



BİLDİRİLER KİTABI

14. GIDA MÜHENDİSLERİ KONGRESİ

BİLDİRİLER KİTABI

13-14-15 KASIM 2025

ANTALYA

Kitaplar Serisi: 52

Bu kitapta yer alan bildirilerin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

Bu yayın ücretsiz olup parayla satılamaz.

ISBN 978-605-01-1705-9

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

Web: www.gidamo.org.tr

DÜZENLEME KURULU

Kongre Başkanı

Yaşar Üzümcü

Kongre Sekreteryası

Esef Özat

Buse Yegin

Ad - Soyad	Kurum
Funda Uyar Özpınar	GıdaMO Genel Merkez YK
Tufan Gündüzalp	GıdaMO Genel Merkez YK
Süleyman Degerli	GıdaMO Genel Merkez YK
Cemil Gülsu	GıdaMO Genel Merkez YK
İbrahim UğurToprak	GıdaMO Genel Merkez YK
Deniz Şahin	GıdaMO Genel Merkez YK
Alev Emine İnce	GıdaMO Genel Merkez YK
Ayten Arslan Uygur	GıdaMO Genel Merkez YK
M.Sinan Kaplan	GıdaMO Genel Merkez
Yusuf Songül	GıdaMO TMMOB Y.K. Üyesi
Ali Manavoğlu	GıdaMO Antalya Şubesi
R.Petek Ataman	GıdaMO Eski YK Başkanı
Sezgin Çalışkan	GıdaMO Genel Merkez
Prof. Dr. Ayla Soyer	Ankara Üniversitesi Gıda Müh. Bölüm Bşk.
Prof. Dr. Ali Topçu	Hacettepe Üniversitesi Gıda Müh. Bölüm Bşk.

Prof. Dr. Nurcan Koca	Ege Üniversitesi Gıda Müh. Bölüm Bşk.
Prof. Dr. Ali Coşkun Dalgıç	Gaziantep Üniversitesi Gıda Müh. Bölüm Bşk.
Prof. Dr. Esra Çapanoğlu Güven	İTÜ Gıda Müh. Bölüm Bşk.
Prof. Dr. Bülent Ergönül	Celal Bayar Üniversitesi Gıda Müh. Bölüm Bşk.
Prof. Dr. Zehra Ayhan	Sakarya Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
Prof. Dr. Zafer Erbay	Alparslan Türkeş Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
Prof.Dr. M.Murat Karaoğlu	Atatürk Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
Prof. Dr. Hamit Köksel	İstinye Üniversitesi
Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Evren	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
Prof. Dr. S.Aykut Aytaç	Hacettepe Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
Prof. Dr. Hami Alpas	ODTÜ Gıda Müh. Bölüm Bşk.

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU

Ad-Soyad	Kurum
Prof. Dr. Haşim Kelebek	Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Doç. Dr. Mehmet Torun	Akdeniz Üniversitesi
Doç. Dr. Sinan Uzunlu	Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi
Prof. Dr. Nevzat Konar	Ankara Üniversitesi
Doç. Dr. Cansu Ekin bonacına	Ankara üniversitesi
Doç. Dr. Cansu Ekin Bonacına	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Barbaros Özer	Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Meltem Türkyılmaz	Ankara Üniversitesi
Prof... Dr. Barbaros Ozer	Ankara üniversitesi
Prof. Dr. Mükerrerem Kaya	Atatürk Üniversitesi
Prof. Dr. Halide Gökçe Türkoğlu	Bakırçay Üniversitesi
Prof. Dr. Sibel Yağcı	Balıkesir Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim Çakır	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Prof. Dr. İbrahim Çakır	Bolu İzzet Baysal Ün.
Prof. Dr. Oğuz Gürsoy	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Doç. Dr. Aycan Yiğit Çınar	Bursa Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Yonca Yüceer	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Prof. Dr. Zerrin Erginkaya	Çukurova Üniversitesi
Doç. Dr. Erdal Ağçam	Çukurova Üniversitesi
Prof. Dr. Taner Baysal	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Sedef Nehir EL	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Meltem Serdaroglu	Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Figen Ertekin	Ege Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Çam	Erciyes Üniversitesi
Prof. Dr. Derya Koçak Yanık	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Bayram	Gaziantep Üniversitesi
Prof. Dr. Fahrettin Göğüş	Gaziantep Üniversitesi
Prof. Dr. Vural Gökmen	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Halil Vural	Hacettepe Üniversitesi
Prof. Dr. Remziye yılmaz	hacettepe üniversitesi
Prof. Dr. Remziye Yılmaz	Hacettepe Üniversitesi
Doç. Dr. Taylan Kıymaz	International Fund for Agricultural Development (IFAD)
Prof. Dr. Hasan Yetim	İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi
Prof. Dr. Meral Kılıç Akyılmaz	İstanbul Teknik Üniversitesi
prof. dr. figen korel	iyte
Prof. Dr. Figen Korel	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
prof. dr. Neriman Bağdatlıoğlu	Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Prof. Dr. Aylin Altan Mete	Mersin Üniversitesi
prof. dr. Nesimi aktaş	nevşehir üni
Doç. Dr. Hande Baltacıoğlu	Niğde Ömer Halis Demir
Prof. Dr. İlkay Koca	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. Halil Mecit Öztıp	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Sami Gökhan Özkal	Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek Angın	Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa Karakaya	Selçuk Üniversitesi
Prof. Dr. Atıf Can Seydim	Süleyman Demirel Üniversitesi
Prof. Dr. Aynur Gül Karahan Çakmakçı	Süleyman Demirel Üniversitesi

Doç. Dr. Serap Süzük Yıldız	T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü
Prof. Dr. Cemal Taluğ	Tarım ve Gıda Etiği Derneği
Yük. Gıda Müh. ESEF ZAT	TMMOB GIDA MÜHENDİSLERİ ODASI
Prof.Dr. Pelin Onsekizoğlu Bağcı	Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Mihriban Korukluoğlu	Uludağ Üniversitesi
Doç. Dr. Glėah zcan Sınır	Uludağ Üniversitesi
Prof. Dr. Yeğim Ekinici	Yeditepe Üniversitesi

13 KASIM 2025 PERŞEMBE		
10:00 - 10:45	AÇILIŞ KONUŞMALARI	
11:15 - 12:00	AÇILIŞ KONFERANSI: PROF. DR. ALİ DEMİRSOY -ATOM ALTI PARÇACIKTAN İNSANA, TÜRLERİN GÖRKEMLİ YOLCULUĞU	
12:00 - 13:30	ÖĞLE ARASI	
13:30 - 14:45	1. OTURUM.....YER: SALON-A	
	Oturma Başkanları: Prof. Dr. Zehra Ayhan, Sakarya Üniversitesi	
	13:30 - 13:45	Öksijen Tutucu Aktif Ambalajın Cevizin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi <u>Dr. Ahmet Oktay KÜÇÜKÖZET</u> , Prof. Dr. Mustafa Kemal USLU
	13:45 - 14:00	Elektrosprey Yöntemiyle Kafeik Asit Kaplamalı Protein Bazlı Aktif Yenilebilir Filmlerin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu <u>Zeyneb Köse</u> , Ezgi İnal, Dr. Öğr. Üyesi Dılhun Keriman Arserim-Uçar, Profesör Dr. Zehra Ayhan
	14:00 - 14:15	Sürdürülebilir Gıda Ambalajlama İçin Mikrofibril ve Nanofibril Selüloz Katkıları PLA Esaslı Filmlerin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu <u>Ezgi İnal</u> , Gizem Melissa Erdem, Profesör Dr. Zehra Ayhan
	14:15 - 14:30	Şeker Otu, Civanperçemi ve Ebegümeci Ekstrakt Kombinasyonu ile Yenilebilir Film Üretimi ve Karakterizasyonu <u>Tugba Celik</u> , Dr. Alev Emine İnce, Dr. Doğa Selin KAYIHAN
	14:30 - 14:45	SORU CEVAP
14:45 - 16:00	2. OTURUM.....YER: SALON-A	
	Oturma Başkanları: Dr. Öğretim Üyesi Mustafa Evren	
	14:45 - 15:00	Tamponlanmış Sirke Bazlı Doğal Koruyucunun Gıdalarda Mikrobiyal Stabilité Üzerine Etkisi <u>Şeyma CEYLAN SİYİLİ</u>
	15:00 - 15:15	Fonksiyonel Gıda Uygulamaları için Sığıla Yağı Mikrokapsüllerinin Üretimi, Gastrointestinal Sindirim Sırasındaki Salım Profili ve Mayonezde Kullanımı <u>Gülderen Coşgun</u> , Keziban Kübra Güngör, Doç Mahmut Yıldıztekin, Doç Mehmet Torun, Prof Hilal Şahin Nadeem,
	15:15 - 15:30	Türkiye küflü peynirlerinden izole edilen genetik yapısı farklı Penicillium roqueforti izolatlarının teknolojik özellikleri ve ikincil metabolit üretimleri <u>Doç. Dr. Banu Metin</u> , Dr. Hatice Ebrar Kırtıl, Prof. Dr. Mustafa Yaman, Prof. Dr. Muhammet Arıcı
	15:30 - 15:45	Mersin (Myrtus communis L.) yaprak ekstraktlarının farklı L. monocytogenes suşlarına karşı antimikrobiyal etkisi <u>İrmak TAN</u> , Dr. Öğretim Üyesi Reha Onur AZİZOĞLU
	15:45 - 16:00	Soru-Cevap
16:00 - 16:30	KAHVE MOLASI VE POSTER İZLEME	
16:30 - 18:30	PANEL-TÜRKİYE'DE GIDA MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNİN 50. YILI; DÜNDEN BUGÜNE, BUGÜNDEN YARINA	
	Oturma Başkanları: Yusuf Songül-TMMOB Yönetim Kurulu Üyesi	

13 KASIM 2025 PERŞEMBE		
	16:30 - 16:50	Cumhuriyetten Günümüze Gıda ve Gıda Mühendisliği Eğitiminin Tarihçesi Prof. Dr. Nurcan Koca-Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü
	16:50 - 17:10	Gıda Mühendisliği Bölümlerinin Güncel Durumuna Bakış Prof. Dr. Zafer Erbay-Adana Alparslan Türkeş Bilim Ve Teknoloji Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü
	17:10 - 17:30	Gıda Mühendisliği Eğitime Dair Gelecek Öngörüler Prof. Dr. Bülent Ergönül-Manisa Celal Bayar Üniversitesi Gıda Müh. Bölümü
	17:30 - 17:50	Yeni Mezun Sektör Çalışanı Gözü ile Gıda Mühendisliği Eğitiminin Güçlü ve Zayıf Yanları Melis Bayrak-Gıda Mühendisi
	17:50 - 18:10	Gıda Mühendislerinin Gıda Sektörüne Yapmış Olduğu Katkıları Nihal Ayşe Mortepe-Türkiye Gıda ve İçecek Sanayii Dernekleri Federasyonu Genel Sekreteri
	18:10 - 18:30	SORU CEVAP
19:00 - 21:00	AKŞAM YEMEĞİ	

14 KASIM 2025 CUMA		
09:00 - 10:30	3. OTURUM.....YER: SALON-A	
	Oturma Başkanları: Prof. Dr. Hami Alpas- ODTÜ Gıda Mühendisliği	
	09:00 - 09:15	Gıdaların Satın Alınması, Tanıtımı ve Pazarlanmasında Etik Sorunlar: Hacettepe ve Ondokuz Mayıs Üniversiteleri Gıda Mühendisliği Bölümü Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma Petek Ataman
	09:15 - 09:30	Gıda Bilimi ve Teknolojisinde Geleceğin Yönelimleri: Sürdürülebilirlik, İnovasyon ve Dijitalleşme YASEMİN BULUT, EVRİM BURCU UNCU KİRTİŞ
	09:30 - 09:45	İçeceklerde Şeker Azaltımı için Aromatik Algı Manipülasyonu Büşra Tağar, Tuğba Şimşek, Murat İntepe
	09:45 - 10:00	Gıda Sektöründe Yalın Üretim Uygulamalarının Verimlilik Üzerine Etkisi: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme Halime Nur Beyaz, Dr. Öğretim Üyesi Sümeyra Sultan Tiske İnan
	10:00 - 10:15	Gıda Mühendisliğinde Süreç Simülasyonunun İleri Düzey Deney Tasarımı Yöntemleri ile Entegrasyonu: Süreç ve Ürün Tasarımı Optimizasyonu için Bir Çerçeve Prof. Dr. Ali Coşkun Dalgıç
	10:15 - 10:30	SORU CEVAP
10:30 - 11:00	KAHVE MOLASI VE POSTER İZLEME	
11:00 - 12:30	4. OTURUM.....YER: SALON-A	
	Oturma Başkanları: Prof. Dr. Ayla Soyer-Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği	

14 KASIM 2025 CUMA		
	11:00 - 11:15	Mikroalg Vakum Kurutma Tekniği Kullanılarak Peynir Atıştırmalığı Üretimi <u>Kubilay Ayrancı</u> , Doktora Sonrası Araştırmacı Mondher Mzoughi, Prof. Dr. Zafer Erbay,
	11:15 - 11:30	Gıda Endüstrisinde Alternatif Yüzey Aktif Madde Olarak Domates Çekirdeği Tozunun Potansiyeli <u>Dr. Alev Emine İnce</u> , Rabia Nur Baysal, Gamze Çalışkan, Elif Karakuş, Dr. Betül Çilek Tatar,
	11:30 - 11:45	Ette Glukozun HPLC ile Belirlenmesinde Azalan Elüsyon Tekrarlanabilirliğine Alternatif Yaklaşım <u>Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Dursun</u> , Prof. Dr. Zehra Güler
	11:45 - 12:00	Domates Bitki Yaprağı Mikrobiyotasından DNA İzolasyonu için Manyetik Separasyon Yönteminin Modifiye Edilmesi <u>Yaren Didem ESENDEMİR</u> , Dr. Öğr. Üyesi Hatice SIÇRAMAZ, Doç. Dr. Semanur YILDIZ, Prof. Dr. Abdil ÖZDEMİR,
	12:00 - 12:15	SORU CEVAP
12:30 - 13:30	ÖĞLE ARASI	
13:30 - 15:00	5. OTURUM.....YER: SALON-A	
	Oturma Başkanları: Prof. Dr. Ali Topçu	
	13:30 - 13:45	Konstipasyona Karşı Fonksiyonel, Sinbiyotik Kayısı Pestili Üretimi: Elektrospinning ile Probiyotik Enkapsülasyonu ve Kolon Hedefli Salım <u>Dr. Öğr. Üyesi Kübra Şişlioğlu</u> , Merve Karataş, Eray Tatlıcı, Ali Kuruçay, Doç. Dr. Murat Şimşek, Prof. Dr. Burhan Ateş
	13:45 - 14:00	Fonksiyonel Beslenmede Rol Oynayan Fermente Gıdaların Kısa Zincirli Yağ Asidi Üretimi Üzerine İn Vitro Bir Çalışma <u>Dr. Öğr. Üyesi Mustafa Yıldız</u>
	14:00 - 14:15	Fermentasyonun Kombu Çayı Biyoaktivitesi ve Biyoerişilebilirliği Üzerine Etkisi <u>Dr. Öğr. Üyesi Betül Kaplan Yeler</u> , Doç. Dr. Elif Yıldız, Prof. Dr. Ozan Gürbüz
	14:15 - 14:30	Yeşil Alglerden Pigment Ekstraksiyonu ve Gıdalarda Kullanımı Prof. Dr. Şebnem Tavman
	14:30 - 14:45	Poğaç Üretiminde Yulaf Kabuğunun Kullanılması <u>Güler Atasoy</u> , Prof. Dr. Mahir Turhan
	14:45 - 15:00	SORU CEVAP
15:00 - 15:30	KAHVE ARASI	
15:30 - 15:40	POSTER YARIŞMASI ÖDÜL TÖRENİ	
15:40 - 18:15	PANEL-GIDA SEKTÖRÜNDE DİJİTALLEŞME VE GIDA SEKTÖRÜNÜN DÖNÜŞÜMÜ	
	Oturma Başkanları: Prof. Dr. Ayhan Topuz -Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü	
	15:40 - 16:00	Gıda Endüstrisinde Endüstri 5.0 <u>Dr. Ahmet Görgülü- Eti Gıda A.Ş. Yönetim Kurulu üyesi</u>

14 KASIM 2025 CUMA		
	16:00 - 16:20	Tarımsal Üretimden Endüstriyel Gıda Üretimine Yapay Zekânın Sınırları Prof. Dr. Berk Üstündağ-İstanbul Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği
	16:20 - 16:40	Hiperspektral Algılama ile Yapay Zeka Uygulamalarının Gıda Mühendisliğindeki Rolü Doç. Dr. Necati Çetin-Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Tarım Makinaları
	16:40 - 17:00	Gıda Mühendisliğinde Dijital İkizler ve Sanal Gerçeklik Prof. Dr. Coşkun Ali Dalgıç-Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği
	17:00 - 17:20	Robotik ve Yapay Zeka Yakın Geleceği Nasıl Şekillendirecek Doç. Dr. Erol Şahin-ODTÜ Bilgisayar Mühendisliği
	17:20 - 18:00	SORU CEVAP
	18:00 - 19:00	
19:00 - 21:00	AKŞAM YEMEĞİ	

15 KASIM 2025 CUMARTESİ		
08:50 - 12:00	EĞİTİM : AR-GE FAALİYETLERİNDE ARAŞTIRMA TASARIMI VE MODELLEME EĞİTİMİ- PROF. DR. NEVZAT KONAR.....YER: SALON-B	
09:00 - 10:15	6 OTURUM.....YER: SALON-A Oturma Başkanları: Prof. Dr. Esra Çapanoğlu Güven-İTÜ Gıda Mühendisliği	
	09:00 - 09:15	ATIKTAN KATMA DEĞERE: MUZ KABUĞU YASEMİN BULUT, Dr. EVRİM BURCU UNCÜ KİRTİŞ
	09:15 - 09:30	Bitkisel Yan Ürünlerden Biyoaktif Bileşiklerin Seçici Membran Teknolojileri ile Sürdürülebilir Geri Kazanımı Dr. Aslı Arslan Kulcan
	09:30 - 09:45	Gıda Atıkları ve Yan Ürünlerin Fonksiyonel Gıdalara Dönüştürülmesi: Sürdürülebilirlik Perspektifi Güneş Yaluk, Tuğba Şimşek, Murat İntepe
	09:45 - 10:00	TROPİKAL MEYVE ATIKLARININ FONKSİYONEL BİLEŞEN ELDESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA KAYNAĞI OLARAK POTANSİYELİ Merve Başak Sarraç
	10:00 - 10:15	SORU CEVAP
10:15 - 10:45	KAHVE MOLASI	
10:45 - 12:00	7. OTURUM.....YER: SALON-A Oturma Başkanları: Prof. Dr. M. Murat Karaoğlu-Atatürk üniversitesi Gıda Mühendisliği	
	10:45 - 11:00	Çıkma Tavuk Etinin Tekstürel ve Bazı Tekno-Fonksiyonel Özellikleri Üzerine Elma Suyu İle Marinasyonun ve Ultrases Ön İşleminin Etkisinin Belirlenmesi Gıda Yüksek Mühendisi Gizem Şahin

15 KASIM 2025 CUMARTESİ		
	11:00 - 11:15	Starter Kùltùrlerin Sucukta Peptit Oluşumu ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi Dr. Öğr. Üyesi Betùl Arslan Solmaz, Dr. Öğr. Üyesi Simel Bağder Elmacı, Prof. Dr. Ayla Soyer
	11:15 - 11:30	Fonksiyonel Jel Sistemlerinin Gıda Endüstrisindeki Rolü ve Gelecek Perspektifleri Dr. Öğr. Üyesi İlkay Turhan Kara, Yağmur Akış, Tolgay Gedikli
	11:30 - 11:45	Yenilikçi ve Konvansiyonel İşleme Yöntemlerinin Siyah Asker Sineği Larvası Yağının Fizikokimyasal ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi Öğretim Görevlisi Gizem Melissa Erdem, Araştırma Görevlisi Ezgi İnal, Profesör Dr. Zehra Ayhan, Profesör Dr. Tamer Çalıkoğlu, Gıda Mühendisi Esmâ Nur Recalar
	11:45 - 12:00	SORU CEVAP
12:00 - 12:15	KAPANIŞ	
	Oturum Başkanları:	

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Gıdaların Satın Alınması, Tanıtımı ve Pazarlanmasında Etik Sorunlar: Hacettepe ve Ondokuz Mayıs Üniversiteleri Gıda Mühendisliği Bölümü Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma

Rahime Petek Ataman¹, S. Aykut AYTAÇ², Çağrı KADEROĞLU BULUT³, Gamze YÜCESAN ÖZDEMİR⁴, Mustafa EVREN⁵

¹ Tarım ve Gıda Etiği Derneği, ² Hacettepe Üniversitesi, ³ Ankara Üniversitesi, ⁴ Ankara Üniversitesi, ⁵ Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Gıda, insanların yaşamlarını sürdürebilmesi için vazgeçilemez ve ertelenemez bir ihtiyaçtır. Bu nedenle de gerek gıdaların insan sağlığı üzerine muhtemel olumsuz etkileri (gıda güvenliği) ve bireylerin gıdalara sürekli, yeterli miktarda, kullanılabilir/sürdürülebilir bir şekilde ve uygun bedellerle ulaşım ulaşamadıkları (gıda güvencesi) bireylerin daima gündeminde olan bir konu olmuştur. Gıdaların insan yaşamında böylesi önemli ve vazgeçilmez olması ve aynı zamanda neoliberal küresel sistemde serbest ticarete konu metalar haline gelmesi, zaman zaman ekonomik ve siyasi manipölasyon aracı olarak kullanılmalarına da neden olmaktadır. İklim değışikliği, çevre sorunları, savaşlar ve afetler gıda güvenliğini ve güvencesini olumsuz yönde etkileyen gelişmeler olarak görölmektedir. Gıdaya ve suya erişmemek savaş nedeni, erişimin engellenmesi ise savaş aracı olmaktadır. Bu durum gıda egemenliği kavramını da ortaya çıkartmaktadır.

Günümüzde kentte yaşayanların sayısı kırdaki yaşayanları aşmıştır ve bu eğilim giderek güçlenmektedir. Kentlerde yaşayan bireyler, tarım ve gıdanın üretim sürecinden koparak, beslenme ihtiyacını gıdaları satın alarak sağlayan tüketiciler haline gelmişlerdir. Bu gelişme izlenebilirlik, gıda okuryazarlığı ve sorumlu tüketim kavramlarının doğmasına neden olmuştur. Her geçen gün yeni teknolojilerin kullanıldığı gıda üretimi ve tüketimi etik boyutuyla da daha yoğun tartışılır olmuştur. Tarım ve gıda ürünleri söz konusu olduğunda, artık sadece insanların yeterli ve güvenli beslenip beslenmediği değil; bu üretimin diğer canlılara etkileri, üretim sürecinde çalışanların emeklerinin karşılığını alıp almadıkları, kullanılan teknolojilerin çevreye etkileri, hayvansal ürünlerin üretiminde hayvanların hangi uygulamalara maruz kaldıkları da bizleri ilgilendirir olmuştur. Yaşanan gelişmeler ışığında, artık gıda sektöründe görev yapacak mesleklerin sorumluluklarının uzmanlık alanlarıyla sınırlı olmadığı fikriyle, bir grup gıda mühendisliği öğrencisinin gıdaların tanıtımı, pazarlanması ve satın alınması sürecinde etik değerlere dönük değerlendirmelerini ve etik değerlerle ilgili güven araçları konusundaki algılarını ortaya çıkarmak üzere bir araştırma yapılmıştır. Araştırma, Tarım ve Gıda Etiği Derneği, Ankara Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi ve Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi ile işbirliği halinde yürütölmüştür. Araştırmaya Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencileri katılmıştır.

Öğrencilere 30 soruluk bir anket uygulanmıştır.

Kongrede öğrencilere uygulanan anketin sonuçları ve öğrencilerinin etik farkındalıklarının artırılması için benimsenmesi önerilen yaklaşımlar tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler : Gıda Etiği, Etik Farkındalık, Etik Sorumluluk, Gıda Mühendisliği Öğrencileri

Sürdürülebilir Gıda Ambalajlama İçin Mikrofibril ve Nanofibril Selüloz Katkılı PLA Esaslı Filmlerin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu

Araştırma Görevlisi Ezgi İnal¹, Öğretim Görevlisi Gizem Melissa Erdem², Profesör Dr. Zehra Ayhan³

¹ Sakarya Üniversitesi, ² Sakarya Üniversitesi, ³ Sakarya Üniversitesi

Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen ve biyolojik olarak parçalanabilen polilaktik asit (PLA), petrol türevi polimerlerin yol açtığı çevre kirliliği, geri dönüşüm zorlukları ve mikroplastik oluşumunu azaltma potansiyeli sebebiyle çevre dostu bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Ancak PLA'nın düşük mekanik dayanımı ve sınırlı bariyer özellikleri, uzun raf ömrü gerektiren gıda ambalajlarında kullanımını sınırlandırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, PLA'ya mikrofibril selüloz (MFS) ve nanofibril selüloz (NFS) ilavesi ile mekanik ve bariyer özellikleri iyileştirilmiş biyobozunur kompozit filmler geliştirmektir. Bu kapsamda, PLA'ya %1–5 oranlarında MFS ve NFS ile plastikleştirici olarak %5 polietilen glikol eklenmiş, sonrasında solvent dökme yöntemi kullanılarak filmler hazırlanmıştır. Geliştirilen filmlerde fiziksel (kalınlık, renk, temas açısı), optik (ışık geçirgenliği, transparanlık), mekanik (çekme mukavemeti, kopma anında uzama oranı, ısı yapışma mukavemeti) ve morfolojik (FE-SEM) özellikler incelenmiştir. MFS ve NFS katkısının artmasıyla birlikte toplam renk değişimi, temas açısı ve kalınlık değerleri artış göstermiştir. Kontrol PLA filmi tüm spektral bölgelerde yüksek ışık geçirgenliğin sergilerken (UV-C %78,3; UV-B %82,8; UV-A %88,1; görünür bölge %87,3), özellikle %5 MFS katkısı bu değerleri sırasıyla %56,7, %61,4, %64,2 ve %64,2'ye düşürerek en etkili UV bariyer özelliğini sağlamıştır. %1 ve %3 oranında MFS ve NFS katkısı filmlerin mekanik özelliklerini iyileştirirken, %5'e çıkıldığında lifler arasında aglomerasyon ve matris bütünlüğünün bozulması nedeniyle kontrole kıyasla önemli bir düşüş gözlenmiştir. En yüksek çekme mukavemeti 42,41 MPa ile %3 MFS filmlerinde, en yüksek ısı yapışma mukavemeti ise 78,34 N/m ile %3 NFS filmlerinde elde edilmiştir. FE-SEM görüntülerinde %1 MFS ve NFS filmlerinde homojen yapının korunduğu; %3 oranında ise yüzey pürüzlülüğünün oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Sonuçlar, %1–3 oranında MFS ve NFS katkısının PLA'nın mekanik, optik ve morfolojik özelliklerini iyileştirdiğini; buna karşın yüksek düzeyde katkının (%5) yüzey morfolojisinde bozulmalara, lif aglomerasyonuna ve film kırılgenliğinde artışa neden olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : PLA,mikrofibril selüloz,nanofibril selüloz,biyobozunur film,sürdürülebilirlik

Elektrosprey Yöntemiyle Kafeik Asit Kaplamalı Protein Bazlı Aktif Yenilebilir Filmlerin Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu

Öğrenci Zeyneb Köse¹, Araştırma Görevlisi Ezgi İnal², Profesör Dr. Zehra Ayhan³, Dr. Öğr. Üyesi Dilhun Keriman Arserim-Uçar⁴

¹ Sakarya Üniversitesi, ² Sakarya Üniversitesi, ³ Sakarya Üniversitesi, ⁴ Bingöl Üniversitesi

Gıda ambalajlamada yaygın olarak kullanılan petrol türevi plastiklerin biyobozunur olmamaları ve çevre üzerinde uzun süreli olumsuz etkileri, sürdürülebilir, çevre dostu ve fonksiyonel ambalaj materyallerinin geliştirilmesini öncelikli hedef haline getirmektedir. Özellikle antioksidan ve antimikrobiyal özellik taşıyan biyobozunur/yenilebilir filmlerin geliştirilmesi önem kazanmıştır. Bu kapsamda propolisin aktif bileşenlerinden kafeik asit ve fenil esterleri, antioksidan ve antimikrobiyal özellikleriyle öne çıkan biyoaktif bileşenlerdir. Bu çalışmada, peynir altı suyu protein izolatı (PASP) ve sodyum kazeinat (Na-KZ) biyopolimerlerinden yenilebilir filmler üretilmiş, hidroksipropil β -siklodekstrin ile kafeik asit 1:1 molar oranında kapsüllenerek film yüzeylerine elektrosprey yöntemiyle uygulanmıştır. Kaplama yapılmayan filmler kontrol grubunu oluşturmuştur. Kaplanmış ve kaplanmamış filmler fiziksel, mekanik ve aktif özellikler açısından karakterize edilmiştir. Geliştirilen filmlerde kafeik asit kaplaması (KAK) Na-KZ ve PASP filmlerinde beyazlık indeksini artırmıştır. Na-KZ-KAK filmleri en yüksek L* (96,76) ve beyazlık indeksi (96,33) değerlerine sahip olup tüm dalga boylarında (UV-A, UV-B, UV-C ve görünür bölge) ışık geçirgenliğini engelleyerek güçlü bir ışık bariyeri oluşturmuştur. PASP-KAK filmleri de sadece görünür bölgede ışığı çok düşük seviyede (%1,4) geçirmiştir. Kaplama her iki filmde de çözünürlüğü ve şişme endeksini önemli düzeyde düşürerek, filmlere suya karşı daha dayanıklı bir yapı kazandırmıştır. Kafeik asitle kaplama Na-KZ filmlerde çekme mukavemetini azaltırken, PASP-KAK filmlerde artışa neden olmuş, esneklik ise her iki grupta da kontrol filmlere kıyasla azalmıştır. Antioksidan aktivite kaplanmış Na-KZ ve PASP filmlerinde sırasıyla %80,46 ve %78,61 düzeyinde tespit edilmiştir. KAK, hem Na-KZ hem de PASP filmlerinin antimikrobiyal etkinliğini artırmış; özellikle PASP-KAK filmleri en yüksek etkiyi (8,67 mm) *E. coli*'ye karşı gösterirken, en yüksek antifungal aktivite *Y. lipolytica* üzerinde gözlenmiştir. Sonuç olarak kafeik asit ile kaplama ışık bariyeri, suya direnç, yüksek antioksidan ve antimikrobiyal özellikler kazandırarak yenilebilir çok fonksiyonlu aktif gıda ambalajları için uygun bir sistem oluşturmuştur.

