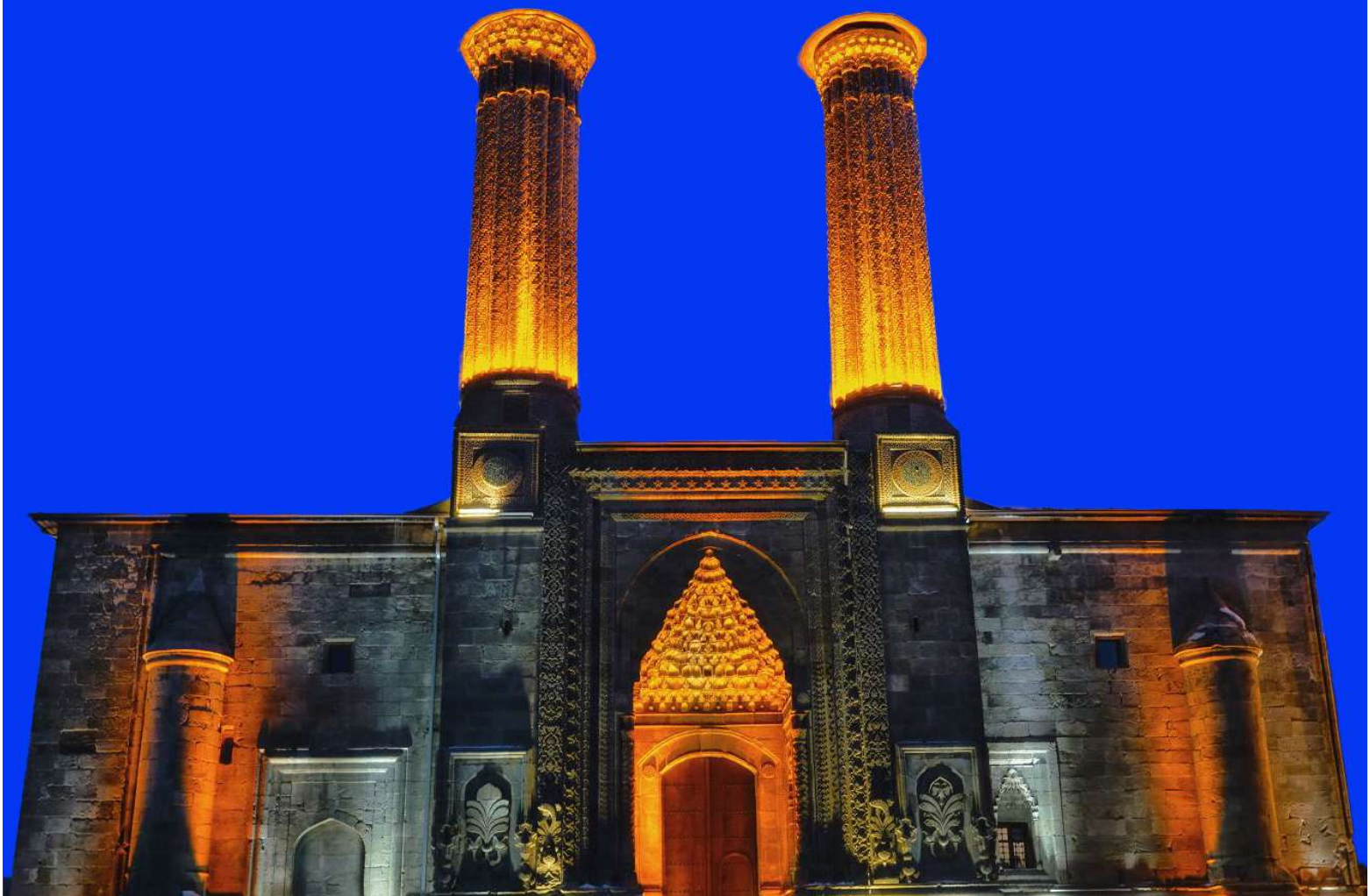
TÜRKİYE
1. GIDA MİKROBİYOLOJİSİ KONGRESİ

BİLDİRİ ÖZETLERİ KİTABI



TGMK
ERZURUM
13-16 EYLÜL 2023

Türkiye 1.
GIDA MİKROBİYOLOJİSİ
KONGRESİ

BİLDİRİ KİTABI

Anonim (2023). Türkiye 1. Gıda Mikrobiyolojisi Kongresi Bildiri Kitabı. Eds: Arıcı, M., Çetin, B., Yüksel, M.

Sadece elektronik ortamda yayımlanmıştır.

Kitabın bir ya da daha fazla bölümü, önceden izin almaya gerek olmadan kopyalanabilir ve bastırılabilir, ancak satılamaz.

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Yakutiye/Erzurum

e-posta: gidamikro2023@gmail.com

EDİTÖRLER

Muhammet ARICI
Bülent ÇETİN
Mehmet YÜKSEL

KONGRE ONURSAL BAŞKANLARI

Prof. Dr. Ömer ÇOMAKLI- *Atatürk Üniversitesi Rektörü*
Prof. Dr. Tamer YILMAZ- *Yıldız Teknik Üniversitesi Rektörü*

KONGRE BAŞKANLARI

Prof. Dr. Bülent ÇETİN- *Atatürk Üniversitesi*
Prof. Dr. Muhammet ARICI- *Yıldız Teknik Üniversitesi*

KONGRE SEKRETERYASI

Prof. Dr. Enes DERTLİ- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YÜKSEL- *Atatürk Üniversitesi*
Dr. Hakan BAŞDOĞAN- *ArBa Global Innovation*

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Bülent ÇETİN- *Atatürk Üniversitesi*
Prof. Dr. Muhammet ARICI- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL- *Atatürk Üniversitesi*
Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR- *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*
Sedat ILDIZ- *Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Genel Müdür Yardımcısı*
Ramazan BÜLBÜL- *Tarım ve Orman Bakanlığı, TAGEM- Hayvan Sağlığı, Gıda ve Yem Araştırmaları Daire Başkanı*
Prof. Dr. Enes DERTLİ– *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YÜKSEL- *Atatürk Üniversitesi*
Dr. Hakan BAŞDOĞAN- *ArBa Global Innovation*
Arş. Gör. Burcu BAZU ÇIRPICI- *Atatürk Üniversitesi*
Arş. Gör. Dr. Haktan AKTAŞ- *Atatürk Üniversitesi*
Arş. Gör. Dr. Hacer MERAL AKTAŞ- *Atatürk Üniversitesi*
Arş. Gör. Selma KAYACAN ÇAKMAKOĞLU- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Arş. Gör. Eylül ÖZTÜRK- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Arş. Gör. Burcu Mine ŞENOL- *Yıldız Teknik Üniversitesi*

BİLİM KURULU

Prof. Dr. A. Kadir HALKMAN- *Ankara Üniversitesi (Emekli)*
Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN- *Atatürk Üniversitesi*
Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON- *Ondokuz Mayıs Üniversitesi*
Prof. Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN- *Akdeniz Üniversitesi*
Prof. Dr. Ali Coşkun DALGIÇ- *Gaziantep Üniversitesi*
Prof. Dr. Bedia ŞİMŞEK- *Süleyman Demirel Üniversitesi*
Prof. Dr. Bülent KABAK- *Hitit Üniversitesi*
Prof. Dr. Fatma Yeşim EKİNCİ- *Yeditepe Üniversitesi*
Prof. Dr. Figen KOREL- *İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü*
Prof. Dr. Hatice ŞANLIDERE ALOĞLU- *Kırklareli Üniversitesi*
Prof. Dr. Hilal YILDIZ- *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi*
Prof. Dr. Hüseyin ERTEN- *Çukurova Üniversitesi*
Prof. Dr. İlkin YÜCEL ŞENGÜN- *Ege Üniversitesi*
Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU- *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi*

Prof. Dr. Mihriban KORUKLUOĞLU- *Uludağ Üniversitesi*
Prof. Dr. Mustafa GÜRSES- *Atatürk Üniversitesi*
Prof. Dr. Oğuz GÜRSOY- *Burdur Mehmet Akif Üniversitesi*
Prof. Dr. Osman ERKMEN- *Arel Üniversitesi*
Prof. Dr. Ömer ÖKSÜZ- *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi*
Prof. Dr. Ömer ŞİMŞEK- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Özer KINIK- *Ege Üniversitesi*
Prof. Dr. Sait Aykut AYTAÇ- *Hacettepe Üniversitesi*
Prof. Dr. Sami BULUT- *Trakya Üniversitesi*
Prof. Dr. Sebahattin NAS- *Pamukkale Üniversitesi*
Prof. Dr. Seda KARASU YALÇIN- *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi*
Prof. Dr. Sedat SAYAR- *Mersin Üniversitesi*
Prof. Dr. Serap COŞANSU AKDEMİR- *Sakarya Üniversitesi*
Prof. Dr. Şerafettin ÇELİK- *Harran Üniversitesi*
Prof. Dr. Yeşim SOYER KÜÇÜKŞENEL- *Ortadoğu Teknik Üniversitesi*
Prof. Dr. Yusuf TUNÇTÜRK- *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi*
Prof. Dr. Zekai TARAKÇI- *Ordu Üniversitesi*
Prof. Dr. Zeliha YILDIRIM- *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi*
Prof. Dr. Zeynep Dilek HEPERKAN- *İstanbul Aydın Üniversitesi*
Prof. Dr. Zülal KESMEN- *Erciyes Üniversitesi*
Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ- *Uşak Üniversitesi*
Doç. Dr. Banu METİN- *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi*
Doç. Dr. Didem ŞAHİNGİL- *İnönü Üniversitesi*
Doç. Dr. Fatih TÖRNÜK- *Yıldız Teknik Üniversitesi*
Doç. Dr. Gökçen YILDIZ- *Bursa Teknik Üniversitesi*
Doç. Dr. Hatice Funda KARBANCIOĞLU GÜLER- *İstanbul Teknik Üniversitesi*
Doç. Dr. Nural KARAGÖZLÜ- *Manisa Celal Bayar Üniversitesi*
Doç. Dr. Nükhet Nilüfer DEMİREL ZORBA- *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi*
Doç. Dr. Osman GÜL- *Kastamonu Üniversitesi*
Doç. Dr. Pınar KADİROĞLU KELEBEK- *Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknik Üniversitesi*
Doç. Dr. Pınar ŞANLIBABA- *Ankara Üniversitesi*
Doç. Dr. Yunus Emre TUNÇİL- *Necmettin Erbakan Üniversitesi*
Doç. Dr. Zeynal TOPALCENGİZ- *Muş Alparslan Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Çisem BULUT ALBAYRAK- *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Emine AKSAN ALDANMAZ- *Mustafa Kemal Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA- *Afyon Kocatepe Üniversitesi*
Dr. Öğr. Üyesi Talha DEMİRCİ- *Selçuk Üniversitesi*
Dr. Furkan AYDIN- *Aksaray Üniversitesi*
Dr. Ahmet GÖRGÜLÜ- *Eti Gıda Yönetim Kurulu Üyesi*
Ali SERTAKAN- *Ar-Ge Başkan Yardımcısı, Ülker*

ÖN SÖZ



Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği ve Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya-Metalurji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümlerinin ortaklaşa gerçekleştirdiği Türkiye 1. Gıda Mikrobiyolojisi Kongresi 13-16 Eylül tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Nenehatun Kültür Merkezinde gerçekleştirilmiştir.

Kongrede açılış konuşmaları ve bilimsel oturumlar, gıda işlemedeki yeni trendler, gıda güvenliği ve kalitesine yönelik yenilikçi yaklaşımlar ve mikrobiyolojik analizler için yeni yöntemler de dahil olmak üzere birçok konu tartışılmıştır.

Türkiye 1. Gıda Mikrobiyolojisi Kongresi, yeni teknolojiyi, yeni ürünleri ve sektörünüzün sunabileceği hizmetleri geniş bir uluslararası izleyici kitlesine sergilemek için disiplinler arası bir şekilde tasarlanmış, benzersiz ve heyecan verici fırsatlar sunmuştur.

Kongrede, ülkemizde gıda mikrobiyolojisi alanında çalışan seçkin bilim insanlarının yanı sıra Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü ve TAGEM gibi önemli kamu kurumları da üst düzeyde temsil edilmiştir.

Yüz yüze gerçekleştirilen kongrede üniversite, bakanlık ve özel sektör çalışanları bir araya gelerek sorun ve çözümlerin değerlendirilebileceği bilimsel bir ortam oluşturmuştur. Kongrede 44 sözlü, 54 poster sunumu gerçekleşmiş, Türkiye'nin dört biryanından 300'ü aşkın bilim insanı katılım sağlamıştır.

Kongrenin gerçekleştirilmesinde sponsor olarak katkı sağlayan ülkemizin gıda ve mikrobiyoloji alanlarının önemli firmalarına (Ülker, Eriş Nudo, Eti, Bor Şeker, Ant Teknik, İnfo Endüstri, Bioneks, Bee'o Propolis, Doğadan, Çaykur) teşekkürü borç biliriz. Söz konusu firmalar kongremize sadece sponsor olarak desteklemekle kalmamış, aynı zamanda araştırma personelleri ve üst düzey yöneticileri ile de katılım sağlamışlardır.

Gıda mikrobiyolojisi alanında araştırma yapan bilim insanlarının organize olarak benzeri bilimsel toplantıları sonraki yıllarda düzenli olarak gerçekleştirmeleri en büyük dileğimizdir.

Prof. Dr. Muhammet ARICI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Bülent ÇETİN
Atatürk Üniversitesi

DAVETLİ KONUŞMACILAR





Prof. Dr. Mehmet İNAN

Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü

Gıda Endüstrisinde Mikrobiyal Enzimler ve Gıda Endüstrisinde Uygulamaları



Prof. Dr. Hami ALPAS

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü

Yeni Gıda İşleme Teknolojileri ile Gelecekte Mikrobiyal Gıda Güvenliği

KONGRE BİLİMSEL PROGRAMI*

Türkiye 1. Gıda Mikrobiyolojisi Kongresi Bildiri Sunumları Tek Salonda (Nenehatun Kültür Merkezi Ana Salonu) Yapılacaktır.

Kayıt işlemleri: 13 Eylül 2023, Çarşamba 08:30 – 17:00		
09:00 - 10:30	Açılış Konuşmaları	Saygı Duruşu ve İstiklal Marşı Prof. Dr. Muhammet ARICI - ***Yıldız Teknik Üniversitesi- Kongre Eş Başkanı*** Prof. Dr. Bülent ÇETİN - ***Atatürk Üniversitesi- Kongre Eş Başkanı*** Ramazan BÜLBÜL - ***TOB-TAGEM, Hayvan Sağlığı Gıda-Yem Araştırmaları Daire Başkanı*** Sedat ILDIZ - ***TOB- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Genel Müdür Yardımcısı*** Prof. Dr. Ömer ÇOMAKLI - ***Atatürk Üniversitesi Rektörü***
13 Eylül 2023, Çarşamba Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL, Atatürk Üniversitesi		
10:30 - 11:30	Açılış Oturumu	Davetli Konuşmacı- Prof. Dr. Hami ALPAS, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ***Yeni Gıda Teknolojileri ile Gelecekte Mikrobiyal Gıda Güvenliği***

Öğle Arası 11:30-14:00 (Serbest Zaman ve Öğle Yemeği)

13 Eylül 2023, Çarşamba Oturum Başkanı: Prof. Dr. Mükerrem KAYA, Atatürk Üniversitesi		
1. Oturum: 14:00-15:30	**14:00-14:20**	Yunus Emre TUNÇİL ***Diyet, Kalın Bağırsak Mikrobiyotası ve Sağlık***
	14:20-14:35	Hümeyra İSPİRLİ ve Enes DERTLİ ***Yeni Nesil Probiyotiklerin Öncüsü: Akkermansia muciniphila***
	14:35-14:50	Emine BEZİRCİ, Filiz ALEMDAR, Selma ÇAKMAKOĞLU, Enes DERTLİ, Osman SAĞDIÇ, Muhammet ARICI ve Mustafa TÜRKER ***Yoğurt Starter Kültürü: Streptococcus thermophilus Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi***
	14:50-15:05	Hatice Aybüke KARAOĞLAN ***Bitki Bazlı Fermente Ürünlerin Biyoyararlılığı Üzerine Laktik Asit Bakterilerinin Etkisi***
	15:05-15:20	Bülent ÇETİN ve Haktan AKTAŞ ***Yoğurt Bakterilerinin Probiyotik Özellikleri***
	15:20-15:50	Bioneks® Bioteknoloji (Sevgi Erdoğan) ***Ürünlerde ve Yöntemlerde Evrim : Kromojenik Çağ***
ÇAY ARASI ve POSTER SUNUMU (15:20-16:00) (ID4, ID5, ID8, ID13, ID14, ID16, ID17, ID18, ID108)		

Değerli Misafirlerimiz gezi organizasyonları Cemre Tur Turizm Taşımacılık ve Seyahat Acentası tarafından planlanacaktır. Kayıt işlemleri, ödemeler ve detaylar için Kongre alanındaki Cemre Tur standından bilgi alınız.

13 Eylül 2023, Çarşamba Oturum Başkanı: Dr. Ahmet GÖRGÜLÜ, Eti Gıda		
2. Oturum: 16:00-17:30	**16:00-16:20**	Meltem ÇELİKDEMİR ***Salmonella* spp. *Analizinde Alternatif Hızlı Bir Yöntem***
	16:20-16:35	Ozan GÜRBÜZ, Hilal SEZER DEMİREĞEN, Elif YILDIZ ve Gülşah ÖZCAN SİNİR ***Kombu Çayı Üretiminde Fermentasyon Tipleri***
	16:35-16:50	Dicle Dilara AKPINAR, Özge TAŞTAN, Kübra SAĞLAM, Ömer ŞİMŞEK ve Taner BAYSAL ***Vurgulu Işık Uygulamasının Tava Ekmeğinde Küflenme ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri***
	16:50-17:05	Yusuf ESEN ve Pınar ŞEKERCİ KELEŞ ***Sularda Legionella pneumophila Sorunu ve Mücadele Yöntemleri***
	17:05-17:20	Kader KORKMAZ ve Enes DERTLİ ***Su Kefirinin Sindirim Sistemine Etkileri: Prebiyotik ve Probiyotik Etkileşimleri***
	17:20-17:30	Sefa IŞIK ve Bülent ÇETİN ***Alicyclobacillus acidoterrestris ve Meyve Suyu Endüstrisinde Önemi***
	17:30-17:40	Hafsa KADİROĞLU ve Bülent ÇETİN ***Yeni Bir Probiyotik Olarak Akkermansia Muciniphila ve Sağlık Üzerine Etkileri***
GALA YEMEĞİ (19:00-21:00)		

14 Eylül 2023, Perşembe Oturum Başkanı: Prof. Dr. Hasan YETİM, İstanbul Sabahattin Zaim		
3. Oturum: 09:00-10:30	**09:00-09:20**	Davetli Konuşmacı- Prof. Dr. Mehmet İNAN, Akdeniz Üniversitesi ***Gıda Endüstrisinde Mikrobiyal Enzimler ve Gıda Endüstrisinde Uygulamaları***
	09:20-09:35	Memnune ŞENGÜL ve Nursaç AKYOL KUYUCUOĞLU ***Bazı Tropikal ve Subtropikal Meyvelerin (Kudret Narı, Pitaya, Kamkat, Hint İnciri ve Trabzon Hurması) Antimikrobiyal Aktiviteleri ile Sağlık Üzerine Etkileri***
	09:35-09:50	Burcu AYDOĞAN COŞKUN, İlkay EROL, Murat ATALAY, Ahmet DEMİROĞLU, Ayben BUHUR, Bilge BALCAN, Serkan ONAT ve Ferhat ÖZÇELİK ***Maserasyon, İnfüzyon ve Dekoksiyon İşlemi Uygulanan Hatmi Çiçeği (Althaea rosea) Sulu Ekstraktlarının Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi***
	09:50-10:05	Feray İnci MADEN, Cihat ÖZDEMİR ve Salih ÖZDEMİR ***Gıdalardaki Kolesterolün Mikroorganizmalar Tarafından Azaltılması***
	10:05-10:20	Zeynep Saliha GÜNEŞ ve İbrahim GÜLSEREN ***Ay Çekirdeği Protein Hidrolizatlarının Potansiyel Antibakteriyel ve Antioksidan Aktivite Özellikleri***
	10:20-10:35	Enes DERTLİ ve Hakan BAŞDOĞAN ***Probiyotikli Noodle üretimi: Nudo Noodle Modeli***
	10:35-10:50	Burcu BAZU ÇIRPICI ve Bülent ÇETİN ***Gıdalarda Bulunan miRNA İçeriğinin Metabolizma Üzerindeki Etkileri***
ÇAY ARASI (10:50-11:00)		
POSTER SUNUMLARI (10:50-12:30) ID20, ID21, ID22, ID24, ID25, ID26, ID27, ID28, ID29, ID32, ID33, ID34, ID35, ID36		
14 Eylül 2023, Perşembe Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON, Ondokuz Mayıs Üniversitesi		

4. Oturum: 11:00-12:30	**11:00-11:20**	Banu METİN ***Dünyada ve Ülkemizde Üretilen Küflü Peynirler ve Bu Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Küf Türleri***
	11:20-11:35	Pınar KADİROĞLU ve Ceren ILGAZ ***Fermente Zeytin Yaprağı Suyunun Antimikrobiyal Aktivitesinin ve Antioksidan Kapasitesinin Değerlendirilmesi***
	11:35-11:50	Ezgi BİTİM, Berkay BOZKURT, Gülten TİRYAKİ GÜNDÜZ, Efe SEZGİN ve Nurcan KOCA ***Potasyum Sorbat Uygulanmış Kaşar Peynirlerinden Maya ve Küflerin Klasik ve Yeni Nesil Dizileme Yöntemleri ile Tanımlanması ve Sorbata Karşı Dirençlerinin Tespit Edilmesi***
	11:50-12:05	Bekir SAFKAN, Bilal AĞIRMAN ve Hüseyin ERTEN ***Maya Metabolizması Sonucu Üretilen Uçucu Organik Bileşiklerin Biyokontrol Açısından Önemi***
	12:05-12:20	Gamze ÜÇOK ***Gıda Ambalajlarında Bakteriyosinlerin Kullanımı: Potansiyel Uygulamaları ve Sınırlılıkları***
	12:20-12:30	Naciye Afranur KANIBOL, Dudu Şimşek KIRCA ve Ömer ŞİMŞEK ***Uşak Tarhanasının Metagenom Özellikleri***
ÖĞLE YEMEĞİ (12:30-13:30)		
POSTER SUNUMLARI (13:30-14:00) (ID10, ID37, ID40, ID43P, ID45, ID47, ID48, ID51, ID53, ID78, ID106)		

14 Eylül 2023, Perşembe Oturum Başkanı: Prof. Dr. Hami ALPAS, Orta Doğu Teknik Üniversitesi		
5. Oturum: 14:00-15:30	**14:00-14:20**	Remziye YILMAZ ***Biyolojik Kaynak Merkezleri: Mikroorganizma Kültürlerinizi Korumak ve Geleceğe Aktarmak İster Misiniz?***
	14:20-14:35	Esra ACAR SOYKUT ***Gıda Güvenliği Açısından Bakteriyofajlar***
	14:35-14:50	Şeyma Betül ENCU, İlayda Önal, Tuğçe KARAKAŞ, Esra ACAR SOYKUT ve İbrahim ÇAKIR ***Bakteriyofaj Uygulaması ile Salmonella* Typhimurium *Gelişiminin Model Gıda Ortamında Engellenmesi***
	14:50-15:05	Gülce ERTEK, Buket YALÇIN ŞAHYAR, Özge TAŞTAN ve Taner BAYSAL ***Gıda Aracılığıyla Bulaşan Virüsler ve İnaktivasyonunda Yeni Teknolojilerin Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi***
	15:05-15:20	Eylül ÖZTÜRK, Hami ALPAS ve Muhammet ARICI ***Isıl Olmayan İşlemlerin Şalgamın Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkileri***
	15:20-15:30	Sibel ÖZÇAKMAK, Onur AKBULUT ve Asya ÇETİNKAYA ***Naturel Fındık, Kurutulmuş İncir ve Fıstık İçin Son Üç Yıldaki Aflatoksin Bildirileri ile Tehlike ve Risk Analizi, Kabuklu Fındıklarda Uygulanan Optik Ayırma Teknolojilerinin Son Üründeki Aflatoksin Düzeyine Etkisi***
	15:30-15:40	İrem UYSAL, Tuğba ŞİMŞEK ve Murat İNTEPE ***Koruyucusuz Üretim***
ÇAY ARASI (15:40-16:00)		
POSTER SUNUMLARI (15:40-18:00) 15:40-16:40 (ID55, ID57, ID58, ID61, ID82, ID68, ID69, ID74, ID75, ID76) 16:40-18:00 (ID80, ID83, ID84, ID85, ID86, ID87, ID90, ID96, ID97, ID99, ID100, ID102, ID105)		

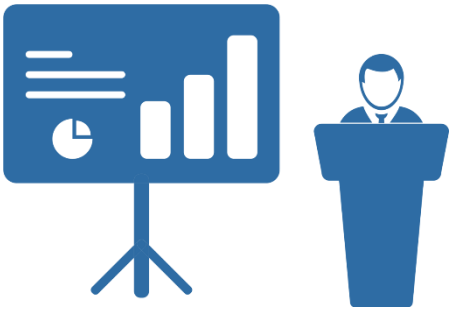
14 Eylül 2023, Perşembe Oturum Başkanı: Prof. Dr. Osman SAĞDIÇ, Yıldız Teknik Üniversitesi		
6. Oturum: 16:00-17:30	**16:00-16:20**	Ahmet Hilmi ÇON ve Elif Gülşen KARABACAK ***Postbiyotikler: Mikrobiyal Biyoterapi ve Fonksiyonel Gıda Alanında Yeni Yönelimler***
	16:20-16:35	Emine BEZİRCİ, Filiz ALEMDAR, Tarık ÖZTÜRK, Halil KOÇER, Mehlika BORCAKLI ve Mustafa TÜRKER ***Lactococcus lactis Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi***
	16:35-16:50	Bülent ÇETİN, Muhammet Akif GÜLER ve Hacer MERAL AKTAŞ ***İnsan Orijinli Geotrichum candidum M1 Suşunun Bazı in vitro Probiyotik Özelliklerinin İncelenmesi***
	16:50-17:05	Sevda DERE, Osman SAĞDIÇ ve Enes DERTLİ ***Laktik Asit Bakterilerinin Bağışıklık Sistemini Geliştirmedeki Rolü***
	17:05-17:20	Berna ERDAL ve Bahar YILMAZ ***Probiyotiklere Genel Bakış***
	17:20-17:30	Esengül ÇİFTÇİ, Mustafa ŞENGÜL ve Zeynep GÜRBÜZ ve Bayram ÜRKEK ***Liyofilize Yoğurt Atıştırmaşıklarının Fenolik Kompozisyonunun LC-MS Cihazı ile Belirlenmesi***
	17:30-17:40	Neslihan AYAĞ ve Elif DAĞDEMİR ***Gama-Aminobütirik Asitin (GABA) Psikobiyotik Etkisi***
	17:40-17:50	Neslihan ARSLAN ve Bülent ÇETİN ***Peynirde non-starter laktik asit bakterileri***

15 Eylül 2023, Cuma Oturum Başkanı: Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi		
7. Oturum ve Kapanış: 09:00-10:30	**09:00-09:20**	Mükerrem KAYA ***Fermente Sosislerde Nitrozaminler ve Laktik Asit Bakterileri***
	09:20-09:40	Osman SAĞDIÇ ve Perihan Kübra AKMAN ***Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği ve Tek Sağlık Açısından Gıda Mikrobiyolojisinde Ortaya Çıkan Yeni Gelişmelers***
	09:40-10:30	Kapanış konuşması – Dilek ve temenniler

15 Eylül 2023, Cuma 11:30-18:00
Sosyal Program Tortum Şelalesi Gezisi

16 Eylül 2023, Cumartesi 06:00-21:00
Sosyal Program Kars ve Ani Harabeleri Gezisi

SÖZLÜ ve POSTER BİLDİRİ ÖZETLERİ



Türkiye 1. Gıda Mikrobiyolojisi Kongresi'nde 44 sözlü ve 54 poster bildiri olmak üzere toplamda 98 bildiri sunulmuştur.

Bildiri özetlerine ait her türlü akademik/etik sorumluluk yazarlara aittir. Bildiri özetleri Türkçe dilinde yayınlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

SÖZLÜ BİLDİRİLER 1

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün Gıda Güvenliğindeki Rolü 2

Diyet, Kalın Bağırsak Mikrobiyotası ve Sağlık 3

Yeni Nesil Probiyotiklerin Öncüsü: *Akkermansia muciniphila* 4

Yoğurt Starter Kültürü: *Streptococcus thermophilus* Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi 5

Bitki Bazlı Fermente Ürünlerin Biyoyararlılığı Üzerine Laktik Asit Bakterilerinin Etkisi 6

Yoğurt Bakterilerinin Probiyotik Özellikleri 7

Salmonella spp. Analizinde Alternatif Hızlı Bir Yöntem 8

Kombu Çayı Üretiminde Fermentasyon Tipleri 9

Vurgulu Işık Uygulamasının Tava Ekmeğinde Küflenme ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri 10

Sularda *Legionella pneumophila* Sorunu ve Mücadele Yöntemleri 11

Su Kefirinin Sindirim Sistemine Etkileri: Prebiyotik ve Probiyotik Etkileşimleri 12

Alicyclobacillus acidoterrestris ve Meyve Suyu Endüstrisinde Önemi 13

Yeni Bir Probiyotik Olarak *Akkermansia muciniphila* ve Sağlık Üzerine Etkileri 14

Bazı Tropikal ve Subtropikal Meyvelerin (Kudret Narı, Pitaya, Kamkat, Hint İnciri ve Trabzon Hurması) Antimikrobiyal Aktiviteleri ile Sağlık Üzerine Etkileri 15

Maserasyon, İnfüzyon ve Dekoksiyon İşlemi Uygulanan Hatmi Çiçeği (*Althaea rosea*) Sulu Ekstraktlarının Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi 16

Gıdalardaki Kolesterolün Mikroorganizmalar Tarafından Azaltılması 17

Ay Çekirdeği Protein Hidrolizatlarının Potansiyel Antibakteriyel ve Antioksidan Aktivite Özellikleri 18

Gıdalarda Bulunan miRNA İçeriğinin Metabolizma Üzerindeki Etkileri 19

Dünyada ve Ülkemizde Üretilen Küflü Peynirler ve Bu Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Küf Türleri 20

Fermente Zeytin Yaprağı Suyunun Antimikrobiyal Aktivitesinin ve Antioksidan Kapasitesinin Değerlendirilmesi 21

Potasyum Sorbat Uygulanmış Kaşar Peynirlerinden Maya ve Küflerin Klasik ve Yeni Nesil Dizileme Yöntemleri ile Tanımlanması ve Sorbata Karşı Dirençlerinin Tespit Edilmesi 22

Maya Metabolizması Sonucu Üretilen Uçucu Organik Bileşiklerin Biyokontrol Açısından Önemi 23

Gıda Ambalajlarında Bakteriyosinlerin Kullanımı: Potansiyel Uygulamaları ve Sınırlılıkları 24

Uşak Tarhanasının Metagenom Özellikleri 25

Biyolojik Kaynak Merkezleri: Mikroorganizma Kültürlerinizi Korumak ve Geleceğe Aktarmak İster Misiniz? 26

Gıda Güvenliği Açısından Bakteriyofajlar 27

Bakteriyofaj Uygulaması ile *Salmonella* Typhimurium Gelişiminin Model Gıda Ortamında Engellenmesi .. 28

Gıda Aracılığıyla Bulaşan Virüsler ve İnaktivasyonunda Yeni Teknolojilerin Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi ... 29

Isıl Olmayan İşlemlerin Şalgamın Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkileri ... 30

Naturel Fındık, Kurutulmuş İncir ve Fıstık İçin Son Üç Yıldaki Aflatoksin Bildirileri ile Tehlike ve Risk Analizi, Kabuklu Fındıklarda Uygulanan Optik Ayırma Teknolojilerinin Son Üründeki Aflatoksin Düzeyine Etkisi ... 31

Koruyucusuz Üretim ... 32

Postbiyotikler: Mikrobiyal Biyoterapi ve Fonksiyonel Gıda Alanında Yeni Yönelimler ... 33

Lactococcus lactis Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi ... 34

İnsan Orijinli *Geotrichum candidum* M1 Suşunun Bazı *in vitro* Probiyotik Özelliklerinin İncelenmesi ... 35

Laktik Asit Bakterilerinin Bağışıklık Sistemini Geliştirmedeki Rolü ... 36

Probiyotiklere Genel Bakış ... 37

Liyofilize Yoğurt Atıştırmalıklarının Fenolik Bileşiminin LC-MS Cihazı Kullanılarak Belirlenmesi ... 38

Gama-Aminobütirik Asitin (GABA) Psikobiyotik Etkisi ... 39

Peynirde Non-Starter Laktik Asit Bakterileri ... 40

Fermente Sosislerde Nitrozaminler ve Laktik Asit Bakterileri ... 41

Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği ve Tek Sağlık Açısından Gıda Mikrobiyolojisinde Ortaya Çıkan Yeni Gelişmeler ... 42

POSTER BİLDİRİLER ... 43

Laktik Asit Bakteri Metabolitlerinin Antiküf Özellikleri, Etki Mekanizmaları ve Potansiyel Uygulamaları . 44

Farklı Konsantrasyonlarda Zeytin Yaprağı Ekstraktı İlave Edilmesi ile Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Kalite Özelliklerindeki Değişimler ... 45

Bazı Geleneksel Fermente Afrika Gıdalarının *Bacillus* Çeşitliliği ve Bunların Probiyotik Özellikleri ... 46

Alanya Bölgesinde Yetiştirilen Avokado Meyvesinde Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi ... 47

Piliç Eti Marinasyonunda Yeşil Ceviz Kabuğu ve Yaprağı ile Ardıç Meyvesi Ekstraktlarının Etkilerinin Araştırılması ... 48

Geleneksel Küflü Peynirlerden İzole Edilmiş *Penicillium roqueforti*'lerin Teknolojik ve Metabolik Özellikleri ile Uçucu Bileşen Profili ... 49

Et Pseudomonadlarının Biyofilm Üretimi ve Bunun Çoğunluk Algılama (Quorum Sensing) Sistemi ile İlişkisi ... 50

Çiğ Et ve Kıymadan İzole Edilen *Pseudomonas* Çeşitliliği ve Yeni Türlerin Karakterizasyonu ... 51

Nugget Üretiminde Alternatif Kaplama Materyali Olarak Tarhana Kullanımının Kalite Üzerine Etkileri ... 52

Nano Bakteriostatik Ajanların Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyal Büyümeyi Kontrol Etme Potansiyeli ve Güvenlik Sorunları ... 53

Lizin Fermantasyonu: Mikroorganizmalar, Enzimler ve Süreçler 54
Beyaz Peynirden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinde Karotenoid Geni Varlığının Belirlenmesi 55
Et ve Et Ürünlerinde Doğal Antimikrobiyal Maddelerin Eklenmesinde Nanoteknoloji Odaklı Bir Yaklaşım 56
Farklı Laktik Asit Bakterilerin Fermentasyonu ile Üretilen Biyoaktif Peptitlerin Antioksidan Özellikleri 57
Türkiye'de Biyokoruyucu ile İlgili Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi 58
1,4-Benzotiyazin 4,4-dioksit Bileşiklerinin Antibakteriyel Özelliklerinin İncelenmesi 59
Probiyotik Taşıyıcısı Laktofermente Vişne Bazlı İçeceklerde Aroma Aktif Bileşenlerin Belirlenmesi 60
Probiyotiklerin İnsan Sağlığına Etkileri 61
Model Gıda Ortamında *Lactococcus garvieae*'nın Fajlarla İnhibisyonu 62
Krusifer Grubu Sebze Tohumu Ekstraktının *in vitro* Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi 63
Ekşi Mayadan İzole Edilen *Limosilactobacillus fermentum* ve *Lactococcus lactis* Suşlarının Fitat Degrade Etme Özelliklerinin, Amilolitik ve Probiyotik Özelliklerinin Tespiti 64
Peynir Altı Suyu İlavesinin Bozanın Çeşitli Kalite Özelliklerine ve Bakteriyel Kompozisyonuna Etkisinin Belirlenmesi 65
Yakult'tan İzole Edilen *Lacticaseibacillus casei* Suşu ile Hazırlanan Soya Sütlerinin Ortam Koşullarının Optimize Edilmesi 66
Bifidobacterium Türlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemleri 67
Fermentasyonun Kombu Çayı Biyoaktivitesi ve Biyoerişilebilirliği Üzerine Etkisi 68
Laktik Asit Bakterileri Tarafından Üretilen Ekzopolisakkaritlerin Gıda Endüstrisinde Kullanım Amaçları 69
Yüzey Yanıt Metodolojisi (RSM) Kullanılarak Ekstraksiyon Koşulları Optimize Edilen Liken Örneklerinin Antibakteriyel Özelliklerinin İncelenmesi 70
Doğal Koruyucuların Değerlendirilmesi 71
Uçucu Yağların Kek Ürünlerinde Doğal Koruyucu Olarak Kullanımı 72
Gıda Kaynaklı Bakterilerin Gelişimini Engellemek için Kullanılan Antimiktobiyal Bitki Ekstraktı: Zeytin Yaprağı 73
Patojenik Bakterilere Karşı Antimikrobiyal Etken Olarak Meyve Kabuklarının Antioksidanları 74
Vurgulu Işık Teknolojisinin Mikrobiyal İnaktivasyonda Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi 75
Zeytin Yaprağı: Faydaları, Biyoaktif Özellikleri ve Potansiyel Kullanımı 76
Ekşihamurdan İzole Edilen *Bacillus* İzolatlarının Ekzopolisakkarit ve Enzim Üretme Yetenekleri 77
Mozarella Peynirinde Delaktozaj Prosesinin Farklı Starter Kültür Kullanılarak Elimine Edilmesi 78
Enzimatik Hidroliz ve Bakteriyel Fermantasyon Proseslerinin Kombine Kullanımının Protein Hidrolizatlarının Bazı Teknofonksiyonel Karakterleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi 79
Yeni Bir Gıda Patojeni *Arcobacter* spp. 80
Emetik Toksin Üreten *Bacillus cereus* Suşlarının RT-PCR Yöntemi ile Tespiti 81

Fitosterollerin Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi 82
Postbiyotikler 83
Şalgam Suyu Üretimi ve Fonksiyonel Özellikleri 84
Üzümde *Metschkinowia pullcherima*'nın *Aspergillus carbonarius*'un Gelişmesine Etkisi 85
Gıda Korumasında Doğal Mikrobiyota ve Antimikrobiyal Bileşenler ile Biyokoruma Yaklaşımı: Fermente Süt Ürünleri Üzerine Bir İnceleme 86
Mikroorganizmaların Genetik Karakterizasyonunda Uygun DNA Markör Sisteminin Seçimi 87
Gıdalarda Raf Ömrü ve Belirlenmesi 88
Rhodotorula glutinis'den Elde Edilen Ekzopolisakkaritin Karakterizasyonu 89
Salamura Asma Yaprağı Fermantasyon Sürecinde Maya Profilinin Belirlenmesi 90
Beslenme Açısından Kefir 91
Arı Ürünlerinin Laktik Asit Bakterisi Profilleri 92
Süperkritik Karbondioksit Ekstraksiyonu ile Elde Edilen Bitkisel Kaynaklı Yağlar ve Subuharı Distilasyonu ile Elde Edilen Esansiyel Yağların Antimikrobiyal Kapasitelerinin Değerlendirilmesi 93
Postbiyotikler: Kavramlar ve Potansiyel Uygulamalar 94
Spirulina platensis'in Farklı Laktik Asit Bakterileri ile Fermentasyonu ve Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi 95
Kayseri Piyasasında Satışa Sunulan Silo Yem, Çiğ Süt ve Eritme Peynirlerin Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması 96
Tüketime Hazır Gıdalardaki (Ready-to-Eat Foods) Gıda Kaynaklı Virüsler ve Korunma Yöntemleri 97
Beyaz Peynirden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Profilleri 98
Yaşlı Bireylerde Psikobiyotik İçeren Gıda Tüketimi 99
Gıda Mikrobiyolojisi Açısından Mikrobiyal Gen Transferleri 100

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nün Gıda Güvenliğindeki Rolü

Sedat ILDIZ[1,*]

[1] TOB- Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara
* Sorumlu Yazar: Sedat ILDIZ

Özet: Gıda güvenliği, günümüzde sağlık üzerine olumsuz etkileri bulunmayan ve yeterli miktarda gıda teminini içeren küresel bir konudur. Gıdaların üretiminden tüketimine kadar insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek olumsuzlukları en aza indirmek ve toplumun yeterli, dengeli ve sağlıklı beslenmesine imkân sağlamak amacıyla birçok özel ve kamu kuruluşu mevcuttur. Bu kapsamda, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü 166 farklı müdürlük ve 9 farklı işbirliği ile gıda, yem, hayvan ve bitki sağlığı gibi konularda hizmet vermektedir. Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, süt işleme tesisi (2488), süt toplama merkezleri (6011), kırmızı et kesimhanesi (530), et parçalama ve işleme merkezi (2366) gibi onay almış işletmelerin de düzenli kontrollerini gerçekleştirerek güvenilir gıdanın tüketicilere ulaşmasında önemli rol oynamaktadır. Bunun yanında, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü sadece gıda işleme değil, ürünlerin depolama sürecinde de denetimlerini sürdürmektedir. Örneğin, 2022 yılında 7642 gıda kontrol görevlisi ile toplam 1.350.000 denetim gerçekleştirilmiş ve üretim ve depolama süreçlerindeki uygulamalar değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü geçmişte olduğu gibi bundan sonra da gıda ve yem güvenliği, hayvan ve bitki sağlığının korunması gibi konularda denetim, uygulama ve düzenlemeler gerçekleştirerek toplum sağlığının korunması ve hatta daha ileriye götürülmesi hususunda gerekli özveri ile çalışmaya devam edecektir.

