



PAMUKKALE GIDA SEMPOZYUMU III

Bildiriler Özet Kitabı

“KURUTULMUŞ VE YARI KURUTULMUŞ GIDALAR”

**Pamukkale Üniversitesi
Kongre Kültür Merkezi
Denizli
13-15 Mayıs 2015**





TÜBİTAK

Bu sempozyum 2223-B - Yurt İçi Bilimsel Etkinlik Düzenleme Desteği programı kapsamında
1929B021500026 nolu proje olarak desteklenmiştir.

PAMUKKALE GIDA SEMPOZYUMU-III

**“KURUTULMUŞ VE YARI
KURUTULMUŞ GIDALAR”**

13-15 Mayıs 2015

**Pamukkale Üniversitesi,
Kongre ve Kültür Merkezi
Denizli**

BİLDİRİ ÖZET KİTABI

**Pamukkale Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü**

Bu kitabın yayın hakkı Sempozyum Düzenleme Kurulu'na aittir ve tüm yayın hakları saklıdır. Bildirilerin bilimsel içerikleriyle ilgili sorumluluk yazarlarına aittir. Bu eserin herhangi bir bölümünün kopya edilmesi, başka dillere tercüme edilmesi, basılması ve çoğaltılması Sempozyum Düzenleme Kurulu'nun iznine bağlıdır. Kaynak gösterilmek suretiyle alıntı yapılabilir.

Mayıs, 2015

İletişim Adresi:

Pamukkale Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü
20070 Kınıklı, Denizli
Tel: 0 258 2963339
Faks: 0 258 2963262
Web Sayfası: <http://gidamuh.pau.edu.tr>

Baskı:

www.akinofset.com.tr
Tel: 0 258 371 99 11
Akçeşme Mah. Stad Cd. 2512 Sk. No:5
Gümüşler-DENİZLİ
E-posta:veliakin@gmail.com

Sempozyum Onursal Başkanı

Prof. Dr. Hüseyin Bağcı
(Pamukkale Üniversitesi Rektörü)

Sempozyum Başkanı

Prof. Dr. Sebahattin Nas

Sempozyum Danışma Kurulu

Prof. Dr. Aydın Yapar
Doç. Dr. Yahya Tülek
Doç. Dr. Ramazan Gökçe
Doç. Dr. Emine Nur Herken
Doç. Dr. Çetin Kadakal
Yrd. Doç. Dr. İlyas Çelik
Yrd. Doç. Dr. Seher Arslan
Yrd. Doç. Dr. Oktay Yemiş
Yrd. Doç. Dr. Özlem Aytekin
Yrd. Doç. Dr. Fatma Işık

Sempozyum Düzenleme Kurulu

Doç. Dr. Sami Gökhan Özkal
Doç. Dr. Ömer Şimşek
Yrd. Doç. Dr. Haluk Ergezer
Yrd. Doç. Dr. Hakan Karaca
Araş. Gör. Dr. Engin Demiray
Araş. Gör. Halil İbrahim Kaya
Araş. Gör. Ezgi Özgören
Araş. Gör. Betül Kaplan
Araş. Gör. Aysun Yurdunuseven
Araş. Gör. Özlem Zambak
Araş. Gör. Duygu Zehir
Gıda Yüksek Mühendisi Tolga Akcan

SEMPOZYUM BİLİM KURULU

- Prof. Dr. Uygun Aksoy (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. M. İrfan Aksu (Atatürk Üniversitesi)
Prof. Dr. Nesimi Aktaş (Hacı Bektaş Veli Üniversitesi)
Prof. Dr. Nevzat Artık (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Zehra Ayhan (Sakarya Üniversitesi)
Prof. Dr. Taner Baysal (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Cavit Bircan (Adnan Menderes Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet Hilmi Çon (Ondokuz Mayıs Üniversitesi)
Prof. Dr. İsmail Sait Doğan (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi)
Prof. Dr. Can Ertekin (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Figen Kaymak Ertekin (Ege Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Fatih Ertugay (Erzincan Üniversitesi)
Prof. Dr. Hasan Fenercioğlu (Çukurova Üniversitesi)
Prof. Dr. Kadir Halkman (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. İbrahim Hayoğlu (Harran Üniversitesi)
Prof. Dr. Dilek Heperkan (İstanbul Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mustafa Karakaya (Selçuk Üniversitesi)
Prof. Dr. Erdoğan Küçüköner (Süleyman Demirel Üniversitesi)
Prof. Dr. Medeni Maskan (Gaziantep Üniversitesi)
Prof. Dr. Belma Kın Özbek (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Ender Sinan Poyrazoğlu (Ankara Üniversitesi)
Prof. Dr. Gülüm Şumnu (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)
Prof. Dr. Mahir Turhan (Mersin Üniversitesi)
Prof. Dr. Osman Yıldız (Akdeniz Üniversitesi)
Prof. Dr. Ahmet Yemenicioğlu (İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü)
Prof. Dr. Ahmet Kayacı (Erciyes Üniversitesi)
Prof. Dr. Zeliha Yıldırım (Niğde Üniversitesi)
Prof. Dr. Ömer Zorba (Abant İzzet Baysal Üniversitesi)
Prof. Dr. Ayhan Topuz (Akdeniz Üniversitesi)
Doç. Dr. İbrahim Doymaz (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Filiz İçier (Ege Üniversitesi)
Doç. Dr. Talip Kahyaoğlu (Yıldız Teknik Üniversitesi)
Doç. Dr. Osman Kola (Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi)
Doç. Dr. Ersel Obuz (Celal Bayar Üniversitesi)
Doç. Dr. Necati Barış Tuncel (Çanakkale 18 Mart Üniversitesi)

ÖNSÖZ

Ülkemiz bilim, sanat ve teknolojiye en üst düzeyde yerini almak için yoğun bir çalışma içerisinde. Cumhuriyetimizin 100. Yılında her alanda ilk 10 içerisinde yer alma kararlılığı ile yolumuza devam etmekteyiz. Gıda bilimi, teknolojisi ve gıda üretiminde de iddialı hedeflerimiz bulunmaktadır.

İnsanoğlunun var olduğu günden beri doğal olarak var olan kuru gıdalar beslenmemizin vazgeçilmez kaynakları arasında yer almıştır. Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile doğal kuru gıdalar yanı sıra insanlar tarafından kurutulan gıdalar devreye girmiş ve günümüzün vazgeçilmez gıda kaynakları arasında yerini almıştır. Çağımızda kurutma teknolojileri ve diğer gıda üretim ve muhafaza prensiplerinde ortaya çıkan gelişmelerle, daha kaliteli, daha güvenilir gıda üretim yöntemleri çoğalmış, çok değişik tat, lezzet, aroma ve güvenilir gıdaların üretilmesi ve yaygın tüketimi mümkün olmuştur.

Bu sempozyum, ülkemiz için çok önemli bir üretim, işleme, pazarlama ve ihracat imkanı ortaya sunan kurutulmuş ve yarı kurutulmuş gıdaların çeşitli yönleriyle ortaya konması, araştırmacıların ve sanayicilerin bu grup gıdalar üzerinde dikkatlerinin çekilmesi, bilginin paylaşılması amacıyla düzenlenmiştir.

Sempozyumun süresince gıda kurutmanın temel ilkesi, kurutulmuş gıdaların mikrobiyolojisi, kalite, riskleri, inovasyonu ve çeşitli kuru gıdalar üzerinde sözlü sunumlar ve poster sunumlar gerçekleştirilecektir. Ülkemizin 2023 ihracat hedefine ulaşabilmesi için katma değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesi gereği açıktır. Kuru ve yarı kuru çeşitli gıdaların geliştirilmesi, üretimi bu açıdan da ayrı bir önem taşımaktadır. Sempozyumda paylaşılan bilgilerin bu açıdan da çok önemli faydalar sağlayacağına inanıyorum.

Sempozyuma destek veren tüm kurumlara, Üniver-sitemizin çeşitli birimlerindeki yetkili ve çalışanlarına, sempozyumun planlanmasından bu güne kadar her türlü yükünü paylaşan Bölümümüzün çok değerli elemanlarına, özellikle fikirleriyle bu sempozyumun amacına ulaşması ve gerçekleştirilmesini sağlayan tüm bilim insanlarına, sempozyumun üniversitemiz, ülkemiz için hayırlı ve başarılı olması temennisiyle teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. Sebahattin NAS
Sempozyum Başkanı

DAVETLİ KONUŞMACILAR

Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalarda Mikotoksin Oluşumu

Prof. Dr. Uygun Aksoy

Şeker ve Asit İçeriği Yüksek Gıdaların Püskürtülerek Kurutulması: Ürün Kazanımı ve Toz Ürün Özelliklerinin Geliştirilmesi

Prof. Dr. Figen Ertekin

Mikotoksin Kontaminasyonun Engellenmesine Yönelik Stratejiler

Prof. Dr. Dilek Heperkan

Örneklerle Gıdaların Kurutulmasına Genel Bir Bakış

Prof. Dr. Medeni Maskan

İÇİNDEKİLER

Şeker ve Asit İçeriği Yüksek Gıdaların Püskürtülerek Kurutulması: Ürün Kazanımı ve Toz Ürün Özelliklerinin Geliştirilmesi Figen KAYMAK ERTEKİN	18
Sarımsak Püresinin Mikrodalgada ve Tepsili Kurutucuda Kurutulması: Kuruma Kinetiğinin Modellenmesi Esra DEVSEREN, Işıl İLTER, Saniye AKYIL, Dilara TOMRUK, Mehmet KOÇ, Figen KAYMAK-ERTEKİN	20
Nar Tanesinin Kurutulmasında Kuruma Kinetiğinin Matematiksel Modellenmesi ve Ürün Renk Değişimi ile Hidroksimetilfurfural (Hmf) Oluşumunun Belirlenmesi Özge CESUR, Fatih Mehmet YILMAZ, Hidayet SAĞLAM, Hasan VARDİN, Mehmet KARAASLAN	22
Konvektif ve Mikrodalga Fırında Farklı Sıcaklık ve Sürelerde Kurutulan Soğan Dilimlerinin Matematiksel Modellemesi ve Bazı Kalite Özelliklerinin Kıyaslanması Seda SEZER, Özge SÜFER, Hande DEMİR	24
Örneklerle Gıdaların Kurutulmasına Genel Bir Bakış Medeni MASKAN	26
<i>Pleurotus Ostreatus</i>'dan Mantar Tozu Üretiminin Response Surface Metodu Kullanılarak Optimizasyonu Nurcan DOĞAN, Cemhan DOĞAN, Sezen BİLGİN, İbrahim HAYOĞLU	27
Çözünür Kuşburnu Çayı Üretiminde Püskürterek Kurutma Koşullarının Belirlenmesi Emrah EROĞLU, İsmail TONTUL, Ayhan TOPUZ	29
Dağ çileğinin (<i>Arbutus unedo</i> L.) İnce Tabaka Kurutulması ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Gülsüm Merve TURKUT, Neslihan	