Anahtar Kelimeler : Aktif ambalajlama,yenilebilir film,peynir altı suyu proteini,sodyum kazeinat,kafeik asit,elektrosprey

Yenilikçi ve Konvansiyonel İşleme Yöntemlerinin Siyah Asker Sineği Larvası Yağının Fizikokimyasal ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkisi

Öğretim Görevlisi Gizem Melissa Erdem¹, Araştırma Görevlisi Ezgi İnal², Profesör Dr. Zehra Ayhan³, Profesör Dr. Tamer Çalıkoglu⁴, Gıda Mühendisi Esmâ Nur Recalar⁵

¹ Sakarya Üniversitesi, ² Sakarya Üniversitesi, ³ Sakarya Üniversitesi, ⁴ Hibiotech Biyoteknoloji ve Sağlık Anonim Şirketi, ⁵ Sakarya Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Küresel ölçekte artan nüfus, sanayileşme ve yoğun tarımsal faaliyetler, gıda üretim sistemlerinde çevresel baskıyı artırmakta ve sürdürülebilir atık yönetimini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, bazı böcek türleri gıda atıkları gibi organik atıkları değerli biyokütlelere dönüştürebilmeleri sebebiyle stratejik kaynaklar olarak değerlendirilmektedir. Siyah asker sineği larvaları (SASL) (*Hermetia illucens*), beslendikleri atığın türüne bağlı olarak kuru maddede %37–63 protein, %7–39 yağ, %3–10 kitin ve çeşitli mikro besin bileşenlerini içermektedir. SASL bu bileşimiyle gıda, yem, nutrasötik ve farmasötik endüstrileri için sürdürülebilir ve fonksiyonel bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. Yapılan çalışmalarda farklı böcek öldürme (haşlama, dondurma), kurutma (fırında, mikrodalga ve dondurarak kurutma) ve ekstraksiyon yöntemlerinin (soğuk çözücü, süperkritik CO₂) SASL yağının fizikokimyasal özelliklerini (ekstraksiyon verimi, renk, serbest yağ asitliği, yağ asidi profili, TBARS) ve antioksidan aktivitesini etkilediği gösterilmiştir. Soğuk çözücü ve süperkritik CO₂ ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen yağlarda yüksek oranda laurik asit bulunduğu tespit edilmiştir. Özellikle dondurarak kurutulan larvalardan elde edilen yağlarda laurik asit seviyelerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Çeşitli çalışmalarda, soğuk çözücü ve süperkritik CO₂ ekstraksiyonlarıyla elde edilen yağlarda serbest yağ asidi düzeylerinin öldürme ve kurutma yöntemlerine bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Dondurularak kurutmada lipaz aktivitesiyle bu düzeylerin arttığı, fırın ve mikrodalga kurutmada ise enzim inaktivasyonu sonucu azaldığı bildirilmiştir. Uygulanan tüm öldürme ve kurutma yöntemleri sonucunda elde edilen yağların TBARS değerlerinin oldukça düşük olduğu raporlanmıştır. Ayrıca, dondurarak kurutulan larvadan hem süperkritik CO₂ hem de soğuk çözücü ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen yağlar diğer yöntemlere kıyasla daha yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. Bu bulgular, öldürme, kurutma ve ekstraksiyon yöntemlerinin yağın kimyasal stabilitesi, fonksiyonel özellikleri ve antioksidan aktiviteleri üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, siyah asker sineği larvası yağı gelecekte besin takviyeleri ve fonksiyonel bileşenler başta olmak üzere fonksiyonel gıda uygulamaları ile kozmetik ve farmasötik alanlarda umut verici bir lipid kaynağı potansiyeli taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler : Siyah asker sineği larvası yağı, mikrodalga kurutma, dondurarak kurutma, fırında kurutma, süperkritik akışkan ekstraksiyonu, soğuk çözücü ekstraksiyonu

Starter Kùltürlerin Sucukta Peptit Oluşumu ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkisi

Dr. Öğr. Üyesi Betül Arslan Solmaz¹, Dr. Öğr. Üyesi Simel Bağder Elmacı², Prof. Dr. Ayla Soyer³

¹ Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, ² Ankara Üniversitesi, ³ Ankara Üniversitesi

Fermentasyon, geleneksel Türk sucuğunun kalite, tekstür, aroma ve güvenilirliğini belirleyen kritik bir süreçtir. Bu süreçte gerçekleşen proteoliz, kas proteinlerinin küçük peptitlere parçalanmasını sağlar. Ortaya çıkan düşük molekül ağırlıklı peptitler yalnızca ürünün duysal özelliklerini değil, aynı zamanda fonksiyonel ve biyoaktif özelliklerini de etkilemektedir. Laktik asit bakterileri (LAB) ve koagülaz negatif stafilokoklar (KNS), enzimatik aktiviteleri sayesinde proteoliz ve peptit oluşumuna önemli katkıda bulunan starter kùltürlerdir. Bu çalışmada farklı starter kùltür kombinasyonlarının (*Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus*, *Lactobacillus sakei*, *Staphylococcus xylosus*) sucukta peptit oluşumu ve antioksidan aktivite üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada kontrol (starter kùltür kullanılmayan) ve üç farklı kùltür grubu hazırlanmıştır: S1 (*P. pentosaceus* + *S. carnosus*), S2 (*L. sakei* + *S. xylosus*), S3 (tüm suşların kombinasyonu). Örnekler 0, 3, 6 ve 12. günlerde alınmış, peptit konsantrasyonu OPA yöntemiyle, antioksidan aktivite ise ABTS ve FRAP analizleri ile belirlenmiştir. Proteolitik değişimler SDS-PAGE ile takip edilmiştir. Sonuçlara göre 3 kDa'dan küçük peptitlerin konsantrasyonu fermentasyon süresince artmış, en yüksek değerler 3. günde elde edilmiştir. FRAP ve ABTS sonuçları zamanla antioksidan aktivitenin yükseldiğini göstermiştir. En yüksek değerler özellikle S2 ve S3 gruplarında gözlenmiş, bu da küçük peptitlerin antioksidan kapasiteye katkısını doğrulamaktadır. SDS-PAGE analizleri yüksek molekül ağırlıklı proteinlerin zamanla parçalandığını, S1 grubunda proteolizin daha hızlı gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Genel olarak, *L. sakei* ve *S. xylosus* kombinasyonunun (S2) ve karışık kùltürün (S3) daha kontrollü proteoliz sağladığı, düşük molekül ağırlıklı peptitlerin oluşumunu teşvik ettiği ve antioksidan aktiviteyi artırdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : sucuk, starter kùltür, proteoliz, biyoaktif peptit, antioksidan aktivite

Gıda Atıkları ve Yan Ürünlerin Fonksiyonel Gıdalara Dönüştürülmesi: Sürdürülebilirlik Perspektifi

**Yüksek Gıda Mühendisi Güneş Yaluk¹, Ar-Ge ve Kalite Direktörü Tuğba Şimşek²,
Arge ve Kalite Güvence Müdürü Murat İntepe³**

¹ Kızılay Doğal Gıda Üretim A.Ş., ² Kızılay İçecek. A.Ş., ³ Kızılay İçecek. A.Ş.

Dünya genelinde her yıl yaklaşık 1.3 milyar ton gıda israf edilmekte ve bu durum hem çevresel hem de ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, gıda atıkları ve yan ürünlerin fonksiyonel bileşen kaynağı olarak değerlendirilmesine yönelik güncel literatürü derlemek ve sürdürülebilir gıda sistemleri açısından sunduğu fırsatları tartışmaktır.

Konu ile ilgili son yıllarda yayınlanmış bilimsel makaleler taranmış, meyve-sebze posaları, tahıl ve baklagil yan ürünleri ile süt endüstrisi atıkları üzerine yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Fenolik bileşikler, lif, protein ve antioksidan kapasiteye odaklanan araştırmalar ön plana çıkarılmıştır. Meyve ve sebze posalarının fenolik bileşikler, karotenoidler ve diyet lifi açısından zengin olduğu ve fonksiyonel gıdalara katkı sağlayabileceği bildirilmiştir. Turunçgil kabuklarının ekstraksiyon parametrelerine bağlı olarak fenolik içerik ve antioksidan kapasite sunduğu belirlenmiştir. Tahıl ve baklagil yan ürünleri protein ve prebiyotik lif kaynağı olarak unlu mamullerde kullanılmakta; süt endüstrisinin yan ürünü olan peynir altı suyu (whey) ise fonksiyonel içecekler ve protein katkılı ürünlerde değerlendirilmektedir. Ayrıca gıda atıklarının fonksiyonel bileşenlere dönüştürülmesinin sürdürülebilir stratejiler için önemli bir fırsat sunduğu ifade edilmektedir.

Literatür, gıda atıklarının fonksiyonel gıdalara dönüştürülmesinin yalnızca çevresel yükün azaltılmasına değil, aynı zamanda katma değerli ve sağlığa faydalı ürünlerin geliştirilmesine katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Döngüsel ekonomi yaklaşımı ile gıda atıklarının yeniden değerlendirilmesi, sürdürülebilir gıda sistemleri açısından stratejik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Gıda atıkları,Fonksiyonel bileşenler,Sürdürülebilir gıda sistemleri,Döngüsel ekonomi

Referanslar:

- Ashraf, H., Ihtisham-Ul-Haq, Butt, M. S., Nayik, G. A., Ramniwas, S., & Damto, T. (2024). *Phytochemical and antioxidant profile of citrus peel extracts in relation to different extraction parameters. International Journal of Food Properties*, 27(1), 286–299.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2024.2304274>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome: FAO.
<https://doi.org/10.4060/ca6030en>
- Mia, M. S., Ahmed, M. M., & Zzaman, W. (2025). *Valorization of food waste into functional ingredients supports a sustainable strategy for the food industry. Discover Food*, 5, 275.
<https://doi.org/10.1007/s44187-025-00584-3>

Fonksiyonel Gıda Uygulamaları için Sıgla Yağı Mikrokapsüllerinin Üretimi, Gastrointestinal Sindirim Sırasındaki Salım Profili ve Mayonezde Kullanımı

Doktora Çğrencisi Gülderen Coşgun¹, Gıda Yüksek Mühensi Keziban Kübra Güngör², Prof Hilal Şahin Nadeem³, Doç Mahmut Yıldıztekin⁴, Doç Mehmet Torun⁵

¹ Akdeniz Üniversitesi, ², ³ Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, ⁴ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, ⁵ Akdeniz Üniversitesi

Bu çalışmada, Liquidambar orientalis reçinesinden elde edilen sıgla yağı, yüksek hızda homojenizasyon uygulanarak emülsiyon haline getirilmiş ve püskürterek kurutma yöntemiyle mikrokapsüllere dönüştürülmüştür. Çalışmanın amacı, sıgla yağının gastrointestinal sistemdeki salınım profili ve fenolik bileşiklerin biyoyararlanımının artırılmasının yanı sıra, tüketimini kısıtlayan karakteristik acı tadın maskelenmesi yoluyla fonksiyonel gıda uygulamalarına uygunluğunu değerlendirmektir. Mikrokapsül üretiminde maltodekstrin kaplama materyali kullanılmış; emülsiyonlar partikül boyutu ve zeta potansiyeli açısından, toz formu ise toplam fenolik madde miktarı, sinamik asit miktarı, enkapsülasyon etkinliği ve antioksidan aktivite bakımından karakterize edilmiştir. In vitro statik model gastrointestinal (GIT) sindirim testi ile açılım profili incelenmiş, ayrıca model gıda olarak mayonezde acı tat maskeleye potansiyeli duyusal analizlerle değerlendirilmiştir. Optimum koşullarda elde edilen emülsiyonlarda partikül boyutu 286-291 nm, zeta potansiyeli -30.8 ile -32.30 mV arasında bulunmuş; tozlarda toplam fenolik madde 1.34 mg GAE/g KM, enkapsülasyon etkinliği %78.38 ve trans-sinamik asit miktarı 0.892 mg/g KM olarak belirlenmiştir. GIT analizlerinde ağız fazında %32.24, mide fazında %46.61 ve bağırsak fazında %17.02 açılım gerçekleşmiştir. Mayonez uygulamalarında mikrokapsüller, serbest formun acı tadını büyük ölçüde maskeleye ve panelistler tarafından daha yüksek beğeni puanı almıştır. Sonuç olarak, püskürterek kurutma ile üretilen sıgla yağı mikrokapsülleri, biyoaktif bileşiklerin gastrointestinal sistem boyunca korunmasını ve özellikle mide fazında istenilen bölgede kontrollü salımını sağlayarak fonksiyonel gıda formülasyonlarında uygulanabilir yenilikçi bir taşıyıcı sistem olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Sıgla yağı, mikroenkapsülasyon, püskürterek kurutma, gastrointestinal salım, fonksiyonel gıda, mayonez

TROPİKAL MEYVE ATIKLARININ FONKSİYONEL BİLEŞEN ELDESİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİR GIDA KAYNAĞI OLARAK POTANSİYELİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Merve Başak Sarraç¹

¹ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Tropikal meyveler (mango, ananas, papaya, muz, avokado, vb.) dünya genelinde yoğun şekilde işlenmekte ve bu süreçte kabuk, çekirdek, posa, yaprak, sap gibi çok miktarda atık ortaya çıkmaktadır. Genellikle düşük değerli hayvan yemi veya kompost olarak kullanımı süregelen bu atıklar, son yıllarda, yüksek miktar ve çeşitlilikteki biyoaktif bileşen içerikleri ile dikkat çekmekte ve yüksek katma değerli fonksiyonel ingredient olarak potansiyelleri her geçen gün daha fazla çalışılmaktadır. Tropikal meyve atıklarının, polifenoller, karotenoidler, antioksidan vitaminler ve diyet lifi gibi sağlık üzerindeki olumlu etkileri ile bilinen birçok biyoaktif bileşen açısından, genellikle, yenilebilir meyve kısımlarına oranla, daha zengin birer kaynak oldukları rapor edilmektedir. Bununla birlikte, tropikal meyve atıklarının en yüksek verimde değerlendirilebilmesi ve içerdikleri fitokimyasal bileşenlerin beklenen terapötik etkilerinden en üst düzeyde faydanılabilmesi için bu bileşenlerin kompleks gıda matriksinden ekstraksiyonu büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda, geleneksel ekstraksiyon metotlarının yerini, mikrodalga-destekli ekstraksiyon, ultrasonik-destekli ekstraksiyon, süperkritik akışkan ekstraksiyonu gibi yeşil ekstraksiyon teknolojileri; geleneksel ekstraksiyon solventlerinin yerini ise çevre dostu doğal derin ötektik solventler almaya başlamıştır. Bu sayede, daha kısa sürede, daha az enerji ve solvent kullanarak, daha yüksek verimde ve gıda ile uyumlu (GRAS) fonksiyonel bileşen eldesi sağlanabilmektedir. Bu avantajlar, tropikal meyve atıklarından yeşil teknolojiler kullanılarak elde edilen biyoaktif bileşiklerin sürdürülebilir fonksiyonel gıda üretiminde yaygın şekilde kullanımını da mümkün kılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tropikal meyve atıklarındaki başlıca biyoaktif bileşenler ve bu bileşenlerin ekstraksiyonu için kullanılan yeşil ekstraksiyon teknikleri ile yeşil derin ötektik solventlerin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve değerlendirilmesidir. Buna ek olarak, geleneksel olmayan bu inovatif teknikler ile elde edilen yeşil ekstraktların fonksiyonel gıda ürünü geliştirmedeki potansiyelleri ve rolleri de ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler : Biyoaktif bileşikler, Fonksiyonel gıda üretimi, NADES

Fonksiyonel Jel Sistemlerinin Gıda Endüstrisindeki Rolü ve Gelecek Perspektifleri

Dr. Öğr. Üyesi İlkay Turhan Kara¹, Yağmur Akış², Tolgay Gedikli³

¹ *İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü,* ² *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı,* ³ *İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı*

Fizikokimyasal özellikleri kontrol edilebilen jel tabanlı sistemler; yapısal, fonksiyonel ve taşıyıcı özellikleriyle gıda endüstrisinde öne çıkan yenilikçi platformlar haline gelmiştir. Bu derlemede, fonksiyonel jel sistemlerinin performansları ve uygulamalarına ilişkin güncel literatürün analizi amaçlanmıştır. Derleme, bu sistemlerin yapısal-fonksiyonel ilişkilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi ve potansiyellerinin değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Hidrojeller, yüksek su tutma kapasiteleri ile düşük yağlı süt ürünlerinde doku iyileştirici olarak kullanılmakta; ayrıca probiyotikler ve biyoaktif bileşenlerin stabilizasyonu ile kontrollü salımı için taşıyıcı sistem görevi görmektedir (Mao et al., 2021; Ghosh & Bandyopadhyay, 2022). Oleojeller, sıvı yağların yapılandırılmasıyla trans ve doymuş yağlara sağlıklı alternatif sunmakta; margarin, unlu mamuller ve işlenmiş et ürünlerinde yağ ikamesi olarak değerlendirilmektedir (Marangoni & Garti, 2011; Co & Marangoni, 2012; Meng et al., 2018).

Aerojeller, düşük yoğunluk ve yüksek gözeneklilik özellikleri sayesinde aroma ve fonksiyonel bileşiklerin taşınmasında, yağ emici sistemlerde ve yenilikçi gıda ambalajlarında; ayrıca toksinler ve bulanıklık bileşenlerinin adsorpsiyonunda kullanılmaktadır (Silva et al., 2022; Gurikov & Smirnova, 2018; Leong et al., 2020; Turhan Kara et al., 2024). Emülojeller, emülsiyon ve jel yapıların birleşimiyle sos, krema ve fonksiyonel taşıyıcı sistemlerde stabiliteyi artırmakta ve biyoaktif bileşiklerin korunumunda rol oynamaktadır (Davidovich-Pinhas et al., 2016; Tavernier et al., 2017). Biyopolimerlerden (kitosan, alginat vs.) üretilen biyojeller ise film ve kaplama sistemlerinde çevre dostu ambalaj çözümleri sunmaktadır (Yuan et al., 2020; Siracusa et al., 2008). Kriyojel ve kserojel yapılar da taşıyıcı ve adsorban özellikleriyle dikkat çekmektedir (Leong et al., 2020; Silva et al., 2022).

Son yıllarda bigel, hibrit ve uyarılabilir (stimuli-responsive) jel sistemlerinin geliştirilmesiyle, hidrofilik ve lipofilik bileşenlerin aynı anda taşınabildiği çok fazlı yapılara ve hedefli salım mekanizmalarına yönelik çalışmalar artış göstermektedir (Patel & Dewettinck, 2016; Liu et al., 2020; Sarkar et al., 2021; Schmitt et al., 2018). Sonuç olarak, gelecekte nanoteknoloji tabanlı hibrit jel sistemlerinin, fonksiyonel ve sürdürülebilir gıda tasarımı geniş uygulama alanı bulması beklenmektedir (Zhang et al., 2023; Chen et al., 2021).

Anahtar Kelimeler : Jel tabanlı sistemler,Hidrojel,Oleojel,Aerojel,Bigel,Sürdürülebilir gıda teknolojileri,Nanoteknoloji,Yenilikçi çözümler

Referanslar:

Chen, H., Zhang, Z., Xie, F., & Li, X. (2021). Recent advances in nanotechnology for encapsulation and delivery of nutrients in food. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(7), 1160–1177. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1757610>

Co, E. D., & Marangoni, A. G. (2012). Organogels: An alternative edible oil-structuring method. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 89, 749–780. <https://doi.org/10.1007/s11746-012-2049-3>

Davidovich-Pinhas, M., Barbut, S., & Marangoni, A. G. (2016). Development, characterization, and utilization of food-grade polymer oleogels. *Annual Review of Food Science and Technology*, 7, 65–91. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-041715-033003>

Ghosh, S., & Bandyopadhyay, P. (2022). Hydrogel-based delivery systems for functional food ingredients: Recent developments and future prospects. *Food Hydrocolloids*, 128, 107601. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2022.107601>

Gurikov, P., & Smirnova, I. (2018). Aerogels in food applications: A review. *Food Biophysics*, 13, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11483-017-9501-1>

Leong, H. Y., Show, P. L., Ooi, C. W., Ling, T. C., & Chang, J. S. (2020). Aerogel-based materials in food packaging: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 119, 257–271. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2019.12.002>

Mao, L., Lu, Y., Cui, M., Miao, S., & Gao, Y. (2021). Design of gel-based delivery systems for improved stability and bioavailability of bioactive food ingredients. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(17), 5077–5090. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.0c07655>

Marangoni, A. G., & Garti, N. (Eds.). (2011). *Edible oleogels: Structure and health implications*. AOCS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-93-6.50013-7>

Meng, Z., Qi, K., Guo, Y., Wang, Y., & Liu, Y. (2018). Oleogels for food applications: Fabrication, characterization, and potential. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(8), 1330–1341. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1246416>

Patel, A. R., & Dewettinck, K. (2020). Edible oil structuring: An overview and recent updates. *Food and Function*, 11, 10259–10272. <https://doi.org/10.1039/D0FO02110F>

Silva, C. J. S. M., Fernandes, I. P., Santos, T. C., Pinto, J., & Ferreira, M. J. (2022). Aerogels in the food industry: Recent progress and future perspectives. *Food Research International*, 155, 111038. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111038>

Siracusa, V., Rocculi, P., Romani, S., & Rosa, M. D. (2008). Biodegradable polymers for food packaging: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 19(12), 634–643. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.07.003>

Tavernier, I., Doan, C. D., Van der Meeren, P., Heyman, B., & Dewettinck, K. (2017). Emulsion-templated oil structuring with whey protein and phytosterols: Formation, characterization and stability. *Food Hydrocolloids*, 65, 64–76. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.10.027>

Turhan Kara, I., Yücel, S., & Arici, M. (2024). Clarification of red grape juice by amine-functionalized magnesium silica aerogel. *Food Chemistry*, 457, 140132. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.140132>

Yuan, Y., Gao, Y., Zhao, J., & Mao, L. (2020). Characterization of edible bilayer films fabricated using natural polysaccharides and gelatin for active food packaging. *Food Hydrocolloids*, 105, 105835. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105835>

Zhang, Z., Wang, X., Li, Y., & Zhang, H. (2023). Emerging applications of hybrid hydrogels in functional food systems. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.03.004>

Liu, J., Hu, M., & Zhu, Y. (2020). Composite gel systems for delivery of bioactive ingredients: Recent advances and future trends. *Trends in Food Science & Technology*, 99, 16–30.

Sarkar, A., Dickinson, E., & Ettelaie, R. (2021). Multiphase gels for oral processing and delivery of lipophilic nutrients. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 51, 101388.

Schmitt, C., Bovay, C., & Rouvet, M. (2018). Protein–polysaccharide complexes and coacervates: Smart materials for food applications. *Advances in Colloid and Interface Science*, 255, 304–325.

Oksijen Tutucu Aktif Ambalajın Cevizin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi

Dr. Ahmet Oktay KÜÇÜKÖZET¹, Prof. Dr. Mustafa Kemal USLU²

¹ Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği, ² Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği

Bu çalışmada oksijen tutucu özellik gösteren aktif ambalajla, aktif olmayan ambalaj karşılaştırılmıştır. Bu amaçla ceviz örnekleri bu iki ambalajla ambalajlanmış, cevizde meydana gelen bazı fizikokimyasal özelliklerin tespitiyle, ambalajların etkinlikleri ve farklılıklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Kabuklarından ayıklanmış iç ceviz, aktif (A) ve aktif olmayan (P) ambalajlar kullanılarak, başlangıç ambalaj gaz içeriği %5 oksijen, %95 azot ve her bir ambalajda 50 gr ceviz içi olacak şekilde ambalajlanmıştır. Aktif ambalaj, sodyum askorbat içeren sodyum kazeinatlı yenilebilir film ile polipropilen kompozit filmi birleştirilerek, iletimle hidro-kurutma yöntemiyle üretilen iki katmanlı filminden elde edilmiştir. Aktif olmayan ambalaj için ise polipropilen kompozit filmi kullanılmıştır. Ambalajlanan ceviz örnekleri beş ay depolanmıştır. İki farklı ambalajın cevizin bazı kalite ve oksidatif stabilitesi üzerine etkisi sıfıncı, ikinci, üçüncü, dördüncü ve beşinci aylarda ambalaj içerisindeki yüzde oksijen gaz miktarı, su aktivitesi, renk (L, a, b), asitlik, peroksit, para-anisidin ve konjuge dien analizleri yapılarak belirlenmiştir. Aktif ambalajlı cevizlerde oksijen miktarı %5.85'ten ikinci ayda %0.95'e kadar düşmüş beşinci ayın sonunda %2.88 olarak tespit edilmiştir. P ambalajı içerisinde oksijen miktarı sürekli yükselmiş ve beşinci ayda %11.25 değerine kadar yükselmiştir. Cevizlerde başlangıç asitlik, peroksit, para-anisidin ve konjuge dien değerleri sırasıyla 0.39 mg KOH/g yağ, 0.88 meq/kg, 0.47 ve %0.13 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda P grubu örneklerinde A grubu örneklerine göre asitlik, peroksit, para-anisidin ve konjuge dien değerleri sırasıyla 1.33, 1.56, 1.44 ve 1.39 kat daha yüksek bulunmuştur. Aktif ambalajlamanın aktif olmayan ambalajlamaya göre cevizdeki lipit oksidasyonunu önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Sodyum askorbat içeren sodyum kazeinatlı aktif kompozit filminin oksijene duyarlı gıdalarda kullanılabileceği ve piyasadaki ticari filmlere alternatif olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Aktif Ambalaj, Yenilebilir Film, Oksijen Tutucu, Lipit Oksidasyonu, Ceviz

Çıkma Tavuk Etinin Tekstürel ve Bazı Tekno-Fonksiyonel Özellikleri Üzerine Elma Suyu İle Marinasyonun ve Ultrases Ön İşleminin Etkisinin Belirlenmesi

Dr. Öğretim Üyesi Sümeyra Sultan Tiske İnan¹, Gıda Yüksek Mühendisi Gizem Şahin²

¹ *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*

Bu çalışmada ekonomik verim dönemini tamamlamış çıkma tavuk etlerinin üç farklı elma çeşidinden (Granny smith, Starking, Golden delicious) elde edilen sularıyla marinasyonu ve ultrases ön işleminin tekstürel ve tekno-fonksiyonel özellikleri üzerine etkisi belirlenmiştir. Bu amaçla kullanılan çıkma tavuk göğüs etleri üç çeşit elma suyu ve kontrol grubu olarak saf su olacak şekilde hazırlanan marinatlarla 24 saat süreyle +4°C’de marinasyona tabi tutulmuşlardır. Marinasyon işleminde ultrases ön işleminin etkisini belirlemek amacıyla gruplar iki eşit parçaya ayrılarak gruplardan birine marinasyon öncesinde 15 dakika süreyle ultrases ön işlemi uygulanmıştır. Bu marinatların ve ultrases ön işleminin çıkma tavuk etlerinin bazı tekno-fonksiyonel özellikleri (%pişirme kaybı, %su tutma kapasitesi, %marinat absorblama, pH, L*-parlaklık, a*-kırmızılık, b*-sarılık değerleri) ile tekstürel parametreleri (kesme kuvveti-gxs., sertlik-N) üzerine etkili olduğu; marinasyon öncesi uygulanan ultrases işleminin etin %pişirme kaybını düşürdüğü, %su tutma kapasitesini ve %marinat absorblama değerlerini artırdığı, pH değerini düşürdüğü ve renk değerleri üzerine daha etkili olduğu belirlenmiştir. Çıkma tavuk etlerinin tekstürel özellikleri üzerine marinasyon öncesi ultrases uygulamasının daha etkili sonuçlar verdiği; sertlik (N) ve kesme kuvveti (gxs) değerlerini düşürdüğü tespit edilmiştir. Çalışmamız sonucunda elde edilen veriler ışığında ekonomik anlamda verim dönemini tamamlamış olan çıkma tavuk etlerinin marinasyonunda hem elma suyu kullanımının hem de ultrases ön işleminin örneklerin tekstürel ve tekno-fonksiyonel kalitesini geliştirilebilmesi üzerine umut verici bir yöntem olarak kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Elma,Et,Marinasyon,Tavuk,Ultrases

Gıda Sektöründe Yalın Üretim Uygulamalarının Verimlilik Üzerine Etkisi: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme

Dr. Öğretim Üyesi Sümeyra Sultan Tiske İnan¹, Gıda Mühendisi Halime Nur Beyaz²

¹ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ² Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Türkiye gıda sektörü, artan maliyetler, yoğun rekabet koşulları ve değişken tüketici talepleri karşısında verimlilik artırıcı yöntemlere yönelmek zorunda kalmaktadır. Bu bağlamda yalın üretim, israfın azaltılması, süreçlerin yalınlaştırılması ve sürdürülebilir rekabet avantajı elde edilmesi açısından stratejik bir yönetim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki gıda işletmelerinde uygulanan yalın üretim araçlarının operasyonel performansa katkılarını güncel akademik araştırmalar ve endüstriyel vaka analizleri üzerinden değerlendirmektir. Değer Akış Haritalama (VSM), 5S, Kaizen ve Toplam Üretken Bakım (TPM) gibi temel yalın tekniklerin uygulandığı projeler sistematik biçimde incelenmiştir. Bulgular, yalın üretim uygulamalarının üretim döngü sürelerini kısalttığını, stok seviyelerini optimize ettiğini, gereksiz taşıma, hareket ve bekleme gibi israfları azalttığını ve nihai ürün kalitesinde anlamlı artışlar sağladığını göstermektedir. Ayrıca hem büyük ölçekli işletmelerde hem de KOBİ'lerde gerçekleştirilen başarılı örnekler, yalın dönüşümün operasyonel çıktılara ek olarak finansal performansa da doğrudan katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, yalın üretim gıda endüstrisi için yalnızca maliyet düşürme aracı değil; aynı zamanda kalite, esneklik ve teslimat performansını artırarak sektörün küresel pazarlardaki rekabet gücünü güçlendiren ve sürdürülebilir büyümeyi destekleyen bütüncül bir yönetim felsefesi olarak değerlendirilmektedir. Küçük ve orta ölçekli gıda işletmelerinde bu dönüşümün hızlandırılması için ise ulusal politikaların, meslek odalarının ve bölgesel destek programlarının aktif rol üstlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Kaizen,Gıda sektörü,Sürdürülebilir rekabet,Verimlilik,Yalın üretim

Bitkisel Yan Ürünlerden Biyoaktif Bileşiklerin Seçici Membran Teknolojileri ile Sürdürülebilir Geri Kazanımı

Dr. Aslı Arslan Kulcan¹

¹ *Akdeniz Üniversitesi*

Meyve ve sebze endüstrisi işleme artıkları, yüksek organik yükleri ve biyolojik bozunmaya dirençli fitotoksik ve antimikrobiyel fenolik maddeler içermeleri nedeniyle yüksek derecede kirletici atıklar olarak kabul edilmelerinin yanı sıra biyoaktif ve fonksiyonel bileşiklerin zengin ve ekonomik kaynakları olarak da karşımıza çıkmaktadır. Bu doğrultuda atık suların arıtılmasının yanı sıra kabuk ve posa gibi katı atıklardan çeşitli yöntemlerle elde edilen ekstraktların fonksiyonel bileşiklerce zenginleştirilmesi amacıyla da membran filtrasyon tekniklerinden faydalanmak mümkün olmaktadır. Mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon ve ters ozmoz gibi basınç güdümlü membran filtrasyon sistemleri, ayırma işlemi yüksek sıcaklık uygulaması ve faz değişiklikleri veya kimyasal girdiler içermediği için çeşitli üretim sektörlerinde yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. Ayrıca, yüksek verimlilik, basit ekipman ve düşük enerji tüketimi ile karakterize edilmektedirler. Son yıllarda bu tekniklerin (özellikle ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon) fonksiyonel bileşiklerin seçici şekilde geri kazanımı için etkili yöntemler olarak literatürde birçok çalışmaya konu olduğu görülmektedir. Ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon membranlarının seçiciliği, membran ayırma sınırı, membran materyali ve işletme parametreleri (basınç, akış hızı, hacim azaltım faktörü vb.) gibi faktörlerle doğrudan ilişkilidir. Özellikle zeytin karasuyu, şarap posası gibi zor matrislerde, iki aşamalı membran sistemlerinin (ultrafiltrasyon ardından nanofiltrasyon), düşük molekül ağırlıklı polifenollerin zenginleştirilmesini sağladığı bildirilmektedir. Membran filtrasyon proseslerinin önemli performans parametrelerinden biri olan permeat akısında işlem süresince gerçekleşen düşüşün başlıca sebeplerinden olan kirlenme (fouling), membran ömrünü kısıtlayabilmektedir. Bu nedenle proses tasarımıyla klarifikasyon, enzimatik veya fiziksel ön işlemler ve periyodik temizlik stratejileri entegre edilmelidir. Bu stratejiler, hem verimi hem de süreç sürekliliğini artırmaktadır. Ayrıca, adsorpsiyon teknolojileriyle kombine edilerek (örneğin ön zenginleştirme veya seçici saflaştırma için), bu süreçlerin verimliliğinin daha da artırılabilirdiğini gösteren çalışmalar literatürde mevcuttur. Bitkisel kaynaklı gıda atıklarından fonksiyonel ve biyoaktif bileşiklerin geri kazanımı için ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon tabanlı membran filtrasyon sistemlerinin kullanımı, materyal ve işletme parametrelerinin özenle seçilmesi ve kirlenme yönetiminin entegre edilmesiyle hem ekonomik hem de çevresel açıdan sürdürülebilir çözümler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : Membran filtrasyon,Atık değerlendirme,Mikrofiltrasyon,Ultrafiltrasyon,Nanofiltrasyon,Biyoaktif bileşen

Poğaçta Üretiminde Yulaf Kabuğunun Kullanılması

Güler Atasoy¹, Prof. Dr. Mahir Turhan²

¹ Mersin Üniversitesi, ² Mersin Üniversitesi

Yulaf tanesi, kabuk, kepek ve soyulmuş tane kısımlarından oluşmaktadır. İnsan beslenmesinde yulaf soyulmuş tane olarak kullanılmaktadır. Soyulmuş tane elde edilirken tam taneden yaklaşık % 50 oranında kabuk ve kepek uzaklaştırılmaktadır. Kabuk ve kepek yulaf artıklarıdır ve bu artıklar büyük oranda hayvan beslenmesi için çok düşük ekonomik değerlerle yem sanayine verilmektedir. Yulaf kabuğu (YK); selüloz, hemiselüloz, lignin, protein ve külden oluşmaktadır. Selüloz, hemiselüloz ve lignin lignoselülozik materyali oluşturmaktadır. Lignoselülozik materyal çözünmez diyet lifince zengindir. Diyet lif eksikliği ile ‘medeniyet hastalıkları’ olarak isimlendirilen kabızlık, hemoroid, kolon kanseri, şişmanlık, diyabet ve kalp damar hastalıkları arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Günlük alınması önerilen diyet lif miktarlarına oranla, çoğu ülkede tüketilen diyet lif oranları oldukça düşüktür. Diyet lif tüketiminin artırılması için fırıncılık ürünlerine katkısı sıklıkla kullanılmaktadır. Poğaçta, Türkiye’de ekmekten sonra en çok tüketilen tuzlu fırıncılık ürünüdür. Bu çalışmada yulaf artıklarından kabuğun poğaçta üretiminde kullanılarak diyet lif içeriğinin artırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla YK çekiçli değirmende öğütülerek tanecik büyüklüğü < 150 µm olacak şekilde boyutu küçültülmüştür. Standart poğaçta formülasyonu olarak, Mersin Üniversitesi Gıda Araştırma ve Uygulama Merkezi’nde uygulanan formülasyon referans alınmıştır. Poğaçta formülasyonuna YK % 10, 20, 30 katkı oranlarında un ile yer değiştirme prensibine göre eklenmiştir. Son üründe YK etkisinin incelenmesi amacıyla toplam, çözünmez ve çözünür diyet lif analizi, renk analizi, hacim analizi, su aktivite değeri, pişme kaybı analizi, tekstür analizi ve duyusal analiz yapılmıştır. YK katkı oranı arttıkça toplam ve çözünmez diyet lif miktarının önemli ölçüde arttığı, rengin koyulaştığı, hacmin azaldığı, spesifik hacim değerinin % 10 ve % 20 katkı oranında değişmediği, % 30 katkı oranında azaldığı, katkı oranı arttıkça su aktivite değerinin azaldığı, pişme kaybı değerinin arttığı, tekstür parametresi sertlik değerinin % 10 katkı oranında değişmediği, % 20 ve % 30 katkı oranında arttığı tespit edilmiştir. Duyusal analiz sonucuna göre poğaçta formülasyonuna % 20 oranına kadar YK katkısının kabul edildiği görülmüştür. Poğaçta yapımında % 20 YK katkı oranı önerilmektedir. Artık olarak kalan YK öğütülerek en çok tüketilen fırıncılık ürünlerinden poğaçta eklenerek ürünlerin yüksek lifli kategorisine arttırabileceği, gıda artıklarından ekonomik değer sağlanabileceği tespit edilmiştir.