Anahtar Kelimeler: Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda güvenliği, Hayvan ve bitki sağlığı

Diyet, Kalın Bağırsak Mikrobiyotası ve Sağlık

Yunus Emre TUNÇİL[1,*]

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Yunus Emre TUNÇİL; ytuncil@erbakan.edu.tr

Özet: İnsan kalın bağırsağı, trilyonlarca mikroorganizma hücresine ev sahipliği yapmaktadır. Kolonik mikrobiyota olarak adlandırılan bu mikrobiyal topluluk, insan sağlığı açısından önemli fizyolojik etkilere sahiptir. Örneğin, simbiyotik ilişki olması durumunda, kolonik mikrobiyota konakçının bağışıklık sisteminin gelişmesine, epitel hücrelere enerji sağlayan kısa zincirli yağ asitlerin oluşmasına ve patojen kolonizasyonuna karşı koruma sağlayabilmektedir. Diğer taraftan, disbiyotik ilişki olması durumunda (diğer bir ifade ile zararlı mikroorganizmaların kalın bağırsakta baskın olması durumunda), bu mikrobiyal topluluk inflamatuvar bağırsak hastalıkları, obezite ve kolon kanseri gibi kronik hastalıkların oluşumuna sebebiyet verebilmektedir. Bu nedenle, sağlıklı bir yaşam sürdürebilmek için kolonik mikrobiyota kompozisyonunu dengede tutmak önemlidir. Konakçının yaşı, cinsiyeti, genetiği, hastalık durumu, yaşadığı çevre ve diyeti, kolonik mikrobiyota kompozisyonunu şekillendiren önemli faktörler arasındadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, bu faktörler arasında diyetin ayrı bir önemi olduğunu ortaya koymuştur, çünkü kalın bağırsakta bulunan mikroorganizmalar faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için enerji materyallerine ihtiyaç duyarlar ve bu enerji materyallerinin önemli bir kısmı diyet ile birlikte alınan, insan üst sindirim sisteminde parçalanamayan (diyet lifleri) diyet bileşenleri tarafından karşılanmaktadır. Diyet lifleri, genellikle karbonhidrat tabanlı diyet bileşenleri olup, çok çeşitli kimyasal yapıya (monosakkarit ve glikozidik bağ tipi) sahiptirler. Diyet liflerinin kimyasal yapıları, kolonik mikrobiyota tarafından kullanılabilirliklerini etkilemektedirler, çünkü mikroorganizmaların diyet lifi kullanım yetenekleri, diyet lifinin parçalanması için gerekli olan enzimleri salgılayabilme kabiliyetlerine bağlıdır. Bu sebepten dolayı, farklı diyet lifleri kalın bağırsakta farklı mikroorganizma veya mikrobiyal toplulukların bolluğunun artmasını sağlayabilmektedir. Diyet liflerinin bu özelliğinden dolayı birçok bilim insanı diyet liflerini kalın bağırsak mikrobiyotasını düzenleyen, invasif olmayan tedavi yöntemi olarak görmektedir. Bu sunumda öncelikle kolon mikrobiyotasının insan sağlığı üzerindeki önemi anlatılacak, ardından diyet liflerinin bu topluluğu daha iyi sağlık için manipüle etme potansiyelleri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyota, prebiyotik, probiyotik, 16S rRNA, metabolitler

Yeni Nesil Probiyotiklerin Öncüsü: *Akkermansia muciniphila***

Hümeyra İSPİRLİ[1,*] ve Enes DERTLİ[2]

[1] Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Hümeyra İSPİRLİ; humeyra_ispirli@hotmail.com

Özet: Kolon mikrobiyomu ile ilgili son dönemdeki gelişmeler büyük ölçüde Laktik Asit Bakterilerinin (LAB) dahil olduğu klasik probiyotiklerin yanı sıra insan orjinli obezite ve diyabet gibi önemli sağlık sorunlarına karşı insan sağlığını belirli ölçülerde düzenleyebildiği gösterilen mikroorganizmaların varlığını ortaya çıkarmış ve bu mikroorganizmalar yeni nesil probiyotikler olarak adlandırılmıştır. Yeni nesil probiyotik sınıfına giren mikroorganizmalar arasında *Eubacterium halii*, *Bacteroides thetatiotaomiron*, *Faecalibacterium prausnitzii* ve *Akkermansia muciniphila* gibi türler bulunmakla birlikte bu mikrooganizmalar arasından en dikkat çekici tür olarak anti-obezite etkinliği ile de anılan *Akkermansia muciniphila* gelmektedir. Bu çalışmada da *Akkermansia muciniphila*'nın yeni nesil probiyotik olarak potansiyel rolleri ve önemli olarak izolasyon stratejileri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeni Nesil Probiyotik, *Akkermansia muciniphila*, İzolasyon, Antiobezite faktör

**Bu çalışma 16534 numaralı proje ile TÜSEB tarafından desteklenmiştir.

Yoğurt Starter Kültürü: *Streptococcus thermophilus* Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi

Emine BEZİRCİ[1], Filiz ALEMDAR[1,*], Selma ÇAKMAKOĞLU[2], Enes DERTLİ[2], Osman SAĞDIÇ[2], Muhammet ARICI[2] ve Mustafa TÜRKER[1]

[1] Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş, Kocaeli
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[*] Filiz ALEMDAR: filiz.alemdar@pakmaya.com

Özet: *Streptococcus thermophilus,* gıda kullanımına uygun (food-grade) tek *Streptococcus* türü mikroorganizmadır ve uzun zamandır süt ürünlerinde starter kültür olarak kullanılmaktadır. Yoğurt üretiminde, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ile birlikte kullanılır. *S. thermophilus* kültürünün kilit rolü, laktozu laktik aside dönüştürmek ve asit oluşumuyla düşen pH'ın etkisiyle ürünün korunmasını sağlamaktır. Ayrıca, ekzopolisakkarit ve aroma bileşikleri gibi ikincil metabolitlerin üretiminde görev alır. Bu çalışmada, *S. thermophilus*'un üretimi üzerine farklı fermantasyon çalışmaları gerçekleştirilerek maksimum biyokütle üretimi amaçlanmış, bu doğrultuda Yıldız Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde geleneksel yoğurtlardan izole edilerek tanımlanmış *S. thermophilus* YTU5 suşu kullanılmıştır. Kesikli (batch), kesikli-beslemeli (fed-batch) ve iki noktalı-beslemeli fermantasyonlar gerçekleştirilmiştir. 2 L (Sartorius, Biostat A)'lik biyoreaktörlerde M17 broth ortamı kullanılarak, pH 6,5 ve 30°C sıcaklıkta anaerobik koşullarda gerçekleştirilen fermantasyonlarda, toplam şeker (laktoz) yaklaşık 80 g civarında tutulmuştur. Kesikli (batch) fermantasyonlarda 500 mL 150 g/L laktoz çözeltisi fermantasyon başında ortama eklenirken, kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlarda ortamdaki laktoz tüketilmeye başladıktan sonra, laktoz derişimi yaklaşık 5 g/L civarında olacak şekilde 4 saat süresince besleme gerçekleştirilmiştir. İki noktalı- beslemeli fermantasyonlarda ise beslemeler sırası ile 3, 5. ve 7. saatlerde toplam 500 mL (150 g/L laktoz) olacak şekilde, eşit miktarlarda iki noktada verilmiştir. Zamana bağlı değişen biyokütle miktarı (OD_{600}), laktoz ve laktik asit derişimleri fermantasyon süresince takip edilmiştir. En yüksek biyokütle miktarına kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlarda ulaşıldığı görülmüştür. Kesikli (batch) fermantasyonlarda ulaşılan biyokütle (OD_{600}) miktarı, iki noktalı-beslemeli fermantasyonlarda 3 katına, kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlarda ise 3,5 katına çıkmıştır. Kesikli (batch) fermantasyonlarda ortama verilen şekerin fermantasyon süresi sonunda büyük kısmının kullanılmadan kaldığı (%43), aynı miktar şeker kesikli- beslemeli fermantasyonlarda ortama düşük derişimlerde beslendiğinde ise tamamına yakınının tüketildiği gözlenmiştir. Kesikli (batch) fermantasyonlarda görünen substrat inhibisyonu, kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlar ile ortadan kaldırılmış ve daha yüksek biyokütle miktarına ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: *Streptococcus thermophilus*, Starter kültür, Fermantasyon, Yoğurt

Bitki Bazlı Fermente Ürünlerin Biyoyararlılığı Üzerine Laktik Asit Bakterilerinin Etkisi

Hatice Aybüke KARAOĞLAN[1,*]

[1] Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sivas
* Sorumlu Yazar: Hatice Aybüke Karaoğlan, aybukebasyurt@gmail.com

Özet: Fermente gıdalar, çeşitli cinsler (*Pedicoccus, Lactobacillus, Streptococcus, Lactococcus, Leuconostoc, Enterococcus*, gibi) tarafından ana metabolit olarak olarak laktik asitin oluştuğu ürünlerdir. Fermente gıdaların tüketimi sıklıkla çeşitli sağlık yararları ile ilişkilendirilir. Bitki kaynaklı gıdaların besin biyoyararlanımı, genellikle gıdalara daha iyi raf ömrü sağlayan fermantasyon ve sağlıklı bir durumu teşvik eden gelişmiş bağırsak mikrobiyal ekolojisi ile iyileştirilebilir. Bu sağlık yararları, özellikle laktik asit bakterilerinin (LAB) gelişim göstermesinden kaynaklanmaktadır. Fermentasyon sırasında mikrobiyal metabolizma sayesinde, makromoleküllerin sindirilebilirliği ve makro/mikro besinlerin ve fitokimyasalların biyoyararlanımı artar. Antinutrientlerin, alerjenlerin ve toksinlerin uzaklaştırılması için fermantasyon en etkili işleme yöntemlerinden biri olarak kabul edilir. Ayrıca, mikroorganizmalar, lipitleri, karbonhidratları ve proteinleri arzu edilen doku ve tada sahip basit sindirilebilir bileşenlere hidrolize edebilen bir dizi enzim (yani, fitaz, proteaz, lipaz, amilaz, vb.) üretebilir. Bu sayede, proteaz inhibitörleri, tanenler ve fitatlar gibi farklı beslenme karşıtı maddeleri de parçalayabilirler. Dolayısıyla, fermantasyon ve fermantasyonu gerçekleştirien mikroorganizmaların gıdalarda bulunan biyoaktif maddelerin biyoyararlanımının ve emiliminin iyileştirilmesini araştıran çalışmalar artan bir ilgi görmektedir. Bu çalışmada, bitkisel kaynaklı fermente içecek üretiminde biyoyararlık üzerine LAB nin etkisini araştıran çalışmaların bir arada değerlendirilmesi ve tartışılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki bazlı fermente ürünler, Laktik asit bakterileri, Biyoyararlılık

Yoğurt Bakterilerinin Probiyotik Özellikleri

Bülent ÇETİN[1] ve Haktan AKTAŞ[1,*]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Haktan AKTAŞ; haktan.aktas@atauni.edu.tr

Özet: Yoğurt, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (*L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) ve *Streptococcus thermophilus* (*S. thermophilus*) bakterilerinin simbiyotik ilişkisi sonucu oluşan ve kan basıncını dengeleme, alerjileri azaltma, bağışıklık sistemini güçlendirme ve tip II diyabeti önleme gibi sağlık üzerine birçok yararlı etkiye sahip önemli bir fermente süt ürünüdür. Bunun yanında, yoğurt, içerdiği yararlı mikroorganizmaların çeşitliliği sebebiyle de insan sağlığının gelişmesi hususunda dikkat çekmektedir. Ancak son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, yoğurt bakterilerinin probiyotik özellik bakımından zengin olmadığını ve hatta yoğurttaki bakteri çeşitliliğinin azaldığını/kaybolduğunu göstermiştir. Bir mikroorganizmanın probiyotik olarak değerlendirilmesinde, safra tuzları ve mide asitliğine direnç ilk kriterler olarak göze çarpmaktadır. Ancak, yoğurda özgü *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ve *S. thermophilus* bakterilerinin bu ortamlara karşı dirençlerinin zayıf olduğu ve oldukça kısıtlı sayıda suşu kapsadığı görülmektedir. Bu çalışmada, yoğurt bakterilerinin safra tuzları ve mide asitliğine direnç başta olmak üzere antibiyotik direnç, antagonistik aktivite, virülans faktör, oto/ko-aggregasyon, hidrofobisite gibi probiyotik özelliklerinin incelenmesi üzerine gerçekleştirilen çalışmalar değerlendirilmiştir. Böylece, yoğurt üretiminde starter kültür olarak kullanılan bakterilerin probiyotik özelliklerinin geniş bir yelpazede ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yoğurt, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, Probiyotik

Salmonella spp. Analizinde Alternatif Hızlı Bir Yöntem

Meltem ÇELİKDEMİR[1,*]

[1] Eti Gıda Ar-Ge Merkezi, Eskişehir
* Sorumlu Yazar: Meltem ÇELİKDEMİR; mcelikdemir@etigida.com.tr

Özet: Gıda numunelerinde *Salmonella spp.* aranması analizlerinde enzim bağlantılı floresan test tabanlı bir analiz yöntemi olan ELFA ile aranan hedef mikroorganizma *Salmonella* için pozitif bulgu halinde doğrulama gereksinimi bulunmaktadır. Spesifik serolojik proteinlerin var /yok bulgusuna göre sonuç alınan yöntemde; hedef proteinleri üretebilen *Salmonella* harici mikroorganizmalar için yalancı pozitif sonuç alınırken; benzer metabolik profildeki mikroorganizmalar için de yalancı negatif sonuç alınabilmektedir. Yöntem protokolüne göre doğrulama biyokimyasal testler ile yapılmaktadır. Bu testler 1-3 gün arası ilave zaman gerektirmektedir. Ayrıca biyokimyasal testlerde hedef mikroorganizma ile aynı ortamda bulunan refakatçi mikroorganizmaların benzer metabolik yanıtlar oluşturması nedeni ile güvenilir sonuç alınamamaktadır. Önerilen bu yöntem ile doğrulama için Enzim bağlantılı floresan test tabanlı bu analizde kullanılan test stribinde pozitif sonuç alınan numuneden alınan örnekte DNA temelli test PCR (Polimer Chain Reaction) yapılması adımının eklenmesi önerilmektedir. Bu sayede ELFA yöntemi ile alınan pozitif sonuç *Salmonella* varlığına dayanıyor ise PCR ortamında da DNA tespit edildiğinden pozitif sonuç alınmalıdır. Tüm analiz 26 saatte sonuçlanmaktadır. Yapılan çalışmada *Salmonella enterica* ve yalancı Salmonella olarak bilinen *Citrobacter sedlakii* isimli mikroorganizmalar kullanılmıştır. Hammadde kontaminasyon simülasyonu yapılmıştır. Bu mikroorganizmaların her ikisi de ELFA ile pozitif sonuç verirken PCR ortamında *Salmonella enterica* pozitif; *Citrobacter sedlakii* negatif sonuç vermiştir. Çalışmada; Jalapeno, Fındık Püresi, Kakao ve Demineralize Peynir Altı Suyu Tozu gibi çeşitli ve zorlayıcı hammaddeler ile deney yapılmıştır. Sadece kakao ve fındık püresi gibi koyu renkli hammaddelerde PCR numunesinin seyreltilmesi gerekmektedir. PCR reaksiyon ortamının analizde kullanılan Salmonella supplement sıvısından etkilenip etkilenmediği test edilmiş olup PCR ortamının baskılanmadığı da görülmüştür. Yöntemin en büyük getirisi doğrulanmış sonuca 26 saat gibi bir sürede ulaşılması ile işletmelere karar ve aksiyon çevikliği kazandırmasıdır.

Anahtar Kelimeler: ELFA, PCR, *Salmonella* spp., *Salmonella* enterica, *Citrobacter sedlakii*

Kombu Çayı Üretiminde Fermentasyon Tipleri

Ozan GÜRBÜZ[1], Hilal SEZER DEMİREĞEN[2], Elif YILDIZ[3] ve Gülşah ÖZCAN SİNİR[1]

[1] Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa
[2] Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bursa
[3] Bursa Uludağ Üniversitesi, Keles Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Bursa
* Sorumlu Yazar: Ozan GÜRBÜZ; ozang@uludag.edu.tr

Özet: Sağlık üzerindeki olumlu etkileri sayesinde dikkat çeken Kombu çayı; Asya ve Avrupa'da uzun bir geçmişe sahip olup; gıdaların sağlık üzerindeki etkilerinin besleyici özelliklerinin önüne geçmesi ile beraber tüketiciler tarafından her geçen gün daha çok kabul görmektedir. Kombu çayı fermentasyonu geleneksel olarak, farklı çay yapraklarından (Yeşil çay, siyah çay, beyaz çay, oolong çayı, vb.) elde edilen çaya şeker ilavesi ile beraber aerobik koşullarda, simbiyotik bakteri ve maya kültürü (SCOBY: Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) içeriğindeki mikroorganizmaların aktivitesi gerçekleştirilmektedir. Elde edilen fermente çay; organik asitler (asetik, laktik asit, glukonik asit ve glukuronik asitler), fenolik bileşenler, vitaminler ve CO_2 açısından zengin bir içeriğe sahiptir. Fermentasyonda substrat içeriğindeki kafein, teofilin gibi bileşikler SCOBY hücrelerinin gelişimi için gerekli azot kaynağını, eklenen şeker ise karbon kaynağını oluşturmaktadır. Mayalar çayın içerdiği karbonhidrat kaynağını invertaz enzimi ile parçalayarak elde ettikleri glikozdan etil alkol üretmekte, simbiyotik bakteriler ise mayaların ürettikleri etil alkolden asetik asit oluşturmaktadır. Fermentasyon sürecinde, birincil karbon kaynağı olarak sakkaroz kullanıldığında, baskın metabolit olarak asetik asit oluşmakta olup; asetik asidin yanısıra, glukonik and glukuronik asit gibi organik asitler de üretilmektedir. Fermentasyon sürecinde simbiyotik bakteri ve maya kültürü olarak asetik asit bakterileri (*Acetobacter, Gluconobacter, Komagataeibacter* ve türleri), laktik asit bakterileri (*Lactobacillus, Lactococcus*) ve mayalar (*Schizosaccharomyces pombe, Kloeckera apiculata, Saccharomyces cerevisiae, Saccharomycodes ludwigii, Torulaspora delbrueckii, Brettanomyces bruxellensis, Zygosaccharomyces bailii*) görev almaktadır. Selüloz üreten *Gluconacetobacter* ve *Komagataeibacter* cinsi bakteriler aynı zamanda glukonik ve glukuronik asit üretiminden de sorumludur. Fermentasyon süreci, biyoaktiviteye önemli ölçüde katkıda bulunan bileşenlerin üretilmesi ve mevcut bileşenlerin biyoerişilebilirliklerinin arttırılması ile çaya atfedilen sağlık üzerindeki potansiyelini sağlamaktadır. Bu çalışma kapsamında, Kombu çayı üretiminde gerçekleşen fermentasyon tipleri, mikrobiyal içeriği ile değerlendirilecek olup; konu ile ilgili yapılan güncel çalışmalar ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kombu çayı, Fermentasyon, Mikrobiyal içerik

Vurgulu Işık Uygulamasının Tava Ekmeğinde Küflenme ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri

Özge TAŞTAN[1], Dicle Dilara AKPINAR[2], Kübra SAĞLAM[3], Ömer ŞİMŞEK[2,*] ve Taner BAYSAL[4]

[1] Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[3] İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Gıda Teknolojisi Programı, İstanbul
[4] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Ömer Şimşek; omers@yildiz.edu.tr

Özet: Fırıncılık ürünleri arasında en fazla tüketim payına sahip olan ekmeğin kısa sürede küflenmesi en önemli problemlerden biridir. Ekmek üretimi sonrasında uygun olmayan koşullarda paketleme, dilimleme makinesinden veya fırın ortamından kontaminasyon en önemli küflenme nedenlerindendir. Ekmeğin küflenmesi sonucunda ortaya çıkan atık sorunu hem fırıncılık endüstrisi hem de tüketiciler için büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Son yıllarda, tüketicilerin katkısız ve minimum işlenmiş gıdalara yönelmesiyle katkısız ekmek üretiminde yeni yüzey dekontaminasyon teknikleri araştırma odağı haline gelmiştir. Yenilikçi ışık teknolojilerinden biri olan vurgulu ışık; 200-1100 nm dalga boyunda yüksek yoğunluklu ışığın, çok kısa sürelerde ve ışık vurguları şeklinde gıda yüzeylerine uygulanabilen, ısıl olmayan bir tekniktir. Ülkemizde bu teknolojinin uygulaması ile ilgili yasal bir limit bulunmamakla birlikte, Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından gıdalar ve gıdaların temas ettiği yüzeylerde kullanımı için en yüksek uygulama dozu 12 J/cm^2 olarak rapor edilmiştir. Bu çalışmanın amacı; yüksek yoğunluklu vurgulu ışık teknolojisinin tava ekmeğinde küflenme sorununun engellenmesi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesidir. Bu amaçla, 100 µl *Penicillium chryosegenum* süspansiyonu (10^3 spor/ml) ile inoküle edilen ekmek üst yüzeyi farklı enerji dozlarında (3, 6, 9 ve 12 J/cm^2) vurgulu ışık sistemiyle işlenmiştir. Ekmek örneklerinden küf inoküle edilen ama vurgulu ışık ile işlenmeyen grup kontrol örneği olarak değerlendirilmiştir. Depolama süresince ekmek kalite özelliklerinden su aktivitesi, nem içeriği, renk, tekstür, toplam canlı bakteri sayısı ve toplam maya küf sayısındaki değişim incelenmiştir. Sonuç olarak, vurgulu ışık ile işlenen ekmeklerin kalite özelliklerinde olumsuz bir değişim olmadan, 12 J/cm^2 enerji dozunda işlenen örneklerin raf ömrünün kontrol grubuna göre 4±1 gün daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bulgular ışığında, katkısız tava ekmeği üretiminde vurgulu ışık teknolojisinin kimyasal koruyucuların yerini alabilecek ve endüstriyel uygulanabilir bir muhafaza yöntemi olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Vurgulu ışık, Katkısız tava ekmeği, Küf inaktivasyonu, Kalite özellikleri

Sularda *Legionella pneumophila* Sorunu ve Mücadele Yöntemleri

Yusuf ESEN[1,*] ve Pınar ŞEKERCİ KELEŞ[2]

[1] Ardahan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Ardahan
[2] Ardahan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ardahan
* Sorumlu Yazar: Yusuf ESEN; yusufesen@ardahan.edu.tr

Özet: *Legionella pneumophila*, doğal ve yapay sulu ortamlarda, özellikle de su sistemlerinde yaygın olarak bulunan gram negatif bir bakteridir. İnsanlar tarafından, kontamine su damlacıkları veya aerosoller solunduğunda ciddi bir pnömoni türü olan Lejyoner hastalığına neden olma kabiliyeti nedeniyle önemli bir endişe kaynağıdır. Su, *L. pneumophila* için birincil rezervuar görevi görür ve soğutma kuleleri, sıcak su sistemleri, sıhhi tesisat ağları, dekoratif çeşmeler ve hatta göller ve nehirler gibi doğal su kaynakları dahil olmak üzere suyla ilgili çeşitli sistemlerde kolonize olabilmekte ve çoğalabilmektedir. Bakteri, tipik olarak 25-45 °C sıcaklık aralığında, ılık su ortamlarında gelişir. Biyofilmler oluşturabilir ve amipler bunun içinde hayatta kalabilmekte, bu da su sistemlerinde yaşamaya devam etme ve çoğalma yeteneğini geliştirmektedir. *L. pneumophila*'nın su kaynakları yoluyla yayılmasını önlemek için etkili su yönetimi stratejileri çok önemlidir. Bu, bakterinin büyümesini ve yayılmasını kontrol etmek için önlemlerin uygulanmasını gerekmektedir. *Legionella* sp. kontaminasyonu riskini en aza indirmek için su sistemlerinin düzenli olarak temizlenmesi, dezenfeksiyonu ve bakımı gereklidir. Su kalitesini izlemek ve su güvenliği için belirlenmiş yönergelere ve düzenlemelere uymak da önemlidir. Su sistemlerinin *Legionella* sp.'nin varlığı açısından test edilmesi, Lejyoner hastalığı riskinin değerlendirilmesinde önemli bir adımdır. Kültür bazlı yöntemler, polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve immünolojik analizler gibi çeşitli yöntemler, su numunelerinde *L. pneumophila*'yı saptamak ve miktarını belirlemek için kullanılabilmektedir. Su sistemlerinde *Legionella* sp. kontaminasyonunun önlenmesi, kapsamlı ve çok disiplinli bir yaklaşım gerektirmektedir. Halk sağlığı kurumları, su yönetimi uzmanları, bina operatörleri ve sağlık hizmeti sağlayıcıları arasındaki iş birliği, kontamine suya maruz kalmayla ilişkili Lejyoner hastalığı riskini en aza indirmek için çok önemlidir. Artan farkındalık, eğitimlere, yönergelere ve en iyi uygulamalara bağlılık, su güvenliğini sağlamada ve toplumda *L. pneumophila* enfeksiyonlarını önlemede kritik bir rol oynamaktadır. Bu çalışmada *L. pneumophila*' nın özelliklerinin yanı sıra bazı insan hastalıklarıyla bağlantıları ve mücadele yöntemleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Legionella pneumophila*, Su, Bakteri, Halk sağlığı

Su Kefirinin Sindirim Sistemine Etkileri: Prebiyotik ve Probiyotik Etkileşimleri

Kader KORKMAZ[1,*] ve Enes DERTLİ[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Kader KORKMAZ; kader.korkmaz@yildiz.edu.tr

Özet: Su kefiri, tarihsel olarak birçok kültürde terapötik ve beslenme amaçlı tüketilen fermente bir içecektir. Fermente içeceklerin en yaygın özelliklerinden biri, probiyotik mikroorganizmaların varlığıdır. Probiyotikler, genellikle sağlık üzerine yararlı etkilere sahip olduğu düşünülen canlı mikroorganizmalardır. Probiyotiklerin sağlık açısından yararlı olabilmeleri için tüketilen ürünün minimum 10^6 -10^8 KOB/g veya ml düzeyinde canlı bakteri içermesi gerekmektedir. Probiyotiklerin sağlık üzerine olumlu etkileri olduğundan bağırsak florasında bulunmaları istenir. Probiyotiklerin etki mekanizmaları olarak; patojen ve zararlı bakterilerin sayılarını azaltması (ürettikleri metabolitler ve kolonizasyon), mikrobiyal metobolizmayı değiştirmesi (sahip oldukları enzimler) ve bağışıklık sistemini iyileştirmesi olarak ifade edilebilmektedir. Su kefir taneleri, su ve şekerli çözelti içerisinde fermentasyon yaparak bu içeceği oluşturur. Bu taneler, laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri, mayalar ve diğer mikroorganizmaların bir araya gelmesiyle oluşan jelatinimsi yapıdadır. Bu mikroorganizmaların birçoğu, probiyotik özelliklere sahip olduğu bilinen türlerdendir. Su kefirinin içerdiği probiyotik mikroorganizmaların sayısı ve çeşitliliği, fermantasyon süreci, kullanılan malzemeler ve çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Ancak su kefirinin sadece probiyotik değil aynı zamanda prebiyotik etkilere de sahip olabileceği düşünülmektedir. Su kefirinin prebiyotik etkilere sahip olma olasılığı, içeriğinde bulunan ve sindirilemeyen bazı bileşenlerin, bağırsaktaki yararlı mikroorganizmalar tarafından fermente edilmesi ile ilgilidir. Bu bileşenler, su kefiri mikrobiyotasının fermentasyon sürecinde ürettiği bazı polisakkaritler ve organik asitler olabilir. Özellikle su kefirinin fermantasyon sürecinde oluşan polisakaritler, prebiyotik etkilere sahip olabilir. Bu polisakaritler, belirli bağırsak bakterileri için beslenme kaynağı olarak işlev görebilir. Su kefiri tüketimi bulundurabildiği probiyotik ve prebiyotiklerin varlığı ile özellikle disbiyozis (bağırsak mikrobiyotasının dengesizliği) durumunda terapötik bir yaklaşım olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Su kefiri, Fermente içecek, Probiyotik, Prebiyotik

Alicyclobacillus acidoterrestris ve Meyve Suyu Endüstrisinde Önemi

Sefa IŞIK[1,*] ve Bülent ÇETİN[2]

[1] Muş Alparslan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Muş
[2] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Sefa IŞIK; s.isik@alparslan.edu.tr

Özet: *Alicyclobacillus acidoterrestris* özellikle elma suyu suyu endüstrisinde maddi hasara yol açan önemli ve artan bir tehdidi temsil etmektedir. Bu bakteri, meyve suları gibi asitli ürünlerin uzun süre saklanmasında olumsuz etkilere neden olabilmekte, bu nedenle gıda güvenliği ve kalitesi açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Mikroorganizmanın sporlarının yüksek ısı direnciyle birlikte düşük pH'da büyüme kabiliyeti nedeniyle, meyve suyunun pastörizasyonu, bozulmaya karşı koruma sağlamak için yeterli değildir. *Alicyclobacillus acidoterrestris*'in proses öncesi tespiti, ürünlerin kalite kontrolü ve güvenliği açısından kritik bir adımdır. Bu bakterinin varlığını erken aşamada tespit etmek, ürünlerin gereksiz işlem süreçlerine tabi tutulmasını ve üretim kayıplarını önlemek için önemli bir adımdır. Ayrıca kontaminasyonunu azaltmak için geleneksel olmayan yaklaşımların kullanılmasıda meyve suyu endüstrisi için umut verici bir yol olarak düşünülebilir. Riskin ortadan kaldırılması için çoklu bariyer yaklaşımı tercih edilmelidir. Çoklu bariyer yaklaşımına ek olarak, sporların ve guaiacol bozulmasından sorumlu mikroorganizmanın tespit süresini azaltmak, tespit hassasiyetini arttırmak ve şüpheli ürünlerin kontrolünde daha hızlı ve ekonomik yöntemlerin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Ancak, bu yaklaşımlar şu anda laboratuvar ölçeğinde başarılı olduğundan, bu tekniklerin geliştirilmesi ve ticari olarak kabul edilebilmesi için daha fazla çalışma ve gelişime ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: *Alicyclobacillus*, Elma suyu, Guaiacol

Yeni Bir Probiyotik Olarak *Akkermansia muciniphila* ve Sağlık Üzerine Etkileri

Hafsa KADİROĞLU[1,*] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Hafsa KADİROĞLU; hafsabilginer@gmail.com

Özet: Son yıllarda yapılan araştırmalar, birçok hastalık ve sağlık durumunun bağırsak mikrobiyotası ile yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Bağırsak mikrobiyotası; coğrafi köken, yaş, genetik, diyet, prebiyotik, probiyotik ve antibiyotik kullanımı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkilerin gözlenmesi amacıyla, bağırsakta yerleşik bulunan mikroorganizmaların probiyotik bakteriler ile modifiye edilmesi, giderek daha fazla ilgi alanı haline gelmektedir. Yeni nesil probiyotik olarak karşımıza çıkan *Akkermansia muciniphila (A. muciniphila),* insan ve hayvan dışkısından izole edilen bir bağırsak bakterisi olup, özellikle bağırsakların mukus tabakasında bulunan ve müsini parçalayabilen bir bakteridir. Hollanda Wageningen Üniversitesi'nde 2004 yılında keşfedilmiş olan bu bakteri; *Verrucomicrobia* filumuna ait olup, oval şekilli, zorunlu anaerob, sporsuz, hareketsiz ve gram negatif karakterdedir. *A. muciniphila*'nın, birçok hastalık ve metabolik bozukluk ile bağlantısı olduğu; bağırsak hastalıkları, kanser, obezite, diyabet, otizm, alzheimer ve astım ile ilişkili olduğu bildirilmektedir. Gerçekleştirilen çalışmalar, otizm ve diyabet hastalarında *A. muciniphila* tedavisinin belirgin şekilde başarılı olduğunu göstermektedir. Ancak belirtilen diğer hastalıklarla olan ilişkisinin netleşebilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: *Akkermansia muciniphila*, Probiyotik, Bağırsak mikrobiyotası

Bazı Tropikal ve Subtropikal Meyvelerin (Kudret Narı, Pitaya, Kamkat, Hint İnciri ve Trabzon Hurması) Antimikrobiyal Aktiviteleri ile Sağlık Üzerine Etkileri

Memnune ŞENGÜL[1] ve Nursaç AKYOL KUYUCUOĞLU[2]*

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
[2] Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Bingöl
* Sorumlu Yazar: Nursaç AKYOL KUYUCUOĞLU; nakyol@bingol.edu.tr

Özet: Son yıllarda tüketicilerin farklı ve daha sağlıklı ürünlere olan taleplerinden dolayı yüksek miktarda fitokimyasal madde içeren, antioksidan ve antimikrobiyal özelliklere sahip tropikal ve subtropikal meyve tüketimi artmıştır. Meyveler taze olarak tüketildiği gibi, bazı ön işlemlerden geçirilerek çeşitli gıdalara (et, süt, tahıl ürünleri vb.) ilave edilmekte ve gıdaların biyoyarayışlılığı yükseltilmektedir. Bu derlemede bazı tropikal [kudret narı (*Momordica charantia*), pitaya-ejder meyvesi (*Hylocerus undatus*), hint inciri (*Opuntia ficus-indica*)] ve subtropikal meyvelerin [Trabzon hurması (*Diospyros kaki*), kamkat (*Fortunella swingle*)] daha önceki araştırmalarda belirlenen antimikrobiyal özelliklerinin derlenerek sağlık üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu konuda yapılan bazı çalışmalar incelendiğinde, kudret narı çekirdeği yağının *Staphylococcus aureus* bakterisi üzerine etkili olduğu, dana sosislerine kırmızı pitayadan elde edilen ekstraktlar ilave edilerek antimikrobiyal ajan olarak değerlendirilebileceği, kamkat kabuğundan elde edilen uçucu yağın bazı Gram-negatif ve Gram-pozitif bakteriler üzerine antimikrobiyal etkisinin olduğu, Hint inciri tohum yağının mikrobiyal suşlara karşı etkili bir inhibisyon sağladığı belirlenmiştir. Son zamanlarda biyolojik yöntemler uygulanarak çevre dostu nanopartikül malzeme üretiminin oldukça önem kazanmış olması dolayısıyla, yapılan bir çalışmada Trabzon hurmasının yeşil yapraklarından elde edilen su ekstraktından üretilen gümüş nanopartiküllerin bazı bakteri suşlarına (Gram-negatif ve Gram-pozitif) karşı etkili olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, derleme konusunu oluşturan meyvelerin antimikrobiyal aktiviteleri konusunda daha önce yapılan araştırma bulguları, bu meyvelerin içermiş oldukları fitokimyasallar sayesinde gıda sanayiinde antimikrobiyal ajan ve gıda koruyucu olarak kullanılabileceklerini, fonksiyonel gıda olarak insan sağlığına katkıda bulunabileceklerini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal aktivite, Kudret narı, Pitaya, Kamkat, Hint inciri, Trabzon hurması

Maserasyon, İnfüzyon ve Dekoksiyon İşlemi Uygulanan Hatmi Çiçeği (*Althaea rosea*) Sulu Ekstraktlarının Antibakteriyel Aktivitelerinin Belirlenmesi

Burcu AYDOĞAN-COŞKUN[1,*], İlkay EROL[1], Murat ATALAY[1], Ahmet DEMİROĞLU[1], Ayben BUHUR[1], Bilge BALCAN[1], Serkan ONAT[1] ve Ferhat ÖZÇELİK[1]

[1] Tarım ve Orman Bakanlığı, İzmir Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Burcu AYDOĞAN-COŞKUN; burcu.aydogancoskun@tarimorman.gov.tr

Özet: Bu çalışma üç farklı tonda pembe rengine sahip hatmi çiçeğinin (*Althaea rosea*) üç farklı demleme işlemi uygulanması sonucu elde edilen sulu ekstraktlarının antibakteriyel aktivitelerinin araştırılması amacıyla düzenlenmiştir. Çiçekler İzmir ilinin Seferihisar ilçesinin Ürkmez mevkisinde sabahın erken saatlerinde toplanmış ve taç yapraklarına ayrılarak tek tek yıkanmıştır. Gölgede dört gün boyunca kurutulan çiçeklere maserasyon, infüzyon ve dekoksiyon işlemleri uygulanmıştır. Elde edilen ekstraktların antibakteriyel aktiviteleri disk difüzyon yöntemi ile üç adet Gram negatif ve dört adet Gram pozitif bakterilere karşı belirlenmiştir. Gram negatif bakteri olarak *Escherichia coli* (ATCC 8739), *Enterobacter sakazakii* (ATCC 29544) ve *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048); Gram pozitif bakteri olarak da *Staphyloccus aureus* (ATCC 15923), *Bacillus cereus* (ATCC 11778), *Listeria monocytogenes* (ATCC 13192) ve *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212) bakterileri ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Genel olarak, maserasyon ile elde edilen çoğu ekstraktın tüm bakteriler üzerinde düşük derecede antibakteriyel aktivitesi saptanırken (≤9.07 mm inhibisyon zonu), infüzyon ve dekoksiyon ile elde edilen ekstraktların hiçbiri bakteriler üzerinde antibakteriyel aktivite göstermemiştir. Maserasyon işlemi ile elde edilen açık pembe ve pembe renkteki çiçek ekstraktlarının hepsi çalışılan bakterilere karşı inhibisyon zonu geliştirirken, koyu pembe renkteki çiçek ekstraktları sadece *E. coli*, *S. aureus*, *B. cereus* ve *L. monocytogenes* bakterilerine karşı inhibisyon zonu geliştirmiştir. Koyu pembe renkteki çiçek ekstraktlarının *E. sakazakii*, *E. aerogenes* ve *E. faecalis* bakterileri üzerinde bir antibakteriyel aktivitesi tespit edilmemiştir. Sonuç olarak yüksek sıcaklık uygulaması içeren infüzyon ve dekoksiyon işlemlerinden elde edilen ekstraktlarda antibakteriyel aktivite gözlenmediği, herhangi bir ısı uygulaması içermeyen maserasyon işlemi ile elde edilen ekstraktlarda düşük derecede antibakteriyel aktivitenin gözlendiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Antibakteriyel aktivite, Dekoksiyon, Hatmi çiçeği, İnfüzyon, Maserasyon

Gıdalardaki Kolesterolün Mikroorganizmalar Tarafından Azaltılması

Feray İNCİ MADEN[1], Cihat ÖZDEMİR[2,*] ve Salih ÖZDEMİR[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Oltu Meslek Yüksek Okulu, Oltu, Erzurum
[2] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Cihat ÖZDEMİR; cozdemir@atauni.edu.tr

Özet: Kolesterol, hayvansal hücrelerin zarında bulunan ve insan metabolizmasında önemli olan yağ benzeri bir maddedir. Aşırı hayvansal gıdalarla beslenme kanda kolesterolün artışına neden olarak yüksek kolesterol seviyesine yol açabilmektedir. Yapılan çalışmalar, serum kolesterolündeki %1 gibi az bir azalmanın, koroner kalp rahatsızlıkları riskini %2-3 oranında azaltabileceğini ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalarda, her yıl koroner kalp hastalıkları nedeniyle meydana gelen ölümlerin, kanserle meydana gelen ölümlerle paralel olduğunu ortaya koymaktadır. Kalp damar hastalıklarının seyri izlendiğinde, bu hastalarda kan kolesterol seviyelerinin sürekli yüksek olması, kolesterol molekülünün sorgulanmasına neden olmuştur. Kandaki yüksek kolesterol seviyesinin ölümlerin yanı sıra felç vakalarına da neden olması bu yüksek seviyenin düşürülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Farmakolojik ilaçlar kan kolesterol seviyesini düşürmede etkili olmakla birlikte bu ilaçların birçok yan etkilerinin olduğu da belirlenmiştir. Bu sonuç, bilim adamlarını kolesterolü düşürmek için doğal yöntemler üzerinde durmaya sevk etmiştir. Kimyasal yöntemler ekonomik açıdan diğer yöntemlere göre daha avantajlıdır. Bu yöntemde kolesterolü azaltılmış sütten üretilen tereyağının dokusu normal tereyağından daha sert bulunmuştur. Son yıllarda, laktik asit bakterileri, özellikle de Laktobasiller antikolesterol, antidiyabetik, antipatojenik ve antikanserojenik özellikleri ve bağışıklık sistemini uyarması gibi sağlık açısından yararlı etkileri nedeniyle büyük ilgi görmüştür. Bazı laktik asit bakterileri kolesterolü ince bağırsaklarda tutma yeteneğine de sahiptir. Kolesterolün uzaklaştırılmasında biyolojik adı verilen yöntemde enzimler ve mikroorganizmalar kullanılmaktadır. Laktik asit bakterisi probiyotik olarak yaygın olarak kullanılanlar bağırsakta yaşayabilen Lactobacillus ve Bifidobakter türleridir. *Nocardia ve Rhodococcus* türleri kolesterolü azaltıcı etkiye sahiptir. *Enterecoccus faecium*'un kolesterolü %12 ile %56 oranında azalttıldığı araştıma larda ortaya konulmuştur. *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactococcus lactis* türlerinin besiyeri ortamındaki kolesterolü farklı seviyelerde asimile edebildiği ve asimilasyon seviyelerinin *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei* ve *Lactococcus lactis* için sırasıyla %79, %67 ve %29 olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Kolesterolün mikroorganizmalar tarafından azaltılmasındaki mekanizmanın kolesterolün mikroorganizma hücresi içine alınması veya bakterinin hücre duvarına tutunması şeklinde olabileceği düşünülmektedir. Hücre duvarı olmayan *Mycoplasma* spp.'nin hücre zarlarının yapısına katılan kolesterol ile membranlarının gerilme direncinin arttığı çalışmalarda yer almaktadır. Söz konusu mikroorganizmaların kolesterol sentezleme kabiliyetinden yoksun oldukları ve bu yüzden hücre zarlarına bağlanan kolesterole çoğalma ortamında ihtiyaç duydukları düşünülmektedir. *Micrococcus lysodeikticus* ve *L. acidophilus*'un hücre membranlarına çoğalma sırasında da kolesterol bağladıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gıda, Kolesterol azaltılması, Mikroorganizma, *Lactobacillus casei*, *Nocardia* ve *Rhodococcus*

Ay Çekirdeği Protein Hidrolizatlarının Potansiyel Antibakteriyel ve Antioksidan Aktivite Özellikleri

Zeynep Saliha GÜNEŞ [1*] ve İbrahim GÜLSEREN[1,2]

[1] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Fonksiyonel Bileşen Teknolojileri (FonkBilTek) Ar-Ge ve Danışmanlık Hizmetleri Ltd. Şti., Zaim Teknopark, İZÜ Halkalı Yerleşkesi, 34303, Küçükçekmece, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Zeynep Saliha GÜNEŞ; zeynep.gunes@izu.edu.tr