BOZDOĞAN, Hülya ÇAKMAK, Seher KUMCUOĞLU, Şebnem TAVMAN.....	31
---	----

Dondurarak Kurutulmuş Karadut Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi Gülşah ÇALIŞKAN, Safiye Nur DİRİM	33
--	----

Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalarda Mikotoksin Oluşumu Uygun AKSOY.....	35
--	----

Meyvelerin Ozmotik Kurutulmasında Kullanılan Ozmotik Ajanlar Engin GÜVEN, Hasan YILDIZ.....	36
--	----

Denizli Bölgesinde Üretilen Sultani Çeşidi Kuru Üzümlerden İzole Edilen Küflerin Okratoksin A Üretim Kapasitelerinin Belirlenmesi ve Kurutma Koşullarının Kuru Üzümde Okratoksin A Düzeyine Etkisi Levent ŞEN, Sebahattin NAS	38
--	----

Görüntü İşleme Tekniklerinin Kurutulmuş Gıdalarda Aflatoksin Belirlemede Kullanımı Alper KUŞÇU, Salih EROĞLU	39
---	----

Elektriksel ve Ultrases Uygulamalarının Mantarın Kurutulmasında Kurutma Hızına Etkisi Hamza BOZKIR, Ahsen RAYMAN ERGÜN, Ruken Şeyda ÇAKMAK, Onur TEKEOĞLU, Taner BAYSAL	41
--	----

Vakumlu Ortamda Ultrases Yardımıyla Etlerin Kurutulması Mehmet BAŞLAR, Mahmut KILIÇLI, Ömer Said TOKER, Muhammet ARICI, Osman SAĞDIÇ	43
---	----

Ultrases Ön İşleminin Bamyanın Kurutma Performansı Üzerine Etkisi Senem TÜFEKÇİ, Sami Gökhan ÖZKAL	44
---	----

Dereotu Yapraklarının Kızılötesi Işınım ile Kurutulmasının Deneysel ve Kuramsal Olarak İncelenmesi Derya TEZCAN, Serdal SABANCI, Mutlu ÇEVİK, Ömer Faruk ÇOKGEZME, Filiz İÇİER	46
---	----

Mikotoksin Kontaminasyonun Engellenmesine Yönelik Stratejiler Dilek HEPERKAN	48
---	----

Farklı Depolanma Koşullarının Yerfistiklerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi Ferda SEYHAN, Banu BAHAR, Bengü ÖZTÜRK, F. Şeyma BAYRAKTAR, Hatice AKSOY, İbrahim S. ÖZDEMİR.....	49
Işınlama Yöntemi ile Gıdaların Korunması ve Gıda Kaynaklı Hastalıkların Önlenmesi Hasan ALKAN, Burhan KAVZAK, Erdoğan KILIÇ	51
Havucun (<i>Daucus Carota</i> L. Cv. Nantes) Farklı Kurutma Yöntemleri ile Kurutulmasında B-Karoten Değişim Kinetiğinin Belirlenmesi Engin DEMİRAY, Yahya TÜLEK	52
Malatya Bölgesinde Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinden Elde Edilen Gün Kurusunun Aroma Aktif Bileşiklerinin GC-MS-Olfaktometri Yöntemiyle Belirlenmesi Kemal ŞEN, Turgut CABAROĞLU, Serkan SELLİ, Haşim KELEBEK, Bayram Murat ASMA, Yusuf Ziya GÜNATA	53
Kuru İncirlerde Fenolik Bileşiklerin LC-DAD-ESI-MS/MS ile Karakterizasyonu, Organik Asit ve Şeker İçeriklerinin Saptanması Haşim KELEBEK, Osman KOLA, M. Sertaç ÖZER, Pınar KADİROĞLU, Serkan SELLİ	55
Farklı Ambalaj Materyallerinde Depolamanın Beyaz Peynir Tozunun Enzimatik Olmayan Esmerleşme ve Oksidasyonu Üzerine Etkisi Candan SAHİN, Nurcan KOCA	56
Farklı Kurutma Yöntemleri ve Kurutma Sıcaklıklarının Hünnap Meyvesinin Kurutma Kinetiği ve Bazı Biyoaktif Madde Miktarı Üzerine Etkisi Bayram ÇETİN, Salih KARASU, Mehmet BAŞLAR, İbrahim DOYMAZ	58
Kurutulmuş Gilaburu Üretimi ve Ozmotik Ön İşlem Koşullarının Kuru Gilaburu Kalitesine Etkileri Kardelen ÖZCAN, Fatih Mehmet YILMAZ, Gülay ÖZKAN, Seda ERSUS BİLEK.....	60

Kurutma Sistemlerinin Analizinde Ekserji Temelli Yeni Yaklaşımlar: İleri Ekserji Analizi Zafer ERBAY	63
Gıda Kurutulmasında Isı Pompalı Kurutucuların Kullanımı ve Elma Kurutmada Uygulanması Gökhan GÜRLEK, Özay AKDEMİR, Ali GÜNGÖR.....	65
Gıdaların Kurutulmasında İnfrared Teknolojisinin Kullanımı Necati Barış TUNCEL, Neşe YILMAZ.....	66
Beyaz Lahana Yapraklarının Plaka Şekilli Kurutulmasında Kuruma Davranışının Modellenmesi İnci ÇINAR, Rozerin AYDIN, Rojda GERGİN	67
Nisin Üreticisi <i>Lactococcus Lactis</i> N8 ve LL27 Suşlarının Canlılığı Üzerine Liyofilizasyonun Etkisi Özge GÖKBEL, Nermin TAŞOĞULLARI, Selime HAZIR, Ömer ŞİMŞEK.....	70
Starter Kültürün Kurutulmasında Hücre Stabilitesinin Korunmasına Yönelik Uygulamalar Nermin TAŞOĞULLARI, Halil İbrahim KAYA, Gizem YAZICI, Ömer ŞİMŞEK	71
Kurutulmuş Et ve Ürünleri Tolga AKCAN, Ramazan GÖKÇE, Haluk ERGEZER, Yeliz KARA	73
Orta Nemli Domatesin Mikrobiyal Yükü ve Kalite Özellikleri Üzerine Ultraviyole Işık (Uv-C) ve Yenilebilir Film Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi Taner BAYSAL, Dilara KARDEŞ, Sezin SEYMEN, Özge TAŞTAN	74
Fındık Kavurma Prosesi ve Etkinliğinin Geliştirilmesi Mükrimin Şevket GÜNEY	76
Mikrodalga ile Kurutulan Patlicanın Bazı Karakteristik Özellikleri ve Modellenmesi Naciye KUTLU, Aslı İŞÇİ.....	77

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Balların Hmf ve Naftalin Düzeylerinin Belirlenmesi Fatma HEPSAĞ, Özgür GÖLGE, İbrahim HAYOĞLU	78
Kuru Kayıslarda Kükürtdioksit Miktarlarının Belirlenmesi ve Standartlara Uygunluğu Fatma HEPSAĞ, Özgür GÖLGE, İbrahim HAYOĞLU	79
Farklı Mikrodalga Güçlerinin ve Ürün Kalınlıklarının Ispanak Posasının Kuruma Süresi ve Toz Ürün Özellikleri Üzerine Etkisi Safiye Nur DİRİM, Gülşah ÇALIŞKAN, Meryem TALİH, Burcu BEKTAŞ.....	81
Dondurarak Kurutma Yönteminin Ürünün Kalite Özelliklerine Etkisi Safiye NUR DİRİM, Kadriye ERGÜN, Gülşah ÇALIŞKAN	83
Şebinkarahisar’ın Kurutulmuş Çerezlikleri Seher KEÇE TÜRKER	85
Farklı Ultrason Parametrelerinin Tavuk Eti Kurutma Sürecine Etkilerinin Araştırılması Semra KAYAARDI, Tuncay YILMAZ, Ceyda SÖBELİ, Müge AKKARA	86
Ultrason Uygulamasının Tavuk Etinin Kurutulması Üzerine Etkisi Semra KAYAARDI, Ceyda SÖBELİ, Müge AKKARA.....	88
Gıdaların Kurutulmasında Mikrodalga Uygulamaları İbrahim YILDIRIM.....	90
Kuru İncirlerde Aflatoksin Miktarının Belirlenmesi İbrahim YILDIRIM, Reyhan ÖVET	92
Yer Elması Gevreği Elif Sena KIRMIZIKAYA, İnci ÇINAR.....	93
Farklı Yöntemlerle Kurutulan Elmalarda Depolama Süresince Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerdeki Değişim Ali Levent COŞKUN.....	94
Kurutulmuş Yoğurt: Kurut ve Kashk Dilek SAY, Mostafa SOLTANI, Nuray GUZELER	96