Bu çalışma, Mersin Üniversitesi, BAP birimi tarafından 2019-3-TP3-3786 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : yulaf kabuğu, diyet lif, poğaçta, gıda artığı

Mersin (*Myrtus communis* L.) yaprak ekstraktlarının farklı *L. monocytogenes* suşlarına karşı antimikrobiyal etkisi

Gıda Mühendisi Irmak TAN¹, Dr. Öğretim Üyesi Reha Onur AZİZOĞLU²

¹ Akdeniz Üniversitesi, ² Akdeniz Üniversitesi

Listeria monocytogenes, çiğ ve tüketime hazır gıdalarda bulunabilen Gram-pozitif patojenik bir bakteridir. Özellikle yaşlı, bağışıklığı düşük ve hamile bireylerde ölümcül hastalıklara yol açabilmesi nedeniyle önemli bir halk sağlığı sorunudur. Patojenik bakterilerin inhibisyonunda, doğal bitki bileşenlerinin kullanımına olan yönelim giderek artmaktadır. Bu çalışmada, mersin (*Myrtus communis* L.) yaprak ekstraktlarının farklı *L. monocytogenes* suşlarına karşı antimikrobiyal etkisi incelenmiştir. Antimikrobiyal etkinin belirlenmesinde, sıklıkla kullanılan mikro seyreltme (96-kuyucuklu mikro plaka içerisinde) ve disk difüzyon yöntemleri minimum inhibisyon konsantrasyonu (MİK) ve minimum bakterisidal konsantrasyonu (MBK) belirlemede kullanılmıştır. Çalışmada, Brain Heart Infusion (BHI) besiyeri kullanılarak geliştirilen ve 0,5 McFarland'a standardize edilmiş 10⁸ CFU bakteri süspansiyonları ile farklı ekstrakt konsantrasyonlarının antimikrobiyel etkisi test edilmiştir. Ekstraktların antimikrobiyal etkisi, her kuyucuktaki büyümenin yalnızca BHI'da bakteri süspansiyonunu içeren kontrol kuyucuğu ile karşılaştırılmasıyla belirlenmiştir. Etanol (%70) ve metanol ekstraksiyonunun antimikrobiyel etkileri, altı farklı *L. monocytogenes* suşu üzerinde %0,25 ve %0,50 konsantrasyonları ile test edilmeye başlanmıştır. Sonuçlara göre, ATCC 19115, NC5345 ve Tip 2 suşları için MİK değeri %0,0625 olarak belirlenirken; 4C, 5 ve 6B suşları için aynı inhibitör etkinin %0,125'lik daha yüksek bir konsantrasyonda sağlandığı görülmüştür. MBK değeri, MİK testinden sonra bakteriler için ölümcül en düşük ekstrakt konsantrasyonu olarak tanımlanmıştır. MBK'yı belirlemek için, görünür büyüme göstermeyen her kuyucuktan (MİK ve üzerindeki konsantrasyonlar), 100 µL Triptik Soya Agar (TSA) plakalarına yayılmıştır. Bu plakalar daha sonra 35 °C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. MBK, TSA plakalarında bakteri kolonisi görülmeyen en düşük ekstrakt konsantrasyonu olarak belirlenmiştir. Mersin yaprak ekstraktlarının *L. monocytogenes* suşlarına karşı MBK değerinin; ATCC 19115, NC5345, Tip 2 ve 4C suşları için %1 iken 5 ve 6B suşları için %2 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen MBK/MİK oranının 4'ten büyük olması nedeniyle mersin yaprak ekstraktlarının bakteriyel çoğalmayı baskılayıcı (bakteriostatik) etki gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu bulgular, mersin yaprak ekstraktlarının gıda endüstrisinde *L. monocytogenes*'e karşı potansiyel bir doğal koruyucu ajan olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : *Listeria monocytogenes*, *Myrtus communis* L., Antimikrobiyal Etki

Yeşil Alglerden Pigment Ekstraksiyonu ve Gıdalarda Kullanımı

Elvan Gizem Gürsoy¹, Prof. Dr. Şebnem Tavman²

¹ Ege Üniversitesi, ² Ege Üniversitesi

Yeşil	Alglerden	Pigment	Ekstraksiyonu	ve	Gıdalarda	Kullanımı
Elvan	Gizem	Gürsoy	1,	Şebnem	Tavman	2
1	Ege	Üniversitesi,	Fen Bilimleri	Enstitüsü,	Gıda	Mühendisliği
2	Ege	Üniversitesi,	Mühendislik	Fakültesi,	Gıda	Mühendisliği

ÖZET

Sentetik renklendiricilerin sağlık ve çevre üzerinde olumsuz etkilerine dair kaygılar, gıda endüstrisinde doğal renklendiricilere olan talebi artırmaktadır. Bu bağlamda denizel biyokütleler ön plana çıkmakta, yeşil makroalglerden *Ulva* sp. ise karotenoidler, klorofil ve fenolik bileşiklerce zengin yapısıyla değerli ve sürdürülebilir bir kaynak olarak öne çıkmaktadır. Karotenoidler antioksidan ve renklendirici özellikleri sayesinde fonksiyonel gıda üretiminde önem taşırken, klorofil doğal yeşil tonları ve detoksifiye edici etkileriyle dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, dondurularak kurutulmuş *Ulva* sp.'den ultrason destekli ekstraksiyon (UAE) yöntemiyle pigment elde edilmiştir. UAE, düşük sıcaklıklarda uygulanabilmesi, kısa sürede yüksek verim sağlaması ve ısıya duyarlı bileşiklerin korunmasına olanak tanımasıyla geleneksel ekstraksiyon yöntemlerine güçlü bir alternatiftir. Farklı sıcaklık ve sürelerde gerçekleştirilen ekstraksiyon işlemleri sonucunda pigmentçe zengin ekstraktlar hazırlanmış; bu ekstraktlarda toplam karotenoid, klorofil, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivite analizleri gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ekstraktın, model gıda olarak seçilen mayonez formülasyonlarına farklı oranlarda ilave edilmesi ile ön denemeler gerçekleştirilmiştir. Bulgular, artan ekstrakt oranlarının ürünlere doğal yeşil-sarı renk kazandırdığını ve fonksiyonel özellikleri güçlendirdiğini göstermiştir. Duyusal analizlerde panelistler, görünüş, koku ve doku özelliklerini genel kabul edilebilirlik düzeyinde değerlendirmiştir. Sonuç olarak, bu çalışma ile *Ulva* sp. pigmentlerinin özellikle sos grubu gıda ürünlerinde fonksiyonel doğal renklendirici olarak kullanılma potansiyelinin ortaya konması amaçlanmıştır. Doğal pigmentlerin gıda matrislerine entegrasyonu, tüketicilerin sağlıklı ve doğal içerik talepleri ve sektörün sürdürülebilir, inovatif hedefleriyle uyum göstermektedir. Böylece daha zengin besin profiline ve çekici renklere sahip fonksiyonel gıdaların geliştirilmesi mümkün olabilmektedir. Ayrıca, karotenoidlerin verimli şekilde geri kazanımında ultrason destekli ekstraksiyonun yenilikçi rolü vurgulanmakta ve araştırmanın hem tüketici sağlığına hem de denizel biyokütlenin sürdürülebilir kullanımına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler : *Ulva* sp., doğal pigmentler, ultrason destekli ekstraksiyon, fonksiyonel gıdalar

Gıda Mühendisliğinde Süreç Simülasyonunun İleri Düzey Deney Tasarımı Yöntemleri ile Entegrasyonu: Süreç ve Ürün Tasarımı Optimizasyonu için Bir Çerçeve

Prof. Dr. Ali Coşkun Dalgıç¹

¹ Gaziantep Üniversitesi

Modern gıda üretim sistemlerinin giderek artan karmaşıklığı, süreçlerin tasarımından uygulamasına kadar olan aşamalarda süreç verimliliği, ürün kalitesi ve sürdürülebilirliği eş zamanlı olarak ele alan bütüncül yaklaşımları zorunlu kılmaktadır. Geleneksel Deney Tasarımı (DOE), deneysel optimizasyon için uzun süredir güçlü bir araç olarak kabul edilirken, süreç simülasyonu dijital ortamda teknik, ekonomik ve çevresel performansın tasarım ve analizinde temel bir metodoloji olarak öne çıkmaktadır. Ancak, bu iki metodoloji genellikle bağımsız olarak uygulanmakta ve bu durum potansiyel katkılarını sınırlamaktadır. Bu inceleme; gıda mühendisliğinde süreç tasarımı ve analizinin yanı sıra ürün geliştirmede de her iki yöntemin uygulamalarını içermektedir. Ayrıca her iki yöntemin entegrasyonu konusunda bir çerçeve programını da sunmaktadır.

Hammadde bileşiminden üretim esnasındaki fiziksel şartlara kadar birçok parametre ürün ve süreç tasarımını etkiler. Üretimin sürdürülebilirliği en uygun şartlarda üretimlerin gerçekleştirilmesine bağlıdır. Sürdürülebilirlik teknik, ekonomik ve çevresel çıktılardan etkilenir. Dolayısı ile bir üretim sürecinin tasarım ve üretimin gerçekleştirilmesi aşamalarında teknik, ekonomik ve çevresel analizlerinin aynı zamanda gerçekleştirilmesi zorunludur. Dolayısı ile üretim süreci değişkenlerinin değişimi süreci değiştirir. Bu çalışmada öngörülen çerçeve programı kapsamı sürecin değişkenlerinin belirlenmesi ve bu değişkenler ile sürecin analiz edilmesini içermektedir.

Deney tasarımı konsepti parametrelerin tasarımı, deneysel sonuçların önerilen model denklemlere modellenmesini ve optimizasyon işlemlerini içerir. Süreç simülasyonu ise üretim sürecinin tanımlı akış modeli çerçevesinde üretimlerin sanal ortamda gerçekleştirilmesi ile teknik, ekonomik ve çevresel analiz sonuçlarını verir. Süreç simülasyonu sonuçları deney tasarımı çalışmasında modellenerek ve optimize edilir.

Anahtar Kelimeler : Süreç tasarımı, Süreç simülasyonu, Ekonomik analiz

Fermentasyonun Kombu Çayı Biyoaktivitesi ve Biyoerişilebilirliği Üzerine Etkisi

Dr. Öğr. Üyesi Betül Kaplan Yeler¹, Doç. Dr. Elif Yıldız², Prof. Dr. Ozan Gürbüz³

¹ Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ² Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, ³ Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

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

Anahtar Kelimeler : Kombu çayı,Biyoaktivite,Biyoyararlılık,Biyoerişilebilirlik

ATIKTAN KATMA DEĞERE: MUZ KABUĞU

YASEMİN BULUT¹, DOKTOR ÖĞRETİM ÜYESİ EVRİM BURCU UNCU KİRTİŞ²

¹ KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ, ² KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ

Muz (*Musa spp.*), tropikal ve subtropikal bölgelerde yaygın olarak yetiştirilen, hem taze tüketim hem de işlenmiş ürünlerde yüksek ekonomik değere sahip bir tarım ürünüdür. Üretim ve işleme süreçleri, özellikle kabuk başta olmak üzere farklı türde atıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Meyvenin yaklaşık %30–40'ını oluşturan kabuk, çoğunlukla evsel atık olarak görülmekte ve uygun şekilde değerlendirilmediğinde çevresel kirliliğe yol açmaktadır. İleri işleme tekniklerinin geliştirilmesiyle, muz kabuğu yakın gelecekte endüstriyel ölçekte değerlendirilebilecek stratejik bir kaynak olarak öngörülmektedir. Bu yaklaşım, sürdürülebilir gıda sistemlerine katkı sağlarken döngüsel ekonomi kapsamında yeni fırsatlar yaratacaktır. Muz kabuğu; diyet lifi, protein, yağ, pektin, mineral maddeler ve C vitamini açısından zengin bir yapıya sahiptir. Fenolik bileşikler bakımından zengin olan kabuk, antioksidan, antimikrobiyal ve antiinflamatuar özellikler sergilemektedir. Bu özellikler, muz kabuğu ekstraktlarının gıda katkı maddesi ve yenilebilir kaplama malzemesi olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır. Fonksiyonel gıda uygulamalarında muz kabuğu ununun kek, kurabiye, ekmek, makarna ve bisküvi gibi unlu mamullere ilave edilmesi, lif içeriğini artırmakta ve fenolik bileşikler sayesinde ürünlerin raf ömrünü uzatmaktadır. Muz kabuğu tozu, yoğurt, smoothie, atıştırılabilir bar ve meyve suyu gibi ürünlerde fonksiyonel değer kazandırmakta, besin içeriğini ve antioksidan kapasitesini yükseltmektedir. Muz kabuğu ekstraktları, içecekler ve şekerlemeler gibi çeşitli gıda ürünlerinde sentetik gıda renklendiricilerine alternatif, doğal bir gıda renklendiricisi olarak kullanılma potansiyeline de sahiptir. Ayrıca, çeşitli et ürünlerinde diyet lif içeriğini artırmak veya antioksidan özellikleriyle ürün kalitesini korumak amacıyla da kullanılabilir. Muz kabuğundan elde edilen pektin ise reçellerde jel oluşturucu, sütlü tatlılarda stabilizatör, sos ve çorbalarda kıvam artırıcı ve meyve-sebze kaplamalarında raf ömrü uzatıcı olarak kullanılabilir. Gıda dışı uygulamalarda ise; biyokömür üretimi, su arıtımında adsorban kullanımı, biyogaz üretimi, biyobozunur kompozit ve nanoselüloz üretimi gibi alanlarda öne çıkmaktadır. Bu çok yönlü kullanım potansiyeli sayesinde muz atıkları, gıda ve çevre teknolojilerinde sürdürülebilir, fonksiyonel ve çevre dostu ürünlerin geliştirilmesinde kritik bir kaynak olarak öne çıkmakta; döngüsel ekonomi açısından stratejik bir değer taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler : Muz kabuğu, fenolik bileşikler, diyet lifi, pektin, sürdürülebilir gıda

Gıda Bilimi ve Teknolojisinde Geleceğin Yönelimleri: Sürdürülebilirlik, İnovasyon ve Dijitalleşme

YASEMİN BULUT¹, EVRİM BURCU UNCUCİ KİRTİŞ²

¹ KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ, ² KARAMANOĞLU MEHMETBEY ÜNİVERSİTESİ

Gıda bilimi ve teknolojisi, artan küresel nüfus, iklim değışikliğı, gıda güvenliğı kaygıları ve sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda hızlı bir dönüşüm sürecindedir. Günümüzde sektörün gelişiminde öne çıkan eğilimler arasında alternatif protein kaynakları, fonksiyonel gıda bileşenleri, yenilikçi işleme teknikleri, nanoteknoloji uygulamaları, kişiselleştirilmiş beslenme ve akıllı ambalajlama çözümleri yer almaktadır. Bitkisel bazlı proteinler, kültürlenmiş et, alg ve böcek kaynaklı gıdalar, hem beslenme çeşitliliğı hem de çevresel etkilerin azaltılması açısından stratejik öneme sahiptir. Bu alternatifler, hayvancılığın yüksek su ve arazi kullanımı ile sera gazı emisyonlarını azaltma potansiyeli nedeniyle sürdürülebilir beslenmenin temel bileşenleri arasında değerlendirilmektedir. Fonksiyonel gıdalar, probiyotikler, prebiyotikler, polifenoller, omega-3 yağ asitleri ve vitaminler gibi biyoaktif bileşenler sayesinde sağlık üzerinde olumlu etkiler göstermekte, obezite, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet ve gastrointestinal rahatsızlıkların yönetiminde destekleyici rol oynamaktadır. Bu ürünlerin geliştirilmesinde fermantasyon teknolojileri kritik bir yer tutmakta; özellikle probiyotik ve postbiyotik ürünler bağırsak sağlığı ve bağışıklık sistemi üzerine etkileri nedeniyle giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Nanoteknoloji uygulamaları, gıda güvenliğinde hızlı ve hassas teşhis yöntemleri sunarken aynı zamanda nano-kapsülleme teknikleriyle biyoaktif bileşiklerin stabilitesini ve biyoyararlanımını artırmaktadır. Nanosensörler, gıda zincirinde patojenlerin ve bozulma durumlarının erken tespitinde önemli bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, 3D gıda yazıcıları kişiselleştirilmiş beslenme stratejilerinde yaşlılar, çocuklar ve özel diyet gereksinimi olan bireyler için özelleştirilmiş çözümler sağlamaktadır. Ambalajlama teknolojilerinde ise biyobozunur polimerler (nişasta, kitosan, selüloz, protein) çevre dostu çözümler sunarken, akıllı ambalajlama sistemleri sensörler aracılığıyla gıdaların tazelik ve güvenlik durumunu gerçek zamanlı izleme imkânı tanımaktadır. Bu sistemlerin IoT ve yapay zekâ ile entegrasyonu, hem tedarik zinciri yönetiminde hem de gıda israfının azaltılmasında kritik katkılar sağlamaktadır. Sonuç olarak, gıda bilimi ve teknolojisindeki yenilikler yalnızca beslenme ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda sağlık, sürdürülebilirlik ve çevre dostu üretim hedefleri açısından da stratejik çözümler sunmaktadır. Gelecekte bu alanlarda disiplinler arası araştırmaların ve endüstri-üniversite iş birliklerinin artmasıyla daha güvenli, sürdürülebilir ve kişiselleştirilmiş gıda sistemlerinin yaygınlaşması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler : Gıdada yenilikçi yaklaşımlar, alternatif protein kaynakları, fonksiyonel gıda bileşenleri, gıda güvenliğinde nanoteknoloji, akıllı ambalajlama ve raf ömrü izleme, sürdürülebilir gıda üretimi, kişiselleştirilmiş beslenme teknolojileri

Şeker Otu, Civanperçemi ve Ebegümeci Ekstrakt Kombinasyonu ile Yenilebilir Film Üretimi ve Karakterizasyonu

Tuğba Çelik¹, Dr. Alev Emine İnce², Dr. Doğa Selin KAYIHAN³

¹ Başkent Üniversitesi, ² Ankara Medipol Üniversitesi, ³ Başkent Üniversitesi

Yenilebilir filmler, gıda endüstrisinde sürdürülebilirlik, çevre dostu ambalajlama ve gıda israfını azaltma açısından önemli bir yeniliktir. Yenilebilir film materyalleri, doğal kaynaklardan elde edilmesi nedeni ile ambalajlama sektöründe potansiyel bir çözüm sunmaktadır. Şeker otu (*Stevia rebaudiana*), ebegümeci (*Malva sylvestris*) ve civanperçemi (*Achilea millefolium*) bitkilerinin yenilebilir film üretiminde kullanılabilirliğini araştırmak, bu bitkilerden elde edilen filmlerin fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini incelemek amacıyla başladığımız çalışmada asıl amacımız bu yabani bitkilerin zararlılara karşı doğal koruma sağlamasına rağmen çiftçiler tarafından maddi karşılığı olmadığı için herbisitlerle yok edilmesini önlemek, tarlada kıymet görmeyen yöresel yabani bitkilerimize değer katmak ve aktif kullanıma dahil etmektir. Bunun için bitkilerde bulunan biyoaktif bileşenlerin mikrodalga ile özütlenmesi ve yenilebilir film üretiminde aktif bileşen olarak kullanılması hedeflenmiştir. Çalışmada, mikrodalga destekli özütleme optimizasyonu ve biyofilm üretimi gerçekleştirilmiştir. Mikrodalga özütleme için en uygun koşullar ebegümeci ve civan perçemi için 2 dk, şekerotu için ise 3 dk, 1/10 katı/çözücü oranı olarak belirlenmiştir. Çözücü olarak 1:1 etanol:su karışımı, mikrodalga gücü olarak da 300 W kullanılmıştır. Nişasta bazlı filmler, plastikleştirici olarak gliserol kullanımıyla desteklenmiştir. Mısır ve buğday nişastasıyla yapılan ön denemelerde, buğday nişastasının tekstür özelliklerinin daha iyi olduğu tespit edilmiş ve çalışmanın geri kalanında buğday nişastalı filmler kullanılmıştır. Filmlerin fizikokimyasal karakterizasyonu tamamlandıktan sonra, model gıda olarak seçilen elma dilimlerinde etkinliği araştırılacaktır. Çalışmanın tamamlanmasıyla, elma dilimlerinin raf ömrünün en az %30 oranında artması beklenmektedir. Ayrıca bu çalışma, yabani otların aktif bileşenlerinin değerlendirilmesiyle tarımda sürdürülebilirliğe atılan bir adım olacaktır.

Anahtar Kelimeler : sürdürülebilirlik, atık değerlendirme, yenilebilir film

Ette Glukozun HPLC ile Belirlenmesinde Azalan Elüsyon Tekrarlanabilirliğine Alternatif Yaklaşım

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Dursun¹, Prof. Dr. Zehra Güler²

¹ Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antakya, Hatay., ² Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antakya, Hatay.

Bu çalışmada, glukoz tayininde yaygın olarak kullanılan HPLC metodu (10 mM H₂SO₄, 0.6 mL/dk akış, 60 oC) ile tekrarlanabilirliğin zamanla azalması durumunda alternatif elüsyon koşullarıyla (25 mM H₂SO₄, 0.2 mL/dk akış, 40 oC) tekrarlanabilirlik değerlendirilmiş ve her iki elüsyon koşullarının performansları karşılaştırılmıştır. Sığır etinde glukoz, Aminex HPX-87H kolonunda (300×7.8 mm) analiz edilmiş ve refraktif indeks dedektörü ile belirlenmiş olup, gün içi (n=12) ve günler arası (n=24) tekrarlanabilirlik için relatif standart sapma (RSD) hesaplanmıştır. Yaygın metot ile glukoz pikinin 1. günde alıkonma zamanı 8.62 dakika (RSD: %0.40), teorik plak sayısı 3963 (RSD: %21.1) ve rezolüsyon 0.78 (RSD: %4.05) olarak belirlenmiştir. Ancak 2. günde teorik plak sayısı 820'ye (RSD: %38.6; P < 0.001) ve rezolüsyon 0.47'ye (RSD: %14.1; P < 0.001) düşerek elüsyonda azalma gözlemlenmiştir. Alternatif elüsyon koşullarının uygulanması durumunda, glukoz daha uzun sürede (27.5 vs 8.61; P < 0.001) alıkonarken, ortalama teorik plak sayısı (11176 vs 2392; P < 0.001), kuyruklanma faktörü (0.86 vs 0.80; P < 0.05) ve rezolüsyon (0.76 vs 0.63; P < 0.001) daha yüksek tespit edilmiştir. Ayrıca, yaygın metotla karşılaştırıldığında, alternatif elüsyonla belirlenen relatif standart sapma değerlerine göre alıkonma süresi (sırasıyla 0.30 ve 0.04), teorik plak sayısı (71.9 ve 1.83), kuyruklanma faktörü (12.4 ve 5.98) ve rezolüsyon (27.2 ve 4.49) daha düşük varyasyon göstermiştir. Sonuç olarak, düşük taşıyıcı konsantrasyonlu (10 mM H₂SO₄) ve yüksek taşıyıcı akış hızı (0.6 mL/dk) ve kolon sıcaklığında (60 oC) glukoz belirlemede tekrarlanabilir elüsyon sağlanamadığı durumda her ne kadar daha uzun analiz süresi gerekse de alternatif olarak yüksek taşıyıcı konsantrasyonu (25 mM H₂SO₄) ve düşük akış hızı (0.2 mL/dk) ve kolon fırın sıcaklığı (40 oC) uygulaması ile tekrarlanabilir ve verimli bir elüsyon sağlanabilir.

Anahtar Kelimeler : Rezolüsyon,Glukoz,Tekrarlanabilirlik,Elüsyon

Mikrodalga Vakum Kurutma Tekniği Kullanılarak Peynir Atıştırmaııı Üretimi

**Öğrenci Vasıf Kubilay Ayrancı¹, Doktora Sonrası Araştırmacı Mondher Mzoughi²,
Profesör Zafer Erbay³**

¹ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi , ² Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, ³ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Atıştırmaııklar yüksek miktarda tuz, şeker, yağ ve çeşitli gıda katkı maddeleri içermekte, üretimleri ise yüksek sıcaklıklar kullanarak derin yağda kızartma veya fırınlama teknikleri kullanılarak yapılmaktadır. Bu içerik ve yöntemler istenen duysal özellikleri sağlamasına rağmen diyabet, obezite, kanser, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi hastalıkların ortaya çıkmasını tetiklemektedir. Mikrodalga vakum kurutma tekniği kızartma işlemini kullanmadan ve yüksek sıcaklıklara çıkmadan istenen duysal özelliklere sahip gevrek atıştırmaııklar üretebilmek için uygun bir tekniktir. Bu çalışma kapsamında düşük yağ ve tuz içeriğine sahip beyaz peynir hammadde olarak kullanılmıştır. Hammaddeden kaynaklı oluşacak düşük lezzet sorununu aşmak üzere farklı konsantrasyonlarda hazırlanmış enzim modifiye peynir (EMP) çözeltisi ürün yüzeyine kurutma öncesinde püskürtülmüştür. Bu çalışmada 1000 W gücüne sahip ve 170 torr'a kadar vakuma inebilen, laboratuvar tipi bir mikrodalga vakum cihazı kullanılmıştır. Peynir örnekleri 30 mm çapında, 4 mm kalınlığında ve yaklaşık 3,9 g ağırlığında yuvarlak dilimler halinde, 3 farklı mikrodalga gücünde (%20, 40 ve 60), işlem süresinde (15, 20 ve 25 dk) ve EMP konsantrasyonunda (%10, 30 ve 50) kurutulmuştur. Üretilen peynir atıştırmaııklarının nem içeriği, su aktivitesi, renk özellikleri, yığın yoğunluğu ve hacim genişlemesi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular sonucunda su aktivitesinin mikrodalga gücü ve süre arttıkça azaldığı ancak EMP konsantrasyonları arttıkça yükseldiği gözlemlenmiştir. EMP konsantrasyonunun hacim genişlemesi üzerine etkisi anlamlı bulunmazken, artan mikrodalga gücü ve süre ile arttđı saptanmıştır. Bu çalışma TÜBİTAK 123NO77 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : kurutma, peynir, mikrodalga vakum, enzim modifiye peynir

Konstipasyona Karşı Fonksiyonel, Sinbiyotik Kayısı Pestili Üretimi: Elektrospinning ile Probiyotik Enkapsülasyonu ve Kolon Hedefli Salım

**Dr. Öğr.Üyesi Kübra Şişlioğlu¹, Merve Karataş², Eray Tatlıcı³, Ali Kuruçay⁴,
Doç.Dr. Murat Şimşek⁵, Prof.Dr. Burhan Ateş⁶**

¹ Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Elazığ, ² İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Malatya, ³ İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Malatya, ⁴ İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, Malatya, ⁵ İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Malatya, ⁶ İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Biyokimya Anabilim Dalı, Malatya

Bu çalışmada konstipasyonun önlenmesi ve iyileştirilmesine katkı sağlayacak kayısı bazlı sinbiyotik pestil üretimi hedeflenmiştir. Geleneksel bir gıda olan pestil probiyotiklerin canlılığını koruyan fiber matrisi ile zenginleştirilerek ve prebiyotiklerle desteklenerek sinbiyotik etki oluşturulmuştur. Kayısı içerdiği doğal sorbitol ve besinsel lifler sayesinde doğal laksatif olan bir meyve olmasından dolayı tasarlanan fonksiyonel gıdanın temel yapısında kullanılmıştır. Ayrıca kullanılan *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* suşları, konstipasyon sırasında bağırsak florasında azaldığı bilinen ve kabızlığa karşı etkinliği literatürde ispatlanmış türler arasından seçilmiştir. Geliştirilen bu yeni fonksiyonel gıda ürününde probiyotik, prebiyotik ve laksatif doğal bileşenlerin sinerjistik etki göstererek sindirim sağlığını desteklemesi amaçlanmıştır.

Elektrospinning yöntemiyle Eudragit ES100 polimeri kullanılarak çekirdek-kabuk yapıda probiyotik içeren mikrofiberler üretilmiştir. Çekirdek fazında dirençli nişasta ve polietilen oksit kombinasyonu kullanılmış; *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* suşları fiberlere enkapsüle edilmiştir. SEM, TEM ve floresan mikroskop analizleriyle fiberlerin morfolojik yapısı ve probiyotiklerin dağılımı doğrulanmıştır. İn vitro sindirim koşullarını simüle eden pH 3, 7 ve 7,4 ortamlarında stabilite testleri gerçekleştirilmiş; simüle edilmiş in vitro kolon ortamında probiyotiklerin kontrollü salımı ve canlılık oranları klasik plaka sayım yöntemiyle belirlenmiştir. Kayısı pestili geleneksel yöntemle hazırlanmış ve probiyotik lif tabakalarıyla desteklenmiştir.

Elektrospinning yöntemiyle Eudragit ES100 kullanılarak üretilen mikrofiberlerin pürüzsüz morfolojiye sahip olduğu ve probiyotiklerin yüksek etkinlik ile enkapsüle edilebildiği belirlenmiştir. İn vitro sindirim testlerinde, mikrofiberlerin mide koşullarında stabil kaldığı, bağırsak pH'sında ise kontrollü salım sağladığı görülmüştür. Kayısının içerdiği doğal sorbitol ve diyet lifinin sağlayacağı laksatif fonksiyonel etkinin yanı sıra, pestil matrisinin de probiyotiklerle birlikte kullanıldığında probiyotik canlılığını anlamlı şekilde desteklediği tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, kayısı bazlı sinbiyotik pestilin fonksiyonel bir gıda olarak geliştirilmesinde elektrospinning tekniğinin etkili bir yaklaşım sunduğunu ortaya koymaktadır.

*Bu çalışma TÜBİTAK 222O363 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Kayısı, Pestil, Probiyotik, Konstipasyon, Enkapsülasyon, Fonksiyonel Gıda, Sinbiyotik, Mikrofiber, Elektrospinning

Referanslar:

1. Xu, C., Ma, J., Liu, Z., Wang, W., Liu, X., Qian, S., Chen, L., Gu, L., Sun, C., Hou, J., & Jiang, Z. (2023). Preparation of shell-core fiber-encapsulated *Lactobacillus rhamnosus* 1.0320 using coaxial electrospinning. *Food Chemistry*, 402, 134253. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134253>
2. Eor, J.Y., Tan, P.L., Lim, S.M., Choi, D.H., Yoon, S.M., Yang, S.Y., & Kim, S.H. (2019). Laxative effect of probiotic chocolate on loperamide-induced constipation in rats. *Food Research International*, 116, 1173–1182. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.062>
3. Stacewicz-Sapuntzakis, M., Bowen, P.E., Hussain, E.A., Damayanti-Wood, B.I., & Farnsworth, N.R. (2001). Chemical composition and potential health effects of prunes: a functional food? *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 41(4), 251–286. <https://doi.org/10.1080/20014091091814>
4. Yoon, J. Y., Cha, J. M., Oh, J. K., Tan, P. L., Kim, S. H., Kwak, M. S., Jeon, J. W., Shin, H. P. (2018). Probiotics ameliorate stool consistency in patients with chronic constipation: A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Digestive Diseases and Sciences*, 63, 2754–2764. <https://doi.org/10.1007/s10620-018-5168-0>

Türkiye küflü peynirlerinden izole edilen genetik yapısı farklı *Penicillium roqueforti* izolatlarının teknolojik özellikleri ve ikincil metabolit üretimleri

Doç. Dr. Banu Metin¹, Dr. Hatice Ebrar Kırtıl², Prof. Dr. Mustafa Yaman³, Prof. Dr. Muhammet Arıcı⁴

¹ Yıldız Teknik Üniversitesi, ² İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, ³ İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, ⁴ Yıldız Teknik Üniversitesi

Dünya literatüründe mavi peynirler olarak geçen küflü peynirler, *Penicillium roqueforti* starter kültürü kullanılarak üretilen ve dünya genelinde tüketilen özel ürünlerdir. Türkiye'nin de coğrafi işaret almış Erzurum Küflü Civil peyniri ve Konya Küflü Tulum peyniri gibi, mavi peynirlere benzeyen küflü peynir çeşitleri bulunmaktadır. Türkiye'de bu peynirlerin üretiminde starter kültür kullanılmamakta, bu nedenle küf gelişimi spontan şekilde gerçekleşmektedir. Önceki çalışmamızda Türkiye'deki farklı küflü peynirlerden elde edilen 120 *P. roqueforti* izolatı arasında 36 haplotip belirlenmiştir. Bu izolatlardan 20 temsilci, polimorfik lokuslara dayalı filogenetik analiz ile değerlendirilmiş ve üç farklı küme ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada ise, söz konusu izolatların farklı sıcaklıklarda gelişme özellikleri, tuz toleransı ile proteolitik ve lipolitik aktiviteleri olmak üzere teknolojik özellikleri incelenmiştir. Ayrıca, roquefortin C (ROQC) ve mikofenolik asit (MPA) üretimleri maya özütü-sükroz (YES) agarında nicel olarak ölçülmüştür. İzolatların MPA ve ROQC düzeylerinin sırasıyla 3.5–745.4 µg/kg ve 1059.9 µg/kg'ye kadar değiştiği gözlenmiştir. Farklı teknolojik profilleri temsil eden üç izolat (4K2, 26KK5A ve KP44) ile neotip suş CECT 2905, deneysel peynir üretiminde kullanılmıştır. Üretilen peynirler fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve mikotoksin özellikleri açısından analiz edilmiştir. Peynirlerdeki MPA ve ROQC konsantrasyonları besiyerinden daha düşük miktarda olmuştur (<29.5 µg/kg ve <0.8 µg/kg). İzolatlardan KP44 ve 26KK5A peynirde güçlü bir gelişim göstermiş ve belirgin mavi damarlı bir görünümün oluşmasını sağlamıştır. Bulgularımız, Türkiye küflü peynirlerinden elde edilen *P. roqueforti* izolatlarının genotipik özelliklerinin yanında fenotipik özelliklerinin de çeşitliliğinin yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca, üç temsilci suшта ikincil metabolit üretiminin kültür ortamı ile peynirde nasıl farklılaştığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler : Mikofenolik asit, Rokfortin C, Civil peyniri, Tulum peyniri, Küflü peynir

Tamponlanmış Sirke Bazlı Doğal Koruyucunun Gıdalarda Mikrobiyal Stabilite Üzerine Etkisi

Gıda Mühendisi Şeyma CEYLAN SİYİLİ¹

¹ ARTE FOODS GIDA DANIŞMANLIK SANAYİ TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

¹ Arte Foods, İstanbul, Türkiye

AMAÇ

Gıda endüstrisinde temiz etiketli ve doğal koruyuculara olan talep artmaktadır. Bu çalışma, potasyum asetat ile nötralize edilmiş tamponlanmış sirke (Buffered Vinegar – BV) sisteminin gıdalarda mikrobiyal stabilite ve raf ömrü üzerine etkisini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Fermente sirke esaslı, pH'ı dengelenmiş BV (ISO AGE D300) modeli; et, humus ve sos örneklerine %0,5–1 doz aralığında uygulanmıştır. Numuneler 4°C'de 28 gün depolanmış ve BV kullanılan örneklerde mikrobiyal gelişimde belirgin azalma gözlenmiştir.