Özet: Soğuk preslenmiş ay çekirdeği, yağlı tohumlardan yağ ekstraksiyonu sonrası elde edilen yan üründür. Soğuk pres küspeler, tohum çeşidine ve yağ ekstraksiyonu işleminin verimliliğine bağlı olarak yüksek protein içeriğine (%30-50) sahiptir. Bu çalışmada, biyoaktif protein hidrolizatlarının hazırlanmasında, ay çekirdeği soğuk sıkım keki protein kaynağı olarak kullanılmıştır. Bitki bazlı biyoaktif peptitler, gıda matrisinden proteolitik enzimlerle (pepsin, tripsin, alkalaz ve bromelain gibi) elde edilmektedir. *In vitro* ve bazı *in vivo* çalışmalar, biyoaktif peptitlerin antikanser, antihipertansif, antibakteriyel, antioksidan ve antitümör gibi çok çeşitli biyolojik fonksiyonlara sahip olduğunu göstermiştir. Antimikrobiyal peptitler, parazit, protozoa, mantar, virüs ve bakterilere karşı mikrobisidal etki göstermeleri itibarıyla geniş spektrumlu antibiyotik özellikte oldukları değerlendirilmektedir. İlaçlara karşı dirençli bakterilerin ortaya çıkmasını azaltmak düşüncesiyle yeni antimikrobiyal ajanların araştırılması gerekmektedir. Biyoaktif peptitler, antimikrobiyal özellikleri dolayısıyla mahsul zayiatını kontrol etme, gıda muhafazasında ve çeşitli enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde kullanılmak üzere potansiyel yeni ajanlar olarak değerlendirilebilir. Hidrofobik ve katyonik amino asitleri içeren peptit dizilimlerinin genellikle yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu ve bu peptitlerin, bitki patojeni, gram negatif, gram pozitif ve antibiyotiklere karşı dirençli bakterilerin inaktivasyonunda etkili olduğu bulgulanmıştır. Diğer yandan, antioksidatif peptitler, hidrojen peroksit, süperoksit anyonu ve hidroksil radikali dâhil olmak üzere reaktif oksijen türlerinin veya peroksinitrit ve nitrik oksit gibi reaktif nitrojen türlerinin neden olduğu hücresel bileşenlere verilen hasarı önleyebilmektedir. Antioksidatif peptitler, oksidatif stresle mücadeleye yardımcı olmalarının yanı sıra, özellikle gıdaların renk, tat, doku ve besin özelliklerinin bozulmasına sebep olan lipid oksidasyonuna maruz kalabilecek ticari ürünlerin işleme ve depolanmasında kullanılabilmektedir. Bu sebeple, antioksidatif peptitler potansiyel toksik bileşiklerin oluşmasını engelleme ve ürünlerin raf ömrünü arttırma amaçlı kullanım potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada ay çekirdeği protein hidrolizatlarının antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri incelenmiştir. Ay çekirdeği proteinleri alkali ekstraksiyon-izoelektrik çöktürme metoduyla elde edilmiştir. Tripsin, bromelain ve alkalaz enzimleri ayrı ayrı kullanılarak ay çekirdeği protein hidrolizatları elde edilmiştir. Toplam fenolik madde içeriği Folin metodu ve antioksidan kapasitesi 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) metodu kullanılarak belirlenmiştir. Protein hidrolizatlarının antibakteriyel aktivitesi ise disk difüzyon yöntemiyle tespit edilmiştir. Elde edilen hidrolizatların toplam fenolik içeriği, 14,9±0,1 ve 81,5±3,9 GAE mg/100g aralığında ve antioksidan kapasite değerleri ise 14,6±0,1 ve 100,6±12,9 TE mg/100g aralığında bulunmuştur. Tüm hidrolizatlar test edilen gram pozitif (*Bacillus subtilis* ve *Staphylococcus Aureus*) ve gram negatif (*Escherichia coli* ve *Pseudomonas fragi*) bakterilere karşı inhibisyon göstermiştir. Bu çalışmayla, ay çekirdeği protein hidrolizatları fonksiyonel gıda ve materyal üretiminde doğal antioksidan ve anti bakteriyel kaynak olarak kullanımını ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Ay çekirdeği proteini, protein hidrolizatı, antibakteriyel aktivite, antioksidan aktivite

Gıdalarda Bulunan miRNA İçeriğinin Metabolizma Üzerindeki Etkileri

Burcu BAZU ÇIRPICI[1,*] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Burcu BAZU ÇIRPICI; burcu.cirpici@atauni.edu.tr

Özet: MikroRNA (miRNA), gen düzenlemesi ve beslenme çalışmalarındaki kritik rolleri nedeniyle son zamanlarda popülerlik kazanan, ortalama 22 nükleotitten oluşan, kodlama yapmayan küçük RNA molekülleridir. miRNA transkripsiyon sonrası gen susturulmasında görev alırlar. miRNA geleneksel olarak diyette tüketilen hayvansal ürünlerde, bitkilerde ve bitki dokularında bol miktarda bulunurlar. Bu diyet faktörleri, hücresel süreçleri etkileyerek endojen miRNA ekspresyonunu düzenleyebilirler. Gıdalar, proteinler, karbonhidratlar ve yağların yanı sıra vitaminler, mineraller ve iz elementleri gibi besin maddelerini de içermektedir. Vitaminler (örneğin folat, D vitamini, E vitamini) ve ikincil bitki metabolitleri (örneğin resveratrol, epigallokateşingalat, kurkumin, izotiyosiyanatlar, kersetin) gibi gıda bileşenlerinin miRNA seviyelerinin modülatörleri olduğu bildirilmiştir. Bu miRNA ifadesinin modülasyonu yoluyla gıda biyoaktif bileşenlerinin metabolizma üzerinde etkili olup kansere karşı koruma sağladığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Gıda kaynaklı miRNA'ların artan önemi ile güncel bir besinsel miRNA veritabanı oluşturulmuş ve bu veritabanında portakal, elma, üzüm, muz, sığır yağı ve sütü, tavuk, domuz, tavuk yumurtası, atlantik somon, domates, mısır, anne sütü, soya fasulyesi, pirinç ve buğdayın miRNA profilleri bulunmaktadır. Bu çalışmayla, gıdalarda bulunan miRNA içeriğinin metabolizma üzerindeki etkileri ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: miRNA, Gıda, Metabolizma

Dünyada ve Ülkemizde Üretilen Küflü Peynirler ve Bu Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Küf Türleri

Banu METİN[1,*]

[1] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul

* Sorumlu Yazar: Banu METİN; banu.metin@izu.edu.tr

Özet: Küflü peynirler, dünyada ve ülkemizde severek tüketilen özel peynir türleridir. Dünyada üretilen küflü peynirler genel olarak iki ana kategoriye ayrılırlar. Bunlardan ilki, dâhili olarak küflendirilen, yani peynirin hem yüzeyinde hem de iç kısmında küf üremesi görülen peynirler, diğeri ise sadece yüzeyi küflendirilen peynirlerdir. Dâhili olarak küflendirilen peynirler deyince akla ilk olarak, "mavi peynir" olarak tabir edilen peynir türleri gelmektedir. Bu peynirler, değişik ülkelerde farklı isimlerle üretilirler. Bunlara örnek olarak, Roquefort (Fransa), Gorgonzola (İtalya), Stilton (Birleşik Krallık), ve Danablu (Danimarka) verilebilir. Bu peynirlerin üretiminde öne çıkan küf türü, karakteristik mavi-yeşil rengi ile *Penicillium roqueforti*'dir. Bu tür, peynire sadece rengini vermekle kalmaz, proteolitik ve lipolitik özellikleri ile peynirin olgunlaşmasında önemli rol oynar. Mavi peynirlerde peynirin iç kısmında küflenme, peynirin çubuklarla delinerek küf üremesine olanak verecek hava girişlerinin sağlanmasıyla gerçekleştirilir. Dâhili küflü peynirler arasında sayılabilecek bir başka peynir, geleneksel bir Norveç peyniri olan Gamalost'tur. Bu peynirin üretiminde ise *Mucor* türleri kullanılmaktadır. Yüzeyi küflendirilen peynirler arasında en bilinen peynir türü ise Kamember-tipi peynirlerdir. Fransa'nın farklı yörelerinde üretilen Camambert ve Brie, bu peynirlere örnek olarak verilebilir. Bunlar yumuşak peynirler olup, yüzeyleri beyaz bir küf tabakası ile kaplıdır. Bu küf, *Penicillium* türleri arasında nadir bulunan beyaz rengi ile karakterize *P. camemberti*'dir. Yüzeyi küflendirilerek üretilen diğer dünya peynirleri arasında Saint-Nectaire ve Tomme de Savoie gibi yarı-sert peynirler yanında, Cantal, Salers ve Rodez gibi sert peynirler de yer alır. Bu peynirlerden izole edilen küfler arasında *Mucor* ve *Scopulariopsis* türleri ile *Fusarium domesticum, Sporendonema casei* ve *Trichothecium roseum* bulunmaktadır. Ülkemizde genel olarak mavi peynir benzeri küflü peynirler üretilmektedir. Bunlar arasında en bilineni coğrafi işaret almış olan Erzurum Küflü Civil peyniridir. Yoğurma, çekme ve askılama işlemleri ile tel/lif haline getirilen peynirin bu yapısı, tulum veya bidonlarda olgunlaştırma esnasında hava girişine izin vererek küflenmesine yardımcı olur. Ülkemizde bir diğer öne çıkan küflü peynir türü, Konya Küflü Tulum peyniridir. Bu peynirde ise küflendirme, tulumda olgunlaştırma aşamasından sonra peynirin kesilip açılarak küf üremesine olanak veren yüzey alanı oluşturulması ile sağlanır. Ülkemiz küflü peynirlerinde de dünyadaki mavi peynirlerde olduğu gibi, en sık gözlenen küf türü *P. roqueforti*'dir. Küfler, küflü peynirlerde karmaşık mikrobiyal etkileşimlerde bulunarak mikrobiyal profilin oluşmasına katkıda bulunurken, gerçekleştirdikleri biyokimyasal reaksiyonlar ile de nihai ürünün karakteristik lezzetinin ve dokusunun oluşmasında önemli rol oynarlar.

Anahtar Kelimeler: Erzurum Küflü Civil Peyniri, Konya Küflü Tulum Peyniri, Küflü peynir, Mavi peynirler, *Penicillium roqueforti*, *Penicillium camemberti*

Fermente Zeytin Yaprağı Suyunun Antimikrobiyal Aktivitesinin ve Antioksidan Kapasitesinin Değerlendirilmesi**

Ceren İLĞAZ[1] ve Pınar KADİROĞLU[1,*]

[1] Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

* Sorumlu Yazar: Pınar KADİROĞLU; pkadiroglu@atu.edu.tr

Özet: Tarımsal ürünlerin hasat edilmesi ve endüstriyel olarak işlenmesi sonucunda ortaya çıkan yan ürünlerden biri olan zeytin yaprağı ve yapılarında bulunan fenolik bileşiklerin sahip olduğu biyolojik aktivitelerden dolayı gıda sanayinde potansiyel kullanım olanağına sahiptir. Bitki materyallerinin *Lactobacillus* türleri tarafından fermantasyonunda fenoliklerin metabolizması, gıdaların metabolitlerle zenginleştirilmesine katkıda bulunur. Ayrıca, doğal kaynaklı antimikrobiyaller arasında bakteri ve bitki metabolitleri popüler hale gelmektedir. *Lactiplantibacillus plantarum* (*L. plantarum*) dirençli yapısı ve fermantasyon sürecinde zeytin yaprağındaki oleuropein ve diğer fenolik bileşikleri biyolojik olarak parçalama kapasitesi açısından önemli bir türdür. Bakteriyosin, organik asitler ve hidrojen peroksit gibi antimikrobiyal özelliklere sahip metabolitler üretme yeteneğine sahiptirler. Bu metabolitler, istenmeyen gıda kaynaklı patojenleri ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaları inhibe ederek gıda güvenliğini ve raf ömrünü artırmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, iki farklı *L. plantarum* suşu (*L. plantarum* ATCC 14917 and *L. plant*arum ATCC-BAA 793) ile fermente edilen zeytin yaprağı salamurasının antioksidan kapasitesinin ve test edilen mikroorganizmalara karşı kuyu difüzyon yöntemi ile antimikrobiyal aktivitesi ve minimum inhibisyon konsantrasyonlarını (MİK) belirlemektir. Farklı ekstraksiyon koşullarında, Ultrason-destekli ekstraksiyon ile ekstrakte edilen fermente zeytin yaprağı salamularının antioksidan kapasiteleri DPPH ve ABTS metotlarına göre, *L. plantarum* ATCC 14917 ile inoküle edilen örneklerde, *L. plantarum* ATCC-BAA 793 ile fermente edilen örneklere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, antioksidan kapasite ile ilişkili olarak, *L. plantarum* ATCC 14917 ile fermantasyona bırakılan zeytin yaprağı salamuları örnekleri, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 ve *Escherichia coli* ATCC 25922 karşı belirlenen MİK değerleri ile daha yüksek bir antimikrobiyal aktivite göstermiştir. Oleuropein ve suda çözünen bileşenlerin zeytin yaprağından salamuraya difuzyonu dolayısıyla, oleuropeinolitik suşlarla fermente edilmiş zeytin yaprağı salamuraları antioksidan ve antimikrobiyal etki gösteren fenolik bileşiklerin geri kazanımı için önemli bir lakto-fermente ekstrakt olma potansiyeline sahip olabilir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin yaprağı 1; Fermantasyon 2; Laktik asit bakterileri 3; Antioksidan 4; Antimikrobiyal aktivite 5.

**Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, Proje no: 221O046) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.

Potasyum Sorbat Uygulanmış Kaşar Peynirlerinden Maya ve Küflerin Klasik ve Yeni Nesil Dizileme Yöntemleri ile Tanımlanması ve Sorbata Karşı Dirençlerinin Tespit Edilmesi**

Ezgi BİTİM[1], Berkay BOZKURT[2], Gülten TİRYAKİ GÜNDÜZ[3], Efe SEZGİN[2] ve Nurcan KOCA[3,*]

[1] Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir
[2] İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
[3] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Nurcan KOCA; nurcan.koca@ege.edu.tr

Özet: Kaşar peyniri üretiminde, hijyen kurallarının uygulanmasına ve vakum paketleme yapılmasına rağmen küf ve maya kaynaklı sorunlar tam olarak çözüme ulaştırılamaktadır. Bu nedenle, peynir işletmelerinde yasal sınırlar çerçevesinde koruyucu madde olarak potasyum sorbat yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, sorbat uygulanan peynirlerde petrol/gaz yağı kokusu olarak ifade edilen bir kusur ile karşılaşılmaktadır. Bu kusurun nedeni, sorbik asit ve tuzlarına direnç gösteren mikroorganizmaların, dekarboksilasyon mekanizması ile sorbatı degrade etmesi sonucu 1,3-pentadien bileşenini oluşturması olarak bilinmektedir. Bu çalışmada, sorbat uygulanmış ticari kaşar peynirlerinde bulunan maya ve küflerin tanımlanması ve tanımlanan izolatların sorbat dirençlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Petrol kokusu sorunu ile karşılaşan 5 farklı süt işletmesinden, firma tarafından petrol kokusu içerdiği ve içermediği bildirilen potasyum sorbat uygulanmış 24 adet kaşar peyniri örneği sağlanmıştır. Bu peynir örneklerinde maya ve küfler klasik ve ITS1 ve ITS2 bölgeleri yeni nesil dizileme mantar mikrobiyota tayin yöntemleriyle tanımlanmıştır. Peynir örneklerinde 48 maya ve 73 küf izolatı elde edilmiştir. Küf izolatları kültürel ve morfolojik özelliklerine göre cins düzeyinde, maya izolatları ise API ID32 C test kiti (Biomerieux) ile tür düzeyinde tanımlanmıştır. Ayrıca, klasik tanımlamalar ile benzer olan izolatların eşleştirilmesinin ardından maya ve küf izolatları genotipik olarak tür düzeyinde tanımlanmıştır. Çalışma sonucunda *Aureobasidium*, *Byssochlamys*, *Cladosporium* ve *Penicillium* cinslerinden oluşan 15 farklı küf türü ile *Candida* ve *Debaryomyces* cinslerine ait 5 farklı maya türü tanımlanmıştır. Sorbat içeren peynirlerde tanımlanan *P. commune*'nin peynir örneklerinin %37,5'inde, *P. glabrum*'un ise örneklerin %20,8'inde bulunduğu tespit edilmiştir. *Debaryomyces hansenii* ve *Candida parapsilosis*'in peynir örneklerinin %25'inden izole edildiği ve diğer maya türleri ile kıyaslandığında sorbatlı peynir örneklerinde bulunan yaygın maya türleri olduğu saptanmıştır. Yeni nesil dizileme ile mantar mikrobiyotası çalışmalarının sonucunda, klasik tanımlama sonuçları ile uyumlu olarak örneklerde en fazla *Penicillium* cinsine ait küf türleri başta olmak üzere, *Aureobasidium, Byssochlamys ve Cladosporium* cinslerine ait küf türleri elde edilmiştir. Dizileme sonuçlarında da en fazla elde edilen maya türleri *Candida* cinsine aittir. Çalışma kapsamında, tanımlanan küf ve mayaların sorbat dirençleri, farklı konsantrasyonlarda sorbat içeren DRBC Agar besiyerine (200-1000 ppm) ekim yapılarak belirlenmiştir. Genel olarak, *Penicillium brevicompactum* hariç izole edilen *Penicillium* türlerinin yüksek sorbat düzeyinde gelişim gösterdiği, *Cladosporium* türlerinin ise sorbat dirençlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın daha sonraki aşamalarında, tanımlanan maya ve küf suşlarının petrol kokusu ve 1-3 pentadien bileşiğini oluşturma düzeyleri ve bunu etkileyen faktörler incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Peynir, Petrol kokusu, Küf ve maya, Tanımlama, Sorbat

**Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) (Proje No: 120O480) tarafından maddi olarak desteklenmiştir. Desteği için TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Maya Metabolizması Sonucu Üretilen Uçucu Organik Bileşiklerin Biyokontrol Açısından Önemi

Bilal AĞIRMAN[1], Bekir SAFKAN[1] ve Hüseyin ERTEN[1,*]

[1] Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana
* Sorumlu Yazar: Hüseyin Erten; herten@cu.edu.tr

Özet: Dünya genelinde üretilen tarımsal ürünlerin yaklaşık üçte biri çeşitli nedenlerden dolayı hasat sonrası süreçte bozulmakta ve kullanılamamaktadır. Meyve, sebzeler, tahıllar ve bakliyat gibi birçok gıda ürününde hasat sonrası bozulmaların önemli bir kısmından *Alternaria*, *Aspergillus*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Geotrichum*, *Gloeosporium*, *Monilinia*, *Mucor*, *Penicillium* ve *Rhizopus* gibi insan sağlığına zararlı, toksin üretebilen, patojenik fungal cinslerin sorumlu olduğu bilinmektedir. Hasat sonrası hastalıkları kontrol etmek için dünya genelinde kullanılan birincil yöntem olan sentetik fungusitlere karşı direnç kazanan patojenlerin gelişmesi endişesi ve zararlı kimyasalların gıda zincirinde azaltılması yönündeki artan tüketici talebi nedeniyle çevre dostu mikrobiyal temelli biyokontrol yöntemleri umut verici alternatif bir metot olarak ortaya çıkmıştır. Uçucu organik bileşikler (UOB); biyo-aktivitelerinin yüksek olması, çok sayıda patojene karşı etkili olabilmeleri ve kalıntı bırakmamaları nedeniyle hasat sonrası patojenlerle mücadelede, özellikle hermetik depolama ortamında, kimyasal uygulamalara alternatif, sürdürülebilir ve etkili biyokontrol mekanizmalarından biri olarak ön plana çıkmıştır. Farklı mikroorganizma grupları arasında özelikle mayalar; metabolizmalarında var olan ve çok çeşitli kimyasal sınıflara dâhil olan UOB (alkoller, yüksek alkoller, tiyoalkoller, esterler, tioesterler, fenoller, terpenler, laktonlar, hidrokarbonlar, heterosiklik bileşikler, aldehitler ve ketonlar) sentezleme yeteneklerinden dolayı son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Bu uçucu bileşiklerin sahip olduğu yapısal olarak heterojen ve aynı zamanda katı, sıvı veya gaz ortamlarda önemli seviyede mesafe kat edebilme gibi karakteristik özellikleri, biyokontrol ajan (BCA) olarak kullanılmalarında avantaj sağlamaktadır. Mayaların katabolizma ve fermantasyon aktiviteleri sonucu antimikrobiyal özellik gösteren çok geniş çaplı UOB üretilmektedir. En sık tanımlanan maya-UOB'den bazıları; Ehrlich yolu ile amino asitlerin katabolizması sonucu üretilen yüksek alkoller (izoamil alkol, izobütanol, 2-fenil etanol), sülfür içeren amino asitlerin katabolizması sonucu oluşan bileşikler (methional, dimetil disülfit), karboksilik asitlerin kondensasyonu sonucu oluşan çeşitli asetat esterleri (etil asetat, izoamil asetat, izobütil asetat, fenil etil asetat), yağ asitlerinin dekarboksilasyonu sonucu oluşan alkanlar ve metil ketonlar (2-nonanon), indirgenmesi sonucu ise aldehitler (benzaldehit), ve 1-alkanol'ler, yağ asitlerinin hidroksilasyonu ve esterifikasyonu sonucu oluşan lactonlar (γ-dekalakton, γ-bütirolakton, 4-hidroksi cis-6-dodekanoik asit-γ-lakton) olarak sınıflandırılabilir. Antimikrobiyal etkiye sahip birçok uçucu bileşik arasından 2-fenil etanol'ün birçok maya cinsi tarafından baskın bileşik olarak üretildiği, çeşitli patojenlerin spor ve misel gelişimi yanında toksin üretimini de engelleyen anahtar bileşen olduğu çok sayıda çalışmada bildirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uçucu organik bileşikler, Maya, Biyokontrol, 2-Fenil etanol, Fungal patojen

Gıda Ambalajlarında Bakteriyosinlerin Kullanımı: Potansiyel Uygulamaları ve Sınırlılıkları

Gamze ÜÇOK*

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Gamze ÜÇOK; gozugur@erbakan.edu.tr

Özet: Gıda ambalajlarında bakteriyosinlerin kullanımı son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Bakteriyosinler, bakteriler tarafından üretilen, benzer veya yakın akraba türlerin büyümesini engelleyebilen antimikrobiyal peptitlerdir. Gıda kaynaklı hastalıkları önleme, kimyasal koruyucuları azaltma ve patojenik mikroorganizmaları inhibe etme potansiyelleri nedeniyle, gıda endüstrisinde çeşitli gıdaların biyolojik olarak korunması için tek başlarına veya diğer koruma yöntemleriyle birlikte yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bakteriyosinlerin etki spektrumlarının dar olması, yüksek aktivite ve kararlılık sergilemeleri ve düşük toksisiteye sahip olmaları, geleneksel kimyasal koruyucuların yerine geçebilecek veya tamamlayabilecek bir alternatif olarak görülmektedir. Ayrıca, antibiyotiklere dirençli patojenlere karşı etkinlikleri nedeniyle bakteriyosinler, gelecekte antibiyotiklerin yerini alabilecek bir seçenek olarak ön plana çıkmaktadır. FDA tarafından onaylanan ve GRAS statüsüne sahip olan nisin, gıda uygulamalarında ticari olarak kullanılabilen ve araştırmalarda da yaygın olarak kullanılan bir bakteriyosindir. Bunun yanısıra pediyosin, enterosin, laktisin gibi diğer bakteriyosinlerin de gıda paketleme uygulamalarında kullanımları çokça araştırılmıştır. Bakteriyosinler, saf veya konsantre formda ya da bakteriyosin üreten kültürlerin kullanımıyla gıda paketleme sistemi içerisine doğrudan dahil olmakta veya yüzeyine adsorbe edilebilmektedir. Bakteriyosinlerin, bu şekilde gıda ambalajlarına entegre edilmesi, karmaşık gıda sistemlerindeki etkinliklerini ve stabilitelerini artırmak için de alternatif bir yöntemdir. Bakteriyosin içeren ambalaj malzemeleri, gıda yüzeyiyle doğrudan temas kurması sonucunda koruyucu bir bariyer oluşturarak mikrobiyal gelişmeyi etkili bir şekilde engelleyebilmektedir. Bakteriyosinlerin ambalaj malzemeleri üzerine immobilizasyonu veya adsorpsiyonu, depolama süresi boyunca sürekli bir antimikrobiyal etki sağlamaktadır. Böylece, paketlenmiş gıdaların raf ömrü uzamakta ve duyusal özellikleri korunmaktadır. Ayrıca patojen gelişiminin ve gıdaların bozulma riskinin azalması ile gıda güvenliği artmaktadır. Bununla birlikte, dar antimikrobiyal spektrumları ve farklı gıda sistemlerinde değişebilen stabiliteleri nedeniyle bakteriyosinlerin gıda ambalajlarında kullanımı büyük ölçekli uygulamalarda sınırlanmaktadır. Ayrıca, ambalaj içerisine dağılımı ve ambalaj malzemelerinden salınımı, etkinliklerini sağlamak için dikkatle kontrol edilmesi gereken bir konudur. Sonuç olarak, bakteriyosinlerin gıda paketleme uygulamalarında kullanılması, gıda güvenliğini artırmak ve paketlenmiş gıdaların raf ömrünü uzatmak için büyük bir potansiyel göstermektedir. Bununla birlikte, bakteriyosinlerin kullanımına ilişkin kısıtlayıcı etkenleri ele almak ve gıda paketleme uygulamalarında kullanımını optimize etmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal gıda ambalajları, Bakteriosinler, Biyoaktif paketleme, Gıda güvenliği

Uşak Tarhanasının Metagenom Özellikleri

Naciye Afranur KANIBOL[1], Dudu Şimşek KIRCA[2] ve Ömer ŞİMŞEK[1,*]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Uşak İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü, Uşak
* Sorumlu Yazar: Ömer ŞİMŞEK, omers@yildiz.edu.tr

Özet: Tarhana, üretiminde uygulanan yöresel farklılıklar sebebiyle farklı çeşitliliklerde mikrobiyotaya sahiptir. Uygulanan fermentasyon süresi ve kullanılan malzemeler laktik asit bakterileri çeşitliliğini etkilemektedir. Uşak tarhanası ülkemizde üretilen coğrafi işaretli bir un tarhanası çeşididir. Bu çalışmanın amacı farklı bölgelerden toplanan tarhana hamurlarına metagenomik analiz ile detaylı bir bakış açısı sağlamaktır. Araştırmada, Uşak ilinde üretilmiş geleneksel tarhana hamurlarından kültürleme yapılmaksızın direkt alınan 19 adet örnekteki mikroorganizmaların DNA izolasyonu yapıldıktan sonra 16S rRNA genlerinin V3-V4 bölgeleri PZR yöntemi ile çoğaltılmıştır. Illumina Miseq ile dizilenen bölgeler QIIME2 kullanılarak metagenomik analiz yapılmıştır. Analiz edilen mikrobiyal çeşitlilik sonucunda Firmicutes ortalama %91,6 ile en yoğun filum olarak bulunmuştur. Tarhana örneklerinin metagenomik analizi sonucunda 85 cins belirlenirken bunlardan Lactobacillus ortalama %76,7 ile tüm örneklerde ortak olarak bulunmuştur. Her bir örnek için Chao1, Shannon's ve Observed OTU indeksleri ile alfa seyreltme analizi yapılmıştır. Örnekler arasındaki bakteriyel çeşitlilik Principal Coordinate Analiz ve dendrogram oluşturulması ile ortaya konmuştur. Tüm örnekler incelendiğinde 171 mikrobiyal tür tespit edilmiştir ve tarhana hamurları fermentasyon mikrobiyotasına göre iki grupta toplanmıştır. Birinci grupta baskın mikrobiyotayı *Lactobacillus plantarum* oluşturmaktadır, aynı örneklerde mikrobiyotayı oluşturan diğer baskın mikroorganizma *Lactobacillus brevis* olarak değerlendirilmiştir. Baskın mikrobiyotayı ikinci grupta *Lactobacillus sanfranciscensis* türleri oluşturmaktadır. *Lactobacillus sanfranciscensis* türünün baskın olarak mikrobiyotada bulunması bu örneklerdeki tarhana hamurlarını literatürdeki diğer çalışmalardan ayırmaktadır. Sonuçlar değerlendirildiğinde, coğrafi işaretli Uşak tarhanasının geniş bir laktik asit bakteri çeşitliliği ile fermente edildiği ve fermentasyon çeşitliliği ile iki ana gruba ayrıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: 16S rRNA, Metagenomik, Tarhana, Mikrobiyota, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus sanfranciscensis*

Biyolojik Kaynak Merkezleri: Mikroorganizma Kültürlerinizi Korumak ve Geleceğe Aktarmak İster Misiniz?

Remziye YILMAZ[1,*]

[1] Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, FoodOmics Laboratuvarı, Beytepe, Ankara

* Sorumlu Yazar: Remziye YILMAZ; remziye@hacettepe.edu.tr

Özet: Mikrobiyal kaynakların sağlanması yaşam bilimlerinin ilerlemesinde önemli bir bileşen olarak kabul edilmektedir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD), Biyolojik Kaynak Merkezi (BRC) kavramını oluşturmuş ve gelişen biyoekonomideki önemine vurgu yapmıştır. O dönemde sunulan genel BRC kavramı, canlı hücrelerin hizmet sağlayıcılarını ve depolarını, organizmaların genomlarını ve kalıtım ve biyolojik sistemlerin işlevlerine ilişkin bilgileri içermektedir. BRC'ler kültüre edilebilir organizma koleksiyonlarını (mikroorganizmalar, bitki, hayvan ve insan hücreleri), bunların kopyalanabilir kısımlarını (örneğin genomlar, plazmitler, virüsler, cDNA'lar), yaşayabilir ancak henüz kültüre alınamayan organizma hücrelerini ve dokuların yanı sıra moleküler veri tabanları içerir. OECD BRC görev gücü çalışmasının sonucunda, organizmalar çok farklı şekilde ele alındığından ve mevcut koleksiyonlar hizmet ettikleri farklı topluluklara yerleştirilmiş olduğundan, dört alandaki gelişimin ayrı ayrı koordine edilmesinin tavsiye edildiği değerlendirildi. Bunan sonra, dünyada çeşitli mikrobiyal topluluklar bu çalışmayı Küresel Biyolojik Kaynak Merkezi Ağı projesiyle takip etti ve yaşayan mikroorganizmaların koleksiyonlarının oluşturulmasına odaklandı. Avrupa Araştırma Altyapıları Strateji Forumu'ndaki (ESFRI) Avrupalı üye devletler, pan-Avrupa araştırma altyapısı Mikrobiyal Kaynaklar Araştırma Altyapısını (MIRRI) 2010 yol haritalarına kabul ettiler ve hazırlık aşaması 2012 sonlarında başladı. Küresel düzeyde, bölgesel ABD, Asya ve Güney Amerika'da girişimlerin başlaması eş zamanlıdır. Türkiye'de, uzman topluluklar, mikrobiyal çeşitliliğin tam potansiyelinin henüz kullanılmadığı ve kaynak tedariğine yönelik koordineli bir yaklaşımın inovasyon ve keşifleri hızlandıracağı yönünde görüş birliğindedir. Burada, mikrobiyoloji alanında ihtiyaç duyulan daha fazla gelişme ve yatırım gerekliliği tartışılmakta ve geleneksel kültür koleksiyonundan yeni nesil mikrobiyal kaynak merkezlerine gerekli geçiş tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal Kültür Koleksiyonu, Muhafaza, Gelecek

Gıda Güvenliği Açısından Bakteriyofajlar

Esra ACAR SOYKUT[1,*]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu
* Sorumlu Yazar: Esra ACAR SOYKUT; esra.acarsoykut@ibu.edu.tr

Özet: Bakteriyofajlar, kısaca fajlar, sadece bakterileri enfekte edebilen virüslerdir. Tek başına olduğunda metabolik aktivite gösteremeyen ve tam bir hücre yapısına sahip olmayan bu mikroorganizmalar çok genel anlamda protein yapıda dış bir kılıftan ve içerisinde var olan DNA veya RNA molekülünden oluşmaktadır. Etkili oldukları konakçı ile karşılaştıklarında bakteri metabolizmasını ele geçirerek kendi türlerinin ortama salınımını sağlamaktadırlar. Bu tip yaşam döngüsünü takip eden fajlar litik faj olarak adlandırılırken, bakteriye zarar vermeden onunla birlikte çoğalan fajlar ise ılımlı faj olarak adlandırılmaktadır. Ilımlı fajlar, konakçısına tutunduktan sonra sahip olduğu genomik materyali hücre içine enjekte etmekte, ya plasmid gibi davranarak sirküler forma geçmekte ya da bakteri genomuna dahil olmaktadır. Dolayısıyla, dışarıdan bir indükleyici olmadığı sürece bakteri ile kendi genomuda çoğalarak yavru hücrelere geçmektedir.

Gıda ortamında faj varlığı durumunu farklı açılardan incelemek gerekmektedir. Fermententasyon yoluyla üretilen ürünlerde ister doğal ister kontrollü fermentasyon olsun fermentasyonu gerçekleştirecek kültür ya da kültürlere etkili fajların ortamda bulunması durumu, gerçek anlamda büyük tehlike oluşturmaktadır. Unutulmamalıdır ki fajların izolasyon kaynakları öncelikle konakçılarının bulunduğu ortamlardır. Bu nedenle fajın, kültür üzerinde metabolik aktivite göstermesiyle fermentasyon yavaşlamakta hatta bazen durmaktadır. Bu durum beraberinde ürün ve ekonomik kayıp ile ortamda sayısı artmış bir faj popülasyonu ile karşılaşmamıza neden olmaktadır.

Gıdalarda bulunabilen patojen bakteriler söz konusu olduğunda ise fajlar, ilgili patojenlerin yok edilmesi ya da kabul edilebilir düzeylere indirilebilmesi için çalışılan antimikrobiyal ajanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla fajları hem dezenfektan gibi gıda işleme yüzeylerinin temizliğinde hem de direk gıda üzerine uygulayarak raf ömrünü uzatıcak şekilde kullanmak mümkün olmaktadır. Aynı şekilde fajlar, insan, hayvan ve bitki sağlığını korumak için de kullanılmaktadır. Fajların bu şekilde kullanımı kısaca faj terapi olarak adlandırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Faj, Fermentasyon, Faj Terapi, Patojen

Bakteriyofaj Uygulaması ile *Salmonella* Typhimurium Gelişiminin Model Gıda Ortamında Engellenmesi

Şeyma Betül ENCU[1], İlayda Önal, Tuğçe KARAKAŞ, Esra ACAR SOYKUT[1] ve İbrahim ÇAKIR[1]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu
* Sorumlu Yazar: Şeyma Betül ENCU, betulkuloglu@hotmail.com

Özet: Dünya Sağlık Örgütü verilerine bakıldığında yaklaşık 600 milyon insan kontamine gıdadan dolayı hastalanmaktadır ve bu hastalıkların sonucu her yıl 420.000 kişi ölmektedir. Gıda kaynaklı hastalıkların başında ise *Salmonella*'nın sebep olduğu vakalar görülmektedir. *Salmonella* tifo, paratifo ve gıda zehirlenmelerine neden olan Gram negatif bir bakteridir. *Salmonella* enfeksiyonları çiğ veya az pişmiş et, kümes hayvanları, yumurta, pastörize edilmemiş sütlerden kaynaklanabilir. Halk sağlığı, ekonomik kayıplar ve günümüz tüketici tercihleri göz önünde bulundurulduğunda patojenlerin inhibisyonuna yönelik yenilikçi yöntemlerin araştırılması önem kazanmaktadır. Yenilikçi yöntemler arasında ise biyokoruma yöntemleri biyolojik materyallerin kullanılmasına bağlı olarak tüketici tercihlerini karşılamaktadır. Gıdalarda kullanılacak yöntemlerin gıdaların besinsel öğelerine zarar vermemesi de istenen özellikler arasındadır. Bir biyokoruma yöntemi olarak gıdalarda bakteriyofajların kullanımı gıda endüstrisinde önem arz eden konular arasında yer almaktadır. Bakteriyofajlar bakterileri enfekte eden virüslerdir ve insanlara karşı kaydedilmiş herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır. Fajlar bakterileri enfekte ederken gıdaların organoleptik özelliklerine ve besinsel değerlerine zarar vermemekte ve doğada çok sayıda bulunmaları nedeniyle kolaylıkla izole edilebilmektedirler. Bu çalışmada kanatlı eti ve havuç suyu örneklerinde *Salmonella*'nın biyokontrolü hedeflenilmiş ve *Salmonella*'ya karşı etkili olan S6-1 fajının etkinliği araştırılmıştır. Kanatlı eti için MOI: 10, 100 ve 1000 değerlerinde; havuç suyu için ise MOI: 10, 100, 1000 ve 10000 değerlerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Yapay olarak *Salmonella* ile kontamine edilen örneklerin faj muamelesi sonrası *Salmonella* miktarı XLD Agarda yayma kültür yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kanatlı etinde MOI: 100 değerinde 5 log'luk, havuç suyunda ise MOI: 10.000 değerinde 1 log'luk azalma tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Faj terapi, Biyokoruma, *Salmonella*

Gıda Aracılığıyla Bulaşan Virüsler ve İnaktivasyonunda Yeni Teknolojilerin Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Gülce ERTEK[1,4,*], Buket YALÇIN ŞAHYAR[1], Özge TAŞTAN[2] ve Taner BAYSAL[3]

[1] Işık Tarım Ürünleri San.ve Tic. A.S., AR-GE Merkezi, Kemalpaşa, İzmir
[2] Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 34755, Ataşehir, İstanbul
[3] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100, Bornova, İzmir
[4] Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 35100 Bornova, İzmir
* Sorumlu Yazar: Gülce ERTEK; gulce.ertek@isiktarim.com

Özet: Dünya genelinde son yıllarda ortaya çıkan gıda kaynaklı hastaların içerisinde viral kaynaklı olanlarda artış olduğu rapor edilmiştir. Norovirüsler (NoV), hepatit A virüsü (HAV), hepatit E virüsü (HEV) ve rota virüsler gibi birçok virüs önemli bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Özellikle NoV, A grubu rotavirüsleri ve HAV virüsleri Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü tarafından öncellikli viral tehlikeler olarak belirtilmiştir. Virüsler enfeksiyon dozu düşük olmasına rağmen, gıdalarda ve insan vücudunda uzun süre canlılığını koruyabilen mikroorganizmalardır. Birçok mikroorganizmadan farklı olarak gıdaların sahip olduğu viral etmenler gıdalarda çoğalamaz. Bu sebeple gıdalar viral etmenlerin insanlara bulaşmasında aracı konumundadır ve gıdalara bulaştıktan sonra da halk sağlığı için risk oluşturmaktadır. Bunlar arasında, ortaya çıkan salgınlar ve etkilediği kişi sayısı göz önünde bulundurulduğunda özellikle norovirüsler gıda kaynaklı en yaygın virüs olarak kabul edilmektedir. Literatürde yer alan raporlara göre; gıda kaynaklı hastalıklar arasında vakaların %60'tan fazlası, hastaneye yatışların %33'ü, ölümlerin ise %7'si NoV kaynaklı meydana gelmiştir. NoV ile beraber HAV virüsü kaynaklı enfeksiyonlar özellikle gelişmekte olan ülkelerde gıda kaynaklı hastalıkların en önde gelenlerinden biridir. Ortaya çıkan bu salgınlar özellikle kontamine yüzeylerle tüketime hazır gıdaların temas ettirilmesi gibi yanlış gıda tüketim davranışları sebebiyle oluşmakta ve özellikle su viral etmenlerin potansiyel kaynağı olarak kabul edilmektedir. Gıda güvenliği açısından virüsler ile patojen mikroorganizmaların sebep olduğu salgın hastalık risklerinin azaltılması amacıyla ısıtma, kurutma, dondurma ve koruyucu kullanımı gibi farklı gıda işleme yöntemleri kullanılmaktadır. Fakat, bu yöntemlerin birçoğu hem gıdanın kalite özelliklerini olumsuz etkilemekte; hem de biyoaktif bileşenlerin degradasyonuna neden olabilmektedir. Geleneksel gıda işleme yöntemlerine alternatif olarak yüksek yoğunluklu vurgulu ışık (HIPL), ultraviyole (UV) ışık, soğuk plazma (CP), vurgulu elektrik alan (PEF) gibi ısıl olmayan yeni teknolojiler son yıllarda oldukça ilgi çekici hale gelmiştir. Bu çalışmada; yenilikçi ısıl olmayan gıda işleme teknolojilerinin gıda kaynaklı virüslerin inaktivasyonu üzerindeki etkinliği değerlendirilmiş ve konu ile ilgili bilimsel literatürdeki güncel çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Norovirüs, Hepatit A, Rotavirüs, İnaktivasyon, Yenilikçi teknolojiler

Isıl Olmayan İşlemlerin Şalgamın Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkileri

Eylül ÖZTÜRK[1,*], Hami ALPAS[2] ve Muhammet ARICI[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
* Sorumlu Yazar: Eylül ÖZTÜRK; eyozturk@yildiz.edu.tr

Özet: Fermente gıdalar tarih boyunca üretilmiş ve günümüze kadar dünyanın birçok yerinde tüketimi yaygınlaşmıştır. Bu gıdalar mikroorganizmaların etkisine maruz kalan gıdalar olarak tanımlanır ve fermantasyonun gerçekleşmesinde bakteri, küf ve mayalar önemli rol oynar. Birçok fermente ürünün üretiminde bulunan laktik asit bakterileri, ürünün asitliğini, aromasını ve dokusunu değiştirerek ürünü daha dayanıklı ve sağlıklı hale getirir. Siyah veya mor havuç kullanılarak üretilen morumsu kırmızı renge sahip geleneksel bir Türk içeceği olan Şalgam laktik asit fermantasyonu ile üretilen edilmiş geleneksel bir içecektir. Şalgamın işlenmesi esnasında diğer meyve sularında olduğu gibi uygun bir işleme tekniğinin kullanılmasını gerektirir, çünkü aşırı maya gelişmesi, fermente ürünler için potansiyel bir risktir. Fermantasyon sonucu üretilen bu ürünü mikrobiyal bozulmaya karşı korumak için geleneksel olarak kullanılan sinerjistik teknikler, pastörizasyon ve izin verilen katkı maddelerinin kullanılmasıdır. Pastörizasyon, yüksek sıcaklık uygulaması içermesiden dolayı fiziksel ve kimyasal özellikler üzerinde bazı istenmeyen etkilere neden olmaktadır. Fermente içeceklerin mikroorganizma kaynaklı bozulmasını önlemenin yanı sıra gerek kimyasal katkı maddesi kullanımı gerekse ısıl işlemin istenmeyen etkilerinden kaçınmak ve fermente içeceklerin tat, renk, besin değeri gibi kalite kayıplarını kontrol altına almak için geliştirilen yüksek hidrostatik basınç, mikrodalga ve ultrases gibi yeni ve ısıl olmayan teknikler uygulanmaktadır. Bu çalışmada üç yeni tekniğin (yüksek hidrostatik basınç, mikrodalga ve ultrases) şalgam örneklerinin mikrobiyolojik kalite parametreleri üzerindeki etkileri tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fermente içecekler, Mikrodalga, Ultrases, Yüksek hidrostatik basınç

Naturel Fındık, Kurutulmuş İncir ve Fıstık İçin Son Üç Yıldaki Aflatoksin Bildirileri ile Tehlike ve Risk Analizi, Kabuklu Fındıklarda Uygulanan Optik Ayırma Teknolojilerinin Son Üründeki Aflatoksin Düzeyine Etkisi

Sibel ÖZÇAKMAK[1,*], Onur AKBULUT[2] ve Asya ÇETİNKAYA[3]

[1] Atakum İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Samsun
[2] İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, İstanbul
[3] Kafkas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kars
* Sorumlu Yazar: Sibel ÖZÇAKMAK; sibel.ozckmk@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, fındık, incir ve yer fıstığı ve ürünlerinde son üç yılda aflatoksinlerden kaynaklanan Gıda ve Yem İçin Hızlı Alarm Sistemi (RASFF) portalındaki bildirimler, fındık işleme fabrikalarında aflatoksin tehlikesi üzerine kritik kontrol noktaları (KKN)'nın değerlendirilmesi, görüntülü işleme teknolojilerinin kabuklu fındıklarda aflatoksin riskini azaltma üzerine etki düzeyi araştırılmıştır. Fındıkta aflatoksin analizleri AOAC 2000/991.31 yöntemine göre işletme laboratuvarlarında yapılmıştır. RASFF analizi sonucunda, aflatoksin kaynaklı 03/01/2020 ile 01/06/2023 tarihleri arasında toplam 540 bildirim tespit edilmiştir. Bunların içinde en fazla Hollanda (%36.85), Almanya (%17.04), Fransa (%7.22) ve İtalya (%5.22) tarafından uyarıların yapıldığı, ürün grupları açısından en fazla %52.41'lik oranla yer fıstığı ve ürünlerinin yer aldığı, en sık bildirimde bulunan ülkelerin; fındık ve fındık ürünleri için Bulgaristan (%21.42), yer fıstığı ve ürünleri için Hollanda (%70.32), kuru incir ve ürünleri için Almanya (%30.64) olduğu görülmüştür. Bildirimlerin tamamı ciddi risk derecesinde ve %94.63'ü sınırda reddedilmiştir. Literatür ile resmi kontrol ve denetimlerdeki deneyimlere dayanarak üç ürün grubunun hammadde işleme hattı üzerinde yapılan KKN değerlendirmesi sonucuna göre; naturel kabuklu çiğ fındık için hammadde kabul, optik seçme-ayıklama, lazer uygulaması ve elle ayıklama aşamaları KKN, yer fıstığı ve incir için elle ve optik seçme aşamaları Operasyonel-Ön Gereksinim, hammadde kabul ve UV lambası ile aflatoksin kontrolü KKN olarak değerlendirilmiştir. Aflatoksin değerleri, Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde belirlenen yasal limitlere göre değerlendirilmiştir (fındık ve yer fıstığı için: doğrudan tüketim veya gıda bileşeni olarak kullanılmaları durumunda; maksimum AFB1 5, toplam aflatoksin 10 μg kg^{-1}). 2'si Ordu ve 1'i Giresun'da bulunan fındık işleme fabrikalarında optik ve lazer seçme-ayıklama sistemlerinden çıkan toplam 48 örnekte yapılan aflatoksin analizi sonucunda; hammadde kabul aşamasında tespit edilen aflatoksin değerlerine (AFB1: 7.80 ± 1.08 μg kg^{-1}, toplam aflatoksin: 13.56 ± 1.06 μg kg^{-1}) göre yaklaşık % 46.74-48.31 oranında azaldığı (son üründeki AFB1: 3.63±0.39 μg kg^{-1}, toplam aflatoksin: 7.21 ± 0.71 μg kg^{-1}) tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, özellikle ihracat yapan fındık işleme tesislerinde optik seçme ve yüksek çözünürlüklü lazer sensörleri sistemleri kullanımının tüketici sağlığını koruma ve ihracat yapılan ülkelerin sınır kontrollerinde yasal limitlere uygunluğunu sağlamada önemli düzeyde etkili olduğu görülmüştür. Dış pazarda büyük talep gören özellikle küçük ve orta ölçekli fındık, yer fıstığı ve kuru incir firmalarının, Avrupa ülkelerinin yüksek kalite beklentilerini karşılayabilmek için otomasyon sistemleri yatırımlarının desteklenmesi uluslararası prestij, sağlık riskleri ve ekonomik kayıplar açısından büyük önem taşımaktadır. RASFF bildirimlerine konu olan tehlikelere karşı önleyici tedbirlerin alınmasında yeni nesil teknolojilerin geliştirilmesi ve işletmelerde uygulamaya geçilmesinde daha fazla sayıda çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Optik ayırma, Fındık, Kuru incir, Yer fıstığı, HACCP

Koruyucusuz Üretim

Tuğba ŞİMŞEK[1], Murat İNTEPE[2] ve İrem UYSAL[3,*]

[1] Kızılay İçecek San. ve Tic. A.Ş
[2] Kızılay İçecek San. ve Tic. A.Ş
* Sorumlu Yazar: İrem UYSAL; irem.uysal@kizilay.com.tr

Özet: Gıda koruyucuları, mikrobiyal büyümeden veya istenmeyen kimyasal değişikliklerden kaynaklanan bozulmayı geciktirmek için gıdalara veya ilaçlara eklenen doğal veya sen- tetik kimyasallardır. Koruyucuların gıdada kullanılma amaçları onu taze tutmak ve raf ömrünü uzatmaktır. Bu nedenle koruyucular, gıdaları sağlığa zararlı mikroorganizmalar- dan uzak tutmak ve daha uzun süre dayanmasını sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı koruyucuların sağlık etkileri konusundaki artan endişeler nedeniyle koruyucusuz üretime geçmenin insan sağlığı açısından daha olumlu sonuçlar doğura- cağı görülür. Bazı koruyucuların sağlık etkileri konusundaki artan endişeler nedeniyle koruyucusuz üretime geçmenin insan sağlığı açısından daha olumlu sonuçlar doğuracağı görülür. Koruyucu içermeyen ürünleri kullanmak; İnsan sağlığı ve gelişimi için faydalıdır, daha doğal ve organik bileşenlerle yapılır, temiz etikete geçişi, doğal içeriği, iyi kalite, güzel tat ve taze ürünü bizlere sağlar. Günümüzde koruyucu içermeyen ürünleri bulmak oldukça zor hale gelmiştir. Koruyucuların yararları ve zararları konusundaki araştırmalar tüketiciyi kafa karışıklığına sürükleyebilir. Bu nedenle ki birçok koruyucuyu içerisinde barındıran gıdalar sebebiyle tüketici, katkı maddesiz ve koruyucusuz ürünlere talebini arttırmıştır. Koruyucular her ne kadar ürün güvenliğini sağlasa da koruyucusuz üretimle bunları pastörizasyon ile sağlamak mümkündür. Pastörizasyon işlemi, içecekte bulunan zararlı mikroorganizmaları öldürür, raf ömrünü uzatmaya yardımcı olur ve bu sayede içilmesi güvenli ürünler üretilmiş olur. Pastörizasyon işlemi, içecekte bulunan zararlı mikroorganizmaları öldürür, raf ömrünü uzatmaya yardımcı olur ve bu sayede içilmesi güvenli ürünler üretilmiş olur. Tünel Pastörizasyon ile; kademeli sıcaklık uygulaması sayesinde her aşamada, ürün, şişe ve kapak hedef sıcaklığa getirilir ve belirli mikroorganizmaları öldürene kadar uzun süre orada tutulur. Böylelikle koruyucu kullanılmadan tünel pastörizasyon sistemi ile koruyucusuz ve güvenli üretim sağlanmış olur.