Proteince Zenginleştirilmiş İzmir Gevreğinin Kuruma Davranışının İncelenmesi Gülsüm Merve TURKUT, Hülya ÇAKMAK, Şebnem TAVMAN.....	98
Kurutulmuş Yoğurt: Kurut Yüksel BAYRAM, Sebahat ÖZAKÇA, Çiğdem Elgin KARABACAK, Bedriye DAVULCU TÜMER, Emre TÜMER, Hakan KARABACAK.....	99
Karadut Kuru Yüksel BAYRAM, Sebahat ÖZAKÇA.....	101
Kurutulmuş Yaban Mersininin (<i>Vaccinium Myrtillus</i>) Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi Halime OKYAY, Dilber YILDIZ, Onur KOCADEMİR, Emrah KARAKAVUK.....	103
İnfrared (Kızılötesi) Kurutmanın Domatesin Toplam Fenol, Antoksidan Kapasite ve Hidroksimetilfurfural Miktarına Etkisi Neşe YILMAZ, Necati Barış TUNCEL, Habib KOCABIYIK	105
Kısa ve Orta Dalga İnfrared (Kızılötesi) ile Çeltik Kurutmanın Pirinç Randımanı ve Enerji Tüketimi Üzerine Etkisi Necati Barış TUNCEL, Neşe YILMAZ, Habib KOCABIYIK.....	107
Yoğurt Tozu Üretimi ve Avantajları Ekin DİNÇEL, Ayla ÜNVER ALÇAY, Aysun SAĞLAM, Ceyhun KASAPOĞLU	109
Mandalinaların Farklı Kurutma Şartlarında Biyoaktif Bileşenlerinin Degradasyon Kinetikleri Saniye AKDAŞ, Mehmet BAŞLAR	110
Kurutulmuş Alglerin Besinsel Değeri ve Gıda Olarak Kullanımı Seda OĞUR.....	111
Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması Ayşe Gül ÖZAYDIN, Sami ÖZÇELİK	113
Batı Anadolu’daki Bazı Ahç (<i>Crataegus L.</i>) Taksonlarının Meyve Eti Bileşenlerinin Araştırılması Ayşe Gül ÖZAYDIN, Sevgin ÖZDERİN.	115

Kurutma Sıcaklığının Üzüm Çekirdeklerinin Toplam Fenolik Madde İçeriği ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi Dilara KONUK, Figen KOREL.....	117
Evlerde Muhafaza Edilen Kuru Gıda Artropodları Ayla ÜNVER ALÇAY, Semiha YALÇIN, Aysun SAĞLAM, Ekin DİNÇEL	119
Türk Mutfağında Geçmişten Günümüze Kurutulmuş Et, Sebze ve Meyve Kültürü Ayla ÜNVER ALÇAY, Candan VARLIK, Kamil BOSTAN, Aysun SAĞLAM, Ekin DİNÇEL	120
Balık Kurutma Teknolojisi Candan VARLIK, Ayla ÜNVER ALÇAY, Aysun SAĞLAM, Ekin DİNÇEL	122
Makarnanın Kurutulmasında Mikrodalga ve Konveksiyonel Kurutma Yöntemlerinin Kullanımı Fatma HAYIT, Hülya GÜL	123
Yarı-Kurutulmuş Meyve ve Sebzeler Gamze UYSAL SEÇKİN, Levent TAŞERİ	125
Kurutma Teknolojisinde Matematiksel Modellemenin Kullanımı ve Önemi Yağmur ERİM KÖSE, İsmail Sait DOĞAN	127
Süt ve Ürünlerinde Püskürtmeli Kurutma Teknolojisi Şenol KÖSE, Elvan OCAK.....	129
Orta Nemli İncirlerde Depolama Sonrasında Pektin Metil Esteraz Aktivitesi Değişimi Dilek DEMİRBÜKER KAVAK, Ahmet YEMENİCİOĞLU.....	131
Kefir Tozu Dilek DEMİRBÜKER KAVAK, Bilge AKDENİZ.....	133
Kahramanmaraş İlinde Üretimi Yaygın Bazı Gıdalarda Kullanılan Kurutma Teknikleri Nihal ŞİMŞEKLİ, İsmail Sait DOĞAN.....	135
Çeltik Kurutma Betül KÜÇÜKALİ, Münir ANIL	137

Kısmi Kurutma ile Zeytin Acılığının Giderilmesi Yasin ÖZDEMİR, Engin GÜVEN.....	139
Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Maraş Tarhanasını Tedarik Etme Şekillerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Zümrüt Hatice ŞEKKELİ, Elife KAYA, Tuğba KARABEKMEZ ERDEM, Fatma Betül TEKİN	141
Süt ve Ürünlerinden Üretilen Yağlı Tozların Temel Kalite Özellikleri Ahsen Burçin HİMMETAĞAOĞLU, Zafer ERBAY	143
Mikrodalga-Kızıl Ötesi Kombinasyonu ile Kurutmanın Ön İşlem Görmüş Patlıcanların Kuruma Davranışı Üzerindeki Etkileri Ayça AYDOĞDU, Gülüm ŞUMNU, Serpil ŞAHİN	145
İşlenmiş Su Ürünlerinde Küfler Berna KILINÇ, Aysu BESLER	147
Tuzlanmış Balık Ürünlerinde Halofilik Bakteriler Berna KILINÇ, Aysu BESLER	149
Kurutulmuş Su Ürünlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri Aysu BESLER, Berna KILINÇ	150
Tarhana Kurutma Yöntemleri ve Besin İçeriği Üzerine Etkileri Hafsa DOĞAN, Raciye MERAL, İsmail Sait DOĞAN	151
Mısırın Kurutulması Sırasında Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler Hafsa DOĞAN, Raciye MERAL	153
Isı Pompası Destekli Kurutma Sistemleri Burcu ÇİMER, Neriman BAĞDATLIOĞLU.....	154
Fındıkta Aflatoksin Sorunu Şule GÜNAYDIN, Hakan KARACA.....	155
Aglomerasyon Oluşum Mekanizması İlyas ATALAR, Muhammet DERVİŞOĞLU.....	157

Fesleğenin Mikrodalga-Taşınım Sıcak Hava Kombine Sistemi ile Kurutulması Okan EŞTÜRK, Mehmet ARSLAN, Zehra AYHAN..... 159

Mikrodalga-Taşınım Sıcak Hava ile Starking Elma Çeşidinin Kurutulması Okan EŞTÜRK, Yurtsever SOYSAL, Zehra AYHAN..... 161

Kabin Tipi Kurutucuda Soğanın (*Allium Cepa*) Kuruma Karakteristiklerinin Belirlenmesi Anıl ŞEKER, Engin DEMİRAY, Yahya TÜLEK 163

Zeytin Yapraklarının Farklı Güncel Kurutma Yöntemleri ile Kurutulması: Kuruma Hızı ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması Mutlu ÇEVİK, Derya TEZCAN, Filiz İÇİER, Kubilay ÇAKMAK, Selda YILMAZ, Kübra DOĞAN, Derya GÜNEŞ..... 164

Nar Pestili Üretiminde Farklı İşlem Koşullarının Kuruma Kinetiği, Renk ve Duyusal Özelliklere Etkisi Sultan YÜKSEKKAYA, Fatih Mehmet YILMAZ, Hasan VARDİN, Mehmet KARAASLAN 166

Tatlı Makarna Üretimi ve Bazı Karakteristik Özelliklerin Belirlenmesi İlyas ÇELİK, Merve ÖZER, Hüseyin Doğan BOZKURT 168

Kuzukulağı Yapraklarının Mikrodalgada ve Güneşte Kurutulması Mehmet Selim ŞILBIR, Hamza BOZKIR, Ahsen RAYMAN ERGÜN, Taner BAYSAL, Filiz İÇİER, Mehmet Yekta GÖKSUNGUR..... 169

Ülkesel Kayısı Gen Kaynaklarında Kurutmaya Uygun Tip ve Çeşitlerin Belirlenerek, Kurutma Kriterleri, Antioksidan Kapasiteleri ve Aroma Profilleri Açısından Değerlendirilmesi Mustafa KAPLAN, Kadir ÖZTÜRK, Belgin ÇELİK, Sevgi ESKİGÜN 170

Mikrodalga Tekniği ile Gıdaların Kurutulmasında Besin Öğelerinde Meydana Gelen Değişimler Emine NAKİLCİOĞLU, Semih ÖTLEŞ... 172

Sert Kabuklu Meyvelerde Aflatoksin Tehlikesi Semih ÖTLEŞ, Emine NAKİLCİOĞLU 174

Starter Kültürlerin Liyofilizasyonunda Hemin Kullanımının Önemi Burcu KÖRDİKANLIOĞLU, Ömer ŞİMŞEK	176
Cherry Domatesinin Ozmotik Yolla Kurutulması ve Ürün Özellikleri Osman KOLA, M. Sertaç ÖZER, Haşim KELEBEK, Ali Emrah ÇETİN, Zafer ERBAY, Pınar KADİROĞLU	177
Kurutulmuş Meyvelerin Mikrobiyal Kalitesi Işıl VAR, Özlem ATASEVER SAVAŞ, Selin SAĞLAM	179
Soğutmalı Ultrases Ön İşleminin Tavuk Göğüs Eti Kurutma Kinetiğine Etkisi Özlem ZAMBAK, Sami Gökhan ÖZKAL	181
Ultrases Destekli Ozmotik Ön İşlemin Tavuk Göğüs Etinin Kurutma Kinetiğine Etkisi Özlem ZAMBAK, Sami Gökhan ÖZKAL.....	182
Çay Üretiminde Ozon Kullanımı Nilgün ÖZDEMİR, Merve BİRCAN, Ahmet Hilmi ÇON.....	183
Ultrases Destekli Ozmotik Kurutmanın Fuji Cinsi Elmalara Uygulanması Sami Gökhan ÖZKAL, Fatma GÜLER.....	185
Kolostrum Tozu Emel DEMİRTAŞ.....	187
Gıda İşlemede Kullanılan Kurutucular Nebahat Şule ÜSTÜN, Sanem BULAM.....	189
Gıdalarda Dondurarak Kurutma Teknolojisi Nebahat Şule ÜSTÜN, Sanem BULAM.....	191
Temaslı ve Çözelti İçinde Elektriksel Ön İşlemlerin Ozmotik Kurutmada Katı Kazanımı ve Su Kaybı Üzerine Etkileri Salih EROĞLU, Filiz İÇİER	193
Organik Gıda Pazarlarında Satılan Kuru Meyvelerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması Gülten TİRYAKİ GÜNDÜZ, Duygu KIŞLA	195

