

2-3-4 Kasım 2023

# 13. Gıda Mühendisliği Kongresi



## Kongre Kitabı



## 13. GIDA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ



2-4 KASIM 2023

ÇANKAYA BELEDİYESİ ZÜBEYDE HANIM SOSYAL TESİSLERİ, ANKARA

Kitaplar Serisi: 48

Bu kitapta yer alan bildirilerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.  
Bu yayın ücretsiz olup parayla satılamaz.

ISBN 978-605-01-1585-7

**TMMOB Gıda Mühendisleri Odası**

Meşrutiyet Mah. Karanfil 2 Sok.. No: 49/10

06640 Kızılay - Ankara

Tel: (312) 418 28 46 - 418 28 47 - 418 28 26

Fax: (312) 418 28 43

E-mail: [gidamo@gidamo.org.tr](mailto:gidamo@gidamo.org.tr)

Web: [www.gidamo.org.tr](http://www.gidamo.org.tr)

## **DÜZENLEME KURULU**

### **BAŞKAN**

Yaşar ÜZÜMCÜ

### **KONGRE SEKRETERİ**

Kıvılcım MOGOL COŞKUN  
M.Sinan KAPLAN

### **ÜYELER**

Ali Manavoğlu  
Prof. Dr. Aynur Gül Karahan Çakmakçı  
Ayten Arslan Uygur  
Cemil Gülsu  
Emre Taşkın  
Prof. Dr. Ertan Anlı  
Esef Özat  
Prof. Dr. Fahrettin Göğüş  
Ferda Gençay  
Funda Uyar Özpınar  
Gülten Kolcuoğlu Ablay  
Prof. Dr. Hami Alpas  
Prof. Dr. Hamit Köksel  
M. Hulusi Ada  
Prof. Dr. M. Murat Karaoğlu  
Prof. Dr. Meral Kılıç Akyılmaz  
Murat Şanlı  
Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Evren  
Doç. Dr. Pınar Şanlıbaba  
R. Petek Ataman  
Prof. Dr. S. Aykut Aytaç  
Prof. Dr. Serkan Selli  
Prof. Dr. Serpil Şahin  
Prof. Dr. Şebnem Tavman  
Tufan Gündüzalp  
Yusuf Değirmenci  
Yusuf Songül  
Prof. Dr. Zehra Ayhan

## BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Üniversite	Ad - Soyad
Akdeniz Üniversitesi	Prof. Dr. Ahmet Küçükçetin
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Prof. Dr. Alev Bayındırlı
Süleyman Demirel Üniversitesi	Prof. Dr. Aynur Gül Karahan Çakmakçı
Ankara Üniversitesi	Prof. Dr. Aziz Tekin
Tarım ve Gıda Etiği Derneği	Prof. Dr. Cemal Taluğ
Ankara Üniversitesi	Prof. Dr. Ertan Anlı
Gaziantep Üniversitesi	Prof. Dr. Fahrettin Göğüş
İstanbul Teknik Üniversitesi	Dr. Öğr. Üyesi Fatma Ebru Fıratlıgil
Ankara Üniversitesi	Prof. Dr. Ferruh Erdoğan
Ankara Üniversitesi	Prof. Dr. H. Barbaros Özer
Hacettepe Üniversitesi	Prof. Dr. Halil Vural
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Prof. Dr. Hami Alpas
İstinye Üniversitesi	Prof. Dr. Hamit Köksel
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Hüseyin Erten
İnönü Üniversitesi	Prof. Dr. İhsan Karabulut
İzmir Ekonomi Üniversitesi	Prof. Dr. Kamile Nazan Turhan
İstanbul Teknik Üniversitesi	Prof. Dr. Meral Kılıç Akyılmaz
Atatürk Üniversitesi	Prof. Dr. Murat Karaoğlu
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Evren
Atatürk Üniversitesi	Prof. Dr. Mükerrerem Kaya
Celal Bayar Üniversitesi	Prof. Dr. Neriman Bağdatlıoğlu
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üni.	Prof. Dr. Nesimi Aktaş
Ankara Üniversitesi	Doç. Dr. Pınar Şanlıbaba
Hacettepe Üniversitesi	Prof. Dr. Remziye Yılmaz
Hacettepe Üniversitesi	Prof. Dr. S. Aykut Aytaç
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Prof. Dr. S. Gülüm Şumnu
Ege Üniversitesi	Prof. Dr. Semih Ötleş
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Serkan Selli
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	Prof. Dr. Serpil Şahin
Ege Üniversitesi	Prof. Dr. Şebnem Tavman
Ege Üniversitesi	Prof. Dr. Taner Baysal
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Turgut Cabaroğlu
Yeditepe Üniversitesi	Prof. Dr. Yeşim Ekinci
Sakarya Üniversitesi	Prof. Dr. Zehra Ayhan
Çukurova Üniversitesi	Prof. Dr. Zerrin Erginkaya

## SPONSOR KURULUŞLAR



## ÖNSÖZ

Değerli Katılımcılar,

Gıda Mühendisleri Odası olarak yıllar boyunca edindiğimiz tecrübe ve bilgi birikimi ile 1992 yılından bu yana düzenli aralıklarla gerçekleştirdiğimiz Gıda Mühendisliği Kongrelerinin 13.sünü, 2-4 Kasım 2023 tarihleri arasında Ankara’da gerçekleştireceğiz.

Üç gün boyunca alanında uzman bilim insanları, akademisyenler, kamu kurum ve kuruluşlarının yetkilileri, özel sektör temsilcileri, gıda mühendisleri, ilgili tüm kesimler ve öğrencilerin bir araya gelerek çalışmalarını paylaşacakları; sözlü bildiri sunumlarını içeren oturumların ve bilimsel poster sergisinin yanı sıra güncel konuların da tartışılacağı paneller de düzenlenecektir.

Gıda ile ilgili gelişmeleri, sorunları değerlendirmek ve çözüm önerileri oluşturmak üzere, sektörün tüm paydaşlarıyla bir araya gelmeyi ümit ettiğimiz, ortak paydası “gıda” olan 13.Gıda Mühendisliği Kongresi sizlerin katılımı ve paylaşımı ile zenginleşecektir.

Saygılarımla

Yaşar ÜZÜMCÜ  
Kongre Başkanı

## POSTER PROGRAMI

### POSTER SUNUM PROGRAMI (2-4Kasım 2023)

- 1. Ülkemize Özgü Bir Lezzet; Erfelek Don Pekmezi**  
Buse Yeğın, Dr.Mustafa Evren  
*On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun*
- 2. Geleneksel Mikrobiyolojik Yöntemlere Alternatif Olarak Real-Time PCR'ın Gıda Analizlerinde Kullanımı**  
Ayşe Sena Köseoğlu, Suzan Musa, Dilan Gökdere  
*Uludağ İçecek Türk A.Ş., Bursa*
- 3. Fındık Prosesinde Isıl Olmayan Teknolojilerin *Salmonella* İnaktivasyonu Üzerine Etkisi**  
Gölce Ertek<sup>1</sup>, Buket Şahyar Yalçın<sup>1</sup>, Özge Taştan<sup>2</sup>, Taner Baysal<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>*Işık Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., İzmir*  
<sup>2</sup>*Yeditepe Üniversitesi, İstanbul*  
<sup>3</sup>*Ege Üniversitesi, İzmir*
- 4. Ses Dalgalarının Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkileri**  
Suzan Musa, Ayşe Sena Köseoğlu, Dilan Gökdere  
*Uludağ İçecek Türk A.Ş., Bursa*
- 5. Farklı Yıkama Uygulamalarının Taze Çilekte Pestisit Dekontaminasyonu ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi**  
Özge Taştan<sup>1</sup>, Raneem Tal Jabini<sup>1</sup>, Sevde Savaş<sup>1</sup>, Yağmur Küçükduman<sup>1</sup>, Buket Yalçın Şahyar<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Yeditepe Üniversitesi, İstanbul*  
<sup>2</sup>*Işık Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul*
- 6. Endüstriyel Gıda Atıklarından Diyet Lifi Üretimi ve Meyve Atıştırmalığı Formülasyonunda Kullanımı**  
Şeymanur Öztürk, Özge Taştan, Feyza Demirden, Klodya Şaboy, Sinem Argün  
*Yeditepe Üniversitesi, İstanbul*
- 7. Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Pektinin Fermente Süt İçeceği Üretiminde Kullanımı**  
Elif Kartal, Erenay Erem, Prof.Dr.Meral Kılıç Akyılmaz  
*İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul*
- 8. Fındık Sütü İlaveli Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi**  
Selin Kalkan, Kübra İncekara Yıldırım, Mustafa Remzi Otağ  
*Giresun Üniversitesi, Giresun*
- 9. Gıda Endüstrisinde Kırmızı Palm Yağı (RPO) Seçeneği**  
Serra Başar<sup>1</sup>, Fahri Yemişçioğlu<sup>2</sup>, Areej Mohd Taufik<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>*Ege Üniversitesi, İzmir*  
<sup>2</sup>*IFFCO Türkiye Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul*  
<sup>3</sup>*Malaysian Palm Oil Council, Malezya*
- 10. Darı (Millet) Tahılının Glutensiz ve Dengeli Beslenmede Potansiyel Kullanımı**  
Ayşenur Arslan, Erkan Yalçın  
*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu*



- 11. Bir Süt İkamesi Olarak Bitki Bazlı İçecekler**  
Sena Büşra Arslan  
*Döhler Gıda Sanayi A.Ş., İstanbul*
- 12. Fonksiyonel İçecek Olarak Bitki Bazlı Probiyotik İçecekler**  
Fatma Selin Göçtü  
*Döhler Gıda Sanayi A.Ş., İstanbul*
- 13. Geri Dönüşüme Uygun, Sürdürülebilir Tek Kat Alüminyum Gıda Ambalajı Üst Folyosu**  
İrem Şen İşçi, Emre Gültekin, Mahmut Semiz, Ersin Gül, Sena Ege, Ezgi Sarıbaş, Gizem Sır, Yeşim Dönmez, Ayşe Polat Miray Aykaç  
*İspak Esnek Ambalaj Sanayi A.Ş., İstanbul*
- 14. Yaşamımızı Tehdit Eden Yeni Kirleticiler, Mikroplastikler**  
Mehmet Bingöl, Burcu Aydın  
*Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı, Ankara*
- 15. Kafein İçerikli Yumuşak Şeker Ürün ve Prosesinin Geliştirilmesi**  
Özlem Berkun Olgun, Emrah Çubukçu, Feyza Delal  
*Kervan Gıda A.Ş., İstanbul*
- 16. Samanu'nun Raf Ömrü Boyunca Oda Sıcaklığı, Vakum ve Modifiye Atmosfer Ambalajı Altında Depolanmasının Kalite Parametreleri Üzerinde Etkisi**  
Atefeh Karimidastjerd<sup>1</sup>, Deniz Turan<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Gıda Mühendisi, İstanbul*  
<sup>2</sup>*Wageningen Üniversitesi, Wageningen, Hollanda*
- 17. Rafine Şeker İlavessiz Ekstrüde Yumuşak Şeker Ürünü Geliştirilmesi**  
Dilara Daştan, Gizem Pınar Şahin, Reşat Cevahir  
*Kervan Gıda A.Ş., İstanbul*
- 18. Hububat Ürünlerinde Patlatma Süreç Parametrelerinin Belirlenmesi**  
Gülcan Akdoğan  
*Kerevitaş Gıda A.Ş., Bursa*
- 19. Piliç Abdominal Yağında Kızartılmış Piliç Nuggetların Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi**  
Berker Nacak<sup>1</sup>, Nagehan Karakuş<sup>2</sup>, Kemal Zaimoğulları<sup>2</sup>, Gizem Akın Yeşilkaya<sup>2</sup>, Abdullah Dikici<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>*Uşak Üniversitesi, Uşak*  
<sup>2</sup>*Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Uşak*
- 20. Bazı Tavuk Irklarından Elde Edilen Yumurtaların Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması**  
İsmail Türker<sup>1</sup>, Fatih Çelen<sup>1</sup>, Nagehan Karakuş<sup>2</sup>, Abdullah Dikici<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>*Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Uşak Üniversitesi, Uşak*  
<sup>2</sup>*Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Uşak*  
<sup>3</sup>*Gıda Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, Uşak Üniversitesi, Uşak*
- 21. Geleneksel Küflü Peynirlerden İzole Edilmiş *Penicillium roqueforti* Suşlarının Teknolojik ve Metabolik Özellikleri İle Uçucu Bileşen Profili**  
Banu Metin<sup>1</sup>, Hatice Ebrar Kırtıl<sup>1</sup>, Prof. Dr. Muhammed Arıcı<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>*Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul*  
<sup>2</sup>*Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul*

**22. Püre Üretim Hattı Palper Atığından Doğal Şeker Üretimi**

Ekrem Safa Arpa

*Anadolu Etap Penkon Gıda ve İçecek Ürünleri San.ve Tic .A.Ş., Mersin*

**23. Et Teknolojisinde Enzim Uygulamaları**

Gizem Şahin, Cihan Kaya, Sümeyra Sultan Tiske İnan

*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman*

**24. Tam Arpa ve Tam Buğday Unlarından Diyet Lif İçerikli Ekstrüzyon Ürünlerinin Üretimi**

Sarper Doğdu<sup>1</sup>, Mehmet Ali Marangoz<sup>1</sup>, Prof. Dr. Hamit Köksel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Durukan Şekerleme Sanayi ve Ticaret A.Ş., Ankara*

<sup>2</sup>*İstinye Üniversitesi, İstanbul*

**25. Spray Dry İle Çözünür Kahve Üretimi**

Arda Yıldız

*Beta Gıda San. Ve Tic. Aş. Ar-Ge Merkezi*

**26. Bitkisel Yağ İçeren Gıda Ürünlerinde MCPDE Değişimi**

Kübra Sümer<sup>1</sup>, Duygu Polat<sup>1</sup>, Helin Yılmaz<sup>2</sup>, Fahri Yemiscioglu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*IFFCO Türkiye Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul*

<sup>2</sup>*Manisa Celal Bayar Üniversitesi*

**27. Marshmallow Ürünlerinde Poliöl ve Çözünür Lifler Kullanımı ile Mono ve Disakkaritlerin İkamesi Sonucu Düşük Kalorili ve Ketojenik Ürün Geliştirilmesi**

Merve Gözde ALBAŞ, Zuhâl Kılavuz

*Şölen Çikolata Gıda San. ve Tic. A.Ş.*

## PROGRAM

### 1.GÜN / 2 Kasım 2023, Perşembe

08:00-10:00 **KAYIT**

10:00-11:15 **SAYGI DURUŞU ve İSTİKLAL MARŞI**

#### **AÇILIŞ KONUŞMALARI**

Yaşar ÜZÜMCÜ - *TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Y.K. Başkanı*

Emin KORAMAZ - *TMMOB Y.K. Başkanı*

11:15-12:00 **KONGRE AÇILIŞ KONFERANSI**

#### ***Gıdanın Arkeolojisi***

Prof. Dr. İbrahim Tunç Sipahi, Arkeolog,

*Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi*

12:00-13:30 **ÖĞLE YEMEĞİ**

13:30-14:45 **1.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Meral Kılıç Akyılmaz, *İTÜ, İstanbul*

#### **Bilişsel Fonksiyonları Destekleyen Gıda Bileşenleri**

Prof. Dr. Zeynep Banu Güzel Seydim, Sinem Keleş

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta*

#### **Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım**

Özlem Işık Doğan, Remziye Yılmaz

*Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bursa; FoodOmics Laboratuvarı, Hacettepe Üniversitesi, Ankara*

#### **Glutasyon ve Biyopolimerler ile Zenginleştirilmiş Dondurarak Kurutulmuş Atıştırmalıkların Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri**

Veranur Demir, Elif Savaş

*Balıkesir Üniversitesi*

#### **Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Probiyotik Zeytinyağı**

Alper Aydın, Başar Uymaz Tezel, Mustafa Ögütçü

*Edremit İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Balıkesir; Onsekiz Mart Üniversitesi Çanakkale*

#### **SORU-CEVAP**

14:45-15:10 **TANITIM SUNUMU**

#### **Palm Yağı Gerçekleri: Sürdürülebilirlik ve MSPO**

Prof. Dr. Fahri YEMİŞCİOĞLU

*Malaysian Palm Oil Council*

15:10-15:30 **KAHVE MOLASI ve POSTER İZLEME**

15:30-17:30 **1.PANEL / Gıda Sektörünün Durumu ve Gelecek Öngörülleri**

**Panel Başkanı:** Yaşar Üzümcü, *Gıda Mühendisleri Odası Y.K. Başkanı*

Prof. Dr. Ahmet Ergün, *Beyaz Et San. ve Damızlıkçılar Birliği Derneği Genel Sekreteri*  
Dr. İsa Coşkun, *Türkiye Süt, Et, Gıda Sanayicileri ve Üreticileri Birliği (SETBİR) Başkanı*  
Selim KAPLAN, *Gıda ve Kontrol Genel Müd. Gıda İşletmeleri ve Kodeks Daire Başkanı*  
Prof. Dr. Mustafa Bayram, *Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü*

18:30-21:00 **GALA YEMEĞİ**

**2.GÜN / 3 Kasım 2023, Cuma**

08:30-09:00 **KAYIT**

09:00-10:30 **2.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Serpil Şahin, *ODTÜ, Ankara*

**Farklı Ortam Koşullarında Depolanan Farklı Emülgatör Sistemlerinin Krem Şanti Performansı Üzerine Etkileri**

Gizem Çiftçi, *Gülen Mezreli*

*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San.ve Tic.A.Ş., İstanbul*

**Doğal Koruyucu Alternatifinin (Toz Sirke) Farklı Fırıncılık Ürünleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi**

Özer Atıl, *Halide Ezgi Tuna Ağırbaş*

*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San.ve Tic. A.Ş., İstanbul*

**Su Bazlı Düşük pH'lı Dolgu Kremalarında Pektin-Aljinat Çalışmaları**

Merve Atalay, *Saadet Barılday Mayuk*

*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San.ve Tic.A.Ş., İstanbul*

**Düşük Metoksilli Pektinin Kalsiyum ve Magnezyum İyonlarının Varlığında Jelleşme Özelliklerinin İncelenmesi**

Alev Emine İnce, *Duygu Menteş, Mecit Halil Öztop*

*Başkent Üniversitesi; ODTÜ, Ankara*

**Türkiye'de Geliştirilen Yerli Kenevir Tohumu Çeşitlerinden Narlı ve Vezir Tohumlarının Fiziko- Kimyasal Özelliklerinin Belirlenerek Fonksiyonel Gıda Üretiminde Kullanım İmkanlarının Araştırılması**

Mustafa Yıldız

*Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul*

**SORU-CEVAP**

10:30-11:00 **KAHVE MOLASI ve POSTER İZLEME**

11:00-12:30 **3.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Dr. Mustafa Evren, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun*

**Mısır Ununda Bulunan Birincil ve İkincil Metabolitlerin Kantitatif Değerlendirmesi**

Begüm Zeynep Haçerlioğulları, Umut Toprak, Remziye Yılmaz

*FoodOmics Lab., Hacettepe Üniversitesi, Ankara; Oxford Nanopore Technologies, İngiltere*

**Türkiye Küflü Peynirlerinin Küf Biyotası ve Bu Peynirlerden Elde Edilen P.roqueforti İzolatlarının Popülasyon Yapısı ile Genetik Çeşitliliği**

Banu Metin, Hatice Ebrar Kırtıl

*Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul*

**Sütteki Escherichia coli O157:H7 İnaktivasyonu Amacıyla Ultrasonikasyon Destekli UVC Işık Uygulamasına Ait İşlem Koşullarının Optimizasyonu**

Damla Bayana, Oğuz Gürsoy, Yusuf Yılmaz

*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur*

**Et Pseudomonadlarının Bozucu Özellikleri ve Bunun Çoğunluk Algılama (Quorum Sensing) Sistemi ile İlişkisi**

Yasemin Şefika Küçükata, Beyza Nur Güç, Hasan Yetim, Banu Metin

*Sabahattin Zaim Üniversitesi, İstanbul*

**Bazı Marinatların Tavuk Etinin Fizikokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri ile Depolama Stabilitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**

Gizem Şahin, Cihan Kaya, Sümeyra Sultan Tiske İnan

*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Karaman*

**SORU-CEVAP**

12:30-13:30 **ÖĞLE YEMEĞİ**

13:30-14:00 **ÇAĞRILI SUNU**

**Cumhuriyetin Kuruluş Yıllarında Gıda Sanayinin Doğuşu**

Prof. Dr. Aynur Gül Karahan Çakmakçı

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta*

14:00-15:30 **4.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. M. Murat Karaoğlu, *Atatürk Üniversitesi, Erzurum*

**Bitki Bazlı Protein ile Zenginleştirilmiş Vegan Çikolatanın Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri**

Veranur Demir, Elif Savaş

*Balıkesir Üniversitesi*

**Tam Karabuğday Unu ve Karabuğdayın Valsli Değirmen Öğütme Fraksiyonlarının Kimyasal Bileşim ve Renk Özellikleri**

Ayşenur Arslan, Emine Tanrikulu, Erkan Yalçın, Dönüş Ermişer, Ahmet Güneş

*Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu*

**Gün Işığı Benzetimli ve Fotovoltaik Destekli Kurutucu Sisteminde Domates Posasının LED Işık Altında Kurutulması Sırasında Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi**

Damla Bayana, Filiz İçier,

*Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur, Ege Üniversitesi, İzmir*

**Isıl İşlem Görmüş Sucuk Üretiminde Biberiye Oleoresin Kullanımının Ürün Özelliklerine Etkisi**

Meltem Karamahmutoğlu, Ayça Özden, Güzin Kaban

*Namet Gıda San. ve Tic. A.Ş., İstanbul; Atatürk Üniversitesi, Erzurum*

**Sürdürülebilir Gıda Sistemleri ve Sağlıklı Beslenme**

Prof. Dr. Y. Birol Saygı

*Alanya Üniversitesi*

**SORU- CEVAP**

15:30-15:45

**KAHVE MOLASI**

15:45-16:00

**POSTER YARIŞMASI ÖDÜL TÖRENİ**

16:00-18:00

**2.PANEL / Gıda Sektöründe Yeşil Mutabakat ve Sürdürülebilirlik**

**Panel Başkanı:** Dr. Tulu Gürakan

*Emekli AB Genel Müdür Yrd. ve Türkiye Daimi Temsilciliği Ticaret Başmüşaviri*

*Yusuf Değirmenci, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Mersin Şube Y.K. Başkanı*

*Dr. Hasan İrfan Demiryol, Türkiye Gıda San. İşverenleri Sendikası Bilim Krl. Koordinatörü*

*Eda Demir, Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı Tarım ve Balıkçılık Daire Başkanı*

*Ebru Akdağ, Bitki Bazlı Gıdalar Derneği (BİTKİDEN) Derneği Başkanı*

**3.GÜN / 4 Kasım 2023, Cumartesi**

08:30-09:00

**KAYIT**

09:00-10:30

**5.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Ayla Soyer, *Ankara Üniversitesi*

**Gıda Zincirinde Gıda Güvenliğini Tehdit Eden Soğuk Zincir Kırılmasının Tespit ve Takip Edilmesi**

Elif Pınar Hacıbeyoğlu, Gizem Özdem, Ege Özen, Atakan Özkan

*Fazla Gıda A.Ş. İstanbul*

**Tulum Peynirinde Kullanılan Sütlerin Kökenlerinin Moleküler Tespiti**

Pelin Taş, Esra Mine Ünal, Emre Keskin

*Ankara Üniversitesi*

**Gıda Güvencesine İklim Değişikliğinin Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler**

Prof. Dr. Nevzat Artık, Perihan Gürkan, Yakup Şirin

*Ankara Üniversitesi; Gazi Üniversitesi, Sem-As Gıda Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti Ankara*

**Gıdalarda Hile ve Özgünlüğün Belirlenmesinde Modern Analiz Yöntemleri**

Samim Saner

*Gıda Güvenliği Derneği, İstanbul*

**SORU-CEVAP**

10:30-11:00

**KAHVE MOLASI ve POSTER İZLEME**

11:00-12:30 **6.OTURUM**

**Oturum Başkanı:** Prof. Dr. Zehra Ayhan, *Sakarya Üniversitesi*

**Gıda Bankacılığı Destekli Bağış Operasyonları ile Gıda İsrafının Önlenmesi**

Gizem Özdem, Eslem Efe, Elif Pınar Hacıbeyoğlu  
*Fazla Gıda A.Ş. İstanbul*

**Ülkemiz Gıda Hukuku ve Mevzuatının Tarihsel Gelişimi**

Prof. Dr. Nevzat Artık, Perihan Gürkan, Yakup Şirin  
*Ankara Üniversitesi; Gazi Üniversitesi, Sem-As Gıda Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti, Ankara*

**Covid-19 Pandemisinde Çevrimiçi Öğretim Sürecinin Gıda Mühendisliği Isı-Kütle Transferi -Dersi Kapsamında Değerlendirilmesi**

Filiz İçier, Damla Bayana  
*Ege Üniversitesi, İzmir; Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur*

**Global Gıda Firmalarında Regülasyon Departmanının İşleyişi, İhtiyaçlara Göre Dönüşümü ve Gıda Mühendislerinin Bu Sistem İçindeki Yeri**

Tuğçe Şahin Cömert, Nur Altuğ  
*Döhler Gıda San. A.Ş., İstanbul*

**SORU-CEVAP**

12:30-13:30 **KAPANIŞ ve ÖĞLE YEMEĞİ**

# İçindekiler

## Sözlü Bildiriler

<b>Bilişsel Fonksiyonları Destekleyen Gıda Bileşenleri.....</b>	<b>5</b>
Prof. Dr. Zeynep Banu Güzel Seydim , Sinem Keleş	
<b>Farklı Ortam Koşullarında Depolanan Farklı Emülgatör Sistemlerinin Krem Şanti Performansı Üzerine Etkileri.....</b>	<b>7</b>
Gizem Çiftci , Gülen Mezreli	
<b>Doğal Koruyucu Alternatifinin (Toz Sirke) Farklı Fırıncılık Ürünleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi.....</b>	<b>8</b>
Özer Atıl , Halide Ezgi Tuna Ağırbaş	
<b>Su Bazlı Düşük pH'lı Dolgu Kremalarında Pektin-Aljinat Çalışmaları .....</b>	<b>9</b>
Merve ATALAY , Saadet BARILDAY MAYUK	
<b>Sürdürülebilir Gıda Sistemleri ve Sağlıklı Beslenme .....</b>	<b>10</b>
Prof. Dr. Y. Birol Saygı	
<b>Bitki Bazlı Protein ile Zenginleştirilmiş Vegan Çikolatanın Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri .....</b>	<b>19</b>
Veranur Demir <sup>1</sup> , Elif Savaş <sup>2</sup>	
<b>Glutasyon ve Biyopolimerler ile Zenginleştirilmiş Dondurarak Kurutulmuş Atıstırmalıkların Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri .....</b>	<b>20</b>
Veranur Demir <sup>1</sup> , Elif Savaş <sup>2</sup>	
<b>Mısır Ununda Bulunan Birincil ve İkincil Metabolitlerin Kantitatif Değerlendirmesi .....</b>	<b>21</b>
Begüm Zeynep Hançerlioğulları <sup>1</sup> , Umut Toprak <sup>2</sup> , Remziye Yılmaz <sup>1</sup>	
<b>Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım.....</b>	<b>23</b>
Özlem Işık Doğan <sup>1,2,3</sup> , Remziye Yılmaz <sup>2,3</sup>	
<b>Isıl İşlem Görmüş Sucuk Üretiminde Biberiye Oleoresin Kullanımının Ürün Özelliklerine Etkisi.....</b>	<b>29</b>
Meltem Karamahmutoğlu <sup>1</sup> , Ayça Özden <sup>1</sup> , Güzin Kaban <sup>2</sup>	
<b>Ülkemiz Gıda Hukuku ve Mevzuatının Tarihsel Gelişimi.....</b>	<b>37</b>
Nevzat Artık <sup>1</sup> , Perihan Gürkan <sup>2</sup> , Yakup Şirin <sup>3</sup>	
<b>Gıda Güvencesine İklim Değişikliğinin Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler.....</b>	<b>39</b>
Nevzat Artık <sup>1</sup> , Perihan Gürkan <sup>2</sup> , Yakup Şirin <sup>3</sup>	
<b>Tulum Peynirinde Kullanılan Sütlerin Kökenlerinin Moleküler Tespiti.....</b>	<b>40</b>
Pelin Taş <sup>1</sup> , Esra Mine Ünal <sup>1</sup> , Emre Keskin <sup>2</sup>	
<b>Gıdalarda Hile ve Özgünlüğün Belirlenmesinde Modern Analiz Yöntemleri .....</b>	<b>41</b>
Samim Saner	



<b>Tam Karabuğday Unu Ve Karabuğdayın Valsli Değirmen Öğütme Fraksiyonlarının Kimyasal Bileşim Ve Renk Özellikleri</b> .....	42
Emine Tanrıkulu <sup>1</sup> , Erkan Yalçın <sup>1</sup> , Ayşenur Arslan <sup>1</sup> , Dönüş Ermişer <sup>2</sup> , Ahmet Güneş <sup>3</sup>	
<b>Global Gıda Firmalarında Regülasyon Departmanın İşleyişi, İhtiyaçlara Göre Dönüşümü Ve Gıda Mühendislerinin Bu Sistem İçindeki Yeri</b> .....	43
Tuğçe Şahin Cömert , Nur Altuğ	
<b>Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Probiyotik Zeytinyağı</b> .....	44
Alper Aydın <sup>1</sup> , Başar Uymaz Tezel <sup>2</sup> , Mustafa Öğütçü <sup>3</sup>	
<b>Türkiye küflü peynirlerinin küf biyotası ve bu peynirlerden elde edilen P. roqueforti izolatlarının popülasyon yapısı ile genetik çeşitliliği</b> .....	45
Banu Metin, Hatice Ebrar Kırtıl	
<b>Gıda Bankacılığı Destekli Bağış Operasyonları ile Gıda İsrafının Önlenmesi</b> .....	46
Gizem Özdem <sup>1</sup> ,Elif Pınar Hacıbeyoğlu <sup>1</sup> ,Eslem Efe <sup>1</sup>	
<b>Düşük metoksilli pektinin kalsiyum ve magnezyum iyonlarının varlığında jelleşme özelliklerinin incelenmesi</b> .....	52
Alev Emine İnce <sup>1</sup> , Duygu Menteş <sup>2</sup> , Mecit Halil Öztıp <sup>2</sup>	
<b>Gıda Zincirinde Gıda Güvenliğini Tehdit Eden Soğuk Zincir Kırılmasının Tespit ve Takip Edilmesi</b> .....	53
Gizem Özdem <sup>1</sup> , Elif Pınar Hacıbeyoğlu <sup>1</sup> , Ege Özen <sup>1</sup> , Atakan Özkan <sup>1</sup>	
<b>Et Pseudomonadlarının Bozucu Özellikleri ve Bunun Çoğunluk Algılama (Quorum Sensing) Sistemi ile İlişkisi</b> .....	59
Yasemin Şefika Küçükata , Beyza Nur Güç , Hasan Yetim , Banu Metin	
<b>Bazı Marinatların Tavuk Etinin Fizikokimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri İle Depolama Stabilitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi</b> .....	61
Gizem Şahin, Cihan Kaya , Sümeyra Sultan Tiske İnan	
<b>Covid-19 Pandemisinde Çevrimiçi Öğretim Sürecinin Gıda Mühendisliği Isı-Kütle Transferi -Dersi Kapsamında Değerlendirilmesi</b> .....	62
Filiz İçier <sup>1</sup> , Damla Bayana <sup>2</sup>	
<b>Sütteki Escherichia coli O157:H7 İnaktivasyonu Amacıyla Ultrasonikasyon Destekli UVC Işık Uygulamasına Ait İşlem Koşullarının Optimizasyonu</b> .....	63
Damla Bayana , Oğuz Gürsoy , Yusuf Yılmaz	
<b>Gün Işığı Benzetimli ve Fotovoltaik Destekli Kurutucu Sisteminde Domates Posasının LED Işık Altında Kurutulması Sırasında Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi</b> .....	64
Damla Bayana <sup>1</sup> , Filiz İçier <sup>2</sup>	
<b>Türkiye’de Geliştirilen Yerli Kenevir Tohumu Çeşitlerinden Narlı ve Vezir Tohumlarının Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenerek Fonksiyonel Gıda Üretiminde Kullanım İmkanlarının Araştırılması</b> .....	65
Mustafa Yıldız	

## **Poster Bildiriler**

<b>Ülkemize Özgü Bir Lezzet; Erfelek Don Pekmezi</b> .....	66
Buse Yegin , Mustafa Evren	
<b>Geleneksel Mikrobiyolojik Yöntemlere Alternatif Olarak Real-Time PCR'ın Gıda Analizlerinde Kullanımı</b> .....	67
Ayşe Sena Köseoğlu , Suzan Musa	
<b>Fındık Prosesinde Isıl Olmayan Teknolojilerin Salmonella İnaktivasyonu Üzerine Etkisi</b> .....	72
Gulce Ertek <sup>1</sup> , Buket Şahyar Yalçın <sup>1</sup> , Özge Taştan <sup>2</sup> , Taner Baysal <sup>3</sup>	
<b>Ses Dalgalarının Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkileri</b> .....	73
Suzan Musa , Ayşe Sena Köseoğlu	
<b>Farklı Yıkama Uygulamalarının Taze Çilekte Pestisit Dekontaminasyonu ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi</b> .....	76
Özge Taştan <sup>1</sup> , Raneem Tal Jabini <sup>1</sup> , Sevde Savaş <sup>1</sup> , Yağmur Küçükduman <sup>1</sup> , Buket Yalçın Şahyar <sup>2</sup>	
<b>Endüstriyel Gıda Atıklarından Diyet Lifi Üretimi ve Meyve Atıştırmalı Formülasyonunda Kullanımı</b> ..	77
Şeymanur Öztürk, Feyza Demirden , Klodya Şaboy , Özge Taştan , Sinem Argün	
<b>Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Pektinin Fermente Süt İçeceği Üretiminde Kullanımı</b> .....	78
Elif Kartal, Erenay Erem, Meral Kılıç Akyılmaz	
<b>Fındık Sütü İlaveli Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi</b> .....	79
Kübra İncekara Yıldırım , Selin Kalkan, Mustafa Remzi Otağ	
<b>Gıda Endüstrisinde Kırmızı Palm Yağı (RPO) Seçeneği</b> .....	80
Serra Başar <sup>1</sup> , Areej Mohd Taufik <sup>2</sup> , Fahri Yemişçioğlu <sup>3</sup>	
<b>Darı (Millet) Tahılının Glutensiz ve Dengeli Beslenmede Potansiyel Kullanımı</b> .....	85
Ayşenur Arslan, Erkan Yalçın	
<b>Bir Süt İkamesi Olarak Bitki Bazlı İçecekler</b> .....	86
Sena Büşra Arslan	
<b>Fonksiyonel İçecek olarak Bitki Bazlı Probiyotik İçecekler</b> .....	87
Fatma Selin Göçtü	
<b>Geri Dönüşüme Uygun, Sürdürülebilir Tek Kat Alüminyum Gıda Ambalajı Üst Folyosu</b> .....	88
İrem Şen İşci , Emre Gültekin , Mahmut Semiz , Ersin Gül , Sena Ege , Ezgi Sarıbaş , Gizem Sır , Yeşim Dönmez , Ayşe Polat , Miray Aykaç	
<b>Yaşamımızı Tehdit Eden Yeni Kirleticiler; Mikroplastikler</b> .....	89
Mehmet Bingöl, Burcu Aydın	
<b>Kafein İçerikli Yumuşak Şeker Ürün ve Prosesinin Geliştirilmesi</b> .....	90
Özlem Berkun Olgun, Emrah Cubukcu , Feyza Delal	
<b>Samanyolu'nun Raf Ömrü Boyunca Oda Sıcaklığı, Vakum ve Modifiye Atmosfer Ambalajı Altında Depolanmasının Kalite Parametreleri Üzerinde Etkisi</b> .....	91
Atefeh Karimidastjerd <sup>1</sup> , Deniz Turan <sup>2</sup>	

<b>Rafine Şeker İlavessiz Ekstrüde Yumuşak Şeker Ürünü Geliştirilmesi .....</b>	<b>92</b>
Dilara Daştan, Gizem Pınar Şahin , Reşat Cevahir	
<b>Hububat Ürünlerinde Patlatma Süreç Parametrelerinin Belirlenmesi.....</b>	<b>93</b>
Gülcan Akdoğan <sup>1</sup> , Ayşe Nur Yüksel <sup>2</sup> , Mustafa Bayram <sup>3</sup>	
<b>Piliç Abdominal Yağında Kızartılmış Piliç Nuggetların Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi .....</b>	<b>94</b>
Berker Nacak <sup>1</sup> , Nagehan Karakuş <sup>2</sup> , Kemal Zaimoğulları <sup>2</sup> , Gizem Akın Yeşilkaya <sup>2</sup> , Abdullah Dikici <sup>1</sup>	
<b>Bazı Tavuk İrklarından Elde Edilen Yumurtaların Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırması.....</b>	<b>95</b>
İsmail Türker <sup>1</sup> , Fatih Çelen <sup>1</sup> , Nagehan Karakuş <sup>2</sup> , Abdullah Dikici <sup>3</sup>	
<b>Geleneksel Küflü Peynirlerden İzole Edilmiş Penicillium roqueforti Suşlarının Teknolojik ve Metabolik Özellikleri ile Uçucu Bileşen Profili .....</b>	<b>96</b>
Banu Metin <sup>1</sup> , Hatice Ebrar Kırtıl <sup>1</sup> , Muhammet Arıcı <sup>2</sup>	
<b>Püre Üretim Hattı Palper Atığından Doğal Şeker Üretimi .....</b>	<b>97</b>
Ekrem Safa Arpa	
<b>Et Teknolojisinde Enzim Uygulamaları .....</b>	<b>98</b>
Gizem Şahin, Cihan Kaya , Sümeyra Sultan Tiske İnan	
<b>Tam Arpa ve Tam Buğday Unlarından Diyet Lif İçerikli Ekstrüzyon Ürünlerinin Üretimi.....</b>	<b>99</b>
Sarper Doğdu <sup>1</sup> , Mehmet Ali Marangoz <sup>1</sup> , Hamit Köksel <sup>2</sup>	
<b>Spray Dry ile Çözünür Kahve Üretimi.....</b>	<b>100</b>
Arda Yıldız <sup>1</sup>	
<b>Bitkisel Yağ İçeren Gıda Ürünlerinde MCPDE Değişimi.....</b>	<b>101</b>
Kübra Sümer <sup>1</sup> , Duygu Polat <sup>1</sup> , Helin Yılmaz <sup>2</sup> , Fahri Yemiscioglu <sup>1</sup>	
<b>Marshmallow Ürünlerinde Poliöl ve Çözünür Lifler Kullanımı ile Mono ve Disakkaritlerin İkamesi Sonucu Düşük Kalorili ve Ketojenik Ürün Geliştirilmesi.....</b>	<b>102</b>
<i>Merve Gözde ALBAŞ, Zuhal Kılavuz</i>	

## Bilişsel Fonksiyonları Destekleyen Gıda Bileşenleri

**Prof. Dr. Zeynep Banu Güzel Seydim , Sinem Keleş**  
*Süleyman Demirel Üniversitesi*

Beyin fonksiyonel olarak, dikkat, dil, öğrenme gibi bilişsel işlevler, hafıza ve algı, ilgili bilgilerin temsillerini duyuşal girdilerden elde edilmesine izin verir. Beyin yapısındaki yağ asitlerinin yaklaşık %50'si, araşidonik asit veya dokosaheksaenoik asit (DHA) oluşturur. DHA, plastisite ve bilişsel yetenek ile ilgili beyindeki sinapşların işlevini düzenler, nöronal farklılaşmayı geliştirir ve beyindeki gen ekspresyonunu etkiler. Gangliositin bir bileşeni olan sialik asit beyin gelişimini destekler; sütte, gangliosid seviyeleri yüksek orandadır, özgün bir dağılımı olan süt lipitleri, beyindeki sinaptik plastisiteyi ve bilişsel gelişimi artırabileceği belirtilmektedir. Fosfatidilserin, nöronal zarlarda polar bir lipittir, beyindeki sinyalleri göndermek ve almak için önemlidir. Fosfatidilserin takviyesi, bilişsel zayıflamanın önlenmesine ve belleğin iyileştirilmesine yardımcı olur. Kolin, DNA oluşumunda metilasyon aşamasında görev yapan, “asetilkolin” gibi nörotransmitter sentezinde görev alan bir biyoaktif bileşendir; özellikle beyin gelişiminde ve ileriki yaşlarda kavrama, bilişsel kabiliyetin sürekliliğinde önemlidir. Yeterli miktardaki B1 ve B6 vitaminlerinin bilişsel fonksiyonu olumlu etkilediği belirlenmiştir. B12 vitamini eksikliğinin hafızayı zayıflattığı ve 300 pmol/L'nin altındaki serum seviyelerinin geri dönüşümsüz hipokampus değışikliklerine neden olduğu gösterilmiştir. Folik asit takviyesinin bilişsel fonksiyonu önemli ölçüde iyileştirdiği gösterilmiştir. D vitamini, beyinde sinaptik iletimde önemli bir faktördür. Yaşlanma sırasında yeterli D vitamini alımı, bilişsel zayıflığı ve demansı önlemeye katkıda bulunur. Düşük D vitamini seviyelerinin zayıf bilişsel performans ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. E vitamini, beyin travması sonrası bilişsel bozukluğun iyileştirilmesini desteklemiştir.

Demir, nörogelişimde, miyelinasyon ve nörotransmisyon için çok önemlidir. Yeterli miktarda çinko alımı, nörojenez, nöronal göç, sinaptik genesis, miyelinasyon gibi nörogelişimsel süreçlerde önemli bir rol oynar. Şiddetli çinko eksikliğinin, beyinde yapısal bozulmalara neden olduğu belirlenmiştir. Düşük selenyum seviyesi insanlarda düşük bilişsel işlevle ilişkilendirilmektedir. Zerdeçalda bulunan kurkumin, hayvan model çalışmasında Alzheimer hastalığında bilişsel bozulmanın iyileştirilmesini desteklemiştir. Ayrıca bağırsak sağlığının korunmasında önemli olan probiyotiklerin ve prebiyotiklerin, sinir sistemi aracılığıyla beyin fonksiyonlarını etkilediği bildirilmektedir. Bu derlemede bilişsel fonksiyonları destekleyen ve spesifik olarak öne çıkan gıda bileşenleriyle ilgili güncel bilgilerin sunulması amaçlanmıştır.

### References:

- Brandt, J. (2019). Diet in brain health and neurological disorders: Risk factors and treatments. In *Brain Sciences* (Vol. 9, Issue 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/brainsci9090234>
- Cusick, S. E., & Georgieff, M. K. (2016). The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the “First 1000 Days.” *Journal of Pediatrics*, 175, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.013>
- Ekstrand, B., Scheers, N., Rasmussen, M. K., Young, J. F., Ross, A. B., & Landberg, R. (2021). Brain foods - The role of diet in brain performance and health. In *Nutrition Reviews* (Vol. 79, Issue 6, pp. 693–708). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa091>
- Gómez-Pinilla, F. (2008). Brain foods: The effects of nutrients on brain function. In *Nature Reviews Neuroscience* (Vol. 9, Issue 7, pp. 568–578). <https://doi.org/10.1038/nrn2421>
- Lachance, L., & Ramsey, D. (n.d.). Food, Mood, and Brain Health: Implications for the Modern Clinician.
- Melzer, T. M., Manosso, L. M., Yau, S. Y., Gil-Mohapel, J., & Brocardo, P. S. (2021). In pursuit of healthy aging: Effects of nutrition on brain function. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 22, Issue 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijms22095026>
- Vaynman, S., & Gomez-Pinilla, F. (2006). Revenge of the “sit”: How lifestyle impacts neuronal and cognitive health through molecular systems that interface energy metabolism with neuronal plasticity. In *Journal of Neuroscience Research* (Vol. 84, Issue 4, pp. 699–715). <https://doi.org/10.1002/jnr.20979>

Zamroziewicz, M. K., & Barbey, A. K. (2016). Nutritional cognitive neuroscience: Innovations for healthy brain aging. In *Frontiers in Neuroscience* (Vol. 10, Issue JUN). Frontiers Research Foundation.  
<https://doi.org/10.3389/fnins.2016.00240>

**Keyword:** *Fonksiyonel Gıda Bileşenleri, Beyin, Bilişsel Fonksiyon*

## **Farklı Ortam Koşullarında Depolanan Farklı Emülgatör Sistemlerinin Krem Şanti Performansı Üzerine Etkileri**

**Gizem Çiftci, Gülen Mezreli**

*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San. ve Tic. A.Ş.*

Günümüz şartlarında küresel ısınma nedeni ile iklim koşulları da oldukça değişmekte ve farklılıklar göstermektedir. Gıda sektörü bu süreçten en çok etkilenen sektörlerdendir. Krem şanti kullanımının en yoğun olduğu pastacılık sektöründe, depolama koşullarına göre krem şanti performansında farklılıklar gözlenmektedir. Bu çalışmada depolama ile değişen sıcaklık durumunu, farklı emülgatör kombinasyonları içeren krem şantilerin performansları fiziksel, kimyasal ve duyuşal olarak incelenmiştir. Çalışmada 3 farklı emülgatör kombinasyonu ve 4 farklı sıcaklık derecesindeki ürünler değerlendirilmiştir. E 472b (yağ asitlerinin mono ve digliseridlerin Laktik Asit Esterleri) ve E471 (yağ asitlerinin mono ve digliserit) kombinasyonu A olarak, E 472b (yağ asitlerinin mono ve digliseridlerin laktik asit esterleri) B olarak, E471 (yağ asitlerinin mono ve digliserit) ve E472a (yağ asitlerin mono ve digliseridlerin asetik asit esterleri) C olarak adlandırılmıştır. Farklı sıcaklıklarda 15 günlük ve 1 aylık periyotlardaki sürelerle bağlı değişimler incelenmektedir. Değerlendirmeler yapılırken spesifik hacim performansları, ürünün sertliği ve duyuşal uygulama performansları incelenmiştir. Değerlendirmeler yapılırken ürün sertliği değerlendirilmesinde Stable Micro Systems firmasına ait TA.xtplus Texture Analyser cihazında silindirik prob ile çalışmalar yapılmıştır. Duyusal parametrelerde spatula ile el kontrolü, spesifik hacim performansları spesifik hacim ölçüm kabı ile kontrolleri yapılmıştır. Tüm bu çalışmaların sonuçlarında ise zamana ve sıcaklığa bağlı bazı emülgatör sistemlerinde fark gözlemlenmezken, bazı emülgatör kombinasyonlarında performans kayıpları gözlemlenmiş ve detaylı olarak incelenmiştir. Yapılan çalışmalar doğrultusunda E472b içeren emülgatör kombinasyonlarında sertlik değerlerinin sıcaklığa bağlı değişimlerinde kayıplar oldukça fazladır. Spesifik hacimde önemli kayıp gözlemlenmezken, duyuşal kontrollerde değişimler hissedilmiştir. E472b içeren emülgatör kombinasyonları ile hazırlanan A ve B örneklerinin sıcaklık değişimine karşı hassas olduğu görülmüştür ve verimli çalışma performansları 20-25 °C de gözlemlenmiştir. 37°C'deki ürünlerde duyuşal olarak topaklanma problemi gözlemlenmiş ve en düşük sertlik değeri bu derecede ölçülmüştür.