BULGULAR

BV içeren örneklerde mikrobiyal gelişim belirgin biçimde azalmış, raf ömrü kontrol grubuna göre 18–21 gün uzamıştır. Duyusal analizlerde pH, renk ve aroma özelliklerinde olumsuz bir etki görülmemiştir. *Listeria monocytogenes* sayımı, BV kullanılan örneklerde 38 gün boyunca tespit sınırının altında kalmıştır.

SONUÇ

ISO AGE D300, hem et hem de bitkisel bazlı ürünlerde geniş spektrumlu antimikrobiyal etki göstererek raf ömrünü uzatmıştır. Potasyum asetatla tamponlanmış yapısı sayesinde ürün pH dengesini korur ve sirke kokusu oluşturmaz. Bu yönüyle BV, temiz etiket kriterlerine uygun, güvenli ve etkili bir doğal koruyucu olarak sentetik katkılara güçlü bir alternatiftir.

Anahtar Kelimeler: tamponlanmış sirke, doğal koruyucu, raf ömrü, temiz etiket

Anahtar Kelimeler : tamponlanmış sirke,doğal koruyucu,temiz etiket

Gıda Endüstrisinde Alternatif Yüzey Aktif Madde Olarak Domates Çekirdeği Tozunun Potansiyeli

Dr. Alev Emine İnce¹, Dr. Betül Çilek Tatar², Rabia Nur Baysal³, Gamze Çalışkan⁴, Elif Karakuş⁵

¹ Ankara Medipol Üniversitesi, ² Ankara Medipol Üniversitesi, ³ Başkent Üniversitesi, ⁴ Başkent Üniversitesi, ⁵ Başkent Üniversitesi

Bu araştırma, salça endüstrisinde atık olarak ortaya çıkan domates çekirdeklerinin yüzey aktif özelliklerini inceleyerek, peynir altı suyu (PAS) proteini izolatu ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Gıda endüstrisinde yüzey aktif bileşikler, köpük ve emülsiyon sistemlerinde stabiliteyi sağlamada önemli rol oynar. Bu projede, domates çekirdeğinin fonksiyonel özelliklerinden yararlanılarak alternatif bir yüzey aktif madde olarak kullanım potansiyeli araştırılmıştır. Proje kapsamında, domates çekirdeği tozu hazırlanmış ve saf su içinde farklı oranlarda (%4, %8, %12) süspansiyonları oluşturulmuştur. Aynı oranlarda PAS proteini çözeltileri de hazırlanarak köpük sistemleri üzerinde karşılaştırmalı deneyler yapılmıştır. Denemelerde köpük yüksekliği, sıvı yüksekliği, baloncuk boyutu ve renk özellikleri incelenmiştir. Ayrıca farklı pH değerlerinin (3, 7, 9) ve karışım oranlarının (PAS/domates 1:1) köpük davranışına etkileri araştırılmıştır. Köpükler, azot gazı içeren krema sifonu kullanılarak elde edilmiş, böylece homojen baloncuk oluşumu sağlamıştır. Deneyler sonucunda PAS proteini ile hazırlanan köpüklerin beyaza yakın renkte ve küçük baloncuklu olduğu, domates çekirdeği tozuyla hazırlanan köpüklerin ise kırmızımsı renkte ve daha stabil yapıda olduğu gözlenmiştir. Köpük stabilitesi analizleri, domates çekirdeği tozunun yüzey aktif özelliklerinin belirgin olduğunu göstermiştir. PAS proteini kullanılan çözeltilerde köpükler 6–10 dakika arasında tamamen sönmüşken, domates çekirdeği içeren köpüklerde yarı yüksekliğe inme süresi 10–16 dakika arasında değişmiştir. Köpük stabilitesini etkileyen en önemli parametre çözelti türü olmuştur ($p < 0.05$). Domates çekirdeği tozunun fizikokimyasal özelliklerinin (nem, parçacık boyutu), ara yüzeyde su tutma kapasitesini ve köpük dayanıklılığını artırdığı düşünülmektedir. Köpük stabilitesi için en uygun koşullar, %12 domates çekirdeği tozu içeren ve pH değeri 5.7 olan süspansiyon olarak belirlenmiştir. Bu durumda köpük yüksekliğinin yarıya inme süresi 16 dakika, sıvı yüksekliğinin maksimuma ulaşma süresi 18 dakika, ortalama baloncuk boyutu ise 0.2 mm olarak tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, domates çekirdeği tozunun, yüzey aktif ve köpük oluşturma özelliklerinin PAS proteiniyle kıyaslanabilir düzeyde olduğu ve köpük stabilitesini daha uzun süre koruyabildiği belirlenmiştir. Bu bulgular, domates işleme atıklarının gıda formülasyonlarında fonksiyonel bileşen olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : yüzey aktif madde ,gıda sürdürülebilirliği,köpük stabilitesi

Domates Bitki Yaprığı Mikrobiyotasından DNA İzolasyonu için Manyetik Separasyon Yönteminin Modifiye Edilmesi

Doç. Dr. Semanur YILDIZ¹, Yaren Didem ESENDEMİR², Prof. Dr. Abdil ÖZDEMİR³, Dr. Öğr. Üyesi Hatice SIÇRAMAZ⁴

¹ 1- Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ² 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ³ 3-Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Serdivan, Sakarya, ⁴ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya

DNA izolasyonu, genomik araştırmaların ve biyoinformatik uygulamaların temel basamağını oluşturmaktadır. Ancak, geleneksel DNA izolasyon yöntemleri, uzun işlem süreleri ve düşük DNA verimi gibi kısıtlayıcı dezavantajlara sahiptir. Bu çalışmada, domates bitkisinin yaprak yüzeyi mikrobiyotasından DNA izolasyonu için manyetik separasyon destekli yeni bir hibrit metodun geliştirilmesi amaçlanmıştır. Yaprak yüzeyinden mikrobiyota, farklı ön işlemler ve izolasyon koşulları altında alınarak (ultrasonik banyo, SWAP örnekleme, PBS yıkama, CTAB ve ticari kit modifikasyonları) DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Ticari kit (MN) protokolü modifiye edilerek, lizis tamponu olan guanidinyum tiyosiyanat (%45–60) yerine geleneksel CTAB metodundaki CTAB çözeltisi ve β -merkaptoetanol kullanılmıştır. Bu modifikasyonla, manyetik separasyon kitinin başlangıç aşamasında daha etkin bir hücre lizisi sağlanmıştır. Bu kapsamda, kısaca PBS-Tween 20 ile yıkama, santrifüjleme (8000 rpm, 4 °C’de 10 dakika), filtrasyon, CTAB ve β -merkaptoetanol ilavesini takiben oda sıcaklığında 5 dk, 65 °C’de 25 dk ve tekrar oda sıcaklığında 5 dk inkübasyon aşamaları uygulanmıştır. DNA saflığı NanoDrop ve HPLC ile, DNA konsantrasyonu ise Qubit florometresi ile değerlendirilmiştir. İzolatta DNA konsantrasyonunun minimum 10 ng/ μ L seviyesine ulaşılması hedeflenmiş olup izolat grupları arasında en yüksek DNA konsantrasyonu (12.7 ng/ μ L) modifiye manyetik separasyon yöntemiyle elde edilmiştir. Geliştirilen bu yöntem, karmaşık yüzey mikrobiyotalarından yüksek kaliteli DNA elde edilmesi gereken yeni nesil dizileme (NGS) ve gıda mikrobiyolojisi uygulamaları için potansiyel taşımaktadır. Bu çalışma, 124O066 numaralı TÜBİTAK 1002-B hızlı destek projesi kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Mikrobiyota,DNA izolasyonu,manyetik separasyon

Fonksiyonel Bir Bileşen Olarak Bitkisel Liflerin Bütün Piliç Marinasyonunda Kullanımı ve Etkileri

Ar-Ge Uzmanı Berfin Eda Elçik¹, Ekip Lideri Sona Tunç², Üretim Yöneticisi Gökhan Harputlu³, Üretim Mühendisi İzel Mergen⁴

¹ Abaloğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ² Abaloğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ³ Abaloğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ⁴ Abaloğlu Lezita Gıda San. A.Ş.

Bitkisel lifler, gıda endüstrisinde fonksiyonel bileşenler olarak önemli bir yer edinmiş, doğal kaynaklı polimerlerdir. Bitkisel lifler; kıvam artırıcı, antimikrobiyal, nem çekme, yapısal dayanıklılığı artırıcı özellikleriyle öne çıkmaktadır. Bu katkılar, gıdalarda yapı ve kıvam iyileştirmesi sağlarken, tüketicilerin sağlık ihtiyaçlarına destek olmayı hedeflemektedir. Bitkisel lifler, sindirim sistemi sağlığı açısından önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca lifli gıdalar tokluk hissiyatını artırmakta, bağırsak sağlığını desteklemektedir.

Bu çalışma, kanatlı eti sektöründe bütün piliçlerde yenilikçi ve sürdürülebilir bir yaklaşımın benimsenmesini amaçlamaktadır. Bitkisel liflerin formülasyonlara dahil edilmesiyle ürünlerin su tutma kapasitesi artmakta, ağırlık kayıpları azalarak daha sulu ve yumuşak bir doku elde edilmektedir. Bitkisel liflerin kullanımıyla ürünlerin sağlık açısından daha uygun hale gelmesi, sektördeki talebin yükselmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Ayrıca bütün piliçlerde bitkisel liflerin kullanımı, sektöre daha sağlıklı bir alternatif sunacağı öngörülmüştür. Bu kapsamda projemizde, 0°C’de 10 günlük raf ömrü boyunca bütün piliç ürününün su salma oranını sabit tutabilmek amacıyla %1’lik narenciye lifi kullanılmıştır. Uygulama sırasında 100 L suya 6 kg tuz ve 6 kg salamura malzemesi girilmiş, işlem sıcaklığı 4-8 °C, enjeksiyon oranı %15 ve bütün piliç gramajları 1300-1500 g arasında sabit tutulmuş; böylece kontrollü ve standart bir üretim süreci sağlanmıştır. %1’lik narenciye lifi bütün piliç marinasyonunda kullanılmıştır. Raf ömrü 10 gün olan bütün pilişte 5. ve 10. günde su salma miktarlarına bakılmıştır. 5. ve 10. günde elde edilen verilerin istatistiksel analizine göre referans ile karşılaştırıldığında narenciye lifinin su salma oranını azalttığı görülmüştür (p<0.05).

Bu bulgular doğrultusunda, bütün piliç üretiminde %1 oranında narenciye lifi kullanımı, ürünün su tutma kapasitesini artırarak raf ömrü boyunca daha sulu, yumuşak ve fire oranı düşük bir ürün elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Elde edilen sonuçlar ile bitkisel liflerin bütün piliç üretiminde kullanılmasının ürün kalitesini ve tüketici memnuniyetini artıracığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Bütün piliç,bitkisel lif,marinasyon

Referanslar:

- Cofrades, S., Hughes, E., & Troy, D. J. (2000). Effects of oat fibre and carrageenan on the texture of frankfurters. *Journal of Food Science*, 65(4), 651-655.
- Fernández-Ginés, J. M., Fernández-López, J., Sayas-Barberá, E., & Pérez-Alvarez, J. A. (2003). Meat products as functional foods: A review. *Journal of Food Science*, 68(3), 897-904.
- Fennema, O. R. (1996). *Food Chemistry*. 3rd Ed. Marcel Dekker Inc., New York.
- Salçın, N., & Ercoşkun, H. (2021). Diyet lifi ve sağlık açısından önemi. *Akademik Gıda*, 19(2), 234–243. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.977432>

POSTER BİLDİRİLER

Endüstriyel Kesme Ürünlere Alternatif Jelleştirilmiş Kuru Meyve Ürünleri Geliştirilmesi

Gıda Yüksek Mühendisi Eda Nurko¹

¹ K.F.C. Gıda Tekstil Sanayi İthalat İhracat Yatırım A.Ş.

Fırıncılık, pastacılık, kahvaltılık gevrek ve çikolata sektörü gibi endüstrilerde yoğun bir şekilde kullanılan kesme kuru meyve ürünlerinin ortak problemi, kuru meyvenin kesme işlemi sırasında şekil bozukluğuna uğraması ve müşterilerin istediği eşit boyutta standart düzgün kübik yapıda ürün elde edilememesidir. Bu çalışmayla, kesildiği zaman ürün şeklinin düzgün kübik formda elde edilebileceği, kesme bıçaklarının mekanik etkilerine dayanıklı, jelleştirilmiş yassı incir blokları elde edilmesi hedeflenmektedir. Şeker kullanılmadan elde edilecek düzgün şekilli doğal kesme ürünlerin pazarda talep göreceği ve tek başına atıştırmalık jelibon benzeri bir ürün olarak veya birçok üründe kullanılan kesme meyve parçalarına alternatif olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla kuru incir, elma suyu konsantresi ve jelleştirici ajanlar (pektin, agar agar ve bitkisel proteinler) kullanılarak farklı formülasyonlar üzerinde çalışılmıştır. Hayvansal kaynaklı jelleştiriciler kullanılmadan elde edilen hamur, kalıplara dökülerek şekil verilmiş ve kurutularak jelleştirilmiştir. Elma pektini ve turunçgil pektini kullanılan denemelerde elma pektini daha iyi jel yapma performansı göstermiş ve kuru incir oranı maksimum %15 olan formülasyonda, kırılabilirliği düşük, esnek yapıda iyi bir jel elde edilmiştir. Agar agar ile çok daha açık renkte, daha hacimli bir ürün elde edilirken pektin jeline göre daha narin bir jel yapısı gözlenmiştir. Patates proteini ve bezelye proteini kullanılarak yapılan jel denemeleri başarısız olmuştur. Protein bazlı jellerde baskın bir protein tadı hissedilmiş, ayrıca jelimsi bir yapı yerine plastiğimsi bir yapı oluşmuştur.

Anahtar Kelimeler : Kuru Meyve, Jel Ürünler, Hidrokolloidler

Sürdürülebilir Fonksiyonel Gıda Ambalajlamada Hidrojellerin Kullanım Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Öğrenci Ema Nur Recalar¹, Profesör Dr. Zehra Ayhan²

¹ Sakarya Üniversitesi, ² Sakarya Üniversitesi

Hidrojeller, su veya su ile uyumlu sıvıları kendi ağırlıklarının üzerinde absorbe etme yeteneği taşıyan 3 boyutlu polimerik ağı yapısına sahip fonksiyonel materyallerdir. Süper emici hidrojeller, bu yapıların bir alt sınıfını oluşturarak kendi kuru ağırlıklarının binlerce katı sıvının absorpsiyonu gerçekleştirebilmektedir. Hidrojeller suda çözünmeyen ve yapısına suyu absorbe eden hidrofilik polimerlerden meydana gelmektedir. Hidrojeller tıp, ilaç salınım sistemleri, yara örtüleri, doku mühendisliği, tarım ve gıda ambalajlama başta olmak üzere geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Gıda ambalajlama uygulamalarında, hidrojin suyu kendi yapısına absorbe etme yeteneği 2 temel mekanizma ile gerçekleşmektedir. İlk olarak, polimer matriksinin ana veya yan zincirlerinde bulunan hidrofilik grupların, su molekülleriyle hidrojen bağı kurarak bağı su oluşturma ve böylece suyun absorbe edilmesi söz konusudur (fiziksel çapraz bağlanma). İkinci olarak polimer matriksindeki polimer zincirleri ile jel ağı yapılarını oluşturarak çapraz bağlama mekanizmasıyla suyun kendi ağı yapısındaki gözeneklere difüze olmasını ve burada tutulmasını sağlamaktadır (kimyasal çapraz bağlanma). Gıda ambalajlama teknolojisinde hidrojeller, yüksek su tutma kapasiteleri, gözenekli yapıları ve biyobozunur özellikleri sayesinde gıdanın nem dengesini koruma, gaz bariyer özelliklerini iyileştirme, kontrollü aktif bileşen salınımı sağlama ve gıdanın raf ömrünü uzatma gibi avantajlar sunmaktadır. Hidrojeller özellikle meyve ve sebzelerin solunumundan kaynaklanan nem ile gıdada meydana gelen nem kaybını düzenler; bu sayede su aktivitesi kontrol altına alınarak mikrobiyolojik bozulma yavaşlatılır. Ayrıca, hidrojeller, gıdaların tekstürel özelliklerinin korunmasına katkı sağlayarak tazelik ve kalite standartlarının sürdürülmesine yardımcı olmaktadır. Bu özellikleri sayesinde özellikle meyve ve sebze grubu gıdalarda israfın azaltılmasına olanak tanımakta ve sürdürülebilir bir ambalaj materyali olarak kullanım potansiyeli taşımaktadır. Bununla birlikte, fiziksel çapraz bağlama yöntemiyle elde edilen hidrojellerin gıda uygulamalarında maksimum düzeyde absorbe ettikleri suyu gıdaya migrasyon yoluyla aktarabilme olasılığı bulunmaktadır. Bu özellik, hidrojellerin güvenlik ve performans değerlendirme açısından karakterizasyon çalışmalarında kritik bir parametre olarak önem taşımaktadır. Bu bildiride inovatif yaklaşımlar doğrultusunda hidrojellerin gıda ambalajlama endüstrisine entegrasyon potansiyeli detaylı olarak irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler : hidrojel,suyu absorbe etme, çapraz bağlanma, sürdürülebilirlik,gıda israfı

Deniz Kaynaklı Biyopolimerlerle Geliştirilen Jeller: Yapı, Etkileşimler ve Uygulama Potansiyeli

Zehra Kocaoğlu¹, Dr. Öğr. Üyesi Murat Yanat²

¹ Akdeniz Üniversitesi , ² Akdeniz Üniversitesi

Son yıllarda sürdürülebilirlik, çevre dostu üretim ve işlevsel bileşen kullanımı gibi kavramların önem kazanmasıyla, deniz kaynaklı biyopolimerler gıda uygulamalarında dikkat çeken alternatifler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, deniz canlılarından elde edilen proteinler (örneğin balık jelatini, surimi proteini) ile makroalg kökenli polisakkaritlerin (aljinat, karragenan, ulvan) etkileşimine dayalı jel sistemleri literatür bilgileri doğrultusunda ele alınmaktadır. Bu sistemlerin yapısal özellikleri, jel oluşum mekanizmaları ve potansiyel kullanım alanları incelenmiştir. Jelleşme süreçlerinde ısı denatürasyon, iyonik çapraz bağlanma gibi mekanizmalar ile hidrojen bağları, elektrostatik ve hidrofobik etkileşimlerin önemli rol oynadığı görülmektedir. Ayrıca bu jel sistemlerinin reolojik davranışlarının belirlenmesinde dinamik salınım reolojisi gibi analiz yöntemleri; mikroyapısal bütünlüğünün değerlendirilmesinde ise SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ve CLSM (Konfokal Lazer Taramalı Mikroskobu) gibi mikroskobik teknikler ön plana çıkmaktadır. Geliştirilen jeller; gıda dokusunu iyileştirme, su tutma kapasitesini artırma ve stabiliteyi sağlama gibi avantajlarla surimi, jelatin bazlı ürünler ve yenilebilir kaplamalar gibi çeşitli alanlarda kullanılabilmektedir. Ayrıca bu jeller, ağız hissi sağlaması açısından da gıda uygulamalarında önem taşımasının yanı sıra biyomedikal, kozmetik ve farmasötik alanlarda da değerlendirilmektedir. Sonuç olarak, deniz kaynaklı protein ve polisakkarit kombinasyonlarıyla geliştirilen jel sistemlerinin sürdürülebilir ve fonksiyonel yapılarıyla gıda endüstrisinde geleceğe yönelik önemli fırsatlar sunduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler : Biyopolimerler, jel sistemleri, protein–polisakkarit etkileşimleri, sürdürülebilir gıda bileşenleri.

Referanslar:

Dr. Öğr. Üyesi Murat Yanat

Biyolojik Saat ile Uyumlu Fonksiyonel İçeceklerin Tüketici Kabulü: Günlük Ritüeller ve Sağlık Algısı Üzerine Kavramsal Bir Yaklaşım

Begüm Yetişer¹, Merve Özer Yıldırım², Duygu Benzer Gürel³, Besime Bakiler⁴

¹ Fersan AR-GE Merkezi, ² Fersan AR-GE Merkezi, ³ Fersan AR-GE Merkezi, ⁴ Fersan AR-GE Merkezi

Fonksiyonel içecek pazarı, tüketicilerin sağlık ve zindelik arayışlarıyla birlikte hızla gelişmektedir. Son yıllarda ürünlerin yalnızca besin içeriğiyle değil, tüketim zamanlamasıyla da ilişkili hale geldiği görülmektedir. “Krononütrisyon” olarak adlandırılan bu yaklaşım, besinlerin biyolojik saatle uyumlu tüketimini önermektedir.

Bu çalışmanın amacı, fonksiyonel içeceklerin krononütrisyon yaklaşımı doğrultusunda geliştirilmesine yönelik tüketici kabulünü kavramsal açıdan incelemek ve gıda mühendisliği ile tüketici davranışlarını birleştiren multidisipliner bir çerçeve önermektir. Çalışma, sabah–öğle–akşam tüketim ritüellerine uyumlu fonksiyonel içeceklerin geliştirilmesini ve tüketici kabulünü belirleyen psikolojik faktörleri ele almaktadır.

Bu çalışma derleme niteliğindedir. Literatürde yer alan tüketici davranışı kuramları (Planlı Davranış Teorisi, Sağlık İnanç Modeli) ve fonksiyonel içecek araştırmaları incelenmiş; sağlık algısı, yenilikçilik ve risk algısının tüketim niyeti üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Biyoaktif bileşenlerin metabolizma, enerji dengesi ve hormonal düzenleme süreçlerine etkileri, krononütrisyon ile ilişkilendirilmiştir. Literatürdeki bulgular, tüketici davranışlarının yalnızca sağlık algısı ile değil, aynı zamanda psikolojik faktörler ve yenilikçilik düzeyiyle de şekillendiğini göstermektedir. Bu bağlamda, fonksiyonel içeceklerin biyolojik saatle uyumlu olacak şekilde geliştirilmesi, hem bilimsel hem de pazarlama açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır. Bu çalışma, krononütrisyon yaklaşımının fonksiyonel içecek inovasyonlarına entegre edilmesine yönelik kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Derlemeden elde edilen bulgular, bilimsel ürün geliştirme ile pazar kabulü arasındaki boşluğun doldurulmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca gıda mühendisliği, beslenme bilimi ve tüketici psikolojisi disiplinlerini bir araya getirerek, yeni nesil fonksiyonel içeceklerin geliştirilmesi için uygulamalı çıkarımlar ortaya koymaktadır. Böylece, krononütrisyon hem biyolojik açıdan anlamlı hem de tüketici beklentilerine uygun ürün inovasyonları için yol gösterici bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler : Fonksiyonel İçecekler, Krononütrisyon, Tüketici Davranışı, multidisipliner yaklaşım

Niştasız Hattı Yumuşak Şeker Üretim Prosesinin Geliştirilmesi

Arge Sorumlusu Işıl Tosunoğlu¹, Arge Sorumlusu Feyza Delal²

¹ Kervan Gıda, ² Kervan Gıda

Özet

Giriş ve Amaç:

Şekerleme sektöründe yeni teknolojiler ile kullanımı daha kolay, otomasyona daha yakın, daha kaliteli üretim yapılmasına olanak sağlayan üretim hatları yapılmaya başlanmıştır. Yumuşak şeker üretim tesislerinde; niştanın açık sistemde dönmesi ve tozuma problemi, niştada devir daim ve emiş sistemlerinin maliyetinin fazla olması, niştada kalıplarında uzun bekletme sürelerinin olması ve ek alanlara ihtiyacın olması, ürün üzerinde niştada kalıntıların kalması ile şekil bozukluklarının ve gramaj sapmalarının yaşanması ve buna bağlı olarak da ek işçilik ihtiyacı niştasız hattın kurulması için ihtiyaç haline gelmiştir. İlk olarak, hassas bir ürün grubu olan takviye edici gıda ürünlerinin, yeni teknolojiye ayak uydurarak, niştasız hatta üretim sürecine geçiş yapılmıştır.

Yöntem:

Literatür taramalarıyla birlikte şekerli yumuşak şeker deneme reçeteleri hazırlanmıştır. Piyasa araştırması yapılarak ürün konseptleri belirlenmiştir. Buna göre reçeteler şekerli-vegan ve şekerli-jelatinli olarak iki fazda oluşturulmuştur. Ürün konseptlerine göre etken madde denemeleri gerçekleştirilmiş ve yapı, tat ve tekstürel özellikler değerlendirilmiştir. Reçetelerin şekerli fazda oluşturulmasından dolayı tatlandırıcı çalışmaları yapılmıştır. Vitamin ve minerallerden gelen tatlar ise aromalarla iyileştirilmiştir. Çalışılan bütün versiyonlar stres koşullarında 4 ay boyunca izlenmiş; duyuşal, fiziksel ve tekstürel analizler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar niştalı hatta basılan ürünler ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular:

Vegan ve jelatinli ürünlerde pH, kuru madde ve su aktivitesi değerleri stres koşulları boyunca stabil kalmıştır. Jelatinli ürünlerde duyuşal değerlendirmelerde yapı, tat ve koku başarılı bulunmuştur. Tekstür analizlerine göre niştalı hatta yapılan ürünlerin stres koşullarında yumuşama gösterdiği fakat niştasız hatta yapılan ürünlerin stabil kaldığı görülmüştür. Vegan ürünlerde ise raf ömrü takibi devam etmektedir.

Sonuç:

Şekerli-jelatinli fazda 3'ü çocuk, 4'ü yetişik olmak üzere toplam 7 reçete çalışması tamamlanmıştır. Şekerli-vegan fazda bitkisel omega, demir, uyku&stres, bilişsel sağlık, kadın sağlığı, bağırsak sağlığı ve güzellik konseptinde toplam 7 reçete çalışması devam etmektedir. Böylece takviye edici gıda sektöründe tüketiciye yemesi daha keyifli, daha lezzetli ve daha stabil ürün deneyimi sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Takviye edici gıda,yumuşak şeker,fonksiyonel gıda

Licorice Yumuşak Şeker Üretiminde Proses ve Formülasyon İyileştirme Çalışmaları

Arge Sorumlusu Kardelen Nil Büyükburç¹, Arge Müdürü Kadir Gürkan², Arge Sorumlusu Işıl Tosunoğlu³

¹ Kervan Gıda, ² Kervan Gıda, ³ Kervan Gıda

Özet

Giriş ve Amaç:

Licorice (meyan kökü) içeren yumuşak şeker ürünleri, sektörde karakteristik aromasıyla yaygın şekilde üretilmektedir. Ancak mevcut ürünlerde sert tekstür, raf ömrü boyunca artan sertleşme ve paket içi yapışma gibi sorunlar müşteri şikâyetlerine yol açmaktadır. Bu çalışmanın amacı, licorice yumuşak şeker ürünlerinde formülasyon ve üretim prosesini optimize ederek tekstürel iyileşme ve ürün stabilitesi sağlamaktır.

Yöntem:

Licorice ürünlerinde üretim prosesinde tekstürel olarak sertliğe sebep olabilecek birden fazla parametre vardır. Bu parametreler; ürün pişirme sıcaklığı, ürüne uygulanan vakum değeri, hammadde tartım miktarları, son ürün sıcaklığı ve su aktivitesidir. Bu parametreler için kontrol noktaları oluşturulmuştur. Kontrol noktalarına temassız sıcaklık ve nem ölçüm sistemleri kurulmuştur. Böylece ürünlerde su artışına bağlı olarak nemlenme riskinin ortadan kaldırılması hedeflenmiştir. Yapılan denemelerde kontrol noktalarında elde edilen değerler değerlendirilmiş ve proses parametre aralıkları optimize edilmiştir.

Belirlenen üretim parametreleri ile son aşamada ürün sertliğinin azaldığı bir formülasyon oluşturulmuştur. Yeni formülasyonla üretilen ürünler stres koşullarında dört ay boyunca depolanarak izlenmiştir. Ürünlerin başlangıç ve 4. ay pH, kuru madde, nem, su aktivitesi gibi kimyasal analizleri ve renk, koku, tat gibi fiziksel analizleri yapılmıştır. Tekstürel analizler eski formülasyonla üretilen ürünlerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca akredite laboratuvara besin analizi yaptırılmıştır.

Bulgular:

Belirlenen proses parametrelerinde su aktivitesi %12-16, ürün pişirme sıcaklığı 127-142°C, vakum değeri 0,75-0,85 mmHg olacak şekilde proses parametreleri standartlaştırılmıştır. Sertlik değerinde belirgin azalma saptanmıştır. Yapılan panelist testleri ve tekstür analizi de bu bulguları desteklemiştir. Ayrıca besin içeriği açısından iki formülasyon arasında anlamlı fark gözlenmemiştir.

Sonuç:

Yağlı, şekerli ve asit kaplı reçetelerin hepsinde yeni formülasyon ve proses çalışmaları tamamlanmıştır. Tüketici açısından daha yumuşak ve tüketimi daha keyifli bir ürün geliştirilmiştir. Çalışma, licorice yumuşak şeker üretiminde proses optimizasyonunun ürün kalitesi üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Licorice,duyusal analiz,tekstür,yumuşak şeker

Sirkenin Antimikrobiyal ve Antifungal Üzerine Etkileri

Burcu Hoca Paşa¹, Ebru İşitmezoğlu², Melisa Gürhan³, Merve Özer Yıldırım⁴

¹ Fersan AR-GE Merkezi, ² Fersan AR-GE Merkezi, ³ Fersan AR-GE Merkezi, ⁴ Fersan AR-GE Merkezi

Sirke hem aroma verici hem de koruyucu olarak gıdalarda yaygın şekilde kullanılmasının yanında eski dönemden bu yana geleneksel tıpta çeşitli hastalıkların tedavisinde de kullanılan bir üründür. İçeriğinde bulunan fenolik bileşikler vitaminler ve organik asitler sayesinde sirkenin antimikrobiyal, antioksidan, antidiyabetik ve antikarsinojenik etkileri olduğundan dolayı sağlık üzerine yararlı etkileri olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, sirkenin mikroorganizmalar üzerine olan etkileri ile gıda güvenliği açısından sunduğu doğal koruyucu potansiyel ele alınmıştır. Gıda kaynaklı patojenler, halk sağlığı açısından önemli risk oluşturmaktadır. Kimyasal antibakteriyel ajanların yoğun kullanımı ise ilaca dirençli suşların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Son zamanlarda doğal ürünler hem antimikrobiyal hem de antioksidan özellikleriyle öne çıkmaktadır. Sirke, asetik asit bakterileri tarafından üretilen asetik asit içeriği sayesinde %0,5 konsantrasyonda dahi birçok mikroorganizma üzerinde antimikrobiyal etki gösterebilmektedir. Bu özelliği sayesinde ise çeşitli ekipmanların ve gıda hazırlama yüzeylerinde dezenfektan olarak kullanılmaktadır. Bu bildirinin amacı, sirkenin özellikle maya ve küfler üzerine olan etkilerinin incelenmesi, gıda güvenliği süreçlerinde doğal koruyucu olarak kullanımının tartışılmasıdır. Yapılan araştırmalar sirkenin *Aeromonas hydrophila*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus* gibi gıda kaynaklı patojenlere karşı etkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca *Micrococcus catarrhalis*, *Staphylococcus albus*, *Diplococcus pneumonia* ve *Alpha streptococcus* gibi solunum yolu patojenleri üzerinde antimikrobiyal etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan başka çalışmalarda ise gıda proseslerinde kullanılan alet, ekipman ve yüzeylerin dezenfekte edilmesine ek olarak çiğ sebzelerde patojen bulaşmaları sonucu meydana gelen gıda zehirlenmesi vakalarında, sebzelerin sirkeli suda bekletilmesinin etkin bir inhibisyon sağladığı gösterilmiştir.