Elma Cipsinin Kalite ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Farklı Ambalaj Kullanımının Etkisi Bilge ERTEKİN FİLİZ, Atıf Can SEYDİM	196
Kabağın Sıcak Hava ile Kurutulması Üzerine Ultrases Ön İşleminin Etkisi Senem TÜFEKÇİ, Özlem ZAMBAK, Sami Gökhan ÖZKAL	198
Gıdaların Kurutulmasında Ultrases Kullanımı Senem TÜFEKÇİ, Sami Gökhan ÖZKAL	200
Püskürtmeli Kurutucu ile Üretilen Beyaz Peynir Tozunun Mikroyapısı Üzerine Kurutma Koşullarının Etkisi Nurcan KOCA, Zafer ERBAY, Figen KAYMAK ERTEKİN, Mustafa ÜÇÜNCÜ	202
Kuru Gıda Örneklerinden Mikotoksik Fungaltürlerin İzolasyonu ve Moleküler Yöntemlerle Tanımlanması Nisa ÖZSOY, Ünal SEVİNÇ, Hilal ÖZKILINÇ, Çiğdem PALA	204
Kurutulmuş Trabzon Hurmasının Toplam Fenolik Bileşik Miktarı ve Antioksidan Kapasitesi Özlem TURGAY, Yusuf ESEN, Züleyha DAL	205
Kurutulmuş Meyve ve Bal ile Yapılan Doğal Kurabiye Züleyha DAL, Yağmur GİRAY, Muhammet KARA, Gamze ÜTÜK, Özlem TURGAY	206
Zengin Besin Polenin Muhafazası Ali Kemali ÖZUĞUR, Alaadin YÖRÜK	207
Gıdaların Ultrases ile Kurutulması Fatıma Betül KIZILGÖK, Aytunga BAĞDATLI	208
Orta Nemli Gıdaların Gıda Sanayindeki Yeri Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA, Canan Ece TAMER	210
Vakum Altında Kurutmanın Dilimlenmiş Ayvanın Renk ve C Vitamini İçeriğine Etkisi Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA, Canan Ece TAMER, Ömer Utku ÇOPUR	212

Yarı Nemli Güneş Kurusu Domates Üretiminde Gıda Güvenliği Açısından Tarladan Sofraya Tehlikeler Bilge AKDENİZ, Dilek DEMİRBÜKER KAVAK	214
--	-----

Güneş Kurusu Domates Üretiminde, Domatese Püskürtme ve Bandırma Metodlarıyla Uygulanan Bazı Koruyucuların Kuruma Sonrası Değişimleri Bilge AKDENİZ, Dilek DEMİRBÜKER KAVAK	216
---	-----

Kuru ve Yarı Kuru Bazı Süt Ürünlerinde Kalitenin Korunması ve Mikrobiyolojik Riskler Songül ÇAKMAKÇI	218
---	-----

Gaziantep Kurutmalıkları Mehmet KÖTEN, Hidayet SAĞLAM, Filiz UÇAN	219
--	-----

Düğün Kabağı Bahri ÖZSİSLİ, Zehra ÜZÜMCÜ, Manolya GÜRSOY, Büşra AŞKIN	220
--	-----

Muz Kurusu Bahri ÖZSİSLİ, Manolya GÜRSOY, Büşra AŞKIN, Zehra ÜZÜMCÜ	221
--	-----

Haşlama Ön İşlemi Uygulanarak Kurutulan Bal Kabağının (<i>Cucurbita Moschata</i>) Kurutma Kinetiğinin Belirlenmesi Ezgi ÖZGÖREN, Engin DEMİRAY, Aydın YAPAR, Yahya TÜLEK	222
---	-----

Peynir Tozu Üretimi, Özellikleri ve Gıda Endüstrisinde Kullanımı Ezgi ÖZGÖREN, Aydın YAPAR	223
---	-----

Konveksiyonel Kurutmanın <i>Spirulina Platensis</i>'in Protein ve Antioksidan Miktarı Üzerine Etkisi Sevda ARISOY, Nurgül ATEŞ, Alaattin IŞIK, Engin DEMİRAY, Özlem ÜSTÜN AYTEKİN	225
--	-----

<i>Pleurotus Ostreatus</i>'un Mantar Tozuna İşlenmesinde Farklı Sıcaklık ve Süre Uygulamalarının Su Aktivitesi Üzerine Etkisi Cemhan DOĞAN, Nurcan DOĞAN, Sezen BİLGİN, Fatma HEPSAĞ, İbrahim HAYOĞLU	226
--	-----

Toz İçeceklerin Rekonstitüsyon Özellikleri Banu KOÇ, Figen KAYMAK ERTEKİN	228
--	-----

Kurutulmuş Elma, Muz ve Havucun Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Kurutma Koşullarının Etkisi Banu KOÇ, Songül KESEN, Kevser Tuba ÖZKARA.....	230
Taze ve Kurutulmuş Kuşburnudan Üretilen Marmelatlarının Karşılaştırılması Zeynep AKŞİT, Ebru TANRIVERDİ	232
Zeytin Yapraklarının Kurutulması H. Ayla SARI, Raci EKİNCİ, M. Remzi OTAĞ.....	233
Osmotik Dehidrasyon Uygulanmış Limon Dilimlerinin Konveksiyonel Kurutma Kinetikleri ve Modellenmesi Sebahattin Serhat TURGUT, Ümmügülsüm YILMAZ, Erkan KARACABEY, Erdoğan KÜÇÜKÖNER	234
Osmotik Dehidrasyon İşleminin Limon Dilimlerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi Ümmügülsüm YILMAZ, Sebahattin Serhat TURGUT, Erkan KARACABEY, Erdoğan KÜÇÜKÖNER	235
Gıda Kurutma Teknolojisinde Sorpsiyon İzotermlerinin Kullanımı İnci ÇINAR.....	237
Denizli İlinde İhracatı Yapılan Kurutulmuş Mantarlar Betül Gamze BAYUK, Kutret GEZER, Oğuzhan KAYGUSUZ.....	238
Dilimlenmiş Sarımsakların Osmotik Kurutma Koşullarının Optimizasyonu Handan BAŞÜNAL, Ayhan TOPUZ.....	240
Fındık Kurutma Yöntemleri Ezgi AKSOY, Münir ANIL	241
Tokat'ın Yöresel Kurutulmuş Gıdaları Hacer KAYMAZ, Münir ANIL	243
Kurutulmuş Ordu Kabağının Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma Zekai TARAKÇI, Münir ANIL, Yusuf DURMUŞ	245

Tekirdağ İlinde Yöresel Kuskus Üretimi İsmail YILMAZ, Hasan METE	246
Üniversite Öğrencilerinin Kurutulmuş Meyve Tüketim Düzeyi ve Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Emine YILMAZ, İsmail YILMAZ, Hakan BEYAZOĞLU, Merve YILMAZ, Mutlu YILDIZ	247
Konveksiyonel ve Mikrodalga Kurutmanın Beyaz Şapkalı Kültür Mantarlarının Bazı Özelliklerine Etkisi Derya ATALAY, Hande Selen ERGE	249
Kurutmanın Meyve ve Sebzeler Üzerine Etkisi Zühal OKCU	251
Geleneksel Et Ürünümüz Sucukta Fonksiyonel Katkıların Kullanımı Gülen YILDIZ TURP, İlkin YÜCEL ŞENGÜN	252
Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi Ezgi ÖZGÖREN, H. Betül KAPLAN	254
Bal Tozu Üretimi H. Betül KAPLAN, Sebahattin NAS	256
Gıdaların Ultrases (Ultrason) Destekli Kurutulması Alper KUŞÇU, Ülkü Hilal USLU, Esmâ SARIKAYA, Cansu GÜL	257
Kurutulmuş Kırmızı Pul Biberlerde Aflatoksin ve Okratoksin Varlığı Sebahat ÖZAKÇA, H. Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER	259
Kuru Peynir Üretiminde Bitkisel Hidrokolloidlerin Kullanımı Gamze KARGIN GÖL, Ramazan GÖKÇE, Seher ARSLAN	261
Kurutulmuş Sumak ve Sağlık Üzerine Etkileri Sebahat ÖZAKÇA, Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ, Yüksel BAYRAM	262
Kurutulmuş Mantı Emine Nur HERKEN, Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ	264

Kurutma Yöntemlerinin Meyvelerin Biyoaktif Bileşenleri Üzerine Etkileri Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ, Emine Nur HERKEN, Sebahat ÖZAKÇA, H. Betül KAPLAN	266
Mikrodalga ile Kurutmanın Çeşitli Meyve ve Sebzelerin Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi Azime ÖZKAN KARABACAK, Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA	268
Ordu Fırın Fasulyesi Üzerine Bir Araştırma Zekai TARAKÇI, Ömer Faruk ÇELİK	270
Kemik Suyu Tozu Üretimi Yeliz KARA, Haluk ERGEZER, Tolga AKCAN, Ramazan GÖKÇE.....	271
Farklı Kurutma Sıcaklıklarının Kereviz Yapraklarının Ağırlık Kaybı ve Renk Değişimi Üzerine Etkisi Fatma Kevser ERAFŞAR, İnci ÇINAR.	273
Kurutulmuş Bir Gıda: Kokoç Sebahat ÖZAKÇA, Şule BAŞAR, Yüksel BAYRAM, Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ	274
Gıdaların Kurutulmasında Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Kullanımı Öner ATALAY.....	276
Siyah Meyveli İncir Çeşitlerinin Kurutularak Değerlendirilmesi Ramazan KONAK, İlknur KÖSOĞLU, Nilgün TAN, Hilmi KOCATAŞ, Ahmet YEMENİCİOĞLU	277
Yöresel Farklılıklarıyla Tarhana Fatma IŞIK, Aydın YAPAR.....	278
Su Aktivitesine Duyarlı Akıllı Ambalaj Müzeyyen TURHAL, Fikret Nafi ÇOKSÖYLER	280
Süttozu: Üretim Yöntemleri ve Kullanım Alanları Ertürk BEKAR, Fatma IŞIK	282
Dil Peynirlerinin Tepsili Kurutucuda Kurutulması Cansu TUNA, Seher ARSLAN, Engin DEMİRAY	284

Farklı Kurutma Yöntemlerinin Üzüm Çekirdeğinin Yağ Asitleri ve Fenolik Bileşiklerine Üzerine Etkisinin İncelenmesi Emine AKSAN ALDANMAZ, Nursel ATEŞ.....	285
Kurutulmuş Turunçgillerin (Portakal, Limon, Mandarin) Meyve Kabuklarında Kalite Kriterlerinin Araştırılması Emine AKSAN ALDANMAZ, Mustafa DİDİN, Bülent ZORLUGENÇ.....	286
Kayısı (<i>Armeniaca Vulgaris</i>)' nın Diyet Lif İçeriğinin Belirlenmesi Özlem TURGAY, Ayaz Mohammed Saleh MAMSIN	287
Püskürterek (Sprey)Kurutma Yöntemi ve Gıdalarda Enkapsülasyon İşleminde Kullanımı Aysun ÖZTÜRK, Yasin ÖZDEMİR, Sebahattin NAS	288
Kırmızı Pancar (<i>Beta vulgaris ssp. vulgaris. var. conditiva</i>) Liyofilize Su Ekstraktlarının Bazı Kalite Özellikleri Muhammet İrfan AKSU, İhsan Güngör ŞAT, Ebru ERDEMİR, Emre TURAN.....	290