## Doğal Koruyucu Alternatifinin (Toz Sirke) Farklı Fırıncılık Ürünleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

**Özer Atıl , Halide Ezgi Tuna Ağırbaş**  
*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San ve Tic AŞ*

Bu çalışmada, limitli sentetik koruyuculara alternatif olabilecek doğal koruyucunun (toz sirke) farklı ekmekçilik uygulamalarındaki performansı incelenmiştir. Potasyum sorbat, kalsiyum propiyonat, sorbik asit kullanılan sentetik koruyuculardır. Bu kimyasallara karşı doğal sirke tozu denenmiştir. Çalışmada tost ve hamburger ekmeği, çeşit ekmekler (çavdar, tam buğday), tortilla ürünlerinde denemeler yapılmıştır. Toz sirkenin tek başına özellikle yaygın kullanılan kalsiyum propiyonat ikamesi olup olamayacağı veya kimyasal koruyucuların miktarının azaltılarak toz sirke ilavesiyle küflenmeye bağlı raf ömründe iyileşme sağlayıp sağlayamayacağı takip edilmiştir. Yapılan çalışmalarda %0,2 potasyum sorbat, %0,3 sorbik asit ve %0,2 dozajda kullanılan kalsiyum propiyonata karşı toz sirkenin %0,6 ve %1 dozajları denenmiştir. Koruyucuların fermantasyon ve hamur gelişimine etkilerini incelemek için Chopin Rheofermentometre F4 cihazı kullanılmıştır. Potasyum sorbat kullanımı hamur gelişimi üzerinde olumsuz etki göstermiştir. Sorbik asit, kalsiyum propiyonat ve %0,6 toz sirke eklenmesi durumunda ise oluşan gaz miktarı ve hamur gelişiminde benzer düşüş görülmüştür. Tost ekmeği çalışmasında %0,2 potasyum sorbat ve %1 toz sirke eklendiğinde hamur reolojisi ve fermantasyon büyümesi olumsuz etkilenip, son üründe hacim performans düşüşü görülmüştür. %0,6 oranında toz sirke kullanımda proses ve son ürün olarak %0,2 kalsiyum propiyonat ile son ürün özelliklerinde benzer etkiler görülüp, küflenmeye bağlı raf ömrü kontrolünde iki çalışmada da 10. günde küflenmenin başladığı görülmüştür. %0,3 sorbik asit kullanımı ile ekmek performansında sorun görülme de tost ekmeğinde 7. günde küflenme görülmüştür. Diğer ekmek uygulama çalışmalarında toz sirke %0,6, kalsiyum propiyonat %0,2 oranında denenmiştir. Hamburger ekmeğinde iki koruyucu kullanımında da 10. günde, çeşit ekmeklerde 12. günde küflenmenin başladığı görülmüştür. Tortilla ürünlerinde 3 aylık raf ömründe bir küflenme görülmemiştir. Yapılan denemelerin sonucunda kalsiyum propiyonat ve toz sirkenin birlikte kullanımı ile sinerjik etkisi değerlendirilmiştir. %0,1 kalsiyum propiyonat ve %0,4 toz sirke kullanıldığında tost ekmeğinin raf ömrünün 10 günden 14 güne çıktığı görülmüştür.

**Keyword:** *Ekmekçilik, Raf Ömrü, Küflenme, Doğal Koruyucu*

## Su Bazlı Düşük pH'lı Dolgu Kremalarında Pektin-Aljinat Çalışmaları

**Merve ATALAY , Saadet BARILDAY MAYUK**  
*Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri San. ve Tic. A.Ş*

Su bazlı dolgu kremaları, pastacılık alanında dolgu olarak kullanılan, hidrokolloidlerden destek alınarak hazırlanan ürünlerdir. Pastacılık alanında kullanım alanları pandispanya arasında dolgu, tartolet kurabiyelerde süsleme veya pasta üzerlerinde ve çeşitli kurabiye içlerinde lezzetlendirme amaçlıdır. Kurabiye içi kullanımlarda veya tartolet üzeri uygulamalarda son ürün fırınlanmaktadır. Bu nedenle ısıl stabilite özelliği istenmektedir. Su bazlı dolgu kremasının yapısında hidrokolloid sistem olarak pektin, nişasta, selüloz ve nadiren aljinat yer alır. Pektinin ve aljinatın jel yapma kapasitesinden faydalanırken, selüloz ısıl stabilite için kullanılır. Dolgu kremalarına ait kalite parametreleri uygulanabilirlik, krema yapısı, ısıl stabilitedir. Bu çalışmada düşük pH'a sahip dolgu kremalarında aljinatın ve pektinin beklenen kalite kriterlerini karşılaması, beraber kullanımları ile kıyaslanmıştır. Ölçüm metodu olarak ilk sıkma uygulamasına verilen tepki Stable Micro Systems firmasına ait TA.XT PlusC tekstür analiz cihazında jel gücü olarak, uygulama sonrası uzama yapması ise kopma mukavemeti olarak tanımlanmıştır. Isıl dayanım kriteri ise 180°C taş taban fırında 10 dakika ısıl işlem uygulanarak fırın öncesi yapısına göre kaynama ve yayılma olup olmadığı değerlendirilmiştir. Çalışmada ilk olarak LM pektin incelenmiş olup oranlar %0,5-1,0 aralığında belirlenmiştir. Kullanılan pektin oranları ile olumlu sonuçlar alınamamıştır. Sodyum aljinatın aynı reçete içerisinde çalışması değerlendirilirken oranlar %0,1-0,2 aralığında belirlenmiştir. Çalışma sonuçlarında; sodyum aljinatın %0,13 kullanıldığı oranda yayılma ve kaynama görülürken, %50 artışla kullanılan %0,195 aljinatlı formülde yayılma ve kaynama gözlenmemiştir. Isıl dayanımda aljinat oranı arttıkça olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Yapı anlamında ise en pürüzsüz oranın %0,13 kullanım ile olduğu, %50 aljinat oranının artmasıyla üründe istenmeyen pürüzlü yapı gözlenmiştir. Yapısal anlamda aljinat oranı arttıkça jel ve kopma gücünün yüksek oranda arttığı görülmüştür. Gözlemler sonucunda belirlenen %0,13 sodyum aljinat ve %0,65 LM Pektin'in beraber kullanımı çalışmaya eklenerek iki Ca<sup>2+</sup> iyonuna duyarlı hidrokolloidin sinerjistik etkisi incelenmiştir. Fırın uygulaması sonrasında kaynama ve yayılma gözlenmemiş ve ürün parlaktır. Tekstür analizlerinde kopma ve jel gücü verileri aralık değerleri uygulama için belirlenen optimum sınırlarda yer almıştır.



## Sürdürülebilir Gıda Sistemleri ve Sağlıklı Beslenme

**Prof. Dr. Y. Birol Saygı**  
*Alanya Üniversitesi*

### Özet

Sürdürülebilirlik, gıda üretim sisteminin ve diyetlerimizin önemli rol oynadığı çok yönlü bir konudur. Sağlıklı ve sürdürülebilir bir gıda geleceği elde etmek, küresel iş birliği çabalarına dayanan acil bir konudur. Sürdürülebilir diyetler, ekosistemlere saygılı, kültürel olarak erişilebilir, ekonomik olarak adil ve uygun fiyatlı, beslenme açısından yeterli, güvenli ve sağlıklı olmalıdır. Burada belirtildiği gibi sürdürülebilirlik, çevremizin fiziksel temelini korurken toplumun ihtiyaçlarını karşılayan uygulamaların hayata geçirilmesi anlamına gelmektedir. Gıda tedariki sürdürülebilir olmadığı sürece, güvenli gıda tedariki yapılamaz. Bugün, üç milyardan fazla insan yetersiz beslenmekte ve gezegenimizin önemli bir nüfusu, kalitesi düşük diyetleri tüketmektedir. 2050 yılına kadar, gezegenimizin nüfusunun 10 milyar civarında olacağı tahmin edilmektedir. Sürdürülebilir gıda gelişiminin hedefi, bu büyük nüfusun, yeterli, yüksek kaliteli ve besleyici gıdalara erişimi olmalıdır. Dünya’da gıda üretimi, küresel sera gazı salınımının yaklaşık %30’una karşılık gelmektedir. Sadece hayvancılık sektörü, bu salınımın neredeyse yarısını (%14,5) üretmektedir. Gıda üretimi, küresel toprağın yaklaşık %40’ını kapsamakta ve tatlı suyun %70’ini kullanmaktadır. Türlerin yok olma tehlikesi ile karşı karşıya geldiği günümüzde, bu olgu göllerde ve kıyı bölgelerinde ötrofikasyona (aşırı besin yükü) ve ölü bölgelere neden olmaktadır. Bu tür çevresel değişim, dünya sisteminde insan ölümleri, çatışma ve gıda güvensizliğinin artmasıyla geri döndürülemez ve felaketli değişimler riskini arttırmaktadır. Mevcut haliyle tarım, çevresel koşulların değişmesinin kurbanıdır. Bu konuda gerekli acil adımların atılmaması durumunda Dünya, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Paris Antlaşmasını yerine getirememesi riskiyle karşı karşıyadır. Basitçe söylemek gerekirse, küresel gıda sistemleri, sürdürülebilir değildir.

**Anahtar Kelimeler:** *Sürdürülebilirlik, Gıda Sistemleri, Sağlıklı Beslenme*

### Abstract

Sustainability is a multifaceted issue in which the food production system and our diets play important roles. Achieving a healthy and sustainable food future is an urgent issue that relies on global collaborative efforts. Sustainable diets should be respectful of ecosystems, culturally accessible, economically just and affordable, nutritionally adequate, safe and healthy. As stated here, sustainability means implementing practices that meet the needs of society while protecting the physical foundation of our environment. Unless the food supply is sustainable, there can be no safe food supply. Today, more than three billion people are malnourished, and a significant population of our planet consumes diets of poor quality. It is estimated that by 2050, the population of our planet will be around 10 billion. The goal of sustainable food development should be that this large population has access to sufficient, high-quality, and nutritious food. Food production in the world corresponds to approximately 30% of global greenhouse gas emissions. The livestock sector alone produces almost half (14.5%) of these emissions. Food production covers approximately 40% of global land and uses 70% of freshwater. Today, when species are in danger of extinction, this phenomenon causes eutrophication (nutrient overload) and dead zones in lakes and coastal areas. Such environmental change increases the risk of irreversible and catastrophic changes in the earth system, with increased human mortality, conflict, and food insecurity. Agriculture in its current form is a victim of changing environmental conditions. If the necessary urgent steps are not taken in this regard, the world faces the risk of not being able to fulfill the UN Sustainable Development Goals and the Paris Agreement. Simply put, global food systems are not sustainable.

**Keywords:** *Sustainability, Food Systems, Healthy Nutrition*

Ülkelerin kaynak kullanım hızı farklı olduğundan “**Limit Aşım Günü**” ülkelere göre değişmektedir. Türkiye’nin limit aşım günü bu yıl için 11 Temmuz’dur. Kendi doğal kaynaklarının sağladığı bir yıllık potansiyeli 11 Temmuz’da tüketmiş olan Türkiye, 1,9 dünya varmış gibi yaşamaktadır. Buna karşılık ABD 5,1, Avustralya 4,1

ile başı çekerken dünya ise 1,7 dünya varmış gibi yaşamaktadır. Bu çerçevede sürdürülebilirlik, gıda üretim sisteminin ve diyetlerimizin çok önemli bir rol oynadığı çok yönlü bir konudur. Sağlıklı ve sürdürülebilir bir gıda geleceği elde etmek, küresel iş birliği çabalarına dayanan acil bir konudur (Anon, 2009; Anon, 2018; Haysom ve Ark. 2019).

### ***Sürdürülebilirlik nedir ve gıda ile ilgisi nedir?***

Sürdürülebilirliğin tanımlanması zor olabilir çünkü tartışıldığı bağlama göre farklı şeyler ifade edebilir. Ancak, konsept, trend olan bir terimden çok daha fazlasıdır. En sık alıntı yapılan tanım, 1987 yılında BM'nin Brundtland Komisyonu tarafından sürdürülebilir kalkınma hakkında ortaya konmuştur. ***Sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılamaktadır*** (Lang ve Barling, 2012; Lindgren ve Ark., 2018).

Tüm canlı türler gibi insanlık da gıda ve su için doğaya, hayatta kalmaya yönelik malzemelere, salgın hastalıklar ve doğal afetler gibi zorlu çevresel tehditlerin güvenliğine bağlıdır. Yine de doğanın yararına veya bilimin “çevre hizmetleri” olarak adlandırdığımız olguya bağlı olan canlı türleri için hayatta kalmanın fiziksel temelini koruma konusunda zayıf bir iş yapmaktayız (Lindgren ve Ark., 2018; Morawicky ve Gonzales; 2018).

Gerçekten de sürdürülebilirlik çevre, ekonomi, sağlık, beslenme ve diğer ilgili boyutları kapsamaktadır. Bu birbirine bağlılık FAO'nun sürdürülebilir diyet tanımında görülebilir. Sürdürülebilir diyetler, günümüz ve gelecek nesiller için gıda ve beslenme güvenliğine ve sağlıklı yaşama katkıda bulunan düşük çevresel etkileri olan diyetlerdir. Sürdürülebilir diyetler koruyucu ve biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlere saygılı, kültürel olarak kabul edilebilir, erişilebilir, ekonomik olarak adil ve uygun fiyatlı, beslenme açısından yeterli, güvenli ve sağlıklı, doğal ve insan kaynaklarını optimize edebilir olmalıdır. Burada belirtildiği gibi sürdürülebilirlik, uzun vadeli hayatta kalmamızın, çevremizin fiziksel temelini korurken toplumun ihtiyaçlarını karşılayan uygulamaların hayata geçirilmesi anlamına gelir. Gıda tedariki sürdürülebilir olmadığı sürece güvenli gıda tedariki yapılamaz (Okanovic ve Ark., 2009; Sonnino ve Ark., 2021; Swensson ve Hunter. 2021).

### ***Sürdürülebilir gıda arzı neden önemlidir?***

Bugün, üç milyardan fazla insan yetersiz beslenmekte ve gezegenimizin 7 milyar nüfusunun çoğu kalitesi düşük diyetleri tüketmektedir. Aynı zamanda, dünya nüfusu hızla büyümektedir. 2050 yılına kadar gezegenimizde 10 milyar civarında insan olacağı tahmin edilmektedir. Sürdürülebilir gıda gelişimi göz önüne alındığında, hedef bu büyük nüfusun hem yemeye yetecek kadar yiyeceğe hem de yüksek kaliteli, besleyici gıdalara erişime sahip geleceği sağlamaktır (Parsons ve Hawles, 2018; Hidalgo ve Ark., 2022).

Başarılı bir gıda geleceği hakkında düşünmek, yerel seviyelerden ziyade bir bütün olarak dünya sistemine odaklanmalıdır. Antroposen, insanlığın gezegendeki değişimin baskın gücü olmasıyla karakterize edilen ve önerilen yeni bir jeolojik dönemdir. Antroposen 20. yüzyılın ortalarında başladı ve bugüne kadar devam etmektedir. İnsanlık tarafından tanımlanan bu süre, atmosferik, jeolojik, hidrolojik, biyosferik ve diğer toprak sistemlerindeki değişimin baskın itici gücüdür. Başka bir deyişle, insanlığın etkisi gezegenimizin tarihindeki en uç noktasındadır. “Antropojenik” terimi, “*insan faaliyetinden kaynaklanan*” bir sıfattır. Antropojenik faaliyetler açısından tarım, küresel çevresel değişimin en büyük nedenidir. Küresel çevre değişikliğine örnek olarak iklim değişikliği, ormansızlaşma, çölleşme, kıyı resiflerine ve deniz ekosistemlerine verilen zarar olarak tanımlanabilir (Okanovic ve Ark., 2009; Parsons ve Hawles, 2018; Hidalgo ve Ark., 2022; Sonnino ve Ark., 2021; Swensson ve Hunter. 2021).

### ***Gıda üretiminin gezegenimize etkisi***

Dünya’da gıda üretimi küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %30'una katkıda bulunmaktadır. Sadece hayvancılık sektörü bu emisyonların neredeyse yarısını (%14,5) temsil etmektedir. Gıda üretimi küresel toprağın

yaklaşık %40'ını işgal etmekte ve tatlı suyun %70'ini kullanmaktadır. Türlerin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya getirdiği en büyük faktörde bu olup göllerde ve kıyı bölgelerinde ötrofikasyona (aşırı besin yükü) ve ölü bölgelere neden olmaktadır. Dünya balık stoklarının çoğunluğunun (~%60) tamamen avlanmasına veya aşırı avlanmasına (%33) neden olmaktadır. Dünya balık stokunun sadece %7'si insanlıktan kurtularak yetersiz avlanmakta veya avlanmamaktadır (Okanovic ve Ark., 2009; Anon, 2015; Anon, 2021; Sonnino ve Ark., 2021; Swensson ve Hunter. 2021).

Bu tür küresel çevresel değişim, dünya sisteminde insan ölümleri, morbidite (özel bir grup içinde ve belirlenmiş bir zaman diliminde belli bir hastalığa yakalanan ve tanı konulan hastaların sayısı veya oranı), çatışma ve gıda güvensizliğinin artmasıyla geri döndürülemez ve felaketli değişimler riskini arttırmaktadır. Mevcut haliyle tarım aynı anda küresel çevresel değişimin itici gücü ve çevresel koşulların değişmesinin kurbanıdır. Hiçbir eylemde bulunulmaksızın dünya, BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Paris Anlaşmasını yerine getirmeme riskiyle karşı karşıyadır. Basitçe söylemek gerekirse, küresel gıda sistemleri sürdürülebilir değildir. Süreçte artık nasıl yemek yediğimizi ve gıda üretme şeklimizi yeniden düşünmemiz gerekmektedir (Denning ve Fanzo; 2019; Anon, 2021; Sonnino ve Ark., 2021; Swensson ve Hunter. 2021).

### ***Sürdürülebilir gıda sistemlerinden sağlıklı beslenme***

Diyetleri, insan sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik ile ilişkilendiren önemli bilimsel kanıtlara rağmen tarihsel olarak sağlıklı diyetler ve sürdürülebilir gıda üretimi için küresel olarak kabul edilmiş hedefler geçmişte bulunmamaktaydı. Bununla birlikte, 2019'da EAT-Lancet Komisyonu (insan sağlığı, beslenme, ekonomi, tarım, siyasi bilimler ve çevresel sürdürülebilirlik alanlarında çalışan 16 ülkeden 37 bilim grubu) mevcut kanıtları değerlendirerek gıda sistemleri için “*güvenli çalışma alanı*” tanımlayarak küresel bilimsel hedefler geliştirmiştir. Bu hedefler, tüm insanlar ve gezegenimiz için geçerli olan iki kilit alana odaklanmaktadır (Morawicky ve Gonzales; 2018; Denning ve Fanzo, 2019):

#### ***Hedef 1: Sağlıklı Diyetler***

Gıdalar, diyet kalıpları ve sağlık sonuçları üzerine kapsamlı araştırmalara dayanarak, komisyon her gıda grubu için tüketim aralıkları olan bir “*gezegen sağlığı diyeti*” tanımlamaktadır. İsmine rağmen, bu spesifik bir diyet değildir. Daha çok sebze, meyve, kepekli tahıllar, baklagiller, fındık ve doymamış yağlardan oluşan esnek bir diyet kalıbıdır. Düşük ila orta miktarda deniz ürünleri ve kümes hayvanları içermektedir. Az miktarda kırmızı et, işlenmiş et, ilave şeker, rafine tahıllar ve nişastalı sebzeleri içerir veya içermez. Komisyona göre, bu tüketim alışkanlığının küresel olarak benimsenmesi, toplam ölüm oranında (mortalite) büyük bir azalma da dahil olmak üzere önemli sağlık yararları sağlayacaktır.

#### ***Hedef 2: Sürdürülebilir Gıda Üretimi***

Mevcut gıda üretimi iklim değişikliğini, biyoçeşitlilik kaybını, kirliliği, su ve arazi kullanımındaki sürdürülemez değişiklikleri yönlendirirken, komisyon ayrıca, küresel gıda üretiminin dünya sisteminde geri dönüşümsüz ve potansiyel olarak yıkıcı değişimler riskini azaltmak için içinde kalınması gereken bir dizi sınırı belirlemektedir. Bu sınırlar beş temel toprak sistemi süreci ile ilgilidir;

1. *İklim değişikliği (sera gazı emisyonlarına dayalı),*
2. *Arazi sistemi değişikliği (ekili alan kullanımına dayalı),*
3. *Tatlı su kullanımı,*
4. *Biyolojik çeşitlilik kaybı (yok olma oranına bağlı),*
5. *Azot ve fosfor döngüsü (gübreleme uygulamaları).*

***Gezegenimizin beslenmesinde “Büyük Bir Gıda Dönüşümü” gereklidir***

2050 yılına kadar tahmini 10 milyar insan için sağlıklı diyetler sağlayabilen sürdürülebilir bir gıda sistemine geçiş, benzeri görülmemiş bir zorluktur. Komisyon günümüz verilerinin “*acil eylemi gerektirecek kadar yeterli ve güçlü olduğunu ve gecikmenin ciddi, hatta felaketle sonuçlanma olasılığını artıracak*” vurgulamaktadır. Analizlerinde, bu geçişin çoğunlukla bitki temelli diyet kalıplarına yönelik önemli diyet değişimleri, gıda kayıpları ve atıklarda dramatik düşüşler, gıda üretim uygulamalarındaki önemli iyileştirmelerin kombinasyonu ile yapılabileceğini belirtmişlerdir. Böyle bir “*Büyük Gıda Dönüşümü*” bilimsel hedeflerin yönlendirdiği yaygın, çok sektörlü, çok seviyeli bir eylem olmadan gerçekleşmeyecektir. Bu sürece başlamak için, komisyon ulusal, bölgesel, şehir ve yerel değişim için genel başlangıç noktaları olarak beş strateji önermektedir (Anon, 2009; Anon, 2018; Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022):

1. *Sağlıklı beslenme alışkanlıklarına geçiş konusunda uluslararası ve ulusal taahhütte bulunulması.* Küresel bir sağlık diyetine geçiş, kırmızı et ve şeker gibi gıdaların küresel tüketiminin %50 azalmasını gerektirirken, meyve, fındık, sebze ve baklagiller tüketimi iki katına çıkmalıdır. Sağlıksız ve sürdürülemez gıdaların tüketimini caydırıcı olurken sağlıklı gıdaların erişilebilirliğini, erişimini ve uygun maliyetini artırmak için politikalara ihtiyaç bulunmaktadır.
2. *Tarımsal öncelikleri yüksek miktarda gıda üretmekten ziyade sağlıklı gıda üretmeye yönelmek.* Gıda ve tarım politikasındaki vurguyu, birkaç mahsulün yüksek hacimlerinden, besin açısından zengin mahsullerin daha fazla çeşitliliğine kaydırılmasıdır.
3. *Yüksek kaliteli çıktıyı artırmak için gıda üretimini sürdürülebilir şekilde yoğunlaştırmak.* Daha iyi verim elde etmek, karbon salınımını azaltmak ve mevcut biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetlerini korumak için mevcut arazilere daha az girdi ile işlemek için teknoloji ve sistem yenilikleri kullanılmalıdır.
4. *Kara ve okyanusların güçlü ve koordine yönetimi.* Yerel ve küresel düzeyde tarım arazilerinin ve hasat edilen deniz alanlarının genişlemesini durdurmak için birlikte hareket edilerek doğal ekosistemlerin ve biyolojik çeşitliliğin korunması.
5. *BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda gıda kayıplarını ve israfı en azından yarıya indirilmesi.* Teknolojik çözümler, tüketici kampanyaları ve kamu politikalarının karışımını kullanarak gıda üretim ve tüketim aşamalarında gıda kayıpları ve israfının %50 azaltılması hedeflenmelidir.

Sağlıklı ve sürdürülebilir bir gıda sistemine ulaşmak, hükümetlerin, özel ve kamu sektörlerinin yanı sıra bireylerin ortak çabalarına dayanan acil bir konudur. Arz ve talep her iki yönde de çalışır. Gıda üretimi, diyetlerimizdeki değişikliğe bağlıdır. Gıda seçimlerimizin sonuçta kendimizden daha fazlasını etkilediğinin farkında olmalıyız ve öncelikle bitki bazlı diyetler hem sağlık sonuçları hem de çevre için en iyisi olduğu gerçektir. Sonuç olarak, gezegenimiz için iyi olan bizim için de iyidir. Sürdürülebilirliği tam olarak anlamak için aşağıdaki tanımların bilinmesi gerekmektedir (Anon, 2009; Anon, 2018; Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022).

**Gezegensel sınırlar:** Her biri gezegenin stabilitesini düzenlemek ve korumak için önemli olan bir sistemi veya süreci temsil eden (iklim değişikliği, yeni varlıklar, stratosferik ozon tükenme, temiz su kullanımı, atmosferik aerosol yüklemesi, okyanusların asitlenmesi, biyokimyasal akış, arazi sistemi değişikliği ve biosfer bütünlüğü) dokuz sınırı içermektedir (Şekil 1). İstikrarlı ve dayanıklı bir toprak sistemi sağlamak için insanlığın içinde çalışması gereken küresel biyofiziksel sınırları tanımlarlar. Yani gelecek nesiller için refahı arttırmak için gerekli koşullardır.

**Dünya sistemi:** Dünya'da kara, okyanuslar, atmosfer ve kutuplardan oluşan ve dünyanın doğal döngülerini, yani karbon, su, azot, fosfor ve diğer döngüleri içeren ve etkileşen fiziksel, kimyasal ve biyolojik süreçleri tanımlar. İnsan toplumu da dahil olmak üzere yaşam, dünya sisteminin ayrılmaz bir parçasıdır ve bu doğal döngüleri etkiler.

**Biyoeitlilik:** Bütün canlı organizmaların karada ve suda çeşitliliği ve zenginliğidir. Biyoeitlilik ekosistemlerin istikrarına katkıda bulunur, ekosistem hizmetlerini geliştirir ve gıda üretim sistemlerinin esnekliğini arttırır.

**Biyosfer:** Litosfer (katı yüzey tabakası), hidrosfer (su) ve atmosfer (hava) dahil olmak üzere dünyanın yaşamın tüm bölümleridir. Biyosfer, bileşenler arasındaki enerji ve besin akışını artırarak toprak sisteminin düzenlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

**Sınırlar:** Bilimsel belirsizlik aralığının alt ucunda belirlenen ve karar vericiler için kabul edilebilir risk seviyeleri için kılavuz görevi gören eşiklerdir. Sınırların taban çizgileri, değişmez ve zamana bağlı değildir.

**Çölleşme:** Tipik olarak kuraklık, sürdürülemez tarım veya tarla açma sonucunda verimli toprakların ölleşme sürecidir.

**Ötrofikasyon:** Bir su kütleinin, sucul bitki yaşamının büyümesini uyaran çözünmüş besin maddelerinde zenginleştirildiği işlemdir. Genellikle özünmüş oksijenin tükenmesine neden olmaktadır. Tarımda bu olgu, azot ve fosfor açısından zengin gübre akışının su kütlelerine karışımı ile gerçekleşmektedir.

**Gıda sistemi:** Gıda üretimi, işlenmesi, dağıtımı, hazırlanması ve tüketimi ile ilgili tüm unsurlar ve faaliyetlerdir.

**Gıda sistemleri için güvenli çalışma alanı:** EAT-Lancet Komisyonu tarafından belirlenen insan sağlığı ve çevresel açıdan sürdürülebilir gıda üretimi için bilimsel hedefler tarafından tanımlanan alandır. Bu alanda faaliyet göstermek, insanlığın dünya sisteminin biyofiziksel sınırları dahilinde yaklaşık 10 milyar insana sağlıklı diyetler beslemesini sağlar.

### ***Tabağımız ve Gezegenimiz***

Nasıl farklı gıdaların insan sağlığı üzerinde farklı etkileri varsa, çevre üzerinde de farklı etkileri vardır. İnsan diyetleri ayrılmaz bir şekilde sağlık ve çevresel sürdürülebilirliği birbirine bağlamaktadır. Her ikisini de besleme potansiyeline sahiptir. Son 50 yılda artan gıda üretimi, yaşam beklentisini artırmaya ve açlık, bebek ve çocuk ölüm oranlarını ve küresel yoksulluğu azaltmaya yardımcı olmuştur. Bununla birlikte, bu tür faydalar sağlıksız diyetlere doğru kaymalarla dengelenmektedir. Küresel olarak, uluslar şehirleştike ve bireylerin gelirleri arttıka, geleneksel diyetler (tipik olarak kaliteli bitki bazlı gıdalarda daha yüksek) yüksek kalori tüketimi, yüksek oranda işlenmiş gıdalar (rafine karbonhidratlar) ile karakterize edilen “**Batı tarzı bir beslenme düzenine**” (şekerler, sodyum ve sağlıksız yağlar ve yüksek miktarda hayvansal ürünler içerir) geçmiştir. Bu beslenme geçişiyle beraber insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri çerçevesinde bu mevcut diyet modeli de sürdürülemezdir. Mevcut gıda üretimi zaten iklim değişikliğini, biyoeitlilik kaybını, kirliliği ve arazi ve su kullanımındaki ciddi değişiklikleri yönlendirmektedir.

### ***Farklı yiyecekler, farklı etkiler***

İnsan sağlığı üzerindeki çeşitli etkilerin yanı sıra, farklı gıdaların da çevre üzerinde farklı etkileri vardır. Hayvansal gıdaların üretimi, bitki bazlı gıdalar üretmekten daha yüksek sera gazı emisyonlarına sahiptir. Süt ve kırmızı et (özellikle sığır eti) orantısız etkileri nedeniyle öne çıkmaktadır. Emisyonların ötesinde, tarımın ormansızlaşmaya, türlerin yok olmasına, tatlı su kaynaklarının tükenmesine ve kirlenmesine önemli bir katkı sağladığı için gıda üretiminin doğal kaynaklarımıza çok büyük bir talep baskısı getirdiğini aşıkardır. Bu etkiler arazi kullanımı ile temsil edilmektedir (Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022).

Sürdürülebilir gıda sistemlerinden sağlıklı diyetlere geçiş, özellikle 2050 yılına kadar 10 milyara ulaşması planlanan küresel nüfusumuzla, benzeri görülmemiş bir zorluk oluşurmaktadır. Bununla birlikte, uluslararası bir çalışma grubu tarafından yapılan araştırmalar, bu “Büyük Gıda Dönüşümünün” gıda kayıpları ve atıklarındaki

çarpıcı düşüşler, gıda üretim uygulamalarındaki önemli gelişmeler ve çoğunlukla bitki temelli diyet modellerine yönelik önemli diyet değişimleri ile gerçekleştirilebileceğini göstermektedir.

### **“Gezegensel Sağlık Diyetinin” Tanımlanması**

2019 yılında EAT-Lancet Komisyonu, dünyadaki her bir gıda grubu için günlük tüketim aralıkları olan **“gezegensel sağlık diyeti”** dahil sağlıklı ve sürdürülebilir gıda sistemleri için ilk bilimsel hedeflerini geliştirmiştir. Diyet; çeşitli yüksek kaliteli bitki bazlı gıdalar ve düşük miktarda hayvansal gıdalar, rafine edilmiş tahıllar, ilave şekerler ve sağlıksız yağlarla karakterize edilen bu diyet modeli, yerel ve bireysel durumlara, geleneklere ve geleneklere uyum sağlamak için esnek olacak şekilde tasarlanmıştır.

### **Gezegensel sağlık diyeti için bilimsel hedefler**

Çalışmalar, beslenme gereksinimlerini karşılamak ve sağlığı teşvik etmek için yaratılan ve hepsi “gezegensel sınırlar” içinde kalırken, komisyon bu gezegensel sağlık diyetinin küresel olarak benimsenmesinin büyük sağlık yararları sağlayacağını belirtmektedir. Modelleme çalışmaları, her yıl 10,9 ila 11,6 milyon arasında erken ölümün önlenebileceğini göstermektedir. Buda mevcut yetişkin ölüm oranlarından %19 ila %23,6 oranında bir azalma demektir (Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022).

Mevcut diyetlerle karşılaştırıldığında, bu değişim, kırmızı et ve şeker gibi küresel gıda tüketiminin %50 azalmasını gerektirirken, meyve, fındık, sebze ve baklagiller tüketimi iki katına çıkaracaktır. Bununla birlikte, komisyon bu hedefleri yerele uyarılmanın önemini vurgulamaktadır. Örneğin, Kuzey Amerika ülkeleri şu anda önerilen kırmızı et miktarının yaklaşık 6,5 katını tüketirken, Güney Asya'daki ülkeler önerilen miktarın sadece yarısını tüketmektedir (Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022).

Kuşkusuz, küresel gıda sistemine böylesine radikal bir geçiş yapmak benzeri görülmemiş, yaygın, çok sektörlü, çok seviyeli eyleme bağlı olacaktır. Gıda israfındaki çarpıcı düşüşlerin ve gıda üretim uygulamalarındaki önemli iyileştirmelerin yanı sıra, komisyonun raporu, sağlıklı ve sürdürülebilir gıdaları daha erişilebilir ve uygun fiyatlı hale getirmek için gerekli bir dizi politika önlemi ve eylemi yoluyla **“uluslararası ve ulusal taahhüt”** çağrısında bulunmaktadır. Hükümetlerden ve politika yapıcılardan pazarlamacılara, endüstriye, medyaya, eğitim kurumlarına, çiftçilere ve tüketicilere kadar bu büyük gıda dönüşümünde herkesin oynayacağı önemli bir rol bulunmaktadır.

### **Gezegensel olarak “sağlık tabağı” hazırlamak**

Tabaklarımıza koyduklarımızın çevre üzerinde büyük bir etkisi olduğu açıktır. Daha sağlıklı sürdürülebilir tüketim uygulamaları geliştirmemiz gereklidir. Gezegensel bir sağlık diyetini uygulamak için bazı ipuçları şunlardır (Anon, 2018; Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022):

1. *Her şeyden önce, ortalama bir yetişkin için günlük 2.500 kalori enerji alımına dayandığı unutulmamalıdır. Bu, bireysel optimal alımın yaşa, vücut büyüklüğüne ve fiziksel aktivite seviyesine bağlı olacağı anlamına gelir. (Komisyonun raporu küçük çocuklar, ergenler, hamile ve emziren kadınlar için özel hususları içermektedir),*
2. *Bu diyet modeli aynı zamanda bireysel durumları, gelenekleri ve diyet tercihlerini karşılayacak kadar esnek olacak şekilde tasarlanmıştır. Hayvansal ürünler en aza indirilir, tamamen dışlanmaz, bu nedenle omnivorlar (Hepçil, Hepobur ya da **omnivor**, hem et hem de otlarla beslenen canlılar), ayrıca vejetaryen veya vegan diyetlerini takip edenler için bir dizi seçenek sunmaktadır.*
3. *Günde gram cinsinden belirli yiyecekleri tanımlamak zordur. Örneğin, tek bir büyük yumurta yaklaşık 50 gram olduğunda günde sadece 13 gram yumurta nasıl yenir? Tek bir yumurtayı birden fazla kişiye*

*hizmet eden bir tavada pişirmekle bu miktara sadık kalabilirsiniz, ancak yumurta tüketiminizi haftalık olarak düşünmek daha kolaydır, bu da yaklaşık 2 yumurtaya eşittir.*

- Aynı şey diğer hayvansal ürünler için de geçerlidir. Günde 14 gram kırmızı etin (tek bir hamburger köftesinin bir kısmı) üst sınırını bile yemek, bu günlük miktarı hafta boyunca bir gün boyunca kaydetmeyi düşünmek kadar gerçekçi olmayabilir (örneğin bir bütün hamburger köftesi yemek). Haftada 98 gramdan fazla kırmızı et (sığır eti veya kuzu eti), 203 gram kümes hayvanı ve 196 gramdan fazla balık tüketilmesi hedeflenmelidir. Anlaşılır şekilde, çoğu öğünde tabağınızda sığır eti ve diğer kırmızı etleri tüketiyorsanız (veya alışkan iseniz), böyle bir değişiklik göz korkutucu görünebilir. Ancak, sağlığınız ve gezegenin sağlığı için bir fark yaratmak için bunu tamamen kesmeniz gerektiğini unutmayın. Ayrıca, başka ne yapabilirim sorusu sorulmalıdır?*

### **Gıda Atıkları**

Gezegenel bir sağlık diyetine geçişin yanı sıra, daha sürdürülebilir bir gıda geleceğine doğru ilerlemek de gıda üretim uygulamalarında büyük iyileştirmeler, gıda kayıpları ve atıklarda önemli azalmalar gerektirecektir. Gıda atıkları, karmaşık bir sorundur. Ancak, burada alışveriş, depolama ve yeniden yapılanma için kişisel etkiyi en aza indirebilecek bazı stratejiler bulunmaktadır. Gıda atıkları, çiftlikten dağıtım, perakendecilere ve tüketiciye kadar tüm üretim yelpazesinde meydana gelir. Nedenleri arasında mikrobiyolojik ve makrobiyolojik etkiler veya iklimsel kayıplar, pişirmeden kaynaklanan kayıplar ve kasıtlı yiyecek atıklarıdır. Bu atık nerede oluştuğuna bağlı olarak farklı kategorilere ayrılır (Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022);

- Gıda “kayıbı”, üretim, depolama, işleme ve dağıtım aşamalarındaki sorunların bir sonucu olarak gıda tüketiciye ulaşmadan önce meydana gelir.*
- Gıda “atıkları” tüketime uygun ancak perakende veya tüketim aşamalarında bilinçli bir şekilde atılan gıdaları ifade eder.*

Gıda atıklarının ayrıştırılması, küresel ısınmaya katkıda bulunan güçlü bir sera gazı olan metan üretmektedir. Dünya çapında, üretilen gıdaların üçte biri yenilmeden atılır ve bu da çevre üzerinde artan bir yükü neden olmaktadır. Örneğin, gıda atıklarının %15 azaltılmasının her yıl 25 milyondan fazla Amerikalıyı besleyebileceği tahmin edilmektedir.

### **Daha Az Gıda Atıklarının Yaratmanın Faydaları**

Kullanılacak yiyeceklerin daha verimli bir şekilde işlenmesi, hazırlanması ve depolanması yoluyla öncelikle işçilikten tasarruf edilecektir. Ayrıca, gerektiği kadar yiyecek satın alınarak ek maliyetlerinden de tasarruf edilecektir. Çöplüklerden kaynaklanan düşük metan emisyonu ile atmosferde daha düşük karbon ayak izi yaratılır. Enerji ve kaynakların daha iyi yönetilmesi, gıdaların yetiştirilmesi, üretilmesi, taşınması ve satışında kontaminasyonun önlenmesini sağlar. Böylece güvenilir gıda sağlanarak toplum yararları sağlanır.

### **Gıda Atığına Önerilen Çözümler**

Küresel olarak, israf edilen gıdaların azaltılması, sürdürülebilir bir gıda geleceği elde edilmesinde kilit bir girişim olarak gösterilmektedir. Sürdürülebilir Kalkınma Hedef 12, küresel gıda kaybını ve gıda atıklarını ölçmek için (sonuçta azaltmak amacıyla) iki gösterge içeren sorumlu tüketim ve üretimi hedeflemektedir. ABD'de, 4 Haziran 2013 tarihinde, Tarım ve Çevre Koruma Dairesi, çiftlikler, tarımsal işlemciler, gıda üreticileri, bakkallar, restoranlar, üniversiteler, okullar ve yerel yönetimler de dahil olmak üzere gıda zincirindeki kurumları içine alan ABD Gıda Atık Mücadelesini başlatmıştır. Bu çalışmaların amaçları ise (Anon, 2009; Anon, 2018; Denning ve Fanzo, 2019; Haysom ve Ark., 2019; Hidalgo ve Ark., 2022):

1. Ürün geliştirme, depolama, alışveriş/sipariş verme, pazarlama, etiketleme ve pişirme yöntemlerini geliştirerek gıda israfını azaltılması,
2. Potansiyel gıda bağışçılarını gıda bankaları ve kiler gibi açlık yardım kuruluşlarına bağlayarak gıda atıklarını geri kazanılması,
3. Hayvanları beslemek veya kompost, biyoenerji ve doğal gübreler oluşturmak için gıda atıklarını geri dönüştürün.

Bu çalışma ve önlemler küresel olarak ülkelere örnek olmaktadır. Yaşanabilen ve sürdürülebilir bir gezegende yaşamak için herkesin görev ve sorumluluğu bulunmaktadır.

## **Kaynaklar**

Anon, (2009). Operational Plan for Sustainable Food Security in Asia and the Pacific, December, *Asian Development Bank*, 22 s.

Anon, (2015). The New Science of Sustainable Food Systems, Overcoming Barriers to Food Systems Reform, *IPES Food, Report 01*, 22 s.

Anon, (2018). Sustainable Food Systems Concept and Framework, *FAO*, 8 s.

Anon, (2021). Technical Note on Sustainable Food Systems, Issue-based Coalition on sustainable food systems for Europe and Central Asia, *FAO, WFP, WHO, UNICEF, UNECE & WMO.*, 20 s.

Denning, G., Fanzo, J., (2019). Ten Forces Shaping the Global Food System, Chapter 1.1., 12s.

Haysom, G., Olsson, E.G.A., Dymitrow, M., Opiyo, P., Buck, N.T., Oloko, M., Spring, C., Fermskog, K., Ingelhart, K., Kotze, S. ve Agong, S.G., (2019). Food Systems Sustainability: An Examination of Different Viewpoints on Food System Change, *MDPI*, 17 s.

Hidalgo, D. :M., Nunn, P. D., Beazley, H., Burkhart, S., Rantes, J., (2022). Adaptation, sustainable food systems and healthy diets: an analysis of climate policy integration in Fiji and Vanuatu, *Taylor & Francis Online*, 22(9-10): 1130–1145

Lang, T., Barling, D., (2012). Food security and food sustainability: reformulating the debate, *The Geographical Journal*, 178(4): 313–326.

Lindgren, E., Harris, F., Dangour, A. D., Gasparatos, A., Hiramatsu, M., Javadi, F., Loken, B., Murakami, T., Scheelbeek, P., Haines, A., (2018). Sustainable food systems—a health perspective, *Sustainability Science*, 13:1505–1517

Morawicki, R.O., González, D. J. D., (2018). Food Sustainability in the Context of Human Behavior, *Yale Journal of Biology and Medicine*, 91, s. 191-196.

Okanovic, D., Jasna, M., Ristic M., (2009). Sustainability of Food Production Chain, *Tehnologija Mesa*, 50(1-2):140-147.

Parsons, K., Hawkes, C., (2018). Connecting food systems for co-benefits: How can food systems combine diet-related health with environmental and economic policy goals?, *POLICY BRIEF 31*, World Health Organization (acting as the host organization for, and secretariat of, the European Observatory on Health Systems and Policies), 36 s.



Sonnino, R., Faus, A. M., Maggio, A., (2014). Sustainable Food Security: An Emerging Research and Policy Agenda, *Int. J. Soc. of Agr. & Food*, 21(1): 173–188

Swensson, L. F. J., hunter, D., Schneider, S., Tartanac, F., (2021). Public Food Procurement for Sustainable Food Systems and Healthy diets, Volume I, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Alliance of Bioversity International and CIAT and Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Editora da UFRGS, 330 s.

## Bitki Bazlı Protein ile Zenginleştirilmiş Vegan Çikolatanın Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri

Veranur Demir<sup>1</sup> , Elif Savaş<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Çağış Kampüsü, 10143, Balıkesir

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çağış Kampüsü, 10143, Balıkesir

Yenilikçi ve sağlıklı gıdalara olan ihtiyaç, bilgi ve gelir düzeyinin yüksek olduğu gelişmiş veya gelişmekte olan bölgelerde fonksiyonel ve vegan ürünlere olan ilgiyi gün geçtikçe artırmaktadır. Mevcut fonksiyonel özellikleri ile geniş kitlelerce kabul gören çikolatanın yenilikçi içerikle zenginleştirilmesi, farklı tüketim tercihlerine alternatif kaynak oluşturabilecektir. Bu çalışmada farklı oranlarda (%5(A), %10 (B), %20(C)) ilave edilen bezelye proteininin vegan çikolatanın fizikokimyasal ve duyusal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Hazırlanan vegan çikolataların depolama stabilitelerinin belirlenmesinde etkili olan nem, su aktivitesi değişimleri ile termal özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca renk değerleri L\*, a\*, b\*, hue ve chroma açıları da belirlenmiştir. Ürünlerin nem değerlerine bakıldığında 14 günlük depolama süresi boyunca kontrol ve B grubunun nem değerlerinin %0,2 ile %1,4 arasında, A ve C grubunun nem değerlerinin %0,3 ile %1,5 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ürünlerin su aktivitesi değerlerine bakıldığında depolama süresi boyunca kontrol grubunun su aktivitesi değerlerinin 0,383 ile 0,520 arasında değiştiği, A grubu değerlerinin 0,413 ile 0,493 arasında değiştiği, B grubu değerlerinin 0,391 ile 0,478 arasında değiştiği ve C grubu değerlerinin 0,376 ile 0,452 arasında değiştiği belirlenmiştir. 14 günlük depolama süresi sonunda nem ve su aktivitesi değerlerinde artış gözlenmiş ancak bu değişim üründe depolama stabilitesi açısından risk oluşturabilecek kritik seviyeleri bulmadığı tespit edilmiştir. Ürünlerde bezelye proteini kullanımının renk değerlerinde değişime sebep olduğu belirlenmekle birlikte duyusal değerlendirmede panelistler tarafından bu değişim dikkate değer bulunmamıştır. Protein ve nem miktarındaki artışa bağlı olarak oksidasyon duyarlılığının arttığı ancak bu değişimin erime noktasına herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir. Tekstür profili sonuçlarına göre protein ilavesinin hissedilir kumsuluk değerinde artışa neden olduğu ve ürünün tercih edilebilirliğinde olumsuz etki gösterdiği belirlenmiştir. Bezelye proteini ile zenginleştirilmiş vegan çikolatanın fonksiyonel bir ürün olarak tüketime sunulması içerik konfigürasyonu ve üretim aşamalarındaki uygulamalar ile geliştirilebilecek ve farklı bir besin alternatifi olarak sunulmasına imkân verebilecektir.

**Keyword:** *Vegan çikolata, Bezelye proteini, Termal özellik, Fonksiyonel gıda*

## Glutasyon ve Biyopolimerler ile Zenginleştirilmiş Dondurarak Kurutulmuş Atıştırmalıkların Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri

Veranur Demir<sup>1</sup> , Elif Savaş<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Çağış Kampüsü, 10143, Balıkesir.

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çağış Kampüsü, 10143, Balıkesir

Dondurarak kurutulmuş atıştırmalıklar, uzun raf ömrü, kolay saklama ve taşıma avantajları nedeniyle giderek popülerlik kazanan bir gıda ürünüdür. Meyve bazlı fonksiyonel atıştırmalıklar modern hayat gereksinimlerini karşılaması yanı sıra tüketim ve taşıma avantajları nedeniyle ilgi çekmektedir. Bu çalışmada, sodyum aljinat (1,5g-4,5g), gum arabik (1g-3g), süt serum protein konsantratu (5-15g) ve glutasyon (1g) kullanılarak dondurarak kurutulmuş fonksiyonel meyve ürünü üretim olanakları araştırılmıştır. Trabzon hurması, portakal bazlı fonksiyonel meyve bazlı atıştırmalıklarda nem, su aktivitesi, rehidrasyon kapasitesi, renk ve tekstür özellikleri belirlenmiştir. 10 kişiden oluşan (3 Kadın, 7 Erkek) 26-40 yaşları arasındaki panelistlerce tekstür, lezzet ve genel beğeni skorları tercih edilebilirliğin belirlenmesi amacıyla analiz edilmiştir. Nem değerleri %1 ile %2.2 arasında değişen ve 0.11 ile 0.25 arasında su aktivitesi değerlerine sahip örneklerde sodyum aljinat kullanımının rehidrasyon kapasitesini düşürdüğü ( $p>0.05$ ), süt protein konsantratının nemlilik değerini düşürdüğü ( $p>0.05$ ) ve gum arabik kullanımının tekstüre etkisinin olmadığı ( $p>0.05$ ) tespiti ile birlikte sodyum aljinat kullanımının tekstürü olumlu olarak etkilediği ( $p>0.05$ ) belirlenmiştir. Gum arabik kullanımının renkte koyulaşma etkisinin olduğu ve süt protein konsantratu kullanımının renkte yüksek oranda açılma etkisinin olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte sodyum aljinat kullanımının renge etkisi olmadığı belirlenmiştir. Hazırlanan karışımlarda dondurarak kurutma işleminden sonra renkte açılmaların meydana geldiği,  $L^*$  değerlerinin kurutmadan önce 49,7-70,1 aralığındayken kurutmadan sonra 69,9-83,2 aralığına yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu etki, duyusal analiz ile panelistler tarafından da tespit edilmiştir. Süt serum proteini konsantratu içeren ürünler panelistler tarafından toplamda en çok beğeni toplayan ürünler olmuştur (4,4 puan). Glutasyon ve biyopolimerlerle zenginleştirilmiş dondurarak kurutulmuş meyve bazlı atıştırmalıkların üretimi farklı biyopolimer katkıları kullanılarak ve süt serum proteini desteği ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma, sağlıklı ve besleyici atıştırmalıkların geliştirilmesi ve endüstriyel üretim süreçlerinin iyileştirilmesi sürecinin bir parçasıdır.