Tüketicilerin sentetik koruyucu maddelerden kaçınma eğilimi, sirkenin doğal alternatif olarak kullanımı artırmaktadır. Sirke, sahip olduğu fenolik bileşikler ve asetik asit içeriğiyle hem antimikrobiyal hem de antifungal etkilere sahiptir. Gıda güvenliğinde doğal bir koruyucu olarak kullanılma potansiyeli yüksektir. Özellikle sebzelerde ve gıda üretim yüzeylerinde patojen mikroorganizmaların kontrolünde etkin bir çözüm sunmaktadır. Bu çalışma ile farklı sirke türlerinin antimikrobiyal etkileri ve sirkenin kullanım alanları hakkında elde edilen bulgular ile sirkenin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler : Sirke,Dezenfeksiyon, Antimikrobiyal Etki, Antifungal Etki

Referanslar:

Gökırmaklı, Ç. Budak, H.N., Güzel-Seydim, Z.B. 2019. Antimicrobial Effect of Vinegar. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(10): 1635-1640.

Şengün, İ.Y. ve Kılıç, G. 2018. Dut Sirkesinin Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal, Antiradikal ve Antimikrobiyal Özellikleri. *Akademik Gıda* 16(2) (2018) 168-175.

Bakır, S., Kayacan, S., Devecioğlu, D., Toydemir, G. 2017. Investigating the antioxidant and antimicrobial activities of different vinegars. *European Food Research and Technology* 243(1):1-12.

Ousaaid, D. , Laaroussi, H., Bakour, M., Ennaji, H., Lyoussi, B., El Arabi I. 2021. Antifungal and Antibacterial Activities of Apple Vinegar of Different Cultivars. Hindawi International Journal of Microbiology, Article ID: 6087671, 6 pages.

Gouda Peyniri Üretiminde Laktozun Uzaklaştırılması Adımının Starter Kültür Kullanılarak Elimine Edilmesi

Murat Karataş¹, Ece Uysal², Erdem Konmuş³

¹ Ar-Ge Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ² Ar-Ge Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ³ Üretim Departmanı, Lactalis Türkiye, Karaman, Türkiye

AMAÇ

CODEX STAN 266-1966'ya göre Gouda peyniri olgunlaşma süreciyle spesifik duyuşal özellikler kazanan, yarı sert/sert peynir kategorisinde; yuvarlak veya blok formda üretilen bir peynirdir. Olgunlaşma sürecini min 3 hafta olacak şekilde 10-17°C'de tamamlar. Bu proje; dünya üzerindeki doğal kaynakların verimli kullanımı hedefiyle, Gouda peynirinin laktozun uzaklaştırılması adımının uygulandığı geleneksel yöntemle alternatif olarak farklı bir kültür kullanımı ile bu işlemine ihtiyaç duyulmadan aynı karakteristik özellikleri taşıyacak şekilde üretilmesini hedeflemektedir. Laktozun uzaklaştırılması adımı telemedeki asitlik ve laktoz seviyelerini optimize ederek son üründe olgunlaşma dinamiğini kontrol eder ve aromayı dengeler. Bu nedenle, bu değişiklik yapılırken karakteristik özelliklerin korunması önemlidir.

YÖNTEM

Proje kapsamında; Karışık Kültür 1 (*Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*) ve Karışık Kültür 2 (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus cremoris* subsp. *cremoris*, *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*) kullanılarak denemeler yapılmıştır. Karışık Kültür 1 kullanıldığında geleneksel Gouda üretim prosesine istinaden peynir altı suyunun(pas) bir kısmını tanktan uzaklaştırılarak yerine pastörize suyun eklenmesiyle laktozun uzaklaştırılması adımı uygulanmış, Karışık Kültür 2 kullanıldığında ise laktozun uzaklaştırılması adımı atlanarak prosese devam edilmiştir. Karışık Kültür 1 ve Karışık Kültür 2 kıyaslamalarında zamana bağlı asidifikasyon eğrisi izlenmiştir. Denemeler kıyaslanırken; laktozun uzaklaştırılması adımının uygulanması gereken anda pastan ve son üründen numuneler alınarak şeker profilleri incelenmiştir. Ürünler olgunlaşma sürecinin sonunda organoleptik olarak kıyaslanmıştır.

BULGULAR

Şeker profilleri kıyaslandığında laktozun uzaklaştırılması gereken anda alınan pas numunesinde Karışık Kültür 1 ile yapılan denemede laktoz değeri 30,44 g/kg, son üründe <0,2 g/kg; Karışık Kültür 2 ile yapılan denemede ise pasta laktoz değeri 32,62 g/kg; son üründe ise <0,2 g/kg'dir. Hedef şeker profili yakalanmıştır. Olgunlaşma sonrası tat profili uygundur, fark algılanmamıştır. Asidifikasyon eğrileri benzer seyretmiştir.

SONUÇ

Su kaynaklarının verimli ve yeterli kullanımı hem çevresel hem de ekonomik anlamda önemli bir stratejidir.1 kg Gouda üretiminde laktozun uzaklaştırılması prosesinde yaklaşık 2,5 litre su harcanmaktadır. Bu proje ile Karışık Kültür 2'nin kullanımıyla birlikte geleneksel üretim prosesinde yer alan laktozun uzaklaştırılması adımı kaldırılmış ve bu sayede kg son ürün başına kullanılan su miktarı elimine edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : gouda,starter kültür,laktozun uzaklaştırılması

Mikropartiküle PAS Protein Konsantresinin Blok Eritme Peynir Üretiminde Kullanımı

Murat Karataş¹, Ece Uysal², Muharrem Tetik³

¹ Ar-Ge Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ² Ar-Ge Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ³ Üretim Departmanı, Lactalis Türkiye, Karaman, Türkiye

AMAÇ

Peynir üretimlerinde teleme eldesiyle çıkan peynir altı suyu(pas) genellikle lor üretimi veya peynir altı suyu tozu üretimi yapılarak değerlendirilmektedir. Pas proteinlerinin daha katma değerli hale getirilmesi önemlidir. Mikropartikülasyon teknolojisi pas proteinlerinin denatüre edilmesi, parçacık boyutunun fiziksel etkiyle yağ globülleri boyutuna getirilmesini sağlamaktadır. Bu projede mikropartiküle pas proteinlerinin pıhtı oluşumuyla birlikte kazein yapısına dahil edilerek peynire geri kazandırılması amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Mikropartikülasyon yöntemiyle protein denatürasyonu için kullanılan ekipman balans tankı, ısıtma tankı ve ısı eşanjöründen oluşmaktadır. Ultrafiltasyon kullanılarak konsantre edilen pas, ısı eşanjörüne beslenmekte ve 80-85°C’de protein denatürasyonu ve fiziksel etkiyle mikropartiküle hale gelmektedir. Elde edilen mikropartiküle pas protein konsantresi(MWPC), süt proteini değerinin kütlege %2 ve %4’ü oranında protein ikamesi olarak doğrudan süte ilave edilmiş ve iki ayrı blok eritme peynir üretiminde deneme yapılmıştır. Deneme ürünleri standart blok eritme peynirle kıyaslanmıştır. Değerlendirme kriterleri; son ürün kuru maddesi, yağı, proteini, tuzu ve pH’si ile tat, yapı, erime ve uzama performansı olarak belirlenmiştir. Erime ve uzama performansı değerlendirmesi 35g olarak kesilen peynir parçasının cam petri üzerine yerleştirilerek mikrodalga fırında 30 saniye boyunca en yüksek ayarda eritilmesi ve oda sıcaklığında 20 saniye beklenerek uzamasının ölçülmesiyle yapılmıştır. Deneme ve standart ürünler kıyaslama yapılmak üzere 4 ay takip edilmiştir.

BULGULAR

Kütlege %2 ve %4 oranında protein ikamesi ile yapılan denemelerde kuru madde, yağ, protein, tuz ve pH değerleri hedef aralık içerisindeydi. Erime ve uzama testi kıyaslamasında hem %2 hem de %4 ikame ile yapılan denemeler ve standart ürün ilk kontrolde benzer performans sergilemiştir, ancak 2.aydan sonra %4 ikame ile yapılan denemenin erime performansı iyi olmasına karşın uzama performansı zayıflamıştır. %4 ikame ile yapılan denemede standart ürüne göre ilk 2 ayda fark daha az algılanırken 3.ayından itibaren yumuşama görülmüştür.

SONUÇ

Takip süreci boyunca yapılan incelemeler doğrultusunda süt proteininden kütlege %2 ikame ile yapılan denemenin %4 ikame ile yapılan denemeye göre daha başarılı sonuç verdiği görülmüştür. Mikropartiküle serum protein konsantresinin ilerleyen süreçte farklı alanlarda kullanılmasıyla süt endüstrisinde önemli bir yere sahip olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler : peynir,mikropartikülasyon,peynir altı suyu,protein

Laktozsuz UHT Sütlerde Aseptik Laktaz Enziminin ve Aseptik Olmayan Laktaz Enziminin Kullanılmasının Son Ürün Üzerindeki Etkisi

Arge ve Teknoloji Yöneticisi Mehmet Can AĞCA¹, Arge ve Teknoloji Direktörü Koray Salih AYBEK², Lisans Öğrencisi Beril ÇETİN³

¹ SÜTAŞ A.Ş., ² SÜTAŞ A.Ş., ³ ODTÜ/GIDA MÜHENDİSLİĞİ 4.SINIF

ÖZET/ABSTRACT:

Laktoz, β -galaktosidaz (laktaz) enzimi aracılığıyla glukoz ve galaktoza hidroliz edilmektedir. Laktoz intoleransı bulunan bireyler için geliştirilen laktozsuz süt ürünleri arasında laktozsuz UHT süt önemli bir alternatiftir. Laktozsuz süt üretiminde iki farklı yöntem kullanılmaktadır: kesikli proses ve aseptik laktaz enzimi ile üretim. Kesikli proseste pastörize süt tankına eklenen laktaz enzimi, düşük sıcaklıkta uzun süreli bir hidroliz sağlar. Aseptik yöntemde ise UHT sterilizasyonunun ardından paketlenme öncesinde süte steril laktaz enzimi dozajlanmakta ve laktozun hidrolizi ambalaj içerisinde gerçekleşmektedir. Her iki yöntemde de laktozun glukoz ve galaktoza hidrolizi gerçekleşir ve bu durum ürünün raf ömrü boyunca Maillard reaksiyonlarının başlamasında kritik rol oynar. Yapılan çalışmada, laktozsuz UHT sütlerin raf ömrü boyunca renk parametrelerindeki (L, a, b*, ΔE) değişimler her iki yöntem için ayrı ayrı incelenmiştir. Sonuçlar, her iki yöntemde de depolama süresine bağlı olarak renk değişimlerinin meydana geldiğini göstermiştir. Ancak niceliksel verilere göre, aseptik enzim dozajlı sistemle üretilen sütlerde toplam renk değişimi ΔE 2,15 iken, kesikli enzim sisteminde ΔE değeri 5,95 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, kesikli proseste üretilen sütlerde renk değişiminin daha hızlı ve belirgin olduğunu, aseptik yöntemde ise renk değişiminin daha sınırlı kaldığını ve depolama süresinin ilerlemesine rağmen daha stabil bir görünümün korunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler : Laktozsuz süt, β -galaktosidaz, aseptik enzim, batch proses, Maillard reaksiyonu

Referanslar:

O'Callaghan, T. F., Sugrue, I., Hill, C., Ross, R. P., & Stanton, C. (2019). Nutritional aspects of raw milk: A beneficial or hazardous food choice. In *Raw milk: Balance between hazards and benefits* (pp. 127–148). Academic Press.

Moyer, M. S. (2007). Lactose intolerance. In *Pediatric Clinical Advisor: Instant Diagnosis and Treatment* (2nd ed., p. 331). Mosby.

Knudsen, L. J., Lokerse, I., Pedrotti, M., Nielsen, S. D.-H., Dekker, P., Rauh, V., Fogliano, V., & Larsen, L. B. (2024). Differences in development of volatiles and bitter peptides between pre- and post-hydrolysed lactose-free UHT milk during storage. *International Dairy Journal*, 157, Article 106029.

Gıda Endüstrisi Yan Ürünlerinin Alternatif Bileşen Olarak Kullanımı: Yeni Nesil Dondurma Formülasyonu Geliştirilmesi

Gıda Yüksek Mühendisi Asuman ADALI¹

¹ *GOLF DONDURMA*

Amaç:

Gıda endüstrisinde açığa çıkan atık ve yan ürünlerin işlevsel bileşen olarak değerlendirilmesi, sürdürülebilirlik ve döngüsel ekonomi açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, süt, bakliyat ve meyve-sebze işleme endüstrilerinden elde edilen atıklar ve yan ürünlerinin yeni nesil bir dondurma formülasyonu geliştirilmesinde kullanılabilirliğini belirlemek ve bu formülasyonun fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini belirlemektir.

Yöntem:

Dondurma formülasyonu, temel bileşen grupları açısından planlanmıştır. Süt proteini kaynağı olarak peynir altı suyu tozu, ürünün protein içeriğini artırmak ve kremamsı yapıyı desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Şeker kaynağı olarak doğal renk pigmenti elde edilmesi sırasında açığa çıkan glikoz-fruktoz şurubu atığı tercih edilmiştir. Emülgatör işlevi için nohut haşlama suyundan elde edilen aquafaba; stabilizatör ve kıvam artırıcı katkı için elma suyu üretiminde açığa çıkan elma posası pektin ve lif içerikleri ile dondurmanın yapısal stabilitesini ve erime direncini güçlendirmesi amaçlanmıştır. Dondurma formülasyonu hazırlandıktan sonra standart üretim koşulları altında son ürün haline getirilmiştir. Hazırlanan dondurma formülasyonunda elde edilen örneklerde pH, kuru madde, erime oranı viskozite ve duyuşsal (tat, yapı, görünüm) analizler yapılmıştır.

Bulgular:

Yeni formülasyonların, kontrol grubuna kıyasla protein ve lif içeriğinin anlamlı derecede artması beklenmektedir. Elma posası ve aquafaba katkılarının erime direncini ve doku stabilitesini iyileştirmesi; glukoz-fruktoz şurubunun ise donma noktasını düşürerek daha kremi ve kaşıklanabilir yapı sağlayacağı düşünülmektedir. Duyusal analizlerde ürünün genel kabulünün yüksek olması beklenmektedir.

Ön Görülen Sonuç:

Gıda endüstrisi atıklarının dondurma üretiminde işlevsel bileşen olarak kullanımı hem atık yönetimi hem de çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlamaktadır. Bu yaklaşım, besin değeri ve fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş yeni nesil dondurmaların üretimi için de uygun bir strateji sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler : gıda sektör atıkları, Atık değerlendirme, aquafaba, elma posası, yeni nesil dondurma formülasyonu

Referanslar:

Şahin, S. ve ark., 2020, Whipped chickpea aquafaba as a fat replacer in ice cream, Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, Ankara Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü.

Ramos, M. ve ark., 2017, Ovine ice cream made with addition of whey protein concentrates of ovine/caprine origin, International Dairy Journal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Gıda Teknolojisi Bölümü.

Kiosseoglou, V. & Paraskevopoulou, A., 2011, Egg yolk lipids: separation, characterization, and utilization, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, Aristotle University of Thessaloniki, Gıda Mühendisliği Bölümü.

Yapo, B. I., 2009, Yellow Passion Fruit Rind: A Potential Source of Low-Methoxyl Pectin, *Food Hydrocolloids*, Université Nangui Abrogoua, Gıda Kimyası ve Teknolojisi Bölümü.

Willats, W. G. T. ve ark., 2006, Pectin: New insights into an old polymer are starting to gel, *Trends in Food Science & Technology*, University of Leeds, Plant Sciences Merkezi.

Sudha, M. L. ve ark., 2007, Apple pomace as food fortification ingredient: A systematic review, *Food Research International*, National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management (NIFTEM), Gıda Teknolojisi Bölümü.

Tseng, A. & Zhao, Y., 2012, Wine grape pomace as antioxidant dietary fibre for enhancing nutritional value and improving storability of yogurt and salad dressing, *Journal of Food Science*, Oregon State University, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

Ozmotik Dehidrasyon Ön İşleminin Dondurarak Kurutulmuş Çileğin Kalitesi ve Kurutma Performansı Üzerine Etkisi

Esra Devseren¹, Şevval Şen²

¹ Döhler Gıda A.Ş., ² Döhler Gıda A.Ş.

Dondurarak kurutma (liyofilizasyon), gıda ürünlerinde besin değerinin, rengin, aromanın ve dokusal özelliklerin korunması açısından en etkin yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak bu yöntemin en önemli dezavantajı, yüksek enerji tüketimi ve buna bağlı maliyetidir. Endüstriyel ölçekte üretimde işlem süresinin uzunluğu ve enerji gereksiniminin fazla olması yöntemin yaygın kullanımını sınırlamaktadır. Bu nedenle, dondurarak kurutmanın verimliliğini artırmak ve maliyetini düşürmek amacıyla çeşitli ön işlemler uygulanmaktadır. Bu ön işlemlerden biri olan ozmotik dehidrasyon, meyvelerin yüksek konsantrasyonlu şeker çözeltilerinde bekletilerek suyunun kısmen uzaklaştırılması ve çözünmüş kuru madde içeriğinin artırılması esasına dayanmaktadır. Böylece kurutma aşamasında uzaklaştırılması gereken serbest su miktarı azalmakta, dolayısıyla işlem süresi ve enerji tüketimi düşmektedir.

Bu çalışmada çileklere üç farklı konsantrasyonda (15, 20 ve 25 °Brix) ozmotik dehidrasyon uygulanmış, ardından dondurarak kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Deneysel sonuçlara göre, kurutma süresi şeker konsantrasyonuna bağlı olarak azalmıştır: 25 °Brix ön işleminde 12 saat, 20 °Brix'te 14,5 saat, 15 °Brix'te 16 saat, kontrol (ön işlem uygulanmayan) numunede ise 18 saat olarak belirlenmiştir. Kurutma sonrası nem içerikleri tüm örneklerde benzer düzeyde olup %0,5–1,5 aralığında değişmiştir. Yığın yoğunluğu değerleri ozmotik çözeltinin konsantrasyonu ile artış göstermiştir; 25 °Brix numunede 200 g/L, 20 °Brix'te 170 g/L, 15 °Brix'te 140 g/L, kontrol örneğinde ise 120 g/L olarak ölçülmüştür.

Ayrıca higroskopik değeri, şeker konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak artış göstermiştir. Renk analizlerinde, artan şeker konsantrasyonu ile L değerinde azalma, a değerinde artış gözlenmiştir. Rehidrasyon kabiliyeti ve dokusal bütünlük açısından da ozmotik ön işlem uygulanmış numunelerin daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, ozmotik dehidrasyon ön işleminin dondurarak kurutma süresini anlamlı şekilde kısalttığı, enerji verimliliğini artırdığı ve ürün kalitesini iyileştirdiği ortaya konmuştur. Bu bulgular, endüstriyel ölçekte maliyetlerin düşürülmesi ve yüksek kaliteli kurutulmuş meyve üretimi açısından önemli katkılar sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : Ozmotik Dehidrasyon, Çilek, Dondurarak Kurutma, Kalite

Ayçiçek Yağı ve Bitkisel Karışım Sıvı Yağın Kızartma Performansının Karşılaştırılması

Ar-Ge Uzmanı Dr. İlknur Karadağlı¹, Kıdemli Ar-Ge Uzmanı S. Çisil Tosun², Ar-Ge Uzman Yardımcısı Funda Durak³, Laboratuvar Kıdemli Şefi Erdem Ekinci⁴, Kalite ve Ar-Ge Direktörü Gülşah Pekdemir⁵, Laboratuvar Direktörü Dr. Banu Zünbül Çoşak⁶

¹ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ² ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ³ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁴ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁵ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁶ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Gıda sektöründe yaygın bir pişirme yöntemi olan kızartma hem restoranlarda hem de ev mutfaklarında kullanılmaktadır. Kızartma işlemi derin ve sığ (temaslı) olmak üzere ikiye ayrılır. Derin yağda kızartma, gıdaların genellikle 180°C sıcaklıkta yağ içerisine daldırılması ile gerçekleştirilen bir işlemdir.

Çalışmanın amacı ayçiçek yağı (AY) ile antioksidan (ter-bütıl hidrokinon-TBHQ) ve köpük önleyici (dimetilpolisiloksan-DMPS) içeren ayçiçek-pamuk yağı karışımı olan bitkisel karışım sıvı yağın (BKSY) kızartma performansının karşılaştırılmasıdır. Geliştirilen kızartma metodu ile, endüstriyel bir fritözde 7'şer L kızartma yağı kullanılarak patates kızartması yapılmıştır. Yağ ilavesi veya değişimi yapılmadan, 2 gün boyunca toplam 50 tekrarlı kızartma yapılmıştır. Her kızartma uygulaması 180°C'de 2,5 dakika süreyle yürütülmüştür.

Kızartma işlemleri boyunca yağlardaki bazı fiziksel ve kimyasal değişimler izlenmiştir. Kızartma yağı ve kızartılan patateslerden örnekler alınarak yağda; renk, serbest yağ asiti, peroksit, toplam polar madde (TPM) ve Oksidatif Stabilité İndeksi (OSI)-Rancimat (110 ve 120°C'de) analizleri yapılmış; kızartılan patateslerde ise % nem ve % yağ çekme oranları belirlenmiştir. Beklendiği üzere kızartma işlemine bağlı olarak serbest yağ asidi, toplam polar madde ve renk değerlerinde artış gözlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda 28290 sayılı Kızartmada Kullanılmakta olan Katı ve Sıvı Yağlar için Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği'ne göre her iki yağın da analiz sonuçları limit değerlerin altında kalmıştır. 50. kızartma işlemi sonunda, AY TPM değerinin 22 ile limit değerin altında kaldığı, asit değerinin ise 0,54 ile limit değerin yaklaşık beşte biri olduğu bulunmuştur. BKSY'nın TPM değeri 12,5 ile limitin yarısına, asit değeri ise 0,24 ile limitin onda birine ulaşmıştır. Ayrıca, BKSY'nın AY'na kıyasla yaklaşık % 30 daha az yağ çektiği, 25. kızartmada % 20 daha az ve 50. kızartmada % 40 daha az TPM değerine ulaştığı tespit edilmiştir. Geliştirilen kızartma metodu ile gerçekleştirilen kızartma işlemi sonucunda, kullanılan her iki yağın analiz sonuçlarının limit değerlerin altında kalarak iyi bir kızartma performansı gösterdiği belirlenmiştir. Endüstriyel kullanım açısından değerlendirildiğinde, antioksidan ve köpük önleyici ile güçlendirilmiş BKSY'nın performans açısından avantaj sağladığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler : Kızartma, Ayçiçek Yağı, Pamuk Yağı, Oksidatif Stabilité, Antioksidan, TPM

MEYVE-SEBZE İŞLEME TEKNOLOJİLERİNDE VURGULU ELEKTRİK ALAN ÖN İŞLEMİNİN KURUTMA PROSESLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Mehmet İNAN¹, Doç. Dr. Alper KUŞÇU²

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, ² Süleyman Demirel Üniversitesi

Özet: Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle beraber özellikle meyve-sebze sektöründe birçok farklı yöntemle kurutma prosesleri gerçekleştirilmektedir. Kurutma sonucu üründe meydana gelen yapısal ve besin içeriğinde meydana gelen zararları en aza indirmek ve kurutma süresini kısaltmak amacıyla her geçen gün farklı yöntemler geliştirilmektedir. Son yıllarda kurutma işlemi öncesi ön işlemler gibi yeni teknolojilerin kullanılmaya başlanması yaygın hale gelmiştir. Gıdaların kalite özelliklerini olabildiğince muhafaza edebilen veya en az düzeyde olumsuz yönde etkileyen mikrodalga, vakum, vurgulu elektrik, ultrason gibi ön işlemler son yıllarda kurutma proseslerinde ön işlem olarak uygulanmaktadır. Bu teknolojiler arasında yer alan vurgulu elektrik alan (VEA) ön işleminin meyve ve sebze işlemede farklı kurutma teknolojileri ile yapılan uygulamalar dikkat çekmektedir. VEA hem gıdaların korunması hem de yapısal değişikliklerin sağlanması için yoğun şekilde araştırılan ısı olmayan bir yenilikçi yöntemdir. VEA yöntemi, iki elektrot arasında çok kısa süreli (µs veya ms) yüksek voltajlı elektrik akımı uygulayarak hücre yapısında geçici veya kalıcı düzenlemeler yapılmasını sağlamaktadır. Bu sayede VEA ile hücre zarlarının bozulduğu dokudan kütle transferi daha düşük sıcaklıklarda daha hızlı gerçekleşmekte olup kurutma işlemi daha düşük sıcaklık derecelerinde uygulanabilmektedir. Bu çalışmada meyve-sebze işleme teknolojilerinde kurutma prosesi ön işlemlerinden biri olan vurgulu elektrik alan uygulamalarına ait literatür bilgileri derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Dondurarak Kurutma, Konvansiyonel Kurutma, Kurutma Kinetiği, Mikrodalga Vakum Kurutma,Vurgulu Elektrik Alan

Ultrafiltrasyon (UF) Retentatı ile Protein Oranı Arttırılan Peynir Sütünde Streptococcus Thermophilus ile Fermentasyonun Asitlik Gelişimi Üzerine Etkisi

Melek Günay¹, Hasan Oral²

¹ Süttaş A.Ş., ² Süttaş A.Ş.

Pasta filata tipi peynirlerde kullanılan sütün protein içeriğinin, son ürünün verimi, fonksiyonel özellikleri ve tekstürü üzerinde belirleyici rol oynadığı bilinmektedir. Bu nedenle peynir sütünde protein içeriğinin dışarıdan katkılarla artırılması, peynir üretim teknolojisinde uygulanabilir ve endüstriyel açıdan cazip bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Süt protein oranının yükseltilmesinin peynir verimini artırdığı bilinmekle birlikte, bu uygulamanın fermentasyon sırasında asitlik gelişimine ve dolayısıyla starter kültür performansına etkisi üzerine yapılan çalışmaların görece sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, peynir üretiminde kullanılan sütün protein içeriği ultrafiltrasyon (UF) retentatı ilavesiyle artırılarak süt protein düzeyinin asitlik dinamikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma pilot ölçekli olarak yürütülmüştür. Kontrol olarak %3 protein içeren peynir sütü kullanılmış ve 72 °C’de pastörize edilmiştir; UF sütüne ise 80 °C’de ısıtım işlemi uygulanmıştır. UF retentatı ilavesiyle protein içeriği %3’ten başlayarak %3,8’e kadar kademeli olarak artırılmış ve her örnek üç tekrar halinde değerlendirilmiştir. Termofilik üretim koşullarını taklit etmek amacıyla Streptococcus thermophilus içeren ticari bir starter kültür kullanılmıştır. Örnekler 36 °C’de inoküle edildikten sonra, termofilik kültür aktivitesini artırmak amacıyla 42 °C’ye ısıtılmış ve pasta filata peynir üretim koşullarına uygun şekilde işlenmiştir. Asitlik gelişimi pH ölçümleriyle zaman serileri halinde izlenmiştir. Bulgular, süt protein içeriğindeki artışın asidifikasyon hızını etkilediğini ve protein zenginleştirmenin fermentasyon kinetiği açısından dikkatle değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler : Peynir,Pasta Filata,Ultrafiltrasyon,Protein,Asidifikasyon

Bitkisel Yağ Sektöründe Bir Uygulama: Tedarikçi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilerek Dijitalleştirilmesi

Kıdemli Bilgi Teknolojileri Şefi Serhat Çarkçı¹, Kalite Güvence Kıdemli Uzmanı Mehmet Ali Sarıca², Kıdemli Ar-Ge Uzmanı S. Çisil Tosun³, Kıdemli Kalite Sistemleri Uzmanı Merve Ömürlü⁴, Kalite Güvence Yöneticisi Önder Rıza Aka⁵, Ar-Ge Uzmanı Dr. İlknur Karadağlı⁶, Kalite ve Ar-Ge Direktörü Gülşah Pekdemir⁷, Bilgi Teknolojileri ve İş Geliştirme Direktörü Mert Tuna⁸

¹ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ² ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ³ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁴ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁵ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁶ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁷ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş., ⁸ ABALIOĞLU YAĞ SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

Tedarikçi değerlendirme süreçlerinin dijitalleştirilmesi, özellikle büyük ölçekli şirketlerde, tedarikçi ilişkilerinin yönetimi açısından gereklilik haline gelmiştir. Tedarikçi değerlendirme süreçlerinin birden fazla parametre içermesi, bu parametrelerin farklı program veya platformlardan manuel değerlendiriliyor olması, süreçlerde zaman kayıplarına, veri hatalarına, geç kalınan geri bildirimlere ve en önemlisi istatistiksel trendlerin güvenilir biçimde ortaya konamamasına neden olmaktadır. Dijitalleşme bu süreçlerin daha verimli, hızlı ve hatasız bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada bitkisel yağ sektöründe kullanılmak üzere geliştirilmiş tedarikçi değerlendirme modelinin dijitalleştirilmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tedarikçi değerlendirme sürecinin dijitalleştirilmesiyle birlikte, tedarikçi performansının daha etkin ve anlık bir şekilde izlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma 3 farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. Bu aşamalar; veri toplama, görselleştirme-raporlama ve veri analizi olarak sıralanabilir. Paperwork platformu üzerinden tedarikçi ile ilgili tüm veriler dijital ortamda toplanmıştır. Tedarikçilerin sunduğu ürünlerin kalite puanları ve satın alma puanlarını belirleyen veriler sistematik bir şekilde kaydedilmiştir. Paperwork'un raporlama modülü ve Yapılandırılmış Sorgu Dili (Structured Query Language-SQL) kullanılarak, tedarikçi performansına dair veriler görselleştirilmiş ve anlaşılır raporlar halinde sunulmuştur. Paperwork platformu ve SQL sorguları aracılığıyla derlenmiş bu veriler üzerinden kalite ve satın alma puanları hesaplanmıştır. Geliştirilen modelde tedarikçi performansını değerlendirirken ana 2 kriter dikkate alınmaktadır, bunlar; kalite puanı ve satın alma puanıdır. Kalite puanı, tedarikçilerin yönetim sistemleri konusundaki gelişmişlik düzeyi ile ürünlerinin spesifikasyon değerlerine uygunluğu dikkate alınarak hesaplanmıştır. Satın alma puanı ise, tedarikçilerin teslimat miktarı, fiyat rekabetçiliği ve termin sürelerine uyum performansı üzerinden hesaplanmıştır. Hesaplanan puanlara göre tedarikçilerin değerlendirilmesi sağlanmıştır. Veri toplama ve analiz süreci, dijitalleşmenin sağladığı avantajlar ile daha hızlı ve hatasız hale getirilmiştir. Dinamik tablolar ve grafikler ile tedarikçi performansı kullanıcıya sunulmuştur. Tedarikçi değerlendirme sisteminin geliştirilerek dijitalleştirilmesi ile; verilerin anlık olarak toplanması ve değerlendirilmesi, süreçlerin daha şeffaf hale getirilerek hızlanması, hata oranlarında azalma, tedarikçi performansının daha verimli izlenmesi, süreçlerin hatasız yönetilmesinin sağlanması, verilerin merkezi bir platformda toplanarak analiz edilmesi, anlık geri bildirim ve iyileştirme adımlarının daha güvenilir verilere dayalı olarak hızlandırılması sağlanmıştır. Ayrıca sistem, risklerin erken tespitine olanak tanımış, tedarikçi iyileştirme-iş birliği süreçlerine destek olmuş ve sürekli iyileştirme kültürüne katkı sağlamıştır.

Anahtar Kelimeler : Tedarikçi Değerlendirme, Çok Kriterli Karar Verme, Tedarikçi Seçim Problemi, Çok Kriterli Analiz, Dijitalleşme.

Laktozsuz Süt Tozu Üretiminde Farklı Kurutma Sıcaklıklarının Son Ürüne Etkisi

Selin Malgil¹, Murat Karataş²

¹ Ar-Ge Merkezi Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ² Ar-Ge Merkezi Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye

AMAÇ

Bu çalışmada, laktozsuz süt tozu üretiminde farklı kurutma sıcaklıklarının (130-180 °C aralığı) ürünün fiziksel, kimyasal ve fonksiyonel özellikleri üzerindeki etkilerinin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Laktozsuz süt tozları özellikle intoleransı olan bireylerde sindirim kolaylığı özelliğiyle öne çıkmakta olup, kurutma sıcaklığının son ürün kalitesi üzerinde belirleyici rol oynadığı bilinmektedir.

YÖNTEM

Laktozsuz süt, süte laktaz enzimi ilave edilerek hazırlanmış ve davul kurutucuda altı farklı sıcaklıkta (130,140, 150, 160, 170, 180 °C) kurutulmuştur. Elde edilen toz numunelerde çözünabilirlik, nem miktarı, renk değerleri, protein denatürasyonu, yığın yoğunluğu ve duyusal profili analiz edilmiştir. Ayrıca raf ömrü stabilitesini değerlendirmek amacıyla numuneler 25 °C’de 3 ay boyunca izlenmiştir.

BULGULAR

Düşük sıcaklıklarda (130-140°C) elde edilen tozların daha iyi çözündüğü gözlemlenmiş fakat son ürün nem değeri yeterince düşürülememiştir. Bu durum, depolama sırasında mikrobiyal gelişim riskini artırmaktadır. Orta sıcaklıklarda (150–160 °C) protein denatürasyonu ve renk değişimi kabul edilebilir düzeyde gerçekleşmiş, ürün fonksiyonelliği ile raf ömrü arasında dengeli sonuçlar elde edilmiştir. Yüksek sıcaklıklarda (170-180 °C) ise Maillard reak-siyonları nedeniyle renk koyulaşması, hafif karamelize aroma gelişimi ve çözünürlüğün kısmi azalması gözlenmiştir. Buna karşın nem miktarı düşük bulunduğundan mikrobiyal stabilite daha iyi korunmuştur.