Anahtar Kelimeler: Koruyucu, Pastörizasyon, Tünel pastörizasyon, Gıda

Postbiyotikler: Mikrobiyal Biyoterapi ve Fonksiyonel Gıda Alanında Yeni Yönelimler

Elif Gülşen KARABACAK[1] ve Ahmet Hilmi ÇON[1,*]

[1] Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun
* Sorumlu Yazar: Ahmet Hilmi ÇON, ahmeth.con@omu.edu.tr

Özet: Günümüzde fonksiyonel gıdalara olan talep artışı probiyotik gıdalar da dahil olmak üzere yeni nesil ürünlerin geliştirilmesini gerektirmektedir. Halen büyük rağbet gören probiyotik gıdaların üretiminde, bazı suşlarda var olan antibiyotik dirençliliğin aktarılabilme riski, bağışıklık sistemi zayıf ve risk grubundaki kişilerde kullanılmasının önerilmemesi, en az 10^6 kob/g veya ml probiyotik bakteri içerme zorunluluğu ve bunun gıda üretim ile satış süreci koşullarından etkilenmesi nedeniyle var olan teknolojik zorluklar önemli sorunlu yönlerinden birisi olarak gözükmektedir. Bilim insanlarının bu sorunu çözmek için ortaya koydukları önerilerden birisi; canlı hücreler yerine, bunlar tarafından salgılanan veya hücre lizisi sonrası ortaya çıkan düşük moleküllü bileşiklerin kullanılmasıdır. Bu bileşikler arasında lipit, karbonhidrat, protein, organik asitler, vitaminler gibi gruplara mensup metabolitler ve hücre yapı elemanları bulunmaktadır. Tüm bu bileşenler postbiyotik olarak isimlendirilmekte ve kısaca "canlı hücreler tarafından salgılanan veya hücresel lizizden sonra açığa çıkan ve konağa olumlu etki sağlayabilen çözünür faktörler" şeklinde tanımlanmaktadır. Metabiyotikler, biyojenikler veya hücresiz süpernatantlar olarak da adlandırılmaktadır. Probiyotiklerin sahip oldukları sağlık üzerine olumlu etkilerin birçoğuna sahip iken ilave olarak yüksek ısıl işlem gereken ürünlere ilave edilebilme, uzun raf ömrüne sahip olma, soğuk zincir gerektirmeme, immün sistemi zayıf ya da baskılanmış bireylerde enfeksiyon veya enflamasyon riski oluşturmamama, güvenilir profile sahip olma, toksite içermeme, bağırsak enzimlerine dirençli olma ve doğrudan hedefe yönelik olarak hazırlanabilme özellikleri postbiyotiklerin önemlerini artırmaktadır. Postbiyotiklerin gıdaların üretiminde, doğrudan sıvı kültür üst fazı formunda veya istenirse de liyofilize ya da enkapsüle formda kullanılabilmesi teknolojik kullanımını da kolaylaştırmaktadır. Tüm bu avantajlar postbiyotik çalışmalarının artmasını ve piyasasının yükselip çeşitlenmesini sağlamaktadır. Hızlı bir şekilde gelişen postbiyotiklerin kullanımının düzenlenmesi ve gereken yararlı etkinin sağlanması için; postbiyotiklerin kullanım dozların belirlenmesi, *in vitro* ve *in vivo* biyoaktivite mekanizmalarının net olarak ortaya konulması, postbiyotik içerikli ürünlerin kalite kontrol değerlendirmeleri için pratik ve ekonomik yöntemlerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Postbiyotik, Gıda, Sağlık

Lactococcus lactis Üretiminde Fermantasyon Parametrelerinin İncelenmesi

Emine BEZİRCİ[1], Filiz ALEMDAR[1,*], Tarık ÖZTÜRK[2], Halil KOÇER[2], Mehlika BORCAKLI[2] ve Mustafa TÜRKER[1]

[1] Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş, Kocaeli
[2] TÜBİTAK MAM BYYB Gıda İnovasyon Teknolojileri Araştırma Grubu, Gebze-Kocaeli
* Filiz ALEMDAR: filiz.alemdar@pakmaya.com

Özet: *Lactococcus lactis* M39S38-398, peynir üretiminde yaygın olarak kullanılan starter kültür grubuna ait bir mikroorganizmadır. Starter kültürler, fermente gıdaların ticari olarak üretiminde kullanılan, üretime yön veren mikroorganizma kültürleridir. Son üründe istenen ve öngörülebilen değişiklikleri meydana getirmek için doğrudan ham maddeye eklenirler. Laktik asit bakterileri (LAB) en yaygın kullanılan starter kültürlerdir. LAB, gıdaların daha uzun süre bozulmadan dayanmasını sağlayabileceği gibi gıdalara teknolojik, organoleptik, beslenme veya sağlık yönünden avantaj sağlayabilir (1). Bu çalışmada, *L. lactis* M39S38-398 için maksimum biyokütle üretimi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, TÜBİTAK MAM tarafından peynirden izole edilen *L. lactis* M39S38-398 kodlu suş ile biyokütle arttırımı amacıyla farklı fermantasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, fermantasyonlarda anaerobik ortam koşulları ve hemin varlığında aerobik ortam koşulları sağlanarak, kesikli (batch) ve kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Oksijen varlığında, hemin tarafından uyarılan aerobik solunum esnasında oluşan ATP'nin, biyokütle üretiminde kullanıldığı bilinmektedir (2). Tüm fermantasyonlar, 2 L (Sartorius, Biostat A)'lik biyoreaktörlerde, M17 broth kullanılarak 30°C sıcaklıkta, pH 5,8 (hemin içeren ortamlarda) ve 6'da gerçekleştirilmiştir. Bu fermantasyonlarda toplam şeker (laktoz) sabit tutulmuş, kesikli (batch) fermantasyonlarda 75 g/L derişimindeki 500 mL besleme çözeltisi baştan ortama eklenirken, kesikli- beslemeli (fed-batch) fermantasyonlarda ortamdaki laktoz tükenmeye başladıktan sonra laktoz derişimi yaklaşık 5 g/L civarında olacak şekilde besleme yapılmıştır. Buna göre, kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlarda, beslemeli (batch) fermantasyonlara göre daha yüksek biyokütle değerlerine ulaşıldığı görülmüştür. Hemin ile yapılan kesikli-beslemeli (fed-batch) fermantasyonlar ile beslemeli (batch) fermantasyonlar arasında biyokütle yönünden anlamlı bir fark görülmemiştir. Hemin varlığında yapılan fermantasyonlarda oluşan laktik asidin, hemin içermeyen fermantasyonlara göre daha düşük olduğu fakat bunun biyokütle artışını sağlamadığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Lactococcus lactis*, Starter kültür, Fermantasyon, Hemin

İnsan Orijinli *Geotrichum candidum* M1 Suşunun Bazı *in vitro* Probiyotik Özelliklerinin İncelenmesi**

Bülent ÇETİN[1], Muhammet Akif GÜLER[2] ve Hacer MERAL AKTAŞ[1,*]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
[2] Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Hacer MERAL AKTAŞ; hacer.meral@atauni.edu.tr

Özet: *Geotrichum candidum* olgunlaştırılan bazı peynirlerde starter kültür olarak kullanılan maya benzeri küftür. Uluslararası Süt Ürünleri Federasyonu (International Dairy Federation, IDF) tarafından fermente gıdalarda güvenli uygulama geçmişi bilinen mikroorganizmalar arasında kabul edilen *G. candidum*'un, probiyotik özelliklerinin incelenmesine yönelik çalışmalar son zamanlarda artmaktadır. Bu çalışmada ise daha önce yenidoğan feçesinden izole edilen *G. candidum* M1 suşunun; simüle mide ortamı ve safra tuzlarına dayanımı, oto-agregasyon ve hidrofobisite yetenekleri, hemolitik, DNAse ve safra tuzu hidrolaz (BSH) aktivitelerine ilaveten bazı antifungallere karşı dirençli olup olmadığı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, *G. candidum* M1 suşunun simüle mide ortamı ve safra tuzlarına karşı oldukça yüksek oranda tolerans gösterdiği tespit edilmiştir. Söz konusu suşun oto-agregasyon oranları 2. saatte %86,05±0,71, 4. saatte ise %88,26±0,65 olduğu ve ksilene %68,02±3,94 oranında hidrofobisite gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, *G. candidum* M1suşunun hemolitik, DNAse ve BSH aktiviteleri göstermediği bulunmuştur. İlaveten, bu suşun test edilen antifungallere karşı genel olarak hassasiyet gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak insan orijinli *G. candidum* M1 suşunun daha detaylı çalışmalarla araştırılması gereken probiyotik adayı olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Geotrichum candidum*, Probiyotik, Yenidoğan

**Bu çalışma Atatürk Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından TSA-2020-8818 proje koduyla desteklenen araştırma kapsamında hazırlanmıştır.

Laktik Asit Bakterilerinin Bağışıklık Sistemini Geliştirmedeki Rolü

Sevda DERE[1,*], Osman SAĞDIÇ[1] ve Enes DERTLİ[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Sevda DERE; sevda.dere@yildiz.edu.tr

Özet: *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Weissella* gibi pek çok cinsi içerisinde barındıran laktik asit bakterileri (LAB), gıdalardaki karbonhidratları fermente ederek enerji ve laktik asit üreten bakterilerdir. Gıdalarda tat ve aroma oluşumunda, tekstür düzenlenmesinde ve starter kültür olarak görev almalarının yanı sıra insan fizyolojisi ve bağışıklığı için pek çok yararları mevcuttur. Sağlığı geliştirici etkileri sayesinde önemli fonksiyonel gıda bileşenlerinden biri haline gelmişlerdir ve probiyotik olarak en yaygın kullanılan mikroorganizmalardır. İnsan vucüdundaki bağışıklık hücrelerinin %80'i gastrointestinal sistemde yer almaktadır ve bu bölge mikrobiyal metabolitlerle etkileşim halindedir. LAB insan bağırsaklarında kolonize olmuş halde bulunmaktadır ve burada üretilen farklı metabolitlerle bağışıklık hücrelerinin gelişmesine katkı sağlayarak bağışıklık sistemini düzenlemektedir. Ayrıca patojen gelişimini engelleyerek homeostatik dengeyi korumaya yardımcı olmakta ve konakçı metabolizmasına etki etmektedir. Laktik asit bakterilerinin fermantasyon sırasında ürettikleri önemli metabolitler kısa zincirli yağ asitleri ve laktik asit gibi çeşitli organik asitler, bakteriyosinler, aminoasitler, nöroaktif moleküller, ekzopolisakkaritler (EPS) ve vitaminlerdir. Bu bileşikler genel olarak mikroflora için besin kaynağı, bağırsak epitel bariyeri için koruyucu, patojen bakterilere karşı inhibe edici olarak görev yapmaktadır. Ayrıca antioksidan, antitümör, antikanser ve nörotransmitter özelliklere sahip oldukları daha önce yapılan çalışmalarda aktarılmıştır. LAB tarafından üretilen EPS, bağışıklık sistemi hücrelerinin etkinliğini artırarak bağışıklık tepkilerini düzenleyen proteinler olan sitokinlerin üretimini artırmaktadır. Bu sayede insan vücudu enfeksiyon ve hastalıklara karşı daha etkili bir savunma mekanizması oluşturmaktadır. Ayrıca EPS mikrobiyota için koruyucu etki yaparak bağırsak kolonizasyonunun devamlılığına katkıda bulunmaktadır. Üretilen biyoaktif bileşenlerden biri olan gama-aminobütirik asit (GABA), sinir hücreleri arasındaki iletişimi düzenleyen bir nörotransmitter olarak inhibitör etkisi göstermekte ve bağışıklığın desteklenmesine katkı sağlamaktadır. Genel olarak yararlı bakteriler olarak LAB, bağışıklık sisteminin işlevini uyararak ve teşvik ederek veya farklı metabolitler aracılığıyla bağışıklık hücrelerinin büyümesini ve zenginleşmesini etkileyerek bağışıklık sistemini düzenlemekte, böylece bağırsak mikrobiyotasının dengesini ve stabilitesini korumaktadır.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakterileri, Bağışıklık sistemi, Bağırsak mikrobiyotası, Sağlık

Probiyotiklere Genel Bakış

Berna ERDAL[1,*] ve Bahar YILMAZ[2]

[1] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Tekirdağ
[2] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tümör Biyolojisi ve İmmünolojisi Anabilim Dalı, Tekirdağ
* Sorumlu Yazar: Berna ERDAL; berdal@nku.edu.tr

Özet: Gıdaların üretiminde tüketici sağlığını destekleyici ve immünomodülatör etkilere sahip mikroorganizmaların kullanımı giderek artmaktadır. Bu mikroorganizmaların önemli bir grubunu teşkil eden probiyotiklerin, gastrointestinal sistem hastalıklarının engellenmesi, tedavisi ve mikrobiyotanın oluşumunda önemli bir rol oynadığı *in vitro* ve *in vivo* çalışmalar ile gösterilmiştir. Probiyotikler, yeterli miktarda alındığı zaman kişinin sağlığı üzerine yararlı etkiler göstermektedir. Bir ürünün probiyotik olarak tanımlanabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Probiyotik olarak kabul edilen bir mikroorganizma; öncelikle insan orjinli olmalı, patojenik ve toksik olmamalı, mide asiditesi ve safra tuzlarına karşı dayanıklı olmalı, gastrointestinal kanaldan geçerken canlı kalabilmeli, bağırsak epiteline tutunabilmeli, doğal floraya adapte olabilmeli, gastrointestinal sistemde kolonize olabilmeli, antimikrobiyal maddeler salgılayabilmeli, konakçı sağlığı üzerinde olumlu etkileri olmalı, üretim ve depolama sırasında stabil olmalı ve canlılığını koruyabilmelidir. Geleneksel olarak yaygın kullanılan pek çok farklı probiyotik tür bulunmaktadır. *Saccharomyces cerevisiae* en çok kullanılan maya türüdür. Bakteriyel probiyotikler ise temel olarak *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* türlerinden oluşmaktadır. Probiyotikler, intestinal ortamdaki yararlı bakterileri arttırarak, patojen bakterileri azaltmakta ve mikrobiyotadaki doğal dengenin korunmasına ve yenilenmesine yardımcı olmaktadır. Probiyotik bakterilerin etki mekanizmaları farklı şekillerde olabilmektedir. Antimikrobiyal bileşenlerin sentezlenmesi ile patojen bakterilerin çoğalmasını engelleyebilirler. Amonyak amin veya toksik enzimlerin sentezlenmesini azaltarak enzimatik aktiviteyi hızlandırırlar. Antikor düzeyini ve makrofaj aktivitesini arttırarak bağışıklık sistemini güçlendirebilirler. Probiyotiklerin gelişme göstereceği konakçıda bu biyoterapötik etkiyi gösterebilmeleri için gerekli olan canlı hücre konsantrasyonun en az 10^6 kob/g, kabul edilebilir düzeyinin ise 10^7-10^8 kob/g arasında olması gerektiği bildirilmektedir. Probiyotiklerin konakçı hücrelerindeki biyoterapötik etki mekanizmalarında farklılıklar sahip oldukları enzim, hücre duvarı bileşenleri ve DNA yapılarındaki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Bu farklılık ise probiyotik mikroorganizma türüne, canlı veya inaktif oluşuna, ürettiği metabolitlere, gıdada bulunduğu miktara ve yaşayabilirliğine; konağın genotipik özelliklerine, bağırsak mikrobiyotasına ve fizikokimyasal özelliklerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Son yıllarda probiyotikler üzerine yapılan çalışmalar terapötik işlevleri ve tıbbi amaçlı kullanım alanlarına yönelik olmuştur. Bu alanda bilimsel kanıtlar olsa da çalışmaların devam etmesi ve probiyotiklerin etki meknizmalarının ileri çalışmalarla desteklenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, fonksiyonel gıda olarak kullanılan probiyotiklerin özelliklerine ve sağlık üzerine olan etkilerine genel bir bakış sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, İmmünomodülatör, *Saccharomyces cerevisiae, Lactobacillus*, *Bifidobacterium*

Liyofilize Yoğurt Atıştırmalıklarının Fenolik Bileşiminin LC-MS Cihazı Kullanılarak Belirlenmesi

Esengül ÇİFTÇİ [1], Mustafa ŞENGÜL [1] , Zeynep GÜRBÜZ [1,*] ve Bayram ÜRKEK[2]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
[2] Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane
* Sorumlu Yazar: Zeynep GÜRBÜZ; zeynepgurbuz@atauni.edu.tr

Özet: Fonksiyonel gıdaların, insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri ve yaşam kalitesinin sağlıklı bir şekilde yükselmesinde rol oynaması bu ürünlere karşı olan talebi artırmaktadır. Bu bağlamda gıdalardaki fonksiyonel içeriği zenginleştiren doğal tatlandırıcı ve renklendiriciler üzerine yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Fonksiyonel gıdalar bakımından küresel pazar incelendiğinde süt ve süt ürünlerinin payı yüksektir. Çeşitli katkı maddeleri ile elde edilen yoğurt her gün milyonlarca insan tarafından tüketilmektedir. Farklı bitkisel hammaddelerle zenginleştirilmiş yoğurt atıştırmalıklarına yönelik ilgi ise giderek artmaktadır. Kurutulmuş yoğurdun besin değerini kaybetmeden yıllarca saklanabilmesi onu önemli bir fonksiyonel süt ürünü yapmaktadır. Liyofilize edilmiş yoğurt atıştırmalıkları, yüksek besin değeri ve içerdiği potasyum, fosfor, kalsiyum gibi sağlıklı bireylerin gelişimine katkı sağlayan mineral maddeler nedeniyle uzmanlar tarafından tavsiye edilen bir gıdadır. Çalışmamızda yoğurdun bahsi geçen bu faydaların yanı sıra yüksek antioksidan içerikli yaban mersini ile zenginleştirilmesi sonucunda elde edilen meyveli yoğurdun kurutulması ile fonksiyonel atıştırmalıklar elde edilmiştir. Geliştirilen bu fonksiyonel ürünün fenolik madde profili LC-MS cihazı ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ile liyofilize edilmiş yaban mersini ilaveli yoğurt atıştırmalıklarının fenolik madde içeriği bakımından değerlendirilmesi ile literatüre katkı sağlanarak fonksiyonel süt ürünü yelpazesi genişletilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel süt ürünü, Meyveli yoğurt damlacıkları, Liyofilize yoğurt, Yaban mersini

Gama-Aminobütirik Asitin (GABA) Psikobiyotik Etkisi

Neslihan AYAĞ[1,*] ve Elif DAĞDEMİR[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Neslihan AYAĞ; n.ayag123@hotmail.com

Özet: Bağırsak-beyin ekseni olarak adlandırılan gastrointestinal sistem (GI) ve merkezi sinir sistemi arasındaki etkileşim insanların zihin sağlığı, genel iyilik ve ruh hali üzerinde etkili olmaktadır. Bağırsak sağlığını iyileştirmenin yanı sıra zihinsel sağlık üzerinde de faydaları olan ve bağırsak mikroflorasının önemli bir grubunu oluşturan canlı organizmalar probiyotikler olarak bilinmektedir. Yeni bir probiyotik sınıfı olarak tanımlanan psikobiyotikler, zihinsel sağlığı iyileştirme potansiyeline sahip olan, böylece psikiyatrik uygulamalarda kendine yer edinmiş canlı mikroorganizmalardır. Psikobiyotikler, bağırsak-beyin eksenine etki eden çeşitli nöroaktif maddeleri (gama-aminobütirik asit ve serotonin gibi) üretme ve salgılama kapasitesine sahiptir. Bu maddelerden biri olan Gama-aminobütirik asit (GABA) ise beyindeki birçok psikolojik ve fizyolojik sürecin düzenlenmesinde rol oynayan önemli bir inhibitör nörotransmitterdir. GABA'nın depresyon, uykusuzluk, anksiyete, şizofreni ve epilepsi dahil olmak üzere çeşitli psikiyatrik ve nörolojik bozukluklarla ilişkili olduğu ve GABA'nın ruh sağlığı üzerinde ve söz konusu nörolojik bozuklukların önlenmesinde önemli rol oynadığı bilinmektedir. *Lactobacillus, Lactococcus, Streptococcus* gibi Laktik asit bakterileri (LAB) tarafından üretildiği bilinen GABA'nın bağırsak mikrobiyotasıyla etkileşimi nedeniyle de bazı çalışmalarda potansiyel psikobiyotik etkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. Özellikle son yıllarda, LAB florası bakımından zengin olan çok çeşitli fermente gıdalardan (peynir, yoğurt, kimchi, ekşi hamur vs.) yüksek oranda GABA üreten yeni suşların taranmasına ve keşfedilmesine yönelik çok sayıda araştırmaya rastlamak mümkündür.

GABA'nın potansiyel psikobiyotik etkileri ile ilgili mevcut araştırmalar henüz başlangıç aşamasında olsa da GABA'nın bağırsak-beyin ekseni ve ruh sağlığı üzerindeki etkisinin anlaşılması açısından umut vericidir. Ayrıca GABA'nın psikobiyotik potansiyelinin altında yatan karmaşık mekanizmaları ve bunun insan sağlığı üzerindeki etkilerini aydınlatmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Gama-aminobütirik asit, Psikobiyotikler, Bağırsak-Beyin ekseni

Peynirde Non-Starter Laktik Asit Bakterileri

Neslihan ARSLAN[1,*] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Neslihan ARSLAN; arslanneslihan532@gmail.com

Özet: Özellikle olgunlaştırma işlemine maruz kalan peynir çeşitlerinde yerli mikrobiyotayı Non-Starter LAB (NSLAB) oluşturmaktadır. Sekonder mikrobiyota olarak da adlandırılan NSLAB, peynirde bulunan olumsuz koşullar altında büyüyebilmektedir. Starter kültürler ile karşılaştırıldığında, NSLAB peynirde tam tersi bir büyüme kinetiğine sahiptir. Teleme üretiminden sonra sayıları tipik olarak 10^2 -10^3 kob/ g iken, birkaç ay olgunlaşmanın ardından sayıları 10^7 -10^9 kob/ g'a ulaşabilmektedir. Temel olarak mezofilik fakültatif ve zorunlu heterofermentatif laktobasillerden oluşan NSLAB, *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Enterococcus*, *Weissella*, *Leuconostoc* ve termofilik laktik asit bakterileri cinslerini de içerisinde barındırmaktadır. Peynir çeşidine, işleme ve olgunlaşma süresine bağlı olarak NSLAB'da bazı farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. *Lactobacillus casei, Lb plantarum, Lb. curvatus, Lb rhamnosus* ve *Lb paracasei* bilinen en temel starter olmayan *Lactobacillus* cinsi bakterilere örnek olarak verilebilmektedir. *Streptococcus macedonicus, Lactococcus garviae, Lactobacillus pseudoplantarum, Lb. cuructus, Pediococcus pentosaceus, Carnobacterium maltaromaticum, Enterococcus faecalis, E. faecium* araştırmalarda rastlanan NSLAB' a örnek olarak verilebilmektedirler. Ana kaynağı çiğ süt olan NSLAB peynirde, aroma gelişimini, uçucu bileşiklerin oluşumunu sağlamalarının yanı sıra lipolitik ve proteolitik aktivitelerinden dolayı da lezzet gelişimine katkıda bulunarak peynirin organoleptik özelliklerini iyileştirmede önemli rol oynamaktadırlar. Ek olarak, NSLAB olgunlaşmayı hızlandırmak, duyusal ve hijyen özelliklerini iyileştirmek ve lezzet standartlığını sağlamak amacıyla bazı peynirlere adjunct kültür olarak da ilave edilebilmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Adjunct kültür, Laktobasil, Non-starter laktik asit bakterileri, Sekonder mikrobiyota

Fermente Sosislerde Nitrozaminler ve Laktik Asit Bakterileri

Mükerrem KAYA[1,*]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Mükerrem KAYA; mkaya@atauni.edu.tr

Özet: Nitrit, et ürünlerinde renk oluşumu, lezzet gelişimi, gıda kaynaklı patojenler ile bozulmaya neden olan mikroorganizmaların inhibisyonu ve lipid oksidasyonunun geciktirilmesi/engellenmesi için yaygın bir şekilde kullanılan sentetik bir katkı maddesidir. Nitrit bu fonksiyonlarının yanı sıra nitrozamin oluşumunda da önemli rol oynamaktadır. Kanserojenik, mutajenik ve teratojenik özelliklere sahip nitrozaminler, sucuk, ısıl işlem görmüş sucuk gibi kuru ve yarı kuru fermente sosislerde de belirli seviyelerde bulunabilmektedir. Fermente sosisler, olgunlaşma sırasında gerçekleşen asitleşme, proteoliz ve lipolisiz gibi reaksiyonlardan dolayı nitrozamin oluşumu için uygun ortamlardır. Ayrıca bu ürünlerin tüketimden önce pişirilmesi nitrozamin riskini önemli ölçüde artırmaktadır. Bundan dolayı nitrozamin oluşumunun engellenmesine yönelik stratejiler geliştirilmektedir. Bu ürünlerde kullanılan nitrit seviyesinin yanı sıra kalıntı nitrit miktarı da nitrozamin oluşumu açısından oldukça önem arz etmektedir. Fermente sosislerde baskın mikrobiyotayı oluşturan laktik asit bakterileri (spontan veya starter kültür), nitriti parçalayarak kalıntı nitrit miktarının düşürülmesine önemli katkıda bulunmaktadır. Ayrıca fermentasyon sırasındaki pH düşüşü nitritin parçalanmasını hızlandırmaktadır. Bununla birlikte pH düşüşü nitrozamin oluşumunu teşvik etmektedir. Laktik asit bakterileri, nitrozamin oluşumunda öncül madde olan biyojen aminleri oluşturan bakterilerin gelişimini engelleyerek de nitrozamin oluşumunun engellenmesinde rol oynamaktadır. Diğer taraftan son yıllarda nitrozaminlerin laktik asit bakterileri tarafından parçalanması veya metabolize edilmesi üzerine araştırmalar yürütülmektedir. Bu çalışmada, laktik asit bakterilerinin nitrozamin oluşumundaki rolü ve nitrozamin içeriğinin azaltılmasındaki etkileri tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fermente sosis, Laktik asit bakteri, Nitrozamin

Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği ve Tek Sağlık Açısından Gıda Mikrobiyolojisinde Ortaya Çıkan Yeni Gelişmeler

Osman SAĞDIÇ[1,*] ve Perihan Kübra AKMAN[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Osman SAĞDIÇ; osagdic@yildiz.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, "Tek Sağlık" konsepti çatısı altında sürdürülebilirlik, iklim değişikliği ve bunlara bağlı olarak gıda mikrobiyolojisinde ortaya çıkan yeni gelişmeler ele alınmıştır. Gelecek nesiller için çevrenin ve doğal kaynakların korunması, artan insan nüfusunun beslenmesi, barınması ve sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürmesi için tüm dünyada insanlar ortak çözüm ilkeleriyle hareket etmek zorundadır. Artan dünya nüfusuyla birlikte 2050 yılına kadar 9 milyara ulaşacağı tahmin edilen insan nüfusunu doyuracak gıdanın bulunması gerekmektedir ve bu gıdanın dünyadaki sınırlı toprak ve su kaynaklarına zarar vermeden üretilmesi ve dağıtılması toprak erozyonu, biyolojik çeşitlilik kaybı ve çevre kirliliği gibi son derece karmaşık sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu durum gıda güvenliği ve sürdürülebilir gıda üretiminde çeşitli zorluklara neden olmaktadır. Bu karmaşık sorunların üstesinden gelmedeki başarı ancak sürdürülebilir çözümler ve tek sağlık gibi yeni yaklaşımlarla mümkün olabilir. Tek sağlık kavramı kısaca "Yeryüzündeki yaşamın sağlığına yönelik her türlü tehditle mücadele etmek için oluşturulan disiplinler arası bir yaklaşım" olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde Tek sağlık kavramı, gıda güvenliği, halk sağlığı, sağlık ekonomisi, ekosistem sağlığı ve sosyal bilimlerin yanı sıra tıp ve veterinerlik bilimleri de dahil olmak üzere hızla büyüyen sinerjik disiplinleri kapsayacak şekilde genişlemiştir.

Son yıllarda daha da belirgin hale gelen gıda arz güvenliğinde daralma, bunu etkileyen iklim değişikliği ve tek sağlık gibi yeni konseptler gıda mikrobiyolojisi açısından da büyük eğilimlere neden olmuştur. İklim değişikliğinin azaltılması amacıyla titizlikle ele alınan karbon salınımının azaltılma politikaları karbon ayak izi açısından gıdaların ele alınmasına neden olmuş ve bu kapsamda karbon salınımı düşük/sıfır fotosentetik mikroorganizmalar yani mikro algler gibi yeni kaynaklara yönelmeyi hızlandırmıştır. Artık bir mikroorganizma olarak mikro algler; karbon ayak izi düşük gıda üretiminde protein, yağ, lif, karbonhidrat, renk maddeleri ve vitaminlerin önemli bir kaynağı olarak görülmektedir. Bununla birlikte iklim değişikliği sonucu küresel ısınmayla buzulların erimesi ve uyuyan yeni mikroorganizmaların ortaya çıkması, içme suları ve gıda güvenliği açısından riskler oluşturmaktadır. Yine iklim değişikliği ile bitkisel üretimde ve hasat sonrası depolamada daha önce görülmeyen mikroorganizma zararlarının ortaya çıktığı ve gıda arz tedariğini etkilediği görülmektedir. İklim değişikliğinin diğer bir sonucu olarak; denizlerdeki ısınmayla birlikte su ve gıda arz güvenliği açısından mikrobiyal bir tehdit olarak denizlerde müsilaj probleminin balıkların ölümü ve güvenli balık tüketimini tehdit ettiği açıktır. COVID-19 sonrası ortaya çıkan yeni durum, su ve gıda güvenliği açısından virüslerin daha da önemli bir tehdit olduğunu göstermiştir. Temizlik, insan/hayvan sağlığı ve gıda üretiminde kontrolsüz kimyasal madde, dezenfektan ve ilaç kullanılması sonucu yeni dirençli mikroorganizma suşlarının ortaya çıkması, gıda güvenliği açısından yeni sorunlara neden olmaktadır. Mikrobiyal dirençlilik artarken, buna karşın beslenme sorunlarının da artması, vegan beslenme eğilimleri ve obezite, insanların bağışıklık sisteminin zayıflamasına ve gıda güvenliği tehditlerinin artmasına neden olmaktadır. Buna çözüm olarak yararlı insan mikrobiyotası ve probiyotikler üzerine çalışmalar gıda mikrobiyolojisi açısından olumlu bir gelişme olarak düşünülmektedir. Bütün bu süreçleri bünyesinde toplayan tek sağlık kavramı, bütünsel disiplinler arası yaklaşımlara olan ihtiyacı vurgulamaktadır ve insan, hayvan ve çevre sağlığını eş zamanlı ve bütünsel olarak iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Sürdürülebilirlik, Tek sağlık, Gıda mikrobiyolojisi

POSTER BİLDİRİLER

Laktik Asit Bakteri Metabolitlerinin Antiküf Özellikleri, Etki Mekanizmaları ve Potansiyel Uygulamaları

Kübra SAĞLAM[1,*], Ömer ŞİMŞEK[2] ve Fatma ÇOŞKUN[3]

[1] İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, İstanbul
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[3] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
* Sorumlu Yazar: Kübra SAĞLAM; kbrsglm34@gmail.com

Özet: Laktik Asit Bakterileri (LAB) fermente gıdaların mikrobiyotasının doğal üyesidir. LAB'ler güvenli olarak kabul edilen (GRAS), probiyotik ve metabolik özellikleri ile de gıda endüstrisinde starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmalardır. Temel fonksiyonları fermente gıdaların asitlendirilmesi olmakla birlikte bu bakterilerin ürettikleri bazı metabolitlerin antimikrobiyal özellikler gösterdiği de anlaşılmıştır. Özellikle küflenme gıda sanayinde önlenmesi güç sorunlardan birisidir. Küflenmeyle birlikte gıdaların kaybı meydana gelmekle birlikte, gıda güvenliğini de tehdit edebilmektedir. Bazı küf türlerinin mikotoksin üretebilmesi, insan ve hayvan sağlığını önemli miktarda tehdit edebilmektedir. Günümüzde gıda sistemlerinde küf gelişiminin engellenmesi için çeşitli kimyasalların kullanımı söz konusudur. Lakin tüketici hassasiyetleri doğal koruma sistemlerine ihtiyacı ön plana çıkarmıştır. LAB'lerin ürettikleri metabolitler bu ihtiyacın karşılanması bakımından umut vericidir. Bu nedenle gerek gıdaların korunması gerekse de zirai ve çeşitli alanlarda metabolitlerin doğrudan kullanılmasına ilişkin doğal uygulamaları mevcuttur. LAB'ler, bu koruyucu etkiyi ürettikleri organik asitler (laktik asit, formik asit, asetik asit, propiyonik asit, kaproik asit, fenillaktik asit) bunun yanında yağ asitleri, hidrojen peroksit, diasetil, etanol, reuterin, siklik dipeptidler gibi bileşikler sayesinde sağlamaktadır. Bu metabolitlerin antifungal etkide birincil hedefi fungal hücre duvarı üzerinedir. Ancak küflerin DNA metabolizmasını da kilitleyerek antifungal etkide bulundukları bilinmektedir. Bu çalışmada ise LAB'ler tarafından üretilen antifungal metabolitlerin kimyasal yapısı, antifungal özellikleri ve mekanizmaları üzerinde durularak potansiyel uygulamaları tartışılmıştır. Böylece sentetik kimyasalların yerine geçebilecek LAB metabolitlerinin küflenmeye karşı koruyuculuğundaki etkisi gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakteri, Antifungal, Metabolit, Gıda güvenliği

Farklı Konsantrasyonlarda Zeytin Yaprağı Ekstraktı İlave Edilmesi ile Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik Kalite Özelliklerindeki Değişimler**

Harun DIRAMAN[1,*], Gökhan AKARCA[1] ve Bilge ŞENGÜL[2]

[1] Afyon Kocatepe Üniversitesi. Mühendislik Fakültesi. Gıda Mühendisliği Bölümü. Afyonkarahisar
[2] Afyon Kocatepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği ABD, Afyonkarahisar
* Sorumlu Yazar: Harun DIRAMAN; e-mail: hdiraman@aku.edu.tr

Özet: Peynir çeşitleri içinde zengin içeriği olan kaşar peyniri ülkemizde önemli bir yere sahip olup, mayalanmış telemenin, belirli düzeyde asitlendirilmesinden sonra haşlanıp yoğurulması olan 'pasta filata' (plastik teleme) grubunda yer alan dilimlenebilir yarı sert ve olgunlaştırılmış bir peynir çeşididir. Son yıllarda – özellikle de son otuz yılda – ülkemizde ticari kaşar peyniri üretiminde, uzun olgunlaşma sürecine gerek duyulmaması, pide, pizza ve tost yapımında kullanılması ve daha düşük maliyetle üretilebilmesi nedeniyle ön olgunlaştırılmış/taze ve düşük yağlı (özellikle de vakum paketlenmiş) kaşar peyniri üretimi daha yaygın bir hale gelmiştir. Zeytin ağacının budama artığı bir yan ürünü olup zeytin yapraklarına olan ilgi yüksek fenolik madde içeriklerinden (özellikle de güçlü bir antimikrobiyal etkiye sahip olduğu da bilinen Oleuropein) dolayı giderek artmaktadır. Bu çalışmada ülkemizde hammadde olarak bol miktarda bulunan ve atık bir yan üründen elde edilen zeytin yaprağı ekstraktının (gölgede 20 gün kurutulmuş Memecik zeytin çeşidine ait yaprak öğütülüp toz haline getirilmiş, % 80 etil alkolde 24 saat 110 rpm'de shaker yardımı ile çalkalanarak karanlık ortamda bekletilip filtre edilmiştir. Elde edilen etanolik filtrat 40 °C'de rotary evaporatör ile etil alkol uzaklaştırılana kadar evapore edilmiştir), taze kaşar peynir üretiminde depolama esansında lipit oksidasyonunun önlemesi ve özellikle de mikrobiyal bozulmalara karşı kullanılan sentetik koruyuculara bir alternatif doğal anti mikrobiyal (geciktirici ve anti-aging/anti mikrobiyal özelliğe sahip fenolik bileşen/ler içeren) madde olarak değerlendirilip ekonomiye kazandırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada telemenin yoğrulması sırasında kaşar hamurlarına farklı konsantrasyonlarda (%0.1, %0.2 ve %0.5) zeytin yaprağı ekstraktı ilave edilmiştir. Örnekler zeytin yaprağı ekstraktı içeren ve içermeyen olarak vakum paketli/vakum paketsiz (kontrol) iki ana grup olarak düzenlenmiştir. Tüm taze kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma (0, 7, 15 ve 21 gün) süresince mikrobiyolojik değişimi incelemek için, toplam aerobik mezofil bakteri sayısı [TAMB], maya ve küf sayısı, laktik asit bakterileri sayımı, lactococcus bakteri sayısı, proteolitik bakteri sayısı, lipolitik bakteri sayısı analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizlerden elde edilen tüm sonuçlar kontrol (zeytin yaprağı ekstraktı içermeyen vakum paketli/paketsiz) örnekleri ile mukayese edilmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre taze kaşar peynirine farklı oranlarda ilave edilen zeytin yaprağı ekstraktının olgunlaşma süresince (21 gün) ilgili tüm sonuçlarda dikkat çekici etkiye ve ümitvar bir düzeyde azalmaya yol açtığı görülmüştür. Bu sonuçlar, zeytin yaprağında bulunan fenolik bileşiklerin mikroorganizmaların gelişimi üzerine (antifungal ve antimikrobiyal özellikte) engelleyici ve geciktirici etkileri olabileceğini işaret etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin yaprağı ekstraktı, Taze kaşar, Vakum, Mikrobiyolojik analizler