**Keyword:** Dondurarak kurutma, Fonksiyonel gıda, Glutasyon, Biyopolimer

## Mısır Ununda Bulunan Birincil ve İkincil Metabolitlerin Kantitatif Değerlendirmesi

**Begüm Zeynep Hançerlioğulları<sup>1</sup>, Umut Toprak<sup>2</sup>, Remziye Yılmaz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> FoodOmics Laboratuvarı, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Oxford Nanopore Technologies, Gosling Building, Edmund Halley Road, Oxford Science Park, OX4 4DQ, Birleşik Krallık

Mısır unu, karbonhidratlar, lif ve protein dahil olmak üzere temel besin maddelerini içeren iyi bir gıda ürünüdür. Ayrıca, zengin besleyici ve antioksidan bileşenler içeriği nedeniyle farklı gıda maddelerinde çeşitli sağlık yararları sunar. Birincil metabolitler, bitkilerin büyümesi, gelişmesi ve üremesi için esastır. İkincil metabolitler ise, kökenleri birincil metabolik yollarda bulunan metabolik yollarla hücreler tarafından sentezlenen diğer bitki kimyasallarıdır. Farklı kromatografik yöntemlerle bitkilerde ve bunlardan üretilen gıda ürünlerinde metabolitlerin tespit edilmesine yönelik artan bir ilgi vardır. Bununla birlikte, bu bileşenlerin, özellikle mısır unlarındaki birincil ve ikincil metabolitlerin gaz kromatografisi ve sıvı kromatografisi ile belirlenmesine yönelik bilimsel çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır. Bu çalışma, mısır ununda yağ asitleri, amino asitler, şekerler ve organik asitler gibi birincil metabolitlerin ve ikincil metabolit grubuna ait fitosterol ve fenolik asitlerin saptanması ve miktarlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, mısır unu ekstraksiyonundan sonra, gaz kromatografisi-kütle spektrometresi (GC-MS) ile unda tespit edilen toplam 35 birincil metabolit standart kütüphaneler aracılığıyla tanımlanmıştır. GC-alev iyonizasyon dedektörü (FID) ile unda saptanan 4 fitosterol bileşiği dış standartların alıkonma süreleriyle karşılaştırılarak doğrulanmıştır. Fenolik asit içeriğini belirlemek için yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) platformundan yararlanılmış ve standartlar yardımıyla toplam 8 fenolik asit doğrulanmıştır. Birincil metabolitlerin miktarlarını belirlerken iç standarda dayalı yarı kantifikasyon yöntemi kullanılmıştır. İkincil metabolitlerin kantitatif analizleri, her bir bileşik için elde edilen pik alanları ve dış standartların doğrusal denklemleri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Mısır ununda en baskın aminoasit prolin olarak bulunmuş ve en fazla bulunan şekerin ise sükroz olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, tespit edilen başlıca alkol bileşiği gliseroldür. Glikolik asit saptanan organik asitlerin başında gelirken, linoleik asit ana yağ asidi olarak belirlenmiştir. Bulgular, tespit edilen ana fitosterolün stigmasterol olduğunu ve önemli bir antioksidan olan ferulik asitin ise ana fenolik asit olduğunu göstermiştir.

Sonuçlar, mısır unu ve diğer tahıl unlarında metabolit profillemeye çalışmaları için metabolomik ve lipidomik gibi farklı omik araçların kullanılmasına temel oluşturmaktadır.

**Teşekkür:** Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: FHD-2021-19443).

### References:

- Hançerlioğulları, B. Z., Toprak, U., & Yılmaz, R. (2023). Analyses of metabolites in microwave-treated maize flours. *Food and Bioprocess Technology*, 1-11.
- Horvat, D., Šimić, G., Drezner, G., Lalić, A., Ledenčan, T., Tucak, M., ... & Zdunić, Z. (2020). Phenolic acid profiles and antioxidant activity of major cereal crops. *Antioxidants*, 9(6), 527.
- Hossain, A., & Jayadeep, A. (2020). Analysis of bioaccessibility of campesterol, stigmasterol, and  $\beta$ -sitosterol in maize by in vitro digestion method. *Journal of Cereal Science*, 93, 102957.
- Ranilla, L. G., Rios-Gonzales, B. A., Ramírez-Pinto, M. F., Fuentealba, C., Pedreschi, R., & Shetty, K. (2021). Primary and phenolic metabolites analyses, in vitro health-relevant bioactivity and physical characteristics of purple corn (*Zea mays* L.) grown at two Andean geographical locations. *Metabolites*, 11(11), 722.

Siyuan, S., Tong, L., & Liu, R. (2018). Corn phytochemicals and their health benefits. *Food Science and Human Wellness*, 7(3), 185-195.

**Keyword:** *Mısır unu, Birincil metabolitler, Fitosteroller, Fenolik asitler*

## Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım

**Özlem Işık Doğan<sup>1,2,3</sup>, Remziye Yılmaz<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 16160, Bursa, Türkiye

<sup>2</sup>Gıda Mühendisliği Bölümü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>FoodOmics Laboratuvarı, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, 06800, Ankara, Türkiye

### Özet

Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Süt Ürünleri Gen Bankası Laboratuvarında geleneksel reçeteye uygun olarak hazırlanan Uşak Tarhanası hamurunun 21 günlük fermantasyonu süreci boyunca mikrobiyotada görülen değişimler metagenomik yöntemlerle incelenmiştir. Fermentasyon sürecinin 0, 1, 7, 10, 15 ve 21. günlerinde alınan hamur örneklerinden DNA ekstraksiyonu yapıldıktan sonra bakteriyel 16S rRNA ve fungal 18S rRNA gen bölgeleri çoğaltılarak Illumina Miseq platformunda yüksek çıktılı dizileme analizleri uygulanmıştır. Elde edilen dizilere FASTQC ile kalite analizleri yapılmış, uygun kalite skoruna sahip dizilerden operasyonel taksonomik birimler USEARCH yazılımı ile oluşturulmuş ve >%60 güven seviyesi ile taksonomiler belirlenmiştir. Biyoinformatik analiz sonuçları Uşak Tarhanası çeşidinde örnek alınan tüm günlerde dominant bakteriyel cinsin *Lactobacillus* olduğunu gösterirken, bu cinsin bağlı varlığı 0. günde %24.1'den fermantasyon sonunda %94.0'a ulaşmıştır. Tür düzeyinde ise 1. günde *Levilactobacillus zymae* (25.9%), *L. namurensis* (10.8%) and *S. salivarius subsp. thermophilus* (7.89%) tespit edilirken, *L. pontis* and *L. paralimentarius* türleri ise %1 yoğunluktan az olarak bulunmuştur. *L. zymae* varlığı fermantasyon sonunda %21.4'e gerilerken, *L. pontis* miktarı 15. günde %6.89'a ulaşmıştır. Fungal mikrobiyota açısından ise *Saccharomyces* cinsi mayalar 0. (%48.1), 1. (%58.3) ve 7. günlerde (%56.2) baskınken, 10. (%54.8), 15. (%87.5) ve 21. günlerde (%93.4) *Issatchenkia* cinsi baskın hale gelmiştir. Çalışmada elde edilen dizileme sonuçlarının alfa çeşitlilik analizleri de mikrobiyotanın çoğu üyesinin tespit edilebildiğini göstermektedir. Bu projede elde edilen çıktılar, metagenomik yaklaşımların endüstriyel olarak geleneksel özelliklerde Tarhana üretiminde kullanılmak üzere starter kültür üretme potansiyellerini inceleme imkanı sunmuştur. Ancak Tarhana fermantasyonu sırasında mikrobiyotadaki değişim özgün bir şekilde belirlenmesine rağmen, daha ileri çalışmalarla spesifik Tarhana mikrobiyotasının biyokimyasal izyolları da genetik analizlerle ortaya konmalıdır.

## Uşak Tarhanası Mikrobiyotası: Metagenomik Yaklaşım

### 1. Giriş

Tarhana tahıllar, süt ürünleri, çeşitli sebzeler ve baharatlardan, yoğurt bakterileri ve ekmek mayası kullanılarak elde edilen geleneksel fermente bir gıda ürünüdür. Tarhana hamuru un, yoğurt, tuz, ekmek mayası, çeşitli sebzeler ve baharatların karıştırılıp yoğurulmasından sonra 1-7 gün arasında laktik ve alkolik fermantasyona bırakılmasıyla hazırlanır [1–3]. Fermantasyon süresi sonunda elde edilen ürün 'ıslak tarhana' olarak adlandırılır ve güneş altında ya da kurutucularda topak, külçe ya da ince tabaka haline getirilerek nem içeriği %6-10 aralığına gelecek şekilde kurutulur ve ardından 1 mm'den küçük olacak şekilde toz haline getirilerek saklanır [4].

Tarhana üretiminde hamurun içeriği ve hazırlanmasında standart bir prosedür olmayıp, yörelere göre geleneksel tariflerle üretilmekte; besinsel ve kimyasal özellikleri de bu prosedürlere göre değişmektedir [1,5]. Önemli bir Tarhana çeşidimiz olan Uşak Tarhanasının taşınması gereken özellikler Türk Patent Enstitüsü'nün 2017 yılında verdiği Coğrafi İşaret Belgesi ile belirlenmiştir. Un tarhanası sınıfında yer alır ve içeriğinde çok fazla farklı çeşitte sebze içermesi, iklim koşulları nedeniyle fermantasyonun daha düşük sıcaklıkta ve daha uzun sürede (en az 21 gün) gerçekleşmesi sonucu fermantasyonda görev alan mikroorganizma çeşitliliğinin daha fazla olması ve diğer bölgelere kıyasla daha yüksek miktarda biber kullanılması sebebiyle diğer Tarhana çeşitlerinden farklıdır [6]. Uşak Tarhanasında mikroflorada *L. plantarum* ve *L. brevis* suşları hakimken, ayırıcı olarak *L. alimentarius* suşu ve maya olarak da *S. cerevisiae* ve *Pichia kudriavzevii* yer almaktadır [6]. Coğrafi İşaret Belgesi'ne [6] göre kullanılan sebzeler pişirilmeden hamura eklenirken, Temiz [7] Uşak ilinin bazı ilçelerinde geleneksel tariflerde sebzeler Tarhana harcına pişirildikten sonra eklenirken formülasyonda nohut da kullanıldığını ifade etmiştir.

İlk kez 1998 yılında kullanılan “metagenom” terimi ise terimi bir örnekte bulunan hem dominant hem de düşük yoğunluktaki bütün organizmaların genomik materyalinin aynı anda tanımlanması için kullanılan dizileme yöntemleridir [8,9]. Metagenom verileri yüksek çıktılı dizileme metotları kullanılarak elde edilir. Birçok metagenomik çalışma rastgele çoğaltılmış DNA parçalarının dizilenmesinden ziyade bakteriyel türlerin tanımlanmasında önemli bir araç olan 16S rRNA geninin analizine dayanmaktadır. Gıda mikrobiyotasında önemli bir yer tutan mayalar ve küflerin tanımlanmasında ise kromozomlarda yer alan ribozomal rRNA’ların küçük alt birim ve büyük alt birim genleri arasında yer alan ‘internal transcribed spacer (ITS) bölgesi hedeflenmektedir [10].

Homo- ve heterofermantatif LAB ile mayaların birlikte gerçekleştirdiği fermantasyon prosesi ile hazırlanan Tarhananın besinsel özellikleri, aroma ve flavoru bu mikroorganizmaların tek tek ya da kompleks metabolik kapasitelerini ve prosesin teknolojik özelliklerini yansıtmaktadır. Tarhana gibi gıdalarda karışık kültürler arasında gerçekleşen mikrobiyal etkileşimler elde edilen gıdanın özellikleri üzerinde çok farklı etkilere sahip olabilmektedir. Bu sebeplerle bu çalışma kapsamında ekonomik ve gastronomik olarak önemli bir geleneksel gıda olan Uşak Tarhanası mikrobiyotasının yüksek çıktılı dizileme yöntemleri kullanılarak ortaya konması amaçlanmıştır.

## **2. Materyal-Metot**

### **2.1. Uşak Tarhanası Hamuru Hazırlanması ve Fermantasyonu**

Uşak Tarhanası üretiminde kullanılan malzemeler Uşak ilinden temin edilerek Gıda ve Yem Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Süt Ürünleri Gen Bankası Laboratuvarı’na hamur hazırlama ve fermantasyon prosesleri için, uygun saklama koşulları altında getirilmiştir. Formülasyonda yer alan 330 g nohut (*Cicer arietinum*), 650 g kuru soğan (*Allium cepa*), 650 g kırmızıbiber (*Capsicum annum* L. Cv. *Kapya*), 1000 g domates (*Solanum lycopersicum*) ve 30 g kuru nane 2 saat pişirilmiştir. Daha sonra bu karışım süzülerek kalan sebzeler bir el blenderı ile (Sinbo, SHB 3147, Türkiye) ile parçalanmış ve 50 g bir önceki yılın tarhanası, 330 g süzme yoğurt ve 1000 g un eklenmiştir. Elde edilen hamur her gün karıştırılarak 21 gün fermantasyona bırakılmıştır [7,11]. Fermantasyon prosesi boyunca 0 (F0), 1 (F1), 7 (F7), 10 (F10), 15 (F15) ve 21. (F21) günlerde örnekler alınarak steril numune kaplarında -20°C’de saklanmıştır.

### **2.2. pH ve %Toplam Asitlik Tayini**

Örneklerde pH ölçümü için 5 g tarhana örneğine 25 mL distile su eklenmiş ve stomacher cihazında homojenize edildikten sonra pH metre (WTW Inolab pH 720, Washington DC, ABD) ile pH belirlenmiştir [12]. Toplam asitlik tayini analizleri Özdemir [3]’e göre yapılmıştır.

### **2.3. Uşak Tarhanası Metagenomik Analizi**

#### **2.3.1. Genomik DNA ekstraksiyonu ve DNA konsantrasyonlarının belirlenmesi**

Hamur örneğinden 550±100 mg alınarak QIAamp® Fast DNA Stool Mini Kit (Qiagen, Almanya) kullanılarak DNA ekstraksiyonu prosesi kit prosedürü takip edilerek gerçekleştirilmiştir. İzole edilen DNA verimini belirlemek için PicoGreen ile floresan ışımaya ölçümü yapılmıştır.

#### **2.3.2. Amplikon Temelli Metagenomik Analizler için DNA Dizilemesi**

Bakteriyal DNA’nın 16S rRNA geninin çoğaltılması için V3 ve V4 bölgelerinin primer çiftleri olan 341F (5'- CCT ACG GGN GGC WGC AG -3') ve 802R (5'- GAC TAC HVG GGT ATC TAA TCC -3') ve mayalara ait 18S rRNA genlerinin ITS2 bölgelerinin çoğaltılması için ise primer çifti ITS3 (5'- GCA TCG ATG AAG AAC GCA GC -3') ve ITS4 (5'- TCC TCC GCT TAT TGA TAT GC -3') kullanılarak 2-adımlı Nextera PCR kütüphaneleri kit prosedürü takip edilerek yaratılmıştır. Bu PCR kütüphanelerinin dizilenmesi işlemi Illumina Miseq Reagent Kit v2 (500 döngü) kullanılarak Illumina Miseq platformunda Microsynth AG (Balgach, İsviçre) tarafından gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu elde edilen çıktılar biyoinformatik analizlerle değerlendirilmiştir.

#### **2.3.3. Biyoinformatik Analizler**

Dizileme sonunda Illumina'nın 'chastity filter'ından geçen çift uçlu okumaların Illumina Miseq yazılımı ile adaptör kalıntılarının de-multiplexing ve trimming işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ardından kalite analizleri için FastQC, v0.11.8, bölgelere spesifik olan bakteriyel DNA için V3-V4 primerlerinin ve mayalar için ITS2 primerlerinin çıkarılması için CUTADAPT v1.18 yazılımı kullanılmıştır [13,14]. Her çift uçlu okumanın kesilmiş ileri ve geri okumaları USEARCH yazılımı v11.0.667 kullanılarak en az 15 baz çakışması olan moleküller değerlendirilerek bilgisayar ortamında yeniden oluşturulmuştur [15]. USEARCH uygulamasında yer alan UNOISE algoritması kullanılarak kalan okumalardan gürültüler uzaklaştırılmış ve süreçte yer alan tekilller ve krimeralar atılarak operasyonel taksonomik üniteler (OTU) oluşturulmuştur [16]. Taksonomilerin %60'lık güven seviyesine göre belirlenmesi prosesinde SINTAX algoritmasından yararlanılarak OTU'ların referans dizilerle karşılaştırılmasında (1) bakteriler için RDP 16S veritabanı ve (2) ITS için UNITE veritabanı olmak üzere iki strateji kullanılmıştır [17]. Alfa çeşitlilik hesaplamaları richness, Observed, Shannon ve Simpson çeşitlilik indeksleri kullanılarak yapılmıştır. Seyrelme eğrileri Phyloseq Version 1.26.1 ve Vegan Versiyon 2.5-5 ile oluşturulmuştur [18,19].

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. pH ve % toplam asitlik tayini

Uşak tarhanası örneklerinde pH F0'da 4,96'dan F7'de 3,79'a düşmüştür Ancak F10'da tekrar yükselmeye başlamış ve F21'de 4,11 olmuştur. Toplam asitlik (%) ise F0'da %4,77 iken pH ile paralel olarak F7'de %21,63 ve F10'da %20,95 ölçülmüştür. Daha sonra yine hızlı bir düşüş görülerek fermantasyon sonunda %12,33 toplam asitlik belirlenmiştir. Türot [20], Uşak Tarhanası örneklerinin pH değerlerini 4,2-4,5 ve asitlik ölçümlerini %23,03-24,08 aralığında bulurken; Şimşek [21] klasik Uşak tarhanasının % TA değeri 21.gün sonunda 16,5 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada pH ve % TA değerleri değişimi literatürlerle uygun bir trend göstermekte ancak fermantasyon sonu pH değeri daha yüksek ve % TA değeri daha düşük kalmaktadır.

Çizelge 3.1. Uşak tarhanası fermantasyon prosesinde pH ve %toplam asitlik değişimi.

Örnek	F0	F1	F7	F10	F15	F21
pH	4,96±0,01	4,49±0,01	3,79±0,02	3,82±0,00	4,05±0,00	4,11±0,01
% Toplam Asitlik	4,77±0,03	9,48±0,03	21,63±0,06	20,95±0,00	12,63±0,06	12,33±0,03

#### 3.2. Metagenomik analizler

Örneklerin Illumina MiSeq platformunda yapılan 16S rRNA ve 18S rRNA dizileme analizlerine ait özet istatistik verileri Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.2. Metagenomik analizlere ait özet istatistik veriler

Örnek	Toplam dizi sayısı (16S rRNA)	Dizi uzunluğu (16S rRNA)	GC% (16S rRNA)	Toplam dizi sayısı (18S rRNA)	Dizi uzunluğu (18S rRNA)	GC% (18S rRNA)
F0	87,912	133-430	%54	112,468	91-427	%51
F1	26,009	84-434	%51	125,501	99-424	%46
F7	37,113	84-430	%51	133,738	125-400	%46
F10	22,413	84-430	%51	81,442	205-398	%50
F15	27,483	84-428	%51	150,667	239-398	%54
F21	15,278	84-430	%50	188,083	205-398	%55

Tespit edilen OTU'ların alfa çeşitlilik değerlendirmesi için Gözlenen değerler (Observed species), Shannon [22] ve Simpson [23] indeksleri hesaplanmıştır. Buna göre komünite zenginliği ve çeşitliliği bakteriyel türler için en

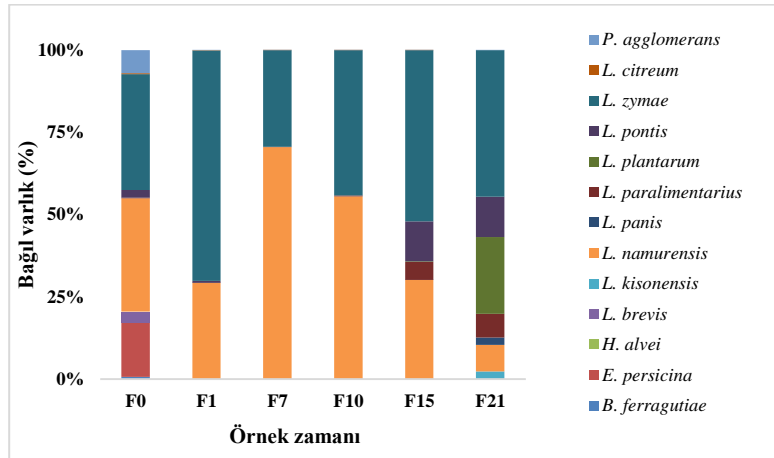


yüksek F7 ve en düşük F15 örneklerinde; fungal türler için ise en yüksek F21 ve en düşük F0 örneklerinde bulunmuştur.

Uşak Tarhanası fermantasyon prosesinde örnek alınan tüm günlerde *Lactobacillus* cinsinin baskın olduğu tespit edilmiştir. Fermantasyon başlangıcında %24,1 olan *Lactobacillus* varlığı, F1’de %70,70, F7’de %92,0, F10’da %90,50, F15’de %93,1 ve F21’de %94,0 olmuştur. Bu çalışmada *Lactobacillus* cinsi bağıl varlığının fermantasyon süreci boyunca arttığı tespit edilirken, başka bir çalışmada ise bu cinsin hamurdaki yoğunluğunun fermantasyonun ilk dört gününde %75,24’den %85,54’e yükselirken daha sonraki süreçte azalan bir trend gösterdiği tespit edilmiştir [24]. *Lactobacillus* cinsi dışında *Streptococcus* varlığı da F0 anında %2,71, F1’de %9,0, F7’de %4,51, F10’da %4,03, F15’de %5,84 ve F21’de %5,88 olarak belirlenmiştir. Mikrobiyotada tespit edilen diğer bakteri cinsleri ise *Acetobacter* (F0, F7), *Acinetobacter* (F0), *Buttiauxella* (F0), *Citrobacter* (F0), *Cronobacter* (F0), *Enterobacter* (F0), *Enterococcus* (F0), *Erwinia* (F0, F1, F7, F10, F15), *Hafnia* (F0), *Klebsiella* (F0), *Leuconostoc* (F0, F1, F7, F10, F15), *Pantoea*, *Pseudomonas* (F0) ve *Weisella*’dır.

Fermantasyon başlangıcında hiçbir bakteri türü %1 bağıl yoğunluğun üzerinde tespit edilememiştir. Fermantasyonun ilk günü sonunda *Lactobacillus namurensis* varlığı %10,8 olurken *L. zymae* %25,9 oranında bulunmuştur. *L. namurensis* varlığı F7’de %59,8’e yükselirken F10’da %46,8, F15’de %17,1 ve F21’de %3,87’e gerilemiştir. Buna karşın *L. zymae* varlığı F7’de %24,9’a gerilerken; F10’da %37,2’ye yükselmiş ve ardından F15’de %29,6 ve F21’de %21,4’e düşmüştür. Ayrıca *L. pontis* türünün oranı da F15’de %6,89 ve F21’de %5,89 olurken, *L. paralimentarius* varlığı da F15’de %3,10 ve F21’de %3,48’e yükselmiştir. Bunların dışında fermantasyon sonunda *L. kisonensis* %1,10, *L. panis* %1,08 ve *L. plantarum* %11,20 olarak tespit edilmiştir. Uşak Tarhanası çeşidinde tespit edilen diğer bakteriyel türler ise *Buttiauxella ferragutiae* (F0, F10), *Erwinia persicina* (F0, F1, F7, F10, F15), *Hafnia alvei* (F0), *L. brevis* (F0), *L. kisonensis* (F15, F21), *L. namurensis*, *L. panis* (F15, F21), *L. paralimentarius*, *L. plantarum* (F15, F21), *L. pontis*, *Lactobacillus sp.* (F7), *L. zymae*, *Leuconostoc citreum* (F0, F1, F7, F10, F15) ve *Pantoea agglomerans*’dır.

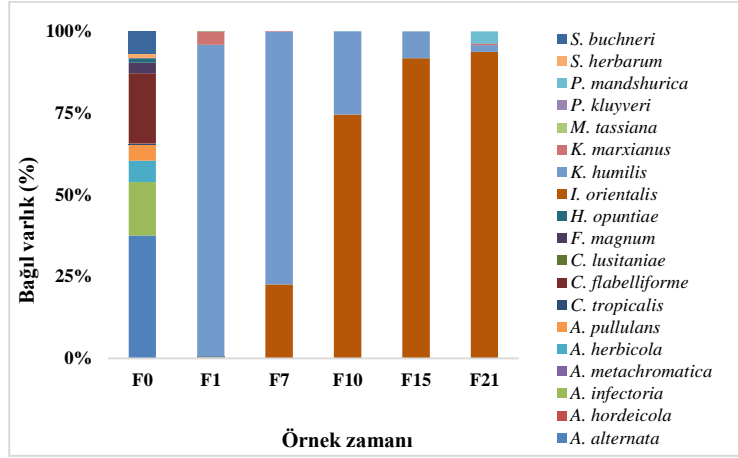
Çizelge 3.4. Farklı fermantasyon günlerinde mikrobiyotada tespit edilen bakteri türleri



Uşak Tarhanası mikrobiyotasında tespit edilen *Saccharomyces*’lerin bağıl varlığı fermantasyon başlangıcında %48,1’den 24 saatin sonunda %58,3’e yükselmiştir. Yedinci günden itibaren *Saccharomyces* varlığı azalmaya başlayarak yedinci günde %56,2, onuncu günde %26,50, onbeşinci günde %3,77 olurken fermantasyon sonunda %1’in altında bulunmuştur. *Kazachstania* cinsi maya türlerinin ise bağıl varlığı fermantasyon başlangıcında %1’in altındayken F1’de %31,50, F7’de %33,7, F10’da %18,7, F15’de %7,91 ve F21’de %2,12 olmuştur. Buna karşın *Issatchenkia* cinsi F0 ve F1’de ortamda tespit edilemezken F7’de %9,82 bağıl varlıkta bulunmuş; bu oran F10’da %54,8, F15’de %87,50 ve F21’de %93,4’e ulaşmıştır. Ayrıca *Alternaria* cinsi (%1,91) F0’da, *Kluyveromyces* (%1,32) F1’de ve *Pichia* cinsi (%3,78) F21’de %1’den fazla bağıl varlıkta bulunmuştur. Uşak Tarhanası çeşidinde tespit edilen diğer fungal cinsler ise *Alternaria* (F0, F1, F7, F10, F21), *Ascochyta* (F0, F1), *Aureobasidium* (F0, F1), *Candida* (F0), *Cladosporium* (F0, F1), *Clavispora* (F1), *Filobasidium* (F0, F1),

*Hanseniaspora*, *Kluyveromyces* (F0, F1, F7), *Mycosphaerella* (F0, F1), *Pichia*, *Stemphylium* (F0) ve *Symbiotaphrina* (F0)'dır. Tür düzeyinde ise *Kazachstania humilis* F1'de %31,50, F7'de %33,70, F10'da %18,70, F15'de %7,91 ve F21'de %2,12 bağlı varlığa sahiptir. *Issatchenkia orientalis* türünün de F7'de %9,82, F10'da %54,80, F15'de %87,50 ve F21'de %93,40 oranında hamurda yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca *Kluyveromyces marxianus* türü F1'de %1,34 ve *Pichia mandshurica* türü de F21'de %3,78 oranında saptanmıştır. Bağıl varlığı %1'in altında bulunan diğer türler ise *Alternaria alternata* (F0, F1), *A. hordeicola* (F0, F1, F7, F10, F21), *A. infectoria* (F0, F1), *A. metachromatica* (F0, F1, F7, F10, F21), *Ascochyta herbicola* (F0, F1), *Aureobasidium pullulans* (F0, F1), *Candida tropicalis* (F0), *Cladosporium flabelliforme* (F0, F1), *Clavispora lusitaniae* (F1), *Filobasidium magnum* (F0, F1), *Hanseniaspora opuntiae*, *Kazachstania humilis*, *Kluyveromyces marxianus* (F0, F1, F7, F21), *Mycosphaerella tassiana* (F0, F1), *Pichia kluyveri* (F0, F1, F7, F21), *Pichia mandshurica* (F10, F15, F21), *Symbiotaphrina buchneri* (F0) ve *Stemphylium herbarum* (F0)'dur.

Çizelge 3.5. Farklı fermantasyon günlerinde mikrobiyotada tespit edilen fungal türler



Önemli bir geleneksel fermente gıda olan Uşak Tarhanası son yıllarda endüstriyel olarak da üretilip satışa sunulmaktadır. Bu çalışma ile yöresel hammaddeler kullanılarak hazırlanan Uşak çeşidinin bakteriyel ve fungal mikrobiyotası yüksek çıktılı dizileme yöntemlerinden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu sonuçlardan yararlanılarak ve daha ileri çalışmalarla da spesifik Tarhana mikrobiyotasının biyokimyasal izyollarının da genetik analizlerle belirlenmesiyle Tarhana üretiminde starter kültür kullanma potansiyelleri, fermantasyon prosesinin kontrolü ve ürün standardizasyonlarının korunması konuları incelenmelidir.

## Kaynakça

- [1] O. Dağlıoğlu, Tarhana as a traditional Turkish fermented cereal food. Its recipe, production and composition, *Nahrung/Food*. 44 (2000) 85–88. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1521-3803\(20000301\)44:2<85::AID-FOOD85>3.0.CO;2-H](https://doi.org/10.1002/(SICI)1521-3803(20000301)44:2<85::AID-FOOD85>3.0.CO;2-H).
- [2] M. Erbaş, M. Kemal Uslu, M. Ozgun Erbaş, M. Certel, Effects of fermentation and storage on the organic and fatty acid contents of tarhana, a Turkish fermented cereal food, *J. Food Compos. Anal.* 19 (2006) 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2004.12.002>.
- [3] N. Özdemir, G. Yazıcı, Ö. Şimşek, S.G. Özkal, A.H. Çon, The effect of lactic acid bacteria and yeast usage on aroma development during tarhana fermentation, *Food Biosci.* 26 (2018) 30–37. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2018.09.004>.
- [4] H. Tangüler, Traditional Turkish Fermented Cereal Based Products: Tarhana, Boza and Chickpea Bread #, 2014. [www.agrifoodscience.com](http://www.agrifoodscience.com).
- [5] I.Y. Sengun, D.S. Nielsen, M. Karapinar, M. Jakobsen, Identification of lactic acid bacteria isolated from Tarhana, a traditional Turkish fermented food, *Int. J. Food Microbiol.* 135 (2009) 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2009.07.033>.
- [6] U.İ.Ö. İdaresi, Uşak Tarhanası, 209, 2015.

- [7] A. Temiz, *Kültür Mirasımız • Tarhana*, T.C. Kültür Bakanlığı, İstanbul, 2020.
- [8] T. Bharucha, C. Oeser, F. Balloux, J.R. Brown, E.C. Carbo, A. Charlett, C.Y. Chiu, E.C.J. Claas, M.C. de Goffau, J.J.C. de Vries, M. Eloit, S. Hopkins, J.F. Huggett, D. MacCannell, S. Morfopoulou, A. Nath, D.M. O’Sullivan, L.B. Reoma, L.P. Shaw, I. Sidorov, P.J. Simner, L. Van Tan, E.C. Thomson, L. van Dorp, M.R. Wilson, J. Breuer, N. Field, STROBE-metagenomics: a STROBE extension statement to guide the reporting of metagenomics studies, *Lancet Infect. Dis.* 20 (2020) e251–e260. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30199-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30199-7).
- [9] A. Escobar-Zepeda, A. Sanchez-Flores, M. Quirasco Baruch, Metagenomic analysis of a Mexican ripened cheese reveals a unique complex microbiota, *Food Microbiol.* 57 (2016) 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.02.004>.
- [10] G. Kergourlay, B. Taminiau, G. Daube, M.-C. Champomier Vergès, Metagenomic insights into the dynamics of microbial communities in food, *Int. J. Food Microbiol.* 213 (2015) 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.09.010>.
- [11] C. Fatma, *Tarhananın Tarihi ve Türkiye ’ de Tarhana Çeşitleri History of Tarhana and Varieties of Tarhana in Turkey*, 2014 (2014) 69–79.
- [12] TS 2282, Turkey, 2004. <https://intweb.tse.org.tr/standard/standard/Standard.aspx?08111805111510805110411911010405504806508207705510307607605608410311811010012207604307611410608204706805310105511211010305711510311605506908508305308510710810207412008308210208409008007005711012>.
- [13] M. Martin, Cutadapt Removes Adapter Sequences from High-Throughput Sequencing Reads, *EMBnet J.* 17 (2011) 10–12.
- [14] S. Andrews, *Babraham Bioinformatics*, (2021). <https://www.bioinformatics.babraham.ac.uk/projects/fastqc/>.
- [15] R.C. Edgar, Search and clustering orders of magnitude faster than BLAST, *Bioinformatics.* 26 (2010) 2460–2461. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btq461>.
- [16] R.C. Edgar, UNCROSS: filtering of high-frequency cross-talk in 16S amplicon reads, *BioRxiv.* (2016) doi: 10.1101/088666.
- [17] J.R. Cole, Q. Wang, J.A. Fish, B. Chai, D.M. McGarrell, Y. Sun, C.T. Brown, A. Porras-Alfaro, C.R. Kuske, J.M. Tiedje, Ribosomal Database Project: Data and tools for high throughput rRNA analysis, *Nucleic Acids Res.* 42 (2014) 633–642. <https://doi.org/10.1093/nar/gkt1244>.
- [18] P.J. McMurdie, S. Holmes, Waste Not, Want Not: Why Rarefying Microbiome Data Is Inadmissible, *PLoS Comput. Biol.* 10 (2014). <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003531>.
- [19] J. Oksanen, F. Blanchet, R. Kindt, P. Legendre, P.R. Minchin, R.B. O’Hara, G.L. Simpson, P. Solymos, M.H.H. Stevens, H. Wagner, *Vegan: Community Ecology Package. R Package.* (2014).
- [20] N. Türüt, E. Oruç, E. Dinçel, G. Özay, MALATYA TARHANASI İLE UŞAK TARHANASI’ NİN ÜRETİM TEKNİKLERİ VE ÜRÜN KARAKTERİZASYONU, in: *4.Geleneksel Gıdalar Sempozyumu*, 2014: pp. 112–116.
- [21] Ö. Şimşek, D. Zehir, *Bebek Beslenmesi İçin Zenginleştirilmiş Formülasyonla Hazırlanan Uşak Tarhanası Hamurunun Fermantasyonunda Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler*, *Akad. Gıda.* (2018) 403–410. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.505511>.
- [22] C.E. Shannon, A Mathematical Theory of Communication, *Bell Syst. Tech. J.* 3 (1948).
- [23] E. Simpson, Measurement of Diversity, *Nature.* 163 (1949) 688. <https://doi.org/10.1038/163688a0>.
- [24] A. Soyuçok, M.N. Zafer Yurt, O. Altunbas, V.C. Ozalp, M. Sudagidan, Metagenomic and chemical analysis of Tarhana during traditional fermentation process, *Food Biosci.* 39 (2021) 100824. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100824>.

## Isıl İşlem Görmüş Sucuk Üretiminde Biberiye Oleoresin Kullanımının Ürün Özelliklerine Etkisi

**Meltem Karamahmutoğlu<sup>1</sup>, Ayça Özden<sup>1</sup>, Güzin Kaban<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Namet Gıda Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi, Kocaeli

<sup>2</sup> Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

### Özet

Bu araştırma, modifiye atmosfer uygulanarak ambalajlanan yarı kuru fermente bir et ürünü olan ısıtılmış sucukta biberiye oleoresinin (BO) soğuk muhafaza süresince ürünün bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmada kontrol grubu ile askorbik asit (AA) ilave edilen ısıtılmış sucuk örnekleri de muhafaza süresince incelenmiştir. Fermantasyon (24°C), ısıtılmış sucuk (iç sıcaklık 69°C) ve kurutma (nem:protein oranı < 3,6) aşamalarından sonra ısıtılmış sucuk grupları modifiye atmosfer (%70 N<sub>2</sub> + %30 CO<sub>2</sub>) uygulanarak ambalajlanmıştır. Ambalajlanan örnekler 4°C'de 4 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Soğukta muhafazanın 0, 60, 90 ve 120. günlerinde alınan örnekler pH, tiyobarbitirik asit reaktif maddeler (TBARS) ve mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur. Ayrıca ısıtılmış sucuk örnekleri, 4°C'de muhafazanın 120. gününde renk, tekstür, koku, tat ve genel kabul edilebilirlik parametreleri esas alınarak duyuusal yönden de test edilmiştir.

Isıtılmış sucuk üretiminde hem BO hem de AA kullanımı pH değeri üzerinde önemli bir etki göstermemiştir. Muhafaza sırasında pH değerinde gerçekleşen değişimler de istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Lipid oksidasyonunun göstergesi olan TBARS değeri muhafaza süresi ilerledikçe artış göstermiştir. Ancak depolanmanın 90. ve 120. günlerine ait ortalama TBARS değerleri arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır. AA ve BO içeren gruplar kontrol grubuna göre daha düşük ortalama TBARS değerleri vermiştir. Bununla birlikte AA ve BO grupları arasında ortalama TBARS değeri açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Ayrıca muhafaza süresi x muamele (kontrol, AA ve BO) interaksyonunun ısıtılmış sucukun TBARS değeri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Laktik asit bakterisi ve *Micrococcus/Staphylococcus* sayılarında muhafaza süresince önemli bir değişim olmamıştır. AA ve BO kullanımı da bu mikroorganizmalar üzerinde etki göstermemiştir. Tüm gruplarda Enterobacteriaceae ve maya/küf sayıları muhafaza süresince saptanabilir sınırın altında (<2 log kob/g) bulunmuştur. Duyusal analizde ise renk açısından BO ve AA, tat ve genel kabul edilebilirlik açısından BO kontrol grubuna göre daha yüksek puanlarla değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biberiye oleoresin, ısıtılmış sucuk, askorbik asit, lipid oksidasyonu

### Giriş

Et ürünlerinin üretimi, işlenmesi veya depolanması sırasında gerçekleşen oksidatif reaksiyonlar üretici için önemli bir endişe kaynağıdır. Lipit oksidasyonu, esansiyel yağ asitleri ve vitamin kaybının yanı sıra malondialdehit ve kolesterol oksidasyon ürünleri gibi toksik bileşiklerin oluşumuna neden olarak gıdanın besin değerinde önemli düşümlere neden olabilmektedir (Estévez et al. 2005a). Ayrıca lipit oksidasyonu et ürünlerinin tat, tekstür ve renk gibi duyuusal özelliklerini de olumsuz yönde etkilemektedir (Estévez et al. 2005a; Ekici vd. 2014; Abbasi et al. 2020; Arslan vd. 2021). Bundan dolayı oksidasyonu önlemek amacıyla bütillendirilmiş hidroksi anisol (BHA), bütillendirilmiş hidroksi toluen (BHT) ve propil gallat gibi sentetik antioksidanlar uzun zamandan beri kullanılmaktadır (Ekici vd. 2014). Ayrıca oksidasyonu engellemek amacıyla askorbik asit ve eritorbik asit de formülasyona dahil edilmektedir (Gökalp vd. 2012). Antioksidanlar gıdalardaki lipid oksidasyonunu geciktirerek ürünün raf ömrünü uzatabilmektedir. Tüketicilerin BHA, BHT ve PG gibi sentetik antioksidanlara yönelik endişeleri, doğal antioksidanlara olan talebi artırmıştır (Estévez et al. 2005b; Liu et al. 2009; Ekici vd. 2014; Arslan vd. 2021).

Lamiaceae familyasına ait biberiye (*Rosmarinus officinalis*) doğal antioksidanlar arasında en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olup farklı alanlarda kullanılabilir (Estévez et al. 2005b; Serdaroğlu ve İpek, 2019). Biberiye esansiyel yağının antioksidan aktivitesi öncelikle karnosik asit ve karnosol olmak üzere iki fenolik diterpenle ilişkilendirilmektedir. Biberiye kaynaklı esansiyel yağlar ve ekstraktlar, et ürünlerinde oksidatif bozulmayı azaltmak için kullanılmaktadır (Estévez et al. 2005b). Köfte (Lara et al. 2011), jambon (Armenteros et al. 2016), piliç frankfurter (Rižnar vd., 2006), salam (Jongberg et al. 2013) gibi et ürünlerinde biberiyenin lipid oksidasyonunu geciktirebildiği/engelleyebildiği rapor edilmiştir.

Ülkemizde sucuk ve ısıtılmış sucuk olmak üzere iki farklı fermente sosis çeşidi yaygın bir şekilde üretilmektedir. Sucuk üretiminde fermantasyon ve kurutma/olgunlaştırma olmak üzere iki ana işlem basamağı söz konusu iken ısıtılmış sucukta kısa süreli bir fermantasyon, ısıtılmış ve kurutma/olgunlaştırma işlemleri uygulanmaktadır (Kaya ve Kaban, 2019; Armutçu et al. 2020). Mevcut bu araştırmada biberiye oleoresinin ısıtılmış sucuğun soğuk muhafaza süresince ürünün bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca araştırmada askorbik asit kullanımının ürün özelliklerine etkisinin belirlenmesi de amaçlanmıştır. Askorbik asit veya biberiye oleoresin kullanılmadan üretilen ısıtılmış sucuk grubu ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Her bir muamele grubuna ait örnekler modifiye atmosfer (%70 N<sub>2</sub> + %30 CO<sub>2</sub>) uygulanarak ambalajlandıktan sonra örnekler 4°C'de 4 ay süreyle muhafaza edilmiştir. Soğukta muhafazanın 0, 60, 90 ve 120. günlerinde alınan örnekler pH, tiyobarbitirik asit reaktif maddeler (TBARS) ve mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur. Ayrıca muhafazanın 120. gününde örnekler duyu analize de tabi tutulmuştur.

## **Materyal ve Yöntem**

### **Materyal**

Isıtılmış sucuk üretiminde hammadde olarak dana eti ve et yağı kullanılmıştır. Kürlenme ajanı olarak da nitritli kürlenme tuzu kullanılmıştır. Biberiye oleoresin (Food Protection Systems) ve askorbik asit (HL Vitamine) ticari firmalardan temin edilmiştir. Üretimde starter kültür olarak *Pediococcus pentosaceus* ve *Staphylococcus carnosus* içeren karışık kültür kullanılmıştır (Chr-Hansen, 2023).

### **Isıtılmış Sucuk Üretimi**

Isıtılmış sucuk hamurları parçalama, karıştırma ve yoğurma olmak üzere 3 aşamada hazırlanmıştır. Tuz, nitritli kürlenme tuzu ve baharat karışımı kullanılarak üretilen sucuk grubu kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Diğer gruplarda ise ana bileşen ve katkılarına ilave olarak sırasıyla askorbik asit (500 mg/kg) ve biberiye oleoresin (%0,025) kullanılmıştır. Her bir muamele grubu için 2 üretim yapılmıştır. Hazırlanan hamurlar kolajen kılıflara (38 kalibre) doldurulduktan sonra klima odalarında 24 ± 2 °C' de 22 saat fermantasyona tabi tutulmuştur. Bu işlemi müteakiben iç sıcaklık 69°C olacak şekilde bir ısıtılmış işlem programı uygulanmıştır. Pişirme işleminden sonra örnekler nem:protein oranı 3,6'nın altına düşecek şekilde kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Üretimden sonra her bir muamele grubuna ait örnekler modifiye atmosfer (%70 N<sub>2</sub> + %30 CO<sub>2</sub>) uygulanarak ambalajlanmış (Multivac R535 Thermoformer) ve 120 gün süre ile 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

### **Analizler**

Laktik asit bakteri sayısının belirlenmesinde MRS Agar (Merck) kullanılmış ve yüzeye yayma yöntemiyle uygun dilüsyonlardan ekim yapıldıktan sonra 2 gün süre ile 30°C'de anaerobik inkübasyon (Anaerocult A, Merck) gerçekleştirilmiştir. Katalaz (-) koloniler dikkate alınarak laktik asit bakteri sayısı belirlenmiştir (Baumgart et al. 1993).

*Micrococcus /Staphylococcus* sayısının belirlenmesinde MSA Agar (Mannitol Salt Phenol Red Agar (Merck)) kullanılmış ve uygun dilüsyonlardan ekim yapılmıştır. Ekimi müteakiben plaklar 30°C’de 2 gün aerobik şartlarda inkübe edilerek, katalaz (+) koloniler dikkate alınarak sayı belirlenmiştir (Gökalp vd. 2010).

pH değerinin belirlenmesi için 10 g örnek tartılmış, üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve Ultra-Turrax (IKA T 25, Germany) kullanılarak 1 dakika süre ile homojenize edildikten sonra pH değerleri, pH–metre (Mettler Toledo, Switzerland) kullanılarak belirlenmiştir (Gökalp vd. 2010).

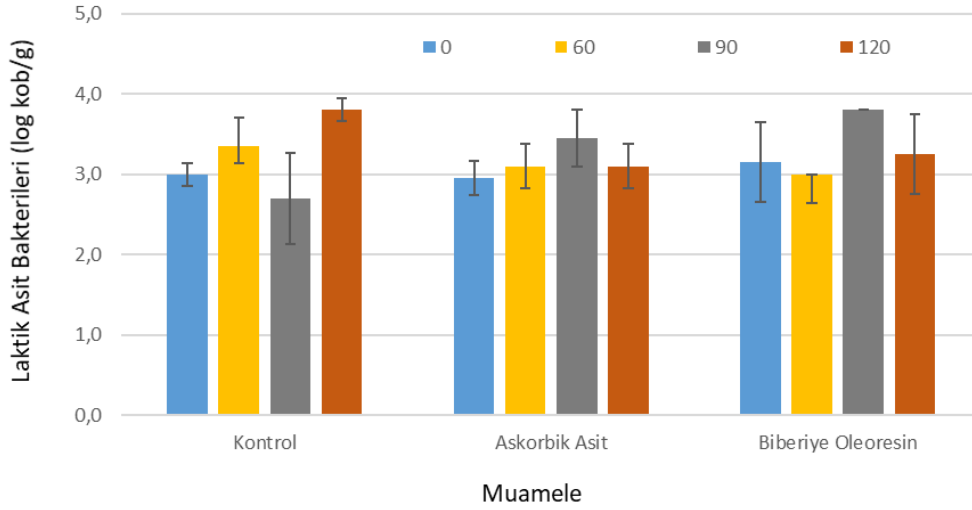
TBARS, Lemon (1975) tarafından belirtilen metoda uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Sonuç, µmol MDA/kg olarak verilmiştir.

Örneklerin duyuşal değerlendirmesinde 20 eğitilmiş panelist ile laboratuvar paneli uygulanarak yapılmıştır. Örnekler renk, tekstür, koku, tat ve genel kabul edilebilirlik parametreleri yönünden 9 noktalı skala kullanılarak değerlendirilmiştir.