13 MAYIS 2015
ÇARŞAMBA

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Şeker ve Asit İçeriği Yüksek Gıdaların Püskürtülerek Kurutulması: Ürün Kazanımı ve Toz Ürün Özelliklerinin Geliştirilmesi

Figen KAYMAK ERTEKİN

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100
Bornova-İzmir

E-Posta: figen.ertekin@ege.edu.tr

Özet

Gıda üretiminde AR-GE mühendisliği kavramının gelişmesi ve gıda çeşitliliğine olan taleplerin artmasıyla birlikte gıda bileşenlerine olan ihtiyaç önemli düzeylere ulaşmıştır. Gıda sanayinde kullanılan çoğu bileşenin toz formunda olması sebebiyle de, toz teknolojisinin önemi gıda endüstrisi ve gıda üreticileri açısından her geçen gün daha da artmaktadır. Gıda sanayindeki gelişmeler ve hızlı yaşam şartlarından ötürü tüketiciler, marketten satın aldıkları tek bir üründen bütün gereksinimlerini karşılamasını beklerken, üreticiler ise ürettikleri ürünlerin daha uzun süre bozulmadan rafta kalmalarını ve nakliye giderlerinin azalmasını istemektedirler. Gıdaların toz formda üretilmelerinin başlıca sebepleri ise su içeriğini düşürerek raf ömrünü arttırmak, taşıma maliyetini düşürmek ve kullanım kolaylığı sağlamaktır. Toz gıdalar genellikle, kurutma veya boyut küçültme işlemleri sonucunda elde edilmektedir. Püskürtmeli kurutma yöntemi ise yüksek üretim verimi ve düşük işletme maliyetleri nedeniyle dünya genelinde sıvı formdaki ürünlerden toz ürün elde etmede en sık kullanılan kurutma yöntemidir. Püskürtmeli kurutma yönteminde sıvı ürün atomizör yardımı ile çok küçük damlacıklar halinde sıcak hava ortamına beslenmektedir. Gıdanın yapısındaki su yüksek buharlaşma hızından dolayı kısa süre içerisinde üründen uzaklaşmaktadır. Ürün, uygulanan yüksek kurutma sıcaklıklarına rağmen kuruma süresinin kısa olması ve ürünün teorik olarak yaş termometre sıcaklığını aşmamasından dolayı zarar görmemektedir.

Toz gıdaların üretimi gıdanın yapısında yer alan şeker, yağ ve proteinden ötürü ön işleme teknolojilerine gereksinim duymaktadır. Özellikle şeker ve asit içeriği yüksek akışkan veya sıvı gıdalardan toz ürün üretilmek istenildiğinde üretim esnasında karamelizasyon, yapışma, ağdalaşma gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Şeker ve asit içeriği yüksek gıda ürünlerinin; (meyve suları, bal gibi) çözünür kuru maddesi düşük moleküler ağırlığa sahip sakkaroz, glikoz ve fruktoz gibi şekerlerden ve sitrik, malik ve tartarik

asit gibi organik asitlerden oluşmaktadır. Şeker ve asit içeriği yüksek olan meyve suları ve baldaki şekerler püskürtmeli kurutma işlemi esnasında ya şurup şeklinde kalmakta ya da kurutucu duvarlarına yapışmaktadır. Ayrıca kurutucu içerisinde, akışkan yatakta ve taşıma bantlarında istenmeyen aglomerasyon yapıları oluşarak, üretim verimi azalmakta ve işletim problemleri ortaya çıkmaktadır. Püskürtmeli kurutma işlemi esnasında atomizasyon işlemi ile elde edilen damlacıklardan hızlı su uzaklaştırılması toz yapıdaki üründe amorf matriks oluşmasına neden olmaktadır. Bu yapı camsı geçiş sıcaklığına bağlı olup yapışkanlık, kekleşme, çökelme ve renk değişimi gibi sorunları ortaya çıkarmaktadır. Camsı geçiş sıcaklığı amorföz bir yapının camsı halden lastiksi faza veya lastiksi fazdan camsı hale geçtiği sıcaklık olarak tanımlanmakta ve gıdaların kimyasal bileşimleri (şeker ve asit içeriği gibi) ve nem içerikleri camsı geçiş sıcaklığını belirlemektedir. Püskürtmeli kurutucu işlem değişkenlerinden olan hava çıkış sıcaklığının değeri toz ürünün camsı geçiş sıcaklığının 10-20°C üzeri olan yapışma sıcaklığını geçmemelidir. Şeker ve asit içeriği yüksek sıvı veya akışkan formdaki gıdaların kurutulması için camsı geçiş sıcaklığı oldukça yüksek taşıyıcı materyallere (maltodekstrin, nişasta, gam arabik, vb.) ihtiyaç duyulmaktadır.

Sarımsak Püresinin Mikrodalgada ve Tepsili Kurutucuda Kurutulması: Kuruma Kinetiğinin Modellenmesi

Esra DEVSEREN¹, Işıl İLTER¹, Saniye AKYIL¹, Dilara TOMRUK¹,
Mehmet KOÇ², Figen KAYMAK-ERTEKİN¹

¹Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
35100 Bornova İzmir

²Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü 09010 Aydın

E-Posta: esradevseren@gmail.com

Özet

Sarımsak (*Allium sativum* L.), günümüzde sadece baharat ve lezzet verici olarak değil aynı zamanda antimikrobiyal, antitrombotik, antioksidan ve antikanserojen aktiviteleri gibi sağlık üzerine olumlu etkileri nedeniyle sıklıkla tüketilmektedir. Tüm dünyada üretimi gerçekleştirilebilen sarımsak, gıda endüstrisinde genellikle mayonez, ketçap, sucuk ve çeşitli sosların yapımında kullanılmaktadır. Yarı bozulabilir sebzelerden olan sarımsağın yaklaşık %30'u depolama ve taşınım sırasında mikrobiyal ve kimyasal bozulmalar sonucu tüketilemez hale gelmektedir. Bu kayıpların azaltılmasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri olan kurutma işlemi ile mikrobiyal gelişim, fiziksel ve kimyasal değişimler azaltılarak duyuşal özellikleri iyi ve raf ömrü uzun ürünler elde edilebilmektedir. Genellikle sarımsağın kurutulması için sıcak hava ile kurutmada yararlanılmaktadır. Fakat sıcak hava ile kurutma işleminde kurutma süresi oldukça uzundur. Sürenin kısalması için sıcaklığın artırılması durumunda ise ürünün fiziksel, kimyasal ve duyuşal kalitesinde kayıplar meydana gelmektedir. Bu nedenle son yıllarda alternatif kurutma yöntemlerinden birisi olan mikrodalga ile kurutma yöntemi, kısa süre uygulaması ile dikkat çekmeye başlamıştır. Gıda kurutma proseslerinde, kurutma kinetiğinin bilinmesi kurutma işleminin modellenmesinde ve kurutucu tasarımlarının geliştirilmesinde en önemli basamaktır. Literatürde sarımsak üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, püre haline getirilmiş sarımsağın kuruma kinetiği hakkında yeterli çalışmanın bulunmadığı gözlenmiştir.

Bu çalışmada püre haline getirilen sarımsağın mikrodalga ve tepsili kurutucuda kurutulması sırasında, zamana karşı nem içeriğindeki ve ağırlığındaki değişim ölçülerek kuruma kinetiği incelenmiştir.

Kabuklarından uzaklaştırılan sarımsaklar 10 dakika öğütücünden (Tefal Smart, 400W) geçirilerek püre haline getirilmiştir. Elde edilen sarımsak püresi 2 ± 0.5 mm kalınlığında cam petrilere yayılarak, mikrodalga fırında (Arçelik, Model 595, Türkiye) farklı güçlerde (180, 360 ve 540W) kurutma işlemi uygulanmış ve uygulanan gücün kurutma üzerine etkisi incelenmiştir. Tepsili kurutucuda (Armfield Ltd., Model UOP8, Hampshire, England) ise sabit kalınlıkta (2 ± 0.5 mm) ve sabit hava hızında (1.5 m/s) farklı sıcaklıklarda (50, 60 ve 70°C) kurutma işlemi uygulanmıştır. Kuruma kinetiğinin modellenmesinde çeşitli ince tabaka modelleri kullanılmış, teorik yaklaşım olarak ise kararsız hal 2.Fick denkleminde yararlanılmıştır. Mikrodalga ile kurutma işleminde uygulanan güç arttıkça, tepsili kurutma işleminde ise uygulanan sıcaklık arttıkça kuruma hızının arttığı gözlenmiştir. Sarımsak püresinin mikrodalga kurutma yöntemi ile kurutulması işleminde çalışılan bütün güçler için en uygun modelin “Page” modeli ($R^2 > 0.994$, $RMSE < 0.1074$) olduğu görülmüştür. Tepsili kurutmada ise sarımsak püresinin kurutma kinetiği için birden fazla modelin uygun olduğu saptanmıştır. Yapılan kurutma işlemleri sonucu mikrodalga yöntemi ile uygulanan minimum güçte (180W) bile %7 içeriğine tepsili kurutma yöntemine göre çok kısa sürede (11.5 dak) ulaştığı tespit edilmiştir. Aynı nem içeriğine tepsili kurutma yönteminde 60°C’ta 435 dakikada ulaşılmıştır. Mikrodalga yöntemiyle yapılan kurutma işleminde uygulanan gücün artması ile birlikte efektif difüzyivite (D_{eff}) değerlerinin 3.13×10^{-6} - 12.9×10^{-6} m²/s arasında değiştiği ve uygulanan güç ile artış gösterdiği bulgulanmıştır. Tepsili kurutma işleminde ise sıcaklığın artması ile D_{eff} değerlerinin de 7.5×10^{-8} - 11.2×10^{-8} m²/s arasında değiştiği ve sıcaklık ile artış gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, kurutmanın mikrodalga yönteminde daha hızlı gerçekleştiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Sarımsak püresi, Mikrodalga kurutma, Tepsili kurutma, Kuruma kinetiği