SONUÇ

Elde edilen bulgular, laktozsuz süt tozu üretiminde tamburlu kurutma sıcaklığının ürün kalitesi üzerinde kritik bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. 130–140 °C’de çözünabilirlik avantajlı olmakla birlikte yüksek nem nedeniyle raf ömrü kısalabilmektedir. 170–180 °C düşük nem ve daha uzun raf ömrü sağlasa da renk koyulaşması ve protein yapısında bozulmalara yol açmaktadır. 150–160 °C aralığı ise fonksiyonel ve duyusal özellikler açısından en dengeli sonuçları sunmakta olup endüstriyel üretim için optimum koşul olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler : süt tozu,laktoz,laktozsuz,maillard

Modifiye Atmosfer ile Paketlemede Farklı Gaz Dolumlarının Rende Ürün Performansına ve Raf Ömrüne Etkisi

Selin Malgil¹, Murat Karataş², Muharrem Tetik³

¹ Ar-Ge Merkezi Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ² Ar-Ge Merkezi Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye, ³ Ar-Ge Merkezi Departmanı, Lactalis Türkiye, Sakarya, Türkiye

AMAÇ

Bu çalışmada, rende peynir ürünlerinde farklı gaz kompozisyonlarıyla yapılan Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP) uygulamalarının ürün performansı ve raf ömrü üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Çalışmada rende peynir örnekleri altı farklı gaz karışımı (%70 CO₂ + %30 N₂, %90 CO₂ + %10 N₂, %50 CO₂ + %50 N₂, %30 CO₂ + %70 N₂, %0 CO₂ + %100 N₂, %100 CO₂ + %0 N₂) kullanılarak MAP altında paketlenmiştir. Numuneler 10 °C'de 60 gün boyunca depolanmış, belirli aralıklarla mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyu analizleri yapılmıştır. Altı kontrol grubunun da erime ve uzama performansları değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, %90 CO₂ + %10 N₂ karışımı mikrobiyal gelişimi en düşük seviyede tutarken, raf ömründe CO₂ peynir tarafından emildiğinden tanecikler arasında topaklanma gözlenmiştir. %70 CO₂ + %30 N₂ karışımı mikrobiyal yükü güvenli sınırlar içinde tutmuş, ürünün fiziksel ve duyu özelliklerini korumuş, aynı zamanda erime-uzama performansında en dengeli sonuçları sağlamıştır. %50 CO₂ + %50 N₂ grubunda mikrobiyal kontrol orta seviyede gerçekleşmiş, ancak erime performansında kısmi düşüş gözlenmiştir. %30 CO₂ + %70 N₂ oranında ise fiziksel özellikler korunmuş olmasına rağmen mikrobiyal gelişim hızla artmış ve raf ömrü kısalmıştır. %100 N₂ ile paketlenen ürünlerde mikrobiyal yük kısa sürede kritik seviyelere ulaşarak ürünün bozulmasına neden olmuştur. %100 CO₂ grubunda mikrobiyal gelişim baskılanmış ancak topaklaşma gibi olumsuz duyu sonuçları ortaya çıkmıştır.

SONUÇ

Elde edilen bulgular, rende peynir ürünlerinde MAP uygulamalarında gaz kompozisyonunun kritik rol oynadığını ortaya koymaktadır. Mikrobiyal stabilite açısından yüksek CO₂ oranları avantaj sağlarken, fiziksel ve duyu özelliklerde olumsuzluklar yaratabilmektedir. Buna karşılık %70 CO₂ + %30 N₂ karışımı mikrobiyal kontrol, duyu kabul ve fonksiyonel özellikler bakımından en uygun seçenek olarak öne çıkmaktadır. Bulgular, endüstride rende peynir ürünlerinin raf ömrünü uzatırken tüketici beklentilerini de karşılayacak gaz karışımlarının tercih edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : mozzarella,pizza,modifiye atmosfer paketleme,peynir

Ambalaj Güvenliği ve Sürdürülebilir Üretim Perspektifinden, Yerli İndüksiyonlu Kapak Sistemlerinin Geliştirilmesi

Arge Kıdemli Uzmanı İrem ŞEN İŞÇİ¹, Arge Müdürü Emre GÜLTEKİN², Arge Uzmanı Aysu AKTÜRK³

¹ İspak Esnek Ambalaj, ² İspak Esnek Ambalaj, ³ İspak Esnek Ambalaj

Amaç:

Ambalaj sektöründe gıda güvenliği, raf ömrü ve tüketici sağlığı açısından kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle sos grubu ürünlerde yaygın olarak kullanılan indüksiyonlu kapaklar, hava ve nem geçişini engelleyerek bozulmayı önleyen en güvenilir kapatma sistemlerinden biridir. Ancak Türkiye’de kullanılan bu ürünlerin tamamı ithal edilmekte, yerli üretimde ise sınırlı çözümler sunulmaktadır. Bu çalışma, indüksiyonlu conta kapakların, yerli imkanlarla inovatif çözümler katarak geliştirilmesini ve performanslarının değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

Yöntem:

Proje kapsamında; polimer film, alüminyum tabaka ve destekleyici köpük film kombinasyonundan oluşan çok katmanlı yapının ısı yapışma katmanı için, tedarikçi iş birliği ile laboratuvar ölçeğinde prototipler üretilmiştir. Manuel İndüksiyon cihazında farklı süre ve güç parametreleri test edilmiş; yapışma kuvveti, sızdırmazlık, migrasyon ve gıda ile temas uygunluğu açısından performans analizleri gerçekleştirilmiştir. Ürünü test etmek için ketçap, mayonez vb. sos ürün şişeleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda proje amacına en uygun olan yapı olan hammadde ile devam edilmiş ve sektörde yaygın kullanılan farklı kapak tiplerine uyum sağlaması amacıyla ortaklaştırılmış bir ısı yapışma katmanı geliştirilmiştir. Geliştirilen indüksiyonlu conta kapak, bu ortaklaştırılmış katman sayesinde, global pazarda üretilen PET, PE ve PP alt kaplar olmak üzere 3 farklı alt kapta başarıyla çalışabildiği test edilmiştir.

Bulgular:

Geliştirilen yerli ürün, ithal muadilleriyle karşılaştırıldığında, taşınması gereken zorunlulukları sağladığı, ilaveten voltaj, sıcaklık yapışma gibi parametrelerde üstün sonuçlar vermiştir. Ketçap, mayonez şişeleri sızdırmazlık testlerinde yüksek başarı sağlanmış, migrasyon analizlerinde gıda ile temas açısından güvenli bulunmuştur. Ayrıca yerli tedarik zinciri sayesinde, düşük üretim maliyetleriyle karbon ayak izini azaltarak, global lojistik riskleri azaltılmıştır.

Sonuç:

Çalışma, ithalata bağımlılığı azaltarak ekonomik katkı sağlamasının yanı sıra, gıda güvenliğine inovatif çözüm ve sürdürülebilir tedarik zinciri açısından da stratejik değer taşımaktadır. Geliştirilen inovatif ürün ise, farklı polimer malzemelerden üretilen alt kaplarla uyumlu çalışabilmesi sebebiyle, ürünü tedarik eden diğer üreticilerden bir adım öne taşımıştır. Geliştirilen conta kapak yapısı ile gıda ambalajı sektöründe: kısalan tedarik zinciri süreçleri sayesinde, lojistik kaynaklı karbon ayak izinin önemli ölçüde azaltılması ve ülkemizin uluslararası pazarda rekabet gücünü artıracak inovatif ve ekonomik önemli bir adım atılmıştır.

Anahtar Kelimeler : gıda ambalajı,sızdırmazlık,gıda güvenliği,yerli üretim,sürdürülebilir tedarik zinciri,indüksiyonlu conta kapak

Referanslar:

I. İlhan, I., Turan, D., Gibson, I., & ten Klooster, R. (2017). Understanding the factors affecting the seal integrity in heat sealed flexible food packages: A review. *Packaging Technology and Science*, 30(2), 61–74. <https://doi.org/10.1002/pts.2564>

2. (2019). Seal materials in flexible plastic food packaging: A review. *Packaging Technology and Science*, 32(9), 437–458. <https://doi.org/10.1002/pts.2732>
3. Evans, S. (2006). *Temperature transfer due to induction sealing (Master's thesis, Rochester Institute of Technology)*. RIT Scholar Works. <https://repository.rit.edu/theses/627/>
4. Rochester Institute of Technology. (2011). *The effect of induction sealing and time on removal torque of closures (Master's thesis)*. RIT Scholar Works. <https://repository.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=10268&context=theses>
5. Packaging Strategies. (2024, March). TekniPlex introduces series of recyclable paper-based container liners. *Packaging Strategies*. <https://www.packagingstrategies.com/articles/104409-tekniplex-introduces-series-of-recyclable-paper-based-container-liners>
6. Packaging Europe. (2024, March). TekniPlex closes bottles and jars with paper-based induction heat seal liners. *Packaging Europe*. <https://packagingeurope.com/news/tekniplex-closes-bottles-and-jars-with-paper-based-induction-heat-seal-liners/10932.article>
7. Selig Group. (2024). *Overcoming induction heat sealing pain points [White paper]*. https://www.seliggroup.com/wp-content/uploads/2024/06/SEL213-DeltaSeal-White-Paper-v1.2_Pages-Web-FINAL.pdf
8. Enercon Industries. (2023). *Why induction sealers are critical for food safety [Technical note]*. <https://www.enerconind.com/sealing/library-resource/why-induction-sealers-are-critical-for-food-safety/>
9. World Intellectual Property Organization. (2002). *Induction seal with an active liner (WO2002014064A1)*. <https://patents.google.com/patent/WO2002014064A1/en>
10. The Cary Company. (2022). *Pressure sensitive vs. heat induction liners – a technical overview*. <https://www.thecarycompany.com/insights/articles/pressure-sensitive-liners-vs-heat-induction-liners>

Süzme Peynir Üretiminde Uygulanan Farklı Homojenizasyon Basınçlarının Ürün Özelliklerine Etkisi

Ar-Ge Uzmanı Didem Kara¹, Ar-Ge Müdürü Murat Karataş²

¹ Lactalis Türkiye, ² Lactalis Türkiye

Süzme peynir üretiminde homojenizasyon, ürünün yapısal ve teknolojik özelliklerini doğrudan etkileyen kritik bir işlemdir. Homojenizasyon, süt yağ globüllerini küçülterek emülsiyonun stabilitesini artırmakta ve peynir verimini iyileştirmektedir (Tunçtürk ve ark., 2010). Bu çalışmada, farklı homojenizasyon basınçlarının (50 bar ve 200 bar) süzme peynir kalitesi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Peynirler ultrafiltrasyon yöntemiyle üretilmiş ve üretim sürecinde iki farklı homojenizasyon basıncı uygulanmıştır. Üretim sonrası peynir ve salamura suyu örneklerinde pH, yağ, toplam kuru madde (TKM), protein, tuz, salamura miktarı ve whey-off (%WO) oranı analiz edilmiş; ayrıca duysal değerlendirmeler de yapılmıştır.

Elde edilen bulgulara göre, 200 bar basınçla üretilen peynirlerin ortalama ağırlığı 538,8 g olup, 50 bar kontrol grubuna kıyasla (508,4 g) daha yüksek bulunmuştur. Kimyasal analiz sonuçlarına göre; 200 bar homojenizasyon ile yağ oranı %15,93'ten %16,40'a, toplam kuru madde %31,52'den %32,27'ye ve protein oranı %10,20'den %10,50'ye yükselmiştir. Bu durum, homojenizasyonun su tutma kapasitesini artırdığını ve ürünün fiziksel stabilitesini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Lepesioti ve ark., 2021; Frank ve ark., 2024).

Duyusal analizlerde, her iki grupta da peynir yüzeyinde bıçak izi belirgin olarak gözlemlenmiştir. 200 bar homojenizasyonla üretilen peynirler, panelistler tarafından ağızda daha yağlı ve yumuşak olarak tanımlanmıştır. Ancak bu yumuşaklık, taze peynir yapısına benzer şekilde daha az yapısal dayanıklılık anlamına gelebileceğinden, peynirin tekstürel kalitesi açısından olumsuz bir özellik olarak da değerlendirilebilir (Tunçtürk ve ark., 2010).

Homojenizasyon basıncının artırılması, süzme peynir üretiminde WO miktarını azaltmakta, peynirde yağ ve kuru madde tutulumunu artırmakta, ürün ağırlığını yükseltmekte ve salamura kaybını sınırlandırmaktadır. Ayrıca, yüksek basınç homojenizasyonu peynirin duysal kalitesini, özellikle dokusunu ve ağızda bıraktığı hissi olumlu yönde geliştirmekte ancak aşırı yumuşama nedeniyle peynirin taze peynir yapısına benzer bir yapısal zayıflık kazanması, istenmeyen bir özellik olarak görülebilmektedir. Bu bulgular, süzme peynir üretiminde homojenizasyon basıncının optimizasyonunun ürün kalitesini yükseltmek için dikkatle ayarlanması gerektiğini göstermektedir (Tunçtürk ve ark., 2010).

Anahtar Kelimeler : Süzme Peynir, Homojenizasyon, Peynir verimi ,Whey-off

Referanslar:

Frank, A. R., Pérez-Rodríguez, M., González-Martínez, C., & Castillo, M. (2024). Effect of milk homogenization on yield and composition of soft cheeses: A review. *Dairy Science & Technology*, 104(2), 115–129. <https://doi.org/10.1007/s13594-024-00718-9>

Lepesioti, A., Moatsou, G., & Moschopoulou, E. (2021). Effect of milk homogenization on characteristics and yield of various cheese types: A review. *International Dairy Journal*, 113, 104884. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2020.104884>

Tunçtürk, Y., Andiç, S., & Ocak, E. (2010). Homojenizasyon ve pastörizasyonun beyaz peynir ve peyniraltı suyu bileşimine etkisi. *GIDA*, 35(5), 339–345. [GD09091]

Süperkritik akışkan ekstraksiyonu ve soğuk pres ile elde edilen yağların bazı kimyasal özelliklerinin karşılaştırılması

Dr. Öğr. Üyesi Gizem Çağla Dülger¹, Öğr.Gör.Dr. Gülce Özcan², Prof. Dr. Ümit Geçgel³

¹ Trakya Üniversitesi , ² Trakya Üniversitesi , ³ Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Bu çalışmada, piyasada satılan süperkritik akışkan ekstraksiyonu ve soğuk pres ile elde edilmiş çörek otu, keten tohumu, nar çekirdeği, kabak çekirdeği ve susam yağlarının asitlik, peroksit değerleri ile yağ asidi kompozisyonu incelenerek ve karşılaştırılmıştır. Soğuk pres ile elde edilmiş kabak çekirdeği, keten tohumu, susam ve nar çekirdeği yağlarının asit sayısı değerleri 5,04- 6,82 mg KOH/g yağ aralığında değişirken, çörek otu yağının asit sayısı 32,90 mg KOH/g yağ olarak bulunmuştur. Çörek otu yağının asit sayısı değeri soğuk pres yağlar içinde oldukça yüksek bir değer olarak ortaya çıkmaktadır. Süper kritik akışkan ekstraksiyonu ile elde edilen kabak çekirdeği ve çörek otu yağının asit sayısı 7,80 ve 7,10; nar çekirdeği yağının asit sayısı 9,00; keten tohumu yağının asit sayısı 14,99; susam yağının ise 26,53 mg KOH/g yağ olarak bulunmuştur. Soğuk pres ve süper kritik akışkan ekstraksiyonu elde edilmiş yağların peroksit sayıları sırasıyla susam için 7,88-9,03; nar çekirdeği için 8,39-21,96; kabak çekirdeği için 11,44-66,84; çörek otu için 20,97-42,87; keten tohumu için ise 72,02-51,43 meqO₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. Süper kritik akışkan ekstraksiyonu ile elde edilen keten tohumu hariç diğer çeşitlere ait yağların peroksit sayıları soğuk presle elde edilen yağlara göre daha yüksektir. İki farklı metotla elde edilen keten tohumu yağlarının peroksit sayılarının diğer çeşitlere göre daha yüksek değerler almasının, yüksek çoklu doymamış yağ asidi içeriğiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler : süper kritik akışkan ekstraksiyonu, soğuk pres, peroksit, asit sayısı, yağ asidi kompozisyonu

FARKLI TIBBİ VE AROMATİK BİTKİ İÇERİĞİNE SAHİP EZİNE PEYNİRİNDEN SAĞLIKLI ATIŞTIRMALIK ÜRETİMİ

Dr.Öğr.Üyesi Şehnaz Özatay¹, Süt Teknikeri Şaban Evcil², Prof.Dr. Sercan Karav³

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ezine Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, ² Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ezine Gıda İhtisas Organize Sanayi Bölgesi Meslek Yüksekokulu, ³ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik

Bu çalışma ile farklı tıbbi aromatik bitkilerin, farklı oran ve kombinasyonlarda Türkiye’de ve Avrupa Birliğinde Coğrafi İşaret açısından tescilli Ezine Peyniri içerisine katılması doğrultusunda elde edilen peynir çeşitlerinin farklı kurutma tekniklerinden yararlanarak kurutulması ile sağlıklı atıştırmalık elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda kullanılan tıbbi aromatik bitkiler Dağ kekiği olarak da bilinen Zahter ve antimikrobiyal özelliğe sahip Sarımsak’tır. Sarımsak (100 g, 200 g, 300 g) ve Zahter (100 g, 180 g, 250 g) ve bu iki tıbbi aromatik bitkinin kombinasyonları (100 g zahter+ 100 g sarımsak, 180 g zahter+ 200 g sarımsak, 250 g zahter+ 300 g sarımsak) kullanılarak peynir üretimleri gerçekleştirilmiştir. Farklı üretim hatları ile sade olarak piyasada satılan ve kendi tat, aroma ve özellikleri ile Coğrafi İşaret Tescil Belgesine sahip Ezine Peynirine kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler ile hem fonksiyonel bir özellik kazandırmak hem ürünün antimikrobiyal özelliklere sahip Sarımsak ve Zahter ile raf ömrünü uzatabilmek ve bu özellikleri kazandırdıktan sonra bu peynirlerden kurutulmuş sağlıklı atıştırmalık elde edebilmiştir. Kurutma tekniği olarak sıcak hava ile kurutma ve liyofilizatör ile kurutma metotları seçilmiştir. Sonuçta, farklı kurutma tekniklerinin etkileri ile farklı tıbbi ve aromatik bitki konsantrasyonlarındaki peynir çeşitlerinin duyusal analizi neticesinde tercih durumu değerlendirilmiş ve sonuçta ticari olarak değerlendirilebilecek ürün çeşitlerine karar verilmiştir. Duyusal testlerin sonucunda en fazla beğenilen ürünün sade ve 100 g. zahter içeren ve liyofilizatörde kurutulmuş olan peynir çeşitleri olduğu tespit edildi.

Anahtar Kelimeler : Kurutma, Sağlıklı atıştırmalık, Fonksiyonel,Ezine peyniri,Tıbbi aromatik bitkiler

Referanslar:

Altun, S. K., Hikmet, Dinç, Durmaz, H. Bazı Aromatik Bitkilerin Geleneksel Lavaş Peyniri Üretiminde Biyosidal Etkileri. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7(1), 126-129. Burnaz, N. A., Ertop, M. H., Karataş, Ş. M. (2018). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı İle Ekmeğin Fenolik Madde İçeriğinin Zenginleştirilmesi. Gıda, 43(2), 240-249. Ilgar, R. (2019). Gıda Kültürünün Yansıması: Ezine Peynirinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri ve Önemi. Doğu Coğrafya Dergisi, 24(41), 91-106. DOI: 10

Farklı Şeker Alternatiflerinin Bitter Çikolatada Kullanım Olanaklarının Belirlenmesi

Büşra GÖRGEN¹, Prof. Dr. M. Sertaç ÖZER²

¹ Sunar Mısır Entegre Tesisleri San. ve Tic. A.Ş., ² Çukurova Üniversitesi

Çalışmada, bitter çikolata üretiminde sakkaroz yerine düşük kalorili ve düşük glisemik indeks değerlerine sahip bazı şeker ikamelerinin (maltitol, eritritol ve tagatoz) kullanımının çikolatanın fiziksel ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla üretilen çikolata örneklerinde sertlik (28,70-32,33 N), pik erime sıcaklığı (35,32-37,29 °C) ve akma gerilmesi (22,97-83,66 Pa) parametreleri incelenmiş; ayrıca tüketici kabulünü değerlendirmek amacıyla duyuşal beğeni testi (6,08-8,08 beğeni skoru / 9) gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, sertlik açısından sakkarozla en yakın değer tagatoz ile elde edilirken, eritritol kullanımı daha sert bir yapı ile sonuçlanmıştır. Pik erime sıcaklığı bakımından eritritolün daha düşük, maltitol ve tagatozun ise sakkarozla daha yakın ve eritritolden yüksek değerler gösterdiği belirlenmiştir. Akma gerilmesi değerlendirmelerinde maltitol ve tagatoz sakkarozla benzer akış özellikleri sergilerken, eritritol kullanılan örneklerde daha yüksek akma gerilmesi gözlenmiştir. Duyusal analiz sonuçlarına göre eritritolün neden olduğu ağızda soğutma hissi tüketici beğenisini olumsuz yönde etkilemiştir. Buna karşın maltitol ve tagatoz, sakkarozla kıyasla daha düşük puanlar almış ve birbirine yakın duyuşal beğeni skoru göstermiştir. Elde edilen bulgular, şeker ikamelerinin kullanımının çikolatanın fiziksel ve duyuşal özelliklerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yarattığını ortaya koymuştur ($p<0,05$). Özellikle maltitol ve tagatoz, sakkarozla daha yakın özellikler sağlamaları nedeniyle düşük kalorili ve düşük glisemik indeksli çikolata üretiminde uygun alternatifler olarak öne çıkarken, eritritol kullanımında sınırlılıklar gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Çikolata, Maltitol, Eritritol, Tagatoz, Şeker İkamesi

Referanslar:

- Afoakwa, E. O., Paterson, A. ve Fowler, M., 2007. *Factors influencing rheological and textural qualities in chocolate – A review. Trends in Food Science & Technology*, 18(6): 290–298.
- Aidoo, R. P., Afoakwa, E. O. ve Dewettinck, K., 2014. *Rheological properties, melting behaviours and physical quality characteristics of sugar-free chocolates processed using inulin/polydextrose bulking mixtures sweetened with stevia and thaumatin extracts. LWT Food Science and Technology*, 0023-6438: 1–6.
- Beckett, S. T., 2008. *The Science of Chocolate (2nd ed.)*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Furlan, L. T. R., Baracco, Y., Lecot, J., Zaritzky, N. ve Campderros, M. E., 2017. *Effect of sweetener combination and storage temperature on physico-chemical properties of sucrose free white chocolate. Food Chemistry*, 229: 610–620.
- Konar, N., Özhan, B., Artık, N., Dalabasmaz, S., & Poyrazoglu, E. S., 2013. *Rheological and physical properties of inulin-containing milk chocolate prepared at different process conditions. International Journal of Food Properties*, 16(8), 1747–176
- Lagast, S., Steur, H. D., Schouteten, J. J. ve Gellynck, X., 2017. *A comparison of two low-calorie sweeteners and sugar in dark chocolate on sensory attributes and emotional conceptualisations. International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 0963-7486.

Özhan, B., 2013. Farklı düzeylerde prebiyotik bileşen içeren çikolataların bazı yapısal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

Selimoğlu Özkan, D., 2019. Farklı çikolata çeşitlerinde şeker miktarının azaltılmasının duyuusal özelliklere etkisinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Isıl İşlem görmüş Döner ürünlerinde Bitkisel Lif ve Fonksiyonel Grupların Su Aktivitesine Etkilerinin Karşılaştırmalı Analizi ve Bitkisel Lif ve Fonksiyonel Grupların Karşılaştırılması ve Fonksiyonelliğinin Arttırılmasının İncelenmesi

Arge Teknikeri Melda İLHAN ÖZKAN¹, Laboratuvar Yöneticisi Emrah AVŞAR²,
Laboratuvar Uzmanı Burcu ATILGAN³

¹ ABALIOĞLU LEZİTA GIDA SAN. A.Ş., ² ABALIOĞLU LEZİTA GIDA SAN. A.Ş., ³ ABALIOĞLU LEZİTA GIDA SAN. A.Ş.

Yaprak döner üretiminde su ve yağ tutma kapasitesi yüksek lif katkılarının kullanımı hem verimliliği artırmakta hem de ürün kalitesini etkilemektedir. Geleneksel olarak kullanılan buğday lifi, üretim sırasında fireyi azaltmaya yönelik bir katkı sağlasa da daha fonksiyonel alternatiflerin değerlendirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışmada, buğday lifinin tek başına kullanımına ek olarak buğday lifi + karragenan, inülin, kazeinat, kazeinat + transglutaminaz ve havuç lifinin etkileri incelenmiştir. Amaç, üretim firesinin azaltılması ve duyuusal özelliklerin geliştirilip besin profilinin incelenmesidir. Kontrol grubu olan %1 buğday lifi ile üretilen ısıt işleme dönerde pişme fire oranı %40 tır. Buna karşılık, %1 buğday lifi + karragenan ile elde edilen ürün %34 fire vermiş, bu da yaklaşık %6'lık bir iyileşmeye işaret etmiştir. Havuç lifi katkısının %31 ile en düşük fire oranı tespit edilmiştir. İnülin %37,6 fire ile orta düzeyde, kazeinat %38,9 ile referansa yakın, kazeinat + transglutaminaz ise %39,8 fire ile kontrol grubuna oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Organoleptik beğeni testi değerlendirmelerinde havuç lifinin lezzeti olumlu yönde etkilediği, inülinin ise ürüne hafif tatlımsı bir profil kazandırdığı gözlemlenmiştir. Kazeinat ve kazeinat + transglutaminaz gruplarında dokusal olarak daha iyi kesim performansı yüksek bulunmuş olup lezzet açısından belirgin bir üstünlük saptanmamıştır. Çalışma sonuçları, yaprak döner üretiminde katkı seçimlerinin fire oranı ve duyuusal kalite üzerinde belirgin etkiler oluşturduğunu göstermektedir. Özellikle havuç lifi ve buğday lifi + karragenan kombinasyonu, fireyi azaltmada en başarılı çözümler olmuştur. İnülin, kazeinat ve kazeinat + transglutaminaz ise fire açısından sınırlı fayda sağlasa da ürünün doku ve lezzet özelliklerine farklı katkılar yapmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, buğday lifi yerine havuç lifi veya karragenan destekli buğday lifi kullanımının üretim verimliliğini artırabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yaprak döner, bitkisel lif, fire

Referanslar:

- Cofrades, S., Hughes, E., & Troy, D. J. (2000). *Effects of oat fibre and carrageenan on the texture of frankfurters*. *Journal of Food Science*, 65(4), 651-655.
- Franck, A. (2002). *Technological functionality of inulin and oligofructose*. *British Journal of Nutrition*, 87(S2), S287-S291.
- Motoki, M., & Seguro, K. (1998). *Transglutaminase and its use for food processing*. *Trends in Food Science & Technology*, 9(5), 204-210.
- Hsu, S. Y., Yu, S. H., & Wu, S. C. (1993). *Effect of κ-carrageenan on the thermal and rheological properties of meat gels*. *Meat Science*, 35(1), 55-63.

- Salçın, N., & Ercoşkun, H. (2021). Diyet lifi ve sağlık açısından önemi. *Akademik Gıda*, 19(2), 234–243. <https://doi.org/10.24323/akademik-gida.977432>
- Jiménez-Colmenero, F., Carballo, J., & Cofrades, S. (2001). Healthier meat and meat products: Their role as functional foods. *Meat Science*, 59(1), 5–13. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00053-5](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00053-5)
- Fennema, O. R. (1996). *Food Chemistry*. 3rd Ed. Marcel Dekker Inc., New York.

Sindirimi Kolay Ekmek Projesi

Kalite Güvence ve AR-GE Uzmanı Mücahit Enes Gündoğdu¹, Kalite Güvence ve AR-GE Müdürü Mehmet Ergül Yeşilyurt²

¹ Eksun Gıda Tarım San. ve Tic. A.Ş., ² Eksun Gıda Tarım San. ve Tic. A.Ş.

Buğday unundan elde edilen ürünler asırlardır insanlığın en temel besin kaynaklarından. Bu ürünlerin en başında ekmek gelmekte olup Türkiye’de yüksek miktarda ekmek tüketen ülkeler arasındadır. Bu tüketim beraberinde bazı sindirim sorunlarını getirmektedir. Günümüzde, glüten hassasiyeti olanlar haricinde, toplumun azımsanmayacak bir kısmında buğday unu tüketimi sonrası sindirim hassasiyeti görülmektedir. Tüketim sonrası ortaya çıkan sindirim sorunlarını hafifletmek amacıyla sindirime etkili olan glüten bağları(Novotni ve ark. 2012) hedeflenmiştir. Glüten bağlarını zayıflatmak amacıyla geleneksel ekşi maya, işleme ve pişirme teknikleri ele alınmış olup, ekşi maya ilavesi sonrasında hamurda görülecek zayıflıkların önüne geçmek hedeflenmiştir. Amaç glüten bağlarını zayıflatmakla birlikte hamur yapısında oluşacak bozulmaları engellemek için su tutma kapasitesini yüksek tutmaktır. Çalışmalar için, glüten yapısı zayıf(A) ve güçlü(B) buğdaylardan elde edilen unlar ele alınmıştır. İlgili numune değerleri, GAFTA Method 34:2 standartlarında kabul görmüş Perten Glutomatic cihazı ile belirlenmiştir. Çalışmada yaş maya ve 2 farklı ekşi maya (buğday ve çavdar ekşisi) farklı kombinasyonlar ile birlikte değerlendirilmiştir. Her iki numune içinde ekşi maya ve su ilavesi, sonrasında yoğurma işlemi uygulanmıştır. Yoğurma sonrasında hazırlanan hamurlar (60, 75, 90, 105, 110dk.) 5 farklı fermantasyon süresine tabi tutulmuş, zayıf glüten yapısına sahip numunede(A) 60 dk. itibarıyla hamurda çökme görülürken, güçlü glüten yapısına sahip numunede(B) çökme görülmemiştir. Farklı fermantasyon süreleri içerisinde en iyi duyusal analizler 60 dk. fermantasyon süresinde görülmüştür. Pişirme aşamasında yüksek sıcaklık (270°C) ve düşük süre (5 dk.) parametrelerinin daha iyi gözenek yapısı ve düşük su kaybına sebebiyet verdiği gözlemlenmiştir. Yapılan duyusal analizler neticesinde reçete uygunluğu tamamlanmış olup sindirim sorunu yaşayan kişiler tarafından pozitif dönüşler görülmüştür.

Anahtar Kelimeler : ekşi maya,fermantasyon,glüten

Damla Sakızı İlaveli Bitter Çikolatanın Farklı Sanal Gerçeklik Ortamlarında Duyusal Analizi

Araştırma Görevlisi Andaç Koç¹, Profesör Doktor Ali Coşkun DALGIÇ²

¹ Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ² Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği

Bu çalışmada duyusal analiz ortamı değişiminin, panelistlerin kararları üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmaya 15 eğitimsiz panelist katılım göstermiştir. Duyusal analiz ortamı olarak klasik duyusal analiz laboratuvarı (KL) ve sanal gerçeklik ortamında sinema seçilmiştir. Sanal sinema salonu sanal gerçeklik gözlüğü ve tek kişilik koltuk ile sağlanmıştır. Sanal sinema salonunda panelistlere 2 farklı duygu durumunu yansıtacak filmler (VR-1: Korku, gerilim ve VR-2: Yılbaşı, aile temalı) izletilmiş, bu sırada da damla sakızı ilaveli bitter çikolata tüketmeleri istenmiştir. Kontrol ortamı olarak ise duyusal analiz laboratuvarında aynı örneklerin duyusal analizi gerçekleştirilmiştir. Hem bitter çikolatanın hem de damla sakızı ilavesi bitter çikolatanın formülleri önceki çalışmalar ile belirlenmiş ve laboratuvar ortamında melanjör kullanılarak üretimleri gerçekleştirilmiştir. Panelistlerin damla sakızlı bitter çikolataları koku, tat, sertlik ve genel beğeni kategorilerinde 1 ile 9 arasında puanlaması istenmiştir. Sonuçlara göre koku kategorisinde (kakao ve damla sakızı alt başlıklarında) ortamlar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış; ortalama puanlar sırasıyla $6,7 \pm 1,2$ ve $6,0 \pm 1,6$ olarak belirlenmiştir. Kakao tadı kategorisinde $7,4 \pm 1,1$ puan, damla sakızı tadı kategorisinde $7,0 \pm 1,4$ puan ve ağızda kalan tat kategorisinde $7,4 \pm 1,0$ puan ortalamaları ile KL ve VR-2 ortamları arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir. VR-1 ortamının ise üç kategoride de önemli bir farkla diğer ortamların altında ortalama puanlar aldığı belirlenmiştir. Bitter tat kategorisinde ise VR-1 ortamı $7,6 \pm 0,9$ puan ortalaması ile KL ve VR-2 ortamlarından daha yüksek puan almıştır. Sertlik kategorisinde ortamlar arasında fark bulunmazken genel beğeni kategorisinde ise VR-2 $7,8 \pm 1,0$ puan, KL $7,5 \pm 1,2$ puan ve VR-1 ortamı $6,8 \pm 1,5$ puan almıştır. Sonuç olarak, korku/gerilim filmi içeren VR-1 ortamında panelistler bitter tadı daha yoğun algılamış ve çikolatayı daha az beğenmiştir. Sonuçlara göre duyusal analizde klasik laboratuvar ortamına kıyasla farklı ortamların kullanılması panelistlerin tercihlerine önemli bir etki göstermiştir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ürünlerin sanal gerçeklik teknolojisi ile tüketimine uygun ortamlarda test edilmesinin ürün hakkında daha doğru bir duyusal değerlendirme yapmaya olanak sağlayacağı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Damla Sakızı, Duyusal Analiz, Sanal Gerçeklik, Bitter Çikolata

Kamkat ve Pomelo meyvelerinin antimikrobiyal ve antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi

Sinan Uzunlu¹, Didem Selluncak², Ayşe İrem Kılıç³, Salim Sezer Arslan⁴

¹ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alanya/Antalya, ² Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alanya/Antalya, ³ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alanya/Antalya, ⁴ Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Rafet Kayış Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Alanya/Antalya

Amaç: Bu çalışmada, Akdeniz bölgesinde yetiştirilen kamkat (*Fortunella* spp.) ve pomelo (*Citrus maxima*) meyvelerinin kabuk, albedo ve çekirdek kısımları çalışılmıştır. Gıda endüstrisinde çoğunlukla atık olarak görülen bu kısımlardan biyoaktif bileşiklerin ekstraksiyonu gerçekleştirilmiş, antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, pomelo meyvesinde yenilmeyen albedo ve segment zarı, kamkat meyvesinde yenilebilir dış meyve kabuğu ve çekirdeklerinin gıda endüstrisinde değerlendirilebilirliğini araştırarak atık yönetimine ve döngüsel ekonomiye katkı sağlamaktır.