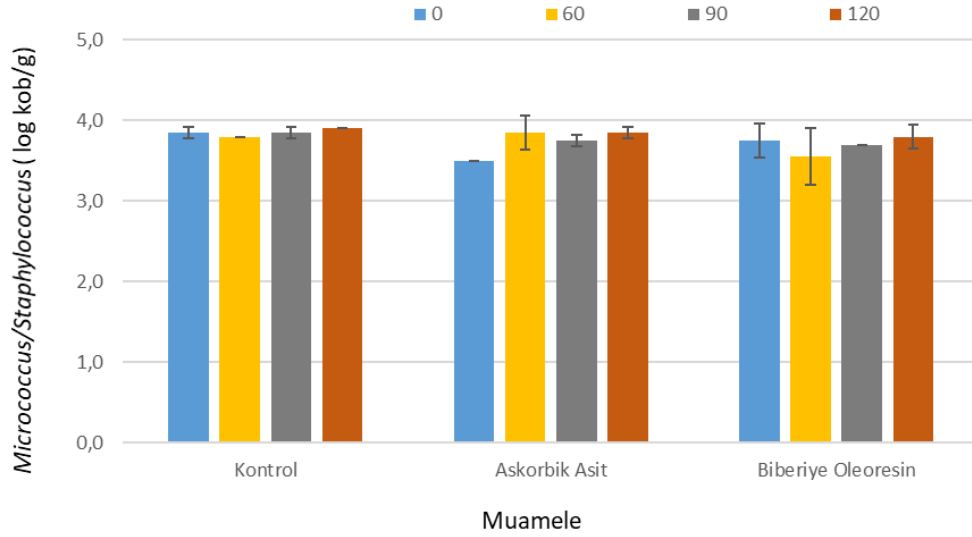
Araştırmada muamele (kontrol, askorbik asit ve biberiye oleoresin) ve depolama süresi (0, 60, 90 ve 120 gün) faktörleri esas alınarak 3 x 4 faktöriyel düzende şansa bağılı tam bloklar deneme planına göre kurulup yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar 2 yönlü varyans analizine tabi tutulmuş, önemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır. Duyusal analizler depolama sonunda gerçekleştirilmiş ve sonuçlar istatistiki analizlere tabi tutulmuştur.

## **Bulgular ve Tartışma**

Isıl işlem görmüş sucukta muamele faktörü laktik asit bakterileri (LAB) ile *Micrococcus/Staphylococcus* sayıları üzerinde önemli bir etki göstermemiştir. Aynı şekilde depolama faktörünün de bu iki mikroorganizma grubu üzerinde önemli bir etkisi olmamıştır ( $P>0,05$ ). Deneme gruplarında üretimden sonra (0. gün) ve depolama süresince (60,90 ve 120. gün) Enterobacteriaceae ve maya/küf sayısı tespit edilebilir sınırın altında bulunmuştur ( $<2 \log \text{ kob/g}$ ). Bu sonuç 69 °C’lik iç sıcaklık uygulamasından ileri gelmektedir. LAB ile mikrokok ve stafilokoklar fermente sosislerde teknolojik açıdan önem arz eden iki mikroorganizma grubudur. LAB asit oluşturarak ürün güvenliğine ve tekstürel özelliklerin gelişimine katkıda bulunmaktadır. Koagülaz negatif stafilokoklar ise nitrat redüktaz aktivitesi ile renk oluşumu/stabilitesi, katalaz aktivitesi ile lipit oksidasyonunun geciktirilmesi/engellenmesi ve lipolitik/proteolitik aktiviteleri ile aroma oluşumunda etkili olmaktadır (Kaya ve Kaban, 2019). Kontrol grubu ile biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısıl işlem görmüş sucuk örneklerinde soğukta muhafaza sırasında LAB sayısı ve *Micrococcus/Staphylococcus* sayısının değişimi sırasıyla Şekil 1 ve Şekil 2’de verilmiştir. Ancak her iki mikroorganizma grubu üzerinde de muamele x depolama süresi interaksiyonunun önemli bir etkisi olmamıştır ( $P>0,05$ ). LAB ısıl işlem görmüş sucukta fermantasyon aşamasında 8 log kob/g düzeyine kadar gelişebilmektedir. Ancak ısıl işlem aşamasında sayıda önemli ölçüde redüksiyon gerçekleşmektedir (Armutçu et al. 2020). Şekil 1’den de görüldüğü üzere son üründe ortalama LAB sayısı tüm gruplarda 4 log kob/g’ın altındadır. Ortalama *Micrococcus/Staphylococcus* sayısı da tüm gruplarda depolama süresince benzer sonuçlar vermiştir (Şekil 2).

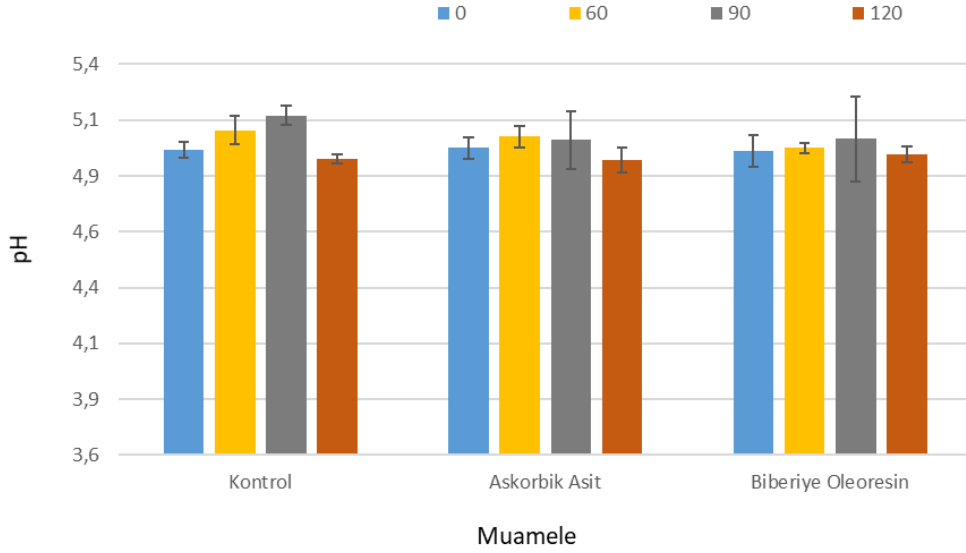


**Şekil 1.** Biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısıtılmış sucukta soğukta muhafaza sırasında laktik asit bakterisi sayısının değişimi



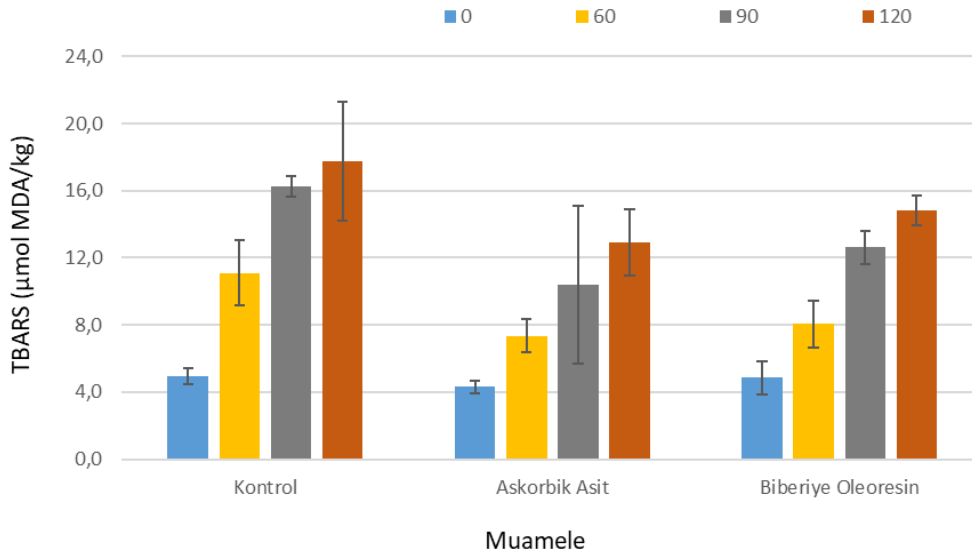
**Şekil 2.** Biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısıtılmış sucukta soğukta muhafaza sırasında *Micrococcus/Staphylococcus* sayısının değişimi

Isıtılmış sucuk üretiminde askorbik asit ve biberiye oleoresin kullanımı pH değeri üzerinde önemli bir etki göstermemiştir ( $P>0,05$ ). Depolama sırasında da az da olsa pH değerlerinde değişim gözlenmiş ancak farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Şekil 3). Bu sonuçlara göre hem askorbik asit hem de biberiye oleoresin ürünün pH değerinde etkili olmamaktadır. Isıtılmış sucuk örneklerinin pH değeri 5,6'nın altında olup Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri tebliğine uygunluk göstermiştir (Anonim, 2019).



**Şekil 3.** Biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısı işlem görmüş sucukta soğukta muhafaza sırasında pH değerinin değişimi

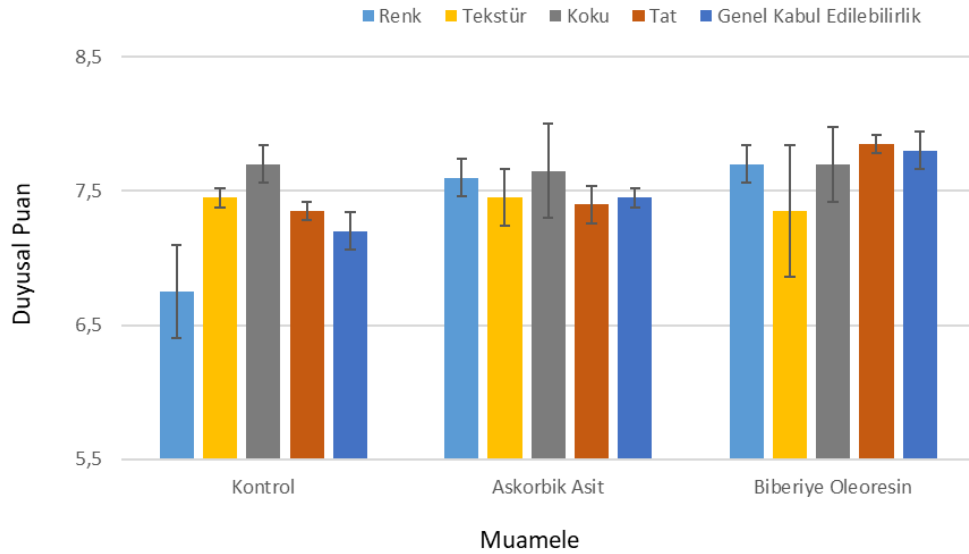
Isıl işlem görmüş sucuk örneklerinde lipit oksidasyonunun göstergesi olan TBARS değeri üzerinde muamele faktörü önemli düzeyde ( $P < 0,05$ ) etkili olmuştur. En yüksek ortalama değer ( $12,51 \mu\text{mol MDA/kg}$ ) kontrol grubunda belirlenmiştir. Askorbik asit ve biberiye oleoresin gruplarına ait ortalama değerler ise sırasıyla  $8,75$  ve  $10,10 \mu\text{mol MDA/kg}$  olarak tespit edilmiştir. Ancak bu iki ortalama değer istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. Bu sonuçlara göre askorbik asit ve biberiye oleoresin antioksidan aktiviteleri ile lipit oksidasyonu üzerinde etkili olmakta ve lipit oksidasyonunu yavaşlatmaktadır. Jongberg et al. (2013) salamda (Bologna tipi sosis) biberiye ekstraktının TBARS değerini düşürdüğü rapor etmiştir. Biberiye ekstraktındaki karnosik ve karnosol biberiye ekstraktında bulunan antioksidan aktiviteye sahip önemli bileşiklerdir (Kaur et al. 2023). Diğer taraftan depolama süresi ilerledikçe TBARS değeri artış göstermiştir. Depolamanın 0. gününde  $4,70 \mu\text{mol MDA/kg}$  olan ortalama TBARS değeri 60, 90 ve 120. günlerde  $8,84$ ,  $13,09$  ve  $15,60 \mu\text{mol MDA/kg}$  olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte 90. ve 120. günlere ait ortalamalar istatistiki olarak farklılık göstermemiştir. Muamele x depolama süresi interaksyonunu ise önemli bulunmamıştır (Şekil 4).





**Şekil 4.** Biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısıtılmış sucukta soğukta muhafaza sırasında TBARS değerinin değişimi

Isıl işlem görmüş sucuk da dahil et ürünlerinde renk başta olmak üzere tat, tekstür ve koku gibi duyu özellikleri önemli kalite kriterleridir. Araştırmada depolama sonunda tüm gruplar duyu yönünden test edilmiştir. Renk açısından askorbik asit ve biberiye oleoresin grubu daha yüksek bir ortalama değer vermiştir ( $P < 0,05$ ). Ancak askorbik asit ve biberiye oleoresin gruplarına ait ortalamalar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ). Buna göre askorbik asit ile biberiye oleoresin, renk üzerinde benzer etki göstermektedir. Tekstür ve koku parametreleri üzerinde ise askorbik asit veya biberiye oleoresin kullanımının önemli bir etkisi söz konusu olmamıştır ( $P > 0,05$ ). Tat parametresi açısından ise en yüksek ortalama puanı biberiye oleoresin içeren grup vermiştir. Kontrol ile askorbik asit arasında ise bu parametre açısından önemli bir farklılık gözlenmemiştir ( $P > 0,05$ ). Genel kabul edilebilirlik açısından ise tüm gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar tespit edilmiştir ( $P < 0,05$ ). En düşük ortalamayı kontrol grubu, en yüksek değeri ise biberiye oleoresin grubu vermiştir.



**Şekil 5.** Biberiye oleoresin veya askorbik asit kullanılarak üretilen ısıtılmış sucukta duyu puanlarının değişimi

Sonuç olarak ısıtılmış sucuğun mikrobiyolojik özellikleri ve pH değeri üzerinde askorbik asit ve biberiye oleoresin kullanımının önemli bir etkisinin olmadığı, lipid oksidasyonunun göstergesi olan TBARS değeri açısından askorbik asit ve biberiye oleoresin benzer sonuçlar verdiği, hem askorbik asit hem de biberiye oleoresin renk üzerinde olumlu etki gösterdiği, tat ve genel kabul edilebilirlik açısından en iyi sonucu biberiye oleoresin grubunun verdiği tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

Abbasi, M. A., Ghazanfari, S., Sharifi, S. D., & Ahmadi Gavlighi, H. (2020). Effect of rosemary essential oil as nitrite substitute on quality of sausage produced using chicken fed by thymus essential oil and rapeseed oil. *Journal of Food Science and Technology*, 1-12.

Anonim, 2019. Türk Gıda Kodeksi Et, Hazırlanmış Et Karışımları ve Et Ürünleri Tebliği, Sayı. 30670, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.

Armenteros, M., Morcuende, D., Ventanas, J., & Estévez, M. (2016). The application of natural antioxidants via brine injection protects Iberian cooked hams against lipid and protein oxidation. *Meat Science*, 116, 253-259.

- Armutçu, Ü., Hazar, F.Y., Yılmaz Oral, Z.F., Kaban, G., Kaya, M., 2020. Effects of different internal temperature applications on quality properties of heat-treated sucuk during production. *Journal of Food Processing and preservation*, 44 (6), e14455.
- Arslan, D., Aydın, M., & Türker, S. (2021). Extraction methods of medicinal and aromatic plants, its use in foods and evaluation in food supplement field. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 9(5), 926-936.
- Baumgart, J., Eigener, V., Firnhaber, J., Hildebrant, G., Reenen Hoekstra, E.S., Samson, R.A., Spicher, G., Timm, F., Yarrow, D. and Zschaler, R., 1993. *Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln*, (3., aktualisierte und erw. Aufl.), Hamburg, Germany.
- Ekici, L., Öztürk, İ., Sağdıç, O., & Yetim, H. (2014). Et ve et ürünlerinde baharatların doğal antioksidan ve antimikrobiyel olarak kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 30(1), 66-72.
- Estévez, M., Ventanas, S., & Cava, R. (2005a). Protein oxidation in frankfurters with increasing levels of added rosemary essential oil: Effect on color and texture deterioration. *Journal of food science*, 70(7), c427-c432.
- Estévez, M., Ventanas, S., Ramírez, R., & Cava, R. (2005b). Influence of the addition of rosemary essential oil on the volatiles pattern of porcine frankfurters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(21), 8317-8324.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M. ve Zorba, Ö., 2012. Et ürünleri işleme mühendisliği. Atatürk Üniversitesi Yayın No:786, Ziraat Fakültesi Yayın No:320, Ders Kitapları Serisi, No: 70, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek Y. ve Zorba, Ö., 2010. Et ve ürünlerinde kalite kontrolü ve laboratuvar uygulama kılavuzu. Atatürk Üniv. Yayın No:751, Ziraat Fak. Yayın No:318, Ders Kitapları Serisi, No: 69, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Jongberg, S., Tørngren, M. A., Gunvig, A., Skibsted, L. H., & Lund, M. N. (2013). Effect of green tea or rosemary extract on protein oxidation in Bologna type sausages prepared from oxidatively stressed pork. *Meat science*, 93(3), 538-546.
- Kaur, R., Gupta, T. B., Bronlund, J., & Kaur, L. (2023). The potential of rosemary as a functional ingredient for meat products-a review. *Food Reviews International*, 39(4), 2212-2232.
- Kaya, M. ve Kaban, M., 2019. Fermente Et Ürünleri. *Gıda Biyoteknolojisi*. Ed: Necla ARAN, ss.157- 195, 7. Basım, ISBN: 978-605-133-134-8, Nobel Yayıncılık, İstanbul.
- Lara, M. S., Gutierrez, J. I., Timón, M., & Andrés, A. I. (2011). Evaluation of two natural extracts (*Rosmarinus officinalis* L. and *Melissa officinalis* L.) as antioxidants in cooked pork patties packed in MAP. *Meat Science*, 88(3), 481-488.
- Lemon, D.W., 1975. An improved TBA test for rancidity New Series Circular No:51, HalifaxLaboratory, Halifax, Nova Scotia.
- Liu, D. C., Tsau, R. T., Lin, Y. C., Jan, S. S., & Tan, F. J. (2009). Effect of various levels of rosemary or Chinese mahogany on the quality of fresh chicken sausage during refrigerated storage. *Food chemistry*, 117(1), 106-113.

Rižnar, K., Čelan, Š., Knez, Ž., Škerget, M., Bauman, D., & Glaser, R. (2006). Antioxidant and antimicrobial activity of rosemary extract in chicken frankfurters. *Journal of Food Science*, 71(7), C425-C429.

Serdaroğlu, M., & Gamze, İ. P. E. K. (2019). Fermente Sosis Formülasyonlarında Uygulanan Yenilikçi Yaklaşımlar. *Akademik Gıda*, 17(2), 281-290.

## Ülkemiz Gıda Hukuku ve Mevzuatının Tarihsel Gelişimi

**Nezhat Artık<sup>1</sup>, Perihan Gürkan<sup>2</sup>, Yakup Şirin<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Fakültesi, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Sem-As Gıda Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti, Ar-Ge Merkezi, Ankara, Türkiye

### Ülkemizde Gıda Mevzuatı

Gıda maddelerinin etkili bir düzenleme ve denetleme sistemi kurulmadığı takdirde insan sağlığı yönünden tüketiciler için çok büyük sorunlar söz konusudur. Bu nedenle bu derece önemli bir konunun müstakil kanuni mevzuat içinde ele alınarak disipline edilmesi dünyanın pek çok ülkelerinde usul haline getirilmiştir. Buna rağmen Türkiye’de müstakil bir gıda kanunu maalesef mevcut bulunmamaktadır. Cumhuriyetin 100 yılı içinde gerek gıda güvenliği gerekse gıda mevzuatı açısından tarihsel gelişimi çok önemlidir.

Ülkemizde gıda mevzuatı ile ilgili tüm mevzuatın tarihsel gelişimi sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

#### 1-Umumi Hıfzıssıhha Kanunu

6 Mayıs 1930 tarih ve 1489 Sayılı Resmî Gazetede çıkan 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu adından da anlaşılacağı üzere bir gıda kanunu olmayıp genel sağlığın korunması ile ilgili bir kanundur.

#### 2-Belediye Zabıta Talimatnameleri

1930 tarihinde çıkarılan 1580 sayılı “Belediye Kanunu” 28’inci fıkra benzeri hüküm getirmekte ve “Umumun yiyeceği, içeceği ve kullanacağı şeylerin satıldığı ve muhafaza olduğu mahallerin, sıhhi şartlara uygun olmasını temin etmek” cümlesi ile gıda kontrol görevini tanımlanmıştır.

#### 3-Ticarette Tağşişin Men’i ve İhracatın Murakabesi ve Korunması Hakkında 1705 ve 3018 Sayılı Kanunlar

#### 4-3203 ve 1234 Sayılı Kanunlar

#### 5-Alkollü İçki Mevzuatı

Gıda istatistiklerinde uzun yıllar gıda, alkollü içecekler ve tütün’ün birlikte yer aldığına şahit olmuşuzdur. Günümüzde ise gıda ve alkolsüz içecekler olarak birlikte yer almakta, alkollü içecekler ve tütün ayrı tutulmaktadır.

#### 6-Gıda Maddeleri Tüzüğü

Asıl adı “Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük” olan bu mevzuat 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu’nun 199’uncu maddesine göre 1952 yılında çıkarılmıştır.

#### 7-Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu ve Tüzüğü

#### 8-Türk Standartlarının Uygulanması Hakkında Tüzük

**9-Plan Hükümleri ve 933 Sayılı Kanun**

**10-560 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK)**

**11-Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanun (5197 numaralı kanun)**

**12-Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu (5996 Sayılı Kanun)**

## Gıda Güvencesine İklim Değişikliğinin Etkisi ve Alınması Gereken Önlemler

**Nevzat Artık<sup>1</sup>, Perihan Gürkan<sup>2</sup>, Yakup Şirin<sup>3</sup>**

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

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi Kimya Fakültesi, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Sem-As Gıda Turz. San. ve Tic. Ltd. Şti, Ar-Ge Merkezi, Ankara, Türkiye

İklim değişikliği tüm dünyanın en önemli gündemi. Ülkemizde bu konuda 2019 yılında yapılan 3.Tarım ve Orman Şurasında “Gıda Güvenliği ve Gıda Güvencesi Raporu” ve daha sonra 2021 yılında hazırlanan “İklim Değişikliği ve Tarım Değerlendirme Raporu” nda iklim değişikliği konusunda önemli veriler elde edilmiştir.

İklim değişikliğinin etkilerini en ağır şekilde hissedenler ve zarar görenler geçimlerini doğal kaynaklardan sağlayan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler ve bu ülkelerde yaşayan tarımla uğraşan çiftçilerdir.

Dünyada iklim değişikliğinin tarımsal üretime etkisi konusunda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda, şu anda kuru tarım yapılan ve hububat yetiştirilen alanların kuzeye doğru kayacağı tahmin edilmektedir. Verimle ilgili olan çalışmalarda da ürün verimlerinde yüzde 10’lardan yüzde 50’lere kadar azalmalar beklenmektedir. Yapılacak uyum çalışmalarıyla bu azalmanın kısmen önlenebileceği belirtilmektedir.

Türkiye’de tarımda iklim değişikliğine uyum ile ilgili çalışmaların sayısı, 2007’de ülke genelinde yaşanan kuraklıkla birlikte, iklim değişikliğinde farkındalığın ve bilincin artmasıyla hızlanmıştır. Bu çalışmalardan birisi Tarım ve Orman Bakanlığının 2007 yılında tarımsal kuraklık yönetimi oluşturmasıdır. Böylece Türkiye’de yaşanması muhtemel tarımsal kuraklığın etkilerini azaltmak için ilgili kurum ve kuruluşlarının temsilcileri ve uzmanlardan oluşan yönetim sistemi oluşturulmuş, merkez ve illerde oluşturulan yönetim birimlerinin görev ve yetkileri tanımlanmıştır. Ayrıca 2008-2012/2013-2017/2018-2022 dönemi için Tarımsal Kuraklıkla Mücadele Stratejisi ve Eylem Planları hazırlanmıştır.

Türkiye, yıllık ortalama 653 mm yağış miktarı ile yarı-kurak bir bölgededir. Hatta bazı alt bölgelerde yıllık yağış 200 mm seviyelerindedir. Türkiye uluslararası değerlendirme raporlarına göre küresel iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek bölge olan Akdeniz havzasında yer almaktadır. Kısaca gıda arz güvenliği risk altındadır.

İklim değişikliği ve gıda güvencesi konusu 12. Kalkınma Planında Küresel Gelişmeler ve Eğilimler ana başlığı altında; “İklim Değişikliği, Gıda Güvenliği ve Suyun Etkin Kullanımı” olarak geçmektedir.

Dünyada iklim değişikliğinin tarımsal üretime etkisi konusunda yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunda, şu anda kuru tarım yapılan ve hububat yetiştirilen alanların kuzeye doğru kayacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle gıda hammadde üretiminin artırılması gıda arz güvenliği açısından çok önemlidir.

## Tulum Peynirinde Kullanılan Sütlerin Kökenlerinin Moleküler Tespiti

**Pelin Taş<sup>1</sup>, Esra Mine Ünal<sup>1</sup>, Emre Keskin<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü

<sup>2</sup> Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Evrimsel Genetik Laboratuvarı (eGL)

Süt ve süt ürünlerinde yapılan hilelerin tespiti, tür tanımlaması, taklit ve tağşişin kontrolü ve ürünün ekonomik değeri üzerindeki etkisi önemli bir yere sahiptir. Tulum peyniri sahip olduğu yüksek oranda protein, iyi bir B12 ve fosfor kaynağı olması sebebiyle önemli bir gıda maddesidir. Şirden mayasıyla mayalanan ve en az 6 ay olgunlaştıktan sonra tüketime hazır hale gelen tulum peyniri sadece inek sütünden üretildiği gibi farklı oranlarda keçi ve koyun sütleriyle karıştırılarak da üretilmektedir.

Bu çalışmada inek, koyun ve keçi sütleri kullanılarak karışım halinde üretilen 10 farklı tulum peynirindeki sütün kökenine ilişkin DNA'ların ekstraksiyonu ve göreceli oranlarının belirlenmesi için qPCR analizine dayalı bir yöntem kullanılmıştır. Bunun için türe özgü primerler ile hem peynirden elde edilen karışık DNA, hem de pozitif kontrol olarak süt örneklerinden elde edilen DNA analiz edilmiştir. Tüm analizler 2 tekrarlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Kontaminasyondan kaynaklanan DNA'nın seviyesini ölçerek ürün içeriğindeki türe spesifik DNA'yı bulmak mümkün olmuştur. Bunun için standart eğriler oluşturulmuştur. Konvansiyonel PCR ürünlerinin bantlarının yoğunluğuna dayalı kontaminasyonun miktar tayini PCR ürünlerinin bantlarına göre değerlendirmeler yapılabildiğinden daha düşük verimlilik sunmuştur.

Bu yöntem ile her türün DNA'sını saptamak ve nicelleştirmek için kullanılan standart eğriler, mutlak DNA miktarının daha doğru bir tahminini sağlayan nicel döngü değerlerine dayanmaktadır. Sonuç olarak, moleküler sonuçlar kullanılarak yapılan hesaplamalarda %10'a kadar sapma olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sonuçların örneklerin çoğunda (10 peynirden 9'unda) etiket içeriğini doğruladığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Keyword:** *Moleküler tespit, Süt ve süt ürünleri kökeni, qPCR*

## Gıdalarda Hile ve Özgünlüğün Belirlenmesinde Modern Analiz Yöntemleri

**Samim Saner**

*Gıda Güvenliği Derneği*

Gıda hileleri son yıllarda ciddi bir artış göstermiş ve tüketici güvenini ve halk sağlığını etkileyen yaygın bir küresel sorun haline gelmiştir. Gıda hileleri çok farklı şekillerde, herhangi bir gıdada, tedarik zincirinin ve dünyanın herhangi bir yerinde, herhangi bir zamanda gerçekleşebilme potansiyeline sahiptir. Dünya gıda ticaretinin %10'unda hileli gıda ürünlerinin yer aldığı tahmin edilmektedir. Gıda hilelerinin aslında iki temel nedeni vardır: birincisi ekonomik motivasyon, ikincisi ise gıda hilecileri tarafından çok iyi bilinen analiz yöntemlerinin ne yazık ki gıda sektöründe yeterince anlaşılabilmiş ve yaygınlaşmamış olmasıdır. Neyse ki, gıda hilelerini tespit etmek için kimyasal, fiziksel ve DNA temelli bir çok test yöntemi bulunmaktadır ve de yenileri sürekli olarak geliştirilmektedir. Önemli olan hangi durumda, hangi yöntemin, ne şekilde kullanılması gerektiğine karar verilmesidir.

Bu sözlü sunumda, gıda hilelerinin belirlenmesi için Hedeflendirilmemiş Tarama (Non Targeted Screening-NTS) ve Parmak İzi gibi çeşitli modern test yaklaşımlarının genel bir bakışı ile birlikte, yabancı madde, coğrafi köken ve tür belirlenmesi gibi hile türlerini içeren; seyreltme, yerine koyma, yanıltıcı etiketleme gibi çeşitli gıda hilesi türlerinin belirlenmesine yönelik bazı son araştırma projelerinin sonuçları da sunulacak.



## Tam Karabuğday Unu Ve Karabuğdayın Valsli Değirmen Öğütme Fraksiyonlarının Kimyasal Bileşim Ve Renk Özellikleri

**Emine Tanrıkulu<sup>1</sup> , Erkan Yalçın<sup>1</sup> , Ayşenur Arslan<sup>1</sup> , Dönüş Ermişer<sup>2</sup> , Ahmet Güneş<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gölköy Kampüsü, Bolu*

<sup>2</sup> *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yenimahalle, Ankara*

<sup>3</sup> *Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Karatay, Konya*

Bu çalışmada, ülkemizin farklı lokasyonlarında (Konya, Çorum, Kars, Bilecik, Gümüşhane) yetiştirilen Aktaş cv. yerli karabuğday çeşidinin valsli değirmen öğütme fraksiyonlarının ve ayrıca yüksek hızlı santrifugal değirmende öğütülen tam karabuğday unlarının kimyasal ve renk özellikleri incelenmiştir. Karabuğdaylar, %14-15 nem değerlerine tavlandıktan sonra valsli değirmende öğütülmüştür. Buna göre, tam karabuğday unlarının kuru madde üzerinden protein miktarı %11,9-14,5; kül miktarı %1,93-2,15; ham yağ miktarı %2,37-3,14; toplam nişasta miktarı %45,4-63,0 ve toplam besinsel lif miktarı %29,1-36,0 arasında değişmiştir. Kırma unlarının kuru madde üzerinden protein, kül, ham yağ, toplam nişasta ve toplam besinsel lif değerleri sırasıyla %5,5-11,6; %0,33-0,73; %0,28-1,18; %60,4-84,8 ve %2,2-4,6 arasında değişmiştir. Öğütme unlarının kuru madde üzerinden protein, kül, ham yağ, toplam nişasta ve toplam besinsel lif miktarları sırasıyla %10,1-16,6; %1,36-1,79; %1,58-3,13; %65,6-82,3 ve %6,1-9,1 arasında değişmiştir. Karabuğday ince kepeklerinin kuru madde üzerinden protein, kül, ham yağ ve toplam besinsel lif miktarları sırasıyla %8,2-10,5; %4,51-6,68; %6,03-9,56 ve %39,1-55,2 arasında değişmiştir. İnce kepeklerin renk değerleri diğer örneklere göre en düşük parlaklık (L\*) ve beyazlık indeksi (Bİ) değerlerine, fakat en yüksek kırmızılık (a\*) ve sarılık (b\*) değerlerine sahiptir. Tam karabuğday unlarının L\* ve Bİ değerleri, kırma ve öğütme unlarından düşük, fakat daha yüksek a\* ve b\* değerlerine sahiptir. En yüksek L\* ve Bİ değerleri ile en düşük a\* ve b\* değerleri kırma unlarında saptanmıştır, bunu öğütme unlarının aynı değerleri izlemiştir. Karabuğdayların valsli değirmende öğütülmesi ile açığa çıkan kırma unlarının toplam nişasta değeri öğütme ununa göre daha yüksek, kül, ham yağ ve toplam besinsel lif değeri ise daha düşüktür. Bununla birlikte, kırma unlarının L\* ve Bİ değerleri öğütme ununa göre daha yüksek, a\* ve b\* değerleri daha düşüktür. Bulunan sonuçlar buğdayın valsli değirmende öğütülmesi ile açığa çıkan kırma ve öğütme unlarının kimyasal ve renk özelliklerinden oldukça farklıdır. Pseudo-tahıl olan karabuğdayın valsli değirmende öğütülmesi ile buğdayın öğütülmesinden farklı olarak, öncelikle perisperm (endosperm) öğütmede açığa çıktığı görülmüştür.

**Keyword:** *Tam karabuğday unu, Öğütme fraksiyonları, Kimyasal bileşim, Renk özellikleri*

## Global Gıda Firmalarında Regülasyon Departmanının İşleyişi, İhtiyaçlara Göre Dönüşümü Ve Gıda Mühendislerinin Bu Sistem İçindeki Yeri

Tuğçe Şahin Cömert , Nur Altuğ  
DÖHLER

### Global Gıda Firmalarında Regülasyon Departmanının İşleyişi, İhtiyaçlara Göre Dönüşümü Ve Gıda Mühendislerinin Bu Sistem İçindeki Yeri

Gıda mühendislerinin büyük çoğunluğu özel sektörde ar-ge, kalite, üretim ve satış departmanları gibi ana departmanlar içinde görev almaktadır. Bahsi geçen bu departmanların tamamını yakından ilgilendiren ve ülkemizde son yıllarda oldukça öne çıkan bir diğer departman ise gıda hukuku ve mevzuatını kapsayan regülasyon departmanıdır.

Özellikle kurumsal şirketlerde karşılaştığımız bu departmanın işlevi aşağıdaki ana başlıklar altında toplanabilir:

Ø Gıda ve gıda ile temas eden maddeleri(ambalaj) de kapsayacak şekilde tüm ulusal ve uluslararası mevzuatları takip etmek,

Ø Ürün geliştirmeden sevkiyata kadar tüm aşamalarda mevzuata uyumlu hareket etmek için diğer departmanlara destek vermek,

Ø Hammaddeden bitmiş ürün etiketine kadar yasal mevzuatların gerekliliklerini karşılamak,

Ø Gerekli durumlarda yetkili otorite, kamu kurum ve kuruluşları ile ilişkileri yürütmek.

Regülasyon departmanı üretimi yapılan ürün nev'ine göre gıda, kimya, biyoloji, biyokimya gibi çeşitli uzmanlık alanlarından oluşmaktadır. Özellikle gıda üretimi yapılan işletmelerde bu uzmanlık alanları içinde en çok ihtiyaç duyulan kişiler gıda mühendisleridir. Zira akademik eğitim süresi boyunca gıdanın kimyasal ve biyolojik açıdan da detaylı eğitimini alan gıda mühendisleri, sektöre atıldığında akademik bilgileri ile yetkinliklerini birleştirerek, gıda mevzuatı ve hukuku için vazgeçilmez bir meslek grubu olarak karşımıza çıkar. Teknik eğitimin yanı sıra bu alanda başarılı olmanın en temel gereklilikleri detaylara önem vermek, mevzuat okuma kabiliyeti olması ve yabancı dil yetkinliğidir.

Ülkemizde her geçen yıl artan gıda ihracatı ile birlikte gıda mevzuatı ve hukuku alanında yetkin kişilere duyulan ihtiyaç da önemli ölçüde artmaktadır.

**Keyword:** *regülasyon, gıda mevzuatı*

## Fonksiyonel Bir Gıda Olarak Probiyotik Zeytinyağı

**Alper Aydın<sup>1</sup>, Başar Uymaz Tezel<sup>2</sup>, Mustafa Öğütçü<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Edremit İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

<sup>2</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bayramiç MYO Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü  
Bayramiç-Çanakkale

<sup>3</sup> Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Zeytinyağı, zeytin meyvesinden sadece mekaniksel işlemler ile elde edilen ve ham yağ olarak tüketilebilen en önemli bitkisel yağlardan biridir. Bu özelliği ile zeytinyağı, özellikle rafine yağlarla kıyas edildiğinde insan sağlığına faydalı olduğu bilinen minör bileşenleri içermektedir. Bununla birlikte, yeni üretilen zeytinyağı, zeytin posası parçacıkları ve sudan kaynaklanan mikro damlacıklar nedeniyle bulanık bir görünüme sahiptir. Bu bulanık görünüme neden olan katı partiküller ve su, bazı mikroorganizmaların yaşamını sürdürebileceği ortam yaratır.

Mikrobiyolojik araştırmalar zeytinyağlarının özellikle mayalar bakımından zengin bir mikrofloraya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmalarda zeytinyağlarında *Candida adriatica*, *Candida diddensiae*, *Candida oleophila*, *Candida parapsilosis*, *Nakazawaea wickerhamii*, *Candida wickerhamii*, *Yamadazyma mexicana*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Wickerhamomyces anomalus* gibi toplam 24 maya türü tanımlanmıştır.

Mikroflorada bulunan mikroorganizmalar yüksek enzimatik aktiviteleri nedeniyle zeytinyağının fizikokimyasal ve duyuşsal özelliklerini etkilemektedir. Bu bağlamda bazı mikrobiyal gruplar zeytinyağının aroma profili üzerinde olumlu etkiler yaratırken, bazıları ise oksidasyona yol açan kimyasal reaksiyonları katalize ederek olumsuz etkilere neden olduğu ifade edilmektedir. Özellikle depolama süresince yağın dominant florasını oluşturan mayalar yağın duyuşsal özelliklerini iyileştirebildikleri gibi triaçilgliserollerin hidrolizi ve hoş olmayan tatların üretimi ile yağın kalitesini olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle zeytinyağında bulunan mikroorganizmaların kontrolü, zeytinyağı kalitesinin korunmasında ve/veya artırılmasında önem taşımaktadır.

Yapılan bir çalışma ile zeytinyağlarına inoküle edilen *C. adriatica*, *C. diddensiae*, *Nakazawaea molendini-olei*, *N. wickerhamii*, *W. anomalus*, *Yamadazyma terentina* maya türlerinin, linoleik ve linolenik asit gibi esansiyel yağ asitlerini sentezleyebilme, pankreas ve mide sıvılarına dayanıklı olma, bağırsakta kolonize olabilme ve kolesterol miktarını azaltabilme gibi probiyotik özelliklere sahip olduğu gösterilmiştir. Bu kabiliyetleri sayesinde mayalar, fonksiyonel bir gıda olarak probiyotik zeytinyağı üretimine olanak sağlayabilirler.

**Keyword:** Zeytinyağı, fonksiyonel gıda, probiyotik, maya, kalite

## Türkiye küflü peynirlerinin küf biyotası ve bu peynirlerden elde edilen *P. roqueforti* izolatlarının popülasyon yapısı ile genetik çeşitliliği

**Banu Metin, Hatice Ebrar Kırtıl**

*İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

Ülkemizde küflü peynirler yerel olarak üretilmekte, özellikle üretildikleri bölgelerde severek tüketilmektedir. Ülkemiz küflü peynirleri, dünyada çeşitli ülkelerde Rokfor, Gorgonzola, Stilton gibi isimlerle üretilen ve tüm dünyaya ihraç edilen mavi-damarlı peynirler olarak tabir edilen peynirlere benzer özellikler sergilemektedir. Mavi peynirlerde küflendirme genellikle *Penicillium roqueforti* starter kültürleri kullanılarak yapılmaktadır. Bununla birlikte, spontan küflendirme yapılan peynirler de mevcuttur. Türkiye küflü peynirlerinde küflendirme genellikle spontan gerçekleşmektedir. Bu çalışmada, Türkiye küflü peynirlere has küf biyotasının belirlenmesi ve elde edilen *P. roqueforti* suşlarının popülasyon yapısı ve genetik özelliklerinin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Konya (n=31), Karaman (n=1), Dicle (n=1), ve Sivas Zara (n=2)'dan Küflü Tulum, Rize-Ardeşen köylerinden küflü Golot (n=5) ve Erzurum (n=19) ve Kars (n=2) yörelerinden küflü Civil peyniri olmak üzere toplam 61 adet küflü peynir örneği kullanılmıştır. Bu peynirlerden 149 adet küf izole edilerek moleküler yöntemlerle tanımlanmıştır. Küflerin çoğunluğunu (%80.5) *P. roqueforti*'nin oluşturduğu gözlenmiş, bunun yanında başta *Penicillium* türleri olmak üzere *Cladosporium*, *Talaromyces*, *Alternaria*, ve *Albifimbria* türlerine de rastlanmıştır. Elde edilen *P. roqueforti* izolatları (n=121), peynir orijinli küflerde rastlanabilen Wallaby ve CheesyTer yatay gen transfer bölgeleri açısından polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) kullanılarak taranmış ve bu bölgelerin tüm *P. roqueforti* izolatlarında var olduğu saptanmıştır. Dünyada görülen *P. roqueforti* popülasyonlarında bu bölgeleri içeren ve içermeyen iki ana grup olduğu, her bir grubun da hem peynir hem de peynir kaynaklı olmayan alt gruplar içerdiği bilinmektedir. Böylelikle Türkiye *P. roqueforti* popülasyonunun Wallaby-CheesyTer bölgelerini içeren peynir grubuna dâhil olduğu gösterilmiştir. *P. roqueforti*'nin de dâhil olduğu askomiset küfler, MAT1-1 ve MAT1-2 olmak üzere iki eşey tipine sahiptirler. PCR ile yapılan tarama sonucunda Türkiye peynirleri kaynaklı *P. roqueforti* suşlarının %95'inin MAT1-2 genotipine sahip olduğu saptanmıştır. Dünyada Wallaby ve CheesyTer bölgelerini içeren peynir popülasyonunda %90 oranında MAT1-2 gözlenmiş olduğundan, Türkiye izolatlarının yine bu peynir grubu ile uyumlu bir dağılım sergilediği gözlenmiştir. Bunun yanında, üç peynir örneğinde her iki eşey tipine sahip izolatların birlikte bulunduğu izlenmiştir ki bu da *P. roqueforti* için bir üreme yöntemi olan eşeyli üremenin peynirde gerçekleşme potansiyeli olduğunu göstermektedir. Türkiye *P. roqueforti* suşlarının popülasyon yapısı üç mikrosatelit bölgesi kullanılarak incelenmiş, 120 izolatın suş bazında ayrımları yapılmış ve 36 sekans tipi (ST) belirlenmiştir. Sekans tipleri arasında ST2'nin 42 izolat ile toplam izolatların %35'ini kapsadığı görülmüştür. Peynir örneklerinde genellikle birden çok STye sahip izolatın birlikte bulunduğu gözlenmiştir. Bu da starter kültür kullanımından ziyade spontan küflendirme yapıldığına işaret etmektedir. STler göz önünde bulundurularak Türkiye popülasyonunu temsil edecek 20 izolat seçilmiş ve bu izolatların beş polimorfik gen bölgesi (benA, cmd, proq235, proq631, ve proq845) PCR'da çoğaltılarak dizilimi belirlenmiştir. Bu bölgelerin diziliminin dünya izolatlarıyla birlikte karşılaştırılabildiği filogenetik analiz sonucunda üç peynir dışı (N1, N2, N3), iki de peynir grubu (C1 ve C2) olmak üzere beş grup olduğu görülmektedir. Türkiye peynir izolatlarının çoğunun bazı dünya peynirlerine ait izolatlarla birlikte C1 grubunda yer aldığı gözlenmiştir. Bu çalışma ile Türkiye küflerine has *P. roqueforti* popülasyonun genetik özellikleri ilk defa belirlenmiştir. Çalışma sonuçları ülkemiz küflü peynirlerinin dünyaya tanıtılması açısından önem taşımaktadır.

**Keyword:** *Penicillium roqueforti*, genetik çeşitlilik, Wallaby-CheesyTer, eşey tipi lokusu (MAT)

## Gıda Bankacılığı Destekli Bağış Operasyonları ile Gıda İsrafının Önlenmesi

Gizem Özdem<sup>1</sup>, Elif Pınar Hacıbeyoğlu<sup>1</sup>, Eslem Efe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fazla Gıda A.Ş.