Nar Tanesinin Kurutulmasında Kuruma Kinetiğinin Matematiksel Modellenmesi ve Ürün Renk Değişimi ile Hidroksimetilfurfural (Hmf) Oluşumunun Belirlenmesi

Özge CESUR¹, Fatih Mehmet YILMAZ², Hidayet SAĞLAM³, Hasan VARDİN¹, Mehmet KARAASLAN¹

¹ Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Osmanbey Kampusu, 63100, Şanlıurfa

² Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 09010, Aydın

³ Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 79000, Kilis

E-Posta: mehmetkaraaslan@harran.edu.tr

Özet

Nar, sofralık olarak kullanımı ya da nar konsantresine işlenmesinin yanı sıra dünya genelinde farklı şekillerde de değerlendirilebilmektedir. Nar tanesi konservesi, kurutulmuş nar tanesi (anardana), nar reçeli, nar pestili bu ürün gruplarından bazılarıdır. Kurutulmuş nar tanesi ‘anardana’ adı ile özellikle Uzakdoğu ülkelerinde oldukça popüler bir üründür. Genellikle atıştırılabilir olarak tüketilen bu ürün salata, pasta gibi gıdalarda süs malzemesi olarak kullanılmaktadır. Ülkemizde artan nar plantasyonu ve nar üretimi ile kurutulmuş gıdaya olan rağbetin anardananın ülkemizde de yakın gelecekte popüler ürün olmasını sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Hicaz çeşidi nar taneleri (*Punica granatum* L., cv. *Hicaznar*) hava akımlı kabin tipi kurutucuda ($v = 1.2$ m/s) üç farklı sıcaklıkta (55, 65 ve 75°C) kurutularak anardana üretilmiştir. Kurutma işlemi öncesinde bir grup nar tanesi 80°C’de suya 2 dakika daldırılarak haşlama ön işlemi uygulanmıştır. Diğer grup ise kabuktan tanelerin ayrılmasının ardından direkt kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Ön işlem uygulanmış ve uygulanmamış nar taneleri sırasıyla %78.59 ve %78.06 neme sahipken %16 nem içeriğine kadar kurutulması hedeflenmiştir. Hedeflenen kuru madde değerine literatür incelenerek ve yapılan ön denemeler sonucunda duysal özellikler dikkate alınarak karar verilmiştir. Ön işlem uygulanmamış nar tanelerinin 55, 65 ve 75°C sıcaklıklarda sırasıyla 920, 425 ve 235 dakikada; ön işlem uygulanmış nar tanelerinin ise

215, 173 ve 165 dakikada hedeflenen nem içeriğine kadar kuruduğu belirlenmiştir. Ön işlem uygulanmış nar tanelerinin ön işlemsiz nar tanelerine kıyasla daha kısa sürede kuruduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Ön işlem uygulanan nar tanelerinde tane zarının deformasyona uğraması ve zar geçirgenliğinin artmasının kuruma hızını artırdığı düşünülmektedir.

Kurutma işlemi esnasında ağırlık değişimi takip edilmiş ve nem oranı (MR)'nın zamana karşı değişimi verisi kullanılarak yedi modelin (Page, Modifiye Page, Newton, Logaritmik, Henderson & Pabis, İki Terim ve Wang & Singh) istatistiki parametreleri incelenmiş ve en uygun model belirlenmiştir. Korelasyon katsayısı (R^2) en yüksek; root mean square error (RMSE), mean beas error (MBE) ve χ^2 değerlerinin en düşük olduğu model en uygun model olarak değerlendirilmiştir. Uygulanan modellerin sonucunda hem ön işlem uygulanmış hem uygulanmamış nar tanelerinin kurutulmasında en uygun modellerin Page ve Modifiye Page modelleri olduğu sonucuna varılmıştır. Nem oranının değişiminde bu modeller için R^2 'nin 0.9813-0.9958 değerleri arasında; RMSE değerlerinin 0.0184-0.0437, MBE değerlerinin 0.0003-0.0085 ve χ^2 'nin 0.62×10^{-5} - 5.67×10^{-5} değerlerinde olduğu bulgulanmıştır.

Ürünlerin renginde meydana gelen değişim Hunter Lab-Kolorimeter ile belirlenmiş ve sıcaklığın artmasıyla her iki kurutma koşulunda (ön işlemlili & ön işlemsiz) L^* ve b^* değerlerinin azaldığı; a^* 'ın ise arttığı gözlenmiştir. Ancak, ön işlem uygulanmış nar tanelerinin ön işlem uygulanmamış nar tanelerine kıyasla uygulanan sıcaklık değerleriyle kıyaslandığında L^* ve b^* değerlerinin daha düşük; a^* değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiş ve ayrıca istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bunun sonucunda ön işlem uygulamanın son ürünün daha kırmızı renge sahip bir ürün oluşumunda etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Ön işlem uygulanmış ve uygulanmamış nar tanelerinde sıcaklığın artışıyla birlikte HMF oluşumunun arttığı; ayrıca ön işlem uygulamanın belirli oranda HMF oluşumunu azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (75°C ön işlemlili: 10.56 mg/kg; ön işlemsiz: 16.72 mg/kg).

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, ılımlı bir haşlama ön işlemi uygulamasının nar tanesinin kurutulmasında kuruma hızının artmasında ve son ürünün fizikokimyasal özelliklerinin korunmasında faydalı olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nar, Kurutma, Kuruma kinetiği, Modelleme, Hidroksimetil furfural (HMF)

**Konvektif ve Mikrodalga Fırında Farklı Sıcaklık ve Sürelerde
Kurutulan Soğan Dilimlerinin Matematiksel Modellemesi ve Bazı
Kalite Özelliklerinin Kıyaslanması**

Seda SEZER¹, Özge SÜFER², Hande DEMİR²

¹ Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda
Mühendisliği Bölümü, 80000, Osmaniye

² Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda
Mühendisliği Bölümü, 80000, Osmaniye

E-Posta: handedemir@osmaniye.edu.tr

Özet

Soğan, *Allium Cepa L.*, tüm dünyada en önemli tarım ve gıda mahsüllerinden biri olarak sayılmaktadır. Güçlü bir aromaya sahip, pek çok alanda kullanılan, aynı zamanda tıbbi ve fonksiyonel özellikleri de mevcut olan bir sebzedir. Bu özelliklerin çoğu içerdiği sülfür bileşiklerinden kaynaklanmaktadır. Besinsel bileşimi türlere göre oldukça çeşitlilik göstermektedir. Çorba, sos, salata sosu, sosis gibi pek çok ambalajlı gıda maddesinde aroma bileşeni olarak soğan ve soğan tozu kullanılmakta olduğundan soğanın kurutulma prosesi önem arz etmektedir. Kurutma işlemi gıdaların muhafazasında kullanılan en eski yöntemlerden biri olmakla birlikte, gıdanın stabilitesinin iyileştirilmesinde en geçerli olan metottur. Gıda maddesinden yeterli miktarda suyun uzaklaşmasıyla birlikte gıdanın mikrobiyal olarak bozunma riski azalmakta ve depolama sırasındaki fiziksel ve kimyasal değişiklikler en aza inmektedir. Kurutulmuş soğanın besin değeri, rengi, büzülmesi gibi pek çok organoleptik özellikleri üzerinde kurutma yönteminin büyük etkisi bulunmaktadır. Bugüne kadar yapılmış olan çalışmaların büyük bir çoğunluğu sıcak hava ile olan kurutma tekniği üzerinde yoğunlaşmıştır. Yeni olan teknikler arasında ise infrared kurutma, mikrodalga kurutma, vakum kurutma, vakum – mikrodalga kurutma örnek verilebilir. Sıcak hava ile olan kurutma geleneksel bir yöntem olmasına rağmen yüksek miktarda enerji sarfıyatı ve de çok uzun süreler gerektirebilmektedir. Mikrodalga kurutma yöntemlerinde ise enerji su molekülleri tarafından hızlı absorbe edildiğinden dolayı suyun buharlaşması daha çabuk olmakta ve böylelikle kurutma süresi bir hayli kısalmaktadır. Son zamanlarda, ucuz ve güvenilir mikrodalga kaynaklarının üretilmesi ile birlikte mikrodalga kurutmaya olan ilginin arttığı görülmektedir.

Mikrodalgada kurutulmuş bir ürünle sıcak hava ile kurutulmuş bir ürün arasındaki en belirgin fark, şüphesiz renk farkı olmaktadır. Geleneksel yöntemle kurutulmuş olan üründe nispeten koyu bir renk ve kabuk oluşumu gözlemlenirken, mikrodalga kurutmada ise ürünün ilk rengine yakın bir renk tonu gözlemlenmektedir. Renk dışında, tekstür, hacim, kimyasal bileşim ve duyuşal özellikler açısından da farklılıklar bulunmaktadır.

Bu çalışmada geleneksel hava üfleme (konvektif) bir fırında 50-60-70°C’de ve ev tipi bir mikrodalga fırında 2 farklı güç derecesinde ön işleme tabi tutulmuş (%12’lik, %15’lik, %18’lik tuz çözeltisinde yarım saat bekletilmiş) ve tutulmamış soğan dilimleri kurutulacaktır. Dilimlerin kuruma hızı, belirtilen sıcaklık derecelerindeki difüzyon katsayıları, nem içerikleri gibi parametreler hesaplanarak, verilerin literatürdeki çeşitli kurutma modellerine uyumluluğu incelenecektir. Aynı zamanda her iki yöntemle kurutma sonucunda elde edilen ürünlerin renk, tekstürel, besinsel ve duyuşal özelliklerinin değişim izlenecek ve karşılaştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Mikrodalga, Fırın, Matematiksel modelleme, Soğan

Örneklerle Gıdaların Kurutulmasına Genel Bir Bakış

Medeni MASKAN

Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta: maskan@gantep.edu.tr

Özet

En eski muhafaza yöntemlerinden biri olan kurutma, gıda maddelerindeki suyun gıdanın özelliğini önemli ölçüde kaybetmeyeceği bir düzeye kadar uzaklaştırılması işlemidir. Günümüzde kurutma güneşte, sıcak havalı kurutucularda, vakum altında, akışkan yataklı kurutucularda, mikrodalga veya mikrodalga-havalı kurutucularda, püskürtmeli kurutucularda ya da dondurarak kurutma suretiyle yapılmaktadır.