Yöntem: Ekstraksiyonlarda çözgen olarak kamkat için sıcak su (80°C, 121°C), pomelo için ise etanol (99.5%, 50%, v/v) kullanılmıştır. Elde edilen ekstraktlar, FRAP yöntemiyle antioksidan kapasite açısından analiz edilmiş; ayrıca *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp. ve *Candida albicans*'a karşı antimikrobiyal aktiviteleri disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. **Bulgular ve Sonuçlar:** Pomelo segment zarının 18.82 mmol TE/L değeriyle en yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu, ardından sırasıyla pomelo albedo (5.31 mmol TE/L), kamkat çekirdeği (0.27 mmol TE/L) ve kamkat kabuğunun (0.21 mmol TE/L) geldiğini göstermiştir. Antimikrobiyal açıdan ise pomelo meyve zarı %100 ve %10 konsantrasyonlarda *Enterococcus* spp., *E. coli*, *S. aureus* ve *Klebsiella* spp.'ye, pomelo albedo ise *E.coli*'ye karşı etkinlik göstermiştir. Buna karşın kamkat kabuğu ve çekirdeklerinin sulu ekstraktları antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. *C. albicans*'a karşı çalışılan ekstraktlar antimikrobiyal aktivite kaydetmemiştir. Elde edilen bulgular, özellikle pomelo meyve segment zarının hem yüksek antioksidan hem de antimikrobiyal özellikleri sayesinde gıda endüstrisinde aktif ambalajlama materyali olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu yaklaşım hem atıkların geri kazanımına hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak gıda güvenliği ve raf ömrünün uzatımı açısından önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler : Kamkat, Pomelo, Antioksidan Aktivite, Antimikrobiyal Aktivite, Aktif Ambalajlama, Atık Yönetimi

Effect of Emulsifiers and Enzymes on Gluten-Free Toast Breads

Simge Özbek¹, Pelin Yazıcıgil², Serhat Helvacı³, Serdar M. Evcin⁴

¹ Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş., ² Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş., ³ Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş., ⁴ Pak Gıda Üretim ve Pazarlama A.Ş.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, farklı glutensiz unların kullanıldığı formülasyonlarda gluten eksikliğinden kaynaklanan yapısal ve reolojik yetersizlikleri gidermek üzere çeşitli emülgatör ve enzimlerin etkilerini araştırmak ve en uygun katkı maddelerini belirlemektir.

Yöntem

Çalışmada dört farklı glutensiz undan oluşan bir baz formülasyon hazırlanmıştır. Hamur örnekleri görsel inceleme, hacim ve tekstürel analizlerine tabi tutulmuştur. Glüten eksikliğinin yol açtığı zayıf yapısal matrisi güçlendirmek amacıyla üç farklı emülgatör (DATEM, SSL ve lesitin) ile dört enzim (fungal α -amilaz, glikoz oksidaz, lipaz ve hemiselülaz) kullanılmıştır. Emülgatörler üç farklı kullanım düzeyinde (%0,1–0,2, %0,5–1,0 ve %1,5–3,0) test edilmiştir. Enzimler ise %0,001–0,002, %0,0003–0,0006, %0,0002–0,0004 ve %0,0002–0,0004 aralıklarında uygulanmıştır. Nicel veriler, ekmek hacim ölçüm cihazı ve Brookfield CT3 tekstür cihazı ile elde edilmiştir.

Bulgular

Reolojik değerlendirmeler, glutensiz hamurların yüksek su absorpsiyonu ve düşük stabilite sergilediğini ortaya koymuştur. Yapılan denemeler sonucunda, emülgatörlerden lesitin test edilen glutensiz ekmek formülasyonu için en uygun katkı maddesi olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, uygulanan enzimlerin ürün kalitesi üzerinde olumlu bir etki göstermediği saptanmıştır.

Sonuçlar

Bu çalışma, glutensiz ekmek üretiminde gluten eksikliğinden kaynaklanan reolojik ve yapısal zorlukların, belirli katkı maddeleriyle kısmen giderilebileceğini ortaya koymuştur. Elde edilen hacim sonuçlarına göre, 1250, 1190 ve 1320 bulunmuştur. Lesitin, bu formülasyonlarda kullanılmak üzere en uygun emülgatör olarak öne çıkarken, test edilen enzimlerin beklenen iyileştirmeleri sağlamadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, glutensiz ekmek üretiminde formülasyon optimizasyonunun kritik olduğunu ve yeni katkı maddeleri ile işleme teknolojilerine yönelik araştırmaların devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : gluten-free,gluten-free bread,emulsifier,enzyme

Referanslar:

Chaudhry, N. A., Jacobs, C., Green, P. H., & Rampertab, S. D. (2021). All things gluten. *Gastroenterology Clinics of North America*, 50(1), 29–40. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2020.10.007>

De Escalada Pla, M. F., & Genevois, C. E. (2023). *Designing gluten free bakery and pasta products*. Springer.

Gallagher, Eimear. (2009). *Gluten-free food science and technology*. Wiley-Blackwell.

Nunes, M. H. B., Moore, M. M., Ryan, L. a. M., & Arendt, E. K. (2008). Impact of emulsifiers on the quality and rheological properties of gluten-free breads and batters. *European Food Research and Technology*, 228(4), 633–642. <https://doi.org/10.1007/s00217-008-0972-1>

Medvid, I., Shydlovska, O., & Ishchenko, T. (2021). Influence Of The Combination Of Emulsifiers On The Properties Of Rice Gluten-Free Dough And The Quality Of Bread. Food and Environment Safety Journal, 20(3). <https://doi.org/10.4316/fens.2021.019>

Dünyada Üretilen Üzüm Bazlı Fermente İçecekler

Dr.Öğr.Üyesi Mustafa EVREN¹, Ayşegül ÖZKAN², Melike Tansu GENÇ³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Samsun, ² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, ³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

Fermentasyon, gıdaların korunmasında en eski yöntemlerden biri olup yalnızca raf ömrünü uzatmakla kalmaz, aynı zamanda besin değerini ve fonksiyonel özellikleri de artırır. Üzüm (*Vitis vinifera* L.), dünya genelinde en yaygın yetiştirilen meyvelerden biri olup, yüksek şeker içeriği, aromatik bileşenleri ve fermentasyona uygun biyokimyasal yapısı sayesinde çok çeşitli fermente içeceklerle dönüştürülmektedir. Üzüm, yüksek polifenol, resveratrol ve flavonoid içeriği sayesinde güçlü antioksidan etkilere sahip olup, fermentasyon yoluyla farklı coğrafyalarda sağlık açısından önemli içeceklerin üretiminde kullanılmaktadır. Fermentasyon, üzümün raf ömrünü uzatmanın yanı sıra, mikrobiyel aktiviteyle besin değerini ve biyoyararlılığını artırarak antioksidan, antikanserojen ve kardiyovasküler koruyucu etkiler sunar. Dünyada ve ülkemizde üretilen üzüm bazlı fermente içecekler kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri bakımından büyük bir çeşitlilik göstermekte; şarap, şampanya, vermut, porto, şeri, madeira, grappa, tsipouro, prosecco, cava, sekt özellikle İran ve Kafkasya’da düşük alkollü içecekler olarak üretilen kefir benzeri üzüm bazlı fermente içecekler, sirke ve diğer geleneksel ürünler bu gruba dâhil edilmektedir. Ülkemizde ayrıca birçok bölgede farklı yöntemlerle üretilen şıra ve özellikle Kırklareli ve çevresinde üretilen hardaliye bilinen en önemli üzüm bazlı fermente içecekler arasında yer almaktadır. Ayrıca üzümde elde edilen şarabın damıtılmasıyla elde edilen rakı önemli üzüm bazlı fermente içeceklerden bir tanesidir. Bu ürünlerin üretiminde maya ve bakteriyel fermentasyon süreçleri kritik rol oynamakta, üretim teknolojilerindeki gelişmeler kalite, dayanıklılık ve sağlık etkileri açısından önemli farklılıklar yaratmaktadır. Küresel ölçekte Avrupa, Amerika, Asya ve Okyanusya ülkeleri üzüm bazlı içecek üretiminde önde gelirken, Türkiye sahip olduğu üzüm çeşitliliği ve tarihsel üretim kültürüyle dikkat çekici bir potansiyele sahiptir. Bu derlemede dünyada üretilen üzüm bazlı fermente içeceklerin kimyasal ve duyuşal özellikleri, sağlık üzerine etkileri ve fonksiyonel özellikleri, küresel üretim dağılımı ve tüketim eğilimleri, farklı ülkelerde üretim teknolojileri ve yasal düzenlemeler, sürdürülebilir üretim yaklaşımları ve teknolojik yenilikler ve Türkiye’de üretimi ve geleceğe yönelik potansiyeli değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler : üzüm,fermentasyon,içecek,şarap,rakı

Gıda Sanayinde Temizlik, Validasyon ve Doğrulaması

Dr.Öğr.Üyesi Mustafa EVREN¹, Deniz DEMİR², Elanur UZUN³

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Müh. Bölümü, Samsun, ² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun, ³ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun

Gıda Güvenliği; gıda kaynaklı zehirlenmeler ve salgınlar nedeniyle sürekli artan ve kontrol altına alınması oldukça güç olan küresel bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu zehirlenmelerin ve salgınların oluşmasında etkili olan faktörler çoğunlukla gıda işletmelerinde ürüne bulaşmakta ya da gelişmektedir. Gıda sanayinde üretim tesislerinin hijyenik koşullarda çalışması, güvenli ve kaliteli ürünlerin tüketiciye ulaştırılabilmesi açısından kritik bir gerekliliktir. Temizlik süreçleri yalnızca yüzeylerin görünür kirlilerden arındırılmasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda mikrobiyel yükün azaltılması, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, allerjen temizliği ve ürün güvenliğinin sürdürülebilir şekilde sağlanması gibi çok yönlü hedefleri kapsar. Bu bağlamda temizlik faaliyetleri, planlı ve sistematik bir yaklaşımla yürütülmeli, kullanılan yöntemler tesisin özelliklerine, üretim hattında işlenen gıdanın türüne ve olası risk faktörlerine göre belirlenmelidir. Kirin türü, uygulanacak temizlik stratejisinin temel belirleyicisi olup; organik kalıntılar, proteinler, yağlar veya inorganik birikintiler farklı kimyasal ve mekanik yöntemler gerektirebilir. Bu nedenle temizlik uygulamalarının etkinliğinin yalnızca gözle değerlendirilmesi yeterli olmayıp, validasyon çalışmalarıyla bilimsel olarak kanıtlanması büyük önem taşır. Validasyon, seçilen temizlik prosedürünün belirlenen kirlilik türlerine karşı etkinliğini göstermek için yapılan planlı doğrulama faaliyetlerini ifade eder ve gıda güvenliği yönetim sistemlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Doğru validasyon çalışmaları, hem tüketici sağlığını korumaya hem de yasal gereklilikleri karşılamaya hizmet eder. Ayrıca, tesislerin sürdürülebilir üretim hedefleri doğrultusunda su, enerji ve kimyasal kullanımını optimize etmelerine katkı sağlar. Dolayısıyla temizlik süreçleri ve validasyon faaliyetleri, gıda sanayinde yalnızca operasyonel bir zorunluluk değil, aynı zamanda kalite güvencesinin ve güvenli gıda üretiminin temel yapı taşlarından biri olarak değerlendirilmektedir. Validasyon süreçlerini takibi ve doğrulanmasında çevresel izleme programları, yüzey doğrulama svapları, allerjen kitleri v.b. yöntemler kullanılabilir. Bu derlemede gıda sanayinde temizlik uygulamaları ve validasyonu açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler : gıda sanayi,hijyen,sanitasyon,temizlik,validasyon

Peynir Altı Suyunun Değerlendirilmesi: Süt Endüstrisinin Atığından Katma Değerli Ürünlere Dönüşüm

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Ülkü Çetin¹, Betül Akalın², Dr. Melike Ciniviz³

¹ Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, ² Bursa Uludağ Üniversitesi, ³ Bursa Uludağ Üniversitesi

Özet

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre, peynir altı suyu (PAS), peynir üretim sürecinde pıhtı kesimi sonrası telemeden ayrılan yeşilimsi-sarı renkte sıvı yan ürün olarak tanımlanmaktadır. Süt endüstrisinin yan ürünlerinden biri olan peynir altı suyu (PAS), dünya genelinde yılda milyonlarca ton üretilmesine rağmen hâlen büyük oranda atık olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada, PAS'ın yalnızca çevresel yük oluşturan bir atık değil, biyolojik değeri yüksek bileşenleri sayesinde fonksiyonel ve katma değerli gıda ürünlerinin üretiminde stratejik bir hammadde olduğu vurgulanmıştır.

PAS, farklı oranlarda laktoz, serum proteinleri (özellikle β -laktoglobulin ve α -laktalbumin), vitaminler ve makro/mikro-mineraller bakımından zengindir. Bu biyobileşenler, özellikle sporcu gıdaları, fonksiyonel içecekler, probiyotik ürünler ve biyoplastikler gibi birçok yenilikçi ürünün formülasyonunda değerlendirilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, PAS bazlı ürünlerin antioksidan, anti-enflamatuvar, immunmodülatör ve prebiyotik etkiler taşıdığını ortaya koymuştur. Ayrıca, PAS'tan türetilen biyobozunur filmlerin gıda ambalajlamasında kullanımı, sürdürülebilirlik açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, PAS'ın yüksek Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) değerleri nedeni ile uygun teknolojik yaklaşımlar geliştirilmeden doğrudan çevreye deşarjı, ciddi ekolojik tehditler oluşturmaktadır. Bu bağlamda, membran teknolojileri, fermentasyon süreçleri ve enzimatik modifikasyon gibi ileri işleme teknikleri, PAS'ın katma değere dönüştürülmesinde temel araçlar olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, süt endüstrisinin yüksek hacimli yan ürünü olan peynir altı suyunun atık statüsünden çıkarılarak, biyokimyasal zenginliğinden yararlanmak suretiyle katma değerli gıda ve ambalaj ürünlerine dönüştürülme potansiyeli ve sürdürülebilir gıda politikaları çerçevesinde önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler : Peynir altı suyu, Katma değerli ürün, Sürdürülebilir gıda

Bezelye ve Soya Proteinlerinin Isı ve Ultrases ile Modifiye Edilerek Çift Katlı Emülsiyonlarda Duvar Materyali Olarak Kullanım Potansiyelinin Geliştirilmesi

Dr. Pelin Salum¹, Y. Müh. Çağla Ulubaş², Doç. Dr. Levent Yurdaer Aydemir³, Prof. Dr. Zafer Erbay⁴

¹ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye, ² Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye, ³ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye, ⁴ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana, Türkiye

Bitkisel proteinler sürdürülebilir ve çevre dostu protein kaynaklarıdır. Bu sebeple emülgatör ve duvar materyali olarak kullanımı ilgi çekicidir. Ancak, bitkisel proteinlerin üç boyutlu yapıları ve üretim koşulları fonksiyonel özelliklerini önemli ölçüde sınırlamaktadır. Bu sebeple bu proteinlerin fonksiyonel özellikleri geliştirmek için çeşitli işlemler aracılığıyla fizikokimyasal modifikasyonlar uygulanabilmektedir.

Bu çalışmada çift katlı emülsiyonların kurutulmasında duvar materyali olarak ticari soya ve bezelye protein konsantratlarının kullanım potansiyeli incelenmiştir. Bu kapsamda duvar materyali çözeltileri %30 kuru madde oranında ve 1:4 protein:karbonhidrat oranını sağlayacak şekilde maltodekstrin ve dekstrin ile kombine halde kullanılmıştır. Fakat elde edilen formülasyonlarda toz ürün elde edilememiştir. Bu sebeple bitkisel proteinlerin modifikasyonu ile fonksiyonel özellikleri geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla, ısıtıl işlem ve ultrases uygulaması ile protein modifikasyonu denenmiş, her bir protein çözeltisi 2 farklı sıcaklıkta (70 °C ve 90 °C) 30 dakika veya 2 farklı genlikte (%40 ve %65) 10 dakikada işlenmiştir. Modifikasyon işlemleri sonrasında protein çözeltilerinin emülsifikasyon aktiviteleri ve çözünürlükleri analiz edilmiş, modifiye edilmiş protein çözeltilerin duvar materyali olarak kullanılarak çift katlı emülsiyonlar oluşturulmuş ve püskürtmeli kurutucuya beslenmiştir. Protein çözeltilerinin emülsifikasyon aktivitesi incelendiğinde, bezelye proteininin emülsifikasyon aktivitesinin artan sıcaklık ve genlik ile arttığı belirlenmiştir. Soya proteininde ise yalnızca 90 °C'de artış gerçekleşmiştir. Modifiye edilmiş bezelye proteini ile püskürtmeli kurutma sonucunda toz ürün elde edilebilmişken, soya proteini ile toz eldesi sağlanamamıştır. En yüksek randıman ise maltodekstrin ile kombine şekilde kullanılan %65 genlikte ultrases uygulanmış bezelye proteini kullanılan formülasyon ile elde edilmiştir. Yazarlar, 123N072 numaralı projeye mali desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür etmektedir.

Anahtar Kelimeler : Bitkisel protein, Çift katlı emülsiyon, Duvar materyali, Püskürtmeli kurutma, Modifikasyon

Sodyum Kazeinatın Laktoz, Maltodekstrin ve Arap Zamkı ile Maillard Temelli Konjugatlarının Üretimi

Dr. Sevgin Dıblan¹, Dr. Pelin Salum², Prof. Dr. Zafer Erbay³

¹ Tarsus Üniversitesi, ² Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, ³ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Proteinlerin karbonhidratlarla konjugasyonu, proteinlerin fonksiyonel kararlılığını artırmanın etkili bir yoludur ve konjugasyon ile bu iki bileşen grubunun üstün özelliklerine sahip protein-karbonhidrat konjugatları oluşmaktadır. Bu çalışmada, sodyum kazeinatın (NaC) farklı karbonhidratlarla- laktoz, maltodekstrin ve Arap zımkı- Maillard reaksiyonu yoluyla konjugatları hazırlanmış ve konjugat oluşumları analiz edilmiştir. Protein: karbonhidrat oranı 1:4 olacak şekilde hazırlanan karışımlar, %50 bağıl nem koşulunda 60 °C’de 8 saat süreyle kuru ısı işlemine tabi tutulmuştur. Reaksiyon sonrasında tüm örneklerde pH değeriinde belirgin bir düşüş gözlenmiş, bu durum Maillard reaksiyonunun ilerlediğini ve sistemde asidik ara ürünlerin oluştuğunu göstermiştir. Absorbans ölçümleri, özellikle reaksiyonun erken evre ürünlerine karşılık gelen 304 nm dalga boyunda konjugatlarda anlamlı bir absorbans yükselişi olduğunu ortaya koymuştur. Esmerleşme indeks değeriindeki en yüksek artış NaC–laktoz konjugatında kaydedilmiş (%122,6 artış), ancak bu artışın laktozun kristalleşme eğilimi ve reaksiyon ortamındaki su aktivitesiyle ilişkili olabileceği değerlendirilmiştir. Serbest amino grubu analizleri, protein-karbonhidrat bağlanma veriminin maltodekstrin (%64,5 azalma) ve Arap zımkı (%60,1 azalma) konjugatlarında daha yüksek olduğunu, laktozda ise bu azalmanın sınırlı (%11,9) kaldığını göstermiştir. Bu durum, karbonhidratın yapısal karmaşıklığının ve indirgen uç sayısının reaksiyon verimi üzerindeki etkisini desteklemektedir. Elde edilen bulgular, kullanılan karbonhidrat tipinin Maillard reaksiyonunun ilerleme derecesi ve bağlanma verimi üzerinde belirleyici rol oynadığını ortaya koymaktadır. Çalışma TÜBİTAK 1200763 no’lu proje tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Maillard reaksiyonu, Kazein, Laktoz, Maltodekstrin, Protein-karbonhidrat konjugatları, Arap Zımkı

HURMA (PHOENIX DACTYLIFERA L.) GLİSEMİK PROFİLİ VE FONKSİYONEL ÜRÜN GELİŞTİRMEDE KULLANIM POTANSİYELİ

Arge Müdürü ISIL OZARSLAN NADHİM¹, Kıdemli ARGE Yöneticisi Nur Simay BORAN²

¹ Züher Alterna Gıda Sanayi Pazarlama ve Ticaret A.Ş., ²

Hurma (Phoenix dactylifera L.), içerdiği doğal şekerler, çözünür ve çözünmez lifler ile polifenoller sayesinde hem doğal tatlandırıcı hem de fonksiyonel bileşen olarak son yıllarda gıda sektöründe giderek artan bir ilgi görmektedir. Hurmanın glikoz ve fruktoz içeriği, özellikle glisemik indeks (GI) ve glisemik yük (GL) açısından değerlendirme gerektirmektedir. Ek olarak içerdiği lif ve polifenoller aracılığıyla ek olarak içerdiği lif ve polifenoller sayesinde yemek sonrası (postprandiya) glukoz artışını yavaşlatabileceği belirtilmektedir.

Hurmanın glisemik etkileri; şeker bileşimi (glikoz/fruktoz oranı), lif içeriği, işleme yöntemi ve ürün matrisine bağlı olarak değişmektedir. Protein, lif ve yağ içeriği ile birlikte formüle edildiğinde glukoz emilimi yavaşlamakta, postprandiya glukoz yanıtı daha dengeli seyretmektedir. Hurmanın glisemik profili, içerdiği basit şekerlerin türü ve oranıyla yakından ilişkilidir. Glikozun hızlı emilimi yüksek glisemik yanıtla sonuçlanırken, fruktozun daha yavaş metabolize edilmesi bu etkiyi sınırlamaktadır. Bu nedenle aynı toplam şeker içeriğine sahip hurmalar dahi farklı glisemik indeks değerleri gösterebilmekte, bu farklılık büyük ölçüde glikoz/fruktoz oranıyla açıklanmaktadır. Fenolik bileşikler, α -amilaz ve α -glukozidaz enzimlerini inhibe ederek nişasta sindiriminin yavaşlamasına ve böylece glisemik yanıtın azalmasına katkı sağlar. Bu nedenle hurma, fenolik maddelerce zengin içeriği sayesinde düşük GI profiline destek olmaktadır. Literatürde hurma çeşitlerinin glisemik indeks değerlerinin 42.8–74.6 aralığında değiştiği; lif içeriğinin %6–9 düzeyinde, toplam fenolik madde içeriğinin ise 35–250 mg GAE/100 g arasında olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, hurma; özellikle meyve bar formülasyonlarında doğal tatlandırıcı ve bağlayıcı özellikleri sayesinde öne çıkmakta, bu sayede ilave şeker kullanımını azaltırken ürünün tekstürel bütünlüğünü ve duyuşsal kabulünü desteklemektedir. Hurmanın glisemik indeksi, uygulanan işleme yöntemine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Kurutma ve öğütme işlemleri, hücresel yapıyı bozarak karbonhidratların sindirilebilirliğini artırmakta ve GI değerini yükseltebilmektedir. Buna karşılık, lif fraksiyonunun korunmasına yönelik minimal işleme teknikleri glisemik yanıtın daha dengeli seyretmesine katkı sağlamaktadır. Böylelikle püre formuna dönüştürülmüş hurmalar, taze forma kıyasla daha hızlı emilime neden olarak farklı glisemik profiller sergileyebilmektedir.

Ürün geliştirme açısından bakıldığında, hurmanın rafine şeker yerine kullanımı sadece doğal tatlılık sağlamakla kalmayıp, ürünlere lif, mineral ve antioksidan kapasite kazandırmaktadır. Güncel araştırmalar, hurmanın özellikle tahıl, inülin, kuruyemiş veya tohumlarla birlikte formüle edildiğinde glisemik yanıtın daha dengeli seyrettiğini ve duyuşsal kabul edilebilirliğin arttığını göstermektedir. Aşırı hurma kullanımı, bazı formülasyonlarda yapışkanlık hissi nedeniyle olumsuz duyuşsal etkilere yol açabilmektedir. Bu nedenle optimum hurma oranının belirlenmesi, hem glisemik kontrol hem de tüketici beğenisi açısından kritik önemdedir. Dolayısıyla hurma, düşük–orta glisemik indeks profili ve zengin biyoaktif bileşenleri ile sağlıklı beslenme trendleriyle uyumlu, inovatif ürün geliştirme çalışmalarında stratejik bir hammadde olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Hurma, glisemik indeks, fonksiyonel gıda, doğal tatlandırıcı, ürün geliştirme

Referanslar:

Kaynaklar Barakat, H., El-Shahat, R. M., & Al-Azzaz, A. (2023). Glycemic index of different date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties and their potential health implications. *Journal of Food Biochemistry*, 47(1), e14528. <https://doi.org/10.1111/jfbc.14528> Butler, T., et al. (2022). The effect of date fruit consumption on glycemic control: A systematic review and meta-analysis. *Nutrition Reviews*, 80(9), 1872–1886. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuac003> Meenakshi, S., Ramesh, B., & Kumar, P. (2023).

Titanyum dioksit alternatif katkı maddeleri ile hazırlanan kaplanmış piliç eti ürünlerinde depolama süresince kimyasal ve duyuşal değışimlerin incelenmesi

Ar-Ge Müdürü Sibel Kaya Bayram¹, Prof. Dr. Özlem Çağındı², Öğrenci Özlem yıldırım³, Öğrenci Altay Mert Dağlı⁴, Ar-Ge Teknikeri Arzu Işlak⁵, Laboratuvar Uzmanı Burcu Atılğan⁶

¹ Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ² Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ³ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ⁴ Manisa Celal Bayar Üniversitesi, ⁵ Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ⁶ Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş.

Son yıllarda, dünya genelinde özellikle piliç eti başta olmak üzere kanatlı etlerinin üretim ve tüketiminde hızlı bir artış gözlenmiştir. Özellikle kaplamalı tavuk ürünleri fast food zincirlerinde ve restoranlarda sıkça tercih edilmektedir. Buna bağılı olarak tavuk eti işleme yan ürünlerinin değeriendirilmesinde, renk koyuluğunu ve duyuşal kalite problemini çözmek için titanyum dioksit alternatif olarak süroz esterleri, modifiye nişastalar ve kalsiyum karbonat gibi doğıal ve güvenli maddeler kullanılmaktadır. Bu çalışmada, 3 farklı konsantrasyonda süroz esteri, 2 farklı konsantrasyonda pirinç nişastası, mısır nişastası ve CaCO₃ kullanarak kaplamalı piliç eti üretimi ve depolama süresince kimyasal ve duyuşal gelişiminin gözlemlenmesi amaçlanmıştır. Farklı oranlarda süroz esteri (%0,5, %1 ve %1,5), mısır nişastası (%2 ve %3), pirinç nişastası (%2 ve %3), kalsiyum karbonat (%2 ve %3), titanyum dioksit (%4) (Kontrol 2) ve titanyum dioksit kullanılmadan (Kontrol 1) piliç eti kaplamalı ürün formunda üretilmiş ve kontrol grubuyla birlikte +4 °C'de 12 gün depolanmıştır. Kaplamalı piliç eti örneklerinde 12 gün depolama süresi boyunca yapılan nem, kül, yağ ve protein analiz sonuçlarına göre, iki yönlü ANOVA (Two-way ANOVA) kullanılarak yapılan istatistiksel değeriendirmede herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir (p<0,05). pH analiz sonuçlarına göre, iki yönlü ANOVA (Two-way ANOVA) kullanılarak yapılan istatistiksel değeriendirmede herhangi bir anlamlı fark görülmemiştir (p<0,05). Duyuşal analiz sonuçlarına göre, 9. gün sonunda %2 mısır nişastası eklenerek üretilen kaplamalı piliç eti örnekleri en yüksek genel beğeni puanını alırken; 12. gün sonunda %0,5 süroz esteri eklenerek üretilen örnekler en yüksek doku puanını, 12. gün sonunda %3 pirinç nişastası eklenerek üretilen örnekler ise en yüksek lezzet puanını elde etmiştir. Ayrıca, 12. gün sonunda kontrol 2 grubunun en yüksek renk puanı ve 9. gün sonunda kontrol 1 grubunun en yüksek yağlılık puanı aldığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, kaplamalı piliç eti örneklerinin çeşitli katkı maddeleri ile farklı günlerde yapılan analiz sonuçları, her bir katkı maddesinin gıda özellikleri üzerinde farklı etkiler yarattığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : kaplamalı piliç eti,süroz esterleri,kalsiyum karbonat

Referanslar:

Fletcher, D. L. (1999). Poultry meat colour. *Poultry Meat Science*. CABI Publishing, NY, 159-176. Hsu, C. K., & Chiang, B. H. (2002). Effects of water, oil, starch, calcium carbonate and titanium dioxide on the colour and texture of threadfin and hairtail surimi gels. *International journal of food science & technology*, 37(4), 387-393.

Nelen, B. A., Bax, L., & Cooper, J. M. (2014). Sucrose esters. *Emulsifiers in food technology*, 147-180

Tomasevic, I., Djekic, I., Font-i-Furnols, M., Terjung, N., & Lorenzo, J. M. (2021). Recent advances in meat color research. *Current Opinion in Food Science*, 41, 81-87

Karakaya, M., Bayrak, E., & Ulusoy, K. (2011). Use of natural antioxidants in meat and meat products. *Journal of Food Science and Engineering*, 1(1), 1

Tahergorabi, R., Beamer, S. K., Matak, K. E., & Jaczynski, J. (2011). Effect of isoelectric solubilization/precipitation on whitening and texture of proteins recovered from dark chicken-meat processing by-products. *LWT-Food Science and Technology*, 44(4), 896-903

Nelen, B. A., Bax, L., & Cooper, J. M. (2014). Sucrose esters. *Emulsifiers in food technology*, 147-180

AOAC International. (2000). *Official methods of analysis* (17th ed.). Gaithersburg, MD: Association of Official Analytical Chemists

Ateş, E. (2022). Çeşitli Glutensiz Unlar ile Hazırlanan Tavuk Nuggetların Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Pişirme Yöntemlerinin Etkileri

Gülaç, Z. N. (2023). *Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) raporu başlığı. Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü*

Freire M. (2015). *Development and Evaluation of Chicken Nuggets With Partial Replacement of Meat and Fat By Pea Fibre*, *Brazilian Journal of Food Tecnology*, 62-69

Buğday Danelerinin Broiler Yeminde Kullanımının, Etlik Piliç Ve Piliç Taşlık Gelişimine Etkisinin Belirlenmesi

Ar-Ge Müdürü Sibel Kaya Bayram¹, KANATLI YEM ÜRETİM VE AR-GE MÜDÜRÜ Seçkin Tümer², İşletme Kalite Müdürü Selahattin Kavas³

¹ Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ² Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş., ³ Abalıoğlu Lezita Gıda San. A.Ş.

Etlik piliçlerin beslenmesinde Türkiye'nin yem katkı maddeleri ithalatının büyük bir kısmının kanatlı yemi üretiminde kullanılan protein ağırlıklı mısır ve soya gibi hammaddeler kullanılmaktadır. Son yıllarda ithal protein kaynaklarına olan ihtiyacı azaltmak amacıyla, yerli ve bol bulunan öğütülmemiş buğday gibi yerli tahılların kullanımı öne çıkmıştır. Ancak, bu tür hammaddelerin sindirim sistemi, büyüme performansı ve besin sindirilebilirliği üzerindeki etkilerinin optimize edilebilmesi için enzim katkılarının kullanımı gerekli görülmektedir. Bu çalışma, öğütülmemiş buğdayın etlik piliçlerin beslenmesinde ksilanaz enzimi ile birlikte kullanım potansiyelini değerlendirerek, yerli tahıl kaynaklarının daha verimli kullanılmasını, yem maliyetlerinin azaltılmasını ve yem bileşenlerinin sindirilebilirliğinin artırılması yoluyla kanatlı hayvancılık sektörünün sürdürülebilirliğine katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kapsamda Ross cinsi etlik piliçler kullanılmıştır. %5 dane buğday içeren kontrol rasyonu ve %10 dane buğday ve farklı nişasta enzimi içerikli iki farklı deneme grubu olarak toplamda üç farklı yem rasyonu oluşturulmuştur. Tüm pelet rasyonlarında ksilanaz ve fitaz enzimi yaklaşık olarak % 0,05 oranında ilave edilmiştir. En yüksek verimliliğin %10 dane buğday içeren rasyonda olduğu görülmüştür. Raf ömrü boyunca piliç etinin farklı bölgelerinin kimyasal analizi yapılmış ve %10 dane buğday içeren rasyonun nem ve proteini artırdığı belirlenmiştir. Pişme testlerine bakıldığında %10 dane buğday içeren rasyonun pişme kabını azalttığı ve etlik piliçlerin etlerinde PSE (solum, yumuşak, sulu et) oluşumu görülmesine rağmen yem rasyonları arasında belirgin bir farklılık algılanmamıştır. Ayrıca sindirim sistemi uzunluğu, taşlık uzunluğu ve taşlık ağırlığı ölçülmüştür. Genel olarak sonuçlara bakıldığında % 10 dane buğday eklenmiş yem rasyonunun broiler etlik piliçlerin beslenmesinde daha yüksek verimlilik sağladığını göstermektedir. Bu sonuçlar, piliç yetiştiriciliği alanında daha etkili yem rasyonlarının geliştirilmesi için önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : dane buğday, etlik piliç, yem

Referanslar:

Çobanoğlu, F., Konak, K., & Bozkurt, M. (2003). *Türkiye Etlik Piliç Sektörünün Mevcut Durumu Ve Dünya Genelindeki Gelişmeler. Akdeniz University Journal Of The Faculty Of Agriculture*, 16(2), 127-133.