### Özet

Günümüz dünyasında gıda atıkları gelişen toplumun en büyük problemlerinden biri haline gelmiştir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'ne (FAO) göre yıllık olarak ortalama 1.3 milyar ton gıda çöpe gitmekte ve bu gıdalar ekonomik olarak 990 milyar dolar zarara neden olmaktadır. Gıda israfının olumsuz ekonomik etkilerinin yanı sıra istenmeyen sosyal ve çevresel etkileri de yok sayılamayacak bir seviyeye ulaşmıştır. Milyarlarca ton gıda tüketilebileceği halde çöpe giderken 820 milyon insan açlıktan dolayı acı çekmektedir. Buna ek olarak Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) 2021 yılındaki raporuna göre sera gazı emisyonunun %26'sı gıda atıkları kaynaklıdır. Sahip olduğumuz kaynakları koruyabilmek ve gelecek nesillerin de aynı şartlara sahip bir hayat sürdürebilmesi için bu problem ivedilikle çözümlenmelidir. Bu noktada sıfır atık yaklaşımı ve gıda geri kazanım hiyerarşisi bir yol haritası olarak kullanılmalı, sürdürülebilir gıda sistemleri atıklar da göz önüne alınarak kurgulanmalıdır. Geliştirilen çözümler Birleşmiş Milletler (BM) Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'na katkı sağlayacak şekilde farklı partnerlerin bir araya gelmesi ile uygulanabilir hale gelmektedir. Bu doğrultuda devlet, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör birlikte çalışmalıdır. Bu çalışmada 2016 yılından bu yana yurt genelinde Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) ve özel sektörle (perakende marketler, üretici firmalar vb.) yaptığı iş birlikleri sayesinde gıda bankacılığı kapsamında 58.000 ton gıdayı israf olmaktan kurtaran ve bu gıdaları 1.25 milyon ihtiyaç sahibine ulaştıran Fazla Gıda A.Ş.'nin yürüttüğü teknoloji tabanlı ve izlenebilir bağış operasyonları, sıfır atık yönetimi ve yaklaşımı anlatılmış, doğru uygulanan gıda atık yönetimi yaklaşımları sayesinde gıda israfının nasıl engellenebileceğini göstermek amaçlanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Gıda İsrafı, Sıfır Atık, Gıda Bağışı, Gıda Bankacılığı

### 1. GİRİŞ

Dünyamız her geçen gün değişmekte ve bu değişimle beraber farklı sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Açlık, yoksulluk, doğal kaynakların tükenmesi, kıtlık, eşitsizlik gibi sorunlar iklim krizi ile hayatımıza girmiş olup birbirlerinin hem neden hem de sonuçlarını oluşturmaktadır. Mevcut problemlere çözüm geliştirebilmek adına problemin ana kaynağı tespit edilmelidir. Yapılan araştırmalar sonucunda gıda atığı kavramı ilgili sorunların önemli bir nedeni olarak gün yüzüne çıkmaktadır. Gıda atığı; gıda kaybı ve gıda israfının toplamıdır. Gıda israfı, insani tüketim vasfı ile üretilmiş gıda ürünlerinin tüketim aşamasında herhangi bir neden sebebiyle tüketilemeyen gıdaları kapsarken, gıda kaybı gıda tedarik zincirinin herhangi bir noktasında verilen fireler olarak tanımlanmaktadır (Aday, 2021). Dünyada yıllık olarak 990 milyar dolar değerinde 1.3 milyar ton gıda tüketilebilecekken çöpe gitmektedir. Bunun yanı sıra 820 milyon insan açlıktan dolayı acı çekmektedir (Fazla Gıda A.Ş., 2023). Gıda atıklarının olumsuz ekonomik ve sosyal etkilerinin yanı sıra çevresel olarak da büyük zararlara yol açmaktadır. Gıda sektörü dünya genelinde sera gazı emisyonlarının %26'sına neden olmaktadır (UNEP, 2021). Gıda atığının başlıca sebepleri arasında yetersiz planlama, lojistik hatalar, yanlış tüketici alışkanlıkları ve plansız üretim gelmektedir. Bu sorunun tamamen ortadan kaldırılabilmesi için sürdürülebilir gıda sistemleri kurgulamak gerekmektedir. Sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeden mevcut ihtiyaçlarımızı karşılayabilmek anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir gıda sistemleri kurmak için üretimden son tüketiciye kadar gıda tedarik zincirinin her aşamasına bütünsel bir bakış açısıyla yaklaşılması

gerekmektedir. Birleşmiş Milletler, 1987 yılında yayınladığı Brundtland Raporunda sürdürülebilirlik tanımı ilk kez yapılmış, ilerleyen 29 yıl akabinde 2016 yılında yürürlüğe giren ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmanın 3 temel ayağını ele alan 17 maddelik Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ortaya çıkmıştır (Peşkirioğlu, 2016). Yol haritası niteliği taşıyan bu maddelerden 2. (Açlığa son), 11. Sürdürülebilir şehirler ve topluluklar), 12. (Sorumlu üretim ve tüketim), 13. (İklim eylemi) ve 17. (Amaçlar için ortaklıklar) maddeleri doğrudan gıda atığı sorunuyla ilişkilendirilmektedir. İlgili maddelere ek olarak Birleşik Devletler Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafından gıda atığının belli bir prosedüre göre en doğru şekilde yönetilebilmesi adına önleme, geri dönüşüm, geri kazanım ve bertaraf süreçlerini içeren “Gıda Kazanımı Hiyerarşisi” oluşturulmuştur (Calderia ve ark., 2019). Gıda Kazanım Hiyerarşisi temelde yukarıdan aşağıya sırasıyla 6 ana maddeden oluşur; Kaynağında azaltım, ihtiyaç sahiplerine gıda yardımı, hayvanları besleme, endüstriyel kullanım, gübreleştirme, arazi doldurma/yakma. Ters piramit şeklinde en çok kullanılması tercih edilmesi gerekilenden en az kullanılması gerekilene göre sıralanmış olan bu hiyerarşinin 2. maddesi hem gıda atığına hem de açlık sorununa eş zamanlı bir çözüm sağlamaktadır. İhtiyaç sahiplerine gıda yardımının sistematik ve takip edilebilir bir alt yapıyla yürütülebilmesi adına “Gıda Bankacılığı” sistemi ortaya çıkmıştır (Michellini ve ark., 2018). Temeli 1967’ye dayanan Gıda bankacılığı; kar amacı gütmeyen bağışlanmış gıda, giysi, temel temizlik ve hijyen ürünlerini toplayan, ayırıştırılan, depolayan ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırılan sistemdir. (FEBA,2020). Dernekler, vakıflar, belediyeler, federasyonlar gıda bankacılığı operasyonlarını yürütebilir. Gıda bankaları, bağışları direkt dağıtım, depolama sonrası dağıtım, sosyal market üzerinden dağıtım olarak üç farklı şekilde ihtiyaç sahiplerine ulaştırabilmektedir. Bu operasyonları yürüten kurumlar veya kuruluşlar aynı zamanda “gıda bankası” olarak da adlandırılır. Gıda bankaları, 1979 yılında Amerika’da Feeding America adı altında tek bir organizasyon altında toplanmış, 2023 yılına gelindiğinde 37 milyondan fazla insana gıda yardımı sağlamaktadır (Öğüz ve Akarçay, 2015). 1984 yılında Avrupa’da ilk gıda bankası kurulmuş, 2 sene sonrasında Avrupa Gıda Bankaları Federasyonu (European Food Bank Federation-FEBA) adı altında tek bir çatı altına toplanmış ve günümüzde 351 gıda bankasını bünyelerinde bulundurmaktadırlar (FEBA,2022). Türkiye’de gıda bankacılığı 2003 yılının Aralık ayında 5035 Sayılı “Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun”da ilk kez resmiyet kazanmıştır. Bu kanunla beraber gıda bankacılığı faaliyetleri için kurumlara ilk teşvik oluşturulmuş, gıda bağışları gelir vergisi indirimi almış ve KDV’den muaf tutulmuştur (Kala,2020). İlk uygulama 2004 yılında yapılmış ve 1.300 aileye gıda yardımı ulaştırılmıştır. Günümüzde Türkiye’de gıda bankacılığı kapsamında gıdalar, giyecekler (şapka, cüzdan vb. aksesuarlar hariç), temel temizlik ve hijyen ürünleri (parfüm, saç kremi vb. lüks tüketim grubu hariç), yakacak bağışlanabilmektedir. Bağış yapan kurumlar 2023 yılı itibarıyla %26 vergi indiriminden yararlanabilmektedir. Aynı bağışlar bu kapsama girmemekte ve ilgili bağışlar sadece ihtiyaç sahibi ve afetzedelere verilebilmektedir. 2016 yılında İçişleri Bakanlığı tarafınca yayınlanan raporda 126 derneğin gıda bankacılığı yaptığı 24.063.134,59 TL tutarında gıda bağışladıkları bildirilmiştir. 2017 yılına gelindiğinde Türkiye’deki gıda bankacılığı faaliyetlerini tek bir çatı altında toplamak, gıda bankacılığı savunuculuğunu yapmak, tüketici ve toplum farkındalığını arttırmak ve gıda bankacılığı kapasite geliştirmesini sağlamak amacıyla Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) kurulmuştur. Türkiye’de gıda atığını 2030 yılına kadar ev dışı ve ev içi bütünsel olarak %50 oranında azaltmayı hedefleyen GKTD, Türkiye genelinde bünyesinde gıda bankacılığı faaliyetlerini yürüten toplamda 162 gıda bankası bulundurmaktadır (GKTD, 2022) Gıda bankacılığı faaliyetleri yürütülürken gıda atığının önlenmesi için izlenebilirlik, düzenli bağış veren partnerlerin oluşturulması, operasyonel süreçlerin kurgulanması ve yürütülmesi ve gıda güvenliğinin sağlanması aksiyonlarının teknoloji alt tabanı ile yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda sadece sivil toplum kuruluşlarının bu faaliyetleri yürütmesi mümkün değildir. Whole Surplus çatı şirketinin bünyesinde bulunan Fazla Gıda A.Ş. 2016 yılında kurulan teknoloji tabanlı bütünsel atık yönetimi çözümleri ile atığı kaynağında azaltmayı hedefleyen ve oluşan atıkların da en yüksek çevresel, sosyal ve ekonomik fayda ile döngüsel ekonomiye kazandırılmasını hedefleyen bir şirkettir. Bu kapsamda 7 farklı servis

sunan firma gıda atığını azaltmak için, gıda geri kazanım hiyerarşisini yol haritası olarak almış ve kendi iş akışına dahil etmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** Fazla Gıda A.Ş. gıda geri kazanım hiyerarşisi

Yukarıdaki şekilde görüldüğü üzere şirket hiyerarşinin 2. adımı olan ihtiyaç sahiplerine bağış kapsamında bağış servisini kurmuş ve bu serviste bağış verecek olan özel sektörü ve bağışı alıp dağıtacak olan gıda bankalarını bir araya getirmiştir. Bu çalışmada Fazla Gıda A.Ş.'nin yürüttüğü teknoloji tabanlı ve izlenebilir bağış operasyonları, sıfır atık yönetimi ve yaklaşımı anlatılmış, doğru uygulanan gıda atık yönetimi yaklaşımları sayesinde gıda israfının nasıl engellenebileceğini anlatmak amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Bildiri yöntemi

Bu çalışmadan ilk olarak literatür incelenmiş; gıda atığı, gıda atığının olumsuz etkileri, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma hedefleri, gıda geri kazanım hiyerarşisi ve gıda bankacılığı konularında araştırmalar yapılmıştır. İkincil olarak Fazla Gıda A.Ş. ve GKTD iş birliği ve bağış projesi araştırılarak sürecin akışı ve sonuçları aktarılmıştır.

### 2.2. Bağış operasyonlarının akışı

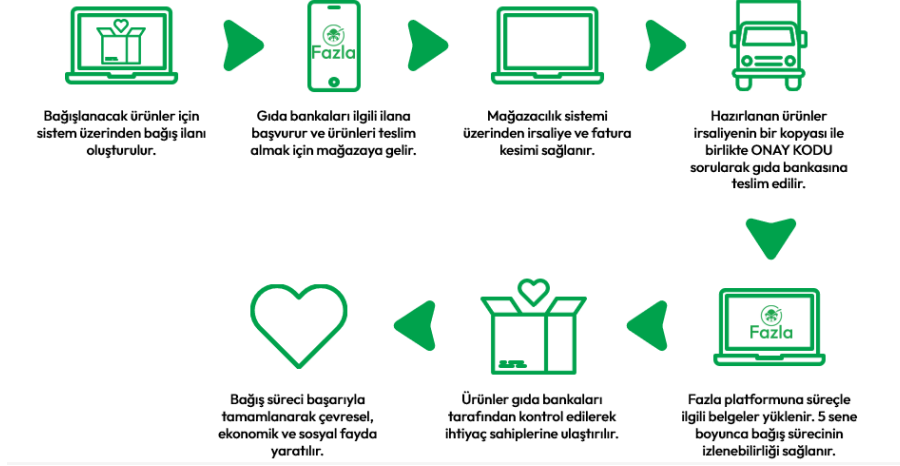
Fazla Gıda A.Ş. özel sektörde bulunan perakende, üretici, distribütör gibi bağış verebilecek firmaların tespitini yapar. İlgili partnerler bağış süreçlerinin online olarak yürütüldüğü Fazla Platformu'na dahil olur. GKTD ilgili partnerlerin bağış vereceği lokasyonlar için uygun gıda bankaları eşleştirmelerini yapar. Bağış verecek partnerlere öncesinde bağış eğitimi verilir. İlgili partnerler 3 ana kriteri sağlaması koşuluyla ürünleri bağış olarak verebilir;

1. Ürünlerin son tüketim tarihine (STT) en az 3 gün veya üzeri kalmış olması,
2. Ürünlerde kalitesel herhangi bir sorun bulunmaması (Böceklenme, küflenme, ürün bütünlüğünün bozulması),
3. Ürünlerin satış vasfını yitirmiş, iadesi olmayan ürünler olması.

Bu kriteri sağlayan gıda ürünleri partnerlerin mağaza ya da depo yetkilileri tarafından elleçlenir, ürünler hazırlanır ve Fazla Platformu üzerinden bağış ilanı oluşturulur. Gıda bankaları Fazla Geri Kazanım uygulaması üzerinden bağış ilanına başvurur. İlgili ilan adres, ürün adı ve miktar bilgilerini içerir. Bağışçı ürünlerin irsaliye

ve faturasını oluşturur. İlane başvuran gıda bankası ilgili lokasyona gider, aşağıdaki üç maddeyi kontrol ettikten sonra her ilan için tek olan onay kodunu söyleyerek irsaliyeyle birlikte ürünleri teslim alır.

1. Ürünlerin kesinlikle son tüketim tarihleri geçmemiştir ve ürünler insan tüketimine uygundur.
2. Ürün sıcaklıkları gıda güvenliği ve yasal mevzuatlara uygundur.
3. Ürünlerin görünüşü ve muhteviyatı insan tüketimine uygundur.



Şekil 2. Fazla Gıda A.Ş. bağış operasyon akışı

Bağışçı irsaliye ve faturayı Fazla Platformu'na yükler. Gıda bankası ürünleri teslim aldığı ve ürünlerin yukarıda belirtilen maddelere uygun olduğunu Fazla Geri Kazanım uygulaması üzerinden bildirir. Gıda bankasının dağıtım çeşidine göre ürünler ihtiyaç sahiplerine ulaştırılır. Operasyonel süreçte herhangi bir sorun tespit edilirse bağışçı ve gıda bankası platform ve uygulama üzerinden “sorun bildir” butonunu kullanarak durumu bildirir ve Fazla Gıda A.Ş. ilgili konuda çözüm sağlar.

#### 4. Bulgular ve Tartışma

Fazla Gıda A.Ş., 2016 yılından bu yana Türkiye genelinde Gıda Kurtarma Derneği (GKTD) ve özel sektörle (perakende marketler, üretici firmalar vb.) yaptığı iş birlikleri sayesinde gıda bankacılığı kapsamında 245.159 bağış operasyonu gerçekleştirerek 58.000 ton gıdayı israf olmaktan kurtarmış ve 83.000 ton karbon emisyonunu önlemiştir. Firma 162 farklı gıda bankasıyla, 65 farklı ilde, 2102 perakende mağazası ve 74 üretici partneriyle birlikte gıda bankacılığı operasyonları yürütmeye devam etmektedir. Bu operasyonlar sayesinde aylık olarak 1.25 milyon ihtiyaç sahibine, günlük olarak 60.000 öğün gıda yardımı ulaştırmaktadırlar. Yapılan operasyonlar incelendiğinde görülmüştür ki, gıdalar atığa dönüşmeden önce kurtarılabilir. Bunun için doğru partnerliklerin kurulması çok önemlidir. Gıda tedarik zincirinde tek bir paydaşın operasyonel zorluklar, maliyetler ve iş gücü göz önüne alındığında bunu yapması mümkün olmayacaktır. Bu çalışma özel sektör, STK ve devlet iş birliği ile sürdürülebilir bir bakış açısı kullanılarak gıda atığına nasıl bir çözüm bulunabileceğini bunu yaparken aynı zamanda açlık sorununun da paralel de nasıl çözülebileceğine dair iyi bir örnek oluşturmuştur. Her partnerin kendi yetkinlikleri sayesinde gıda bankacılığı operasyonlarına katkı sağlayabileceği bir alan olduğu gözlemlenmiştir. Devletin oluşturduğu regülasyonlar ve sağladığı vergi avantajlar perakende ve üretici firmaları gıdalarının atık yapmak yerine bağışlamak için teşvik etmiştir. Özel sektör, gıda bankacılığı operasyonları sayesinde üretim fazlalarını ve gıda israfına hangi noktada ve ne miktarda sebep olduklarını görerek üretim planlarını yeniden düzenlemiş ve bu sayede israf kaynağında azaltılmıştır. Gıda Kurtarma Derneği bir STK olarak gıda bankacılığının toplum ve kurumlar nezdinde farkındalığını ve gıda bankacılığı



kapasitelerini arttırarak bu projeye katkı sağlamıştır. Fazla Gıda A.Ş.'nin bağış operasyonları için sağladığı teknolojik alt yapı bağışların kayıt altına alınması, geriye dönük izlenebilirlik sağlanması, atığın ölçülebilmesine ve uygun partnerlerin bir araya gelmesine olanak sağlamıştır. Ölçülemeyen hiçbir atık önlenememektedir. Buna ek olarak bağış veren özel sektör ve bağış alan gıda bankaları için belirledikleri kontrol kriterleri sayesinde, bağışlanan gıdaların gıda güvenliği riskini ortadan kaldırmışlardır. 2016-2023 yılları arasında giderek artan bağış noktaları ve miktarı da projenin çoklanabilir olduğunu ispat etmiştir.

## 5. Sonuç

Gıda israfı sosyal, çevresel ve ekonomik olarak birçok olumsuz etkiye sebep olmaktadır. Dünya genelinde bir noktada açlıktan dolayı acı çeken ve hastalanan insanlar varken bir noktada gıda israf edilmektedir. Bu bildiride anlatılan gıda bankacılığı operasyonları sayesinde hem açlık hem de gıda israfı sorununa paralel bir çözüm geliştirilebileceği görülmüş olup ilgili faaliyetlerin;

1. Bilinçli üretim ve tüketim için farkındalığın artmasına,
2. Karbon emisyonunun azaltılarak iklim krizinin nedenlerinin önüne geçilmesine,
3. Farklı partnerlerin ortak bir amaç için beraber çalışmasına,
4. Sürdürülebilir şehirler ve kentlerin oluşturulmasına katkı sağladığı açıkça gözlemlenmiştir.

Bu ve benzer projelerin ülkemizde çoklanmasının gıda israfına kalıcı bir çözüm sunacaktır.

## Kaynaklar

Aday, M. S., Aday, S. (2021). Gıda kayıp ve israfının azaltılmasında gıda bankacılığı. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (9), 291-310.

Caldeira, C., De Laurentiis, V., & Sala, S. (2019). *Assessment of food waste prevention actions-Development of an Evaluation Framework to Assess the Performance of Food Waste Prevention Actions*, 204. Erişim Adresi: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8f771f0c-1d4c-11ea-95ab-01aa75ed71a1/language-en>

FAO. (2011). Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Erişim adresi: <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf>

Fazla Gıda A.Ş. (2023). *Present and Future of Holistic Waste Management*. Erişim adresi: <https://fazla.com/wp-content/uploads/2023/07/Present-and-Future-of-Holistic-Waste-Management.pdf>

FEBA. (2020). European Food Banks Federation. Our mission. <https://www.eurofoodbank.org/en/mission-vision-values>

FEBA. (2022) European Food Banks Federation a.s.b.l. Annual Report 2022 [https://www.eurofoodbank.org/wp-content/uploads/2023/09/FEBA\\_Annual-Report-2022.pdf](https://www.eurofoodbank.org/wp-content/uploads/2023/09/FEBA_Annual-Report-2022.pdf)

GKTD. (2022). 2022 Faaliyet Raporu <https://gktd.org/wp-content/uploads/2023/07/2022-Faaliyet-Raporu-4.pdf>

Kala, E. S. (2020). TÜRKİYE’DE GIDA BANKACILIĞI MEVZUATI VE UYGULAMALARI. *Journal of Management and Economics Research*, 18(3), 190-211.

Michellini, L., Principato, L. ve Iasevoli, G. (2018). Understanding food sharing models to tackle sustainability challenges. *Ecological Economics*, 145, 205-217.

Öğüz, A. A., Akarçay, Ç. (2015). Türkiye’de uygulanan gıda bankacılığı sisteminin işleyişi ve vergisel avantajlarının diğer ülkelerle karşılaştırılması. *Öneri*, 11(44), 1-16.

Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, 28(355), 4-9.

UNEP. (2021). *Food Waste Index Report 2021*. Erişim adresi: <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>

## Düşük metoksilli pektinin kalsiyum ve magnezyum iyonlarının varlığında jelleşme özelliklerinin incelenmesi

**Alev Emine İnce<sup>1</sup> , Duygu Mentеш<sup>2</sup> , Mecit Halil Öztop<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Başkent Üniversitesi, Kahramankazan Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Ankara, Türkiye*

<sup>2</sup> *ODTÜ, Gıda Mühendisliği, Ankara, Türkiye*

Pektin, gıda endüstrisinde jelleştirme ve koyulaştırma ajanı olarak yaygın olarak kullanılır. Kimyasal yapılarına göre yüksek metoksilli ve düşük metoksilli olmak üzere iki farklı türü bulunur. Esterifikasyon derecesi %50'den fazlaysa yüksek metoksilli, %50'den azsa düşük metoksilli pektin olarak adlandırılır. Bu iki türün jelleşme mekanizmaları farklıdır, dolayısıyla kullanıldığı ürün grupları da farklılık gösterir. Yüksek metoksilli pektin, yüksek kuru madde miktarı ve sıcaklıkla jelleşme gösterirken, düşük metoksilli pektin iki değerlikli iyonların varlığında jelleşmektedir. Düşük metoksilli pektin iki değerlikli katyonlarla elektrostatik olarak etkileşir ve çapraz bağ oluşturur. Gıdalarda, düşük metoksilli pektinle en yaygın ve etkin olarak çapraz bağ oluşturan iyon kalsiyumdur. Bu çalışmada, düşük metoksilli pektinin farklı iki değerlikli iyonların varlığında jelleşme özellikleri incelenmiştir. Bunun için farklı konsantrasyonlarda kalsiyum ve magnezyum tuzları kullanılmış ve oluşan jellerin yapısal özellikleri fiziksel ve kimyasal olarak belirlenmiştir. Jelleşmenin başlaması için gereken en az tuz miktarı belirlenmeye çalışılmıştır. Örneklerin viskozite değerleri ve FTIR spektrumları incelenmiş, buna göre iki değerlikli iyonların jelleşme mekanizmaları üzerine etkinlikleri tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, jelleşmenin başlaması için kalsiyum iyonlarının daha az miktarda kullanılabileceğini, dolayısıyla kalsiyum tuzlarının magnezyum tuzlarına göre daha etkili olduğunu göstermiştir. FTIR analizine göre, iki farklı tuzun kullanımında, yapısal bir farklılık gözlemlenmemiştir. Buna göre, düşük metoksilli pektinin jelleşmesinde kalsiyum ve magnezyum iyonlarının kullanımının, jelleşme mekanizmasını değiştirmedeği; ancak kullanılan katyonların afinitelerine bağlı olarak etkinliklerinin farklı olduğu tespit edilmiştir.

**Keyword:** *düşük metoksilli pektin, kalsiyum, magnezyum, jelleşme*

## Gıda Zincirinde Gıda Güvenliğini Tehdit Eden Soğuk Zincir Kırılmasının Tespit ve Takip Edilmesi

Gizem Özdem<sup>1</sup>, Elif Pınar Hacıbeyoğlu<sup>1</sup>, Ege Özen<sup>1</sup>, Atakan Özkan<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Fazla Gıda A.Ş.

Gıda güvenliği son dönemlerde insan sağlığını tehdit eden en büyük risk faktörlerinden biri haline gelmiştir. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) “Gıda Güvenliği” raporuna göre dünya genelinde her yıl yaklaşık 600 milyon kişinin gıda kaynaklı hastalıklar yaşadığı ve bu hastalıklar sonucunda 420 bin kişinin hayatını kaybettiği bilinmektedir. Gıda zinciri boyunca gıda güvenliğini tehdit eden çeşitli riskler bulunmaktadır. Bu riskler gıda üretimi, işlenmesi, taşınması, depolanması, dağıtımı ve tüketimi aşamalarında ortaya çıkabilir. Önemli riskler; mikrobiyal, kimyasal ve fiziksel olarak üç ana başlıkta ele alınmaktadır. Mikrobiyolojik riskler gıdaların genelde taşıma, depolama ve dağıtım aşamalarında, bozulabilir gıdaların %20’sinin soğuk zincirinin kırılması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. İlgili gıdalar tüketim aşamasına geçmeden kaybedilmektedir. Soğuk zincirin kırılması Salmonella, Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Clostridium perfringens, Vibrio cholerae ve Vibrio parahaemolyticus gibi bakterilerin çoğalmasına ve gıda zehirlenmesine neden olabilmektedir. Gıda izlenebilirlik sistemleri bu tehlikenin bertaraf edilebilmesi için kullanılabilir yöntemlerin başındadır. Bu sistemler birçok ülke ve uluslararası kuruluş tarafından yasal düzenlemeler ve standartlarla desteklenmektedir. Türkiye’de 5179 ve 5996 sayılı yasalar bu düzenlemelerin başında gelmektedir. Teknoloji tabanlı izlenebilirlik sistemleri, soğuk zincir kırılması nedeniyle oluşan gıda güvenliği riski sorununa en hızlı çözümleri sağlamaktadır. Türkiye’de bu teknolojilerden bazıları kullanılarak örnek projeler gerçekleştirilmiştir. Whole Surplus çatı şirketinin bünyesinde bulunan Fazla Gıda A.Ş., 2.4-2.475 GHz frekans aralığında, düşük enerji bluetooth uyumluluğuna sahip, -40 °C-80 °C aralığında ölçüm yapabilen ve ± 0.8 °C sıcaklık, ±%2 nem ve 0.1 °C ayırma duyarlılığına sahip sensörleri kullanarak soğuk zincir takibi yapmak ve sonuçları anlık olarak raporlamak üzere 2019-2022 yılları arasında Fazla Gıda-Sensa İş Birliği Projesi’ni yürütmüştür. Özel bir perakende markası ile pilot proje gerçekleştirilmiş, ilk olarak 1 mağaza ile başlayan projede sona gelindiğinde 24 mağaza, 200 araç ve 400 sensör ile takip süreci tamamlanmıştır. Bu bildiri kapsamında, ilgili proje ve çıktıları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Gıda Güvenliği, Soğuk Zincir, Gıda Riskleri*

### 1. Giriş

Covid-19 salgınıyla beraber dünyamız ve yaşam biçimlerimiz kalıcı olarak bir değişikliğe gitmiştir. Aynı zamanda insanlık bu süreçte çeşitli sorunlarla karşı karşıya kalmış ve yeni kaygılar edinmiştir. İlgili kaygıların başında gıda güvenliği kavramı yer almaktadır. Gıda güvenliği süregelen zaman boyunca bir risk teşkil etse de sonuçlarının varabileceği boyutlar salgınla beraber daha net bir şekilde ortaya çıkmış ve gıda güvenliği küresel bir sorun haline gelmiştir. Böylelikle kavramla ilgili farkındalık hızlıca artmış, tüketicinin en önde gelen isteklerinden biri güvenli gıdaya ulaşabilmek olmuştur. Gıda güvenliği, gıdaların insan sağlığına zarar verebilecek maddeler içermesini önleyen bilime dayalı bir disiplin, süreç veya eylem olarak tanımlanmaktadır (FAO, 2023). Dünya Sağlık Örgütü (WHO) “Gıda Güvenliği” raporuna göre dünya genelinde her yıl yaklaşık 600 milyon kişinin gıda kaynaklı hastalıklar yaşadığı ve bu hastalıklar sonucunda 420 bin kişinin hayatını kaybettiği bilinmektedir (WHO, 2023). Buna ek olarak 2015 yılına kadar gıda kaynaklı yaklaşık 250 hastalık farklı hastalık tanımlanmıştır (Çakıcı ve ark., 2015). Gıda güvenliği için risk teşkil eden faktörler fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal olarak üç ana başlıkta incelenebilmektedir. Fiziksel riskler, gıdada bulunmaması gereken metal, cam ve benzeri gibi yabancı madde kalıntılarıdır. Kimyasal riskler, insan tüketimine uygun olmayan tarım ilaçları, kurşun, cıva gibi kimyasal bulaşılardır. Mikrobiyal riskler ise küfler, parazitler, patojen bakteriler gibi gıdada bulunmaması gereken ve hızlıca büyüeyebilen mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır (Erkmen, 2010). Ana risklerin ortaya çıkma nedeni olarak da artan nüfus artışı ve üretim maliyetleriyle beraber denetimsiz, kontrolsüz, sağlık koşullarına aykırı ve kayıtsız üretimlerin yapılması gösterilmektedir (Bal ve ark., 2006). Gıda tedarik zincirinin her aşamasında ortaya çıkabilecek olan bu risklerden en çok ölümle sonuçlanan

risk mikrobiyolojik olanlardır, bu riskler eş zamanlı olarak gıda zehirlenmelerinin de temel kaynağını oluşturmaktadır. İstenmeyen mikrobiyolojik büyümeler, gıdaların genelde taşıma, depolama veya dağıtım aşamalarında gerçekleşmektedir. Bu durumun başlıca nedenleri arasında soğuk zincirin kırılması gelmektedir. Soğuk zincirin kırılması Salmonella, Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Clostridium perfringens, Vibrio cholerae ve Vibrio paraheemolyticus gibi bakterilerin çoğalmasına ve gıda zehirlenmesine neden olabilmektedir (İpekçi, 2021). Mikrobiyolojik riskler, bozulabilir gıdaların %20'sinde soğuk zincirinin kırılması nedeniyle ortaya çıkmaktadır. İlgili gıdalar tüketim aşamasına geçmeden kaybedilmektedir. Bozulabilir gıdalar için üretim, depolama, dağıtım, mal kabulü ve sergileme (soğutucu dolap ve raflar) aşamalarında ürün sıcaklığının sürekli kontrol edilmesi gerekmektedir. Soğuk zincirin sağlanmasının zorunlu olduğu gıdalar için uyulması gereken sıcaklık kriterleri; dondurulmuş gıdalarda -18 °C, süt ve süt ürünlerinde 4 °C ve 8 °C aralığı, meyve ve sebzelerde ise türüne göre 1 °C - 12 °C aralığıdır. Gıda güvenliğini sağlayabilmek ve herkese eşit şekilde güvenli gıdanın ulaşabilmesi için teknoloji tabanlı izlenebilir ve sürdürülebilir gıda sistemleri kurgulamak gerekmektedir. İlgili sistemler için gıda tedarik zincirinin her bir aşamasına bütünsel bir bakış açısıyla yaklaşmak, regülasyonlar ve yasalar, farkındalık çalışmaları, ölçebilme ve uyarı sistemleri hayati önem teşkil eder. İzlenebilirlik kavramı Türkiye'de ilk kez 27.05.2004 tarihinde 5179 sayılı "Gıdaların Üretimi, Tüketimi ve Denetlenmesine Dair Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunu"nda resmen yer almış, sonrasında 11.06.2010 tarihli 5996 sayılı "Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu" ile "Üretim, işleme ve dağıtımın tüm aşamaları boyunca bitkisel ürünlerin, gıda ve yemin, gıdanın elde edildiği hayvanın veya bitkinin gıda ve yemde bulunması amaçlanan veya beklenen bir maddenin izinin sürülebilmesi ve takip edilebilmesi" olarak tanımlanmış ve uygulanması ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2010). Bu yasalar akabinde güvenli gıda için ihtiyaç olan izlenebilir gıda sistemleri kurgulamak zorunlu hale getirmek amaçlanmıştır. İzlenebilir gıda sistemlerinin ilk adımı tüm ham madde ve nihai ürün girdilerinin birim veya partilerinin tanımlanmasıdır. İkinci adımı, gıda ürünlerinin taşıma ve dağıtım süreçlerindeki ne zaman ve nereden nereye taşındığının bilgilerin toplanması, kayıt altına alınması ve saklanmasıdır. Üçüncü adımı ise ilk iki adımda toplanan verilerin birbirleri ile ilişkilendirilebileceği bir sistem kurgulanmasıdır (Yaralı, 2018). Teknoloji tabanlı izlenebilirlik sistemleri, soğuk zincir kırılması nedeniyle oluşan gıda güvenliği riski sorununa en hızlı çözümleri sağlamaktadır. Türkiye'de bu teknolojilerden bazıları kullanılarak örnek projeler gerçekleştirilmiştir. Whole Surplus çatı şirketinin bünyesinde bulunan Fazla Gıda A.Ş., ölçüm sensörleri kullanarak soğuk zincir takibi yapmak ve sonuçları anlık olarak raporlamak üzere 2019-2022 yılları arasında özel bir perakende markası ile Fazla Gıda-Sensa İş Birliği Projesi'ni yürütmüştür. Bu bildiri kapsamında, ilgili proje ve çıktıları ayrıntılı olarak incelenmiş, gıda güvenliğini sağlamak için soğuk zincir takibinin nasıl yapılabileceğini göstermek amaçlanmıştır.

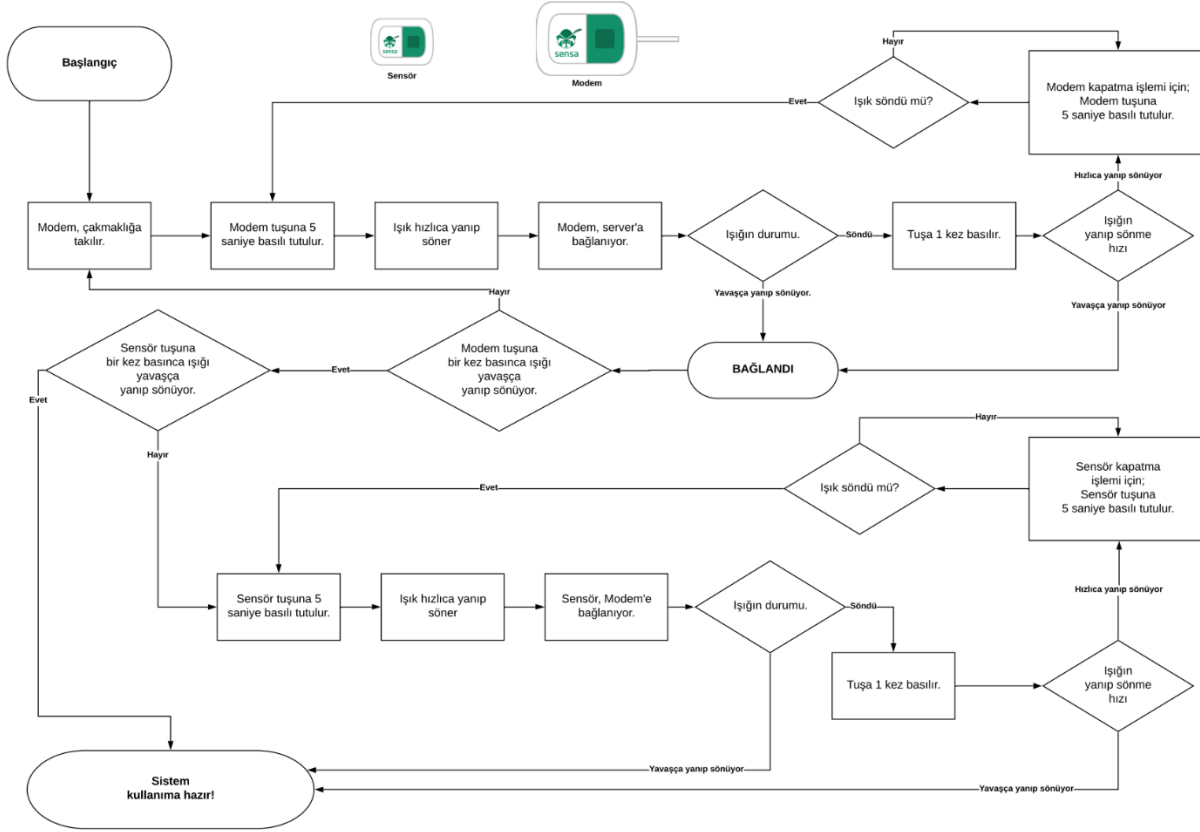
## **2. Materyal ve Yöntem**

### **2.1 Bildiri yöntemi**

Bu çalışmadan ilk olarak literatür incelenmiş; gıda güvenliği, gıda güvenliği için risk faktörleri, gıda zehirlenmeleri, soğuk zincir, soğuk zincir takibi konularında araştırmalar yapılmıştır. İkinci olarak Fazla Gıda A.Ş. ve Sensa iş birliği ve projesi araştırılarak sürecin akışı ve sonuçları aktarılmıştır.

### **2.2. Projenin sistemsel akışı**

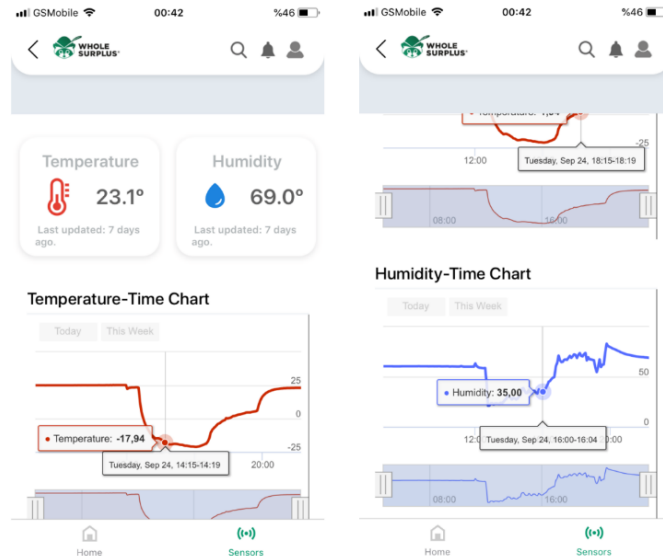
Fazla Gıda A.Ş. tarafından çalışılan partnerin bir lojistik aracının taşıma kasalarına önde ve arkada olmak üzere 2 sensör ve çakmaklık kısmına 1 modem yerleştirilir. Yerleştirilen sensörün hangi ölçüm aralığında uyarı vereceği partner tarafından, taşınacak ürünün kategorisine göre belirlenir ve sensör bu şekilde ayarlanır. Modem tuşuna 5 saniye basılı tutulur ve böylelikle modem sunucuya bağlanır. Sonrasında sensörün tuşuna basılır ve sensör böylelikle modeme bağlanır. Sistemin çalışma prensibi Şekil 1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Sistem başlatıldıktan sonra aracın sıcaklık, nem, lokasyon bilgileri anlık olarak Fazla Sensör İzleme Sistemine aktarılır. Partner sistem üzerinden anlık olarak aracını ve araç durumunu takip edebilir. Partnerin belirlediği sıcaklık kriterlerinden farklı bir sıcaklık tespit edilirse sistem mail yoluyla renk kodlarını içeren bir uyarı verir (Kırmızı:kritik, sarı:risk altında, yeşil: güvenli).



Şekil 1. Fazla Gıda-Sensa Çalışma Sistemi Akış Şeması

### 3. Bulgular ve Tartışma

Fazla Gıda A.Ş. (FG), partnerleri için bütünsel atık yönetimi sağlayan bir teknoloji firmasıdır. Şirket 2019 yılında Fazla Gıda-Sensa İş birliği Pilot Projesi'ni gerçekleştirmiştir. Lojistik araçlarına yerleştirilen sensörler ve modemler sayesinde anlık olarak sıcaklık, nem, ölçüm zamanı, lokasyon bilgilerini ölçmekte kayıt altına alabilmektedir (Görsel 1).



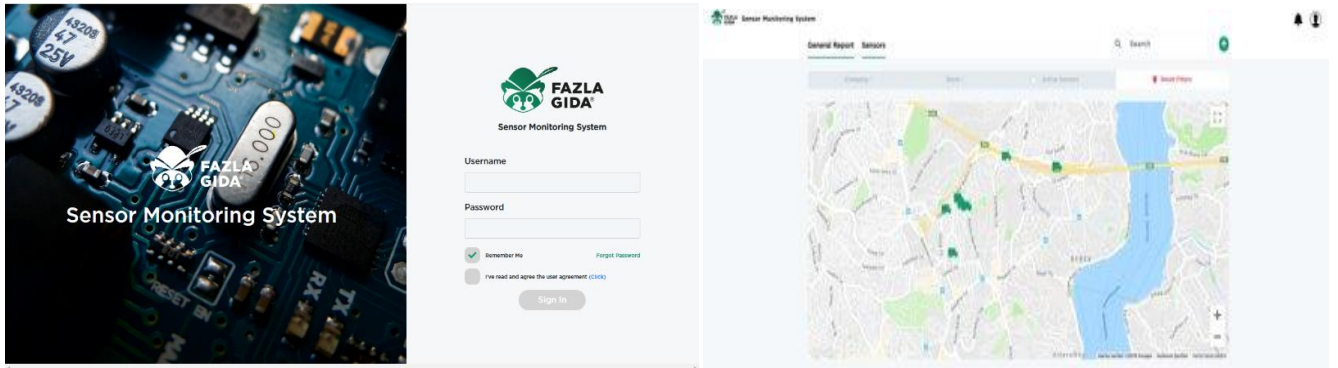
## Görsel 1. Fazla Gıda-Sensa İş Birliği Projesi Sıcaklık ve Nem Ölçüm Sonuçları

Buna ek olarak kullanıcıya cihazla ilgili pil durumu, sinyal gücü, açılıp-kapanma zamanı bilgileri de istediğinde anlık olarak iletilebilmektedir. Sensör, 2.4-2.475 GHz frekans aralığında, düşük enerji bluetooth uyumluluğuna sahip, arada engeller var iken 50 m açık alanda 100 m uzaklığa kadar, -40 °C-80 °C aralığında ölçüm yapabilmektedir ve  $\pm 0.8$  °C sıcaklık ve  $\pm 2\%$  nem ve 0.1 °C ayırma duyarlılığına sahiptir. Pilot proje ilk olarak Türkiye'nin en büyük perakende şirketlerinden biri olan markanın (ticari anlaşma gereği marka ismi açıklanamamıştır) bir mağazasında denenmiştir. 1 ay sonra proje 4 mağazaya çoklanmıştır. Bir frigo araca 2 sensör ve 1 modem olmak üzere 3 cihaz yerleştirilmiş ve veriler kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Aracın kasasının ön ve arka bölmelerindeki sıcaklık takibinin doğru sağlanabilmesi için, bir araca iki sensör yerleştirilmiştir. Sensörde sıcaklık değişim limitasyonu istenilen şekilde belirlenebilmektedir. Bu proje kapsamında partner soğuk taşıma eşiğini +4.5°C ve donuk taşıma eşiğini -16 °C olarak belirlemiştir. Sensör, sıcaklık değişikliği 20 dakika boyunca devam ederse sarı alarm (risk altında), 40 dakika boyunca devam ederse kırmızı alarm (kritik) vereceği şekilde ayarlanmıştır. Buradaki zaman kriteri yine ilgili partner tarafından belirlenmiş olup istenilmesi durumunda değiştirilebilmektedir. Alarm verilmesi durumunda mail yolu ile partnere bilgi verilmiştir (Görsel 2).

3		1		0	
Kritik		Risk Altında		Güvenli	
Seviye	Sensör	Ölçüm	İlk Bildirim Zamanı		
●	34 FZL 001 SOĞUK	23.6	08:20		
●	34 FZL 001 DONUK	9.8	08:40		
●	34 FZL 002 SOĞUK	2.3	10:00		
●	34 FZL 003 SOĞUK	14.9	11:20		

Görsel 2. Soğuk zincir risk bildirim ekranı

Anlık raporlamanın yanı sıra pilot çalışma boyunca 07.00 ve 20.00 saatleri arasında yaşanan her değişiklik gün sonu raporu olarak partnere iletilmiş ve konuyla ilgili gerekli aksiyonları almaları için bilgilendirilmişlerdir. Bu raporlamalara ek olarak partnerin sistemi anlık olarak ve hızlı bir şekilde takip edebilmesi için Fazla Sensör İzleme Sistemi (Görsel 3) ve mobil uygulama (Görsel 4) tasarlanmıştır.



Görsel 3. Fazla Gıda- Sensa İş Birliği Projesi web sitesi ve lokasyon takip ekranı



**Görsel 4.** Fazla Gıda- Sensa İş Birliği Projesi Mobil Uygulaması

Pilot proje 3 sene boyunca devam ettirilerek 24 mağaza, 200 araç ve 400 sensöre çoklanmış ve ilgili partnerin yaklaşık olarak tüm soğuk ve donuk taşıma filosuna soğuk zincir takibi sağlanmıştır. Daha sonrasında proje başka bir perakende markasının depoları için de kurgulanmıştır. Bu sayede ilgili sensörün sadece taşıma değil depolama aşaması için de uygun olduğu ispatlanmıştır. Bu proje kapsamında teknoloji kullanılarak soğuk zincir takibi için sürdürülebilir, sürekli, az enerji harcayan ve düşük maliyetli izlenebilirlik sistemlerinin başarılı bir şekilde kurgulanabileceği gözlemlenmiştir. Yıllık olarak gıda kaynaklı hastalıklar sebebiyle 420 bin kişinin hayatını kaybettiği bilinmekte ve bunun en büyük nedenlerinden birinin soğuk zincir kırılması olduğu bilinmektedir. Bu ve benzer projeler sayesinde gıda güvenliğini riske atabilecek en büyük unsurlardan biri olan soğuk zincirin kırılmasına ve eş zamanlı olarak da gıda israfına engel olunabileceği tespit edilmiştir. Projenin öncelikli hedefi, soğuk zincir süreçlerinde oluşan kırılma anlarını takip ederek sorunların görünür kılınması ve olası kayıpların önüne geçmek olarak belirtilebilir. Proje, aynı zamanda sorunun ana nedeninin tespit edilmesi, risk oluşturabilecek gıdaların belirlenmesi ve böylelikle toplanmasına da katkı sağlanmıştır.

Projenin sonraki aşamalarında;

- I. Ürün bazında oluşturulan farklı soğuk zincir kırılma senaryolarına göre gıdanın imhası yerine hızlı bir şekilde ekonomiye kazandırılabilmesi amaçlı uygun değerlendirme birimine nakliye edilebilmesi,
- II. Soğuk zincir kırılma tespiti sonrasında minimum ekonomik kayıp yaşanması için bağış, yeniden satış, hayvan yemi veya geri dönüşüm iletim noktası önerisinde bulunma,
- III. Soğuk zincir kırılması sebeplerini kayıt altına alma, araç ve ürün bazında işletmeler tarafından ek önlemler alınmasını sağlama hedefleri konulmuştur.

#### **4. Sonuç**

Gıda güvenliği son zamanlarda dünya için küresel bir sorun haline gelmiştir. Gıda güvenliğini sağlayabilmek için birçok seçenek olsa da izlenebilirlik kullanılacak en kapsayıcı yöntemlerden biridir. Fazla Gıda-Sensa İş Birliği Projesi'nde de gözlemlendiği üzere sıcaklık ve nem gibi verilerin takip edilmesi, ilgili verileri kayıt altına almak, bu verileri işleyebilmek ve anlık olarak bildirebilmek izlenebilirlik sistemlerini temelini oluşturmaktadır. Gıda izlenebilirlik sistemleri teknoloji alt yapısı kullanılarak kurgulandığında, risk oluşturan gıdaların tespiti, geri toplatılması, insan sağlığını tehdit eden gıda zehirlenmeleri oranının azaltılması, gıda israfının engellenmesi ve düşük maliyetlerle sorunun kaynağının tespit edilmesi sağlanabilir. Bu sayede son tüketici güvenli gıdaya her zaman ulaşabilir.



## **Kaynaklar**

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. (2010). *VETERİNER HİZMETLERİ, BİTKİ SAĞLIĞI, GIDA VE YEM KANUNU*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100613-12.htm>

Bal, H. S. G., Göktolga, Z. G., & Karkacier, O. (2006). GIDA GÜVENLİĞİ KONUSUNDA TÜKETİCİ BİLİNCİNİN İNCELENMESİ (TOKAT İLİ ÖRNEĞİ). *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 12(1 ve 2), 9-18.

Çakıcı, N., Demirel-Zorba, N. N., Akçalı, A. (2015). Gıda endüstrisi çalışanları ve stafilkokkal gıda zehirlenmeleri. *Turkish Bulletin of Hygiene & Experimental Biology/Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji*, 72(4).

Çetin, S.A., Şahin, B. (2017). Gıda Güvenliğinde Risk Faktörleri ve Hijyenin Önemi (Risk Factors and Hygiene Importance in Food Safety).

Erkmen, O. (2010). Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 53(3), 220-235.

FAO. (2023). What is food safety?. Erişim adresi: <https://www.fao.org/food-safety/background/qa-on-food-safety/en/>

İpekçi, E., Tanyaş, M. (2021). Soğuk Zincir Lojistiği Uygulamaları ve Türkiye’de Soğuk Zincir Lojistiğinin Swot Analizi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (26), 46-64.

Yaralı, E. (2018). Gıda zincirinde izlenebilirlik. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(1), 108-119.

WHO. (2023). Food Safety. Erişim adresi: [https://www.who.int/health-topics/food-safety#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/food-safety#tab=tab_1)

## Et Pseudomonadlarının Bozucu Özellikleri ve Bunun Çoğunluk Algılama (Quorum Sensing) Sistemi ile İlişkisi

**Yasemin Şefika Küçükata , Beyza Nur Güç , Hasan Yetim , Banu Metin**

*İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi*

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. Bakterilerin bozucu özellikleri, 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 algırlar. QS sinyal molekülleri olarak, Gram-negatif bakterilerde otoindükleyici-1 olarak bilinen açıl 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. Araştırmalar kırmızı ette en sık gözlenen aynı zamanda iyi bir biyofilm üreticisi olan P. fragi'nin QS sinyal moleküllerinden AHL üretmediğini, AI-2'yi ise 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 izolatu elde edilmiş ve P. fragi'ye spesifik fraF ve carA primerleri ile olası 83 P. fragi izolatu belirlenmiştir. Bu izolatların rpoD gen bölgesi kullanılarak moleküler tanılaması yapılmıştır. İzolatlardan 15 tanesinin P. fragi, 60 tanesinin P. fragi'ye çok yakın yeni tanımlanmış bir tür olan P. bubulae olduğu, 6 tanesinin ise bu iki türe yakın, yeni tür teşkil edebilecek nitelikte olduğu bulunmuştur. Bunun yanında P. psychrophila, P. paraversuta, P. saxonica, P. weihenstephanensis ve P. lundensis türleri de gözlemlenmiştir. İzolatların bozucu özelliklerinin sinyal molekülleri ile ilişkisinin belirlenmesi için öncelikle biyofilm oluşturma yetenekleri Congo Red Agar'da (CRA) kalitatif olarak belirlenmiş daha sonra mikrotiter plaka yöntemiyle spektrofotometrik olarak ölçülmüştür. Ayrıca, bakteriyel hareket testleri yarı katı agarda, seğirme, kaynaşma ve yüzme hareket zonları incelenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde 4 ve 25°C'de 1, 4 ve 7 gün inkübe edilen suşlardan bazılarının 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, YK107, YK50 ve YK8 kodlu suşlarda ise 7.günde 4°C'de üretilen biyofilmin 25°C'ye göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Biyofilm üreticisi olduğu bilinen P. fragi ATCC 4973 referans suşuyla kıyaslandığında YK107 ve YB43 kodlu suşların, bu suştan iki kat daha fazla biyofilm ürettiği kaydedilmiştir. Bununla beraber izolatların hareket zonlarının, referans suş olan P. aeruginosa ATCC 27853 ile eşit veya daha yüksek olduğu ölçülmüştür. Hareket kabiliyeti yüksek olan suşların biyofilm üretiminin de yüksek olduğu görülmüştür. Seçilen suşların AI-2 üretimi, biyoluminesans suşu Vibrio harveyi ile luminesans ölçülerek incelenmiştir. Buna göre, yüksek biyofilm üreten ve hareket kabiliyeti olan suşların AI-2 üretiminin pozitif kontrole oranla 4 kat daha yüksek olduğu ölçülmüştür. 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.