**Bu bildiri AKÜ-BAP tarafından desteklenen projeden (Proje No:18.Fen Bilim.17) elde edilen verilerden derlenmiştir.

Bazı Geleneksel Fermente Afrika Gıdalarının *Bacillus* Çeşitliliği ve Bunların Probiyotik Özellikleri

Burcu Mine ŞENOL[1,*], Nurudeen Ayoade OLASUPO[2] ve Muhammet ARICI[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Lagos Devlet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Mikrobiyoloji Bölümü, Lagos, Nijerya
[*] Sorumlu Yazar: Burcu Mine ŞENOL; bmsenol@yildiz.edu.tr

Özet: Afrika fermente gıdaları, kıtanın zengin kültürel çeşitliliğini yansıtan benzersiz tatlar ve dokularla uzun süredir bölgenin mutfak geleneğinin bir parçası olmuştur. Geleneksel gıda fermentasyon süreci fermente edilen ham maddelerde doğal olarak bulunan mikrobiyota tarafından yürütülen spontan fermentasyona dayanır. Bu durum fermantasyonla ilişkili mikroorganizmaların öngörülemeyen çeşitliliğine yol açarak nihai ürünün kalitesinde ve özelliklerinde farklılıklara yol açar. *Bacillus* türleri gıdaların fermantasyonunda tarihsel olarak yer almış olan belirli bir mikroorganizma grubudur ve fermente gıdaların ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilebilir. Fermente gıdalarda *Bacillus* türlerinin varlığı, potansiyel probiyotik özelliklerinden dolayı önemlidir. Fermente gıdalarda bulunan *Bacillus* türlerinin probiyotik özellikleri, çeşitli sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir ve birden fazla sağlık yararı atfedilmiştir. Bu çalışmanın amacı, Afrika geleneksel fermente gıdalarından *Bacillus* spp. izole etmek ve teknolojik özellikleri açısından karakterize etmektir. Bu amaçla, 7 farklı geleneksel Afrika fermente gıdasından (garri, mısır, sorgum ve darıdan elde edilen ogiri, wara, iru, ugba) *Bacillus* izolasyonu yapılmıştır. Öncelikle elde edilen suşlara PCR (polimeraz zincir reaksiyonu) ile 16S rRNA genleri üzerinden tanımlama işlemi gerçekleştirilmiş ve morfolojik, biyokimyasal ve fizyolojik kriterlere göre karakterize edilmiştir. Probiyotik potansiyeli için *Bacillus* izolatları; safra toleransı, pH toleransı, sıcaklık toleransı, hücre yüzeyi hidrofobikliği, otoagregasyon, antibiyotik duyarlılık, antimikrobiyal aktivite, hemoliz ve lesitinaz aktiviteleri açısından in vitro olarak test edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Bacillus*, Probiyotik, Fermente gıda, Afrika

Alanya Bölgesinde Yetiştirilen Avokado Meyvesinde Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi

Sinan UZUNLU[1,*] ve Tuğba AKTAR KÜÇÜKASLAN[1]

[1] Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya
* Sorumlu Yazar: Sinan UZUNLU; suzunlu@hotmail.com

Özet: Son yıllarda ülkemizde popülaritesi giderek artan bir meyve olan avokado (Persea americana Mill.) meyvesi, yüksek yağ içeriği, E vitamini ve lif kompozisyonu açısından önemli bir besin kaynağıdır. Kalite parametreleri (fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal) ürünün tüketim tekrarını ve pazar gücünü azaltmaktadır. Bilhassa hasat sonrası esmerleşme veya aşırı yumuşama gibi istenmeyen değişiklikler, ürün tüketiciye ulaşana kadar geçirilen taşıma, dağıtım ve depolama süreçlerinden birebir etkilenmektedir. Ülkemizde avokado yetiştiriciliğinin yaklaşık %80'inin yapıldığı Alanya'da Eylül ile Mayıs ayları arasında dönemsel olarak farklı çeşitlerde meyve hasadı yapılmaktadır. Avokado meyvesi klimakterik bir meyve olup dalından koparıldıktan sonra hızlı bir solunum ve ardından olgunlaşma sürecine girerek tüketime hazır hale gelmektedir. Bu sebeple ürün kalitesini daha uzun süre muhafaza edebilmek için depolama şartları önem taşımaktadır. Bölge üreticisine ve girişimcisine avokado depolaması ve ürün kalitesini muhafaza etmesinde destek sağlamak amacıyla bu araştırmamızda bölgemizde yetiştirilmekte olan dört çeşit avokado (Bacon, Zutano, Fuerte ve Hass) meyvesinin farklı depolama koşullarında (4°C ve 14°C, %85 bağıl nem) fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri depolamanın 1., 7. ve 14. günlerinde çalışılmıştır. 4°C'de muhafaza edilen avokado çeşitlerinde yürütülen toplam aerobik psikrofilik bakteri ile maya/küf analizlerinde üreme kaydedilmemiştir. 14°C depolamada ise Bacon çeşitlerinde 14 günlük muhafaza sürecinde mikrobiyolojik üreme kaydedilmezken, diğer çeşitlerde toplam aerobik psikrofilik bakteri ile maya/küf üremeleri gözlenmiştir. Örneklerin tamamında depolama sıcaklığından bağımsız olarak toplam yağ oranında artış olmuştur. Avokado örneklerinde tespit edilen doymuş yağ asitleri; Palmitik asit (16:0), Heptadecanoic asit (17:0), stearik asit (18:0), araşidik asit (20:0) ve heneikosanoik asittir (21:0). Sonuç olarak; araştırmamız hasat sonrası meyve kalitesinin korunması, farklı ticari ürünlere işlenmesi ve beslenme seçimleri açılarından bölgeye katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Avokado, Depolama, Kalite

Piliç Eti Marinasyonunda Yeşil Ceviz Kabuğu ve Yaprağı ile Ardıç Meyvesi Ekstraktlarının Etkilerinin Araştırılması

Büşra TÜRKKAN[1,*], Merve YİĞİT[1], H. Çağrı IŞIK[1], Fatma Nur GÜNGÖR[1] ve İ. Turan AKOĞLU[1]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu

* Sorumlu Yazar: Büşra TÜRKKAN; busraaa.turkkan@gmail.com

Piliç etinin mikrobiyel florası içinde yer alan toplam aerobik mezofilik bakteriler, koliform bakteriler, *S. aureus*, psikrofil bakteriler ile maya-küfler hijyenik kaliteyi belirleyen mikroorganizmalar olarak değerlendirilmektedir. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının yüksek olması bozulma riskini, patojen ve toksin oluşturan mikroorganizmaların varlığını göstermektedir. Yapılan araştırmada yeşil ceviz kabuğu ve yaprağı (CE) ile ardıç meyvesi (AE) ekstraktlarının marinasyonda kullanılması sonucunda piliç etindeki kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal değişimlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada piliç etleri, 36 saat süreyle CE ve AE'de marinasyona bırakılmıştır. Marinat 1'e 1 oranında hazırlanmıştır. CE marinasyonu için %2 tuz, %5.5 CE ve %3 STPF kullanılmıştır. AE marinasyonu için, %2 tuz %0.5 AE ve %3 STPF kullanılmıştır. Hazırlanan kontrol örneği (K) marinasyonu için %2 tuz ve %3 STPF kullanılmıştır. Bu aşamadan sonra elde edilen marinatlardaki kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal değişimler kaydedilmiştir. Yapılan kimyasal analizlerde pH değeri K örneği marinasyonunda 6.70, CE ile yapılan marinasyonda 6.77, AE ile yapılan marinasyonda ise 6.87 olarak ölçülmüştür. En düşük pH değeri K örneğinde görülürken en yüksek pH değeri, AE ile yapılan marinasyonda tespit edilmiştir. Çalışmada marine edilmiş çiğ piliç etlerinin enstrümantal renk değerleri K örneğinde L* 46.45, a* 2.67 ve b* değeri ise 6.08; AE marinasyonu örneğinde L* 50.53, a* 3.53 ve b* değeri 7.65; CE marinasyonu örneğinde ise L* 46.32, a* 3.50 ve b* değeri 5.7 olarak ölçülmüştür. AE ile yapılan marinasyonda diğer iki örneğe kıyasla L*, a* ve b* değerleri daha yüksek çıkmıştır. Yapılan marinasyon sonucunda gerçekleştirilen kokuşma testlerinde üç örnekte de kokuşma tespit edilmemiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam mezofil ve psikrotrof aerobik bakteri sayımında K örneğinde 10^{-4} dilüsyonundan Petriye ekim yapılarak 8.7×10^{6} kob/g; AE marinasyonu örneğinde 10^{-4} dilüsyonundan Petriye ekim yapılarak 5.4×10^{6} kob/g; CE marinasyonu örneğinde ise 10^{-3} dilüsyonundan Petrilere ekim yapılarak 1.5×10^{6} kob/g TMAB bulunmuştur. En fazla TMAB sayısı, K örneğinde bulunurken en az AE marinasyonunda bulunmuştur. Maya-küf sayımında K örneğinde 10^{-2} dilüsyonunda yapılan ekimde 6.7×10^{4} kob/g; AE ile yapılan marinasyonda 10^{-2} dilüsyonunda 3.8×10^{4} kob/g; CE marinasyonu örneğinde ise 10^{-2} dilüsyonunda 9.2×10^{4} kob/g değerleri belirlenmiştir. Maya-küf sayısının en fazla CE marinasyonunda olduğu, AE marinasyonu örneğinde ise en az olduğu belirlenmiştir. Duyusal analizde panelistlere sunulan marinat örnekleri genel beğeni açısından değerlendirildiğinde en cok beğenilen K örneği, en az beğenilen ise AE marinasyonu örneği olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Piliç, Yeşil ceviz kabuğu ve yaprağı, Ardıç meyvesi, Antimikrobiyel

Geleneksel Küflü Peynirlerden İzole Edilmiş *Penicillium roqueforti*'lerin Teknolojik ve Metabolik Özellikleri ile Uçucu Bileşen Profili

Hatice Ebrar KIRTIL[1,*], Muhammet ARICI[2] ve Banu METİN[1]

[1] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Hatice Ebrar KIRTIL; hatice.kirtil@izu.edu.tr

Özet: Konya Küflü Tulum ve Erzurum Küflü Civil gibi mavi Türk peynirlerine olgunlaşma döneminde mavi-yeşil rengini veren başlıca küf *Penicillium roqueforti*'dir. Bu çalışmada, Türk mavi peynirlerinden elde edilen *P. roqueforti* izolatlarının teknolojik özellikleri ve uçucu bileşen profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Önceki çalışmalarda, çeşitli geleneksel Türkiye küflü peynirlerinden (n=61) 120 P. *roqueforti* izole edilmiştir. Mikrosatelit analizi ile belirlenen sekans tiplerine göre popülasyonu temsil eden 20 izolat seçilerek bu çalışmada kullanılmıştır. İzolatların 10°C ve 25°C'de misel gelişimi, tuza direnci (%1, %3, %6 NaCl), proteolitik ve lipolitik aktiviteleri belirlenmiştir. MEA besiyerinde üç paralel ekim yapılarak 10°C ve 25°C'de 10 gün inkübe edilen izolatların koloni çapları 3. günde ve 10. günde mm cinsinden ölçülmüştür. İzolatların tuza dayanıklılığı, %0, %1, %3 ve %6 NaCl içeren MEA (malt ekstrakt agar) besiyerinde tespit edilmiştir. Petriler, 25°C'de 8 gün inkübe edilmiş ve koloni çapları inkübasyonun 8. gününde mm cinsinden ölçülmüştür. Koloni çapları, NaCl içermeyen besiyerinde 29-77 mm aralığındayken, %1 NaCl içeren besiyerinde koloni çapı biraz daha gelişerek 36-75 mm aralığında tespit edilmiş ve NaCl oranı arttıkça (%3 ve %6) koloni çapı 19,9-68 mm ve 8.1-49.2 mm olacak şekilde küçülmüştür. Proteolitik aktivite analizinde, izolatların %10 yağsız süt içeren mikolojik agarda 25°C'de 7 gün inkübasyonu sonunda kolonilerin etrafındaki şeffaf zon 11 izolatta oluşurken, 9 izolatta bu zon gözlenmemiştir. İzolatlar arasında şeffaf zon kalınlığı 1,5-5 mm aralığında değişmiştir. Küf izolatlarının lipolitik aktivitesini belirlemek için Tween 80 agarda 25°C'de 7 gün inkübasyonun sonunda kolonilerin etrafındaki opak zonu 16 izolat oluştururken, 4 izolatta bu zon gözlenmemiştir. İzolatlar arasında opak zon kalınlığı 0,8-5,7 mm aralığında değişmiştir. İzolatların uçucu bileşen profili GC-MS kullanılarak belirlenmiştir. Türkiye küflü peynirlerinden *P. roqueforti* izolatlarının farklı teknolojik, metabolik özellikleri ve uçucu bileşen profillerinin saptanması, küfle olgunlaştırılmış peynir yapımında sekonder starter olarak potansiyellerini gösterecektir.

Anahtar Kelimeler: Küflü peynir, *Penicillium roqueforti*, Teknolojik özellikler, Uçucu bileşenler

Et Pseudomonadlarının Biyofilm Üretimi ve Bunun Çoğunluk Algılama (Quorum Sensing) Sistemi ile İlişkisi

Yasemin Şefika KÜÇÜKATA[1,*], Beyza Nur GÜÇ[1], Hasan YETİM[1] ve Banu METİN[1]

[1] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

* Sorumlu Yazar: Yasemin Şefika KÜÇÜKATA; yasemin.kucukata@izu.edu.tr

Özet: Dünya çapında en çok tüketilen gıdalardan biri olan sığır eti, bakteriler tarafından bozulmaya en elverişli besin ortamlarından biridir. Etin aerobik ve buzdolabı koşullarında bozulmasına sebep olan bakteri gruplarının en önemlilerinden birinin *Pseudomonas* türleri olduğu görülmektedir. Pseudomonadlar ette proteolitik enzimler üretme, pigment ve slime oluşumu gibi istenmeyen olumsuzluklara sebebiyet vermesi yanında biyofilm oluşturma kabiliyetine de sahiptir. Biyofilm oluşumu, çoğunluk algılama (quorum sensing, QS) olarak adlandırılan, bakteriyel popülasyon yoğunluğuna göre gen ekspresyonunu modüle eden sistem ile yakından ilişkilidir. Bakteriler, etraflarındaki hücre yoğunluğunu otoindükleyiciler adı verilen küçük sinyal molekülleri vasıtasıyla algılarlar. QS sinyal molekülleri olarak, Gram-negatif bakterilerde otoindükleyici-1 olarak bilinen açil homoserin laktonlar (AHL) öne çıkarken, Gram-pozitif bakterilerde oligopeptitler üretilmekte; bunun yanında hem Gram-pozitif hem Gram-negatiflerde bir başka sinyal molekülü olan otoindükleyici-2 (AI-2) gözlenmektedir. Klinik çalışmalarda *Pseudomonas aeruginosa*'nın QS sistemi hakkında çalışmaların yaygın olduğu görülürken ette bozulmaya sebebiyet veren türlerinin QS sistemi hakkında çalışmalara az rastlanmaktadır. Kırmızı ette en sık gözlenen *Pseudomonas* türü, aynı zamanda iyi bir biyofilm üreticisi olan *P. fragi*'dir. Önceki araştırmalar, *P. fragi*'nin QS sinyal moleküllerinden AHL üretmediğini, AI-2 üretebildiğini göstermektedir. Bununla beraber, dışarıdan eklenen veya *P. fragi*'nin kendi ürettiği AI-2'nin biyofilm üretimi gibi bozucu özelliklerine olan etkisi bilinmemektedir. Bu çalışmada çiğ et ve kıymadan 100 *Pseudomonas* izole edilmiş ve tanılaması yapılmıştır. İzolatlardan 57 tanesinin *P. bubulae* olduğu, 13 tanesinin ise *P. fragi* olduğu bulunmuştur. İzolatların biyofilm oluşturma yetenekleri, öncelikle kongo kırmızısı agar (CRA) ve kristal viyole tüp yöntemi kullanılarak kalitatif olarak analiz edilmiştir. Burada pozitif sonuç veren izolatların biyofilm üretimi mikrotiter plaka testi ile ölçülmüştür. Ayrıca tüm izolatların bakteriyel hareketi yarı katı agarda incelenmiş, seğirme, kaynaşma ve yüzme hareket zonları ölçülmüştür. İncelemeler sonucu CRA'da siyah koloni veren 38 suş biyofilm pozitif olarak kabul edilmiş, mikroplakalarda 4 ve 25°C'de 1, 4 ve 7 gün inkübe edilerek biyofilm üretimleri spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak, CRA'da yoğun siyah koloni veren suşların yüksek biyofilm üreticisi oldukları gözlemlenmiştir. Dördüncü günde üretilen biyofilm miktarının 1. günden daha yüksek olduğu gözlemlenirken 7. günde biyofilm üretiminin tüm suşlarda artış gösterdiği kaydedilmiştir. İzolatların çoğunluğunda 25°C'de daha yüksek biyofilm oluşumu tespit edilmiş, bazı suşlarda ise 4°C'de üretilen biyofilmin 25°C'ye göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bununla beraber yüksek hareket kabiliyetine sahip suşların biyofilm üretiminin de yüksek olduğu görülmüştür. Seçilen suşların AI-2 üretimi, biyoluminesans suşu *Vibrio harveyi* ile luminesans ölçülerek incelenmiştir. *Pseudomonas* türlerinin eti bozma mekanizmasına yönelik yapılan bu çalışma, et psudomonadlarının QS mekanizması hakkındaki eksik bilgileri giderecek ve bu mekanizmayı durdurmaya yönelik moleküllerin keşfedilmesine yönelik başka çalışmalara öncülük edecektir.

Anahtar Kelimeler: Biyofilm, Çoğunluk algılama, Et, *Pseudomonas*

Çiğ Et ve Kıymadan İzole Edilen *Pseudomonas* Çeşitliliği ve Yeni Türlerin Karakterizasyonu

Meliha Al*[,1], Yasemin Şefika Küçükata[1], Hasan Yetim[1] ve Banu Metin[1]

[1] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

* Sorumlu Yazar: Meliha AL; al.meliha@std.izu.edu.tr

Özet: *Pseudomonas* spp., düşük sıcaklıklarda saklanan et, balık, süt ve süt ürünlerinde kolayca gelişebilen Gram-negatif aerobik psikrotrofik bakterilerdir. Ette kötü koku ve tat, renk bozulması, gaz ve mukus üreten *Pseudomonas* türlerinden *P. fragi*, *P. fluorescens*, *P. putida* ve *P. lundensis* aerobik saklanan çiğ etteki majör bozucular olarak bilinmektedir. Bazı zenobiyotikleri degrade etme, floresan özelliklere sahip olma, bitkilerin büyümesini teşvik etme, siderofor ve antibiyotik üretebilme gibi özelliklere sahip olması *Pseudomonas* türlerini ilgi çekici kılmaktadır. Genom dizilemesinde meydana gelen yeni gelişmeler ve protein kodlayan genlerin sekanslanması, *Pseudomonas*'ların farklı türlerine ait belirsizliklerin ortadan kalkmasına ve yeni türler bulmaya yardımcı olmaktadır. *Pseudomonas* türlerinin etkin bir şekilde ayrımı, polimeraz beta alt birimi (*rpoB*), DNA giraz B alt birimi (*gyrB*) ve protein kodlayan sigma faktör (*rpoD*) gibi genlerin dizilenmesi ile sağlanmaktadır. Yapılan çalışmada 12 farklı yerel kasap ve marketten alınan çiğ et ve kıyma örneklerinden izole edilen *rpoD* gen analizi ile 100 *Pseudomonas* türünün tanılaması yapılmış ve filogenetik ağaç elde edilmiştir. Filogenetik analiz sonucunda, çiğ ette yaygın bozucu olan *P. fragi* (n: 13) ve yeni tanımlanan bir tür olan *P. bubulae* (n: 57) dışında 3 farklı grubun olduğu tespit edilmiştir. Bu 3 gruba ait 8 izolatın (YK24, YB92, YB55, YB144, YK16, YK50, T4, YK56) yeni tür olma potansiyelinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla izolatların biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri ile genom dizilimleri belirlenecektir Çalışmada, izolatların farklı sıcaklıklarda (4, 12, 25, 30, 37 ve 42°C) ve farklı NaCl oranlarındaki (%0-8) gelişimi besiyerinde oluşturduğu bulanıklığa göre pozitif veya negatif olarak belirlenmiştir. 4, 12, 25 ve 30°C sıcaklıklarda suşların tamamı gelişme gösterirken; 37°C bir suş dışında (YK50) tüm suşlar gelişme göstermiştir. 42°C de ise bir suş dışında (YB 144) hiçbir suş gelişme göstermemiştir. %0 –6 NaCl oranlarında tüm suşlarda gelişme gözlenirken %7 NaCl oranında iki suşta (YK24 ve YK50) gelişme gözlemlenmiştir. %8 NaCl oranında ise hiçbir suşta gelişme gözlemlenmemiştir. İlerleyen çalışmalarda, farklı pH oranlarındaki (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) gelişme davranışları ve CASO agarda anaerobik gelişim gözlemlenecektir. Ayrıca izolatların floresans pigment oluşturma özelliği King B agarda, enzim aktiviteleri API ZYM kiti ile, biyokimyasal karakterizasyonu ise API 20NE kiti ile incelenecektir. Yapılan genom analizi ve biyokimyasal analizler sonucunda yeni tür teşkil ettiği ispatlanan izolatların dünya literatürüne kazandırılması amaçlanmaktadır. Elde edilen bulgular, çiğ etteki *Pseudomonas* çeşitliliği hakkında bilgi sağlayacak ve çiğ ette bozulmaya neden olan *Pseudomonas* türlerinin önlenmesi için ilerde yapılacak çalışmalara yön verecektir.

Anahtar Kelimeler: *Pseudomonas*, Et, İdentifikasyon, Moleküler tanılama

Nugget Üretiminde Alternatif Kaplama Materyali Olarak Tarhana Kullanımının Kalite Üzerine Etkileri

Yeşim AKTEPE[1,*] ve İlker Turan AKOĞLU[1]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
[*] Sorumlu yazar: Yeşim Aktepe; yesimaktepe@gmail.com

Özet: Değişen yaşam şekliyle iş hayatına ayrılan zamanın her geçen gün artması tüketime hazır gıdaların tüketimi artırmıştır. Tüketime hazır gıdalar arasında yer alan ileri işlenmiş et ürünlerinin popülerliğinin her geçen gün artmasıyla üreticiler bu alana yeni ürün kazandırma amaçlı çalışmalarına daha fazla önem vermeye başlamıştır. İleri işlenmiş et ürünleri içerisinde piliç nugget hazırlama kolaylığı, piliç etinin sağlık açısından yararlılığı ve besleyici özellikleri ile sıklıkla tercih edilmektedir. Çalışmamızda piliç nugget üretiminin kaplamasında geleneksel gıdamız olan tarhana kullanımı ile sektöre yeni bir ürün kazandırmak, tarhanaya yeni bir kullanım alanı yaratmak ve piliç nuggetların besleyici değerine katkıda bulunmak amaçları güdülmüştür. Çalışmanın ilk aşamasında dört farklı tarhana (un, kızılcık, Maraş, karışık tarhana ve Maraş tarhanası galeta unu karışımı) ile kaplanan 5 piliç nugget grubu oluşturulmuş ve duyusal analize tabi tutulmuştur. Duyusal analiz sonucunda en beğenilen grup un tarhanası kaplı piliç nuggetlar olmuştur. İkinci aşamada kontrol grubu ve tarhana kaplamalı piliç nuggetların üretimi gerçekleştirildikten sonra +4°C' de depolanmıştır. Depolama başlangıcında nuggetlara kimyasal bileşim analizi uygulanmıştır. Daha sonrasında raf ömrü süresince nugget örneklerinde meydana gelen fizikokimyasal değişiklikler incelenmiştir. Un tarhanası kaplamalı piliç nuggetlarda nem miktarı %45.21, ham yağ miktarı %15.07, ham protein miktarı %13.86 ve kül miktarı %2.50 olarak tespit edilmiştir. Kontrol grubu piliç nuggetlarda ise nem miktarı %46.60, ham yağ miktarı %14.70, ham protein miktarı %13.15 ve kül miktarı %2.16 olarak tespit edilmiştir. Depolama süresince uygulanan duyusal analiz testlerinde tarhana kaplamalı piliç nuggetların görünüm puanlarının kontrol grubundan düşük olmasının nuggetlardan beklenen kendine has altın sarısı rengin tarhana kaplamayla elde edilemeyişinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Et ürünlerindeki bozulmanın göstergelerinden olan TBA değerine bakıldığında tarhana kaplamalı nuggetlarda depolama boyunca güvenli değerin aşılmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda tarhana kaplamalı piliç nuggetların, fizikokimyasal kalite kriterleri açısından kabul edilebilirliğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Yapılan bu çalışma ile un tarhanasının, geleneksel üretimden ödün vermeden, ileri işlenmiş piliç eti teknolojisinde kaplama materyali olarak kullanılabileceği ortaya koyulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, Piliç nugget, Kaplamalı ürün

Nano Bakteriostatik Ajanların Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyal Büyümeyi Kontrol Etme Potansiyeli ve Güvenlik Sorunları

Meltem SERDAROĞLU[1,*], Hülya Serpil KAVUŞAN[1] ve Özlem BOYACI[1]

[1] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Meltem Serdaroğlu; meltem.serdaroglu@ege.edu.tr

Özet: Küresel nüfus ve ekonomi hızla büyümeye devam ederken, dünya genelinde et tüketimi de buna paralel olarak artmaktadır. Et ve et ürünleri çeşitli besin maddeleri açısından zengin gıdalardır; yüksek kalitede protein, esansiyel amino asitleri, B grubu vitaminlerini, mineralleri ve sağlık üzerine olumlu etkilere sahip çeşitli biyoaktif bileşikleri içerir. Ancak, etin zengin olan bu besin içeriği aynı zamanda bozulma yapan mikroorganizmalar ve gıda kaynaklı patojenlerin büyümesi için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Mikroorganizmaların üremesinin kontrol altına alınmadığı durumlarda et ve et ürünlerinde çoğalmaları önemli ekonomik kayıplara ve sağlık risklerine yol açabilmektedir. Etin kalitesi ve raf ömrü, atmosferik oksijen seviyesi, sıcaklık, nem, ışık maruziyeti ve endojen enzim aktivitesi gibi faktörlerden etkilenir. Ayrıca, et ürünlerinin işlenmesi sırasında çeşitli yollar ile çapraz kontaminasyonlar mikrobiyal gelişmeyi etkileyebilmektedir. Mikrobiyal gelişmenin engellenmesi amacıyla, nano bakteriostatik ajanlar (NBA'lar) et bazlı gıdalarda uygulama alanı bulmaktadır. Nano gümüş, nano çinko oksit, karbon kuantum noktaları ve nano uçucu yağlar gibi NBA'lar, yenilebilir kaplamalar, aktif ambalajlar ve nano emülsiyonlar gibi çeşitli şekillerde kullanılarak ürün formülasyonuna dahil edilmektedir. Bu uygulamalar, etin raf ömrünü uzatma, fizikokimyasal özelliklerini koruma ve mikrobiyolojik kalitesini koruma konusunda önemli bir rol oynamaktadır. NBA'lar mikrobiyal büyümeyi engellemekte, dış kontaminantlara karşı bir bariyer oluşturmakta ve aktif bileşiklerin stabilitesini ve biyoyararlılığını artırarak et ve et ürünlerinin tazelik ve raf ömrünü uzatmaktadır. Nano gümüşün antimikrobiyal etkileri, bakteriyel hücre zarlarıyla etkileşime giren gümüş iyonlarının salınmasına dayanmakta, bu da yapısal bozulmalara yol açmaktadır. Gümüş iyonları ayrıca bakteriyel DNA'ya bağlanarak replikasyonu engellemekte ve bakteriyel ölüme neden olmaktadır. Benzer şekilde, nano çinko oksit bakterilerle temas ettiğinde çinko iyonları salmakta, iyonlar hücre zarlarını bozarak ve bakteriyel fonksiyonları engelleyerek hücre ölümüne yol açmaktadır. Ayrıca, bakteri hücresinde reaktif oksijen türleri (ROS) üretimini indüklemekte, bu da oksidatif stres ve bakteriyel DNA, proteinler ve hücre zarlarının hasarına yol açmaktadır. Karbon kuantum noktaları bakteriyel hücre zarlarıyla etkileşime girerek, zarın yapısını bozmakta ve foto indüklenmiş elektronlar ve boşluklar üretmektedir. Bu da süreçlerde katalizör olarak ve fotodinamik etkiler sergiler. Nano uçucu yağlar ise bakteriyel hücre zarlarını bozarak, bakteriyel enzimleri inhibe ederek ve reaktif oksijen türleri üreterek mikroorganizmalarla savaşmaktadır. Yapılan çalışmalar, NBA'ların antibakteriyel ve antioksidatif etkileri nedeniyle et ürünlerinde mikrobiyal gelişimi kontrol altına aldıklarını doğrulamaktadır. Bununla birlikte, NBA'ların gıdalara uygulanması konusu üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar yetersiz olup potansiyel toksisite, biyokompatibilite ve uzun vadeli etkilerle ilgili endişeler daha fazla araştırma yapılması gerekliliğini düşündürmektedir. Nano bakteriostatik ajanların gıda uygulamalarında kullanımıyla ilgili olarak güvenlik konusu da önemle ele alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Mikrobiyal büyüme, Nano parçacıklar, Nano gümüş, Nano uçucu yağlar

Lizin Fermantasyonu: Mikroorganizmalar, Enzimler ve Süreçler

Osman KOLA[1,*] ve Erva PARILDI[1]

[1] Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

***** Sorumlu Yazar: Osman KOLA; okola@atu.edu.tr

Özet: L-lizin, insanlar ve hayvanlar için gerekli olan 8 amino asitten biridir ve gıda işlemede, farmasötik preparatlarda ve yem katkı maddelerinde, diyet takviyeleri ve kozmetikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Lizin, hayvan beslenmesinde önemli bir amino asittir. Tahıl proteinlerini destekleyici olarak kullanılır. İnsan beslenmesinde lizin, diğer amino asitlerin emilimini artırarak beslenme kalitesinin iyileştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. L-lizin, kimyasal üretim ve fermantasyonla üretim olmak üzere başlıca iki prosesle üretilmektedir. Kimyasal sentez ile lizinin L- ve D- formlarının rasemik bir karışımı elde edilir. Yalnızca doğal olarak oluşan L-lizin formu fizyolojik olarak aktif olduğundan, üretim sürecine biyolojik bir adımın dahil edilmesi gerekir. Bu adım biyoreaktörlerde fermantasyon ile gerçekleştirilir. Lizin günümüzde çoğunlukla sadece fermantasyon işlemleriyle üretilmektedir. L-lizin genellikle %98,5'ten yüksek saflıkta ve %1'den az nem içeriğinde kararlı ve higroskopik olmayan bir hidroklorinasyon formunda ($H_2N(CH_2)_4$ $CHNH_2CO_2H.HCl$ $2H_2O$) üretilmektedir. Lizinin yaygın kullanımı ve artan tüketimi ile birlikte, üretim maliyetlerini azaltmak için fermantasyonda kullanılmak üzere yüksek performans gösteren ve hızlı ürün üretme yeteneğine sahip olan suşlara ihtiyaç duyulmaktadır. *Brevibacterium* türlerinin oksotropik ve düzenleyici mutantları, önemli miktarlarda lizin üretebilmektedir. Özellikle *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flavum* ve *Brevibacterium lactofermentum* olmak üzere Gram pozitif bakterilerin L-lizin üreten suşları, endüstriyel amino asit üretimi için son elli yıldır kullanılmaktadır. *Corynebacterium glutamicum*, çeşitli amino asitlerin ve bazı kimyasalların endüstriyel üretimi için kullanılmaktadır. Amino asitler arasında en büyük ticari talebe sahip olan L-glutamat ve L-lizin üretimi için kullanılan en önemli suştur. Mikroorganizmalarda diaminopimelik asit (DAP) ve aminoadipik asit (AAA) yolları olmak üzere iki ayrı lizin biyosentezi yolu vardır. DAP yolunda, L-lizin aspartat ve piruvattan sentezlenir ve diaminopimelik asit bir ara maddedir. Bu yol çoğu bakteri, arke, mantar, alg ve bitki tarafından kullanılır. AAA yolu, ketoglutarat ve asetil koenzim A'dan (asetil-CoA) L-lizini sentezler ve aminoadipik asit bir ara maddedir. Bu yol çoğu mantar, bazı algler, *Thermus thermophilus* bakterisi ve muhtemelen *Sulfolobus*, *Thermoproteus* ve *Pyrococcus* gibi bazı arkeler tarafından kullanılır. Hiçbir organizmanın her iki yola birden aynı anda sahip olmadığı bilinmektedir. Sentetik L-lizin, yalnızca bakteriyel fermantasyon yoluyla üretilir. Bakteriyel fermentasyonda, klasik mutajenez ve genetik mühendisliği ile mikroorganizmanın içsel üretkenlik özelliklerinin arttırılması hedef alınmaktadır. L-lizin üreten suşları geliştirmek için rekombinant DNA teknolojisi ve moleküler biyoloji alanındaki yeni teknikler kullanılmaktadır. Glikozdan başlayan lizin üretim prosesinde, glikoz glikolizis olayıyla okside olarak fosfoenol pirüvat ve daha sonra pirüvata dönüşür. Bu ürünlerin her ikisi de sitrik asit döngüsünün anahtar bileşeni olan oksaloasetata dönüştürülebilmektedir. Transaminasyon ile birlikte oksaloasetat L-aspartata (aspartik asit) dönüşür. Daha sonra, aspartat kinaz enziminin etkisiyle, aspartattan aspartil fosfat ve sonrasında aspartat semialdehit oluşur. Son aşamada, succinylase variant ve dehydrogenase variant adı verilen iki farklı enzim ile son ürün olan L-lizin üretilir.

Anahtar Kelimeler: Lizin, Fermantasyon, *Corynebacterium glutamicum*, Diaminopimelik asit, Aminoadipik asit

Beyaz Peynirden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinde Karotenoid Geni Varlığının Belirlenmesi**

Aslı POLAT[1], Ceren ÖZBAĞCI[1], Dicle Dilara AKPINAR[1] ve Ömer ŞİMŞEK[2,*]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, TR-34210 İstanbul-Türkiye
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Ömer ŞİMŞEK; omers@yildiz.edu.tr

Özet: Karotenoidler bitki ve hayvan aleminde olduğu gibi mikroorganizmalarda da yaygın olan ve antioksidan özellik gösteren bir grup renkli terpenoid olarak bilinmektedir. Bu çalışma kapsamında beyaz peynirin 10°C'nin altında depolanması sonucu ortaya çıkan, potansiyel karotenoid üreticisi olup sarı-turuncu pigment oluşturan mikroorganizmaların tespit edilmesi amaçlanmıştır. İstanbul ve Kocaeli semt pazarlarından sarı pigmentasyon görülen 5 farklı peynir temin edilmiştir. Peynir örneklerinde, toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), maya küf ve LAB sayıları belirlenmiştir. Peynirlerden MRS ve M17 besiyerlerine yapılan ekimler sonucu tipik sarı- turuncu renkli ve morfolojik bakımdan farklılık gösteren 136 adet koloni seçilmiştir. Seçilen kolonilerde karotenoid geni varlığının tespit edilmesi amacıyla koloni PZR yapılarak agaroz jel elektroforezde incelenmiş ve PZR sonucu 6 adet kolonide karoteniod geni varlığı tespit edilmiştir. Karotenoid geni varlığı tespit edilen kolonilerin 16S rRNA gen bölgesi PZR ile çoğaltılarak sekansa gönderilmiştir. 16S rRNA sekans sonuçlarına göre karotenoid geni taşıyan suşlardan 1 tanesinin *Lactococcus lactis*, 1 tanesinin *Enterococcus faecium*, 4 tanesinin ise *Lactobacillus plantarum* olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda karotenoid geni taşıyan bakterilerin fenotipik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gram boyama yapılmış ve 6 adet bakterinin de gram pozitif ve çubuk yapıda olduğu tespit edilmiştir. Genotipik ve fenotipik tanımlamanın yanı sıra kimyasal analizler kapsamında beyaz peynir örneklerine titrasyon asitliği ve pH tayini yapılmıştır. Analiz edilen peynirlerde titre edilebilir asitlik laktik asit cinsinden %1,05- %2,96 arasında değişirken, pH değerleri 4,55-5,97 olarak belirlenmiştir. Tüm bu sonuçlar peynirin depolanmasında muhtemel karotenoid üreticisi suşların varlığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir, karotenoid, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus plantarum*, *Enterococcus faecium*

**Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 1919B012101868 proje numarasıyla desteklenmiştir.

Et ve Et Ürünlerinde Doğal Antimikrobiyal Maddelerin Eklenmesinde Nanoteknoloji Odaklı Bir Yaklaşım

Elnaz SHAREFİABADİ[1] ve Meltem SERDAROĞLU[1]*

[1] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Meltem SERDAROĞLU; meltem.serdaroglu@ege.edu.tr

Özet: Et ve et ürünleri, işleme, hazırlama ve dağıtım süreçlerinde hızlı bir şekilde bozulma eğilimi gösteren gıdalardır. Bu durum, et endüstrisinde ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle, doğal antimikrobiyal maddelerin et ve et ürünlerine eklenmesi, bu sorunları çözmek için yaygın bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu bağlamda nanoteknoloji uygulamaları umut vaat eden bir çözüm olarak dikkat çekmektedir. Nanoemülsiyonlar, ortalama 20 nm ile 200 nm arasında olan birbirine karışmayan iki sıvının (genelde yağ damlacıkları içeren su içinde yağ) yüzey aktif maddelerin yardımıyla dağılmış faz ve sürekli faz halinde birleştirilmiş sistemlerdir. Nanoemülsiyonların avantajları, damlacıkların daha küçük boyutta olması, dağılmış faz miktarının düşük olması, biyoaktif lipidlerin çözünürlüğünün artması, biyoyararlılığın artması, biyoaktif bileşenin daha uzun süre aktif olması, hedefe özel, etkili ve kontrollü salınım sağlanmasıdır. Nanolaminatlar, gıda endüstrisinde geniş bir kullanım potansiyeline sahip olan ileri teknolojik malzemelerdir. Nanolaminatlar, çeşitli katmanlardan oluşan ince bir film veya kaplama tabakalarıdır. Tipik katman kalınlığı, adsorpsiyon koşullarına ve malzeme özelliklerine bağlı olarak birkaç Å ila 100 nm arasında değişir. Nanolaminatların en umut verici avantajlarından biri, film yapısı içinde aktif bileşiklerin yükünü tutabilmesi ve daha sonra pH, iyonik kuvvet, ışık, sıcaklık vb. gibi dış etkenlere yanıt olarak onları serbest bırakmasıdır. Bu malzemeler, gıda ürünlerinin korunması, ambalajlanması ve güvenliğinin artırılması için tasarlanmaktadır. Antimikrobiyal özelliklere sahip kaplama veya katmanlar içeren nanolaminatlar, et ve et ürünlerinde mikrobiyal büyümeyi kontrol etmede etkili bir rol oynayarak bakteri, küf ve diğer mikroorganizmaların çoğalmasını engelleme özelliğine sahiptirler. Nanoteknoloji uygulamasıyla hazırlanan emülsiyonlar ve laminatlar, antimikrobiyal bileşenlerin gıdalara eklenmesinde umut verici bir alternatif olarak et ve et ürünlerinin mikrobiyal kalitesini ve güvenliğini artırmada önemli bir potansiyele sahiptir. Bitkisel ekstraktlar ve esansiyel yağlar, hayvansal ürünlerden elde edilen enzimler (lizozim gibi), peptitler (lactoferrin), kitosan ve mikrobiyal kökenli antimikrobiyal maddeler, bakteriyosinler (glikoz oksidaz, nisin), bakteriyofajlar (Listex™P100) ve fermente edilmiş bileşenler gibi doğal antimikrobiyallerin et ve et ürünlerinde kullanım potansiyeline sahip olduğu gösterilmiştir. Öte yandan, nanolaminatların gıda endüstrisinde kullanımıyla ilgili bazı önemli konular da vardır. Bunlar arasında malzeme güvenliği, göçme potansiyeli, geri dönüşüm olanakları ve maliyet gibi faktörler yer alır. Bu nedenle, nanolaminatların gıda ile temas eden yüzeylerde kullanılmadan önce güvenlik değerlendirmeleri yapılmalı ve uygun düzenlemeler ve yönergeler takip edilmelidir. Bu derlemede, bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar gibi çeşitli kaynaklardan elde edilen doğal bileşenlerin antimikrobiyal aktiviteleri ve bu bileşenlerin et sistemlerinde potansiyel kullanımlarını incelemeyi amaçlamaktadır ve doğal antimikrobiyal maddelerin nanoyapı sistemleri kullanarak et ve et ürünlerinin raf ömrünü uzatmak amacıyla eklenmesi konusunda bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Doğal antimikrobiyal maddeler, Nanoteknoloji, Nanoemülsiyon, Nanolaminate, Et ve et ürünleri

Farklı Laktik Asit Bakterilerin Fermentasyonu ile Üretilen Biyoaktif Peptitlerin Antioksidan Özellikleri

Selma KAYACAN ÇAKMAKOĞLU[1,*], Hatice BEKİROĞLU[1], Mustafa TÜRKER[2], Enes DERTLİ[1] ve Osman SAĞDIÇ[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Pakmaya, İzmit
* Sorumlu Yazar: Selma KAYACAN ÇAKMAKOĞLU; skayacan@yildiz.edu.tr

Özet: Beslenme ve sağlık arasındaki artan ilişkiden dolayı, tüketiciler normalde beslenmelerinde bulunan gıdaları tüketirken aynı zamanda fonksiyonel olup, sağlık üzerinde de olumlu etkiye sahip olmasıyla ilgilenmeye başlamışlardır. Biyoaktif peptitler, son yıllarda üzerinde çalışılan, insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahip protein içindeki peptit dizileri olarak tanımlanır. Biyoaktif peptitler çeşitli hayvansal ve bitkisel proteinlerden tanımlansa da süt proteinleri biyoaktif peptitlerin temel kaynağıdır. Sütten antioksidan aktiviteye sahip biyoaktif peptitlerin probiyotikler ile üretilerek sütün fonksiyonel hale getirilmesi oldukça popülerdir. Bu çalışmada farklı probiyotik bakterilerin kombinasyonları kullanılarak (1. *Lactobacillus* delbrueckii subspecies *bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*; 2. *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus*, *Lacticaseibacillus rhamnosus* GG; 3. *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus; L. casei;* 4. *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. rhamnosus* GG, *L. casei)* sütün biyoreaktörde fermente edilmesi ile oluşan biyoaktif peptitler, 10 ve 5 kDA boyutlarında fraksiyonlarına ayrılmıştır. Bu fraksiyonların 2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazolin-6-sülfonik asit) (ABTS) ve demir iyonu indirgeyici antioksidan güç (FRAP) analizleri ile antioksidan özellikleri belirlenmiştir. ABTS için örneklerin IC_{50} değeri µg/g olarak, FRAP değeri mg TE/L cinsinden verilmiştir. Biyoaktif peptitlerin antioksidan özelliklerinin kullanılan probiyotik kombinasyonuna ve molekül ağırlığına göre değiştiği görülmüştür. 10 kDa ve üzerindeki boyuttaki biyoaktif peptitlerin en yüksek IC_{50} değerine ve en düşük FRAP değerine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakterileri, Fermantasyon, ABTS, FRAP

Türkiye'de Biyokoruyucu ile İlgili Yapılmış Lisansüstü Tezlerin Değerlendirilmesi

Esin TOPARLAK[1,*], Sinem GÜMÜŞSOY[1], Züleyha DURAN[2] ve Osman KOLA[3]

[1] Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
[2] Kayısı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Malatya
[3] Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana
* Sorumlu Yazar: Esin TOPARLAK; esin.toparlak@tarimorman.gov.tr

Özet: Çalışmanın amacı ülkemizde biyokoruyucular ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerini incelemektir. Bu kapsamda yapılan taramada 5 adet yüksek lisans tezi ve 3 adet doktora tezi olmak üzere 8 adet lisansüstü tezine rastlanmıştır. Bu tez çalışmalarının daha çok gıda mühendisliği anabilim dalında olmak üzere biyoteknoloji ve veteriner hekimliği anabilim dallarında yapıldığı belirlenmiştir. Konuları itibariyle %50 si et ve et ürünleri, %25 i meyve sebze, geri kalanlar ise süt ve diğer konularda yapılmış çalışmalardır. Tezlerin %20 sinde anahtar kelime olarak biyokoruyucu veya biyokoruma kullanılmamıştır. İnsan sağlığı üzerine olumlu etkileri olan, yapay katkı maddesi içermeyen, doğal ya da doğala özdeş bileşime sahip gıda maddelerine artan tüketici ilgisine cevap vermede kullanılabilecek biyokoruyucularla ilgili 2010 yılından bugüne yürütülmüş tez çalışmalarının sayısının düşük olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biyokoruyucu, Biyokoruma, Tez

1,4-Benzotiyazin 4,4-dioksit Bileşiklerinin Antibakteriyel Özelliklerinin İncelenmesi

Özge KAVAS[1,*], Cevher ALTUĞ[2] ve İbrahim ÇAKIR[1]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu
[2] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Bolu
[*] Sorumlu Yazar: Özge KAVAS; kvsozge@gmail.com

Özet: Gıda güvenliği, gıdalarda tüketicilerin sağlığına zarar verebilecek tehlikelerin olmaması veya güvenli, kabul edilebilir düzeylerde olmasıdır. Gıda güvenliği, üretim, hasat, işleme, depolama, dağıtım, hazırlık ve tüketime kadar gıda zincirinin her aşamasında güvenli kalmasını sağlamada kritik bir role sahiptir. Mikroorganizma kontaminasyonundan kaynaklanan gıda mikrobiyolojisi ile ilgili konular gıda güvenliğinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu sorunu önlemek/kontrol etmek için çeşitli fiziksel ve kimyasal yöntemler geliştirilmeye devam etmektedir. Kimyasal yöntemlerden biri de doğada yaygın halde bulunan heterohalkalı bileşiklerin kimyasal olarak sentezlenmesidir. Heterohalkalı bileşikler, yapısında en az bir tane karbon atomunun dışında azot, oksijen ve kükürt gibi atomları içermektedir. Heterohalkalı bileşiklerin sınıfına dahil olan izoksazol ve benzotiyazin yapılarının sahip olduğu fizikokimyasal ve farmakolojik özelliklerinden dolayı bu bileşik türevlerinin tıp, tarım ve teknoloji gibi alanlarda kullanımları oldukça yaygındır. Biyolojik açıdan önemli olan bileşikler, başka bir heterohalkalı yapıya bağlandıklarında patojenlere karşı daha fazla etki sergilediklemektedir. Buradan yola çıkarak izoksazol sübstitüeli 1,4-benzotiyazin türevleri 2-(2-florofenil) sülfinil asetonitril ile α-klorookzimin Cs_2CO_3 varlığında DMSO içerisindeki reaksiyonuyla *in situ* elde edilmiştir. Sentezlenmiş olan izoksazolobenzotiyazin bileşiklerinin antibakteriyel etkinlikleri Gram pozitif *Staphylococcus aureus* ve Gram negatif *Escherichia coli* bakterilerine karşı incelenmiştir. Bileşiklerin stok çözeltileri DMSO içerisinde 10 mg/ml olarak hazırlanmıştır. Bakteriler Mueller Hinton broth besiyerinde 37°C'de 18-24 saat inkübasyonda kaldıktan sonra %0,85'lik fizyolojik tuzlu su (FTS) içinde 0,5 McFarland'a ayarlanmıştır. Daha önceden hazırlanmış Mueller Hinton agar (MHA) üzerine bakteriler swap yardımıyla sürüldükten sonra petrilere heterohalkalı bileşiklerin stok çözeltilerden 15 µl damlatılmıştır. Siprofloksasin diskleri referans antibiyotik olarak kullanılmıştır. Petriler 37°C'de 20-24 saat inkübasyona bırakılmış ve süre sonunda disklerin etrafında oluşan inhibisyon zonları milimetre cinsinden ölçülmüştür. 3-(Kloroiyofen-2-il)-9H-benzo[b]izoksazolo[5,4-e][1,4]tiyazin 4,4-dioksit bileşiğinin inhibisyon zonları *Staphylococcus aureus* için 35 mm ve *Escherichia coli* için 9 mm'dir. 3-(Klorofuril-2-il)-9H-benzo[b]izoksazolo[5,4-e][1,4]tiyazin 4,4-dioksit bileşiğinin inhibisyon zonları ise *Staphylococcus aureus* için 19 mm ve *Escherichia coli* için 9 mm'dir.