Ülkemiz sahip olduğu ekolojik ve iklimsel koşullar sebebiyle büyük bir sebze ve meyve potansiyeline sahiptir. Ülkemizde ve dünyada kurutulan gıdaların önemli bir kısmını meyve, sebze, baharat ve otlar oluşturmaktadır. Yaş olarak üretilen bu ürünlerin değerlendirilemeyen kısımlarının kurutularak değerlendirilmesi ve ekonomik olarak piyasaya sunulması büyük önem taşımaktadır.

Gıda maddeleri kullanım şekli ve tüketim ihtiyacına göre % 2-20 veya % 20-40 (orta nemli gıdalar) su içeriğine kadar kurutulurlar. Kuruma hızına etki eden en önemli faktörlerden biri, kullanılan sıcak havanın kuru ve ıslak termometre dereceleri arasındaki farktır. Bu fark arttıkça kuruma hızı da artar.

Gıdaların kurutulmasında kurutma tekniğine bağlı olarak tüketilen toplam enerji 3 – 10 Mj/kg su olarak değişebilmektedir. Enerjinin tüketiminin azaltılması ve son ürünün kalite parametrelerindeki kayıpların aza indirilmesi için dünyada son yıllarda yeni teknikler geliştirilmektedir. Bunlar; ozmotik, mikrodalga ve ultrases destekli gibi kurutma teknikleridir. Bunlarla birlikte, hava yerine alternatif olarak kızgın buhar ile kurutma da yeni bir yöntem olarak dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Kurutma enerjisi, Kurutma teknolojileri, Kızgın buharla kurutma.

***Pleurotus Ostreatus*’dan Mantar Tozu Üretiminin Response Surface Metodu Kullanılarak Optimizasyonu**

Nurcan DOĞAN¹, Cemhan DOĞAN¹, Sezen BİLGİN², İbrahim HAYOĞLU³

¹Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan M.Y.O., Gıda İşleme Bölümü,
Boğazlıyan, Yozgat

²Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kayseri

³Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Şanlıurfa

E-Posta: nurcan.dogan@bozok.edu.tr

Özet

Ülkemizde kavak veya kayın mantarı olarak bilinen *Pleurotus* türleri içerisinde en yaygın yetiştiriciliği yapılan *Pleurotus ostreatus* türüdür. *Agaricus bisporus* (şapkalı mantar) türü dünyada üretimi yapılan mantar türleri arasında birinci sırada, *P. ostreatus* ise ikinci sırada bulunmaktadır. Günümüzde, terapötik özelliklere sahip olan 270 mantar türü saptanmış olup, birçok çalışmada *Pleurotus* türlerinin pek çok hastaların tedavisinde; anti-kanser, immünomodülatör, antiviral, antibiyotik ve anti-inflamatuar aktivite gösterdiği belirtilmiştir.

Mantarların taze ve işlenmiş ürünleri dünya çapında tat ve lezzetleri bakımından büyük ilgi görmektedir. Beslenme özelliği açısından iyi derecede protein kaynağı olması yanında fizyolojik fonksiyonları regüle eden organik bileşikler içermektedir. Mantarların içermiş oldukları fenolik bileşikler, terpenler ve steroidler, ürüne fonksiyonel özellik katmaktadır. Araştırmalar antioksidan kapasiteye sahip yeni doğal kaynakların temininde mantarlar üzerinde yoğunlaşmaktadır. Mantar veya mantardan izole edilmiş bioaktif bileşenlerinin düzenli şekilde tüketilmesinin sağlık açısından yararlı olacağı belirtilmektedir. Bu yüzden mantarlara fonksiyonel gıda gözüyle bakılmaktadır. Birçok araştırmacı *P. ostreatus*’ un antioksidan etkisi ve toplam fenolik madde miktarı üzerine araştırma yapmıştır. Dünyada üretilen yemeklik mantarın % 40-50’si taze olarak tüketilmektedir. Hasat edilen mantar yüksek nem ve enzim içeriği nedeniyle ancak ortalama bir hafta depolanabilmekte ve depolama sürecinde hızla kalite kaybı görülmektedir.

Bu durum yemeklik mantarların taze olarak tüketimini sınırlamakta, bu yüzden mantarların pazarlanmasında konserve, kurutma ve dondurma teknolojisi uygulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, farklı sıcaklık ve süre uygulamalarının *P. ostreatus*'un antioksidan ve toplam fenolik madde miktarlarına etkisini belirlemektir. Mantarı kurutmamızın amacı, taze halde ürüne ulaşmada duyulan sıkıntı olmakla birlikte asıl amaç toz haline getirilmiş mantarın farklı gıda proseslerinde kullanılabilme imkânının artırılması ve ürün yelpazesinin genişletilmesidir. Bu şekilde toz haline getirilmiş olan mantar, mantar tadının istenildiği durumlarda baharat olarak kullanılabilir. Ayrıca mantarın sahip olduğu bioaktif bileşenler gıdalara fonksiyonel özellik kazandırabilir. Çalışma kapsamında istenilen sonuçlar Response Surface Metodu ile (RSM: Cevap Yüzey Yöntemi) Central Composite Design ve Quadratic Model kullanılarak belirlenmiştir. Dizayn oluşturulurken sıcaklık (50-70 °C) ve süre (240-360 dk) bağımsız değişken, antioksidan ve toplam fenolik madde değerleri ise bağımlı değişken (sistem yanıtı) olarak belirlenmiştir. Bunun için mantarlar uygun parametrelerde kurutulmuş ve toz haline getirilmiştir. Hangi sıcaklık ve süre parametresinin seçileceği, EC₅₀ değerinin en düşük, toplam fenolik madde miktarının en yüksek değer aldığı parametre seçilmiştir. Mantar tozu eldesi için optimum değerler 50°C'de 296 dk. olarak belirlenmiştir.

Dünya genelindeki sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve bunlara bağlı çevresel problemler gün geçtikçe artmasına karşın tarım arazileri ise gün geçtikçe azalmaktadır. Toprak ve tarım arazisi gerektirmeden üretilen ve bioaktif özellikleri öne çıkan kültür mantarları farklı besinsel kaynaklara önemli bir alternatiftir.

Bu çalışmada *Pleurotus ostreatus*'un kurutma normlarının bazı bioaktif özellikleri bakımından optimize edilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Pleurotus ostreatus*, Kültür mantarı, RSM, Antioksidan, Toplam Fenolik Madde, Gıda.

Çözünür Kuşburnu Çayı Üretiminde Püskürterek Kurutma Koşullarının Belirlenmesi

Emrah EROĞLU¹, İsmail TONTUL², Ayhan TOPUZ¹

¹Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
07058, Antalya

²Necmettin Erbakan Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü 42090, Konya

E-Posta: emraheroglu07@yahoo.com

Özet

Kuşburnu (*Rosa canina* L.), gülgiller (Rosaceae) familyasının Rosidea alt familyasına ait çok yıllık bir bitkidir. Halk arasında gülburnu, yabangülü, gül elması, köpek gülü, itburnu ve silan olarak da adlandırılmaktadır. Kuşburnu meyvesi, C vitamini bileşimi açısından doğadaki en zengin kaynaklardan birisidir. Meyvenin tür ve olgunluk durumunda göre değişmekle birlikte 2-3 g/100 g C vitamini içerdiği bilinmektedir. Kuşburnu başta C vitamini olmak üzere, içerdiği bileşikler sayesinde vücudun savunma sistemini güçlendirmekte, enfeksiyonlara ve soğuk algınlıklarına karşı direnç sağlamaktadır. Kuşburnu meyvelerinden marmelat ve nektar üretilmekte veya meyveler bütün halde kurutulduktan sonra doğrudan su içerisinde kaynatılarak veya ticari formdaki süzen poşetlerde hibiskus ile birlikte çay olarak tüketilmektedir. Ancak meyvedeki askorbik asit ısı, ışık gibi çevresel etmenlere karşı oldukça hassas olup, bu ürünlerin işlenmesi, depolanması ve tüketime hazırlanması aşamalarında hızla bozulmaktadır. Son yıllarda kullanımı pratik olduğu için çözünebilir formda çeşitli çay ve kahve ürünlerinin üretimi artmıştır. Bu nedenle bu çalışmada C vitamini açısından zengin bir çözünür kuşburnu çayı üretimi hedeflenmiş ve prosesin püskürterek kurutma aşaması optimize edilmiştir. Bu amaçla farklı giriş (130-160°C) ve çıkış sıcaklıkları (65-85°C) ile taşıyıcı madde olarak kullanılan maltodekstrin oranının (%0-30) kurutma işlem verimi ve ekstrakt bileşimindeki askorbik asit ile toplam monomerik antosiyanin kaybına olan etkisi Box-Behnken deneme deseni kullanılarak araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kurutma şartları en yüksek işlem verimi ve en az biyoaktif bileşen kaybını sağlayacak şekilde optimize edilmiştir. Optimizasyon sonucuna göre konsantr edilen ekstraktlar, 130°C giriş, 85°C çıkış sıcaklıkları ve %18.44 maltodekstrin ilavesi ile %80.4 verimle çözünür

kuşburnu çayına dönüştürülmüştür. Bu işlem sırasında AA ve TMA düzeylerinde sırasıyla %27 ve %29 kayıp olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çözünür kuşburnu çayı, Askorbik asit, Optimizasyon, Püskürterek kurutma

Teşekkür: Bu araştırma 113 O 627 proje numarasıyla TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Dağ çileğinin (*Arbutus unedo* L.) İnce Tabaka Kurutulması ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Gülsüm Merve TURKUT¹, Neslihan BOZDOĞAN¹, Hülya ÇAKMAK¹,
Seher KUMCUOĞLU², Şebnem TAVMAN²