### References:

- Wickramasinghe, N. N., Ravensdale, J., Coorey, R., Chandry, S. P., & Dykes, G. A. (2019). The Predominance of Psychrotrophic Pseudomonads on Aerobically Stored Chilled Red Meat. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 18(5), 1622–1635. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12483>
- Wagner, E. M., Fischel, K., Rammer, N., Beer, C., Palmethhofer, A. L., Conrady, B., Roch, F. F., Hanson, B. T., Wagner, M., & Rychli, K. (2021). Bacteria of eleven different species isolated from biofilms in a meat processing environment have diverse biofilm forming abilities. *International Journal of Food Microbiology*, 349, 109232. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2021.109232>

İnat, G., Sırıken, B., Başkan, C., Erol, R., Yıldırım, T., & Çiftci, A. (2021). Quorum sensing systems and related virulence factors in *Pseudomonas aeruginosa* isolated from chicken meat and ground beef. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94906-x>

Ferrocino, I., Ercolini, D., Villani, F., Moorhead, S. M., & Griffiths, M. W. (2009). *Pseudomonas fragi* Strains Isolated from Meat Do Not Produce N-Acyl Homoserine Lactones as Signal Molecules. *Journal of Food Protection*, 72(12), 2597–2601. <https://doi.org/10.4315/0362-028x-72.12.2597>

**Keyword:** *biyofilm, çoğunluk algılama, et, Pseudomonas*

## **Bazı Marinatların Tavuk Etinin Fizikokimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri İle Depolama Stabilitesi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi**

**Gizem Şahin, Cihan Kaya , Sümeyra Sultan Tiske İnan**  
*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Gıda Mühendisliği ABD*

Bu çalışmada ekonomik verim dönemini tamamlamış çıkma tavuk etlerinin farklı marinasyon sıvılarıyla muamelesinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri ile depolama stabilitesi üzerine etkisi belirlenmiştir. Bu amaçla çıkma tavuk göğüs etleri kullanılmış ve 4 farklı sıvı içerisinde 24 saat süreyle marinasyona bırakılmıştır. Marinasyon sıvısı olarak taze kivi suyu (K grubu), taze zencefil suyu (Z grubu), transglutaminaz enzim solüsyonu (T grubu) ile saf su (kontrol grubu) kullanılmıştır. Bu marinatların çıkma tavuk etlerinin pH, su aktivitesi (aw), renk ( L\*-parlaklık, a\*-kırmızılık, b\*-sarılık) değerleri ile genel bileşimi (%nem, %protein, %yağ, %kül, %kolajen) üzerine etkili olduğu; örneklerin +4°C'de farklı ambalaj materyallerinde (vakum, MAP ve polietilen poşet) depolama süresince oksidatif ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir. En düşük tiobarbiturik asit (TBA) sayısı Z ve T gruplarında tespit edilmiş olup oksidatif reaksiyonlar üzerine ambalaj materyalleri arasında en etkili olanı vakum ve MAP örneklerinde bulunmuştur. Çıkma tavuk etlerinin insan beslenmesi amacıyla değerlendirilmesi üzerine bugüne dek yapılan çalışmalar göz önünde tutulduğunda yeni ürün işleme, yeni teknolojilerin kullanımı gibi konular üzerinde durulduğu görülmektedir. Çalışmamız sonucunda elde edilen veriler ışığında ekonomik anlamda verim dönemini tamamlamış olan çıkma tavuk etlerine doğal kaynaklardan elde edilen farklı marinat uygulamasının, örneklerin besinsel ve depolama stabilitesinin geliştirilebilmesi üzerine umut verici bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

**Keyword:** *Kivi, Marinasyon, Tavuk, TBA*

## Covid-19 Pandemisinde Çevrimiçi Öğretim Sürecinin Gıda Mühendisliği Isı-Kütle Transferi -Dersi Kapsamında Değerlendirilmesi

**Filiz İçier<sup>1</sup> , Damla Bayana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi

<sup>2</sup> Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

COVID-19 Pandemisi sırasında zorunlu olarak gerçekleştirilen uzaktan eğitimin verimliliğinin artırılabilmesi ve geliştirilebilmesi adına tüm üniversitelerimizde yoğun çaba gösterilmiştir. Bu kapsamda birçok araçla ve farklı tekniklerle derslerin öğrencilere daha verimli aktarımı ve değerlendirme etkinliğinin artırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü Isı ve Kütle Transferi (IKT) lisans dersi örnek olarak seçilerek, dersin yürütülmesi ve değerlendirmesi kapsamında yapılan faaliyetler ve sonuçlarını tartışılmıştır.

IKT dersi, teorik (3 saat ve 2 grup) ve uygulama (3 saat ve 2 grup) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Ders içeriği ile ilgili hazırlanan materyaller (sunum dosyaları, kaynak dosyaları, faydalı linkler ve video içerikleri) dersten en az bir hafta önce çevrimdışı EGEDERS kataloğuna yüklenmiştir. Dersler senkronize olarak Ege Üniversitesi'nin lisanslarına sahip olduğu programlar (EGEDERS-Canlı veya Microsoft Teams) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi derslere katılım kayıt altına alınmıştır. Ayrıca öğrencilerin yüklenen ders sunumu videolarına ders sonrasında çevrimdışı erişimleri takip edilmiştir. Çevrimiçi uygulama derslerinde, öğrencilerin ilgili haftaya ait ders içeriğine yönelik hazırlanan uygulama sorularını çözmelerine yardımcı olunmuştur. Soru çözümlerinin etkin olabilmesi amacıyla öğrencilere sorular yöneltilerek cevaplandırmaları halinde performans puanı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin danışmak istedikleri sorularını cevaplandırmak adına çevrimiçi soru cevaplandırma toplantıları düzenlenmiştir. Ek olarak EGEDERS üzerinden ders sırasında açılan kısa sınav uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Çevrimiçi 2 adet uygulama sınavı ile bireysel değerlendirme yapılmış, tasarım içeren 2 adet grup ödevi ile öğrencilerin iletişim halinde olmaları teşvik edilmiştir. Öğrencilerin aktif olarak derse katılımlarının teşviki amacıyla derse katılım, performans, kısa sınavlar, uygulama sınavı ve ödev notları belli oranda etkileyecek şekilde uygulama başarı notu olarak değerlendirilmiş, yıl içi notunun belirlenmesinde arastırma belli oranda eklenmiştir.

Pandemi öncesi üç dönem ile kıyaslandığında, genel başarı dağılımının aynı düzeyde tutulabildiği, ortalama notun bir miktar düştüğü ancak öğrencilerin dersten memnuniyetlerinin (anket sonuçları) arttığı belirlenmiştir. Yazılı ve görsel iletişim teknolojisi kullanılarak, çevrimiçi aktivitelerin yanı sıra çevrimdışı bilgilendirmelerin etkin kullanımı ile derslerin daha etkin şekilde öğrencilere aktarılabilirdiği sonucuna varılmıştır.

**Keyword:** çevrimiçi, çevrimdışı, eğitim, uzaktan

## Sütteki *Escherichia coli* O157:H7 İnaktivasyonu Amacıyla Ultrasonikasyon Destekli UVC Işık Uygulamasına Ait İşlem Koşullarının Optimizasyonu

**Damla Bayana , Oğuz Gürsoy , Yusuf Yılmaz**  
*Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi*

Bu çalışmada, ultrasonikasyon (US) destekli ultraviyole ışık (UV-C) kombine sisteminde süt örneklerinin 3 farklı US gücü (130, 140 ve 150W) ve 3 uygulama süresinden (10, 20 ve 30 dakika) oluşan işlem koşullarının *Escherichia coli* O157:H7 inaktivasyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Denemeler süresince enerji tüketimindeki değişimler belirlenerek en uygun ultrasonikasyon gücü ve işlem süresi belirlenmiştir. US/UV-C kombine sisteminde, tam yağlı pastörize süt örnekleri içerisinde *Escherichia coli* O157:H7 inoküle edildikten sonra kombine sistemde sürekli uygulamaya maruz bırakılmıştır.

US/UV-C kombine sisteminde elde edilen deneysel veriler Design Expert Ver. 7.0.0 (Stat-Ease, 2005) paket programı ile 3 tekerrürlü "Faktöriyel (factorial)–tam faktöriyel (full factorial) tasarım"a göre değerlendirilmiştir. Uygulanan farklı güç ve süre değerleri kategorik faktör olarak alınmıştır. *Escherichia coli* O157:H7'nin mikrobiyal inaktivasyonu (logaritmik birim azalma) ve her bir deneme için harcanan enerji (kilojoule) ise yanıt olarak kullanılmıştır.

En uygun koşulun belirlenmesi aşamasında istenilirlik fonksiyonunda, mikrobiyal inaktivasyon yanıtı için kriter olarak başlangıçta inoküle edilen 8 logaritmik birimlik mikroorganizma yükünün işlem sonunda azalması (logaritmik birim azalma) değerinin “en yüksek” olması kriteri ve önem derecesi ise 5 olarak alınmıştır. US/UV-C kombine sisteminde en iyi uygulama koşulunun belirlenmesinde enerji tüketimi (kJ) yanıtının hedef kriteri “ilgili aralıkta” olarak alınmıştır. İstenilirlik düzeyi en yüksek olan (0.854) deneme koşulunda US uygulama gücü “150 W”, uygulama süresi ise “30 dakika” olarak belirlenmiştir.

Belirlenen en uygun koşulda başlangıçta 8 logaritmik birimlik *Escherichia coli* O157:H7 bulunan süt örneklerinde  $4.24 \pm 0.39$  logaritmik birimlik mikrobiyal azalma sağlanmış olup enerji tüketimi  $269.890 \pm 0.005$  kJ olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırma, “en az enerji tüketimi ile mikrobiyal inaktivasyon gerçekleştirilmeye çalışılması” hedefine en uygun koşulun belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

**Keyword:** *ultrasonikasyon, ultraviyole, mikrobiyal inaktivasyon, enerji*

## Gün Işığı Benzetimli ve Fotovoltaik Destekli Kurutucu Sisteminde Domates Posasının LED Işığı Altında Kurutulması Sırasnda Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi

**Damla Bayana<sup>1</sup>, Filiz İçier<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi-Burdur*

<sup>2</sup> *Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir*

Bu çalışmada, gün ışığı benzetimli fotovoltaik destekli (GIF) kabin kurutucuda materyal olarak seçilen domates posasının LED ışık altında 3 farklı ışık şiddeti kullanılarak sıcak hava ile kurutulması incelenmiştir, Güneş altında kurutma kontrol kurutma işlemi olarak uygulanmıştır. Nem içeriği  $80.60 \pm 0.73$  olan domates posası ince tabaka halinde  $7.66 \pm 1.72$  nem içeriğine ulaşana kadar kurutulmuştur. GIF kurutma işlemlerinde “2500, 7500 ve 10000 Lux” ışık şiddetleri kullanılmış, hava hızı (2 m/s) ve hava sıcaklığı (60°C) sabit tutulmuştur. Farklı ışık şiddeti uygulamaları için kuruma karakteristikleri belirlenmiştir. Domates posasının kuruma davranışlarını en iyi açıklayan ince tabaka kuruma modelini belirleyebilmek için nem oranı (MR) değerlerinin zamanla değişimi tespit edilmiştir. Deneysel verilerin literatürde yaygın olarak kullanılan ince tabaka modellerine (10 farklı empirik model) uyumu istatistiksel olarak belirlenmiştir. Her bir model için kurutma hızı katsayıları doğrusal olmayan regresyon analizi ile belirlenmiştir.

GIF kurutma işleminde 2500 Lux ve 7500 Lux koşullarında en yüksek  $R^2$  ve en düşük  $\chi^2$  ve HKOK değerlerinin ‘Difüzyon yaklaşım modeli’, 10000 Lux koşulunda ise ‘Logaritmik model’ ile elde edildiği belirlenmiştir ( $p < 0.05$ ). Güneş altında yapılan kurutma işlemleri için ise en uygun ince tabaka modeli ‘Page model’ olarak belirlenmiştir.  $R^2$  değerleri; 2500 Lux ve 7500 Lux koşullarında 0.997 bulunurken,  $\chi^2$  ve HKOK değerleri sırasıyla ve 0.001 ve 0.020 ile 0.002 ve 0.036 bulunmuştur. Güneş altında kurutma denemelerinde belirlenen en uygun ‘Page model’ için  $R^2$  değeri 0.996 iken;  $\chi^2$  ve HKOK değerleri sırasıyla 0.001 ve 0.025 olarak bulunmuştur. Son yıllarda önem kazanan ışık altında gıda kurutma çalışmalarının, gıda ürünleri içerisindeki farklı biyoaktif bileşenler üzerine etkili olduğu düşünölmektedir. Dolayısıyla ince tabaka modelleme çalışmaları bu boyutta önem kazanmaktadır. Yapılan çalışmanın ışık altında ince tabaka kurutma modelleme çalışmalarına katkı sağlayabileceği düşünölmektedir.

<sup>1</sup>Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Burdur

Bu alışma Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi «FDK-2019-20627» numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

**Keyword:** *Fotovoltaik, ince tabaka kurutma, LED, domates*

## **Türkiye’de Geliştirilen Yerli Kenevir Tohumu Çeşitlerinden Narlı ve Vezir Tohumlarının Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin Belirlenerek Fonksiyonel Gıda Üretiminde Kullanım İmkanlarının Araştırılması**

**Mustafa Yıldız**

*İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Gıda Mühendisliği*

Ülkemizde kenevir tarımının kontrollü yapılması kararından sonra, yerli kenevir tohumu geliştirme çalışmaları başlamıştır. Bu çalışmalar kapsamında geliştirilen Narlı ve Vezir tohumu çeşitlerinin karakteristik özellikleri belirlenerek besinsel değerinin ortaya konulması ve fonksiyonel gıda üretiminde kullanım imkanlarının araştırılması amacıyla bu çalışma başlatılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan analizlerde kül oranları; Narlı % 4.2, Vezir %4, nem oranları; Narlı %4.5, Vezir %4.2; 1000 tane ağırlığı Narlı 24.43 gr, Vezir 25.2 gr olarak, yağ oranları Vezir % 38.95, Narlı %36,5; protein oranları Vezir % 22.9, Narlı % 23 olarak tespit edilmiştir. Her iki kenevir tohumu çeşidinde yağ asitleri kompozisyonu analiz edildiğinde sırasıyla doymuş yağ asitleri toplamı Narlı %10, Vezir %9.80, doymamış yağ asitleri toplamı Narlı %78.30, Vezir %76.50 oranında olduğu ve her iki çeşidin Linoleik asit ( C18:2) (Narlı - Vezir) sırasıyla %58.75 ve % 55.70 oranlarında olduğu belirlenmiş ve her iki çeşidin de Linoleik asitçe zengin oldukları belirlenmiştir.

Çeşitlerimizin mineral madde içerikleri potasyum (K) Narlı- Vezir 6892mg- 6995.2mg, fosfor (P) 11365mg- 8860.7mg, ve magnezyum (Mg) 3863 mg-3857.6mg, sodyum (Na) – 61.1 mg olarak vezir çeşidinin çok düşük düzeyde sodyum (Na) içerdiği belirlenmiştir. Bu veriler ışığında; Narlı ve Vezir gibi yerli kenevir tohumu çeşitlerinin, besin değeri yüksek yeni ürünlerin hazırlanmasında veya mevcut ürünlerin besinsel içeriklerinin zenginleştirilmesinde önemli potansiyele sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca yerli kenevir tohumu çeşitlerimiz ideal beslenme için gerekli temel besin bileşenlerini karşılamanın yanı sıra insan metabolizması üzerinde ciddi fayda sağlayarak daha sağlıklı bir yaşamın oluşmasına katkı verecek yeni bir bitkisel gıda kaynağı ve ülkemiz tarımı için önemli bir değer zinciri oluşturma potansiyeline sahip olduğu öngörülmektedir.



## Ülkemize Özgü Bir Lezzet; Erfelek Don Pekmezi

**Buse Yegin , Mustafa Evren**

*Ondokuz Mayıs Üniversitesi*

Geleneksel bir gıdamız olan pekmez başta üzüm olmak üzere incir, dut, elma, armut gibi meyvelerden de üretilmektedir. Pekmezin farklı meyvelerden üretilmesi, ülkemize özgü bir değerlendirme şeklidir. Pekmezler üretildiği meyvenin ismiyle anılırlar. Meyve sebzeler yüksek su içerdiklerinden ve buna paralel olarak kolayca bozulduklarından dolayı raf ömürleri kısa olmaktadır. Eski yıllardan beri insanların temel gıda maddelerinden biri olan pekmez, değişen dünya koşulları içinde daha az tüketilen bir ürün haline gelmesine rağmen pekmezin beslenmedeki önemi azalmamıştır. Pekmez; karbonhidrat, organik asitler, mineral maddeler ve kısmen de vitaminler bakımından zengin bir gıdadır. Pekmezin beslenme açısından önemi daha çok içerdiği şekerlerden kaynaklanmaktadır. Bu ürünlerin işlenmelerindeki temel amaç, meyve ve sebzelerde bozulmaya neden olan mikroorganizma faaliyetlerinin yarattığı fiziksel ve kimyasal bozulma reaksiyonlarını engellemektir. Pekmezler, katı ve sıvı pekmez olarak ikiye ayrıldığı gibi aynı zamanda tatlı ve ekşi pekmez olarak da sınıflandırılır. Bu sınıflandırma hammaddenin yetiştirildiği coğrafyaya, iklime, hammaddenin çeşidine bağlı olarak tat ve tekstür farklılıklarından dolayı yapılmaktadır. Katı pekmezler bir kaptan diğerine ancak bir kaşık ya da bıçakla alınabilecek özelliktedirler. Ayrıca katı pekmezlerin renkleri de değişken özellik göstermektedir. Bazıları kahverengi, bazıları sarı, bazıları ise beyaz denilebilecek kadar açık renkte olurlar. Türk Gıda Kodeksi 2007/ 27 No'lu Üzüm Pekmezi tebliğine göre “Katı Üzüm Pekmezi; açık sarıdan açık kahverengiye kadar değişen renkte, katı görünüşte, kesildiğinde faz ayrılması ve akışkan bir eğilim göstermeyen yapıda olmalıdır”. Isı ile koyulaştırılarak üretilen pekmezler katı ve tatlı, açık renkli pekmezler sınıfına girer. Bu pekmezler Kırşehir’de “çalma”, Balıkesir’de “bulama”, Gaziantep’te “ağda”, Zile’de ise “zile pekmezi” denir. Güneşin bol olduğu kurak yörelerde koyulaştırma işleminde güneş enerjisinden faydalanarak yapılır. Sinop’a özgü Sinop’un Erfelek ilçesinde üretilen Don Pekmezi (Katı Pekmez) ise bahsedilen katı pekmezlerden farklıdır. Elma (ekşi; Çay Elması) ve/veya armuttan (Kış Armutu) üretilmektedir. Pekmezin, mayhoş bir aroması vardır. Bu derlemede Erfelek Don Pekmezinin (Katı pekmez) yapım tekniği ve önemi hakkında bilgi verilecektir.

# Geleneksel Mikrobiyolojik Yöntemlere Alternatif Olarak Real-Time PCR'ın Gıda Analizlerinde Kullanımı

Ayşe Sena Köseoğlu , Suzan Musa  
*Uludağ İçecek Türk AŞ*

## GİRİŞ

Gıda güvenliği, ürünün üretim aşamalarının başlangıcından tüketiciye varana dek takibinin yapılması gereken önemli bir nokta ve gıda mikrobiyolojisi için önemli bir hedeftir. Örneğin her yıl ABD'de 5000'e yakın ölüm ve 76 milyon hastalık, patojen mikroorganizmalarla kontamine gıdaların tüketiminden kaynaklanmaktadır. Gıda kaynaklı patojenlerin tespiti, tanımlanması ve miktarının belirlenmesi gıda güvenliği için oldukça önem arz etmektedir. Ayrıca tüketicilerin yüksek kalitedeki ürün beklentilerini karşılamak için potansiyel olarak mikrobiyal kontaminasyonların tespitinin hızlı, hassas ve güvenilir yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut geleneksel yöntemlerde uzun sürede sonuç verilmesi sebebiyle alternatif metotlara yönelinmiştir. Alternatif metotların başında da 1980'lerde keşfedilen adli tıp, farmasötik, tıp ve bitki bilimlerinde kullanılan moleküler olarak en fazla önem kazanan, hızlı, spesifik ve kesin sonuç vermesiyle PCR gelmektedir.

Bu derlemede hızlı, hassas ve güvenilir ve geleneksel metotlara alternatif kabul edilen PCR ve çeşidi olan RT-qPCR'ın gıda mikrobiyolojisinde kullanımı hakkında bilgi verilmiştir.

## ALTERNATİF METOD OLARAK MOLEKÜLER YÖNTEM: PCR

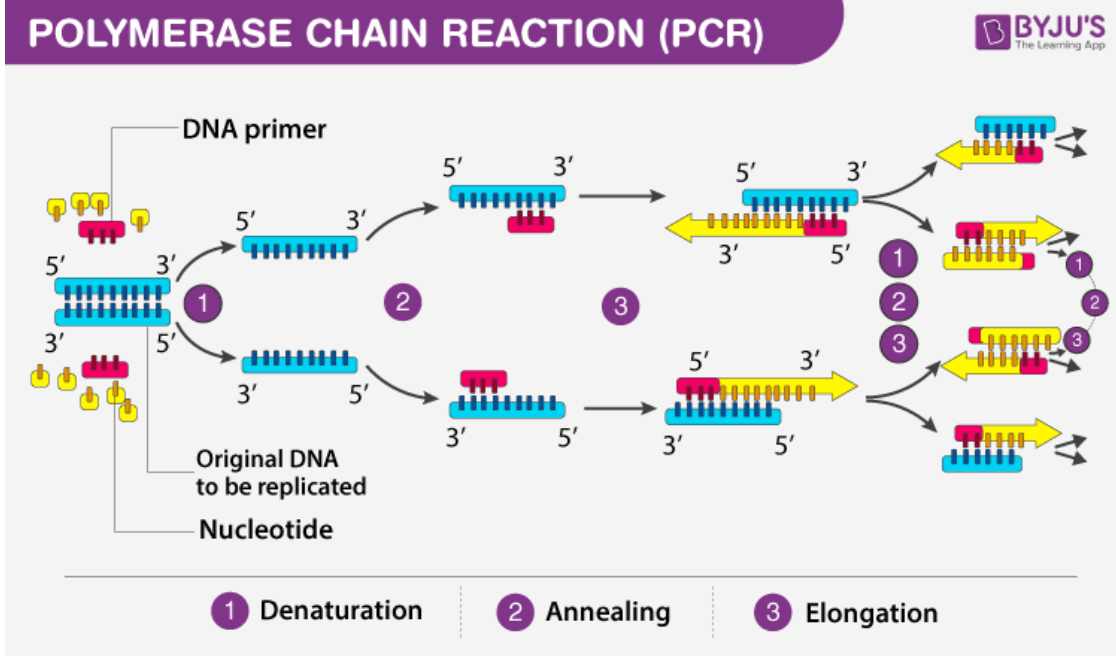
PCR, tıbbi ve biyolojik araştırma laboratuvarlarında çeşitli uygulamalar için sıklıkla kullanılan yaygın ve vazgeçilmez bir tekniktir. PCR, giderek artan sayıda hastalığın araştırılmasında ve tanısında kullanılmaktadır. Bunların dışında bakteri ve virüs genlerini de tespit etmek için de kullanılmaktadır.

Özellikle son yıllarda moleküler alanda yaşanan gelişmeler sayesinde, gıda mikrobiyolojisi alanındaki ihtiyaca cevap verebilecek nitelikteki moleküler biyolojik teknikler, gıda analizlerinde yoğun biçimde kullanılmaktadır. Söz konusu moleküler metotlardan en çok kullanılanı PCR olup, gıdaların mikrobiyolojik analizlerinde tercih edilen, yüksek spesifite ve hassasiyete sahip olan bir tespit yöntemidir.

Moleküler alternatif yöntem olan PCR'dan önce mikrobiyal patojenlerin tanımlanması, mikroorganizmanın gıda numunesinden zenginleştirilmek ve izole etmek için bakteriyolojik yöntemlere ve ardından mikroorganizmayı doğrulamak için biyokimyasal ve/veya immünolojik testlere ihtiyaç duyulmaktaydı. Gıda güvenliğinin dolayısıyla tüketicinin sağlığını korumak amacıyla üründeki kaliteyi etkileyecek bozucu ve patojen mikroorganizmaların tespitinde daha hızlı, güvenilir ve hassas sonuç verebilmesi için PCR'ın gıda mikrobiyolojisinde kullanımı tercih edilmektedir.

PCR'ın temel çalışma prensibi DNA'nın enzimatik replikasyonuna dayanmaktadır. PCR, bir DNA parçasının tek veya birkaç kopyasını birkaç büyüklük düzeyinde çoğaltarak belirli bir DNA dizisinin binlerce ila milyonlarca kopyasını üreten moleküler biyolojik bilimsel bir tekniktir. PCR'da, primer aracılı enzimler kullanılarak kısa bir DNA segmenti çoğaltılır. DNA Polimeraz, kalıp DNA'yı tamamlayıcı yeni DNA şeritlerini sentezler. DNA polimeraz, yalnızca önceden var olan 3'-OH grubuna bir nükleotid ekleyebilir. Bu nedenle bir astar gereklidir. Böylece DNA polimerazın 3' prime ucuna daha fazla nükleotid eklenir. PCR üç ana döngüsel reaksiyonu içerir: denatürasyon, bağlanma, uzama. Denatürasyon; DNA ısıtıldığında iki ipliği arasındaki hidrojen bağlarını sıcaklık etkisiyle koparır ve tek iplikli DNA'ya dönüştürür. Tek iplikçikler yeni DNA iplikçiklerinin üretimi için şablon görevini üstlenir. Bağlanma basamağında reaksiyon sıcaklığı yaklaşık 20-40 saniye 54-60°C'ye düşürülür ve burada primerler şablon DNA üzerindeki tamamlayıcı dizilerine bağlanır. Kullanılan primerler yaklaşık 20-30 baz uzunluğunda tek iplikli DNA/RNA dizileridir ve DNA sentezinin başlangıç noktası olarak görev yaparlar. Uzama adımında sıcaklık 72-80°C'ye yükseltilir, bazlar, Taq polimeraz enzimi tarafından primerin 3' ucuna

eklenir. Bu, DNA'yı 5' ile 3' yönünde uzatır. Primere bağlanır ve tek zincire DNA bazları ekler ve sonuç olarak çift sarmallı bir DNA molekülü elde edilir. Bu üç adım, çok kısa bir süre içinde ilgilenilen DNA dizilerinin bir kısmını elde etmek amacıyla 20-40 kez tekrarlanır (şekil 1).



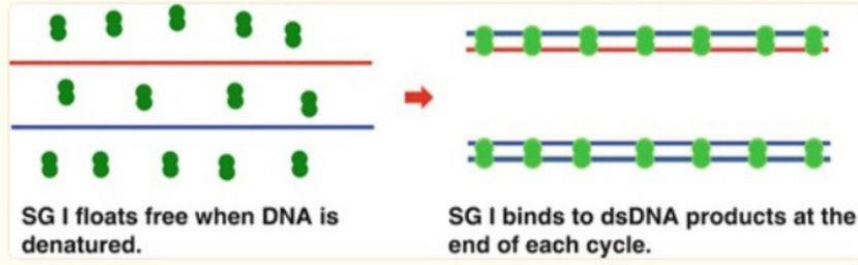
Şekil 1. PCR basamakları (denatürasyon, bağlanma, uzama)

## GIDA PATOJEN ANALİZLERİNDE KULLANILAN PCR TÜRÜ: REAL-TIME PCR (RT-qPCR)

Nükleik asitlerin canlılarda kimlik belirleyici özelliği ile kalite kontrol analizlerinde gıda hakkında istenilen bilgiye ulaşmada yol göstericidir. Tüm PCR bazlı yöntemler PCR tekniğinin modifiye edilmesi ile oluşturulmuş yöntemlerdir. Bu amaçlarla günümüzde yaygın olarak kullanılan nükleik asit bazlı yöntemlerden biri olan Real-time PCR yöntemlerinin yüksek tekrarlanabilirliği, hassasiyeti, hızlı sonuç üretimi ve güvenilir sonuç vermesi nedeniyle gıda mikrobiyolojisi patojen tespitinde tercih edilir.

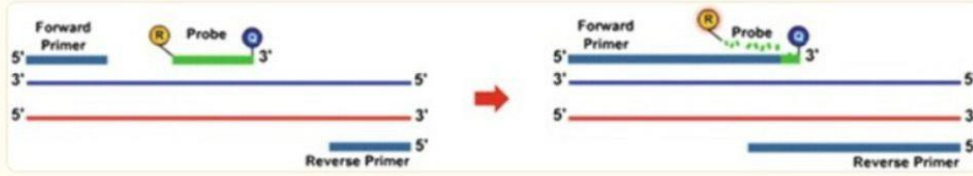
RT-qPCR teknolojisi, amplikasyon reaksiyon döngüleri ilerledikçe PCR ürünlerinin veya amplikonların saptanması ve miktarının belirlenmesi tekniğine dayanmaktadır. RT-qPCR'ı geleneksel PCR yönteminden ayıran en önemli özellik hedef DNA molekülünün amplikasyonu ve miktarının belirlenmesini tek bir analizde gerçekleştirmesidir. Her döngüde üretilen PCR ürünleri erken ve üstel fazda-gerçek zamanlı modda tespit ederek reaksiyonun sona ermesini beklemeden oluşan ürünün floresan kimyasalları aracılığıyla ölçüm yapılmasıdır.

PCR ürününden floresan sinyali elde etmek için SYBR Green I (SG I), TaqMan prop, moleküler işaretler ve hibridizasyon prop ölçümleri vardır. Bunlardan ilki çift sarmallı DNA'ya spesifik olmayan şekilde bağlanan ve gelişmiş bir floresans yayan SYBR Green I gibi DNA bağlama boyalarıdır (şekil 2). Diğer tür ise çoğaltılmak istenen DNA'ya özgü ve tamamlayıcı olan, floresan işaretlenmiş tek zincirli problemlerdir ve PCR amplifikasyonunu gerçek zamanlı olarak tespit etmek için DNA polimerazın 5'-ekzonükleaz aktivitesini kullanır (şekil 3).



A schematic of the working principle of SG I in real-time PCR

Şekil 2. RT-qPCR'da SYBR Green I çalışma prensibi.



Different states of TaqMan probe in real-time PCR: *left* – annealing; *right* – extension  
(Reprinted with permission from PREMIER Biosoft. Copyright ©1994–2013)

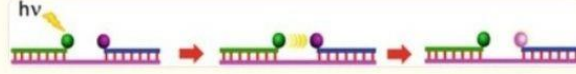
Şekil 3. Gerçek zamanlı PCR'de TaqMan probunun farklı durumları: sol – bağlanma; sağ – extension

Tüm çift sarmallı DNA için evrensel olan SG I, çözelti içerisinde serbest haldeyken düşük floresans gösterirken, floresans sinyali çift sarmallı DNA'ya bağlandığında 1000 kat artabilir. SG I'in raportör olarak kullanılması hem prop tasarımı gerektirmeyen hem zaman hem de maliyeti düşük basit bir RT-qPCR yöntemidir. PCR reaksiyonları gerçekleştikçe daha fazla amplicon birikir buna bağlantılı olarak daha fazla SG I molekülü bağlanır. Floresanstaki değişiklik, dedektör bulunan termocycler kullanılarak PCR ürünlerinin miktarıyla orantılı olarak izlenebilir. SG I, çift sarmallı DNA'ya spesifik olmayan bir şekilde tanıdığından spesifik olmayan amplicasyon ürünleri ayırt edilemez bu yüzden yüksek doğruluk gerektirmeyen analizler için kullanılır.

TaqMan probu, 5' ucunda bir florofor ve 3' ucunda bir söndürücü bulunan, tek iplikçikli, şablon içindeki diziyeye tamamlayıcı ve genellikle 20-30 baz uzunluğunda bir DNA'dır. Amplicasyon primerleri uzatırken Taq DNA polimeraz (5'-ekzonükleaz aktivitesine sahiptir) probun bağlı olduğu bölgeye geldiğinde floresan boya ve söndürücü arasındaki bağlantı kopar ve serbest haldeki floresan SG I'ya benzer şekilde floresans sinyal oluşturur, PCR ürün miktarıyla orantılı olarak artar çünkü daha fazla prop hibridize olur ve bölünür. TaqMan probunun avantajları; spesifik olmayan sinyali ortadan kaldıran bir yöntemdir.

Hibridizasyon yöntemi, primerlerin DNA şablon zincirine bağlanmasından sonra bir probtan diğerine floresans rezonans enerji transferi kullanılır. Bir prop oligonükleotidin 3' ucunda bir donör boyaya sahiptir ve diğer prop 5' ucunda bir alıcı boyaya sahiptir. Her iki prob da hedef dizilere bağlandığında boyalar birbirine bir bazla bitişik olacak şekilde yerleştirilirler. Bu konfigürasyonda döner boya tarafından yayılan enerji, daha uzun dalga

boyunda floresan ışık yayan alıcı boyayı uyarır. İki floresan arasındaki oran PCR ilerledikçe amplikon miktarıyla orantılı olarak artar (şekil 4).



The working principle of FRET hybridization probes (Reprinted with permission from PREMIER Biosoft. Copyright ©1994–2013)

Şekil 4. Hibridizasyon prop çalışma prensibi.

Moleküler işaretler ter iplikli DNA'nın kısa bölümleridir. Prob, PCR'dan üretilen tamamlayıcı hedef DNA dizilerine bağlanana kadar floresan sinyalinin söndürülmesini kolaylaştırmak için saç tokası şeklini kullanırlar. Moleküler işaretçiler, TaqMan probu için gerekli olan eksonükleaz aktivitesine ihtiyaç duymaz, kısa oligonükleotit tespiti için ideal hibridizasyon bazlı proplardır ve klinik analizlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

## REAL TIME PCR (RT-qPCR)'İN GIDA MİKROİYOLOJİSİNDE KULLANIMI, AVANTAJ/DEZAVANTAJLARI

Gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklar, gıdaların üretiminden tüketimine kadar olan herhangi bir aşamada patojen mikroorganizmalarla kontamine olmuş gıdaların tüketimiyle oluşur ve ciddi sağlık sorunlarına neden olur. Gıdalarla kontamine bazı mikroorganizmaların (*Listeria monocytogenes*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, *Salmonella*) metabolik ürünleri bazı mikroorganizmaların (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*) ise toksinlerinin vücuda gıdalar ile alınmasıyla enfeksiyonlar ortaya çıkar. Gıda endüstrisinde tüketici sağlığının yanı sıra mikrobiyal ürün bozulmaları büyük ekonomik kayıplara yol açtığı için de kısa sürede sonuç vermesi açısından DNA esaslı yöntemlerin kullanımı alternatif bir metot olarak kullanılmaktadır.

Gıdalarda RT-qPCR'ın kullanımına dair örnekler verilecek olursak; Artuvan ve Aksay'ın da çalışmalarında belirttiği gibi; 2016 yılında Şanlıurfa'da satışa sunulan yoğurtlarda yapılan *Listeria spp.*, 2017 yılında çiğ inek ve koyun sütlerinde yapılan yöresel peynirde yapılan *Listeria monocytogenes*, yapılan başka bir çalışmada ise taze kesilmiş kavun ve karışık salata gibi ürünlerde yine *Listeria monocytogenes* varlığı RT-qPCR kullanılarak tespiti yapılmıştır. Brinkman ve ark sudaki patojenik *Candida* türlerinin Real Time PCR ile tanımlama/tespit ve sayımın da mümkün olduğunu bildirmişlerdir. Portakal suyunda bozulmaya neden olan mayaların tespiti ve miktarının belirlenmesine yönelik çalışma Renard ve ark tarafından gerçekleştirilmiştir. Kaplan'ın yüksek lisans tezinde bahsettiği su kaynaklarında *E.coli* düzeylerinin ve patotiplerinin belirlenmesini klasik ve PCR metoduyla karşılaştırmıştır.

Patojen mikroorganizmaların tanımlanmasında kullanılan geleneksel yöntemlerin zaman alıcı olması ve tekrarlanabilirliğinin düşük olması gibi sorunlar mevcuttur bu yüzden moleküler biyolojik teknik olan RT-qPCR yüksek hassasiyet, tekrar edilebilirliği ve hızlı sonuç vermesi nedeniyle tercih sebebidir. PCR yüksek verim sağlayan ve otomasyona uygun bir test sürecidir. Ancak moleküler anlamda laboratuvarın donanımının (ekipman ve reaktifler) maliyetinin yüksek olması analizlerde PCR kullanımının mevcut dezavantajıdır. Ayrıca gıdalarda patojenlerin tespiti için gıda matrislerinin karmaşıklığı nedeniyle gıdalarda birçok bileşiğin PCR reaksiyonlarını inhibe ettiği kanıtlanabilir.

## SONUÇ

Öncelik tüketici sağlığı korumak ve sonrasında mikrobiyal bozulma ile ekonomik kayıpların önüne geçmek adına geleneksel yöntemlere nazaran daha hızlı, hassas ve spesifik alternatif yöntemler tercih edilebilir. Nükleik asit dizilerinden gelen sinyale dayanarak farklı mikroorganizmaları ayıran PCR yöntemleri yaygın olarak kullanılmaya başlansa da dezavantajları mevcuttur.

Dezavantajları;

- Bunlardan ilki cihaz ve malzemelerin maliyetidir.
- Deneyimli personelin varlığı gereklidir.
- Analiz esnasında yaşanabilecek istenmeyen bileşiklerin oluşması gibi reaksiyon riskleri mevcuttur.
- Hasar görmüş hücrelerin de tespit ediliyor olması, canlı ve ölü hücrenin ayırt edilemiyor olması.
- Farklı (örneğin süt ürünleri, et ürünleri gibi farklı matrisler) numunelerdeki DNA izolasyonunda her biri için ayrı çalışma prensibi gerekmesi olarak sıralanabilir.

Ancak tüm bunların ötesinde hızlı, özgül ve tekrarlanabilir olmasıyla umut vaat eden bir analiz metodudur.

## KAYNAKLAR

- Artuvan, E., & Aksay, S. (2022). In food safety control overview of using Real-Time PCR. *Biotech Studies*, 31(2), s. 53-60.
- Aydın, A., & Sudağdan, M. (2016). Gıda Mikrobiyolojisinde Moleküler Biyolojik Tekniklerin Kullanımı ve Tiplendirme Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri J Food Hyg Technol*, 2(1), s.1-9.
- Bartlett, J. M., & Stirling, D. (2008). A Short History of the Polymerase Chain Reaction. J. M. Bartlett, & D. Stirling içinde, *Methods in Molecular Biology: PCR Protocols* (s. 3-6). Totowa, NJ: Humana Press.
- Brinkman, N. E., Haugland, R. A., Wymer, L. J., Byappanahalli, M., Whitman, R. L., & Vesper, S. J. (2003). Evaluation of a Rapid, Quantitative Real-Time PCR Method for Enumeration of Pathogenic Candida Cells in Water. *Applied And Environmental Microbiology*, s. 1775–1782.
- Doyle, M. P. (2006). *Pcr Methods In Foods*. Athens, Georgia: Springer.
- Joshi, M., & Deshpande, J. D. (2011). Polymerase Chain Reaction: Methods, Principles And Application. *International Journal of Biomedical Research*, s. 81-97.
- Kaplan E. S. (2017) Isparta İli Çevresindeki Su Kaynaklarında *Escherichia coli* Düzeylerinin ve Patotiplerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi.
- Renard, A., Marco, P. G., Egea-Cortines, M., & Weiss, J. (2008). Application of whole genome amplification and quantitative PCR for detection and quantification of spoilage yeasts in orange juice. *Int J Food Microbiol*, 126(1-2), s.195-201.
- Yang, C. J., & Tan, W. (2013). Application of Molecular Beacons in Real-Time PCR. C. Wang, & C. J. Yang içinde, *Molecular Beacons* (s. 45-59). Berlin: Springer.
- <https://bvjus.com/biology/pcr/> (erişim tarihi:17.10.2023)

## Fındık Prosesinde Isıl Olmayan Teknolojilerin Salmonella İnaktivasyonu Üzerine Etkisi

**Gulce Ertek<sup>1</sup>, Buket Şahyar Yalçın<sup>1</sup>, Özge Taştan<sup>2</sup>, Taner Baysal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Işık Tarım Ürünleri ve Sanayi Ticaret A.Ş

<sup>2</sup> Yeditepe Üniversitesi

<sup>3</sup> Ege Üniversitesi

Türkiye'nin Dünya fındık üretim ve ihracatında önemli bir paya sahip olması, fındık piyasasında ciddi avantajlar sağlamaktadır. Türkiye'nin fındık ihracatında üstün konumunu devam ettirmesi, tüketiciye ulaşana kadar her aşamada gıda güvenliğinin sağlanmasına bağlıdır. Türkiye'nin fındık ihracatının önemli kısmı Avrupa Birliği (AB) ülkelerine yapılmakta ve organik ürünler bu ülkelerde önemli pazar potansiyeli oluşturmaktadır. Tüm bu avantajlara sahip olmasının yanında; özellikle kabuklu kuruyemişlerin Salmonella açısından risk taşıdığı bilindiğinden, ülkemizde ekonomik açıdan önemli bir gelir kaynağı olan fındıkta da halk sağlığını etkileyen Salmonella varlığı oldukça kritiktir. 2021 yılından sonra ABD'de ceviz, macademia fındığı, antep fıstığı, badem ve fındıkta Salmonella kontaminasyonu nedeniyle en az 15 geri çağırma yayınlanmıştır. Tüm bunlara ek olarak 2022'de çiğ fındıklarla ilişkili olarak Salmonella Typhimurium salgını ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu salgınlar, kuruyemiş tüketimi ile ilişkili halk sağlığı riskine ilişkin endişeleri de arttırmaya devam ettirmektedir. Fındık, ağaçtan yere dökülerek yerden toplanan bir ürün olduğu ve dış kabuğu ile beraber sergiye serilip güneşten faydalanarak kurutulduğu için kabuk yüzeyleri özellikle Salmonella açısından riskli bir durum oluşturmaktadır. Fındık işleme prosesinde kabuklu fındık ve iç fındıkların birbirine temas ederek farklı bir hatta taşınması hat yüzeylerinde de bulaş riskine sebep olmaktadır. Özellikle kabuklu fındıklar ve kabuklu fındıkların temas ettiği hatlara yönelik inaktivasyon yöntemleri endüstride bir önceliktir. Bu amaçla kullanılan birçok farklı uygulama mevcuttur. Bunlardan biri olan kimyasal işlemler, patojenler üzerinde etkili olması sebebiyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak; ürün üzerinde kalıntı bırakabilen kimyasal işlemlere bir alternatif olarak, ısı ve ısı olmayan işlemler de tercih edilmektedir. Gıdalarda kullanılan ısı işlemler gıdanın kalitesini olumsuz yönde etkilerken; düşük su aktivitesi Salmonella'nın termal direncini arttırmaktadır. Bu sebeple, patojen inaktivasyonu amacıyla ısı olmayan yenilikçi teknolojiler (ozon, UV-C ve vurgulu ışık) son yıllarda sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışma kapsamında, son yıllarda yapılan çalışmalar özetlenerek fındık işleme hattında olası Salmonella kontaminasyonu üzerine ısı olmayan teknolojilerin inaktivasyon etkinlikleri karşılaştırılmış ve endüstriye adapte edilebilecek uygulamalar değerlendirilmiştir.

## Ses Dalgalarının Mikroorganizmalar Üzerindeki Etkileri

**Suzan Musa , Ayşe Sena Köseoğlu**  
*Uludağ İçecek Türk A.Ş., İnegöl / Bursa*

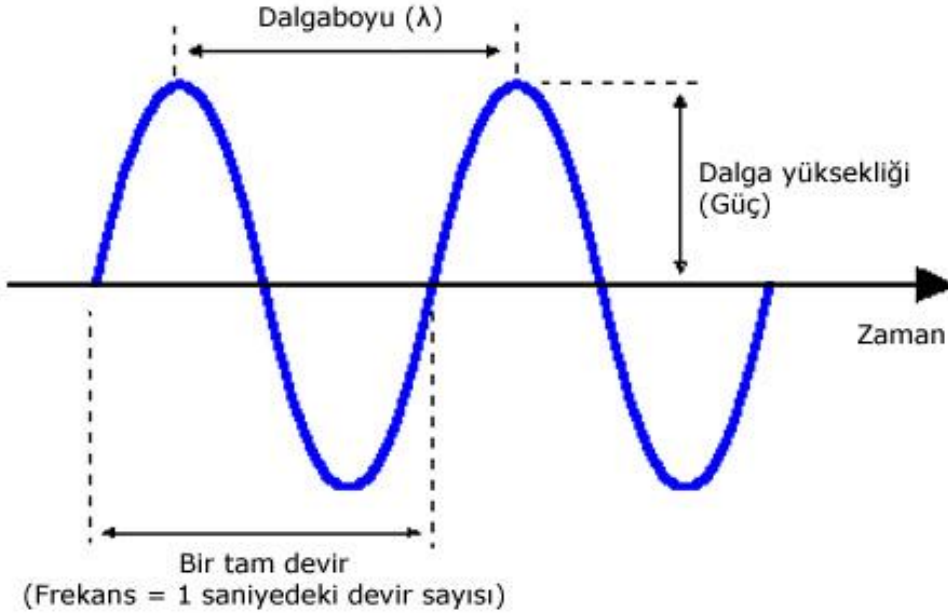
### GİRİŞ

İnsan kulağı ile duyulamayacak yükseklikte olan seslere ultrasonik sesler denir. 16 kHz ve üzerinde olan sesler ultrasonik ses dalgaları olup katı, sıvı ve gazlardan geçebilir. Son yıllarda, gıda ve sağlık alanlarında kullanılmaya başlanmıştır. Ultrasonik ses dalgası teknolojisi, bakterisit, fungusit ve insektisit etkilerine sahip bir mekanizma içermektedir.

Ultrasonik ses dalgaları düşük ve yüksek yoğunluk (enerji) olarak iki şekilde incelenmektedir. Düşük yoğunluk ses dalgaları uygulandığı matelyalde fiziksel veya kimyasal bir değişime sebep olmamaktadır. Gıda sanayisinde gıdanın fizikokimyasal özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluk ses dalgaları ise homojenizasyon, kurutma gibi işlemlerde kullanılmaktadır. Yüksek yoğunluk seslerin kullanım alanlarından bir diğeri ise mikroorganizmaları etkisiz hale getirmektir.

### Ses dalgası ve etkisi

Ses dalgalarındaki birbirine yakın iki tepe arasındaki mesafeye dalga boyu denir. Frekans 1 saniyede oluşan ses titreşim sayısı veya bir noktadan geçen salınım olarak ifade edilmektedir (birimi hertz (Hz))(şekil:1). Ses dalgalarının yüksekliğine genlik denir ve genlik ses dalgalarının gücünü belirler. Ses dalgasının içerdiği enerji genliğin karesi ile doğru orantılıdır.