Yenice, E. (2010). *The Effect Of Choice Feeding On Broiler Performance. Journal Of Poultry Research*, 9(1), 18-26.

Kırkpınar, F., Açıkgöz, Z., Bayraktar, Ö. H., & Altan, Ö. (2016). *Etlik Piliçlerde Altlık Üzerine Dane Buğday Serpilmesinin Performans, Karkas Özellikleri, Dışkı Ph Ve Viskozitesi Üzerine Etkileri. Turkish Journal Of Agriculture-Food Science And Technology*, 4(7), 605-610

Konca, Y., & Bahtiyarca, Y. (2017). *Factors Affecting Nutritional Value Of Wheat In Broiler Feeding. Journal Of Poultry Research*, 14(2), 1-6

Bennett, C. D., Classen, H. L., & Riddell, C. (2002). *Feeding Broiler Chickens Wheat And Barley Diets Containing Whole, Ground And Pelleted Grain. Poultry Science*, 81(7), 995-1003

Kralik, G., Kralik, Z., Grčević, M., & Hanžek, D. (2018). *Quality of chicken meat. Animal husbandry and nutrition*, 63.

Soglia, F., Mudalal, S., Babini, E., Di Nunzio, M., Mazzoni, M., Sirri, F., ... & Petracci, M. (2016). *Histology, composition, and quality traits of chicken Pectoralis*

Munyaka, P. M., Nandha, N. K., Kiarie, E., Nyachoti, C. M., & Khafipour, E. (2016). *Impact of combined β -glucanase and xylanase enzymes on growth performance, nutrients utilization and gut microbiota in broiler chickens fed corn or wheat-based diets. Poultry Science*, 95(3), 528-540

Gıda analizlerinde CRISPR/Cas sistemli yenilikçi yüksek hassasiyetli biyosensörler

Arş. Gör. Dr. Semih Latif İpek¹

¹ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

CRISPR/Cas tabanlı biyosensörler, patojenler, yabancı kontaminantlar ve nükleik asit temelli belirteçlerin tespiti için yüksek özgüllük, hızlı yanıt ve çok yönlü sinyal okuma yetenekleri sağlayarak gıda analizinde hızla önemli bir teknoloji haline gelmiştir. Bu sistemler, Cas efektörlerinin (özellikle Cas9, Cas12, Cas13 ve Cas14) programlanabilir hedefleme kapasitesini ve kollateral (trans-) kesme veya bağlanma aktivitelerini kullanarak, hedef tanımayı amplifikasyon destekli optik, elektrokimyasal veya yanal akış sinyallerine dönüştürür. İzotermal amplifikasyon yöntemleri (örneğin RPA, LAMP) veya amplifikasyonsuz ön-konsantrasyon stratejileriyle birleştirildiğinde, CRISPR tabanlı biyosensörler, son derece düşük miktarlardaki DNA veya RNA'yı bile tespit edebilecek şekilde attomolar ile femtomolar düzeyinde analitik hassasiyet sağlar. Aynı zamanda, hedef gen veya varyanttaki tek nükleotidlik farkları (tek baz değişiklikleri) ayırt edebilme yeteneğine sahiptir. Bu özellik, bakterilerin suş tiplendirilmesi ile direnç veya virülans genlerinin doğru şekilde belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Nanomalzemeler, mikroakışkanlar ve kağıt tabanlı yanal akış formatlarıyla entegrasyon, taşınabilirliği ve matris toleransını artırarak süt, et, sebze-meyve ve hazır tüketim ürünleri gibi karmaşık gıda örneklerinin kullanım noktasına yakın taranmasını mümkün kılmıştır. Geriye kalan uygulama zorlukları arasında, ham gıda matrisleri için numune hazırlama adımlarının en aza indirilmesi, kantitatif analizlerde kontrol standartlarının oluşturulması ve farklı gıda matrisleri ile düzenleyici eşikler arasında yöntemlerin sağlamlığının doğrulanması yer almaktadır. Son çalışmalar ayrıca, CRISPR uygulamalarını nükleik asitlerin ötesinde (örneğin, küçük moleküllerin aptamer bağlantılı tespiti) inceleyerek alerjen ve toksin taramaları için uygulama kapsamını genişletmektedir. Genel olarak, literatür CRISPR/Cas tabanlı biyosensörlerin, hızlı, doğru ve sahada uygulanabilir analizler sağlayarak gıda güvenliği gözetimini dönüştürmeye hazır olduğunu göstermektedir. Ancak bu teknolojilerin rutin olarak yaygın biçimde benimsenebilmesi için, laboratuvarlar arası daha kapsamlı doğrulama çalışmalarına, düzenleyici onay süreçlerinin netleştirilmesine ve uygun maliyetli üretim yöntemlerinin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu literatür çalışmasında CRISPR/Cas sistemlerinin gıda analizlerinde uygulama alanlarının kapsamlı bir şekilde özetlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler : CRISPR/Cas, Biyosensörler, Gıda analizleri, aptamer

Referanslar:

Liu, J., Wu, D., Chen, J., Jia, S., Chen, J., Wu, Y., & Li, G. (2024). CRISPR-Cas systems mediated biosensing and applications in food safety detection. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64(10), 2960-2985. <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2128300>

Xie, S., Yue, Y., & Yang, F. (2024). Recent advances in CRISPR/Cas system-based biosensors for the detection of foodborne pathogenic microorganisms. *Micromachines*, 15(11), 1329. <https://doi.org/10.3390/mi15111329>

Babaei, E., Balaky, S. T. J., Hadi, N. M., & Azeez, H. J. (2025). Nanozyme-assisted CRISPR/Cas systems as an emerging platform for food safety applications: Recent advances. *Microchemical Journal*, 212, 113270. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2025.113270>

Xue, P., Peng, Y., Wang, R., Wu, Q., Chen, Q., Yan, C., ... & Xu, J. (2025). Advances, challenges, and opportunities for food safety analysis in the isothermal nucleic acid amplification/CRISPR-Cas12a era. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 65(13), 2473-2488.<https://doi.org/10.1080/10408398.2024.2343413>

Sun, Y., Zhong, K., Nie, L., Xu, Y., Wang, Y., Yuan, J., ... & Jiang, L. (2025). State-of-the-art in food safety: The potential of CRISPR/Cas-based lateral flow assay technology in the field of food analysis. *Food Safety and Health*, 3(2), 155-171.<https://doi.org/10.1002/fsh3.12082>

Çiğ Süt Tedarik Zincirinde Sürdürülebilirliğin Değerlendirilmesi

Arş. Gör. Dr. Semih Latif İpek¹, Doç. Dr. Aslı Boru İpek²

¹ Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, ² Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Su ayak izi, küresel su kıtlığı ve gıda güvenliği zorluklarının yaşandığı günümüzde tarım ve gıda açısından önemli bir sürdürülebilirlik göstergesi olarak ortaya çıkmaktadır. Küresel nüfus artışından dolayı, süt ve diğer süt ürünlerine olan talep de artmaktadır. Bu nedenle, süt arzını artırmak ve artan talebi karşılamak için teknik çözümlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Süt ürünlerinin üretimi, sera gazı emisyonlarının neden olduğu çevresel etkiler nedeniyle, giderek artan çevresel sürdürülebilirlik tartışmalarının odağında yer almaktadır. Tüm riskler göz önüne alındığında süt üretimi ile ilgili problemlerin önümüzdeki yıllarda artış göstereceği aşikârdır. Bu çalışmada odaklanılan çiğ süt üretim aşaması, özellikle küresel ısınma potansiyeli bakımından çevresel etki kategorilerinde en yüksek paya sahip süreç olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, çalışmamızda çiğ süt tedarik zincirindeki sürdürülebilirlik, bibliyometrik analiz yoluyla değerlendirilmiş ve hem su hem de karbon ayak izlerini azaltmayı amaçlayan stratejiler önerilmiştir. Bulgular, karbon ve su ayak izi değerlerinin ülkeler arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiğini ve metodolojik farklılıkların sonuçları etkilediğini ortaya koymuştur. Sonuçlar, hayvancılık ve tarım uygulamalarında çevresel etkilerin azaltılabileceğini göstermiştir. Bu iyileştirmeler arasında kaynak verimliliğinin optimize edilmesi, dengeli hayvan beslenmesinin sağlanması, yem ve gübre yönetiminin iyileştirilmesi ve süt verimliliğinin artırılması yer almaktadır. Sonuç olarak, süt endüstrisinde sürdürülebilir, çevre dostu ve enerji tasarruflu teknolojilerin benimsenmesi, doğal kaynakların korunmasında, çevre kirliliğinin azaltılmasında ve insan sağlığının korunmasında önemli bir rol oynayabilmektedir.

Anahtar Kelimeler : Süt Tedarik Zinciri, Sürdürülebilirlik, Su ayak izi, Karbon ayak izi

Referanslar:

Behm, K., Nappa, M., Aro, N., Welman, A., Ledgard, S., Suomalainen, M., Hill, J. 2022. "Comparison of carbon footprint and water scarcity footprint of milk protein produced by cellular agriculture and the dairy industry", *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 27(8), 1017-1034. <https://doi.org/10.1007/s11367-022-02087-0>

Drastig, K., Prochnow, A., Kraatz, S., Klauss, H., Plöchl, M. 2010. "Water footprint analysis for the assessment of milk production in Brandenburg (Germany)", *Advances in Geosciences*, 27, 65-70. <https://doi.org/10.5194/adgeo-27-65-2010>, 2010.

Ercin E. 2020. "Türkiye sütçülük sektörünün kırılganlıkları: değişen iklimde su riskleri", *Water Footprint Network. Teknik Rapor*.

Higham, C. D., Singh, R., Horne, D. J. 2024. "The water footprint of pastoral dairy farming: the effect of water footprint methods, data sources and spatial scale", *Water*, 16(3), 391. <https://doi.org/10.3390/w16030391>

Huang, J., Xu, C. C., Ridoutt, B. G., Liu, J. J., Zhang, H. L., Chen, F., Li, Y. 2014. "Water availability footprint of milk and milk products from large-scale dairy production systems in Northeast China", *Journal of Cleaner Production*, 79, 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.05.043>

Ibidhi, R., Salem, H. B. 2020. "Water footprint and economic water productivity assessment of eight dairy cattle farms based on field measurement", *Animal*, 14(1), 180-189.<https://doi.org/10.1017/S1751731119001526>

Sharma, H., Singh, P. K., Kaur, I., Singh, R. 2024. "Water footprints of dairy milk processing industry: a case study of Punjab (India)", *Water*, 16(3), 435.<https://doi.org/10.3390/w16030435>

Vasilaki, V., Katsou, E., Ponsá, S., Colón, J. 2016. "Water and carbon footprint of selected dairy products: A case study in Catalonia", *Journal of Cleaner Production*, 139, 504-516.<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.032>

Tahıl Bazlı Fermente İçeceklerle Genel Bakış

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan Ülkü Çetin¹, Dr. Melike Ciniviz², Betül Akalın³

¹ Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, ² Bursa Uludağ Üniversitesi, ³ Bursa Uludağ Üniversitesi

Özet

“İçecek” terimi, dinlenme sırasında tüketilen sıvıları ifade eden Latince *bever* kelimesinden türemiş olup, temel işlevi susuzluğu gidermek, vücudu canlandırmak ve besleyici katkı sağlamaktır. Günümüzde fonksiyonel içecekler, yalnızca hidrasyon sağlamakla kalmayıp bağışıklık sistemini destekleme, sindirim sağlığını düzenleme ve enerji metabolizmasını iyileştirme gibi ek sağlık yararları nedeniyle ilgi görmektedir. Bu kapsamda, tahıl bazlı fermente içecekler; biyoaktif bileşen içerikleri, laktoz içermemeleri ve bitkisel kaynaklı olmalarıyla geleneksel süt ürünlerine alternatif olarak öne çıkmaktadır.

Tahıl bazlı içecekler; pirinç, yulaf, arpa, darı ve mısır gibi tahılların çeşitli teknolojik işlemlerden geçirilmesiyle üretilmektedir. Üretim süreci genellikle hammaddenin hazırlanması, ıslatma, haşlama, kavurma, öğütme, ekstraksiyon, filtrasyon, homojenizasyon ve fermentasyon aşamalarını içermektedir. Bu işlemler besin öğelerinin biyoyararlılığını artırırken antinutrisyonel bileşenlerin azaltılmasına ve ürünün kıvam, lezzet ve stabilite özelliklerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır. Fermentasyon sürecinde, mikrobiyal aktivite fenoliklerin serbestleşmesi/dönüşümü ve redoks-aktif metabolitlerin oluşumu aracılığıyla antioksidan kapasiteyi ve duyuşal özellikleri optimize etmekte; enzimatik hidroliz, nişasta ve proteinlerin parçalanmasını kolaylaştırarak viskozite/kolloidal etkileşimleri düzenlenmekte ve ürünün fiziksel stabilitesini artırmaktadır. Ayrıca, bazı ülkelerde “bitkisel süt” adlandırması tartışma konusu olup, Avrupa Birliği mevzuatı bu terimi yalnızca hayvansal kaynaklı süte özgü kılarak, FDA tarafından yayımlanan 2023 tarihli taslak kılavuzda bitkisel içeceklerin etiketlenmesinde besin farklarına ilişkin karşılaştırmalı beyanları gönüllü olarak önermiştir.

Sonuç olarak, tahıl bazlı fermente içecekler, laktoz intoleransı ve vegan beslenme açısından uygun, besleyici ve çevre dostu ürünler olarak öne çıkmaktadır. Mevzuat uyumunun sağlanması ve üretim süreçlerinin standardizasyonu, bu içeceklerin fonksiyonel gıda pazarında daha geniş kabul görmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tahıl bazlı fermente içecek, bitkisel süt, vegan içecek

Kurutma Süreci Boyunca Nişasta Bazlı Jelly Şekerlemelerde Fizikokimyasal, Tekstürel ve Renk Değişimleri: Korelasyonlar ve Öngörü Modellemesi

SİNEM ŞENER¹, EBRU KELLEÇİ SARIKAYA², MERVE KILIÇ³, Prof. Dr. NEVZAT KONAR⁴

¹ TAYAŞ GIDA A.Ş., ² TAYAŞ GIDA A.Ş., ³ TAYAŞ GIDA A.Ş., ⁴ Ankara Üniversitesi Gıda Güvenliği Enstitüsü

Jelly ve gummy türü yumuşak şekerlemelerde kullanılan hidrokolloidin türü, ürünün nihai tekstür, nem miktarı ve stabilite özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Bu çalışmada, yüksek amilozlu nişastanın hidrokolloid olarak kullanıldığı nişasta bazlı jelly örneklerinde kurutma süresinin fizikokimyasal, tekstürel ve renk özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Kurutma işleminin 24., 44. ve 48. saatlerinde alınan örneklerde su aktivitesi, toplam suda çözünür kuru madde (TSÇKM), pH, renk (L^* , a^* , b^* , kroma, hue açısı) ve tekstür profili (sertlik, elastikiyet, kohezyon, sakızimsılık, çiğnenebilirlik ve resilience) parametreleri belirlenmiştir. Su aktivitesi değerleri 0.594–0.605 aralığında olup, süreye bağlı anlamlı değişim göstermemiştir ($P>0.05$). Buna karşın, TSÇKM değerlerinde sürenin artışıyla birlikte doğrusal bir yükselme belirlenmiş ve bu ilişkinin oldukça yüksek bir determinizasyon katsayısına sahip olduğu ($R^2 = 0.9999$) saptanmıştır. Kurutma süresi ilerledikçe sertlik değerlerinde önemli artış, kohezyon ve resilience değerlerinde ise düşüş gözlenmiştir ($P<0.05$). Bu değişimler TSÇKM artışı ile doğrudan ilişkili bulunmuş; elde edilen kinetik modellerin R^2 değerleri 0.871–0.944 arasında değişmiştir. Parametreler arası korelasyon analizinde sertlik $\times$ çiğnenebilirlik ($r=0.963$) ve kohezyon $\times$ resilience ($r=0.992$) arasında güçlü ilişkiler belirlenmiştir. Renk analizinde L^* değerleri sabit kalırken, a^* , b^* ve kroma değerlerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir ($P<0.05$). Bu artışlar yüzeydeki kurumaya bağlı görsel farklılaşma ile açıklanmış, ayrıca renk parametreleri ile başlıca tekstür özellikleri (sertlik, kohezyon, sakızimsılık, çiğnenebilirlik, resilience) arasında çok güçlü korelasyonlar ($r=0.851$ – 0.999) tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, nişasta bazlı şekerlemelerde kurutma sürecinin izlenmesi ve kalite optimizasyonu için fizikokimyasal, renk ve tekstürel verilerin birlikte değerlendirilmesinin önemli avantajlar sağlayabileceğini göstermektedir. Özellikle kolorimetrik ölçümler, kurutma sürecinin hızlı ve hasarsız bir biçimde izlenmesine yönelik potansiyel bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Serada Hasat Öncesi UV-LED Işık Uygulaması: Lamba Tasarımı ve Domates Kalite Özelliklerine Etkisi

Doç. Dr. Semanur YILDIZ¹, Prof. Dr. Abdil ÖZDEMİR², Yaren Didem ESENDEMİR³, Dr. Öğr. Üyesi Hatice SİÇRAMAZ⁴, Öğr. Gör. Dr. Zühal ŞAHİN⁵, Dr. Öğr. Üyesi Selçuk COŞKUN⁶, Mariam ALRADWAN⁷, Taki DEMİR⁸

¹ 1- Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. ² 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ³ 3-Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Serdivan, Sakarya, ⁴ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. ⁵ 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ⁶ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. ⁷ 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ⁸ 4-Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Pamukova Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Sakarya, ⁹ 5-Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Sakarya, ¹⁰ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. ¹¹ 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ¹² 6-Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya

Hasat öncesi UV ışık uygulamaları, meyve ve sebzelerde stres tepkilerini uyarak sekonder metabolitlerin — özellikle fenolik bileşikler, flavonoidler ve karotenoidlerin— biyosentezini artırma potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada, serada hasat öncesi dönemde UV-LED ışık desteğiyle gerçekleştirilen domates (Diamantino çeşidi) yetiştiriciliğinin meyve kalite özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, farklı dalga boylarında (UV-A, UV-B, UV-C) ışık verebilen UV-LED armatürlerin tasarımı gerçekleştirilmiştir. Her biri 40 cm uzunluğunda, 9 W gücünde ve alüminyum şase modüller şeklinde tasarlanan UV-A (365–370 nm, 3 W × 3), UV-B (310–315 nm, 1 W × 9) ve UV-C (260–270 nm, 1 W × 9) armatürler, seri bağlanarak 27 W toplam güce sahip olacak şekilde yapılandırılmıştır. Armatürler, sera ortamında elektrik ve zamanlayıcı sistemleriyle entegre edilerek kontrol edilebilir hale getirilmiş; 3 aylık yetiştirme sürecince domates bitkilerine günlük olarak 1 saat UV-A, 30 dakika UV-B ve 15 dakika UV-C ışığı uygulanmıştır. Hasat edilen domateslerde likopen içeriği HPLC-DAD ile; toplam fenolik (TPC), toplam flavonoid (TFC) ve DPPH antioksidan aktivitesi (AA) ise UV-Vis spektrofotometre ile belirlenmiştir. Likopen içeriği 70,96–116,40 mg/kg aralığında değişmiş olup UV-A uygulaması kontrol örneğine göre anlamlı bir artış sağlamıştır ($p < 0.05$). TPC, TFC ve AA değerleri sırasıyla 5,58–6,02 mg GAE/g, 4,84–7,15 mg kateşin/g ve 13,53–17,01 μ M Trolox/g arasında değişmiş; lamba uygulamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$). Sonuçlar, UV-LED ışık uygulamalarından UV-A ışığının domates meyvesinde likopen sentezini teşvik edebileceğini göstermektedir. Bu çalışma Tübitak 1071 programı kapsamında desteklenen 222N306 numaralı uluslararası çoklu iş birliği araştırma projesi (MiCroResi) çerçevesinde yürütülmüştür.

Anahtar Kelimeler : UV-LED ışık, domates, biyoaktif özellikler, likopen

Tannik Asit ile Çapraz Bağlanmış Biyobozunur Alg–Kitosan Filminin Geliştirilmesine Yönelik Formülasyon Optimizasyonu

Doç. Dr. Semanur YILDIZ¹, Yaren Didem ESENDEMİR², Araş. Gör. Dr. Dilara KONUK TAKMA³, Mariam ALRADWAN⁴, Doç. Dr. Güliz HASKARACA⁵, Prof. Dr. Abdil ÖZDEMİR⁶

¹ 1- Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ² 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ³ 3-Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aydın, ⁴ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ⁵ 1-Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Serdivan, Sakarya. 2-Sakarya Üniversitesi, Sürdürülebilir Gıda İşleme Laboratuvarı (SuProLab), Sakarya, ⁶ 4-Sakarya Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Serdivan, Sakarya

Gıda ambalaj endüstrisinde sürdürülebilir ve çevre dostu malzemelere yönelik artan talep, biyobozunur film ve kaplamaların geliştirilmesini kritik bir araştırma alanı haline getirmiştir. Bu bağlamda, mikroalg, kitosan ve doğal çapraz bağlayıcıların kullanıldığı yenilikçi film formülasyonları, hem yenilenebilir kaynaklardan üretim hem de gelişmiş fonksiyonel özellikler sunması açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, *Spirulina platensis* mikroalgine dayalı, tannik asit ile çapraz bağlanmış kitosan filmlerinin geliştirilmesi amacıyla formülasyon parametrelerinin optimizasyonu hedeflenmiştir. Film bileşenleri %15–40 alg (ALG), %30–55 kitosan (CH), %20–45 gliserol (GLY) ve %0–10 tannik asit (TA) aralıklarında D-optimal karışım tasarımı ile belirlenmiş ve 21 koşulda deneysel çalışma yürütülmüştür. Çekme direnci (TS), kopma anında uzama (EAB), elastik modül (EM) ve su buharı geçirgenliği (WVP) yanıt değişkenleri olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, TS değerlerinin 1.77–14.81 MPa, EAB'nin %2.44–36.43, EM'nin 5.25–272.63 MPa ve WVP'nin 0.196–0.383 g·mm/m²·h·kPa aralığında değiştiğini göstermiştir. TS ($R^2=0.9492$) ve EAB ($R^2=0.6577$) kuadratik modelle, EM ($R^2=0.9783$) ve WVP ($R^2=0.9378$) ise özel kübik modelle anlamlı şekilde tanımlanmıştır ($p<0.05$). Yüksek mekanik dayanım ve düşük WVP sağlayan optimum formülasyon, 1.0 istenirlik değeriyle %23,5 ALG, %46,7 CH, %26,8 GLY ve %3 TA olarak belirlenmiştir. Geliştirilen optimum filmin yüzey morfolojisi, antimikrobiyal aktivitesi, biyobozunurluğu, termal ve optik özellikleri gibi ileri karakterizasyon aşamaları gelecekte ayrı bir çalışmada ele alınacak olup bu film yenilikçi biyobozunur ambalaj materyali olarak umut verici bir alternatif sunmaktadır. Bu çalışma, Sakarya Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2024-25-63-48 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler : biyobozunur film,mikroalg,kitosan,optimizasyon

Süt Endüstrisi Yan Ürünü Yayıkalı Suyundan Yağ Globül Membran Proteinleri (MFGM) ve Fosfolipid Açısından Zenginleştirilmiş Sıvı ve Toz Yarı Mamüllerin Elde Edilmesi

MSc Gıda Mühendisi Onur Karaalioğlu¹, Gıda Teknikeri Didem Taşkın², Prof. Dr. Ali Topçu³, Prof. Dr. Hamdi Barbaros Özer⁴

¹ Maysa Gıda Sanayi ve Ticaret AŞ, ² Maysa Gıda Sanayi ve Ticaret AŞ, ³ Hacettepe Üniversitesi, ⁴ Ankara Üniversitesi

Bu çalışma kapsamında, süt endüstrisinin bir yan ürünü olan yayıkaltı suyu kullanılarak, yağ globül membran proteinleri (MFGM) ve fosfolipid açısından zenginleştirilmiş sıvı ve toz formda yarı mamüllerin elde edilmesi hedeflenmiştir. Projenin amacı, yayıkaltının genellikle düşük değerli veya atık olarak değerlendirildiği süt sektöründe, yüksek katma değerli biyomoleküller açısından zenginleştirilerek, fonksiyonel gıda ve beslenme ürünlerinde kullanılabilecek stratejik bileşenlere dönüştürülmesini sağlamaktır. Bu yaklaşım, yan ürünlerin değer kazanmasını sağlarken, süt endüstrisinin sürdürülebilirliğine de katkıda bulunmaktadır.

Çalışmada yayıkaltı örnekleri, membran filtrasyon (mikrofiltrasyon ve/veya ultrafiltrasyon) teknikleriyle işlenmiş; protein ve fosfolipidlerin tutulma davranışları sistematik olarak izlenmiştir. Optimal membran gözenek boyutu ve transmembran basıncı (TMP) koşulları belirlenerek, MFGM ve fosfolipid açısından zengin ön konsantre fraksiyonlar elde edilmiştir. Bu sıvı konsantreler, spray dryer kullanılarak toz formda yarı mamül hâline getirilmiş; böylece ürünlerin stabilitesi artırılmış ve endüstriyel uygulamalar için uygun hâle getirilmiştir.

Elde edilen yarı mamüllerin MFGM ve fosfolipid açısından zengin karışımlar olarak doğrudan fonksiyonel gıda uygulamalarında kullanım imkanı bulabileceği; ayrıca süperkritik ekstraksiyon, kromatografik yöntemler ve diğer ileri saflaştırma teknikleri ile bileşenlerin daha spesifik ve hedefe yönelik ürünler hâline getirilerek endüstriye entegre edilebileceği düşünülmektedir. Bu yarı mamüller, özellikle bebek maması, sporcu ve yaşlı beslenmesi ürünlerinde önemli bir kullanım potansiyeli sunmakta olup, ülkemizde bu bileşenler hâlen büyük ölçüde ithalata bağımlıdır. Dolayısıyla yerli üretim, hem katma değeri yüksek ürünlerin sürdürülebilir temini hem de sektörde stratejik bağımsızlık açısından kritik öneme sahiptir.

Sonuç olarak, uygulanan bu yaklaşım, süt endüstrisi yan ürünlerinden yüksek katma değerli bileşenlerin çevre dostu ve sürdürülebilir biçimde geri kazanımı için umut verici bir yol sunmakta ve fonksiyonel gıda uygulamaları ile yerli üretim açısından stratejik bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler : yayıkaltı,valorizasyon,MFGM,fosfolipid,fonksiyonel gıda

Kaymaksız Yoğurtta Antioksidan Uygulamasının Ultraviyole Işık (UV-C) Kaynaklı Oksidasyon ve Duyusal Kalite Üzerine Etkileri

Murat Demir¹, Doç. Dr. Müge Urgan Öztürk², Prof. Dr. Nurcan Koca³

¹ Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İzmir, ² Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir, ³ Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

Amaç

UV-C yüzey ışınlama (254 nm), süt ürünlerinde koruyucu ilavesi olmadan ürün yüzeyindeki küf/maya gelişimini baskılayabilecek bir teknoloji olarak önerilmektedir. Ancak, UV-C uygulamasının lipit ve protein oksidasyonunu artırarak yabancı lezzet oluşturma potansiyeli bulunmaktadır. Bu çalışma, antioksidan madde ilavesinin kaymaksız yoğurtta oksidatif ve duyusal değişimler üzerine etkisini ve bu etkinin UV-C dozu ile ilişkisini belirlemeyi amaçlamıştır.

Yöntem

İlk aşamada, 0-200 ppm Bütillenmiş Hidroksi Anizol (BHA) ilavesi ile kaymaksız yoğurt üretimi gerçekleştirilmiş ve ürünler konveyörlü UV-C uygulama sisteminde (UV-RND, İzmir) farklı UV dozlarına (2-83-11,91 kJ/m²) maruz bırakılmıştır. Duyusal değerlendirme ile en düşük dozda bile yabancı lezzet belirlenmiştir. İkinci aşamada ise, 75 ppm ve 150 ppm BHA dozları kullanılarak 2.83 kJ/m² ve 25.94 kJ/m² dozlarda UV-C ve örneklerde pH, renk, lipit oksidasyon (TBARS), protein oksidasyon (karbonil, serbest sülfidril ve ditirozin) ve antioksidan aktivitesi (DPPH ve ABTS) analizleri 0. ve 14. günlerde gerçekleştirilmiştir. Görsel kalite değişimleri ise 7 gün aralıklarla 21 gün boyunca takip edilmiştir.

Bulgular

Antioksidan ilavesi, TBARS değerlerini düşürerek yağ oksidasyonunu azaltmıştır. 75 ppm ve 150 ppm BHA, depolama sonunda karbonil değerlerini de düşürmüştür. BHA miktarı arttıkça antioksidan aktivitesi önemli ölçüde yükselmiş, ancak, yabancı lezzet puanları artmıştır. Bu durum, yüksek UV dozuyla birleşince toplam izlenim puanlarının düşmesine yol açmış; en düşük puan 150 ppm BHA ve yüksek doz UV uygulanan örnekte saptanmıştır.

Sonuçlar

BHA kullanımı, oksidatif bozulmayı sınırlandırmasına rağmen, antioksidandan kaynaklanan yabancı lezzet algısı ve toplam izlenim puanlarındaki düşüşler, daha yüksek UV-C dozunun yükseltilmesi olasılığını kısıtlamıştır. Bu nedenle, UV-C uygulamasının ürün yüzeyindeki maya ve küflerin tamamen inaktivasyonu yerine, duyusal kabul edilebilir sınır dozlarda, iyi hijyen uygulamalarına destek olarak kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : UV-C, Yoğurt, Antioksidan, Oksidasyon, Protein Oksidasyonu, Lipit Oksidasyonu

Dondurarak Kurutma Öncesi ve Sonrası Sert Şeker Kaplamalı Çiğnenebilir Draje Şekerlemenin Fizikokimyasal Karakterizasyonu

**AR-GE Mühendisi Nermin Zeynep ARSLAN¹, AR-GE Takım Lideri Sarper DOĞDU²,
AR-GE Müdürü Mehmet Ali MARANGOZ³**

¹ DURUKAN ŞEKERLEME A.Ş., ² DURUKAN ŞEKERLEME A.Ş., ³ DURUKAN
ŞEKERLEME A.Ş.

Dondurarak kurutma (liyofilizasyon), suyun süblimasyonu esasına dayanan ve ürünün iç yapısını, şeklini ve genel kalitesini büyük ölçüde koruyan en etkili ısı olmayan su uzaklaştırma yöntemlerinden biridir. Bu ileri kurutma tekniği, yalnızca materyalin orijinal morfolojisini korumakla kalmaz, aynı zamanda su aktivitesini azaltarak raf ömrünü de uzatır. Bu nedenle, dondurarak kurutma işlemi, benzersiz tekstürel özelliklere sahip yenilikçi atırtırmalıklar geliştirme potansiyeli sayesinde şekerleme endüstrisinde önemli bir ilgi görmüştür. Bu çalışmanın temel amacı, sert kaplamalı yumuşak draje şekerlemelerine uygulanan liyofilizasyon sürecinin nem içeriği, tekstürel özellikler ve renk gibi kritik fizikokimyasal parametreler üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Karl-Fischer yöntemiyle belirlenen nem içerikleri, işlem öncesinde %5,1 olan ortalama nem düzeyinin işlem sonrasında %1,8'e düştüğünü göstermiştir. Tekstürel analiz sonuçlarına göre maksimum kuvvet değerleri; dondurularak kurutulmuş ürünün dış katman, dondurularak kurutulmuş ürünün çekirdek merkezi ve liyofilizasyon uygulanmamış ürün için sırasıyla 2,685 kg, 0,893 kg ve 3,012 kg olarak belirlenmiştir. Kuvvete karşı dayanıklılığı ifade eden alan (kg·sn) değerleri ise sırasıyla 0,484, 0,420 ve 1,489 olarak saptanmıştır. Buna ek olarak, renk analizinden elde edilen L*, a*, b* değerleri, prosesin düşük sıcaklıkta gerçekleşmesi nedeniyle pigmentlerin stabilitesinin büyük ölçüde korunduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler : Freeze Dry ,hard-panned coated chewy dragee candy,lyophilization,physicochemical characterization,moisture content,textural properties,colour analysis

Referanslar:

- [1] Archaina, D. et al. (2023). Different methods for textural evaluation of freeze-dried candies during storage. *Journal of Texture Studies*.
- [2] Bhatta, S. et al. (2020). Freeze-Drying of Plant-Based Foods. *Foods*.
- [3] Valentina, V. et al. (2016). Sensorial Characterization of Foods Before and After Freeze-drying. *Austin Food Sciences*.
- [4] Karwacka, M. et al. (2022). Effect of structure and texture forming additives on properties of freeze-dried snacks – Review. *Technological Progress in Food Processing*.
- [5] Silva-Espinoza, M. A. et al. (2021). Impact of freeze-drying conditions on the sensory perception of a freeze-dried orange snack. *J Sci Food Agric*.