Anahtar Kelimeler: Gıda güvenliği, 1,4-benzotiyazin 4,4-dioksit, Antibakteriyel

Probiyotik Taşıyıcısı Laktofermente Vişne Bazlı İçeceklerde Aroma Aktif Bileşenlerin Belirlenmesi

Perihan Kübra AKMAN[1,*], Fatih TÖRNÜK[1], Yonca YÜCEER[2], M. Zeki DURAK[1] ve Hasan YETİM[3]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale
[3] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Perihan Kübra AKMAN; pkcicek@yildiz.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, *Lactiplantibacillus plantarum* strain XL963; *Limosilactobacillus fermentum* strain W8 ve *Lactiplantibacillus pentosus* strain ML104 probiyotik bakterileri kullanılarak vişne bazlı laktofermente içecekler üretilmiş ve bu içeceklerin GC-MS tekniği ile aroma profili ve GC-Oflaktometre tekniği ile aroma aktif bileşenleri tespit edilmiştir. Fermentasyon prosesi, laktofermente içeceklerin aroma profilinde önemli ($P<0,05$) değişimlere yol açmıştır. Kontrol grubu ve laktofermente örneklerde toplam 38 adet aroma maddesi belirlenmiştir. Genel olarak terpenoidler ve esterlerin laktofermente örneklerde en fazla bulunan aroma bileşenleri olduğu belirlenmiştir. Terpenoidlerin sayı ve miktar olarak fazla bulunması, bitki aromasının meyve sularına da geçtiğini anlamına gelmektedir. Diğer yandan, fermentasyon işlemi örneklerin duyusal olarak hissedilen aroma aktif maddelerinde de değişimlere yol açmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, etil valerat ve 2-nonenal aroma bileşenleri bütün laktofermente içeceklerde yüksek yoğunlukta algılanan maddeler olmuştur, ancak bu bileşenlerin aroma yoğunluklarının farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Etil valerat, gıda ve kozmetik endüstrisinde de kullanılan önemli ester bileşiklerinden birisi olup yeşil elma/meyve aromasına sahiptir. Söz konusu maddelerin dışında, örneklerde algılanan 13 farklı aroma aktif bileşen daha tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laktofermente içecek, Probiyotik, Aroma profili, Aroma aktif bileşenler

Probiyotiklerin İnsan Sağlığına Etkileri

Vildan EYİZ[1], Selman TÜRKER[2,*] ve Yunus Emre TUNÇİL[3]

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Selman TÜRKER; selmanturker@erbakan.edu.tr

Özet: Probiyotikler, sindirim sisteminde doğal olarak bulunan veya takviye olarak alınan canlı bakteri veya maya türleridir. Probiyotikler, sindirim sisteminin düzenlenmesine ve sağlıklı bir sindirim sürecine yardımcı olmaktadırlar. Sindirim enzimlerinin üretimini artırabilmekte, besinlerin emilimini iyileştirebilmekte ve sindirim sorunlarını azaltabilmektedirler. Özellikle ishal, kabızlık, irritabl bağırsak sendromu (IBS) gibi sindirim rahatsızlıklarının tedavisinde etkili olmaktadırlar. Bağışıklık sistemini güçlendirmeye yardımcı olmaktadırlar. Bağırsak mukozasını koruyarak zararlı bakterilerin bağırsak çeperine tutunmasını önleyip, yararlı bakterilerin büyümesini teşvik etmektedirler. Bağışıklık hücrelerinin aktivitesini artırarak enfeksiyonlara karşı koruma sağlayarak alerjik reaksiyonları azaltmaktadırlar. Bağırsaktaki yararlı bakteri sayısını arttırarak bağırsak florasının dengelenmesine katkıda bulunmaktadırlar. Laktozu parçalayabilen enzimleri üreterek laktoz intoleransı semptomlarının hafiflemesine yardımcı olmaktadırlar. Böylece süt ürünlerinin tüketimini kolaylaştırmaktadırlar. Bağırsak mikrobiyotası ve beyin arasındaki bağlantı üzerine yapılan araştırmalar, probiyotiklerin ruh hali, stres, anksiyete ve depresyon gibi mental sağlık durumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Probiyotikler, beyin fonksiyonlarını etkileyen neurotransmitterlerin üretimini ve salınımını düzenlemektedirler. Bu derleme probiyotiklerin sağlık üzerindeki etkisine ilişkin bilgilere odaklanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bağırsak, Bakteri, Maya, Probiyotik, Sindirim

Model Gıda Ortamında *Lactococcus garvieae*'nın Fajlarla İnhibisyonu

Aslı YILDIRIM[1,*], Esra ACAR SOYKUT[1] ve İbrahim ÇAKIR[1]

[1] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu.
* Sorumlu Yazar: Aslı YILDIRIM; yildirimasli4848@gmail.com

Özet: Gıda güvenliği, birey ve toplum sağlığını iyileştirmekte ve ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Gıda kaynaklı hastalıklara genellikle patojenik bakteriler neden olmakta ve ciddi halk sağlığı sorunlarına yol açmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği, hızla büyüyen bir sektördür, ancak bakteriyel hastalıklar yüksek ekonomik kayıplara neden olmaktadır. *Lactococcus garvieae*, balıklarda ciddi hastalıklara sebep olmakta ve antibiyotiklerle tedavi edilmeye çalışılmaktadır. Ancak, günümüzde antibiyotik direnci gelişimine bağlı olarak bu bakteri inhibe edilememekte dolayısıyla yeni antimikrobiyallere ihtiyaç duyulmaktadır. Bakteriyofajlar, bakterileri enfekte eden virüslerdir ve gıda koruma yöntemi olarak kullanımları giderek önem kazanmaktadır. Bakteriyofajlar, konakçı özgüllükleri sayesinde yararlı bakterilere zarar vermeden patojenleri inhibe etmektedir. Bu nedenle, bakteriyofajların kullanımı gıda güvenliği açısından giderek yaygınlaşmaktadır. Bu çalışma kapsamında, *L. garvieae*' ya etkili litik bakteriyofajlar incelenmiştir. Bu amaçla, farklı çiğ süt örneklerinden *L. garvieae*' ya etkili fajlar izole edilmiştir. Fajlar saflaştırılıp titreleri 10^8 PFU/mL'ye ulaştıktan sonra DNA'ları izole edilmiş ve RFLP profilleri belirlenmiştir. Restriksiyon profillerine göre 3 gruba ayrılan fajlardan titresi en yüksek olan 12S4-2, 15S3-2 ve 15S21-2 fajları seçilerek karakterize edilmiştir. Bu fajların karakterizasyonu için adsorpsiyon hızları, konakçı aralıkları, latent dönemleri ve patlama boyutları belirlenmiştir. Karakterize edilen 12S4-2, 15S3-2 ve 15S21-2 fajlarından bir faj kokteyli hazırlanmış ve su örneğinde *L. garvieae* üzerindeki etkinliği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, faj kokteylinin MOI (Multiplicity of Infection): 0,1 ve MOI: 10 değerlerinde *L. garvieae* suşlarını tamamen inhibe ettiği gözlemlenmiştir. Bu sonuç, faj kokteylinin *L. garvieae*' nin su örneğindeki varlığını etkin bir şekilde azalttığını ve potansiyel olarak patojenin kontrolünde kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakteriyofaj, *Lactococcus garvieae*, Balık patojeni

Krusifer Grubu Sebze Tohumu Ekstraktının *in vitro* Antimikrobiyal Aktivitesinin İncelenmesi**

Ayşegül KIRMIZIGÜL PEKER[1], H. Beste ÖNER[1], İlkin ŞENGÜN[1] ve Figen KAYMAK-ERTEKİN[1,*]

[1] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
* Sorumlu Yazar: Figen KAYMAK-ERTEKİN; figen.ertekin@ege.edu.tr

Özet: Tıp, veterinerlik, tarım ve gıda alanlarında yüksek oranda antibiyotik kullanımı, antibiyotik dirençliliğinin artmasına yol açmakta ve bu durum küresel bir endişe olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, son yıllarda gıda kaynaklı hastalık vakalarında meydana gelen artış, gıda hijyeni ve güvenilirliği sorunlarına yönelik yeni çözüm önerilerinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu kapsamda, güvenli ve kaliteli gıda eldesinde, gıda kaynaklı patojenlerin gelişimini kontrol edebilen (inhibisyon veya inaktivasyon) ve gıda ürünlerinde kimyasal koruyuculara alternatif olarak kullanılabilecek yeni antimikrobiyal ajanların geliştirilmesi konusu büyük önem taşımaktadır. Turpgiller olarak adlandırılan *Brassicaceae* ailesi, 3700'den fazla tür içermekte ve bunlar tüm dünyada en çok yetiştirilen ve tüketilen sebzeler olarak öne çıkmaktadır. *Brassicaceae* ailesi içerisinde yer alan *Brassica* cinsine ait krusifer grubu sebzelerde (brokoli, lahana vb.) doğal olarak bulunan ve bir grup fitokimyasal olan glukozinolatların, antioksidan, antimikrobiyal ve antikanserojenik aktiviteye sahip olduğu bilinmektedir. Krusifer grubuna ait bir sebze olan lahana (*Brassica oleracea*), mineraller, vitaminler, diyet lifi, glikozinolatlar, izotiyosiyanat ve fitokimyasallarca zengin olmakla birlikte yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir. Glukozinolat olan glukorafanin mirosinaz enzimi ile hidrolizi sonucu oluşan ve bir izotiyosiyanat olan sülforafan da lahana tohumunda yüksek miktarda bulunan izotiyasiyanatlardandır. Bu çalışma kapsamında, kansere karşı güçlü bir koruyucu olduğu kadar kalp-damar hastalıklarına ve nörodejeneratif hastalıklara yakalanma riskini de azaltan ve antimikrobiyal etki sağlayan sülforafan molekülünün, en yüksek miktarda içeren krusifer grubu bir sebze olan lahana (*Brassica oleracea* var. c*apitata*) tohumundan Ultrason+Mikrodalga hibrid yöntemi ile ekstraksiyonu gerçekleştirilmiş ve ham ekstrakt elde edilmiştir. Lahana (*B. capitata*) tohumundan elde edilen ekstrakt su (E-SE1, 63 mg/ml) ve dimetilsülfoksit (DMSO) (E-DE1, 63 mg/ml) içerisinde çözündürülmüş, *Bacillus cereus* ve *Escherichia coli* üzerindeki antimikrobiyal etkisi disk difüzyon yöntemi (disk çapı 6 mm) kullanılarak incelenmiştir. Su ve DMSO ekstraktlarının *B. cereus* üzerinde oluşturduğu inhibisyon zon çapı sırasıyla 29±1.41 mm ve 38±2.82 mm; *E. coli* üzerindeki inhibisyon zon çapı ise sırasıyla 23±1.41 mm ve 29±1.41 mm olarak belirlenmiştir. En yüksek antimikrobiyal aktiviteyi, lahana tohumundan elde edilen DMSO ekstraktının (63 mg/ml) *B. cereus* üzerinde gösterdiği tespit edilmiştir. Bu çalışma ile lahana tohumundan uygun yöntemler kullanılarak elde edilen ekstraktların patojen mikroorganizmalar üzerine önemli seviyede antimikrobiyal etki sağladığı ortaya koyulmuştur. Elde edilen etken maddenin hem günlük takviye olarak tüketilmesi hem de gıdalarda katkı maddesi olarak kullanımı durumunda güvenli gıda eldesine olanak sağlaması mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Brassicaceae*, Krusifer, Antimikrobiyal, Patojen

**Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir. Proje no: 121O560

Ekşi Mayadan İzole Edilen *Limosilactobacillus fermentum* ve *Lactococcus lactis* Suşlarının Fitat Degrade Etme Özelliklerinin, Amilolitik ve Probiyotik Özelliklerinin Tespiti

Talha DEMİRCİ[1,*], Hümeyra Çetin BABAOĞLU[1], Edibe Rabia ÖZKAN[1] ve Nihat AKIN[1]

[1] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Talha DEMİRCİ, talhademirci@selcuk.edu.tr

Özet: Bu çalışmada ekşi mayalardan izole edilen ve moleküler tanımlaması yapılan *Limosilactobacillus fermentum* ve *Lactococcus lactis* suşunun çeşitli tahıl ürünlerinde kullanımını sağlamak için ekstraselüler fitaz ve amilazı aktivitelerinin tespiti ve antioksidatif ve probiyotik özelliklere sahip olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla bu suşların asit toleransı, simule gastrointestinal sistemde davranışları, oto-agregasyon özellikleri, antibiyotik duyarlılıkları ve antibakteriyal özellikleri, beta-galaktozidaz aktiviteleri, ekzopolisakkarit (EPS) üretimleri, antioksidatif özellikleri (DPPH ve hidroksil radikali yakalama özelliği ve indirgeme kuvveti analizleri ile) incelenmiştir. *L. fermentum* (strain Q1.3 LBS)'un fitaz aktivitesi 4.39±0.33 U/ml ve amilaz aktivitesi 301.22±17.24 U/ml olarak belirlenirken *L. lactis* (MLG6-19)'in ise sırasıyla 18.54±0.41 U/ml ve 333.54±4.50 U/ml olarak tespit edilmiştir. *L. fermentum* (strain Q1.3 LBS)'un pH 2.0 ve 3.0'da 3 saat sonunda bile 6 log KOB/ml üzerinde bir canlılıkta kaldığı fakat *L. lactis* (MLG6-19)'in bu pH'larda 2 saat içerisinde canlılığını tamamen kaybettiği görülmüştür. Yine GI geçiş analizinde de *L. fermentum* (strain Q1.3 LBS)'un canlılığının yüksek kaldığı gözlenmiştir. *L. lactis* (MLG6-19)'in yüksek miktarda EPS ürettiği (439.17±1.59), kolesterolü daha iyi asimile ettiği ve antibiyotik duyarlılığının daha yüksek olduğu görülürken *L. fermentum* (strain Q1.3 LBS)'un da daha yüksek beta-galaktozidaz aktivitesinin olduğu görülmüştür. Birbirine yakın antioksidatif özellikler sergileyen bu suşlardan *L. fermentum* (strain Q1.3 LBS)'un enzimatik aktivitelerinin yüksek oluşu dikkat çekerken, *L. lactis* (MLG6-19)'in birçok probiyotik karakteristik yönünden kuvvetli olmasına rağmen asit dayanımının zayıf olması dezavantaj olarak görülmüştür. Netice olarak izole edilip tanımlanan bu iki suşun da çeşitli ürünlerde olumlu görülen yukarıdaki özellikleri öne çıkarılarak kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fitaz, Amilaz, Probiyotik, *L. fermentum, L. lactis*

Peynir Altı Suyu İlavesinin Bozanın Çeşitli Kalite Özelliklerine ve Bakteriyel Kompozisyonuna Etkisinin Belirlenmesi

Hümeyra Çetin BABAOĞLU[1], Sultan Arslan TONTUL[1], Talha DEMİRCİ[1,*] ve Nihat AKIN[1]

[1] Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Talha DEMİRCİ, talhademirci@selcuk.edu.tr

Özet: Bu çalışmada süt endüstrisinde yan ürün olarak ortaya çıkan peynir altı suyunun (PAS) boza formülasyonunda kullanılarak değerlendirilebilme potansiyeli incelenmiştir. Bu kapsamda PAS ilaveli (2 adet) ve kontrol boza (2 adet) örneklerine kompozisyonel analizler, pH ve titrasyon asitliği (TA) analizi, asetik ve laktik asit analizi, fenolik madde ve antioksidan aktivite analizi ve yeni nesil sekanslama yöntemi ile bakteriyal kompozisyon analizi uygulanmıştır. Proje sonucunda PAS kullanımı ile örneklerin kuru madde içeriği %22.38'den %24.07 değerine, kül içeriği %4.14'ten %4.46 değerine, protein içeriği %4.58'den 6.80'e yükselmiştir. Boza örneklerinin pH ve titrasyona asitliği değerleri 12 günlük depolama boyunca takip edilmiştir. Bu süreçte örneklerin pH değerinin 3.5-4.0 arasında değiştiği görülmüştür. %1 TA içeriğine PAS ilaveli boza örneklerinde 8. günde ulaşılırken kontrol örneğinde 12. günde ulaşılabilmiştir. PAS içeren boza örneklerinin laktik asit içeriği 195.44 mg/100 g iken kontrol boza örneğinin 172.68 mg/100 g olduğu belirlenmiştir. PAS ilavesi ile boza örneklerinin toplam fenolik madde ve antioksidant aktivite değerlerinin arttırıldığı tespit edilmiştir. Kontrol bozaların mikrobiyal kompoziyonu yeni nesil sekanslama yöntemi ile incelendiğinde cins bazında en baskın cinsin %34.25 ve %32.8 ile *Leuconostoc* olduğu onu %28.59 ve %28.04 ile *Limosilactobacillus* cinsinin takip ettiği görülmüştür. *Streptococcus* cinsinin ise sade bozalarda %1'in altında olacak şekilde major cinslerin içerisinde olmadığı tespit edilmiştir. Önemli laktik asit bakterileri (LAB) arasında görülen *Lactobacillus, Lactococcus* veya *Enterococcus* cinslerine kompozisyonun major kısmında rastlanılmamıştır. PAS ilavesi ile üretilen boza örneklerinin kompozisyonuna bakıldığında ise *Limosilactobacillus* cinsinin en fazla tespit edilen cins haline geldiği (%41.87 ve % 41.73 ile) hemen ardından ise *Streptococcus* cinsinin en baskın cins olduğu görülmüştür (% 26.27 ve % 26.21 ile). Sade bozalarda en baskın cins olarak gözlemlenen *Leuconostoc* cinsi ise PAS ilaveli bozalarda %12.85 ve % 9.96 kaydedilen oranlarda en çok saptanan üçüncü cins olarak tespit edilmiştir. Sonuçlar değerlendirildiğinde sade bozayı PAS ilave ederek zenginleştirmenin yeni nesil sekanslama ile tespit edilen mikrobiyotaya da önemli bir etki ettiği açıkça görülmektedir. PAS ilave edilerek *Leuconostoc, Limosilactobacillus* ve *Weisella* cinslerinden oluşan bakteriyel kompozisyona *Streptococcus* cinsinin de hem de yüksek oranlarda dahil olması sağlanmıştır. Aynı zamanda kimyasal kompozisyon, fenolik içerik, antioksidan aktivite ve fermantasyon hızı açısından da olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Peynir altı suyu, Boza, Metagenomik, *Leuconostoc, Limosilactobacillus*

Yakult'tan İzole Edilen *Lacticaseibacillus casei* Suşu ile Hazırlanan Soya Sütlerinin Ortam Koşullarının Optimize Edilmesi

Zühal ALKAY[1,*], Remziye ALKAY[2], Erkan BOYDAK[2] ve M. Zeki DURAK[3]

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
[2] Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl
[3] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Zühal ALKAY; zuhalalkay21@hotmail.com.tr

Özet: Yakult; Japonya ve Tayvan'da uzun bir pazar geçmişine sahip olan yapay olarak tatlandırılmış yağsız sütte *Lactobacillus casei* Shirota süspansiyonundan oluşan süt probiyotik bir süt içeceği olmaktadır. *Lactobacillus casei* Shirota suşunun bağırsak sindiriminde hayatta kaldığı ve kalın bağırsağa ulaştığı, bağırsak bakterileri arasında denge sağladığı, kabızlığı iyileştirdiği ve bağırsak fonksiyonunu modüle ettiği kaydedilmiştir. *L. paracasei*, *Lacticaseibacillus casei* ve *Lacticaseibacillus rhamnosus* gibi yaygın olarak araştırılan ve kullanılan probiyotik türlerle yakından ilişkilidir ve bu türlerle birlikte kendine özgü bir evrimsel/taksonomik grup olan *L. casei* grubunu oluşturduğu bilinmektedir. Bu yüzden bu çalışmada probiyotik fermente bir süt ürünü olan yakulttan 5 laktik asit bakteri suşu izole edilip, 16s rRNA gen bölgesi belirlenip, tanımlanmıştır. Bunlardan 3 suş *L. casei* iken, 2 tanesi *Enterococcus faceium* olmuştur. Çalışmada *L. casei* ile hazırlanan soya sütlerinin zaman, sıcaklık and sukroz miktarı üzerine pH, LAB sayımı ve TTA değerlerinin etkisi incelenmiştir. Box-benhken dizayn metoduna göre 3 faktörlü her değişkenin 5 seviyesi vasıtasıyla 17 tasarım noktası ile işlem gerçekleştirilmiştir. Zaman (0, 24, 48 h), sıcaklık (20, 30, 40°C) ve sukroz oranı (%5, 7.5 ve 15) olarak alınmıştır. En iyi parametrelerin zaman 13.58 h, sıcaklık 37.03 °C ve sukroz oranı %9.84 olduğu kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yakult, *L. casei*, Box-benhken dizayn

Bifidobacterium Türlerinin İnsan Sağlığı Açısından Önemleri

Zühal ALKAY[1,*], Şeymanur DOĞAN[2] ve Yunus Emre TUNÇİL[1]

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya
[2] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Nezahat Keleşoğlu Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Konya
* Sorumlu Yazar: Zühal ALKAY; zuhalalkay21@hotmail.com.tr

Özet: *Bifidobacterium* türleri, insan beslenmesinde ve gıda mikrobiyolojisinde önemli taksonları oluşturmaktadır. Bifidobacterium türleri, sağlıklı insanların fekal florasının önemli bir parçasını oluşturduğu ve birçok farklı bakteriler arasında zorunlu anaerob olduğu bilin-mektedir. Probiyotik özellik sergileyen *Bifidobacterium* suşlarının, *B.adolesentis, B.animalis, B. bifidum, B.breve, B. infantis, B.longum* olduğu ve bu türlerin filogenetik ile ilgili olmadığı kaydedilmiştir. Bifidobacterium türlerinin, sağlık üzerine olan olumlu etkileri üretmiş oldukları metabolitlere ve patojenlere karşı göstermiş oldukları antimikrobiyal etkiye atfedilmektedir. Sağlık üzerine bir diğer özellikleri bağışıklık enfeksiyonlarına karşı bağışıklığın artırılması, kolon kanserinin önlenmesi, ishalli hastalıkların ve hiperkolesteroleminin önlenmesi, üst gastrointestinal sistem hastalıklarının önlenmesi ve bağırsak mukoza bariyerinin stabilizasyonu olmaktadır. Bu çalışmada *Bifidobacterium* türlerinin insan sağlığı açısından önemleri derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bifidobakteriler, Sağlık, Üst gastrointestinal sistem

Fermentasyonun Kombu Çayı Biyoaktivitesi ve Biyoerişilebilirliği Üzerine Etkisi

Elif YILDIZ[1], Nilgün İSTEK[2], Halime Rana AYDINLI[3,4] ve Ozan GÜRBÜZ[2,*]

[1] Bursa Uludağ Üniversitesi, Keles Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Bursa
[2] Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa
[3] Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Halk Sağlığı Enstitüsü, Biyoterapötik Ürünler Araştirma ve Geliştirme Bölümü, Ankara
[4] Helal Akreditasyon Kurumu, Ankara
* Sorumlu Yazar: Ozan GÜRBÜZ; ozang@uludag.edu.tr

Özet: Kombu çayı fermente bir içecek olup, Asya ülkelerinde 2000 yıldan fazla süredir tüketilmekte olmasına rağmen, Türk toplumu için yeni bir fermente içecek olma potansiyeli taşımaktadır. Şekerli çayın simbiyotik bakteri ve maya kültürü (SCOBY: Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) inokülasyon ve fermentasyonu ile elde edilen bir içecek olan Kombu çayı, profilaktik ve terapötik özellikleri bilinmekte olup, sağlık üzerinde antioksidatif, anti-mikrobiyal, anti-tümör, detoksifiye edici, anti-tümör, bağışıklığı güçlendirici etkilere sahiptir. Aynı zamanda, yapılan çalışmalarla, sahip olduğu aktif mikrobiyal içeriği ile probiyotik etki göstererek sindirime yardımcı olduğu; metabolizmanın çalışmasını düzenleyici etkiye sahip olduğu antimikrobiyal etki ile mikrobiyal enfeksiyonları önlediği; antioksidan etkisi ile oksidatif stres ve antikarsinojenik etki gösterdiği; kanserin gelişimini ve ilerlemesini engelleyici etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Biyoaktif içeriğini çay yapraklarından almasına rağmen pek çok çalışma, bu fermente çayın sağlık üzerindeki aktivitesinin fermentasyon prosesinden ileri geldiğini ve çaya oranla daha yüksek biyoaktif içerik ve aktiviteye sahip olduğunu göstermektedir. Kombu çayının biyoaktif potansiyeli: çay içeriğindeki fenolik bileşikler; mikroorganizmaların metabolik aktivitesi ile oluşan fenolik bileşikler; mikroorganizmalar tarafından üretilen organik asitler; çay yapraklarında bulunan veya mikroorganizmaların aktivitesi ile oluşan vitaminlerin varlığı; mikrobiyal enzimlerin ve proteinlerin etkisi mikroorganizmaların probiyotik aktiviteleri ile ilişkilendirilmektedir. Fermantasyon prosesinde meydana gelen biyokimyasal değişimler, gıdanın bileşenlerinin içeriğini değiştirmekte ve içeriğinin biyoaktivite, biyoerişilebilirlik ve sindirilebilirlik gibi metabolizma üzerindeki etkinliğini geliştirmektedir. Çalışma kapsamında, Kombu çayının fermentasyon ve mikrobiyolojik aktivite sayesinde sahip olduğu biyoaktif potansiyeli ve biyoerişilebilirliği üzerindeki mekanizmalar ve konu ile ilgili yapılan güncel çalışmalar ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kombu çayı, Biyoaktivite, Biyoyararlılık, Biyoerişilebilirlik

Laktik Asit Bakterileri Tarafından Üretilen Ekzopolisakkaritlerin Gıda Endüstrisinde Kullanım Amaçları**

Dilek Bengü YAMAN ACAY[1,*] ve Gülden BAŞYİĞİT KILIÇ[1]

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Burdur

* Sorumlu Yazar: Dilek Bengü YAMAN ACAY; benguyaman@gmail.com

Özet: Ekzopolisakkarit (EPS)'ler toksik olmamaları ve doğal kaynaklardan izole edilebilmeleri nedeni ile çeşitli uygulamalar için fonksiyonel biyomateryal olarak araştırmalarda önemli bir yer kazanmıştır. EPS'ler toksik olmamaları ve doğal kaynaklardan izole edilebilmeleri nedeni ile çeşitli uygulamalar için fonksiyonel biyomateryal olarak araştırmalarda önemli bir yer kazanmıştır. EPS'ler toksik olmamaları ve doğal kaynaklardan izole edilebilmeleri nedeni ile çeşitli uygulamalar için fonksiyonel biyomateryal olarak araştırmalarda önemli bir yer kazanmıştır. EPS'ler bakteriler, mantarlar ve mikroalgler tarafından üretilebilen ve hücre dışı ortama salınan uzun zincirli karbonhidrat polimerleridir. Laktik asit bakteri (LAB)'leri tarafından üretilen EPS'ler yeni nesil doğal, zararsız ve prebiyotik gıda katkı maddeleri olarak kullanılabilmektedirler. En yaygın EPS üreten LAB'leri *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Bifidobacterium*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* ve *Weissella* sp.'dir. Şimdiye kadar EPS sentezi yapabilen yaklaşık 30 adet *Lactobacillus* spp. türü tespit edilmiştir. EPS'lerin ve bunların türevleri oligosakkaritlerin fiziko kimyasal ve teknolojik özelliklerine göre endüstride biyo-emülsüfikatör, biyo-stabilizatör, biyo-flokülant, biyo-absorbant, ilaç maddesi, iyon değiştirici reçine, moleküler elekler ve jelleştiriciler gibi farklı alanlarda kullanılabilme potansiyeli bulunmaktadır. EPS'ler gıda sanayinde son üründe tekstürü iyileştirici ve stabilizör olarak hareket etmektedir. EPS'ler viskoziteyi arttırmakta, suyu bağlamakta ve protein gibi diğer süt bileşenleri ile etkileşime girerek kazeinin fraksiyonunu güçlendirebilmektedirler. Ürün kalitesine ek olarak, EPS'lerin hücre tanıma, hücre yüzeyine tutunma özelliği ve kümeleşme özellikleri ile hücrelerin çeşitli ekosistemlere kolonizasyonu ve hücrelerin canlı kalma özelliklerini ve dolayısı ile bazı suşların probiyotik özelliğini arttırma nedeni ile önemli bir rolü bulunmaktadır. EPS'ler aynı zamanda bakteri hücrelerini antibiyotikler, fagositoz, faj saldırısı, olumsuz çevresel koşullar gibi çeşitli stres faktörlerinden korumaya yardımcı olmaktadır. İnsan sağlığına bağışıklığı güçlendirme, karaciğer fonksiyonunu koruma, ağır metalleri detoksifiye etme ve anti-ülser, antioksidan, tümör büyümesini ve kolesterolü düşürme aktiviteleri dâhil olmak üzere çok sayıda sağlık yararı bulunmaktadır. Ek olarak EPS'ler, anti-diyabetik, antioksidatif, antimikrobiyal, antibiyofilm ve prebiyotik özelliklere sahip olabilmektedirler. EPS'lerin sağlayabildiği faydaların ve hangi alanda kullanımına uygun olacağının tespit edilmesi amacı ile EPS'lerin üretim koşullarının optimizasyonu, karakterizasyonu ve biyoaktivitesinin belirlenmesi çalışmaları önem kazanmıştır. Bu derlemede, farklı ürünlerde kullanılan EPS'lerin kullanım amaçları belirtilecektir.

Anahtar Kelimeler: Laktik asit bakterileri, Ekzopolisakkarit, Optimizasyon

**Bu çalışma Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0708-DR-21 proje koduyla desteklenen araştırma kapsamında hazırlanmıştır.

Yüzey Yanıt Metodolojisi (RSM) Kullanılarak Ekstraksiyon Koşulları Optimize Edilen Liken Örneklerinin Antibakteriyel Özelliklerinin İncelenmesi

Kübra ÖZKAN[1,*], Hatice BEKİROĞLU[1], Nur ÇEBİ[1], Sevda DERE[1], Osman SAĞDIÇ[1], Hilmi ÖZDEMİR[2] ve Muhammet ARICI[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2] Marmara Ormancılık Araştırma Enstitüsü, İstanbul, Türkiye
* Kübra ÖZKAN1; kubraozkan1907@gmail.com

Özet: Mantar ve algler arasındaki simbiyotik birliktelikler olarak tanımlanan likenlerin geniş bir yetişme alanına sahip olduğu ve dünyadaki tüm karasal yüzeyin yaklaşık %8'ini kapladığını tahmin edilmektedir. Likenler ekosistem düzeyinde önemli etkilere sahip olduğu düşünülen çok çeşitli sekonder metabolitler sentezlemektedir. Türe göre farklılıklar göstermekle birlikte likenlerin, yaklaşık 200 tanesi karakterize edilmiş 350'den fazla bileşen içerdiği tespit edilmiştir. Bunlar, mantar hiflerinin hücre duvarlarındaki kristalleşmiş nispeten düşük moleküler ağırlıklı hücre dışı bileşenler olup aromatik yapıları gereği güçlü antioksidan ve antimikrobiyal etki göstermektedir. Başlıca ilaç endüstrisi olmak üzere boya, parfüm, alkol ve alkol üretimi gibi geniş bir kullanım alanına sahip olan likenlerin insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan türleri de bulunmaktadır. Özellikle ilaç sanayide tercih edilen bazı liken türlerinin antiviral, anti-tümör, anti inflamatuar, analjetik, antipiretik, antiproliferatif, antiprotozoal gibi çeşitli biyolojik aktiviteleri olduğu bilinmektedir. Likenlerin yapısındaki bileşenler genellikle suda çözünmezler ve organik çözücülere ekstrakte edilebilir özelliktedir.