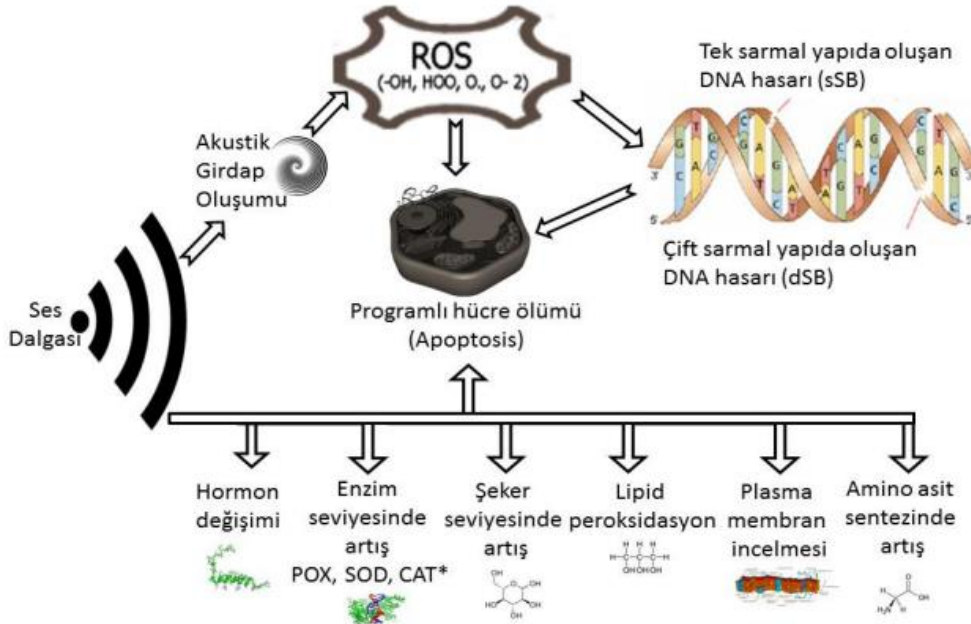


Şekil 1: Ses dalgası

Ultrasonik ses dalgaları sıvının içinden geçtiğinde mikro kabarcıklar oluşturur. Gelişen kabarcıklar patlar buna kavitasyon denir. Kavitasyon olayında sıcaklık ve basınç oluşur. Tüm bu oluşumlar hücre duvarlarında reaktif oksijen türlerini (ROS) oluşturur. Ultrasonik ses dalgasının frekansını, süresini ve organizmaya olan uzaklığını ayarlayarak hedef organizmanın ROS üretimini artırarak DNA molekülünün yapısını bozmak mümkündür. Çok hızlı ve yüksek şiddette oluşturulacak reaksiyonlar ile ROS üretilmeden de DNA molekülü tamamen



parçalanabilir(şekil:2). Ultrasonik sesin mikroorganizma bazındaki etkisi mikroorganizmanın dirençli olması ile paraleldir. Aynı şekilde sıcaklığa karşı dirençli bilinen mikroorganizmalar ultrasonik sese karşıda dirençlidir.



Şekil 2:Ses dalgasının hücre metabolizmasına etkileri.

Gıdalarda ultra ses uygulamalarında genellikle ultrasonik banyo ve ultrasonik prob sistemleri kullanılır. Kullanılan sistemin doğru etki etmesi için kavitasyon oluşumunun sağlanması önemlidir. Ses dalgasını doğru ölçülmesi oldukça zordur. Çünkü ses enerjisi absorbe edilir, yansıtılır ve kavitasyon üretiminde kullanılır. Bu noktada ses dalgaları bir mikroorganizmaya uygulanırken frekansının yanında gücünü de dikkate almak gerekir. Düşük yoğunluklu ses dalgaları *Saccharomyces cerevisiae* gelişimini arttırdığı belirtilmiştir. Bir diğer örnek *Staphylococcus aureus*'un koloni sayısını azaltmasına rağmen hücre duvar kalınlığı önemli ölçüde artmıştır. Dolayısı ile ultrasonik ses doğru ayarlanamaz ise, Patojen gelişimini durdurmak yerine sporulasyonu ve patojeniteyi arttıran durumları oluşabilir.

Ultrasonik ses dalgaları gıda sektöründe *Lactobacillus*'ların aktivitesini arttırdığı toplam üretim sürecini azalttığı bildirilmiştir. Yine fermantasyon sürecinde düşük yoğunluklu ses dalgaları uygulandığında bira ve şarap üretiminde fermantasyon hızında artışın ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

### Ses dalgalarının diğer metotlarla kullanımı

Gıdalara uygulanan ses dalgalarının etkisini arttırmak için geleneksel yöntemlerle paralel kullanılmakta. Isıl işleme kullanımı termosos, basınçla kullanımı manoses, basınç ısı ve ultrasonik sesin birlikte kullanımına ise manotermoses denir. Bunlarında dışında koruyucular, elektrik ve ultraviyole ışını ile de paralel kullanılabilir. Örneğin normal büyüme sıcaklığında (37°C), *E.coli* 90 Db/1-10 kHz ile 24 saat muamele edilmiş, sonucunda hücrelerin çoğaldığı görülmüştür. Aynı ortama şeker ilave edildiğinde ozmotik stres artmış *E.coli* gelişimi inhibe edilmiştir. Çünkü, ses dalgalarına maruz kalan hücrelerin membran bütünlüğü bozulur ve organelleri kaybederler. Bu aşamada yapılacak ek bir işlem mikroorganizma için öldürücü olmaktadır.

Ultrasonik ses ile klorun kombine kullanımını etkili bir dezenfektan oluşturmaktadır. Ultrasonik sesin kullanımı dezenfektandaki klor miktarını azaltacağı için klorun yan etkileri ve çevreye zararı azalacaktır. Bu tarz dezenfektanlar gıda sanayisinde meyve yıkama suyu olarak kullanıldığında meyve üzerinde bulunan çürükçül mikroorganizmalara etki ederek meyvenin daha uzun ömürlü olması sağlanmıştır.

## **SONUÇ**

Ultrasonik ses dalgaları tekniği gıda üretimi ve işlenmesi konusunda diğer yöntemler alternatif olarak kullanılmaktadır. Ses dalgaları dikkatli ayarlanarak yararlı mikroorganizmaları geliştirmek için kullanıldığı gibi mikroorganizmalar inhibe etmek içinde kullanılmaktadır. Bu noktada uygulanan ses dalgasının kaviteasyon oluşturuyor olması önemli bir etkindir. Ultra ses matrisi her gıda ve mikroorganizma için ayrı ayrı incelenmeli ve uygulamaya alınmalıdır. Ultrasonik ses dalgalarının gıda üretiminde tek başına kullanımının istenilen düzeyde etkili olmadığı ancak sıcaklık, basınç gibi işlemlere kombine olarak kullanımının daha verimli olacağı belirtilmiştir. Bu şekilde kullanım da enerjiden tasarruf sağlarken ürüne olası ısı etkisi azaltılmış olacaktır. Bu konuda çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Gıda endüstrisinde daha aktif kullanmak için daha çok çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

Cüneyt Dinçer<sup>1</sup>, 2. A. (2018, 03 19). MEYVE SUYU İŞLEMEDE ULTRASES KULLANIMI. *GIDA*, s. 13.

Kübra Ulusoy\*, M. K. (2011, 01 16). GIDA ENDÜSTRİSİNDE ULTRASONİK. *GIDA*, s. 8.

Murat DİKİLİTAŞI\*, V. B. (2017, 10 19). Ses dalgaları ile mikroorganizmaların kontrolü. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg.*, s. 14.

## Farklı Yıkama Uygulamalarının Taze Çilekte Pestisit Dekontaminasyonu ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi

**Özge Taştan<sup>1</sup> , Raneem Tal Jabini<sup>1</sup> , Sevde Savaş<sup>1</sup> , Yağmur Küçükdoğan<sup>1</sup> , Buket Yalçın Şahyar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Yeditepe Üniversitesi*

<sup>2</sup> *Işık Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. A.Ş.*

Dünya nüfusundaki hızlı yükseliş nedeniyle, tarımsal hammaddelere olan ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Gerekli miktarda ve kalitede hammadde üretimi ve dengeli tarım yapılabilmesi için pestisitler modern tarım sistemlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Tarımsal alanlarda yüksek miktarda pestisite maruz kalmış gıda ürünlerindeki pestisit kalıntılarının etkin bir şekilde uzaklaştırılması, gıda endüstrisi için en önemli ihtiyaçlardan biridir. Türkiye’de yetiştirilen meyve ve sebze örneklerindeki pestisit kalıntılarının incelendiği bir çalışmada; çilekte yaygın görülen pestisit kalıntılarının cyprodinil, fludioxonil, hexythiazox, penconazole, pyrimethanil ve spinozad A+D olduğu rapor edilmiştir<sup>1</sup>.

Bu çalışmada, taze çilek örnekleri bir pestisit karışımı (cyprodinil, fludioxonil, hexythiazox, penconazole, pyrimethanil, spinozad A+D) ile kontamine edildikten sonra yıkama işlemleri yapılmıştır. Çileklerde pestisit kalıntılarının azaltılması amacıyla farklı yıkama uygulamalarının (çeşme suyu, asidik ve ultrases destekli yıkama) etkinlikleri incelenmiş ve yıkama sonrası çileklerin kalite özelliklerindeki (pH, suda çözünür kuru madde miktarı, titre edilebilir asitlik, renk, tekstür, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite) değişim belirlenmiştir.

Çalışmada; çeşme suyu, sitrik asit (%2, 1-3-5 dak), perasetik asit (80 ppm, 1-3-5 dak) ve ultrases destekli (37 kHz, 200W, 5-10-15 dak) yıkama uygulamaları yapılmış ve yıkama sonrası pestisit kalıntı miktarlarındaki azalmalar hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, farklı yıkama uygulamalarının pestisit kalıntı miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, tüm uygulamalarda en yüksek azalma oranları spinosad A üzerine olduğu saptanmış, perasetik asit ile yıkama uygulamasında %73-80 azalma olduğu tespit edilmiştir. Ultrases destekli yıkama (15 dak) sonrasında çileklerde pyrimethanil %63, penconazole %51, spinosad A %69 azalmıştır. Gelecekte yapılacak olan çalışmalar ile kombine yıkama tekniklerinin etkinliklerinin değerlendirilmesi ve endüstriyel yıkama uygulaması olarak değerlendirilebilecek tekniklerin seçilmesi önerilmektedir.

<sup>1</sup> Bakırcı-Türköz, G., Yaman-Acay, D. B., Bakırcı, F., Ötleş, S. (2014). Pesticide residues in fruits and vegetables from the Aegean region, Turkey. *Food Chemistry*, 160: 379-392.

**Keyword:** *pestisit, yıkama, kalite, çilek*

## Endüstriyel Gıda Atıklarından Diyet Lifi Üretimi ve Meyve AtıŖtirmalıđı Formülasyonunda Kullanımı

Seymanur Öztürk, Feyza Demirden , Klodya Ŗaboy , Özge TaŖtan , Sinem Argün  
*Yeditepe Üniversitesi*

Son yıllarda, gıda-sağlık iliŖkisinin farkındalığının artması ile sağlıklı gıdalar ve biyoaktif gıda bileŖenlerine olan talep artmıŖtır. Bununla beraber, insan faaliyetlerinin doğal çevre üzerindeki etkisinin farkındalığı ile sürdürülebilir atık yöntemlerine de dikkat çekilerek atıkların gıda endüstrilerinde geri kazanılması ve bu araŖtırmalar atıkların kimyası ve fonksiyonel özelliklerine odaklanılmaktadır. Dünyada 1 milyonun üzerinde fındık, kiraz ve viŖne üretilmektedir ve Türkiye önde gelen üretici ülkelerden biridir. Bu ürünlerin iŖlenmesi sırasında fındık zarı ve kabuğu, kiraz ve viŖne çekirdekleri birincil yan ürünlerdir ve diyet lifi gibi önemli gıda bileŖenlerinin doğal bir kaynağı olarak değerlendirilmektedir.

Bu çalıŖmada; farklı gıda atıklarından (viŖne ve kiraz çekirdeği, fındık zarı ve fındık kabuğu) enzimatik ve ultrases destekli metotlar ile diyet lifi ekstraksiyonu yapılmıŖ, ekstraksiyon verimleri karŖılaŖtırılmıŖ ve en yüksek verim elde edilen uygulama sečilerek, elde edilen diyet liflerinin bazı kalite özellikleri incelenmiŖtir. Ultrases destekli enzimatik ekstraksiyon ile yüksek verimle (>%95) diyet lifi elde edilmiŖtir. Elde edilen diyet lifi örnekleri kullanılarak ‘yüksek lif’ beyanına uygun Ŗekilde meyve barı üretilmiŖ ve kalite özellikleri incelenmiŖtir. Diyet lifi ile zenginleŖtirilmiŖ meyve atıŖtırmalıklarının suda çözünür kuru madde tayini, pH, titrasyon asitliği, su aktivitesi, toplam fenolik madde tayini, tekstür, renk, toplam canlı bakteri, maya küf sayımı ve duyuusal analizleri gerçekeŖtirilmiŖtir. Yapılan duyuusal değerlendirme sonuçlarına göre, kiraz çekirdeği lifi ile zenginleŖtirilmiŖ meyve atıŖtırmalığının tüketici kabul edilebilirliği en yüksek bulunmuŖtur.

**Keyword:** *diyet lifi, ekstraksiyon, meyve atıŖtırmalıđı, kalite*

## Şeker Pancarı Posasından Elde Edilen Pektinin Fermente Süt İçeceği Üretiminde Kullanımı

**Elif Kartal, Erenay Erem, Meral Kılıç Akyılmaz**  
*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Fermente süt içecekleri veya asitlendirilmiş süt içecekleri kuru madde içeriğine bağlı olarak düşük viskozite ve serum ayrılması gibi yapısal kalite kusurları gösterebilmektedirler. Bu kalite kusurlarının giderilmesinde kuru madde oranının yüksek tutulması, farklı protein katkılarının veya stabilizörlerin kullanılması yöntemleri uygulanmaktadır. Asitli süt içeceklerinde daha çok polisakkarit yapısında olan stabilizörler kullanılmakta, pektin bunların başında gelmektedir. Yüksek metoksilli pektin hem kazeinle etkileşime girerek kıvamın artırılmasını, hem de su bağlayarak yapının dayanıklılığını artırmaktadır. Pektinin özellikleri elde edildiği kaynağa ve üretim yöntemine göre değişmektedir. Genellikle narenciye türlerinden ve elmadan pektin elde edilmektedir. Şeker pancarı pektini, şeker pancarı posasından elde edilmekte ve hem atıkların azaltılması hem de doğal bir kaynaktan gıda bileşeni eldesi gibi avantajlar sağlamaktadır. Bu çalışmada, şeker pancarı pektini karakterize edilmiş ve fermente süt içeceğindeki performansı ticari narenciye pektini ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Şeker pancarı pektini şeker pancarı posasından asidik ortamda ısıtma uygulanarak ekstrakte edilmiştir. Elde edilen pektinin ve ticari narenciye pektininin esterifikasyon düzeyi, protein içeriği ve galakturonik asit içeriği analiz edilmiştir. Fermente süt içeceği yoğurda %30 oranında su katılarak üretilmiş ve üretilen pektin ve ticari pektin %1 oranında eklenmiştir. Örnekler buzdolabı sıcaklığında depolanarak reolojik özellikler ve depolama süresinde serum ayrılması analiz edilmiştir. Şeker pancarı pektininin esterifikasyon düzeyinin %72 olduğu ve yüksek metoksilli pektin sınıfına girdiği, düşük oranda (<%10) protein içerdiği ve %54 oranında galakturonik asit içerdiği saptanmıştır. Ticari narenciye pektininin esterifikasyon düzeyinin %84, protein içeriğinin ihmal edilebilir düzeyde (<%1) ve galakturonik asit içeriğinin %60 olduğu tespit edilmiştir. Şeker pancarı pektini ve ticari pektin eklenen fermente süt içeceklerinde pektin eklenmeyen kontrol örneğine göre görünür viskozite ve kıvam katsayısı değerlerinde artış gözlenmiştir. Her iki pektin de fermente süt içeceğinde kontrol örneğine göre serum ayrılmasını azaltmıştır. Şeker pancarı pektini ve ticari narenciye pektininin fermente süt içeceğinin yapısal özelliklerine etkilerinin benzer olduğu bulunmuştur. Şeker pancarı pektininin fermente süt içeceğinde ticari narenciye pektini gibi yapıyı stabilize etmek için kullanılabilmesi tespit edilmiştir.

**Keyword:** *Şeker pancarı posası, pektin, fermente süt, atık*

## Fındık Sütü İlaveli Probiyotik Yoğurt Üretimi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

**Kübra İncekara Yıldırım , Selin Kalkan, Mustafa Remzi Otağ**  
*Giresun Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*

Fındık kendi başına fonksiyonel bir gıda olarak olmakla birlikte dünya markaları ile rekabet edebilmek adına fındık menşeli yeni ürünlerin üretimi için Ar-Ge çalışmaları büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada farklı oranlarda (%10, 20, 30, 40 ve 50) fındık sütü ilave edilen probiyotik yoğurt üretimi yapılarak, ürünlerin buzdolabı sıcaklığında 21 günlük depolama süresi boyunca, depolamanın 1, 7, 14 ve 21 günlerinde fizikokimyasal, tekstürel, mikrobiyolojik ve biyoaktif özellikleri (toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasiteleri) belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda örneklerin kurumadde değerleri % 12,22±0,65 – 16,43±0,82; kül değerleri % 0,43±0,10 – 0,81±0,00; protein değerleri % 3,35±0,35 – 4,60±1,63; pH değerleri 4,22±0,00 – 5,16±0,00; titrasyon asitliği (%LA) değerleri 0,57±0,11 – 0,74±0,03; serum ayrılması değerleri (mL/25 g) değerleri 5,00±0,00 – 8,00±0,70; su aktivitesi değerleri 0,9834±0,00 – 0,9985±0,00; L\* değerleri 64,42±0,17 – 75,45±0,08, a\* değerleri -1,57±0,10 – 1,42±0,08, b\* değerleri 9,41±0,43 – 12,51±0,10, ΔE\* değerleri ise 21,88±0,77 – 32,37±0,76 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Örneklerin gözenek yapısı değerlendirildiğinde, yalnızca inek sütü ile yapılan probiyotik yoğurt örnekler, yüksek oranda görünür boşluklara sahip süreksiz dallanmış ağ olarak sergilerken, inek sütüne ilave edilen fındık sütü oranının artışına bağlı olarak yapının daha homojen ve pürüzsüz olduğu görülmüştür. Ürünlerin sertlik, konsistens (kıvam), iç yapışkanlık ve viskozite indeksi değerlerinin ilave edilen fındık sütü oranına bağlı olarak istatistiksel olarak anlamlı bir artış gösterdiği tespit edilmiştir. Yoğurt örneklerinin TMAB değerleri 8,04 – 9,58 log KOB/g; örneklerinin LAB değerleri 7,20 – 8,58 log KOB/g; S. thermophilus sayısı 6,14– 7,75 log KOB/g; toplam maya-küf değerleri 0,30 – 1,39 log KOB/g arasında değişim göstermiştir. Örneklerin toplam fenolik madde içerikleri 28,98 – 155,29 mg GAE/L, DPPH radikal süpürme aktivite değerleri % 2,87 – 46,59 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Çalışma bulgularımız genel olarak değerlendirildiğinde, yoğurdun potansiyel sağlık yararlarını artırmak için fındık sütü kullanımının alternatif bir seçenek olabileceği düşünülmektedir.

**Keyword:** *Biyoaktivite, Fındık sütü, Fizikokimyasal analizler, Probiyotik yoğurt*

## Gıda Endüstrisinde Kırmızı Palm Yağı (RPO) Seçeneği

**Serra Başar<sup>1</sup>, Areej Mohd Taufik<sup>2</sup>, Fahri Yemişçioğlu<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

<sup>2</sup>Malaysian Palm Oil Council

<sup>3</sup>IFFCO Türkiye Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.

### PALM YAĞI NEDİR?

Palm yağı, *Elaeis Guineensis* isimli palm ağacının meyvesinden elde edilen bir yağdır. Palm ağacı başta Malezya ve Endonezya olmak üzere Nijerya, Tayland, Kolombiya, Papua Yeni Gine, Fildişi Sahilleri, Hindistan, Brezilya ve Ekvador'da yaygın olarak bulunmaktadır. Palm meyvesi mezokarp ve çekirdek olmak üzere iki kısımdan oluşur. Mezokarp adı verilen meyve eti kısmından ham palm yağı elde edilirken, çekirdek kısmından ise palm çekirdek (kernel) yağı elde edilir. Her 100 kg meyve salkımından yaklaşık olarak 22 kg palm yağı ve 1,6 kg çekirdek (kernel) yağı elde edilebilmektedir.

Palm yağı üretimi kuru ve ıslak olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır. Kesikli yada sürekli presler yardımıyla yapılıyorsa kuru yöntem, yağı alabilmek amacıyla sıcak su kullanılıyorsa ıslak yöntem olarak adlandırılmaktadır.

Bitkisel bir yağ olan palm yağı yüksek miktarda doymuş yağ içeriğine sahiptir. Düşük maliyeti, yüksek yağ verimi, trans yağ içermemesi, yüksek antioksidan içeriği sebebiyle gıda endüstrisinde, kek, cips, çikolata, dondurma, şekerleme, kurabiye, kraker, soslar, margarin gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Ham palm yağı %44 oranında uzun zincirli yağ asidi olan palmitik asit (C-16:0), %39,2 oranında oleik asit (C-18:1) ve %10,1 oranında linoleik asit (C-18:2) içerir. Palm çekirdek (kernel) yağı ise %48,2 oranında laurik asit (C-12:0), %16,2 oranında miristik asit (C-14:0), %15,3 oranında oleik asit (C-18:1) ve %8,4 oranında palmitik asit (C-16:0) içerir. Ham palm yağı uzun zincirli yağ asitleri içerirken palm çekirdek (kernel) yağı orta ve uzun zincirli yağ asitleri içeriğine sahiptir.

Palm yağı önemli miktarda  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ - tokoferol ve tokotrienol, karotenoid, sterol ve koenzim Q10 içermektedir. Ancak rafinasyon sürecinde bu içerik olumsuz etkilenebilir. Palm yağı yüksek oksidatif stabiliteye ve yüksek dumanlama noktasına sahip olması sebebiyle kızartma yağı olarak kullanıma uygundur.

### PALM YAĞI FRAKSİYONLARI

Yağların değişik bileşenlere ayrılması işlemi olarak tanımlanan fraksiyonasyon fiziksel özelliklerinden faydalanılarak bir karışımı farklı fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip iki ya da daha fazla bileşene ayrılmasıdır. Tamamen geri dönüştürülebilir fiziksel ve termo-mekanik bir değişim işlemidir. Ayırma, bileşenlerin katılma, çözünürlük ya da uçuculuk farklılıklarına dayanabilmektedir.

Fraksiyonlama işlemi genellikle palm yağında amaca uygun katı ve sıvı fazların elde edilmesi için yaygın olarak kullanılmaktadır. Palm yağını, düşük erime noktalı ve yüksek erime noktalı iki farklı sıvı fraksiyona ayırmak için triaçilgliserollerin kristalleşme özelliklerindeki farklılıklar kullanılmaktadır. Palm yağı, farklı fraksiyonlar veren en önemli yağlardan biridir. Fraksiyonasyon işlemi ile palm yağından sıvı yağ olarak palm olein, katı yağ olarak palm stearin elde edilmektedir.

Palm olein, palm yağının kontrollü sıcaklıkta kristalleşmesi ve kristallerin filtrasyon yoluyla uzaklaştırılması ile elde edilen sıvı fraksiyondur. Palm yağına göre daha yüksek miktarda oleik asit ve linoleik asit içerir. Palm

oleinin daha ileri fraksiyonlanmasıyla 'süper olein' adı verilen daha doymamış, daha berrak bir fraksiyon elde edilmektedir. Süper oleinin ikinci kez fraksiyonlanmasıyla kakao yağı benzeri yağ üretiminde kullanılan 'palm orta fraksiyonu' (palm mid fraction) elde edilmektedir.

Palm stearin, palm yağının daha sert olan fraksiyonudur. Daha yüksek doymuş yağ asidi ve triaçilgliserol oranına sahiptir. Palm stearin, doğal bir katı yağ kaynağı olması sebebiyle gıdalarda stabilite sağlamak amacıyla kullanılabilir. Palm stearinin daha ileri fraksiyonlanması sonucu 'sert stearin' ve 'yumuşak stearin' adı verilen fraksiyonlar elde edilir.

## **PALM YAĞINA SAĞLIK VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ELEŞTİRİLERİ**

2017'de Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu'nun (EFSA) Ferrero'nun sevilen markası Nutella başta olmak üzere birçok üründe kullanılan palm yağının kanser riskine işaret etmesi, bu bitkisel yağın sağlık ve çevreye olan etkilerini yeniden gündeme taşıdı.

EFSA, palm yağının 200 dereceden yüksek ısılarda rafine edilmesi halinde, diğer bitkisel yağlardan daha çok kanserojen madde ortaya çıkarttığını açıkladı.

Palm yağı, doğal kırmızı rengini değiştirmek ve kokudan arındırmak için yüksek ısılarda rafine ediliyor.

EFSA'nın yanında Dünya Sağlık Örgütü, BM Gıda ve Tarım Örgütü gibi kuruluşlar palm yağındaki GE olarak bilinen kanserojen maddenin arz ettiği tehlikeye dikkat çekmekle birlikte, palm yağının tüketilmemesi tavsiyesinde bulunmadı.

Öte yandan bazı araştırmacılar, yüksek doymuş yağ oranı nedeniyle kolesterol seviyesini artırarak, kalp krizi ve felç riskini artırdığını belirtiyor. Isıtılmış palm yağının yüksek tansiyona neden olduğu da ifade ediliyor.

Palm yağının kanser yapma riskinin yanında kilo aldıracağı, sindirimin zor olduğu, kolesterolü arttırdığı da diğer söylentiler arasındadır.

İnsan sağlığına zararından çok aslında doğaya zarar veren palm yağı, yoğun tüketim sebebiyle birçok palmiyenin kesilmesine ve arazinin yok olmasına neden olduğu söyleniyor. Ayrıca kesilecek palm yağı bitkisi için, ağaçları yaşam alanı olarak seçen tropik hayvanların ise doğasıyla oynanmasına ve onların kaçırılmasına neden olduğu ifade ediliyor. Özellikle de palm yağı orangutan neslinin tükenmesine neden olacak bir faktördür. Yaşam alanları daraldıkça, onlar da birer birer bu hayattan kaybolacaktır. Ayrıca yağmur ormanları da palm yağı üretimi için yok edilmektedir.

Çevre örgütleri en büyük sorunun palm yağının kendisinden ziyade, palm çiftlikleri olduğunu söylüyor. Palm çiftlikleri yağışlı, tropik ormanların olduğu bölgelerde kuruluyor. Bu ormanlar orangutan gibi hayvanların yuvası.

Palmiye çiftliklerine alan açmak için ormanların kesilmesi ve avlanma nedeniyle bu hayvanların bir kısmı nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya. Örneğin Borneo orangutanları bu tehlike bakımından kırmızı listede yer alıyor.

Tehlikede olanlar sadece hayvanlar da değil. Uluslararası Af Örgütü'nün 2016'da yayınladığı bir rapor, Endonezya'da 8 yaşındaki çocukların bile tehlikeli koşullarda palm yağı üretiminde çalıştırıldığını ortaya koymuştu.

Araştırmalar ayrıca palm yağı üreten büyük şirketlerle yerel halk arasındaki çatışmalı ortamdan söz ediyordu. Palm yağı üretimi büyük orman yangınlarıyla da ilişkilendiriliyor. 2015'te Singapur'u etkisi altına alan hava kirliliği Endonezya ormanlarındaki yangınlardan kaynaklanmış, kirlilik seviyesi normal düzeyin çok üzerine çıkmıştı.



Öte yandan ormanlık alanların yok edilmesi iklim değişikliğini de olumsuz etkiliyor. 2005-2015 yılları arasında Borneo adasındaki ormansızlaştırmanın yüzde 50'si palmye çiftliklerinden kaynaklanmıştı.

## **RPO NEDİR, NASIL ÜRETİLİR?**

Doğal, işlenmemiş haliyle palm yağı,  $\beta$ -karoten (havuca rengini veren bir A vitamini öncüsü) ve likopen dahil olmak üzere yüksek karotenoid içeriği nedeniyle koyu kırmızı renktedir ve kırmızı palm yağı (red palm oil) şeklinde adlandırılır. Yağ ayrıca E vitamini izomerleri (tokoferoller ve tokotrienoller) ve fitosteroller gibi antioksidanlar açısından da zengindir.

Kırmızı palm yağı (RPO), palm yağı meyvesinin mezokarpından çıkarılır. Ham palm yağından (CPO) farklı olarak, RPO değiştirilmiş bir fiziksel arıtma işlemiyle elde edilir. Proses; degumming, bleaching, deodorizasyon ve nötralizasyon'dan oluşur. Ön işlem aşamasında, CPO fosforik asit ile işlenir ve ardından ağartma toprağı ile işlenir ve süzülür. Yağ daha sonra düşük sıcaklık ve basınçta moleküler damıtma yoluyla asidi ve kokusu giderilir.

Fiziksel arıtma yönteminin yanı sıra, RPO, değiştirilmiş bir kimyasal arıtma işlemi yoluyla da elde edilebilir. Bu süreç, yukarıda bahsedildiği gibi CPO'nun önışlemesini ve ardından düşük sıcaklıkta koku gidermeyi içerir.

Kırmızı palm yağı, ağartılmış palm yağından daha az rafine edilmiştir. Kırmızı palm yağı üretiminde yer alan ağartma işlemi, daha az besini ortadan kaldırır, bu da kırmızı palm yağını standart palm yağına göre potansiyel olarak daha sağlıklı bir alternatif haline getirir.

RPO(kırmızı palm yağı)'nun işlenmesi, CPO (ham palm yağı)'da bulunan karotenlerin ve vitaminlerin yaklaşık %80'ini korur. Bu nedenle karoten, E vitamini, fitosteroller, skualen ve koenzim Q10 gibi bitkisel besinler açısından zengindir.

## **RPO'NUN GIDALARDA KULLANIMI**

RPO'nun 232°C dumanlanma noktası vardır ve yüksek sıcaklıkta stabil kalır, bu nedenle soteleme ve kızartma için uygundur. Karotenin çoğu pişmiş gıdalarda tutulduğu için de RPO tavada kızartma için idealdir. RPO'da bulunan besin maddelerinin kaybını en aza indirmek için minimum ısıtma gerektiren diğer yiyecek hazırlama yöntemlerinde kullanılabilir. Salata sosu, diğer yağlara alternatif olarak RPO'nun en popüler uygulamasıdır. Mayonez ve ballı hardal sosunda da kullanılmaktadır. RPO, gerekli renk ve istenen düzeyde provitamin A vererek margarin yapmak için de kullanılabilir. Bunun dışında katı yağlar, vanaspati, kek karışımları, ekmekler, bisküviler, dondurma ve ayrıca sağlıklı gıdalarda da RPO kullanımı mevcuttur. RPO eklemek mükemmel doku ve yüksek besin değeri sağlayacaktır. Ana yemeklerde RPO, zeytinyağına alternatif olarak da kullanılmaktadır. RPO, doğal bir gıda renklendiricisi olarak kullanılmasının yanı sıra, oksidasyona karşı dayanıklı olduğu için besin değeri katmak ve gıda ürünlerinin raf ömrünü artırmak için de kullanılmaktadır. Kolay kolay ekşimez. RPO kullanımı, daha yoğun bir kırmızı renkle görsel olarak daha çekici gıda ürünleri sağlar.

## **SAĞLIK AÇISINDAN RPO KULLANIMI**

Palm yağında bulunan 13 çeşit karotenoid vardır.  $\beta$ -karoten ve  $\alpha$ -karoten, sırasıyla %41.0 ve %41.3'e tekabül eden ticari RPO'daki ana karotenlerdir. RPO havuç, yapraklı sebzeler ve domatesten sırasıyla 15, 44 ve 300 kat daha fazla retinol eşdeğeri (provitamin A) içerir.

Kırmızı palm yağı % 50 doymuş yağ asitleri, % 40 doymamış yağ asitleri ve % 10 çoklu doymamış yağ asitleri içerir.

Kırmızı palm yağının en faydalı özelliklerinden biri tüm diğer bitkisel yağlardan daha fazla miktarda A ve E vitamini içermesidir. E vitamini önemli bir antioksidandır ve yağın oksidatif bozulmasına karşı stabilize sağlar. Beyindeki lezyonlar nedeniyle bunama ve Alzheimer hastalığının ilerlemesini azaltabilir veya durdurabilir. Beynin sinir hücrelerini koruyarak inme etkilerini %50 oranında azalttığı görülmüştür. Bunun nedeni, E vitamininin beyni nöronlarınıza zarar verebilecek serbest radikallerden korumasıdır. Hem E vitamini hem de karotenin varlığı, doymamış trigliseritlerin oto ve foto-oksidasyonuna karşı sinerjistik koruma sağlar. Yüksek antioksidan içeriği onu potansiyel bir anti-kanser yiyeceği yapar. Antioksidan etkilerinin ateroskleroza veya kan damarlarının daralmasını önlemeye yardımcı olduğu görülmektedir. Bilimadamları ayrıca RPO 'nun yeni damar gelişimi başlatarak felç geçiren beyin ve kalp için daha ileri bir koruma sağladığını da tespit etmişlerdir.

RPO'da bulunan karoten, özellikle vücudun bağışıklık sistemini güçlendirir, kalp sağlığını artırmaya yardımcı olur ve kanser riskini azaltmaya yardımcı olabilir. Çocuklar için daha iyi göz sağlığı, büyüme ve gelişmeyi destekler.

RPO doğrudan karaciğere gider ve metabolizmayı ateşler. Bu da bir yağın size daha hızlı kalori yaktırabileceği anlamına gelir. Tokotrienoller pirinç kepeği, arpa ve buğdayda bulunabilmesine rağmen RPO, tokotrienolün en zengin kaynağıdır.

RPO takviyesi, A vitamini eksikliğini ve kanser, diyabet, enfeksiyonlar ve kardiyovasküler ilişkili komplikasyonlar gibi diğer sağlık sorunlarını ele almak için pratik ve ekonomik bir yaklaşım olabilir.

RPO'da bulunan E vitamini kalp sağlığını iyileştirirken, yağın diğer yönleri kalp problemlerine yol açabilir. Diğer sıvı bitkisel yağlarla karşılaştırıldığında, palm yağı kolesterolü olumsuz yönde etkiler. Oda sıcaklığındaki bu yarı-katı yağın bakıldığı zaman, damarlarımızı tıkayabileceği muhtemel görülmektedir. Aksine kırmızı palm yağı doymuş yağ oranı yüksek olmasına rağmen, kalp hastalığına karşı korur. Doymuş yağlar kardiyovasküler sistem aracılığıyla kalın bir pekmez gibi davranarak plaklara (ateroskleroz) katkı sağlar fakat RPO'nun damarlardaki plak oluşumunu ve plak sürecini tersine çevirdiğini ve tıkanıklıkları önlediğini görülmektedir.

## **RSPO NEDİR? SÜRDÜRÜLEBİLİR PALM AÇISINDAN ÖNEMİ NEDİR?**

Sürdürülebilir Palm Yağı Yuvarlak Masası (RSPO, The Roundtable on Sustainable Palm Oil) sertifikasyon şeması, palm yağı sektörünü döndürmek için bir taahhüt ve hareket olarak hizmet etmektedir. Bu oluşum, palm yağı sürdürülebilirlik iddialarının güvenilirliğini sağlamak amacı ile küresel bir standart sunmaktadır. Bu oluşum aynı zamanda palm yağı üreticilerini ve ihracatçıları içeren bir üyelik organizasyonudur. Bu kuruluşa üye olanlar, bu standardı benimseyerek, palm çiftçilerinin üretim kalitesinin artacağına ve çevresel kaynakların korunacağına inanmaktadır.

RSPO sertifikası tedarik zinciri, ürün üreticileri ve perakendecilerin ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Avrupa ülkelerinde palm yağı kullanan tüm firmaların, ülkelerin uluslararası taahhütlerine göre bu belgeyi almaları gerekmektedir.

Firmaların ürün ambalajları üzerinde yer alan RSPO işareti, üretimin bu standart kalitelere uygun yapıldığının bir kanıtı olmaktadır. Bu işaret, firmanın paydaşları ve çalışanlarının, doğal yaşamı ve çevreyi koruma konusundaki taahhüdünü göstermektedir.

Birçok küresel işletme, gıda üretiminde sürdürülebilir palm yağı kullanmaktadır. Bu yağın geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır. Bu nedenle RSPO iki ayrı belgelendirme sistemi kurmuştur. Bunlarda ilki üretici sertifikası veya prensipler ve kriterler sertifikasıdır. Bu sertifika, palm yağının sürdürülebilir şekilde üretildiğini kanıtlamaktadır. Diğeri ise sürdürülebilir palm yağı ticaretinin bütünlüğünü sağlayan, yani sürdürülebilir palm yağı olarak satılan palm yağının gerçekten sertifikalı kaynaklardan üretildiğini kanıtlayan sertifikadır.

Bu belge alındıktan sonra yıllık olarak gözetim denetimlerinin yapılması gerekmektedir. Belgenin geçerlilik süresi beş yıldır.

## KAYNAKLAR

- Aggarwal BB, Sundaram C, Prasad S and Kannapan R. (2010). Tocotrienols, the Vitamin E of the 21<sup>st</sup> Century: Its Potential Against Cancer and Other Chronic Diseases. *Biochem Pharmacol* 80(11): 1613-1631.
- Andreu-Sevilla, A. J., Hartmann, A., Burló, F., & Poquet, N. (2009). Health Benefits of Using Red Palm Oil in Deep-frying Potatoes: Low Acrolein Emissions and High Intake of Carotenoids. *Food Science and Technology International*, 15-22.
- Boon CM, Ng MH, Choo YM, Mok SL. Super, red palm, and palm oleins improve the blood pressure, heart size, aortic media thickness and lipid profile in spontaneously hypertensive rats. *PLOS One*. 2013;8:e55908. Available at [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569425/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3569425/).
- Dong, S., Xia, H., Wang, F., & Sun, G. (2017). The Effect of Red Palm Oil on Vitamin A Deficiency: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients*, 1281.
- Duman, E., & Keser, A. (2018). Palm Yağı ve Sağlık Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(3), 54-58.
- Edem DO. Palm oil: Biochemical, physiological, nutritional, hematological and toxicological aspects: A review. *Plant Foods Hum Nutr*. 2002;57:319-341.
- Gıda Ürünlerinde Kullanılan Palmiye Yağı Neden Risk Oluşturuyor?. *BBC NEWS*. 2019;05. Available at <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-48222104>.
- Imram, N. (1999). The role of visual cues in consumer perception and acceptance of a food product. *Nutrition & Food Science*, 224-228.
- Insel, P., Ross, D., McMahon, K., & Bernstein, M. (2011). *Nutrition*. Massachusetts: Jones and Bartlett Publishers.
- Mukherjee S, Mitra A. Health effects of palm oil. *J Hum Ecol*. 2009;26:197-203.
- Obahiagbon, FI. A review: Aspects of the african oil palm (*Elaeis guineensis* jacq.) and the implications of its bioactives in human health. *Am J Biochem Mol Biol*. 2012;3:106-119.
- Oguntibeju O, Esterhuysen A, Truter E. Red palm oil: Nutritional, physiological and therapeutic roles in improving human wellbeing and quality of life. *Br J Biomed Sci*. 2009;66:216-222.
- Palmiye yağı hakkında bilinmesi gerekenler. *BBC NEWS*. 2017;01. Available at <https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-38658890>.
- Rice AL, Burns JB. Moving from efficacy to effectiveness: Red palm oil's role in preventing vitamin A deficiency. *J Am Coll Nutr*. 2010;29:302S-313S. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20823490>.
- RSPO Certification Best Option To Protect Environment. *MPOC*. Available at <https://mpoc.org.my/rspo-certification-best-option-to-protect-environment/>
- Sen CK, Rink C, Khanna S. Palm oil-derived natural vitamin E alpha-tocotrienol in brain health and disease. *J Am Coll Nutr*. 2010;29:314S-323S. Available at <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2082349>.
- Shah SJ, Sylvester PW. Tocotrienol-induced cytotoxicity is unrelated to mitochondrial stress apoptotic signaling in neoplastic mammary epithelial cells. *Biochem Cell Biol*. 2005;83:86-95.
- The Fascinating Red Palm Oil. *MPOC*. Available at <https://mpoc.org.my/the-fascinating-red-palm-oil/>.

## Darı (Millet) Tahılının Glutensiz ve Dengeli Beslenmede Potansiyel Kullanımı

**Ayşenur Arslan, Erkan Yalçın**

*Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 14030 Bolu*

Darı (millet), dünyada ekonomik değeri bulunan tahıllar içinde altıncı sırada yer alır. Ülkemizde “darı” olarak bilinen “millet” kelimesi geniş bir tahıl grubunu tanımlar. Bu grupta taksonomik olarak birbirinden farklı tohumlar yer almıştır. Glutensiz tohumlardan sorgum, tef ve fonionun da bu gruptan sayıldığı bildirilmiştir. Darıların, tarımı ilk yapılan antik tahıllardan olduğu belirtilmiştir. Darı, Asya ve Afrika ülkelerinde, milyonlarca insanın gıda güvencesidir. Birleşmiş Milletler, Hindistan’ın teklifi ile 2023 yılını uluslararası darı yılı (2023: International Year of Millets) ilan etmiştir (03.03.2021). Food and Agriculture Organization, darının sürdürülebilir tarıma uygun, elverişsiz iklimlere dirençli, besleyici, anti-alerjik özellikte ve küresel gıda ihtiyacında çeşitlilik sağlayabilecek nitelikte olduğunu belirtmiştir. Darı, iklim değişikliği ve gıda güvencesinin belirmesi ile önem kazanmaya başlamıştır. Özellikle sıcak ve kurak topraklarda yetişebildiği ve diğer tahıllara göre daha az masrafla (daha az su ve gübre) üretilebildiği bildirilmiştir. Dengesiz beslenmenin görüldüğü ülkelerde tüketiminin yaygınlaştırılması ile bunun önlenilebileceği belirtilmiştir. Başlıca darılar; kum darısı (proso millet), inci darısı (pearl millet), cin darı (foxtail millet), ragi darısıdır (finger millet). Minör darılar ise ufak darı (little millet), kodo darısı (kodo millet), çiftlik darısıdır (barnyard millet). Darı, tam tahıl olarak tüketilebilen bir tahıldır, bundan dolayı glisemik indeks değeri düşüktür, kan şekerini yükseltmez, oksidatif stresi azaltıcı etkisinin olduğu bildirilmiştir. İnci darısından yapılan gıdalarda dekortikasyon yani kepeğin uzaklaştırılması işlemi uygulanır. Darı, protein (%6,0-13,0), besinsel lif (%2,0-7,0), ham yağ (%1,5-5,0) miktarı ve ayrıca B grubu vitaminler, demir, kalsiyum, magnezyum, çinko mineralleri (%1,9-14,0) bakımından zengindir. Darı, glutensiz olması sebebiyle çölyak hastaları ve glutene hassasiyeti bulunan bireyler için önemli bir gıda kaynağıdır. Darı prolamin proteinlerinin yapısının sorgumun kafirin depo proteinine benzediği bildirilmiştir. Fenolik fitokimyasal bileşikler (fenolik asitler ve flavonoidler) bakımından zengin olması, besleyicilik özelliğini artırmaktadır. Diğer tahıllara göre metyonin ve sistein amino asitlerini bol miktarda içerir. Darıların waxy ve yüksek amilozlu çeşitleri mevcuttur. Darının, hayvan yemi, rotasyon bitkisi olarak kullanılmasının yanında, biyo-etanol üretiminde de kullanılabileceği bildirilmiştir.

### References:

- Sharma, R., Bhandari, M., Sharma, S., Bhardwaj, R. (2022). J Food Processing and Preservation, 46, e16885.  
Taylor, J.R.N., Belton, P.S., Beta, T., Duodu, K.G. (2014). J Cereal Science, 59, 257-275.  
Shahidi, F., Chandrasekara, A. (2013). J Functional Foods, 5, 570-581.  
Amadou, I., Gbadamosi, O.S., Le, G.-W. (2011). Cereal Foods World, May-June, 56, 3, 115-121.

**Keyword:** *Darı (Millet), Glutensiz beslenme, Minör tahıllar, Çölyak hastalığı*

## Bir Süt İkamesi Olarak Bitki Bazlı İçecekler

**Sena Büşra Arslan**  
*Döhler Gıda San. AŞ.*

Bir süt ikamesi olarak tüketilen bitki bazlı içecekler, içeriğinde hayvansal kaynaklı bileşen barındırmayan ve tamamen bitkisel kaynaklı olan vegan ürünlerdir. Bu süt alternatifi ürünler, tohumlar, kabuklu yemişler, baklagiller, tahıllar dahil olmak üzere çeşitli bitki kaynaklarından elde edilmektedir. Hayvansal yağ alımıyla ilgili sürdürülebilirlik sorunları ve sağlık endişeleri nedeni ile bitki bazlı alternatifler; Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa, Avustralya ve Yeni Zelanda'da inek sütüne göre pazar payı kazanmaktadır ve %8-15 oranda büyüyeceği tahmin edilmektedir. Bu pazarın büyümesine katkıda bulunan diğer faktörler arasında birçok insanın inek sütündeki laktoza karşı intoleransı, süt alerjileri, tüketicinin inek sütündeki hormonlar ve antibiyotiklerle ilgili endişeleri, inek sütünün yüksek kolesterol içeriği, hayvan refahı endişeleri, vejetaryen ve vegan diyetleri ve bitki bazlı bir diyetin sunduğu potansiyel sağlık yararları sayılabilir. Sağlığa duyarlı tüketicilerin ilgisini çeken, sağlığı teşvik edici özelliklere sahip fonksiyonel olarak aktif bileşenler içerirler. Baklagil bazlı süt alternatifleri söz konusu olduğunda duyuşsal kabul edilebilirlik, önemli bir sınırlayıcı faktördür. Son ürünün raf ömrünün arttırılması, emülsiyon stabilitesi, besinsel bütünlüğü ve duyuşsal kabul edilebilirliği ile ilgili sorunların üstesinden gelmek için ultra yüksek sıcaklıkta işlem, ultra yüksek basınçlı homojenizasyon gibi endüstriyel teknolojiler uygulanmaktadır. Türk Gıda Kodeksinde bu ürünler için özel bir tanımlama bulunmaması ile birlikte tat olarak süt tadına ve kıvamına oldukça yakın ürünler elde edilebilmektedir. Bu ürünler farklı bitkisel kaynaklar ve aroma kombinasyonu ile çeşitli lezzetlerde tüketici damak zevkine ve talebine uygun olarak geliştirilmektedir. Gelecek yıllarda fonksiyonel içecekler segmentinde hem lezzetli hem de besleyici açıdan yeterli, kişiye özel yeni ürünler geliştirilecektir. Bu çalışmada, hayvansal süte vegan muadil olarak tüketilen bitki bazlı içeceklerin endüstriyel üretim süreçlerinden, pazardaki yerinden ve tüketiciye sunulacak farklı tatlarda alternatiflerden bahsedilmektedir.

### References:

(Euvepro, 2019, Transparency Market Research, 2019, Munekata et al., 2020, Stewart et al., 2020)  
(Tangyu, et al., 2019)  
(Mäkinen, et al. 2016).