Bu çalışma kapsamında, Marmara Bölgesinden toplanan 8 farklı liken türünün (*Bryoria fuscescens, Evernia divaricata, Evernia prunastri, Lobaria pulmonaria, Platismatia glauca, Pseudevernia furfuracea, Usnea filipendula, Usnea florida*) biyoaktif özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Öncelikle, liken örneklerindeki toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan kapasiteleri (ABTS) için optimum ekstraksiyon koşulları belirlenmiştir. Ultrason destekli ekstraksiyon işleminin optimizasyonu, yanıt yüzey metodolojisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon sıcaklığı (X 1: 25-40 °C), süresi (X 2: 5-20 dk) ve etanol konsantrasyonu (X 3: 0-80 %) proses parametreleri olarak seçilmiştir. Bu optimum koşullarda en yüksek antioksidan kapasitesi ve fenolik bileşene sahip olan liken türleri için 3 farklı patojene karşı antibakteriyel özellikleri incelenmiştir. *E. divaricata* liken türü, *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) karşı en yüksek antibakteriyel aktivite göstererek 0.627 mg/mL (IC_{50}) konsantrasyonda bakteri gelişiminde %50 inhibisyon sağlamıştır. Liken örneklerinden *L. pulmonaria* türü, *Staphylococcus aureus (*ATCC 25923) ve *Salmonella* Typhimurium (ATCC 14028) patojenleri için sırasıyla 1.676 ve 1.879 mg/mL konsantrasyonda %50 inhibisyonu sağlarken *Escherichia coli* O157:H7 (ATCC 33150)'ye karşı bakteri gelişimini inhibe edici etki gösterememiştir**.**

Anahtar Kelimeler: Liken, Antibakteriyel aktivite, Antioksidan kapasitesi, RSM

Doğal Koruyucuların Değerlendirilmesi

Burcu KAHRAMAN[1,*], Ceren DAŞKAYA DİKMEN[2], Hande KEMER[1] ve Gizem SARI[2]

[1] Ülker Unlu Mamüller AR-GE Merkezi
[2] Ülker Çikolata AR-GE Merkezi
* Sorumlu Yazar: Burcu KAHRAMAN; burcu.kahraman@pladisglobal.com

Özet: Doğal koruyucular, gıdaların bozulmasını önlemek veya geciktirmek için kullanılan doğal kaynaklı maddelerdir. Doğal koruyucular, gıdaların raf ömrünü uzatır, besin değerini korur ve sağlık için olumlu etkiler gösterirler. Doğal koruyucuların etki şekli, gıda maddelerinde meydana gelen mikrobiyal büyümenin, oksidasyonun ve bazı enzimatik reaksiyonların inhibisyonudur. Koruyucuların kullanımının ana faktörlerinden biri, ürünlerde antifungal etki göstererek, ürün raf ömrünü uzatmak ve bozulmayı kontrol etmektir. Kimyasal koruyuculara alternatif olarak değerlendirilen doğal koruyucuların antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkilerinin belirlendiği birçok çalışma bulunmasına karşın bu çalışmalardan elde edilen verilerin gıda endüstrisine uygulanabilirliğini arttırmak adına detaylı olarak bilgi içeren çalışmalara daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, doğal koruyucular araştırılarak, gıda endüstrisinde kullanımları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda çalışmada organik asitler, fenolik maddeler, yağ asitleri ve baharatların doğal koruyucu kapsamında kullanımları ve antifungal etkileri araştırılmıştır. Organik asitler; bitkilerin yapısında doğal olarak bulunan asidik karakterdeki organik bileşiklerdir. Organik asitler mikroorganizma metaboliti olarak da üretilebilir. Organik asitler etkilerini, hücre membranından geçerek, hücre içi sitoplazma pH değerini düşürerek göstermektedirler. pH'ın düşmesi ile birlikte enzim ve proteinler denatüre olmakta ve hücre geçirgenliği artmaktadır. Böylelikle hücrenin proton itici gücü bozulmakta, membrandan besin elementlerinin aktif transportu engellenmekte ve sonuç olarak mikroorganizma canlılığını yitirmektedir. Fenolik maddelerde antimikrobiyal ve antioksidan etki gösteren önemli bileşiklerdir. Fenolik bileşiklerde bulunan hidroksil grupları bakteriler üzerinde inhibe edici etki göstermektedir. Bu gruplar, bakterilerin hücre zarı ile etkileşime girerek hücrelerin membran yapısını bozmaktadır. Antioksidanlar ise oksijeni bağlayarak veya serbest radikalleri nötralize ederek oksidasyonu durdururlar. Yağ asitleri basitçe, bir ucunda metil (-CH3) diğer ucunda ise karboksil grubunun (-COOH) bağlı olduğu karbon zinciri olarak tanımlanırlar. Endüstriyel üretimde yağ asitleri yağlardaki ester bağının hidrolizi ve gliserolün ayrılması ile elde edilir. Yağ asitlerindeki hidroksil grupları bakterilerin hücre zarı ile etkileşime girerek hücrelerin membran yapısını bozmaktadır. Genel olarak yağ asitleri gram (+) bakteriler ve mayalara karşı inhibitör etki göstermektedir. Doymamış yağ asitlerinin inhibitör aktivitesi çift bağ sayısıyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Baharatlar ise gıda endüstrisinde antifungal etki için önerilen bileşenler arasında yer almaktadır. Baharatların antibakteriyel, antifungal ve antioksidan etkileri çoğunlukla içerdikleri esansiyel yağlardan kaynaklanmaktadır. Esansiyel yağlardaki fenolik bileşikler; mikroorganizmaların hücre membranındaki fosfolipit tabaka üzerine etki ederek antimikrobiyal etki, oksidasyonu kontrol ederek antioksidan etki gösterirler. Sonuç olarak; farklı bitkisel kaynaklı ve doğal ürünler, tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yüzyıllardan beri gıda ürünlerinde koruyucu ve lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Bu ürünlerden elde edilen bileşikler, gıda kaynaklı patojenlere karşı antimikrobiyal etki göstermeleri nedeniyle gıda güvenliğini sağlamada önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Doğal koruyucu, Antifungal etki, Organik asitler, Yağ asitleri, Fenolik bileşikler, Baharatlar

Uçucu Yağların Kek Ürünlerinde Doğal Koruyucu Olarak Kullanımı

Merve Safa DÖNER[1] ve Rabia KORKUSUZ[2]

[1] Alyan Gıda Üretim İthalat-İhracat San.ve Tic A.Ş.
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Rabia KORKUSUZ; r.ergin@alyan.com.tr

Özet: Unlu mamuller endüstrisinin en önemli ürünlerinden birisi kek ürünleridir. Yumuşak buğday ürünlerinden olan kekin üretimi ve tüketimi; nüfus artışı, şehirleşme olgusu, ulaşım imkanlarının gelişmesi ve yeni tekniklerin uygulanması ile artmaktadır. Kek, hemen her ülkede üretilen, kalori değeri yüksek, kullanımı kolay, duyusal özellikler açısından çekici farklı formüllerde ve şekillerde üretilen bir gıda ürünüdür. Piyasada yer alan paketli kek ürünlerinin çoğu antimikrobiyal koruyucu madde içermektedir. Koruyucu kullanılmayan keklerde ise raf ömrünün oldukça kısa olduğu ve mikrobiyal açıdan riskli duruma gelerek önemli kayıpların gözlemlendiği görülmektedir. Kek ürünlerinde konvansiyonel kimyasal koruyucu olarak propiyonik asit ve propiyonatların, sorbik asidin, sodyum diasetatın, potasyum sorbatın, metilparabenin, sodyum benzoatın ve propilparabenin kullanıldığı görülmektedir. Tüketicilerin sağlık endişelerinden ve doğal tercihlerinden dolayı kimyasal katkı maddesi içermeyen ürünlere yöneliminden dolayı keklerde doğal koruyucu kullanımına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Uçucu yağların keklerde kimyasal koruyucu alternatifi olarak kullanılabileceğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Farklı kek çeşitlerinde portakal kabuğu, kişniş tohumu, karanfil, kekik ve papatya uçucu yağlarının antimikrobiyal etkisi incelenmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda uçucu yağların keklerde kimyasal koruyucu alternatifi olarak kullnılabileceği tespit edilmiştir. Uçucu yağların aromatik olarak güçlü bileşenler içermesinden dolayı kek ürünlerinin duyusal özellikleri dikkate alındığında formülasyonda %0.3'den fazla kullanılmaması gerektiği tavsiye edilmiştir. Aromadan kaynaklı olumsuzluğun giderilmesi ve stabilitenin artırılması amacıyla uçucu yağların enkapsüle edilerek kek ürünlerinde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kek, Doğal koruyucu, Uçucu yağ

Gıda Kaynaklı Bakterilerin Gelişimini Engellemek için Kullanılan Antimiktobiyal Bitki Ekstraktı: Zeytin Yaprağı

Muhammed Allam ELNASANELKASIM[1,*] ve Ahmed Doğan DUMAN[1]

[1] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Hatay
* Sorumlu Yazar: Muhammed Allam ELNASANELKASIM; allamqasem3@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, zeytin yaprağı ekstraktlarının fiziko-kimyasal, antimikrobiyal analizleri yapılarak zeytin yaprağı ekstraktının antioksidanlarının gıda bakterilerin gelişimi üzerine etkisi belirlenmesi amaçlanmaktadır. Zeytin endüstrisinin en önemli yan ürünlerinden biri, zeytin ağaçlarının budanması ve hasat edilmesiyle üretilen zeytin yapraklarıdır. Zeytin yaprakları, özellikle fenolik bileşikler olmak üzere zengin bir fitokimyasal kaynak olarak kabul edilir. Son araştırmalar, zeytin yaprağı ekstraktlarının hipoglisemik, antihipertansif, antioksidan, antimikrobiyal ve antiinflamatuar etkileri göstrrilmiş ve bu etkiler zeytin yaprağının fenolik içeriği ile ilişkilendirilmiştir. Yeşil zeytin yaprakları Türkiye kilis ilinden temin edilmiştir. Zeytin yaprakları liyofilizatör ile kurutularak porselen bir havanda toz haline getirilmiş ve 24 saat 25 °C'de ektraksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ekstraktlara; kuru madde, renk, toplam fenolik madde, fenolik profili (HPLC), antioksidan kapasite, toplam flavonoid madde tayini, antimikrobiyal duyarlılık ve mikrobiyolojik testleri yapılmıştır. Yaptığımız çalışmada zeytin yaprakları, en fazla bulunan toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesinin (ABTS giderme ve DPPH) su:etanol (50:50) ile elde edilen ekstraktları sırasıyla (29.44 mgGAE/g KE, 17.40 mg QE/g KE, 11.52 mmol TE/g KE ve 17.70 mg AAE/g KE) olarak belirlenmiştir. Zeytin yaprağının bakteri ve mantarlara karşı antimikrobiyal etkisini belirlenmesi için bakteriler 10^6 ml^{-1}, mayalar 10^5 ml^{-1} veya dermatofit sporlar 10^5 ml^{-1}, farklı zaman dilimlerinde çeşitli konsantrasyonlarda zeytin yaprağı suyu ekstraktlarına aşılanmıştır. Kültürler daha sonra canlı sayımlar için değerlendirilmiştir. Zeytin yaprağı %0,6 (ağırlık/hacim) ekstraktı, test edilen hemen hemen tüm bakterileri 3 saat içinde öldürülmüştür. Dermatofitler, 3 günlük maruz kalmanın ardından %1.25 (w/v) bitki ekstraktı ile inhibe edilirken, Candida albicans %15 (w/v) bitki ekstraktı varlığında 24 saatlik bir inkübasyonun ardından öldürülmüştür. Böylelikle, zeytin yaprağı ekstraktının yüksek antimikrobiyal aktiviteye sahiptir. Zeytin yaprağı üzerinde yapılan çalışma sonucunda elde edilen bilgiler sayesinde zeytin yaprağının katma değeri yüksek ürüne dönüştürülmesi, üretilen zeytin yaprağı ekstraktlarının fiziko-kimyasal ve bileşim analizlerinin yapılması, zeytin yaprağı ekstraktlarının gıda bakterilerin gelişimi üzerine antimikrobiyal potansiyelinin ortaya çıkarılması, yeni ve alternatif bir ürünün varlığını ve özelliklerini ortaya koyarak üretiminin teşvik edilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Zeytin yaprağı, Ekstraksiyon, Antioksidan, Fenolik madde, Antimikrobiyal

Patojenik Bakterilere Karşı Antimikrobiyal Etken Olarak Meyve Kabuklarının Antioksidanları

Muhammed Allam ELNASANELKASIM[1,*] ve Ahmed Doğan DUMAN[1]

[1] Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Hatay
* Sorumlu Yazar: Muhammed Allam ELNASANELKASIM; allamqasem3@gmail.com

Özet: Bu çalışmada, patojen bakterilere karşı antimikrobiyal ajan olarak elma, portakal ve limon gibi farklı sebze ve meyve kabukları biyoaktif moleküllerinin etkisi belirlenmesi ve meyve sebze kabuk ekstraktlarının fiziko-kimyasal, antimikrobiyal analizlerinin yapılması amaçlanmaktadır. Meyve ve sebzelerde yüksek diyetler, sağlığı geliştirici özellikleri nedeniyle yaygın olarak tavsiye edilir. Meyve ve sebzeler, vitamin konsantrasyonları, özellikle C ve A vitaminleri nedeniyle tarihsel olarak diyet rehberliğinde bir yer tutmuştur. Ek olarak meyve ve sebzeler, antioksidanlar, fitoöstrojenler ve antienflamatuar maddeler olarak ve diğer koruyucu mekanizmalar yoluyla işlev gören fotokimyasalların kaynaklarıdır. Fenolik bileşikler; meyve ve sebzelerin rengi, tadı ve besinsel kalitesi gibi özelliklerinden sorumlu olmakla birlikte, yüksek antioksidant aktivitesine sahip oluşu sebebiyle insan sağlığı üzerinde de faydalı etkilere sahiptir. Elma, portakal ve limon meyveleri Iğdır ilindeki üreticilerden temin edilmiştir. Daha sonra kullanılmış olan meyve ve sebzeler yıkandıktan sonra kabuk kısmı meyve ve sebzeden ayrılmış ve ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Elde edilen ekstraktlara; kuru madde, renk, toplam fenolik madde, antioksidan kapasite, toplam flavonoid madde tayini, antimikrobiyal duyarlılık ve mikrobiyolojik testleri yapılmıştır. Yaptığımız çalışmada su ile elde edilen ekstraktlarının en yüksek toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesinin (ABTS giderme ve DPPH) limon kabuk ekstraktlarında sırasıyla (17.46 mgGAE/g KE, 7.77 mg QE/g KE, 10.37 mmol TE/g KE ve 7.88 mg AAE/g KE) olarak belirlenmiştir. Staphylococcus aureus ve Escherichia coli mikroorganizmaları için inhibisyon zonu (mm) sırasıyla, limon (16±0.3, 15±0.2), portakal (16±0.1, 11±0.1), yeşil elma ise (12±0.6, 11±0.3) olarak bulunmuştur. Meyve sebze kabukları üzerinde yapılan çalışma sonucunda elde edilen bilgiler sayesinde meyve sebze kabuklarının katma değeri yüksek ürüne dönüştürülmesi, üretilen Meyve sebze kabuk ekstraktlarının fiziko-kimyasal ve bileşim analizlerinin yapılması, Meyve sebze kabukları ekstraktlarının patojenik bakterilere karşı antimikrobiyal etken olarak ortaya çıkarılması, yeni ve alternatif bir ürünün varlığını ve özelliklerini ortaya koyarak üretiminin teşvik edilmesi sağlanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Meyve ve sebze kabukları, Antioksidan, Fenolik madde, Antimikrobiyal

Vurgulu Işık Teknolojisinin Mikrobiyal İnaktivasyonda Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Özge TAŞTAN[1,*], Taner BAYSAL[2] ve Ömer ŞİMŞEK[3]

[1] Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[2] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir
[3] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Özge TAŞTAN; ozge.tastan@yeditepe.edu.tr

Özet: Tüketicilerin minimal işlenmiş gıdalara olan talebi ve pazardaki artan rekabet, üreticileri besin değerlerini ve ürünlerin duyusal özelliklerini koruyan yeni gıda işleme teknolojilerine yönlendirmiştir. Bu teknolojilerden biri olan vurgulu ışık (PL) teknolojisi, gıda yüzeylerindeki mikroorganizmaları inaktive etmek için kullanılan, kısa süreli, yüksek yoğunluklu ve geniş spektrumlu (200-1100 nm) ışık vurgularını içeren, sürekli veya kesikli olarak uygulanabilen, ısıl olmayan yenilikçi bir gıda işleme tekniğidir. Gıda kalite özelliklerini önemli ölçüde etkilemeden mikrobiyal yükü azaltabilme potansiyeli nedeniyle, geleneksel pastörizasyon yöntemine alternatif olarak kullanımı son yıllarda araştırmacıların dikkatini çekmektedir. Vurgulu ışık, çeşitli gıdaların dekontaminasyonu ve temas yüzeylerinin dezenfeksiyonunda etkin bir şekilde kullanılabilmekte, gıda güvenliğini artırmakta ve raf ömrünü uzatmaktadır. İnaktivasyon etkinliği; gıdanın yüzey özellikleri, sıvı ise bulanıklığa bağlı penetrasyon derinliği, uygulanan enerji dozu, ışığın spektrum aralığı, örnek ile lamba arasındaki mesafe, mikroorganizma türü ve başlangıç yüküne bağlı olarak değişmektedir. Vurgulu ışık teknolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; meyve sularının soğuk pastörizasyonu, taze meyve ve sebze yüzeylerinin dekontaminasyonu, yüzeylerde biyofilm inaktivasyonu, küf oluşumunun geciktirilmesiyle ekmek, peynir, yoğurt gibi ürünlerde raf ömrünün artırılması, et ve et ürünlerinde yüzeydeki mikrobiyal yükün azaltılması gibi birçok alanda başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Farklı gıda ürünlerinde inaktivasyon etkinliğini artırmak için vurgulu ışık teknolojisinin ultrases, ılımlı elektrik alan, vurgulu elektrik alan, enkapsüle antimikrobiyal maddeler, yenilebilir film ve kaplama uygulamaları gibi diğer ısıl olmayan teknolojilerle kombine kullanımlarının incelenmesi de önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Ayrıca, kombine uygulamalarda işlem sırasının kritik öneme sahip olduğu, işlenen gıda ürününe bağlı olarak kombine uygulamaların sinerjistik veya antogonistik etki gösterebileceği belirtilmektedir. Bu çalışmada; vurgulu ışık teknolojisinin temelleri, kritik işlem parametreleri, farklı gıda ürünlerinin vurgulu ışık ile işlenmesi sonrasında mikrobiyal inaktivasyon oranları, kombine uygulamalar sonrası elde edilen sonuçlar ve bu teknolojinin endüstriye adapte edilebilirliğinin değerlendirilmesi gibi önemli konular özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vurgulu ışık, Mikrobiyal inaktivasyon, Soğuk pastörizasyon, Yüzey dekontaminasyonu, Kalite özellikleri

Zeytin Yaprağı: Faydaları, Biyoaktif Özellikleri ve Potansiyel Kullanımı

Özge SİYAHLI[1,*] ve Ahmet Şükrü DEMİRCİ[2]

[1] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ
* Sorumlu Yazar: Özge SİYAHLI; ozgesyhl.1@gmail.com

Özet: Bu derlemede; zeytin yaprağının faydaları, biyoaktif özellikleri ve potansiyel kullanımı konularında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Zeytin ağacının meyvesi ve meyvesinden elde edilen yağın yanı sıra yaprağı da insan sağlığı için oldukça önemlidir. Zeytin yaprağı içeriğinde bulunan oleuropein ve diğer fenolik bileşikler ile son yıllarda oldukça fazla dikkat çekmektedir. Sentetik antioksidanların yerine kullanılma potansiyeli, antimikrobiyal etkisi, raf ömürlerini iyileştirme gibi özellikleri nedeniyle fonksiyonel ürünler elde etme amacıyla araştırmalara konu olmuştur. Ek olarak insan sağlığına da birçok faydası olduğu çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir. Zeytin yaprağı ekstraktının tüm bileşenlerinin ana bileşeni olan oleuropein; antimikrobiyal, antioksidatif, antiviral, antiaterojenik, kalp koruyucu ve antihipertansif özelliklere sahiptir. Bu özellikleri sayesinde sağlık, kozmetik ve gıda sektörü gibi birçok farklı sektörün ilgisini çekmektedir. Yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre zeytin yaprağı biyoaktif özellikleri bakımından gerek gıda gerek sağlık ve kozmetik sektörü için güçlü bir potansiyele sahiptir. Antioksidan, antimikrobiyal özellikleri sebebiyle zeytin yaprağı özü çeşitli konsantrasyonlarda et, süt, sebze ve unlu mamuller gibi çeşitli gıdalara ilave edilmiş ve etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmalardan; kullanılan ekstrakt konsantrasyonlarının önemli bir kriter olduğu, acı tat ve pro-oksidan aktivite gibi yan etkilerinin dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Fonksiyonel ürün elde etmek amacıyla gıdalara eklenen fonksiyonel moleküllerin insanlar üzerindeki etkisi ve biyoyararlanımının daha iyi anlaşılabilmesi için çalışmaların artması gerekmektedir.

Sonuç olarak, yapılan çalışmalardan elde edilen verilere göre zeytin yaprağı biyoaktif özellikleri bakımından gerek gıda gerek sağlık ve kozmetik sektörü için güçlü bir potansiyele sahiptir. Ancak raf ömrü artırma, fonksiyonel gıda elde etme ve insan sağlığı üzerindeki etkileri gibi konular hakkında daha fazla çalışmaların yapılması gerekmektedir. Böylece hem zeytin yaprağının faydaları konusunda insanların bilgilendirilmesi hem de zeytin yaprağının yan ürün olmaktan çıkarılması sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin yaprağı, Fonksiyonel gıda, Biyoaktif, Oleuropein

Ekşihamurdan İzole Edilen *Bacillus* İzolatlarının Ekzopolisakkarit ve Enzim Üretme Yetenekleri

Nilgün ÖZDEMİR[1], Elif Gülşen KARABACAK[1], Badamgaraw ENKHTUR[1] ve Ahmet Hilmi ÇON[1,*]

[1] Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun Türkiye
* Sorumlu Yazar: Prof. Dr. Ahmet Hilmi ÇON; ahmeth.con@omu.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, ekşihamurdan izole edilen Bacillus izolatların ekzopolisakkarit üretim yetenekleri ile amilolitik ve proteolitik enzim aktivitelerinin varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, bahsedilen foksiyonel özellikler açısından 50 adet ekşihamur izolatı taranmış ve bunlardan 16 adedi üretici olarak belirlenmiştir. Bu izolatlardan B1303, B1005, B801 ve B1003 izolatlarının sıvı besiyerinde EPS üretim miktarlarının da sırasıyla 29,32, 16,11, 19,25 ve 17,42 μg/100 mL olduğu saptanmıştır. Ekşihamur izolatlarının 10 adedinin amilolitik, 7 adedinin de proteolitik aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir. Bunlardan en yüksek proteolitik aktivite B1602, en yüksek amilolitik aktivite de B803 izolatlarında belirlenmiştir. B1303 ile B1005 izolatları hem EPS üretim hem de proteolitik aktivite yeteneğine sahip, B801 ile B1003 izolatları da hem EPS üretim hem de amilolitik aktivite yeteneğine sahip olması ile dikkat çekmişlerdir. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar; ilgili muhtemel Bacillus izolatlarının güvenlik testleri ve tür tanımlamaları ile enzim üretim miktarının belirlenerek başta gıda olmak üzere farklı endüstriyel alanlarda kullanılabilme potansiyellerinin değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Bacillus* sp., Ekşihamur, Ekzopolisakkarit, Amilolitik, Proteolitik

Mozarella Peynirinde Delaktozaj Prosesinin Farklı Starter Kültür Kullanılarak Elimine Edilmesi

Ömer Said TOKER[1], Ece UYSAL[2], Murat KARATAŞ[2] ve Ayşen CAN[2]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya ve Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
[2] Ar-Ge Departmanı, Ak Gıda San. ve Tic. A.Ş, Groupe Lactalis, Sakarya, Türkiye
* Sorumlu Yazar: Ece UYSAL; uysalece.95@gmail.com

Özet: Pasta filata peynir teknolojisi temel anlamda sütün pıhtılaştırılması akabinde elde edilen telemenin asitlendirilmesi ve haşlanması prensibine dayanan bir teknolojidir. Bu teknoloji prosesteki değişikliklere bağlı olarak farklı formlarda blok, rende veya dilimlenmiş olarak, olgun veya taze olarak; sertliğine göre yumuşak, yarı yumuşak, yarı sert veya sert; yağlılık sınıfına göre yağsız, yarım yağlı veya tam yağlı olarak karşımıza çıkar. Bu çalışmada pasta filata tip peynirlerden, rende formda sunulan mozzarella peyniri üretiminde proses adımlarından biri olan delaktozajın farklı bir kültür kullanılarak elimine edilmesi, üretim kolaylığı sağlanması ve son üründe delaktozaj aşamasından gelen sapmaların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Pizza üzerinde peynirin yanmasından dolayı çok sayıda yanmış koyu renkli noktaların varlığı, bu noktaların pizza üzerine dağılımı ve kapladığı alanın genişliği istenmeyen bir durumdur. Peynirin pizza performans testinde gösterdiği ideal yanma, uzama ve erime performansının standardize edilmesi de diğer kalite parametreleridir. Delaktozajı üretim prosesinden çıkarmak ve sapmaları önlemek amacıyla; bu çalışmada kontrol grubu (Grup 1) *Rhizomucor miehei* maya ile birlikte *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus, Lactococcus lactis subsp. lactis, Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* içeren starter kültürünün kullanılmasına ek olarak delaktozaj aşamasının da yapıldığı proses ve *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* ve *Lactobacillus helveticus* kombinasyonunda bir starter kültürün ve Rhizomucor mihei mayanın kullanıldığı delaktozaj aşamasının elimine edildiği proses (Grup 2) kıyaslanmıştır. Grup 1 üretimlerinde tanka süt alındıktan sonra kültür ilavesi yapılmış, süt mayalanmış ve 45 dakika sonra kırım yapılmıştır. Kırımın akabinde tankta başlangıçtaki toplam miktarın %25'i kadar peynir altı suyu çekilmiş ve yerine %30 oranında su ilave edildikten sonra ısıtma işlemi uygulanmıştır. Grup 2 üretiminde ise süt alımdan sonra yine kültür ilavesi yapılmış ve mayalama işleminden 45 dakika sonra kırım yapılmıştır. Delaktozaj aşaması yoktur, kırım sonrası ısıtma işlemi yapılmıştır. Her iki üretim de üretimden bir sonraki gün rendelenerek paketlenmiştir. Grup 1 performansına olgunlaşma olmadan, Grup 2 performansına ise +4°C'de olgunlaşma sürecinin ardından bakılmıştır. Grup 1 yerine Grup 2 prosesi kullanıldığında daha kısa bir asitlenme profili elde edilmiştir. Kültür eklemeden telemenin peynir altı suyundan ayrıştırılarak peynir işleme teknesine alınmasına kadar geçen süre Grup 2 için 3 saat 17 dakika iken Grup 1 içinse bu süre 4 saat 9 dakika bulunmuştur. Bu durum prosesin zaman açısından avantaj sağladığını da göstermektedir. Grup 2 peynirinde pizza uygulaması sonrasında yanmış noktalarda azalma ve pizza yüzeyinde daha fazla beyaz alan tespit edilmiştir. Bu durum uygun starter kültür kullanıldığında delaktozaj aşamasına gerek kalmadan arzu edilen yanma performansına sahip peynir üretimine olanak sağlayacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Rende mozzarella, Yanma, Starter kültür, Delaktozaj

Enzimatik Hidroliz ve Bakteriyel Fermantasyon Proseslerinin Kombine Kullanımının Protein Hidrolizatlarının Bazı Teknofonksiyonel Karakterleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Hatice BEKİROĞLU[1], Fatih BOZKURT[1], Şeyda Mihriban KUL[1*], Zeynep ACAR[1], Sevgi YILMAZ[1], Osman SAĞDIÇ[1]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
* Sorumlu Yazar: Şeyda Mihriban KUL1; seydakul@std.yildiz.edu.tr

Özet: Yaşam için hayati öneme sahip olan proteinler, mükemmel teknofonksiyonel özelliklerinden dolayı geniş bir kullanım alanına sahiptir. Protein hidrolizatları, protein moleküllerinin kimyasal, enzimatik ya da mikrobiyal ajanlarla parçalanarak üretilen çok daha küçük molekül ağırlıklı ve farklı aminoasit dizilimine sahip peptid kompozisyonları olarak tanımlanabilir. Proteinlerin enzimatik hidrolizi (EH), temel olarak proteinlerin çözünürlük, yağ-su tutma kapasitesi, emülsiyon, köpürme özellikleri, antioksidan aktivite gibi tekno-fonksiyonel ve biyoaktif özelliklerinin iyileştirilmesine dayanan bir modifikasyon yöntemidir. Ayrıca bakteriyal fermantasyonla üretilen hidrolizatlar GRAS (Generally Regocnized as Safe) olarak kabul edilir. Kollajen ve kazein hidrolizatları antioksidan, antimikrobiyal gibi biyoaktif özelliklerinden dolayı birçok gıdanın fonksiyonel özelliklerinin iyileştirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Vegan beslenme eğiliminin daha popüler hale gelmesiyle son yıllarda sıklıkla tercih edilen bitki bazlı proteinlerden biri olan gluten hidrolizatları üstün emülsifiye ve köpürtücü özelliklerinden dolayı gıda katkısı olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir. Enzimatik hidroliz ve mikrobiyel fermantasyon proseslerinin kombine olarak kullanımının protein hidrolizatlarının teknofonksiyonel ve biyoaktif özellikleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar oldukça sınırlıdır.

Bu çalışmada, enzimatik ve bakteriyel hidrolizin kazein, kollajen ve gluten proteinlerinin bazı teknolojik ve biyoaktif özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. İlk olarak protein örnekleri subtilisin A enzimi ile optimum koşullarda (pH 7.5, 60 ^{o}C) 120 dk. süre ile enzimatik hidrolize tabi tutulmuştur. Hidroliz dereceleri sırasıyla %9.44, %9.97 ve %4.80 olarak tespit edilen protein hidrolizatları 24 sa. süre ile *Lactobacillus rhamnosus* GG ve *Lactobacillus plantarum* ile bakteriyal fermantasyon için inkübe edilmiştir. Kontrol protein örnekleri ile kıyaslandığında, enzimatik ve bakteriyel hidroliz muamelesi yağ tutma kapasitelerini önemli düzeyde artırmıştır. Kontrol kazein, gluten ve kollajen proteinlerinde sırasıyla 0.97±0.02, 1.948±0.14 ve 2.73±0.08 g yağ/g protein olan yağ tutma kapasiteleri *Lactobacillus rhamnosus* GG ile fermantasyon sonrası 4.044±0.02, 5.02±0.32 ve 5.59±0.23 g yağ/g protein'e yükselmiştir. Enzimatik ve bakteriyal hidroliz muamelesi ile bütün protein örneklerinin antioksidan kapasitesi güçlenmiş ve IC_{50} değerlerinde önemli bir azalma tespit edilmiştir. Kontrol kazein proteininde 6.46±0.16 mg/mL olan IC_{50} değeri enzimatik hidrolizden sonra 1.22±0.10 mg/mL, *Lactobacillus rhamnosus* GG ile gerçekleştirilen bakteriyal fermantasyondan sonra ise 0.98±0.17 mg/mL olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kollejen, Kazein, Gluten, Enzimatik hidroliz, Fermantasyon, Antioksidan kapasitesi

Yeni Bir Gıda Patojeni *Arcobacter* spp.

Haktan AKTAŞ[1]*, Hacer MERAL AKTAŞ[1], Bülent ÇETİN[1] ve Bayram ÜRKEK[2]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
[2] Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz Meslek Yüksekokulu, Gümüşhane
* Sorumlu Yazar: Haktan AKTAŞ; haktan.aktas@atauni.edu.tr

Özet: *Salmonella, Listeria, Campylobacter, Escherichia, Clostridium* gibi cinslere ait birçok bakteri türü gıdalar aracılığıyla insanlarda gıda zehirlenmelerine (enfeksiyon veya intoksikasyon) yol açabilmektedirler. Bu önemli bakteri cinslerine ek olarak, 20. yüzyılın sonlarında *Arcobacter* cinsi mikroorganizmalar keşfedilmiştir. *Arcobacter* cinsi mikroorganizmalar Gram negatif, hareketli, spor oluşturmayan özelliklere sahiptir. Bu bakteri cinsi 27 farklı türü içermekle birlikte, kramp, karın ağrısı, kanlı ishal (diyare), yüksek ateş, kusma ve septisemi gibi semptomlara sebep olan *Arcobacter butzleri, Arcobacter cryaerophilus* ve *Arcobacter skirrowii* türleri en çok bilinen insan ve hayvan patojenleridir. Bu türlere özellikle süt, kanatlı etleri, kırmızı et, balık ve sebzeler gibi çiğ materyallerde sıklıkla rastlanmaktadır. Öte yandan; atık sular, deniz suyu, kaynak suyu gibi materyallerin yanında, özellikle içme sularında da bu mikroorganizmaların varlığı insan sağlığı ve gıda endüstrisi açısından büyük risk teşkil etmektedir. Sıcaklık uygulaması, asidik ortam ve klorlama gibi önlemler ile *Arcobacter* türlerinin sebep olabileceği gıda zehirlenmelerine karşı farkındalık oluşturmak, tüketicilerin güvenli gıdaya erişimini kolaylaştırmak açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Arcobacter* spp., Kontaminasyon, Gıda, Patojen

Emetik Toksin Üreten *Bacillus cereus* Suşlarının RT-PCR Yöntemi ile Tespiti

Burak TOGO[1,*], Ayşe ANILIR[2] ve Aydın GÜMÜŞ[3]

[1] BİOEKSEN Molecular Diagnostic
[2] Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Laboratuvarı
[3] Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Laboratuvarı
* Sorumlu Yazar: Burak TOGO; burak.togo@bioeksen.com.tr

Özet: *Bacillus cereus* çubuk şeklinde, gram pozitif, beta hemolitik, katalaz pozitif, spor oluşturan aerobik bir bakteridir. Sıcaklığın çok yüksek veya çok düşük olması, aşırı kuruluk olması veya etrafta zararlı radyasyon olması gibi ortam tarafından tehdit edildiğini hissettiğinde endosporülasyona uğrayabilir ve bir endospor bin yıldan fazla dayanabilir. Uygun koşullarda endosporlar vejetatif bakteri hücrelerine dönüşerek pirinç veya makarna gibi yiyecekleri de kirletebilir. *B. cereus* kolonileri gıda zehirlenmesinin kusturucu formuna neden olan cereulide adlı bir toksin ve üç enterotoksin daha üretir. Bu toksinler; ishale neden olan hemolyisin bl., hemolitik olmayan enterotoksin ve sitotoksin K. olarak adlandırılır. Cereulide ayrıca ısıya dayanıklıdır, bu nedenle yemek pişirildiğinde veya yeniden ısıtıldığında bile orada kalır. Eğer biri o cereluidle kontamine gıdayı yerse ve onlar bağırsaklarına geçerse, cereulide gastrointestinal mukozal kemoreseptörlere bağlanır ve daha sonra vagus sinirini aşırı derecede sitimüle eder. Bu abartılı bir kusma refleksini harekete geçirir. Serulid üretiminin yanı sıra, endosporların kendileride ince bağırsaklara ulaşır ve burada vejetatif forma dönüşürler. Burada bağırsak epitelini etkiledikleri için burada da enterotoksin ürettikleri bildirilmiştir. Bütün bu enterotoksinler bağırsak epitelini yok ederek elektrolitlerin salgılanmasını tetikler. Sodyum ve potasyum gibi iyonlar bağırsak lümenine su girerek, sulu ishale neden olur. Diğer organlara yayılabilir ve çoğunlukla altta yatan bir malignitesi olanlar gibi bağışıklığı baskılanmış hastalarda veya yenidoğanlarda ciddi enfeksiyonlara neden olabilirler. Endokardit, osteomiyelit veya merkezi sinir sistemine kadar ulaşırlarsa meningoensefalite ayrıca endoftalmi'ye neden olabilir. Ayrıca kalıcı kateterler, iğneli protez cihazlar gibi tıbbi cihazları da kontamine ederek bakteriyemiye neden olabilir. Cereulide bulaşmış gıdayı yedikten 1 ila 5 saat sonra başlar. İshal tipinde, orta ila şiddetli karın krampları vardır ve tipik olarak endosporların alınmasından 6 ila 18 saat sonra başlar.

Türkiye'de yapılan çalışmada ise toplam 203 adet ambalajlı ve ambalajsız baharat örneği toplanmıştır. *B. cereus* prevalansı %31,5 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, *B. thuringiensis* beş örnekte %2,5 tespit edilmiştir. B. cereus ışınlanmamış baharatlarda %41,5 ışınlanmış baharatlardan %20,7 anlamlı ($p < 0.05$) olarak daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca izolatlarda dokuz toksin geni incelenmiş ve entFM geni %94, cytK geni %60 ve hblD geni %60 oranında bulumuştur. Sonuçlar *B. cereus*'un baharatlarda potansiyel bir halk sağlığı riski teşkil ettiğini göstermiştir. Gıda güvenliği konusunda yeni yaklaşım sağlamak amacıyla, cereluid toksininin tespitine yönelik RT-PCR ile toksini üreten genin varlığını tespit edecek kit geliştirerek bu toksinin analizinin ülkemiz kodeksinde yer alması amaçlanmaktadır. Geliştirilecek yerli kitler ve tespit yöntemleri ile hazır gıdalar tüketilmeden önce toksin yönünden hızlı bir şekilde güvenli olup olmadığı test edilebilecektir. Böylece ülkemizde yaşam kalitesi ve refahın iyileştirilmesine yönelik toplumsal fayda sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: *B. cereus*, Cereluid, RT-PCR, Enterotoksin, Gıda zehirlenmesi

Fitosterollerin Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkisi

Pınar ŞEKERCİ KELEŞ[1,*] ve Yusuf ESEN[2]

[1] Ardahan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ardahan
[2] Ardahan Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Ardahan
* Sorumlu Yazar: Pınar ŞEKERCİ KELEŞ; pinarsekerci@ardahan.edu.tr

Özet: Kolesterol düşürücü özellikleriyle tanınan fitosteroller, mikroorganizmalar üzerindeki etkileri açısından giderek daha fazla araştırılmaktadır. Bu derleme, fitosterollerin mikroorganizmalar, özellikle bakteri ve mantarlar üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Fitosteroller, çeşitli mikroorganizmaların büyümesini ve çoğalmasını etkili bir şekilde inhibe ederek antimikrobiyal özellikler sergilemektedir. Antifungal aktiviteleri, *Candida albicans* ve *Aspergillus spp*. gibi önde gelen maya ve küf türlerine karşı kanıtlanmıştır. Fitosterollerin antimikrobiyal etkilerinin altında yatan mekanizmalar, mikrobiyal hücre zarları ile etkileşimleri ve önemli hücresel süreçlere müdahaleyi içermektedir. Özellikle, fitosteroller, gıda ürünlerinde bozulmaya neden olan mikroorganizmaların büyümesini etkili bir şekilde önleyerek, doğal koruyucular olarak ümit vaat etmektedir. Ayrıca fitosteroller, yararlı mikrobiyal popülasyonların korunmasına izin vererek probiyotik bakterilerle uyumluluk göstermektedir. Bununla birlikte, altta yatan mekanizmaları kapsamlı bir şekilde anlamak, etkinliklerini optimize etmek ve gıda koruma ve sağlıkla ilgili bağlamlardaki uygulamalarını keşfetmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Fitosterollerin mikroorganizmalar üzerindeki etkilerine ilişkin araştırmalar devam ederken, bu bulgular fitosterollerin mikrobiyal enfeksiyonlarla mücadelede doğal ajanlar olarak kullanım potansiyelini vurgulamaktadır. Bu çalışmada sunulan bulgular, fitosteroller ve mikroorganizmalar arasındaki karmaşık etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunarak çeşitli alanlarda potansiyel ilerlemelerin önünü açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Fitosteroller, Mikroorganizmalar, Antimikrobiyal özellikler

Postbiyotikler

Tuğba ŞİMŞEK[1], Murat İNTEPE ve Alp Eren ŞAHİN[1,*]

[1] Kızılay İçecek San. ve Tic. A.Ş.
* Sorumlu Yazar: Alp Eren ŞAHİN; alpsahin@kizilay.com.tr

Özet: Postbiyotikler, sağlık yararları sağlayan cansız mikroorganizmalar ve/veya bileşenlerinden oluşur. Postbiyotikler, probiyotik bakterilerin prebiyotik (lif) tükettiklerinde ürettikleri biyoaktif bileşiklerdir. Sağlıklı postbiyotikler, B ve K vitaminleri gibi besinleri, amino asitleri ve zararlı bakterilerin büyümesini yavaşlatmaya yardımcı olan antimikrobiyal peptitler adı verilen maddeleri içerir. Kısa zincirli yağ asitleri adı verilen diğer postbiyotik maddeler, sağlıklı bakterilerin gelişmesine yardımcı olur. Bu ürünler sadece insan sağlığı değil aynı zamanda bitki ve hayvan sağlığı için de çok değerlidir. Postbiyotikler bağışıklık sistemini destekler, ödem gidericidir, antikanserojen niteliklere sahiptir, antimikrobiyaldir ve enfeksiyonları önler, kardiyovasküler hastalık riskini azaltabilir, yaraların iyileşmesine yardımcı olan ve doğum fonksiyonlarını destekleyen oksitosin oluşumunu destekleyebillir. Postbiyotikler, ortaya çıkan diğer bazı sağlık yararları ile ilişkilendirilmiştir ancak bu etkilerin boyutunu belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bunlar; alerjik reaksiyonların şiddetinin azaltma, kilo vermeye destek sağlama, kalp hastalığı riskini azaltma, kan şekerini düzenleme ve kanser hücrelerinin büyümesini ve yayılmasını baskılamaya yardımcı olan niteliklere sahip olabileceğini göstermiştir. Kızılay Boost içeriğinde bulunan *Lactobacillus plantarum*, inflamatuvar bağırsak hastalığı ve solunum yolları enfeksiyonları gibi rahatsızlıklar için koruyucu olarak kullanılır. *Lactobacillus casei*, şiddetli bağırsak iltihabı formlarının gelişimini önleyebileceği, *Lactobacillus paracasei* ise hiperkolesterolemi, hipertansiyon, alerji, mide lezyonu, osteoporoz ve obeziteyi iyileştirildiğine dair kanıtlar vardır. *Lactobacillus rhamnosus*'un bağırsak bariyer fonksiyonu üzerinde koruyucu bir etki göstererek çocuklarda hem akut diyare şiddetini hem de süresini azalttığı gözlemlenmiştir. *Lactobacillus reuteri* bazı zararlı bakterilerin, maya, mantar ve protozoanın büyümesini engellediği akut enfeksiyöz diyaresi olan ayakta tedavi gören çocuklarda etkili, güvenli ve iyi tolere edilir olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Postbiyotikler, Bağışıklık sistemi, Antikanserojen, Bağırsak bariyeri

Şalgam Suyu Üretimi ve Fonksiyonel Özellikleri

Tuğba ŞİMŞEK[1], Murat İNTEPE[1] ve Nadide MUTLUER[1,*]

[1] Kızılay İçecek San. ve Tic. A.Ş.
* Sorumlu Yazar: Nadide MUTLUER; nadide.mutluer@.kizilay.com.tr

Özet: Şalgam suyu; ülkemize özgü, laktik asit fermantasyonu ile üretilen, kırmızı renkli, bulanık ve ekşi lezzetli bir içecektir. Üretiminde hammadde olarak bulgur unu, şalgam turbu, su, ekşi hamur, kara havuç ve tuz kullanılmaktadır. Şalgam suyu üretimi geleneksel ve hızlı yöntemle yapılmakta olup, geleneksel fermantasyon süresi yaklaşık 2-4 hafta sürmektedir. Geleneksel yöntemle uzun süren bu süreç hızlı yöntem ile tek aşamada 10- 15 gün içerisinde fermantasyonunu bitirmektedir.

Şalgam suyu fermantasyonunda da etkili olan mikroorganizmalar laktik asit bakterileridir. Fermantasyon süresince laktik asit, etanol ve bazı diğer organik bileşikleri üreten laktik asit bakterileri, şalgam suyuna özgü tat ve aromayı verir. Laktik asit, şalgam suyuna ekşi bir tat vermenin yanı sıra sindirimi kolaylaştırıcı, ferahlatıcı, sindirim sisteminin pH'ını düzenleyici ve vücudun bazı minerallerden daha fazla yararlanmasını sağlayacak özellikler kazandırır. Laktik asit fermantasyonu ile üretilen ürünlerde patojen mikroorganizmaların gelişimi engeller.

Şalgam suyu besleyici değeri yüksek, insan sağlığına faydalı ve mikrobiyolojik açıdan güvenli ve fonksiyonel bir üründür. Şalgam suyunun karakteristik kırmızı rengi, şalgamın en önemli hammaddesi olan mor havuçtan kaynaklanmaktadır. Şalgam suyunun sağlık üzerine olumlu etkisi, mor havucun yüksek oranda içerdiği antosiyanin veya fenolik asitler gibi fonksiyonel bileşenlerden ileri gelmektedir. Bu derleme yazısında Şalgam suyu üretim yöntemleri, aşamaları ve şalgam suyunun fonksiyonel özellikleri üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Şalgam suyu, Şalgam suyu üretimi, Fonksiyonel özellikleri

Üzümde *Metschkinowia pullcherima'*nın *Aspergillus carbonarius'*un Gelişmesine Etkisi

Dilara Nur DIKMETAŞ[1], Güliz KONUŞUR[1] ve Funda KARBANCIOĞLU GÜLER[1,*]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Funda KARBANCIOĞLU GÜLER; karbanci@itu.edu.tr

Özet: Besinsel değeri yüksek olan ve ekonomik öneme sahip olan üzümün, hasat sonrası uygulamalar ve fungal kontaminasyon nedeniyle her yıl %30-40'ı gıda endüstrisinde kaybolmaktadır. *Aspergillus carbonarius*, üzüm, şarap ve kurutulmuş meyvelerde birincil okratoksin A (OTA) üreticisidir. Ayrıca OTA, Uluslararası Kanser Araştırma Ajansı tarafından olası insan kanserojeni (grup 2B) olarak sınıflandırılan immünosüpresif ve teratojenik ajandır. Günümüzde tarımsal üretimde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için kimyasal gübrelerin ve pestisitlerin azaltılması veya ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır. Bu kapsamda tarımsal ürünlerde küf kaynaklı hastalıkların azaltılması için mikroorganizmalar biyolojik kontrol ajanı olarak değerlendirilmektedir. Gerçekleştirilen çalışmada, üzüm yaprağından izole edilen *Metschnikowia* aff. *pulcherrima*'nın üzümde *Aspergillus carbonarius* gelişmesi ve antagonistik mayanın üzümün kalite özelliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda antagonistik mayanın önleyici etkisinin değerlendirilmesi için *Metschnikowia* aff. *pulcherrima* aşılanmış örneklerde depolama süresince *Aspergillus carbonarius* sayımı gerçekleştirilmiş ve meyvelerde bozulma sıklığı (%) belirlenmiştir. Mikroorganizma aşılanmamış üzümler kontrol örneği olarak çalışmada kullanılmıştır. Mayanın kalite özelliklerine etkisi, kontrol ve maya aşılanmış örneklerde depolama sonunda pH, titre edilebilir asitlik ve toplam çözünür katı madde miktarı ve tekstürel özelliklerinin araştırılmasıyla saptanmıştır. Üzümlere *Metschnikowia* aff. *pulcherrima* uygulanması bozulma görülme sıklığı kontrol örneklerine göre 5-6 kat azaltmıştır. Kontrol örneklerinde küf sayısı 3, 5 ve 7 gün depolama sonunda 6.0±0.1 log kob/g, 6.2±0.1 log kob/g ve 7.4±0.1 log kob/g bulunurken, antagonistik maya uygulanmış üzümlerde <100 kob/g'dır. *Metschnikowia* aff. *pulcherrima*'nın biyokontrol ajanı olarak kullanımı, üzümün pH ve Brix içeriğinde istatistiksel olarak önemli bir değişime neden olurken titre edilebilir asitlik ve sertlikte önemli bir değişim olmamıştır. Elde edilen bulgular ışığında, *A. carbonarius* gelişmesinin kontrolü için *Metschnikowia* aff. *pulcherrima'nın* biyokontrol ajanı olarak sentetik fungisitler yerine kullanılma potansiyelinin bulunduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm, Biyokontrol, *Aspergillus carbonarius*, *Metschnikowia* aff. *pulcherrima*

Gıda Korumasında Doğal Mikrobiyota ve Antimikrobiyal Bileşenler ile Biyokoruma Yaklaşımı: Fermente Süt Ürünleri Üzerine Bir İnceleme

Dilara YALMANCI[1,*], M. Atakan ŞAFAK[1] ve Ayşen CAN[1]

[1] Ar-Ge Merkezi Departmanı, Ak Gıda San. Tic. A.Ş, Group Lactalis, Sakarya, Türkiye
* Sorumlu Yazar: Dilara YALMANCI; dilara.yalmanci@akgida.com.tr

Özet: Gıdaların korunmasında, doğal veya kontrol edilebilen mikrobiyota ile doğal antimikrobiyal bileşenlerin kullanımına dayanan "*biyokoruma*" kavramı gıda koruma sorununa çevre dostu ve zararsız bir yaklaşım olması sebebiyle giderek artan bir ilgi görmektedir. Bu yaklaşımın iki ana prensibi gıda güvenliğinin sağlanması ve raf ömrünün uzatılmasıdır. Bu amaçlar doğrultusunda doğal antimikrobiyal özelliklere sahip laktik asit bakterileri yaygın şekilde araştırma çalışmalarına konu olmaktadır. LAB'nin antagonistik özellikleri, gıda ortamında oluşturdukları rekabet ile laktik asit, asetik asit, hidrojen peroksit ve antimikrobiyal peptitler gibi bir veya daha fazla antimikrobiyal bileşiğin üretimininden kaynaklanmaktadır. Modern toplumlarda artan tüketici farkındalığı ve doğal ürün ve süreçlere yönelik istek, gıda muhafazasına doğal, sürdürülebilir ve çevre dostu bir alternatif olarak *biyokoruma* kavramını ön plana çıkarmaktadır.

Tarihsel sürece bakıldığında gıdaların raf ömrünü uzatmak onları bozulmaya karşı korumak amacıyla *fermantasyon* yönteminin kullandığını bilinmektedir. Özellikle süt ürünleri "Tam gıda" (Whole food) kavramını karşılamakta olup kalsiyum ve diğer önemli bileşenlerin ana kaynağı olan fonksiyonel gıdalar olarak kabul edilirler. Farklı isimlerle anılan ve laktik asit bakterileri tarafından benzer şartlarda olgunlaştırılan fermente sütler çoğu ülkede mevcuttur. *Laktik asit fermantasyonu ile sütün korunması en eski yöntemlerden biridir, ancak bu nispeten asidik olan bu ürünler hala bozulmaya eğilimli olabilir*. Gıda bilimi alanındaki pek çok araştırma, yeni koruma teknolojilerine odaklansa da bu yöntemlerin çok azı gıda endüstrisi tarafından uygulanabilmektedir. Giderek artan sayıda tüketici, kimyasal koruyucu maddeler olmadan hazırlanan, minimum düzeyde işlenmiş gıdaları tercih ettiği bu dönemde "*biyokoruma"* yaklaşımı gıda işletmelerinin bu talepleri karşılamak için tercih ettiği yöntemlerin başında gelmektedir. Bu çalışmanın amacı geleneksel yöntem ile endüstriyel olarak üretilmiş süzme yoğurt örneklerinin biyokoruma yöntemi kullanılarak raf ömrü boyunca gözlemlenmesidir. Bu kapsamda süzme yoğurt üretimi iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta standart kültürler, ikinci grupta ise *Lactiplantibacillus plantarum* türüne ait bir suş koruyucu kültür olarak ilave edilmiştir. Bu iki grup yoğurt numuneleri 10 °C soğuk odalarda 28 günlük raf ömrü boyunca ph değişimi ve küf/maya gelişimi açısından haftalık olarak takip edilmiştir. 28 günlük depolama süreci sonunda standart üretim yoğurtlar için ph değişimi 4,09±1,2 ile 4,01±2,01, kültür ilaveli yoğurtlar için 4,07±1,6 ile 3,98±1,25 aralığında kaydedilmiştir. İlk 12 günlük süreçte her iki grup içinde yapılan kontrollerde küf/maya gelişimi gözlemlenmemiştir. Standart kültür ile üretilen süzme yoğurtlarda 200 numune içinde 14'inci günde 2, 21'inci ve 28'inci günlerde 4'er adet numunede küf/maya gelişimi tespit edilirken koruyucu ilaveli süzme yoğurtlarda raf ömrü sonuna kadar herhangi bir mikrobiyal gelişim gözlemlenmemiştir. Sonuç olarak "*biyokoruma*" yaklaşımı, fermente ürünlerde doğal mikrobiyota ile ürünlerin raf ömrü boyunca etkin olarak korunmasına yardımcı olabilmiştir. Ürünlerin yapısal ve duyusal özelliklerini etkilemeyen yeni koruyucu türlerin keşfi bu yaklaşım açısından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyokoruma yaklaşımı, Fermente süt ürünleri, Laktik asit bakterileri

Mikroorganizmaların Genetik Karakterizasyonunda Uygun DNA Markör Sisteminin Seçimi**

Furkan AYDIN[1], Yeşim AKTEPE[2], Göksel ÖZER[3] ve İbrahim ÇAKIR[2,*]

[1] Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aksaray
[2] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bolu
[3] Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Bolu
* Sorumlu Yazar: İbrahim ÇAKIR; ibrahimcakir@ibu.edu.tr

Özet: Moleküler yöntemler, mikroorganizmaların tanımlanması ve genetik karakterizasyonunun gerçekleştirilmesi amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Mikroorganizmaların rutin tanımlanmasında universal primerler ile hedef bölgenin çoğaltılarak sekanslanması yeterli olurken, suşlar arasındaki genetik farklılığı (polimorfizm) belirlemede çoğunlukla yetersiz kalmaktadır. Bu da araştırmacıları birden fazla gen bölgesi üzerinde çalışmaya yönlendirmektedir. Diğer taraftan herbir bölge için gereken sekans maaliyetinin yüksek olması sebebiyle, polimorfizmin belirlenmesinde etkili ve ekonomik yöntemlerin kullanılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. DNA markörleri, farklı türlere ilişkin DNA parmak izleri üretmek suretiyle türleri birbirinden ayırmakta, türler arasındaki farklılıkları da oluşan tür içi polimorfizm ile belirlemektedir. Elde edilen PZR ürünleri uygun biyoinformatik yollar ile analiz edilerek türler arası ve tür içi genetik farklılıklar ortaya konulmaktadır. Tüm izolatların sekans analizi yerine farklı türlere ilişkin oluşan DNA parmak izleri belirlenerek sekans maliyeti de ciddi bir oranda düşürülebilmektedir. Ayrıca, tüm izolatların teknolojik özelliklerinin belirlenmesi yerine farklı genetik uzaklığa sahip suşların belirlenerek tümünü temsilen çok daha az sayıda suşun teknolojik özelliği belirlenebilmektedir. Günümüzde gıda mikrobiyolojisi alanında sıklıkla kullanılan DNA markör sistemleri arasında Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), Randomly Amplified Polymorphic DNA (RAPD), Inter Simple Sequence Repeat (ISSR), Simple Sequence Repeat (SSR), Amplified Fragment Length Polymorphism (AFLP), Inter-Primer Binding Sites (iPBS) ve Start Codon Targeted (SCoT) yer almaktadır. Bunlar arasından en uygun markör sisteminin seçilmesi birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörler arasında; çalışmanın içeriği ve hedefi, çalışılacak mikroorganizmanın cinsi ve türü, markör sisteminin prensibi, laboratuvar olanakları ile proje bütçesi yer almaktadır. Örneğin DNA parmak izi üretmek suretiyle türleri birbirinden ayırt etmek için tekrar edilebilirliği yüksek ve ekonomik olarak en uygun yöntemin kullanılması yeterli olurken, tür içi genetik varyasyon çalışmalarında çalışılacak cins/tür kullanılacak markör yöntemini belirlemede ana unsuru oluşturmaktadır. Bu çalışmada, gıda mikrobiyolojisinde genetik karakterizasyon analizlerinde uygun markör yönteminin seçilmesine ilişkin stratejiler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: DNA markörleri, Genetik karakterizasyon, Tanımlama

**Bu bildiri TÜBİTAK tarafından desteklenen 121O580 nolu proje kapsamında elde edilen bilgi birikimi ile hazırlanmıştır. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

Gıdalarda Raf Ömrü ve Belirlenmesi

Neslihan ARSLAN[1,*] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Neslihan ARSLAN; arslanneslihan532@gmail.com

Özet: Raf ömrü, ambalajlı bir ürünün, önerilen şartlarda kalite özellikleri önemli bir değişikliğe uğramadan, sağlığa zarar vermeyecek bir şekilde iletebilmesi için geçmesi öngörülen teknolojik, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik dayanım süresi olarak tanımlanmaktadır. Gıda raf ömrü belirleme işlemi, genellikle ambalajlanmış gıdalara uygulanmaktadır. Raf ömrü tayini yapılırken dikkatle izlenilmesi gereken üç temel prensip bulunmaktadır. Kritik öneme sahip olayın, ilgili tanımlayıcı ve kabul edilebilir limitin belirlenmesi aşamasını içerisine alan ön değerlendirme aşaması bunlardan ilkidir. Daha sonra test etme aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada ya gerçek zamanlı testler ya da hızlandırılmış testler kullanılabilmektedir. Direkt yöntem olarak da bilinen gerçek zamanlı raf ömrü çalışması, ürünün beklenen raf ömründen daha uzun bir süre boyunca belirli koşullar altında saklanmasını ve ne zaman bozulmaya başladığını görmek için düzenli aralıklarla kontrol edilmesini içermektedir. Bu yöntem kalite azalması oldukça kısa sürede (yani bozulabilen gıdalar) meydana geldiğinde kolayca kullanılabilmektedir. Hızlandırılmış, yani indirekt yöntem ise, kalite kaybını hızlandırabilecek; oksijen konsantrasyonu, sıcaklık, nem ve ışık gibi çevresel koşullar altında yapılacak stabilite testlerini ifade etmektedir. Hızlandırılmış raf ömrü testleri özellikle uzun raf ömrüne sahip olan şekerleme gibi ortam açısından kararlı ürünlerin raf ömrünü tahmin etmede kullanılmaktadır. Test aşaması sırasında elde edilen veriler kullanılarak modelleme aşamasına geçilmektedir. Arrhenius ve Q_{10} denklem modelleri en fazla kullanılmakta olan hızlandırılmış raf ömrü belirleme modellerindendir.

Anahtar Kelimeler: Arrhenius eşitliği, Hızlandırılmış raf ömrü testleri, Q_{10} modeli, Raf ömrü

*Rhodotorula glutinis'*den Elde Edilen Ekzopolisakkaritin Karakterizasyonu

Sebahat ÖZTEKİN[1,2], Dilara Nur DİKMETAŞ[2] ve Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER[2,*]

[1] Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt
[2] İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER; karbanci@itu.edu.tr

Özet: Ekzopolisakkaritler (EPS), çoğunlukla bakteri ve fungal türler tarafından üretilen şeker bazlı biyopolimerlerdir. Bu çalışmada, soğuğa adapte *Rhodotorula glutinis* mayasının ürettiği EPS'nin yapısal, reolojik, antioksidan ve antibiyofilm özellikleri incelenmiştir. Yapısal karakterizasyon, Fourier dönüşümü kızılötesi spektroskopisi, nükleer manyetik rezonans spektroskopisi, taramalı elektron mikroskobu, X-ışını difraktometresi, diferansiyel taramalı kalorimetri ve yüksek performanslı sıvı kromatografisi ile gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda, EPS'nin gözenekli, yarı kristal yapıda olduğu ve çeşitli fonksiyonel gruplar (O-H, C-H, C=O, -COO ve C-O-C) içerdiği tespit edilmiştir. Üretilen EPS, heterosakkarit yapıda olup glikoz ve galaktoz içermektedir. EPS'in üretim verimi 31,8 g L^{-1} olarak bulunmuş olup daha önce bildirilen bakteri ve maya türevi EPS'lerden oldukça yüksektir. Ortalama 118 kDa molekül ağırlığına sahip olan EPS, 326,16°C'ye kadar bozulma olmadan yüksek termal stabilite göstermiştir. Suda çözünebilen ve yüksek su tutma kapasitesine sahip EPS farklı pH koşulları ve sıcaklık değerlerinde psödoplastik davranış sergilemektedir. Elde edilen EPS dört farklı antioksidan metodu ile test edilmiş ve orta düzeyde antioksidan aktivite gösterdiği bulunmuştur. EPS'nin, *Staphylococcus aureus ATCC 25923* biyofilmine karşı 1250 ppm'de yüksek düzeyde antibiyofilm etkisine sahip olduğu belirlenmiştir. Reolojik, mikroyapısal ve fiziksel özellikleri göz önüne alındığında, üretilen EPS'nin, endüstriyel uygulamalar için umut verici bir biyo-hidrokolloid, antibiyofilm ajanı ve gıda katkı maddesi olarak kullanılabilme potansiyeli olduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Rhodotorula glutinis*, Ekzopolisakkarit, Yapısal karakterizasyon, Antioksidan, Antibiyofilm

Salamura Asma Yaprağı Fermantasyon Sürecinde Maya Profilinin Belirlenmesi

Esra Nur YAŞA[1,*], Banu METİN[2] ve Muhammed Zeki DURAK[3]

[1] İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul
[2] İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
[3] Yıldız Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Esra Nur YAŞA; esranuryasa@gmail.com

Özet: Ülkemizin birçok bölgesinde sıkça tüketilen asma yaprağının muhafaza yöntemleri içerisinde en sık kullanılanı, salamura yapımıdır. Bu çalışmanın amacı farklı tuz konsantrasyonlarında (%5, %12 ve %19 g/l) hazırlanan salamura asma yaprağının oluşum sürecinde (1, 7, 15, 30, 60, 90. gün,) değişen maya profilinin incelenmesidir. İzole edilen mikroorganizmalardan 117 maya saflaştırılıp litikaz metodunun cam boncuk metodu ile modifiye edilmesi ile DNA izolasyonuna tabi tutulmuştur. Gruplandırma için uygulanan rep-PCR sonucu 47 grupta toplanan mayalar 26S PCR ile tanımlanmıştır. Elde edilen sekans sonuçları ilgili veri tabanları ile karşılaştırıldığında izole edilen suşların *Hanseniaspora uvarum, Hanseniaspora opuntiae, Wickerhamomyces anomalus, Debaryomyces hansenii ve Candida sorboxylosa* türlerine ait olduğu belirlenmiştir. Dizi sonuçlarına göre fermantasyon sonunda baskın mikroorganizma türünün %5 tuz konsantrasyonunda *H. uvarum*, %12 tuz konsantrasyonunda *H. opuntiae* ve %19 tuz konsantrasyonunda *D. hansenii* olduğu belirlenmiştir. *H. uvarum* maksimum %12, *D. hansenii* %12-%24 tuz konsantrasyonu aralığında gelişebilir. *H. uvarum* özellikle üzümlerde sık görülen tipik bir maya türüdür ve genel olarak fermantasyona kendiliğinden başlayan ana organizmadır. *D. hansenii*, bir osmotolerant, halotolerant ve kserotolerant mayadır. Yüksek sıcaklık ve düşük su aktivitesi, gibi farklı ortamlarda varlığını sürdürebilir. Bazı suşlarının %20-%24 (g/l) tuz varlığında hayatta kalabilmesi özellikle tuza karşı toleranslı olduğunu gösterir.

Anahtar Kelimeler: Salamura, Asma yaprağı, Mikrobiyal profil, Maya

Beslenme Açısından Kefir

Nurbanu ÖZDEMİR[1,*]

[1] Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Esra Nur YAŞA; ozdemirnurbanu18@gmail.com

Özet: Kefir danesi mikrobiyotasında bulunan laktik asit, asetik asit ve mayalar ile oluşan kefir; hafif asidik karakterde, ferahlık veren üstün duyusal özelliklere sahip fermente bir süt ürünüdür. Danelerin süt içerisinde fermantasyonu ve farklı metabolik yollar ile farklı metabolitler, organik asitler, aroma bileşenleri ve birçok maddeler oluşmaktadır. Pandemi sonrası ülkemizde ve dünyada görülmeye başlayan sağlıksız ve dengesiz beslenmeden kaynaklı birçok hastalık meydana gelmektedir. Sindirim ve sinir hastalıkları bunlardan bazılarıdır. Patojen mikroorganizmalar üzerine direkt antagonist etki yaparak, patojen bakterilerin gelişimini engelleyen inhibitör antimikrobiyal gibi özellikleri bulunduran probiyotik bakterilerini içeren besinlerin tüketimi ile bu hastalıkların önüne geçilebilir. Kefir bu besinlerden biridir. Bu nedenle bu derlemede kefir danesinin besin öğesi bileşimi, sağlık üzerine etkileri ve kefir üretimi hakkında bilgiler verilecektir. Aynı zamanda kefir tüketim durumu hakkında örnekler bulunmaktadır. Örnekler arasında Ordu'daki ve Antalya'daki tüketim durumlarına yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kefir danesi, Fermente, Antimikrobiyal, Probiyotik

Arı Ürünlerinin Laktik Asit Bakterisi Profilleri

Fatmanur POYRAZ EKİNCİ[1,*], Hümeyra İSPİRLİ[2] ve Enes DERTLİ[1,]

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
[2] Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt
* Sorumlu Yazar: Fatmanur POYRAZ EKİNCİ, fatmanurpoyraz@hotmail.com

Özet: Arı ekmeği, polen, bal, arı sütü ve propolis bal arılarının insanlar tarafından tüketildiğinde probiyotik, prebiyotik, antiinflamatuar, antioksidan ve antimikrobiyal gibi birçok terapötik etki göstermesini sağlayan ürünleridir. Bu arı ürünlerinden bazıları doğrudan veya dolaylı olarak bal arısı gastrointestinal sistemindeki laktik asit bakterilerinin mikrobiyal fermantasyonu ile üretilmektedir. Arı ekmeği, polenin fermantasyonu ile oluştuğundan polen ile benzer biyokimyasal içeriğe sahip olsa da literatürde polene göre besin bileşenlerinin daha biyoerişilebilir olduğu bildirilmektedir. Fakat kovandan hasadı maliyetli ve meşakkatli olduğundan dolayı yeterince üretilip tüketilememektedir. Çalışmalarda arılardan izole edilen LAB'leri ve mayalar ile bu fermantasyonun in vitro olarak da yürütülebileceği ve böylece bu biyoaktif ürünün daha yüksek miktarlarda, standart olarak üretilebileceği fikri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada arı ürünlerinin mikrobiyal florası incelenerek laktik asit bakterisi profili derlenecektir. Ayrıca arı ekmeğinin, doğal fermantasyonun simülasyonu ile laboratuvar ortamında üretilmesinde kullanılabilecek metodolojiler sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bal arısı, Fermantasyon, Fruktofilik laktik asit bakterisi, Arı ekmeği

Süperkritik Karbondioksit Ekstraksiyonu ile Elde Edilen Bitkisel Kaynaklı Yağlar ve Subuharı Distilasyonu ile Elde Edilen Esansiyel Yağların Antimikrobiyal Kapasitelerinin Değerlendirilmesi

Bahar Tuba FINDIK[1], Pınar UZUN[2], Hilal YILDIZ[3,*] ve Aslı BARLA DEMİRKOZ[3]

[1] Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Nevşehir
[2] Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Gelendost Meslek Yüksek Okulu, Gıda İşleme Bölümü, Isparta
[3] Nevşehir Hacı Bektas Veli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
[4] Ar-Ge Merkezi, Aromsa Besin Aroma ve Katkı Maddeleri San. ve Tic. A.Ş.
* Sorumlu Yazar: Hilal YILDIZ, hilalyildiz@nevsehir.edu.tr

Özet: Bu çalışmada; *Rosa canina* L. çekirdeği, *Olea europaea* L. çekirdeği ve *Corylus avellana* L. zarından süperkritik karbondioksit ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen yağların ve *Thymus capitatus* L., *Ocimum basilicum* L.'den subuharı distilasyon yöntemi ile elde edilen esansiyel yağların *in vitro* antimikrobiyal etkinlikleri araştırılmıştır. İlk aşamada yağ ekstraktlarının antimikrobiyal etkinlik taraması, gıda kaynaklı 8 referans mikroorganiz-ma suşuna (*Escherichia coli* (ATCC 25922), *Escherichia coli* O157:H7 (ATCC 43897), *Salmo-nella* Typhimurium (ATCC 14028), *Yersinia enterocolitica* (ATCC 27729) ve *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 35032), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Listeria monocytogenes* (ATCC 7644) ve *Bacillus cereus* (ATCC 11778)'a karşı disk difüzyon yöntemi ("EUCAST Disk Dif-fusion Method for Antimicrobial Susceptibility Testing - Version 9.0", 2021) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Disk difüzyon yönteminde pozitif sonuç veren yağ ekstraktlarının *in vitro* koşullarda görülebilir mikroorganizma üremesini engelleyen minimum inhibitör konsantrasyonu (MİK değeri) ise resazurin destekli broth mikrodilüsyon yöntemi (CLSI-M07, 2018) ile saptanmıştır. Örnekler arasında denemede kullanılan patojenlere karşı antimikrobiyal aktivitesi en yüksek olan örnek *Thymus capitatus* L. esansiyel yağı olarak saptanmıştır. Bu örneğin sergilediği en yüksek inhibisyon zon çapı (15 mm) *E. coli* O157:H7 suşuna karşı elde edilirken, en etkili MİK değeri (256 μg/mL) ise *Y. enterocolitica* suşuna karşı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel yağlar, Süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu, Esansiyel yağ, Antimikrobiyal aktivite, Minimum inhibitor konsantrasyonu

Postbiyotikler: Kavramlar ve Potansiyel Uygulamalar

Hilal KANMAZ[1,*], Melike VURMAZ[1], Büşra KAYA TURAN[1], Şerife FİDAN[1], Gökhan Kürşad İNCİLİ[2] ve Ali Adnan HAYALOĞLU[1]

[1] İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Malatya
[2] Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Gijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Elazığ.
* Sorumlu yazar: Hilal KANMAZ; hilal.kanmaz@inonu.edu.tr

Özet: Son yıllarda, tüketicilerin sağlıklı ürünlere olan ilgisi artmış, probiyotiklere ek biyoaktiviteler sunarak konakçının sağlığı üzerine iyileştirici özellikler kazandıran canlı olmayan mikroorganizmaları veya bakteri içermeyen ekstraktları tanımlamak için postbiyotikler ve paraprobiyotikler gibi yeni kavramlar kullanılmaya başlanmıştır. Postbiyotiklerin, biyoaktivitesinde yer alan mekanizmalar tam olarak anlaşılmasa da, bilimsel kanıtlar bunların çeşitli fonksiyonel ve biyoaktif özelliklere sahip olduğunu desteklemektedir. Postbiyotikler, gıdada kullanılabilir mikroorganizmalar, özellikle de LAB tarafından gıda matrislerinde veya bağırsak mikroflorasında üretilen ve salınan metabolitlerdir. Bu metabolitler; proteinler, lipitler, kısa zincirli yağ asitleri, vitaminler, bakteriyosinler ve lipopolisakkarit, peptidoglikan, lipoteikoik asit, hücre dışı veziküller gibi hücre bileşenleri dahil olmak üzere probiyotik bakterilerin metabolik faaliyetleri yoluyla üretilen biyoaktif bileşenlerdir. Yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar postbiyotik kullanımının antikarsinojenik, antialerjik, anti-inflamatuar, antioksidan, antimikrobiyal gibi biyoaktiviteler sergilediğini göstermiştir. Fonksiyonel bileşenler olarak kabul edilen postbiyotikler, daha uzun bir raf ömrüne ve fermente ürünler geliştirme konusunda mükemmel bir potansiyele sahip olup, belirli sağlık etkilerine sahip gıdalar üretmek için iyi bir alternatiftir. Postbiyotik veya CFS (cell free supernatant) üretmek için genel olarak, *Lactobacillus spp., Lactococcus spp., Enterococcus spp., Pediococcus spp., Staphylococcus spp., Leuconostoc spp. ve Streptococcus spp.* suşları kullanılır. Postbiyotiklerin ekstraksiyonunda biyoaktif hücre dışı metabolitleri, bunları üreten hücrelerden ayırmak için en popüler yöntem santrifüjleme ve ultrafiltrasyondur. CFS'lerin biyoaktif metabolitlerini tanımlamak, miktarını belirlemek, gıda matrislerinde veya *in vivo* çalışmalarda etkinliklerini değerlendirmek amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda kimyasal ve biyokimyasal karakterizasyon sonucunda CFS'lerin organik asit, serbest aminoasit, serbest yağ asiti, uçucu bileşenler ve fenolik bileşikler gibi çeşitli biyoaktif metabolitleri de içerdiği bildirilmiştir. Bu çalışmada, postbiyotik ve parabiyotik terimlerinin kavramsallaştırılması, üretimi, karakterizasyonu, biyoaktiviteleri ve gıda üzerinde uygulamalarını içeren genel bir perspektif çizilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Probiyotik, Postbiyotik, Biyoaktif bileşen, Antioksidan, Fonksiyonel gıda

Spirulina platensis'in Farklı Laktik Asit Bakterileri ile Fermentasyonu ve Antioksidan Kapasitenin Belirlenmesi**

Türkan UZLAŞIR [1*], Haşim KELEBEK[1], Pınar KADİROĞLU[1] ve Ceren İLĞAZ[1]

[1] Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

* Sorumlu Yazar: Türkan UZLAŞIR; uzlasirturkan@gmail.com

Özet: *Spirulina platensis*, son yıllarda yüksek mikro ve makro besin içeriği edeniyle araştırmacılar tarafından büyük ilgi gören, sıcak bölgelerdeki göllerin alkali sularında doğal olarak yetişen, tek hücreli, filamentli, prokaryotik bir mikroalgdir. Bu çalışmada, probiyotik özelliğe sahip *Lactobacillus plantarum* (LP) ve *Lactobacillus acidophilus* (LA) ve bu iki suşun karışımı (LP-LA) ile *Spirulina platensis*'in 3 günlük fermentasyonuna bağlı olarak üretilecek fermente *Spirulina* 'nın pH, asitlik, antioksidan aktivite ve toplam fenolik madde ve LAB konsantrasyonunun ne şekilde değiştiği saptanmıştır. Fermente *Spirulina*'nın başlangıç pH'sı 5.63-5.99, 3 günlük fermentasyon sonundaki pH'sı ise sırasıyla 5.31-5.94 arasında değişmektedir. Titrasyon asitliği ise başlangıçta %5.77-6.92 arasında olup 2. günde asitlik miktarı artmış (%9.80-11.53), 3. günde ise azalmıştır (%8.65-10.38). Antioksidan kapasite, DPPH (2,2-difenil-1-pikril hidrazil) ve ABTS (2,2-azinobis (3-etilbenzothiazollin-6-sulfonik asit) olmak üzere 2 farklı yöntem ile belirlenmiştir. En yüksek DPPH, ABTS ve toplam fenolik madde miktarı 3. günde ve LP-LA suşunda sırasıyla 516 µmol troloks/100g, 1880 µmol troloks/100g ve 519 mg GAE /100g olarak gözlenmiştir. Fermantasyon sırasında, en yüksek bakteri konsantrasyonu kontrol, LA, LP ve LA-LP suşu içeren fermente *Spirulina* örneklerinde 2. günde sırasıyla, 8.07 kob/ml, 8.69 kob/ml, 8.74 kob/ml ve 9 kob/ml olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, probiyotik bakteriler kullanılarak gerçekleştirilen fermantasyonun *Spirulina* üzerinde iyi bir etkiye sahip olduğunu ve *Spirulina* içeren fermente ürünler geliştirmek için yeni bir prosedür olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Spirulina platensis*, Fermentasyon, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*

Bu çalışma Türkiye Bilimsel **ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, Proje no: 122O847) tarafından finansal olarak desteklenmiştir.

Kayseri Piyasasında Satışa Sunulan Silo Yem, Çiğ Süt ve Eritme Peynirlerin Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması

Hasan CANKURT[1,*], Taha Zeki KARAKÖSE[1] ve Osman SAĞDIÇ[2]

[1] Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu MYO Gida İşleme Bölümü, Kayseri
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul
* Sorumlu Yazar: Hasan CANKURT; hcankurt@kayseri.edu.tr

Özet: Piyasada satışa sunulan bazı eritme peynirlerinde gaz oluşması sonrası gözenekli yapı meydana gelmekte ve durum tüketicilerin ürünün bozulduğu kanaatine varmasına neden olmaktadır. Eritme peynirlerindeki şişme problemi yaklaşık dört hafta içerisinde kendini belli ettiği için bu duruma geç şişme problemi adı verilmiştir. Peynirlerde adeta sünger gibi gözenekli bir yapıyla karakterize edilen bozulmanın müsebbibi peynirdeki laktozu kullanarak gaz oluşturan *Clostridium tyrobutyricum* bakterisidir. Bu bakteri genellikle silo yemler ve çiğ sütlerden bulaşmaktadır. Bu bakteri sporludur ve aynı zamanda ısıl işleme yüksek dayanıklılık gösteren bir mikroorganizmadır. Bu mikroorganizma ürüne veya hammaddeye bulaştığında uzaklaştırmak veya inaktif hale getirmek pek zor olmaktadır. Bu bakterinin inhibisyonu veya inaktivasyonu için uygulanan bazı işlemler ve kullanılan katkı maddeleri hedeflenen başarıyı sağlamamaktadır. Ancak bakteri sporlarını da etkili bir şekilde uzaklaştırmaya yarayan baktofügasyon işlemi bu bakterinin çiğ sütten uzaklaştırılmasında sonuç alıcı bir yöntemdir. Bu çalışmada *Clostridium tyrobutyricum* bakterisinin izole edilebildiği en bilinen kaynakları olan silo yem, çiğ süt ve bu bakterinin bozucu etki yaptığı ürün olan eritme peynirlerinden toplamda 100 adet numune toplanmış ve mikrobiyolojik yönden analiz edilmiştir. Numuneler *Clostridium tyrobutyricum* yanında koliform bakteri ve *E. coli* sayısı bakımından da incelenmiştir. Çalışma sonunda ismi geçen numunelerin analiz edilen tüm mikroorganizmalar bakımından önemli bir yüke sahip olduğu, baktofügasyonun bu yükü azaltmakta etkili bir yöntem olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca modifiye atmosfer yöntemi ile paketlenmiş eritme peynirlerinde *Clostridium tyrobutyricum*, kolifrom grubu bakteri ve *E. coli* sayısının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: *Clostridium tyrobutyricum*, Çiğ süt, Silo yem

Tüketime Hazır Gıdalardaki (Ready-to-Eat Foods) Gıda Kaynaklı Virüsler ve Korunma Yöntemleri

Burcu BAZU ÇIRPICI[1,*] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Burcu BAZU ÇIRPICI; burcu.cirpici@atauni.edu.tr

Özet: Tüketime hazır gıdalar (Ready-to-Eat Foods), kabul edilebilirliğini ve kullanım kolaylığını artırmak için mikrobiyal yükün azaltıldığı veya yok etmenin amaçlandığı, böylece pişirme veya diğer işleme faaliyetlerini gerektirmeden doğrudan tüketim için üretilen gıdalardır. Tüketime hazır (RTE) gıdaların bazı avantajları olduğu kadar, gıda kaynaklı hastalıklar gibi sağlık açısından riskleri vardır. Gıda kaynaklı hastalıklar (gıda zehirlenmesi), kontamine gıdaların tüketilmesinden kaynaklanan hastalıklardır. Gıda kaynaklı hastalıklar, gıdaların bakteriyel, viral, parazitik veya kimyasal kontaminasyonundan kaynaklanan geniş bir hastalık spektrumunu içerirken, virüsler gıda kaynaklı hastalıkların önemli kısmını oluşturmaktadır. Son yıllarda dünya genelinde gıda kaynaklı birçok virüs salgını kaydedilmiştir. Gıda kaynaklı virüsler; birçok mikroorganizmanın aksine gıdalarda üreyemezler, düşük enfeksiyon dozuna sahip, stabil ve enfektivite kaybı olmadan gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında uzun süre hayatta kalabilirler. Gıda kaynaklı en önemli virüsler, insan adenovirüsü (HAdV) insan norovirüsü (HuNoV), insan astrovirüsü (HAstV), hepatit A virüsü (HAV), insan rotavirüsü (HRV), sapovirüs (SaV), Aichi virüsü (AiV), hepatit E virüsü (HEV) ve enterovirüs (EV)'dür. İnsan norovirüsleri (HuNoV) ve hepatit A virüsü (HAV) gibi enterik virüsler kaydedilen birçok hastalık ve salgınla ilişkilendirilirken, insan astrovirüsü (HAstV), enterovirüs (EV), sapovirüs (SaV), insan rotavirüsü (HRV)ve Aichi virüsü (AiV) dahil olmak üzere az sayıda insan enterik virüsü dünya çapında zaman zaman salgınlara neden olmuştur. AB ve Amerika Birleşik Devletleri'nde gıda kaynaklı salgınların sırasıyla %13,1 ve %45'inde insan enterik virüsleri rapor edilmiştir. Virüslerin insanlara bulaşması kontamine gıda tüketimi, su veya kişiden kişiye temas gibi çevresel nedenlerle gerçekleşmektedir. Aşı uygulamalarının yanı sıra (RoV, HAV ve HEV için), güvenli hammadde ve su kaynağının kullanılması, personel eğitimi, üretim süreçlerinde hijyen kurallarına titizlikle uyulması ve çevresel hijyenin sağlanması, işleme öncesi, sırası ve sonrasında çapraz kontaminasyonların engellenmesi, GMP (İyi Üretim Uygulamaları), GHP (İyi Hijyen Uygulamaları) ve HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) sistem yaklaşımlarının kullanılması viral enfeksiyonlardan korunmada etkili yol olarak kabul edilmektedir. RTE gıdaların kalitesini ve güvenliğini artırmak için yüksek basınçlı işleme (HPP), ultraviyole ışık (UV), soğuk plazma (CP), ışınlama ve darbeli elektrik alanı (PEF) gibi yenilikçi termal olmayan gıda işleme teknolojileri ile gıdaların işlenmesi sırasında uygulanan dondurma, su aktivitesinin düşürülmesi, soğutma, modifiye atmosfer paketleme, asidifikasyon, pastörizasyon, doğal antiviral bileşikler ve çeşitli dezenfektanların kullanımı da uygulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tüketime hazır gıdalar (RTE), Virüs, Korunma yöntemleri

Beyaz Peynirden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Profilleri**

Hacer MERAL AKTAŞ[1,*] ve Ahmet ERDOĞAN[2]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Hacer MERAL AKTAŞ; hacer.meral@atauni.edu.tr

Özet: Antibiyotik direnci bakteriler arasında hızla yayılmaktadır. Laktik asit bakterilerinin önemli bir kısmı genel olarak güvenli (Generally recognized as safe, GRAS) statüsünde kabul edilmelerine rağmen taşınabilir antibiyotik direnç genlerini bulundurabilmekte ve bu genleri patojenlere aktarabilmektedirler. Bu çalışmada geleneksel yöntemlerle üretilmiş olan Beyaz peynirlerden izole edilen 144 adet laktik asit bakterisinin Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority, EFSA) tarafından önerilen ampisilin, vankomisin, gentamisin, kanamisin, streptomisin, eritromisin, klindamisin, tetrasiklin ve kloramfenikol antibiyotiklerine karşı dirençli olup olmadıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tüm izolatların klaritromisine hassasiyet gösterdiği ve sırasıyla ampisilin (%96,53), eritromisin (%89,58), tetrasiklin (%86,81), klindamisin (%71,53), vankomisin (%75), gentamisin (%6,25), kanamisin (%4,86) ve streptomisine (%2,77) karşı hassas oldukları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antibiyotik direnç, Beyaz peynir, Laktik asit bakterileri

**Bu çalışma Atatürk Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından FDK-2020-8554 proje koduyla desteklenen araştırma kapsamında hazırlanmıştır.

Yaşlı Bireylerde Psikobiyotik İçeren Gıda Tüketimi

Fatma Nur DEMİRBAŞ[1], Enes DERTLİ[2] ve Muhammet ARICI[2]

[1] Trabzon Üniversitesi, Tonya Meslek Yüksek Okulu, Yaşlı Bakımı Bölümü, Trabzon
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul
* Fatma Nur DEMİRBAŞ; fatmanurdemirbas@trabzon.edu.tr

Özet: Günümüzde sağlıklı ve dengeli beslenmenin önemi konusunda artan bilinç ile fonksiyonel gıdalara diyetlerde daha fazla yer verilmektedir. İnsan bağırsak florasının diyetle kontrol altında tutulmasıyla hastalık riskinin azaldığına yönelik çalışmalar mevcuttur. Son yıllarda, bağırsak mikrobiyotası ve mental sağlık arasında önemli bir ilişki olduğunu kanıtlayan veriler yayınlanmaktadır. Ruh sağlığı üzerinde yararlı etkisi olan bağırsak-beyin eksenini değiştiren canlı organizmalar psikobiyotikler olarak tanımlanmaktadır. Psikobiyotik gıdalar; peynir, kefir, yoğurt ve fermente sebzeler gibi probiyotik besinler veya kapsül formundadır. Yapılan çalışmalar psikobiyotik gıdaların insan sağlığı üzerine olumlu etkileri olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Psikobiyotik gıdalarla ilgili yapılan çalışmalar ile depresyon, anksiyete gibi nörodejeneratif hastalıklar düzenli olarak probiyotik-prebiyotik kullanan bireyler üzerinde sağlık üzerine olumlu etkileri açığa çıkarılmıştır. Stresten kaynaklı bozukluklarda nöroaktif bileşikler içeren probiyotiklerin yeterli miktarda alınması sağlık açısından önem arz etmektedir. Probiyotiklere dâhil olan psikobiyotiklerin; çeşitli ruh sağlığı bozuklukları ve nörodejeneratif hastalıkların tedavisinde umut verici olduğu bilinmektedir. Sindirim sisteminde; fermantasyon ile oluşan metabolitler, mikrobiyota-bağırsak-beyin ekseni aracılığıyla fayda sağlamakta, fiziksel ve ruhsal bozukluklarının tedavisinde alternatif yaklaşımlar arasında bulunmaktadır. Her probiyotik, psikobiyotik özelliğe sahip değildir. *Levilactobacillus brevis*, *Bifidobacterium dentium*, *Lactiplantibacillus plantarum* ve *Lactobacillus odontolyticus* gibi probiyotikler bilinen psikobiyotikler arasındadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda; mikroorganizmalar aracılığıyla bağırsaktaki serotonin sentezlendiği gösterilmektedir. Psikobiyotik mikroorganizmalar; glutamat, serotonin, gamaaminobütirik asit ve beyin kaynaklı nörotrofik faktörle birlikte hafızada önemli roller oynayabilmektedirler. Bağırsakta var olan mikroorganizmalar, "Anksiyete ve Depresyon", "Alzheimer hastalığı", "Parkinson hastalığı" ve "Otizm Spektrum Bozukluğu" gibi çeşitli hastalıklarda etkili olmaktadır. Alzheimer hastalığı ve Parkinson hastalığı yaşlı bireylerde daha sık görülmektedir. Risk taşıyan bireyler arasında olan yaşlı bireyler; beslenme sorunları ve yetersiz besin tüketimleriyle toplumda öncelikli olarak beslenmelerine dikkat edilmesi gereken grup içerisindedir. Günümüzde, gelişmiş toplumlarda yaşlı nüfus oranı artmaktadır. Yaşlanma etkisi ile bağışıklık sisteminde ve sindirim sisteminde meydana gelen değişikliklerle beslenme tarzı da değişkenlik göstermektedir ve bu durum bağırsak fonksiyonlarını etkilemektedir. Fonksiyonel gıdalarla zenginleştirilmiş beslenme alışkanlığına sahip yaşlı bireylerin sağlık yönünden olumlu etkilediğini gösteren çalışmalar mevcuttur. Yaşlanma ile birlikte sağlığı korumak için beslenme alışkanlıklarının iyileştirilmesi diğer tedavi yöntemlerine göre ucuz ve kolay yöntemlerden birisidir. Yaşlı bireylere özgü, probiyotik içeren psikobiyotik gıdalar ile geliştirilen fonksiyonel gıdaların bağırsak fonksiyonlarında olumlu etki sağlayacağı düşünülmektedir. Yaşın ilerlemesi ile kronik hastalıkların ortaya çıkması besin gruplarının alımını azaltmaktadır. Kronik hastalıklar nedeniyle yaşlı bireylerde ilaç kullanımı yaygındır. Yaşlı bireylerde ilaç kullanımı; besin ögelerinin emilimi ve vücutta kullanımını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yaşlı bireylerde yeterli ve dengeli beslenmenin sağlanmasında probiyotik içeren gıdaların tüketimi de önem taşımaktadır. Sağlıklı beslenme ile enerji ve besin ögelerinin alınmasının, yetersiz beslenmeyle oluşabilecek kronik sağlık sorunlarının oluşumunun önlenmesine katkıda bulunacağı yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. Yaşlı bireylerde hastalık durumuna özgü beslenme listelerinin hazırlanması gerekmektedir. Her yaş dönemindeki gibi yaşlı bireylerin de dengeli ve yeterli beslenmesi, yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik çalışmalar önem arz etmektedir. Sonuç olarak psikobiyotikler üzerine yapılan çalışmaların sayısının günbegün artmasıyla psikobiyotik gıdalara talep artmaktadır ve gelecekte psikobiyotiklerin yaşlılıkla ortaya çıkan çeşitli hastalıkların tedavisinde iyileştirici potansiyele sahip olduğu öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Psikobiyotik, Probiyotik, Mikrobiyota-bağırsak-beyin ekseni, Yaşlı bireyler

Gıda Mikrobiyolojisi Açısından Mikrobiyal Gen Transferleri

Haktan AKTAŞ[1,*], Mustafa GÜRSES[1] ve Bülent ÇETİN[1]

[1] Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum
* Sorumlu Yazar: Haktan AKTAŞ; haktan.aktas@atauni.edu.tr

Özet: Gen transferleri mikroorganizmaların yeni özellikler kazanmaları ve dolayısıyla evriminde önemli bir rol oynamaktadır. Yatay gen transferi (YGT) özellikle prokaryotlarda antibiyotik direnci, toksin üretimi, bakteriyofajlara bağışıklık, EPS, bakteriyosin ve biyojenamin üretimi gibi genlerin aktarılmasını sağlamaktadır. Söz konusu özelliklerin kazanılması bakterilerin olumsuz koşullara adapte olmasına yardımcı olsa da antibiyotik direnci ve biyojenamin üretimi gibi genlerin kazanımı toplum sağlığı açısında risk oluşturmaktadır. YGT insan mikrobiyotasında bulunan mikroorganizmalarda yaygın olsa da gıda matrikslerinde de gerçekleşebilmektedir. Gıdaların fermentasyonunda kullanılacak olan starter, yardımcı ve biyokoruyucu kültürlerin yanı sıra probiyotiklerin de muhtemel taşınabilir genlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada gıda matrikslerinde gerçekleşen yatay gen transferleri ve muhtemel taşınabilir genler hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yatay gen transferi, Gıda mikrobiyolojisi, Antibiyotik direnci

Kongre Paydaşları

Platin Sponsorlar

Altın Sponsorlar

Gümüş Sponsor

Bronz Sponsorlar

Destek Verenler



Atatürk Üniversitesi
Nenehatun Kültür Merkezi, Erzurum

TGMK
ERZURUM
13-16 EYLÜL 2023

Türkiye 1.

GIDA MİKROBİYOLOJİSİ KONGRESİ