**Keyword:** *Bitki bazlı (süt alternatifi) içecekler, vegan içecekler, fonksiyonel içecekler*

## Fonksiyonel İçecek olarak Bitki Bazlı Probiyotik İçecekler

**Fatma Selin Göçtü**  
*Döhler Gıda San. Aş.*

Fonksiyonel gıdanın evrensel bir tanımı olmamasına rağmen, tipik ve basit bir tanım vermek gerekirse “besleyici değerlerine ek olarak hastalıkları önleyici ve/veya sağlığı geliştirici faydaları olan işlenmiş gıdalar” dır. Fonksiyonel gıdalara, probiyotik içecekler, besin öğeleri güçlendirilerek geliştirilen içecekler ve hibrit içecekler örnek olarak verilebilir. Son dönemde salgın hastalıkların artması ile beraber tüketicilerin hastalıklara karşı bağışıklığını güçlendiren probiyotik mikroorganizmalar ile zenginleştirilerek geliştirilen ürünlere olan ilgisi artmaktadır. Hem dünyada hem de ülkemizde sağlıklı beslenmeye yönelik eğilime de bağlı olarak beslenme şeklini vegan olarak değiştiren tüketiciler ve süt alerjisi olan tüketiciler için fonksiyonel gıda olarak market raflarında henüz yeni yerini almakta olan bitki bazlı kefir alternatifi, bitki bazlı ayran alternatifi ve bitki bazlı yoğurt alternatifi gibi besinlere talep gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan araştırmalara göre global süt benzeri bitki bazlı içecek pazarının 2024 yılına kadar 38 milyar dolardan fazla gelire ulaşması ve 2018-2024 yılları arasındaki dönemde mevcut yıllık büyüme oranının %14'ün üzerinde olması beklenmektedir. Bu durum beraberinde bitki bazlı süt alternatifi ürünlerin de sahip olduğu fonksiyonel özelliklerden dolayı pazarda daha fazla yer bulabileceğini göstermektedir. Bitki bazlı probiyotik süt benzeri içecekler içerik olarak tohumlar, kabuklu yemişler, baklagiller, tahıllar dahil olmak üzere çeşitli bitki kaynaklar içeren süt benzeri ürünlerin probiyotik bakteriler ile zenginleştirilip, belli sıcaklık ve süre çerçevesinde fermantasyon prosesi uygulanarak geliştirilmesi ile elde edilen ürünlerdir. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar soya bazlı süt alternatifi içecek, hindistancevizi bazlı süt alternatifi içecekler başta olmak üzere, bitki bazlı süt alternatifi içeceklerin probiyotik taşıyıcı olarak iyi bir alternatif olduğunu göstermiştir. Pek çok farklı süt alternatifi ile yapılan çalışmalarda probiyotik özellik kazanma açısından olumlu sonuçlar elde edilebilmiştir. Ancak ürünlerin daha stabil olması ve daha uzun raf ömrüne sahip olabilmesi için bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada fonksiyonel içecek olan ve çalışmaları devam eden bitki bazlı probiyotik gıda alternatiflerinden ve pazardaki yerinden bahsedilmektedir.

### References:

Süt benzeri bitkisel içecekler ile ilgili tüketici davranışlarının belirlenmesi üzerine bir araştırma (2022) İlay Bengü  
Non-dairy plant-based milk products as alternatives to conventional dairy products for delivering probiotics (2021), Amal Bakr SHORII , Ashwag Jaman AL ZAHRANI

## Gerİ Dönüşüme Uygun, Sürdürülebilir Tek Kat Alüminyum Gıda Ambalajı Üst Folyosu

**İrem Şen İşci , Emre Gültekin , Mahmut Semiz , Ersin Gül , Sena Ege , Ezgi Sarıbaş , Gizem Sır , Yeşim Dönmez , Ayşe Polat , Miray Aykaç**  
*İspak Ambalaj*

**GİRİŞ-AMAÇ:** Çevresel kirliliklerin büyük bir kısmı ambalaj atıklarından oluşmaktadır. TÜİK'in en son yayınladığı araştırma verilerine göre Türkiye'de üretilen ve piyasaya sürülen toplam atık miktarının 104.8 milyon ton olduğu ve bu miktarın içerisinde ambalaj atık miktarının 9.448.743 ton olduğu tespit edilmiştir. Bu ambalajların 799.122 tonu metal içerikli ve kompozit malzemeleri temsil etmektedir. Ayrıca bu atık oranlarının 2 yıl içerisinde %10,5 artışı vurgulanmıştır. Bu çalışmada alüminyum metali kullanılarak üretilen kompozit ambalaj yapılarını, mevcut durumdaki özelliklerini muhafaza ederek çevre ve gıda ambalaj sektörü için sürdürülebilir ve geri dönüşüme uygun olarak yeniden tasarlanması amaçlanmıştır.

**GEREÇ-YÖNTEM:** Çalışmaya, ambalaj sektöründe kullanılan küvet sos üst folyosu olarak adlandırılan bir ürün dahil edilmiştir. Piyasada Alüminyum/Polyester lamineli kompozit yapıda bulunan bu ambalajı, yalnızca alüminyum malzemesi kullanılarak geri dönüşüme uygun sürdürülebilir bir ambalaj yapısı tasarlanmıştır. Tek katlı Alüminyum malzemenin gıda ile temas eden bölgesine seperatör görevi üstlenecek şekilde ısı yapışabilir bir lak uygulaması yapılmıştır. Tasarlanan yapının sürdürülebilir olmasının yanısıra piyasadaki ürünün yerine geçebilmesi için beklenen; ürünün alt kabına yapışma performansı, nihai kullanıcı için kolay açılabilir olması, içine konulan gıdaya uyumlu halde ve korozyona uğramadan raf ömrü süresine ulaşması durumları başarıyla tamamlanmıştır.

**BULGULAR:** Ketçap, mayonez gibi hızlı tüketim grubuna dahil olan tek kullanımlık soslar için tasarlanan bu ambalajın deneme üretimlerinde, farklı kalınlık ve alaşımlarda alüminyum malzeme kullanılmıştır. Bu denemeler sırasında elde edilen bulgular; (1) Alüminyum'un gıda ile temas eden tarafına uygulanan ısı yapışabilir katman'ın raf ömrü testleri sonucunda korozyonu önlediği, (2) gıdanın ambalaja dolumu sırasında uygulanan sıcaklığı yüksek yapışma performansından dolayı 40-50 °C azaltarak enerji kullanımından tasarruf edildiği, (3) gıdanın paketlenmesi sırasında asıl ambalaj yanında oluşan firelerin düzenli bir şekilde depolanarak geri dönüşüme gönderilmeye uygun olduğu gözlemlenmiştir.

**SONUÇ:** Çalışmanın sonucunda, alaşımları farketmeksizin en ince folyonun kısmen yırtılarak açıldığı, daha kalın folyolarda ise daha fazla yapı bütünlüğü sağlayarak yırtılma olmadığı tespit edilmiştir. Tasarlanan ambalajın piyasada bulunan Alüminyum/Polyester lamineli kompozit ambalajların yerine geçebilecek performansı gösterdiği sonucuna varılmıştır.

**Keyword:** *Çevre dostu ambalaj, Tek katlı alüminyum ambalaj, Geri dönüşüme uygun ambalaj, Sürdürülebilir ambalaj*

## Yaşamımızı Tehdit Eden Yeni Kirleticiler; Mikroplastikler

**Mehmet Bingöl, Burcu Aydın**  
*Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü*

Plastikler, hafif oluşları, kolay işlenebilirlikleri, dayanıklılıkları ve düşük maliyetli olmaları dolayısı ile 20. yüzyılda günlük yaşamın her alanında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde plastik üretimi yıllık yaklaşık 368 milyon tona ulaşmıştır. Bunun %40'tan fazlasını tek kullanımlık ambalajlar oluşturmaktadır.

Plastikler zaman içerisinde UV ışınlar, dalgalar ve bazı bakterilerin etkisiyle küçük parçacıklara ayrılarak mikro-ve nanoplastiğe dönüşmektedir. Üretilen plastiğin yalnızca yaklaşık %9'u geri kazanılabilirken kalan plastiklerin büyük kısmı denizlerde sonlanarak, deniz çöplerinin önemli kısmını oluşturmaktadır.

Mikroplastikler ve nanoplastikler kimyasal olarak stabil olmaları, reaktif olmamaları ve alıcı ortamda (çevrede) bozunur olmamaları nedeniyle önemli çevresel kirleticiler arasında yer almaktadırlar. Mikroplastikler (MP) 0.1-5 mikrometre, Nanoplastikler (NP) ise 0.001-0.1 mikrometre boyuttaki plastik parçalarını ifade etmektedir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda içme suyu ve gıda maddeleri başta olmak üzere değişik bir çok ortamda mikroplastiklere rastlanmaktadır. Ambalajlı suların %90'ı ve musluk sularının %81'inde plastik parçacıklar tespit edilmiştir.

Mikroplastiklerin insan vücuduna geçişi, cilt teması, solunum ve oral yolla gerçekleşmektedir. Mikroplastikler sucul canlılar tarafından doğrudan ya da dolaylı alınabilir veya canlıların mikroplastığı besin zannederek tüketmesiyle alınmaktadır. Dolaylı yoldan alıma ise canlıların mikroplastikle kontamine olmuş avlarını tüketmesi neden olmaktadır (Büyük balıkların küçükleri tüketmesi). MP'lerin taşıdığı bir diğer risk de ağır metaller, PAHlar gibi bazı kimyasal ve biyolojik ajanlara bağlanarak bunlar için taşıyıcı görevi yapmasıdır (Truva Atı Mekanizması).

Mikroplastiklerin son dönemlerde plasentada ve bazı dokularda tespit edilmesi sağlık açısından endişelere neden olmaktadır. İç dokularda, mikroplastikler yabancı cisimler olarak kabul edilerek bağışıklık sistemi reaksiyonlarını tetiklemektedir. Bununla birlikte günümüzde, mikroplastiklerin ve bunlarla ilişkili kirletici maddelerin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri tam olarak aydınlatılamamıştır. Aşırı mikroplastığı maruz kalınması; kromozomlarda değişikliklere yolaçarak infertiliteye neden olabileceği ayrıca obezite ve kanser gibi olumsuzluklara neden olacağı tahmin edilmektedir.



## Kafein İçerikli Yumuşak şeker Ürün ve Prosesinin Geliştirilmesi

Özlem Berkun Olgun, Emrah Cubukcu , Feyza Delal  
*KERVAN GIDA*

Kafein içerikli şekerleme ürünlerinin pazardaki payı son dönemde oldukça artmıştır. Projenin temel amacı, gün içerisinde ihtiyaç duyulan kafein ve enerji ihtiyacının kolaylıkla karşılanabileceği lezzetli, ek bir hazırlama işlemi gerektirmeyen, pratik ve keyifle tüketilebilir bir şekerleme ürünü geliştirmektir.

Reçete geliştirme çalışmaları jelleştirici ajan araştırmaları ile başlatılmış, nişasta ve jelatin kombinasyonu ile ilerlenmesine karar verilmiştir. Reçete içerisindeki nişasta:jelatin dengesi, uzayan ve kesilebilir bir yapı elde etme hedefi göz önüne alınarak belirlenmiştir.

Yapılan alışmalar sonucunda hedeflenen tekstürel yapıya en yakın sonuçlar nişasta:%5,8-%9,3 ve jelatin:%2-%6 arasında kullanıldığında elde edilmiştir. Kullanılan şeker:şurup dengesine bağlı olarak nişasta:jelatin oranının değişmesinin tekstürel farklılıklara sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamada farklı reçetelerin ve kullanılan etken maddelerin raf ömrü süresince ürüne etkileri stabilite aşamasında gözlenmiştir.

VS6(Versiyon 6) ile nihai formüle ulaşılan reçete üzerinde ikinci çalışma olarak farklı kaynaklarda kafein hammaddelerinin ürün üzerinde nasıl bir etki gösterdiği incelenmiştir.

VS6.1(Versiyon 6.1) ile ana reçete aynı olmak üzere eklenen farklı kaynaklı başka bir kafein hammaddesinin ürün yapısındaki etkisi hızlandırılmış raf ömrü(12 hafta) boyunca takip edilmiştir. Su aktivitelerinde benzer bir tablo gözlenmiş, VS6'nın, pH değerı 4,29 – 4,34 arasında seyrederken; VS6.1'de 4,39 – 4,52 arasında bir pH profili raporlanmıştır. Başlangıçta VS6'nın daha yüksek kuru maddeye sahip olmasında rağmen, raf ömrü sonunda iki versiyon için de kuru madde değerleri 79° civarında tespit edilmiştir.

VS6 için sertlik parametresi başlangıçta 755(g), raf ömrü sonunda 650(g) iken, VS6.1 için 398(g)– 540 (g) arasında kalmıştır. Bu değerler; raf ömrü sonuna kadar iki versiyon için kuru madde değerlerinin birbirlerine yaklaştığını gösteren grafiği doğrulamaktadır. Çiğnenebilirlik parametresi VS6'da 135(g) – 102(g) arasında dengeye otururken, VS6.1 için 214 (g) – 61 (g) arasında yükselerek sertlik ve kuru madde değerlerine orantılı bir tablo göstermektedir.

Yapılan panel testleri sonucunda VS6.1 'de kullanılan kafein hammaddesinin yapıya etkisi daha çok beğerilmiş olup bu kaynakla devam edilmesine karar verilmiştir.

**Keyword:** *kafein jelly, yumuşak şeker, fonksiyonel jelly, jel formu ürün*

## **Samanu'nun Raf Ömrü Boyunca Oda Sıcaklığı, Vakum ve Modifiye Atmosfer Ambalajı Altında Depolanmasının Kalite Parametreler Üzerinde Etkisi**

**Atefeh Karimidastjerd<sup>1</sup>, Deniz Turan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Food engineering researcher(PhD), Istanbul, Türkiye.*

<sup>2</sup> *Food Quality and Design Group, Department of Agrotechnology and Food Sciences, Wageningen University, P.O. Box 17, 6700 AA Wageningen, the Netherlands.*

Samanu, çimlendirilmiş buğday ve tam buğday ununun kaynatılmasıyla yapılan geleneksel yapışkan ve viskoz bir tatlıdır. Samanu, katkı şeker içermeyen, B grup vitaminler ve bazı mineraller bakımından zengindir. Literatürde çalışmaları bulunsa da, ürünün ambalajlama ve depolama sırasında kalitesinin değişimi veya farklı ambalajlama yöntemleri hakkında bilgi eksikliği görülmektedir.

Bu çalışmada, Samanu İran'ın Batı Azerbaycan bölgesinde Urmia şehrinden yerel bir marketten elde edilmiştir. Samanu, normal atmosfer, vakum ve modifiye atmosfer (MA) ile ambalajlanarak 25°C'de depolandı. Kontrol grup geleneksel saklama şeklinde ise, normal atmosfer altında ambalajlanarak buzdolabı sıcaklığında (4°C) depolandı. Depolama başlangıcında ve ardından dört hafta boyunca belirlenen analizler yapıldı. Mikrobiyolojik açıdan, 4°C de saklanan örneklerde 4 haftanın sonunda toplam maya ve küf sayıları kabul edilemezken, vakum ve MA depolamada 25°C'de kabul edilebilir sonuçlar elde edildi. Toplam kuru madde, protein, karbohidrat ve kül sonuçları bakımından başlangıçla karşılaştırılınca 1 ay sonunda, 25°C'de vakum ve MA depolama da depolanan örneklerde değişiklik bulunmadı. Renk, depolama süresi ile birlikte her iki grupta (25 ve 4°C) daha açık (L\* değeri) renk olsa da, 25°C depolama koşullarda 50.31'den 21.10'a düşerek önemli bir değişiklik gösterdi. Samanu Newtonien olmayan pseudoplastik akış gösteren bir madde gibi davranır. Depolama koşullarında akış davranışı yine Herschel-Bulkley model üzerinden daha akışkan bir madde olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Samanun'nun vakum ve MA altında ambalajlanıp 25°C de saklanması buzdolabında sakallanan örnekten daha uzun, 4 haftalık bir raf ömrü sağlandığı tespit edilmiştir. Ürün, soğuk depolama olmadan fiziksel, kimyasal ve en önemlisi mikrobiyolojik olarak anlamlı bir değişiklik göstermemiştir.

## Rafine Şeker İlavesiz Ekstrüde Yumuşak Şeker Ürünü Geliştirilmesi

Dilara Daştan, Gizem Pınar Şahin , Reşat Cevahir

*Kervan Gıda*

Dünya da pandeminin de etkisi ile birlikte tüketim alışkanlıkları oldukça değişmiştir. Özellikle yoğun iş temposunda zaman kazanmak ve/veya öğün süresini kısaltmak amacıyla atıştırma tercih edilmektedir. Yapılan araştırmalarda görülmüştür ki atıştırma olarak tüketilen ve rağbet gören gıdalarda da bilinçli tüketicinin farklı talepleri oluşmaktadır. Bu çalışmada da rafine şeker ilavesiz ekstrüde formda şekerleme ürünü geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Standart ekstrüde yumuşak şeker (licorice) ürünlerinde glikoz şurubu, şeker, su, un (kıvam artırıcı) ve yağ hammaddeleri kullanılmaktadır. Ekstrüde yumuşak şeker ürünlerinde kesilebilir ve çiğnenebilir yapının oluşması oldukça kritiktir. Bu yapı özellikle un hammaddesi ile elde edilebilmektedir.

Rafine şeker ilavesiz ekstrüde yumuşak şeker formu elde edilmek istediğinde, formülasyonda sadece meyve püresi, meyve suyu ve pektin (jelleştirici ajan) hammaddeleri kullanılmıştır. Standart ve şeker ilavesiz formlarındaki ekstrüde yumuşak şeker ürünleri ürün pişirme sıcaklıkları, kurumadde, pH değerleri bakımından değerlendirilmiştir. Duyusal olarak ise; tat, görünüş ve çiğnenebilirlik olarak değerlendirilmiştir.

Standart ürünlerin pişirme sıcaklık değeri  $135\pm 10^{\circ}$  C aralığında iken, şeker ilavesiz ürünlerin pişirme sıcaklık değerinin  $110\pm 5^{\circ}$  C aralığında olduğu görülmüştür. İçerisindeki yüksek meyve suyu ve püre oranından kaynaklı pişirme sıcaklıklarında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Son ürün kurumadde değerleri  $82\pm 2$  iken, istenen yapının ve çiğnenebilirliğin sağlanabilmesi için şeker ilavesiz ekstrüde yumuşak şeker ürünlerinde  $86\pm 3$  olması gerektiği tespit edilmiştir. pH değerleri incelendiğinde ise standart ürün değerleri  $3,5\pm 0,3$  iken, şeker ilavesiz ekstrüde yumuşak şeker ürünlerinde  $4,0\pm 0,2$  ölçümleri alınmıştır.

Standart ve rafine şekersiz ekstrüde yumuşak şeker ürünleri için 22 kişilik panelist ile yapılan duyusal değerlendirmede; tat ve görünüş olarak rafine şekersiz ürün numunesi beğenilmiştir. Çiğnenebilirlik olarak incelendiğinde standart ve rafine şekersiz ürün numuneleri eşit puan almıştır.

**Keyword:** *Ekstrüde Yumuşak Şeker, Rafine şeker ilavesiz, Pestil, Yüksek Meyve Sulu ve Pürelili*

## Hububat Ürünlerinde Patlatma Süreç Parametrelerinin Belirlenmesi

**Gülcan Akdoğan<sup>1</sup>, Ayşe Nur Yüksel<sup>2</sup>, Mustafa Bayram<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Kerevitaş Gıda A.Ş., Arge Merkezi, Bursa/Türkiye

<sup>2</sup> Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Mühendisliği, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Kahramanmaraş/Türkiye

<sup>3</sup> Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gaziantep/Türkiye

Tahıllar, diyet lifi, B vitaminleri (tiamin, riboflavin, niasin ve folik asit) ve demir, magnezyum ve selenyum gibi minerallerin önemli kaynaklarıdır. Bu çalışmada ekmeklik, makarnalık ve karabuğday gibi tahılların farklı basınç (6 bar, 7 bar ve 8 bar) ve farklı su miktarları (25mL, 50mL ve 75 mL) yardımıyla optimum parametreleri belirlenerek istenilen tekstürel özelliklerde patlatılması amaçlanmıştır. Çalışmada basınç ve su miktarları 5 kilogramlık buğday örnekleri kullanılarak yapılmıştır. Ekmeklik buğday, durum buğdayı ve karabuğdayın, patlatılması için optimum basınç ve su değerleri belirlenerek istenilen patlatma hacmi ve tekstüre sahip bir ürün elde edilmek istenmiştir. Ekmeklik buğday için 8 bar basınç ve 75 mL suda istenilen özelliklerde ve tekstürde ürün elde edildi. Durum buğdayı için 8 bar basınç ve 75 mL suda istenilen yoğunluk ve tekstür özelliklerine sahip ürün elde edildi. Karabuğday için 8 bar basınç ve 50 mL suda istenilen yoğunluk ve tekstür özelliklere sahip ürün elde edilmiştir.

Bu çalışmada tabanca şişirme teknolojisi kullanılmıştır. Tabanca şişirme, öğütülmüş tanelerin ön ısıtmadan sonra kapalı döner odaya verilen tabancaya veya yüksek basınç odasına verildiği bir işlemdir. Araştırmada ekmeklik buğday, durum buğdayı ve karabuğday hammaddeleri kullanıldı. Bu çalışmada ekmeklik buğday, makarnalık buğday ve karabuğdayın şişirme performansına su ve basıncın etkisi araştırılmış ve optimum proses parametreleri belirlenmiştir.

Bu çalışmada ekmeklik buğday, durum buğdayı ve karabuğdayın şişirme performansına su ve basıncın etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmanın amaçları sırasıyla:

- hammadde olarak kullanılan buğday türlerinin (ekmeklik buğday, durum buğdayı ve karabuğday) şişirme performansına etkileri,
- şişirme işleminin buğday tanesinin boyutsal boyutuna etkisi,
- şişirilmiş ürünlerin kütle yoğunluğu ve nem içeriği,
- Hammaddelerin ve şişirilmiş tahılların gluten ve gluten indeks değerleri, nişasta içeriği, kül içeriği, sedimentasyon değeri, düşme sayısı değeri, protein içeriği ve renk değeri analizi arasındaki ilişki,
- şişirilmiş ürünlerin niceliksel ve niteliksel özellikleri.

### References:

- Hoke, K., Housova, J., & Houska, M. (2005). Optimum Conditions of Rice Puffing. Czech J. Food Sci., Vol. 23, 1-11.
- Gökmen, S. (2004). Effects of moisture content and popping method on popping characteristics of popcorn. Journal of Food Engineering, Vol 65(3), 357-362.

**Keyword:** Tahıl, Ekmeklik Buğday, Durum Buğday, Karabuğday, Patlatma Prosesi

## Piliç Abdominal Yağında Kızartılmış Piliç Nuggetların Bazı Kalite Parametrelerinin İncelenmesi

**Berker Nacak<sup>1</sup>, Nagehan Karakuş<sup>2</sup>, Kemal Zaimoğulları<sup>2</sup>, Gizem Akın Yeşilkaya<sup>2</sup>, Abdullah Dikici<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 1 Eylül Kampüsü, Uşak.

<sup>2</sup> Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi, Kolonkaya Köyü, No:85, Eşme, Uşak.

Günümüzde kırmızı ete kıyasla daha ekonomik olması, yağ asidi profilinin daha sağlıklı olması ve ürün çeşitliliği nedeniyle piliç ürünleri tüketimine karşı tüketicilerin ilgisi artmaktadır. Bahsedilen çeşitli ürünlerin başında ise piliç nugget gelmektedir. Özellikle hazır gıda sektörü tarafından bolca servis edilen bu ürünün uzun süre ısıtmaya maruz kalmış yağlarda kızartılması sonucunda bazı kalite parametrelerinde olumsuz değişimler gözlenebilmektedir.

Bu nedenle bu çalışmanın amacı, farklı ısıtma sürelerine maruz kalmış piliç abdominal yağında kızartılan piliç nuggetların bazı kalite parametrelerinin incelenmesidir. Çalışmada Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi tarafından 2021/003360 kodlu patentte bahsedilen yöntemle piliç abdominal yağı kızartma yağı olarak üretilmiştir. Üretilen piliç abdominal yağı fritöze alınmış yağın sıcaklığı 180°C'ye geldiğinde piliç nuggetlar fritöze atılarak iç sıcaklıkları 72°C'ye genele kadar kızartılmıştır (0. saat). Aynı işlemler 2., 4., 5., 6. ve 7. saatlerde tekrarlanarak 6 farklı grup oluşturulmuştur. Örneklerin peroksit sayısı, tiyobarbitirik asit değeri (TBARS) ve örneklerin aydınlık-karanlık (L\*) değerleri tespit edilmiş, sonuçlar istatistiksel olarak %95 güven aralığında one-way Anova yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre piliç nuggetların peroksit sayısı üzerine piliç abdominal yağının ısıtma süresinin etkisinin olmadığı belirlenmiştir. TBARS değerleri incelendiğinde ise tüm örneklerin TBARS değerlerinin 2.0 mg/kg örnek değerinden düşük olduğu, süre artışının örneklerin TBARS değerleri üzerine etkisinin önemsiz olduğu bulunmuştur. Örneklerin L\* değerleri incelendiğinde ise en yüksek L\* değeri 0. saatte tespit edilmiş, diğer grupların L\* değerleri birbirine benzer bulunmuştur.

Sonuç olarak, piliç nuggetların oksidatif stabilitesinin piliç abdominal yağının ısıtma süresinden etkilenmediği, örneklerin L\* değerlerinin ise azaldığı belirlenmiştir.

**Keyword:** *Piliç eti, Nugget, Oksidasyon, Piliç abdominal yağı*

## Bazı Tavuk Irklarından Elde Edilen Yumurtaların Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırması

**İsmail Türker<sup>1</sup>, Fatih Çelen<sup>1</sup>, Nagehan Karakuş<sup>2</sup>, Abdullah Dikici<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Uşak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü

<sup>2</sup> Gedik Piliç Ar-Ge Merkezi

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

Yaşadığımız çağda insanların en büyük sorunlarından biri sağlıklı ve yeterli beslenmedir. İnsanların yaşamlarını sağlıklı sürdürebilmesi, hayvansal ve bitkisel gıdaların yeterince tüketilmesine bağlıdır. Ülkemizde hayvansal protein tüketim eksikliği düşünüldüğünde insan sağlığının korunmasında hayvansal üretimin artırılmasının önemi anlaşılmaktadır. Hayvansal ürünler arasında yumurtanın ayrı bir önemi vardır. Yumurta gıda maddesi olarak dünyanın her yerinde sevilerek tüketilen, besleyici değeri yüksek bir protein kaynağıdır. Besleyici değerinin yanında tüketim kolaylığı ve çeşitliliği gibi etmenler yumurta tüketimini artırıcı yönde etkili olmaktadır. Bu araştırma Türkiye’de yetiştiriciliği yapılan bazı egzotik tavuk ırkları olan Aracuana, Australorp, Lohmann Brown ve yerli hibrit Atak-S yumurtalarının fiziksel ve biyokimyasal özellikleri bakımından karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Yaklaşık 14 haftalık olan tavuklardan alınan 10’ar yumurtada kolesterol, yağ miktarı, selenyum, B12 vitamini ve yağ asidi profilleri ortaya çıkartılmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda kolesterol, protein oranı ve selenyum miktarı en yüksek Lohmann Brown, yağ oranı ise Aracuana cinsi tavuklarda tespit edildi ( $p<0.05$ ). B12 vitamini tüm tavuk yumurtalarında tespit seviyesinin altında saptandı. Yağ asidi profili açısından incelendiğinde ise Oleik asit en zengin yağ asitit olup, en yüksek oranda Atak-S, Australorp, Lohmann Brown ve Aracuana’da olduğu tespit edildi. Linoleik asit miktarı bakımından ise Atak-S, Australorp, Aracuana ve Lohmann Brown’da olduğu tespit edildi. Linolenik asidin ise sadece Atak-S genotipinde olduğu tespit edildi. Bu sonuçlara göre Atak-S genotipine ait yumurtaların daha düşük kolesterol ve yağ içermelerine karşın, doymamış yağ asidi oranlarının diğer genotiplere ait yumurtalara göre yüksek olması, bu ırka ait yumurtaların tüketiminin tercih edilmesi yönünde öne çıkarmaktadır.

**Keyword:** *Yumurta, Yağ asiti, Biyokimya, Kolesterol*

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

**Banu Metin<sup>1</sup>, Hatice Ebrar Kırtıl<sup>1</sup>, Muhammet Arıcı<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

<sup>2</sup> *Yıldız Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

Olgunlaşma sürecinde peynire mavi-yeşil rengini veren *Penicillium roqueforti*, küflü peynirlerimizde gözlenen başlıca küf türüdür. Bu çalışmada, küflü peynirlerden izole edilen *P. roqueforti* suşlarının teknolojik ve metabolik özellikleri ile uçucu bileşen profillerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Önceki çalışmalarda, çeşitli geleneksel küflü peynirlerimizden (n=61) 120 *P. roqueforti* izolatu elde edilmiş ve bu izolatların mikrosatelit analizi ile genetik çeşitlilikleri belirlenmiştir. Bu verilere göre popülasyonu temsil eden 20 izolat seçilmiş ve bu çalışmada kullanılmıştır. İzolatların misel gelişimi (12°C ve 25°C'de), tuza direnci (%1, %3, %6 NaCl), proteolitik ve lipolitik aktiviteleri belirlenmiştir. Misel gelişimi için malt ekstrakt agarda (MEA), 12°C ve 25°C'de, 10 gün inkübe edilen izolatların koloni çapları 3. günde ve 10. günde mm cinsinden ölçülmüştür. İzolatların koloni çapları 10. günün sonunda, 12°C'de 33,8-59 mm, 25°C'de ise, 35,8-83,3 mm aralıklarındadır. İzolatların tuza dayanıklılığı, %0, %1, %3 ve %6 NaCl içeren MEA besiyerinde belirlenmiştir. İzolatlar, 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 36-75 mm aralığında tespit edilmiş ve NaCl oranı arttıkça (%3 ve %6) 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 zon 16 izolatta oluşurken, 4 izolatta bu zon gözlenmemiştir. İzolatlar arasında opak zon kalınlığı 0,8-5,7 mm aralığında değişmiştir. İzolatların uçucu bileşen profili, GC-MS kullanılarak belirlenecektir. Geleneksel küflü peynirlerimizden izole edilen *P. roqueforti* suşlarının teknolojik ve metabolik özellikleri ile uçucu bileşen profilleri, peynir yapımında sekonder starter olarak kullanım potansiyelleri ile ilgili bilgi verecektir.

**Keyword:** *küflü peynir, Penicillium roqueforti, uçucu bileşen, teknolojik özellikler*

## Püre Üretim Hattı Palper Atığından Doğal Şeker Üretimi

### Ekrem Safa Arpa

*Anadolu Etap Penkon Gıda ve İçecek Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.*

<https://orcid.org/0009-0004-9015-726X>

[ekremsafa.arpa@anadoluetap.com](mailto:ekremsafa.arpa@anadoluetap.com)

### Özet

Anadolu Etap bünyesinde yürütülen bu çalışma, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları çerçevesinde sürdürülebilirlik, atık yönetimi ve yenilikçi ürün geliştirme alanlarını bir araya getirerek doğal şeker ürünü elde etme amacını taşımaktadır. Bu çalışmanın temel hedefi, şeftali ve kayısı suyu konsantre üretim süreçlerinin bir çıktısı olan ve hali hazırda atık olarak bertaraf edilen posadan doğal şeker ürünü elde edilmesi ile katma değerli ve sürdürülebilir büyüme ilkelerinin desteklenmesidir.

Bu amaç doğrultusunda, şeftali ve kayısı suyu üretiminden ortaya çıkan posa işlenerek doğal şeker ürünü elde edilmektedir. Çalışma, ekstraksiyon, seperasyon ve ultrafiltrasyon adımlarını içeren bir proses ile gerçekleştirilmiştir. Proses sonunda berrak ve açık renkli kayısı suyu konsantresi, yani doğal şeker ürünü elde edilmiştir. Bu ürün, ortalama %70 bx konsantrasyona sahiptir ve 100 g başına 305 kcal enerji değeri ile %73,35 karbonhidrat içermektedir.

Hali hazırda Anadolu Etap tesislerinde kayısı ve şeftali işleme sezonlarında ortaya çıkan posadan yıllık yaklaşık 70 ton doğal şeker ürünü elde edilebilmektedir. Çalışma sonucunda gıda sektöründe reçel, marmelat, diyabetik reçel gibi ürünlerde kullanılabilecek yenilikçi bir ürünün elde edilmiş ve atık yönetimi ve sürdürülebilirlik prensipleri birleştirilerek hem şirket için ekonomik kazanç sağlayacak hem de pazar için katma değer oluşturacak bir çözüm elde edilmiştir.

Çalışma, sonuçları ile meyve suyu endüstrisinde sürdürülebilirlik, katma değerli ürün geliştirme ve atık yönetimi konusunda önemli ve öncü bir örnek olmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda diğer meyve suyu konsantre atıklarından elde edilebilecek yan ürünler değerlendirilmektedir.



## Et Teknolojisinde Enzim Uygulamaları

**Gizem Şahin, Cihan Kaya , Sümeyra Sultan Tiske İnan**  
*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Gıda Mühendisliği ABD*

Et, içermiş olduğu biyolojik değeri yüksek proteinler ile beslenmede önemli bir yere sahip olan hayvansal kökenli besin maddelerindedir. Özellikle vücut tarafından sentezlenemeyen esansiyel aminoasitler, yağ asitleri, vitaminleri yeterli ve dengeli oranlarda içermesi ayrıca Fe ve Zn gibi mineral maddelerin de en önemli kaynağından biri olması etin vazgeçilmez bir gıda maddesi olma özelliğini oluşturmaktadır. Etin kalite nitelikleri; elde edildikleri hayvanların tür, ırk, cins ve yaşlarının yanı sıra kesim öncesi ve sonrası sahip oldukları koşullara göre de değişim göstermektedir. Etlerin kalitesini belirlemede gevreklik/yumuşaklık, lezzet, sululuk, renk, tekstür, tat ve koku gibi kriterler önem arz etmektedir. Bu kriterlerin başında gelen gevreklik; ete uygulanan olgunlaştırma işlemi ile gelişmektedir ve et lezzetinin değerlendirilmesinde etkili olmaktadır. Etlerin gevrekleştirme-olgunlaştırma sırasında oluşan zaman kaybının ve muhafaza işlemlerine bağlı şekillenen giderlerin azaltılması, mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal özellikler açısından kaliteli bir etin kısa sürede tüketiciye sunulabilmesi için bazı yapay olgunlaştırma yöntemleri geliştirilmiştir. Etin doğal yapısındaki çeşitli enzimler (karboksipeptidazlar, katepsin, aminopolipeptidazlar ve dipeptidazlar) et proteinleri üzerine nispeten parçalayıcı, bölücü, kırıcı etkiler yapar ve proteinlerin kısmi denatürasyonu ile fibrillerin eğilmesi, bükülmesi ve parçalanmasına (belirli ölçüde) yol açarak eti gevrekleştirir. Kesilmiş, derisi yüzülmüş karkaslar çeşitli mikroorganizmalar et yüzeyine bulaşarak karkasın dinlendirilmesi sürecinde çoğalırlar. Örneğin *Achromobacter*, *Pseudomonas*, bazı *Mucor* türleri, *Rhizopus* ve bazı mayalar ve gerek bu mikroorganizmalar ve gerekse de mikroorganizmaların salgılamış olduğu proteolitik enzimler ette nispeten fibrillerin parçalanmasına, etin gevrekleşmesine etkili olurlar. Bu çalışmada et teknolojisinde yararlanılan enzim uygulamaları derlenmiştir.

**Keyword:** *Enzim, Et, Kivi, Zencefil*

## Tam Arpa ve Tam Buğday Unlarından Diyet Lif İçerikli Ekstrüzyon Ürünlerinin Üretimi

**Sarper Doğdu<sup>1</sup> , Mehmet Ali Marangoz<sup>1</sup> , Hamit Köksel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Durukan Şekerleme San. ve Tic. A.Ş.*

<sup>2</sup> *İstinye Üniversitesi*

Diyet lif içerikli beslenme programları sağlıklı beslenmenin gerekliliklerinden biri haline gelmiştir. Ekstrüzyon teknolojisi, diyet lifi içeren gıdaların üretiminin en önemli alternatiflerinden biridir. Ekstrüzyon pişirme teknolojisi, çok yönlülüğü, enerji verimliliği ve düşük işletme maliyeti nedeniyle son yıllarda gıda endüstrisinde popülerlik kazanmıştır. Bu çalışmanın amacı yüksek lif içeriğine sahip ekstrüzyon ürünleri elde etmektir. Ekstrüzyon ürünlerinin lif içeriği, ekstrüzyon prosesinde tam buğday ve tam arpa ununun kullanılmasıyla elde edilmiştir. Bu çalışmada tam buğday ve tam arpa unundan optimum parametrelerle ekstrüzyon ürünleri elde etmek için pilot ölçekli çift vidalı ekstrüder kullanılmıştır. Ekstrüzyon ürünlerinin üretimi için optimum parametreler: vida hızı (115 rpm), çıkış kalıp çapı (2,5 mm), kesme bıçağı hızı (2000 rpm), ekstrüder çıkış kalıp sıcaklığı (155°C) olarak belirlenmiştir. İstenilen ürün yapısını elde etmek için hammadde besleme hızı ve besleme nem içeriği (%14, 16, 18, 20 ve 22) gibi diğer parametreler de belirlenmiştir. Ekstrüzyon ürünlerinin (kırmızı buğday, beyaz buğday ve arpa) diyet lifi içeriği sırasıyla %9,3, %11,7, %13,4 olarak analiz edilmiştir. Ekstrüzyon ürünlerinin sertlik ve gevreklik özellikleri TA.XTplus Tekstür Analiz Cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Ekstrüzyon ürünlerinin özellikleri, genişleme indeksi, yığın yoğunluğu, sertlik ve gevreklik analizleri ile belirlenmiş olup, ekstrüzyon ürünlerinin kalite özelliklerine göre optimum üretim parametreleri belirlenmiştir.

**Keyword:** *Ekstrüzyon Teknolojisi, Diyet Lif, Tekstür Analizi*

## Spray Dry ile Çözünür Kahve Üretimi

**Arda Yıldız<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>BETA Gıda San. ve Tic. AŞ. AR-GE Merkezi

Bu çalışmamızda, farklı kavurma sürelerine tabi tutulan kahve çekirdeklerinden püskürtmeli kurutma yöntemi kullanarak çözünebilir kahve tozu üretimini incelemekteyiz. Bu araştırmanın temel amacı, kahve tüketim alışkanlıklarını takip ederek yeni nesil kahve tüketimine yön vermek üzere tesis kurmak ve üretim yapmaktır. Kahve tüketimi, özellikle üçüncü nesil kahve çeşitlerinin artmasıyla popüler hale gelmiştir. Kurulacak tesis, farklı tat ve lezzetlerde çözünebilir kahve üretimi yapacaktır.

Çalışmada farklı kavurma sürelerine tabi tutulan kahve çekirdekleri kullanılmıştır. Çalışmada uygulanacak temel yöntem şudur:

1. Kahve çekirdekleri 190 derecede kavurulur.
2. Kahve çekirdekleri en küçük olacak şekilde öğütülür. (2 numaralı gözenek)
3. Öğütülen çekirdekler 3 saat sıcak suda demlenmeye bırakılır.
4. Demlenen çekirdekler 10/1 oranında sulandırılarak çözelti hazırlanır.
  5. Hazırlanan çözelti spray dryer cihazının giriş sıcaklığı 90 derece, çıkış sıcaklığı 190 drece, fan değeri 69 olacak şekilde ayarlanır.
6. Otomatik olarak ayarlanan pompa hızı (ortalama 5-12 arası) ile ürünün çözünebilir toz hale getirilmesi sağlanır.

Sprey Kurutma Yöntemi: Sıvı kahve, sıcak hava püskürtme yöntemiyle kurutulur. Sıvı kahveden granül kahve kristalleri elde edilir.

Bu işlem sonucunda çözünebilir kahve tozu, saf ve sıvı içermeyen bir ürün elde edilir. Proje ayrıca ekstraksiyon sonrası atık ürünün kullanımı ve en az bir araştırmacının yetiştirilmesini hedeflemektedir.

Projede amaçlanan çıktı, yeni lezzetlerin geliştirilmesidir. Bu proje, farklı lezzetlerin geliştirilmesine ve sektöre yenilik getirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

**Keywords:** *kahvepüskürtmeli kurutmakahve çekirdeği*

References:

1. Vasc Med (London, England) 2013

## Bitkisel Yağ İceren Gıda Ürünlerinde MCPDE Değişimi

**Kübra Sümer<sup>1</sup> , Duygu Polat<sup>1</sup> , Helin Yılmaz<sup>2</sup> , Fahri Yemiscioglu<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> IFFCO TURKIYE

<sup>2</sup> Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Gıda sektöründe bitkisel yağlar pişirme, kızartma, tekstür ve kıvam verme, lezzet sağlama gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Benzer şekilde bitkisel yağlar Ev Dışı Tüketim ve HoReCa (Otel Restoran Kafe) Satış kanallarında da hizmet sektörünün önemli bir tedarik girdisidir.

Fırıncılık, şekerleme, sürülebilir krema, cips vb. atıştırılabilir gıdalarda bitkisel yağlar; gıdanın bileşimine göre tuz, baharat, diğer katkı maddeleri ve karbonhidrat, protein vb. unsurlarla birlikte değişken süre ve sıcaklıkta ısıl işleme tabi tutulmaktadır.

Bilindiği gibi Palm yağı ve bazı fraksiyonları kontrolsüz üretim koşulları ve yetersiz kalite kontrol olanakları nedeniyle MCPDE ve GE olarak bilinen proses bulaşanlarını içerebilmektedir.

Avrupa Birliği'nin bu iki bulasana koyduğu yasal limitlerin 2025 yılından itibaren ülkemizde de geçerli olacağı bilinmektedir.

Bu nedenle IFFCO Türkiye Ar Ge ve Kalite birimi olarak TC Tarım ve Orman Bakanlığı onaylı ve ilgili analizde akredite özel gıda analiz laboratuvarı olan IFFCO TURKIYE AR-GE ve KALITE LABORATUVARI olarak başlatılan projede; Gıda matrislerinden etkin ve çevre dostu yardımcı tekniklerle GC MS analizi öncesi yağ ekstraksiyonu sistemi geliştirilmiştir.

Bu sistemle ev tipi ve endüstriyel cips, fırıncılık ürünlerinde; Gıda işleme yönteminin ve ürün bileşiminin MCPDE oluşumuna/giderilmesine etkisi tartışılmıştır.

Bu sunumda üniversite işbirliği ile gerçekleştirilen ve halen sürmekte olan projenin verileri sunulacaktır.

**Keyword:** GE, MCPDE, Bulaşanlar, GC MS

## Marshmallow Ürünlerinde Poliöl ve Çözünür Lifler Kullanımı ile Mono ve Disakkaritlerin İkamesi Sonucu Düşük Kalorili ve Ketojenik Ürün Geliştirilmesi

Merve Gözde ALBAŞ Zuhul Kılavuz  
ŞÖLEN ÇİKOLATA GIDA SAN. VE TİC. A.Ş.

Fonksiyonel şekerleme ürünlerinde tüketici talep ve beklentilerini karşılamak için yalnızca biyoaktif bileşiklerce zenginleştirme yeterli olmayıp, düşük kalorili ve şekersiz özellikleri de aynı zamanda kazandırılmalıdır. Marshmallow konvansiyonel formülasyonunda kullanılan mono ve di-sakkaritlerin (sakaroz ve glikoz şurubu) prebiyotik madde, polioller ve diyet lifi kullanımı ile ikamesi ve ketojenik marshmallow için optimum formülasyonun belirlenmesi amacı ile Ar-Ge faaliyetleri yürütülmüştür. Bu kapsamda öncelikle ketojenik marshmallow hedef ürün spesifikasyonun oluşturulması amacı ile sakaroz (35.0 g/100 g), invert şeker (10.0 g/100 g) ve glikoz şurubu (44.0 g/100 g) ve sabilezator olarak %33'lük jelatin (bloom 220-240) çözeltisinin (6.0 g/100 g) kullanıldığı örnekler hazırlanmıştır. Bu örneklerin fiziko-kimyasal (yoğunluk, renk, su aktivitesi, mikro-yapı), tekstür (sertlik, elastikiyet, yapışkanlık, gumminess, çiğnenebilirlik ve resielence), duyuşal (görünüm, renk, tat, tekstür, sertlik, yapışkanlık, çiğnenebilirlik, satın alma isteği ve genel beğeni) ve DSC ve reolojik analizler (erime davranışı) incelenmiştir. Bu sonuçlardan tekstür (sertlik ve elastikiyet), duyuşal (genel beğeni) ve yoğunluk değerleri optimizasyon çalışmasında response olarak kullanılacağı için önem taşımaktadır. Marshmallow örneklerinin yoğunluk değerlerinin 0,33-1,30 g/cm<sup>3</sup> aralığında değiştiği belirlenmiştir. Bu sonuçlar ile bağımsız değişkenlerin yoğunluk üzerindeki etkilerine dair linear bir model oluşturulmuştur. Marshmallow örneklerinde su aktivitesi değerlerinde bir değişimi gözlemlenmemiştir. Şekerleme ürünleri ağız içi mekanik özelliklerin algılanması ve değerlendirilmesinde tekstürel özelliklerin yüksek öneme sahip olduğu gıda maddelerindedir. Bu çalışmada sertlik ve çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişimlerin birbirine benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen istatistiksel modelleme sonuçlarına göre nutriose miktarının azalması ile genel beğenin artmasına; belli bir orana kadar olan eritritol miktarındaki artışın genel beğenin artmasına sebep olmuştur. Marshmallow örneklerinde renk değişimi gözlemlenmemiştir. Yeni ürün şekersiz marshmallow sadece tüketiciler açısından değil, gıda endüstrisi içinde oldukça önemli bir yere sahip olacaktır.

Keywords: Şekerleme, Marshmallow, Şekersiz

References:

1. Da Silva, L.B., Queiroz, M.B., Fadini, A.L., Da Fonseca, R.C.C., Germer, S.P.M., & Efraim, P. (2016).
2. Chewy candy as as model system to study influence of polyols and fruit pulp (açai) on texture and sensorial properties. LWT-Food Science and Technology, 65, 268-274. Delgado, P., & Banon, S. (2018).
3. Effects of replacing starch by inulin on the physicochemical, texture and sensory characteristics of gummy jellies. CyTA-Journal of Food, 16 (1), 1-10. DeMars, L.L., & Ziegler, G.R. (2001).
4. Texture and structure of gelatin/pectin-based gummy confections. Food Hydrocolloids, 15, 643-653. Figiel, A., & Tajner-Czepek, A. (2006). The
5. The effect of candy moisture content on texture. Journal of Food Service, 17, 189-195. Gerçekaslan KE, Kotancılar HG, Karaoğlu MM (2007).
6. Ekmek Bayatlaması Ve Bayatlama Derecesini Ölçmede Kullanılan Yöntemler: I. Gıda/The Journal Of Food, 32, 6: 305-15. Gok, S., Toker, O. S., Palabiyik, I., & Konar, N. (2020).
7. Usage possibility of mannitol and soluble wheat fiber in low calorie gummy candies. LWT, 128, 109531. Mardani, M., Yeganehzad, S., Ptichkina, N., Kodatsky, Y., Kliukina, O., Nepovinykh, N., & Naji-Tabasi, S. (2019).
8. Study on foaming, rheological and thermal properties of gelatin-free marshmallow. Food Hydrocolloids, 93, 335-341. Marfil, P.H.M., Anhe, A.C.B.M., & Tellis, V.R.N. (2012).

9. Texture and microstructure of gelatin/corn starch-based gummy confection. *Food Biophysics*, 7, 236-243. Periche, A., Heredia, A., Escriche, I., Andres, A., & Castello, M.L. (2014). Optical, mechanical and sensory properties of based-isomaltulose gummy confections. *Food Bioscience*, 7, 37-44.



**BİR**GÜN<sup>HUKUK GAZETESİ</sup>



Meşrutiyet Mahallesi, Karanfil Sokak, No: 49/10 Kızılay-Ankara  
Telefon: (0 312) 418 28 26 - 418 28 46 - 418 28 47 Faks: (0 312) 418 28 43  
gidamo.org.tr