¹Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova 35100, İzmir

²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova 35100, İzmir

E-Posta: nesli-99@hotmail.com

Özet

Bazı yörelerde koca yemiş ve ağaç çileği olarak ta bilinen dağ çileği (*Arbutus unedo* L.) Akdeniz ikliminde, deniz seviyesinden 600 m yüksekliklere kadar doğal olarak yetişebilen bir ağaççıktır. Dağ çileğinin meyveleri ve yaprakları hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Ayrıca antiseptik, diüretik ve laksatif etkileri de olduğu bilinmektedir. Bu meyve ve yaprağının fenolik madde içeriği yüksek olup, yapılan çalışmalarda meyvenin kalsiyum ve potasyum içeriğinin de yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çalışmada dağ çileği dilimlerinin tepsili kurutucu ve liyofilizatörde ince tabaka kuruma davranışları incelenmiştir. Tepsili kurutucuda 60 °C’de 0.6 m/s hava akış hızında kurutulan örneklerin kuruması iki farklı azalan akı bölgesinde gerçekleşirken, liyofilizatörde -50°C’de kurutulan örnekler için kuruma hem sabit hem de azalan akı bölgesinde gerçekleşmiştir. Tepsili kurutucu ve liyofilizatörde kurutulan örneklerdeki difüzyon katsayıları ise sırasıyla 8.55×10^{-10} ve 9.40×10^{-10} m²/s olarak bulunmuştur. Ayrıca literatürde sıkça kullanılan Lewis, Page, Henderson and Pabis, logaritmik, two-term ve Midilli *et al.* ince tabaka kuruma modelleri deneysel verilere uygulanmış olup, en yüksek düzeltilmiş belirleme katsayısı (Adj-R²) ile en düşük indirgenmiş ki-kare (χ^2) ve en düşük kök ortalama kare hatası (RMSE) her iki kurutucuda kurutulan örnekler için de Page modelinden elde edilmiştir. Taze ve kurutulmuş örneklerin; C vitamini, toplam antioksidan ve fenolik madde içerikleri ve meyve içi renk değerleri (L*, a*, b*, ΔE) belirlenmiştir. Liyofilizatörde kurutulan örneklerde taze örneğe göre, parlaklık değeri (L*) artmış, kırmızılık değeri (+a*) azalırken, sarılık değeri (+b*) artmıştır. Tepsili kurutucuda kurutulan örneklerde ise taze örneğe göre, parlaklık

değeri (L^*) azalmış, kırmızılık değeri ($+a^*$) artarken, sarılık değeri ($+b^*$) azalmıştır. Ancak en fazla toplam renk değişimi (ΔE) liyofilizatörde kurutulan örneklerde gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Dağ çileği, Kuruma, Model, Fenolik

Dondurarak Kurutulmuş Karadut Meyvesinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Gülşah ÇALIŞKAN, Safiye Nur DİRİM

Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

E-Posta: gulsah_caliskan86@hotmail.com

Özet

Karadut, artan gıda ve sağlıklı yaşam bilinciyle; gerek aroması, zengin vitamin ve mineral içeriği; gerekse sahip olduğu yüksek antioksidan aktivitesi sayesinde son yıllarda tüketimi yaygın haline gelmiş ve aranan bir meyve olmuştur. Bu çalışmada karadut meyvesinin (*Morus nigra* L.) dondurarak kurutulması sonucu elde edilen karadut tozunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ve toz ürün özelliklerinin (yığın yoğunluğu, sıkıştırılmış yoğunluk, ıslanabilirlik, akabilirlik, yapışkanlık ve çözünürlük) belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla püre haline getirilen karadutlar hava üfleli dondurucuda (-40°C ’ de) dondurulmuş ve $-48\pm 2^{\circ}\text{C}$ ’ de, 20°C plaka sıcaklığında 9 saat süreyle 13.33 Pa mutlak basınçlı vakumlu dondurarak kurutucuda (Armfield, FT 33 Vacuum Freeze Drier, İngiltere) kurutulmuştur. Kurutulan örnekler daha sonra mutfak tipi bir öğütücüde (sabit hızda) 1 dakika süreyle öğütülmüş ve oda koşullarında ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$) cam kavanozda saklanmıştır. Karadutların kuruma davranışını belirlemek amacıyla dondurarak kurutma işlemi boyunca örneklerde meydana gelen ağırlık değişimi takip edilmiştir. Dondurarak kurutma işlemi ile karadutun nem içeriği ($8.57\pm 0.79\%$) ve su aktivitesi (0.326 ± 0.001) değerleri istenen seviyeye düşürülürken renk değerlerinin ise büyük ölçüde korunduğu, bununla birlikte parlaklığının arttığı gözlenmiştir. Dondurarak kurutma işlemi sonrasında C vitamini, toplam fenolik madde içeriği ve toplam monomerik antosiyanin miktarında taze karaduta göre sırasıyla %39, %73 ve %48 oranında bir azalma olduğu saptanmıştır. Dondurarak kurutulmuş karadut tozunun yığın yoğunluğu $0.197\pm 0.012\text{ g/ml}$ olarak bulurken; sıkıştırılmış yoğunluğu ise $0.310\pm 0.008\text{ g/ml}$ olarak saptanmıştır. Karadut tozlarının su içerisinde ıslanabilme (11 sn) ve çözünbilme (6 sn) sürelerinin oldukça kısa olduğu gözlenmiştir. Ancak tozların yüksek oranda yapışma eğilimi gösterdiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karadut, Dondurarak kurutma, Antosiyanin, Toz ürün özellikleri

14 MAYIS 2015
PERŞEMBE

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Kurutulmuş ve Yarı Kurutulmuş Gıdalarda Mikotoksin Oluşumu

Uygun AKSOY

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 35100 Bornova-
İzmir

E-posta: uygun.aksoy@gmail.com

Özet

Günümüzde beslenme ve sağlık ilişkisi giderek ön plana çıkmaktadır. Bu açıdan gıdaların besin içerikleri yanında sağlık riski yaratabilecek bulaşanlar konusunda da çok sayıda çalışma ve elde edilen bulgulara bağlı olarak ulusal ve uluslar arası düzeyde yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Mikotoksinler, toksijenik küflerin oluşturduğu insan ve hayvan sağlığını tehdit eden farklı yapısal özellikte bileşiklerdir. Etkileri basit lezyonlardan karsinojenik ve genotoksik etkilere dek farklılık gösterebilir. Toksijenik küfün bulaşması ile toksin oluşturması arasında belirli bir zaman aralığı geçmesi gerekir. Oluşum sürecinde ortam koşulları özellikle sıcaklık ve nem, ürünün bileşimi ve su aktivitesi etkilidir. Farklı küf türleri ve oluşturdukları mikotoksinler açısından koşullar, farklılık gösterebilir. Bazı mikotoksinler fumonisin örneğinde olduğu gibi >0,90 gibi yüksek, okratoksin A oluşturan kserofitik türlerde ise çok daha düşük su aktivitesinde mikotoksin oluşabilir. Kuru ve yarı kurutulmuş ürünlerde risk, ürün bileşiminin uygun hale gelmesi örneği yeterli şeker veya yağ birikimi ile başlar ve ürünün su aktivitesi kritik eşik olan 0,65 in altına ininceye kadar devam eder. Mikotoksinlerin oluşumu, ürünler halen ağaç/bahçe/tarla aşamasında iken ortaya çıkmakta ve ortam koşulları iklim koşullarına bağlı olarak mikotoksin oluşumunu tetikleyebilmektedir. Kuru ve yarı kurutulmuş ürünlerde raf ömrünün uzun olması sonucu saklama sırasında mikotoksin oluşumunun engellenmesi için depo koşullarının küf gelişimi ve toksin oluşumu açısından özenle takip edilmesi önemlidir. Ülkemiz, kuru incir, üzüm, kayısı, domates, biber gibi güneşte kurutulan ürünler ve fındık, ceviz, antep fıstığı gibi sert kabuklularda önemli bir üretici konumundadır. Dış satışlarda mikotoksinler ve izin verilen sınır değerlerin ülkelere göre farklılık yaratması darboğaz olarak ortaya çıkmaktadır. Ülkemizden ihraç edilen fındık, kuru incir, kuru biber ve kuru üzüm üzerinde yapılmış çalışmalar ve Avrupa Birliği Hızlı Alarm sistemine düşen bildirimler, söz konusu ürünlerde mikotoksin riskinin bulunduğunu ancak bulaşma düzeyi ve frekanslarının yıllara göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Meyvelerin Ozmotik Kurutulmasında Kullanılan Ozmotik Ajanlar

Engin GÜVEN¹, Hasan YILDIZ²

¹ Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojileri Bölümü, Yalova.

² Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakùltesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Muradiye, Manisa.

E-Posta: enginguven16@hotmail.com

Özet

Ozmotik kurutma; hipertonic (ozmotik) çözelti içerisinde bekletilen gıda maddesinin ozmotik basınç farkı nedeni ile üründen çözeltiye su geçişi ve çözeltiden ürüne çözünen madde geçişi ile gerçekleşen bir ön kurutma işlemidir. Ozmotik kurutmanın temel amacı ürün kalitesinin geliştirilmesi ve enerji tasarrufudur. Bu amaçla ozmotik kurutmada suyun uzaklaştırılmasında ve katı madde kazanımında kullanılan ozmotik ajan çeşidi son derece etkilidir. Bu derlemede meyvelerin ozmotik kurutulmasında kullanılan ozmotik ajanlar ve özellikleri ile ozmotik kurutmaya etkisi hakkında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Kullanılan ozmotik ajanlarla meyvenin duysal özellikleri geliştirilebilmekte ve son ürünün daha çekici yeni bir ürüne dönüştürülmesi sağlanabilmektedir. Ayrıca ozmotik çözeltiye eklenecek bileşenlere bağı olarak kurutulan meyvelere fonksiyonel özellikler kazandırılabilir. Su kaybı ve katı kazanımına etkisi, su aktivitesini düşürmedeki etkinliği, maliyeti, son ürünün duysal olarak tüketilebilir olması ve insan sağlığı açısından tehlikeli olmaması ozmotik ajan seçiminde önemli faktörlerdir. Elma, kayısı, yaban mersini, muz, kestane, ananas, armut, çilek, mango, erik, kiraz, üzüm, Trabzon hurması, papaya, vişne, kivi, ayva, nar, greyfurt, Hindistan cevizi, karpuz, kavun, guava ve kızılcık gibi pek çok meyvenin ozmotik kurtulması üzerine çok sayıda çalışma yapıldığı gör÷lmektedir. Meyvelerin ozmotik kurutulması amacı ile hipertonic çözeltilerin hazırlanmasında genelde disakkaritler (başta sakkaroz olmak üzere, maltoz, laktoz, trehaloz), monosakkaritler (fruktoz, glikoz), şeker alkoller (sorbitol, galaktosorbitol), oligosakkaritler (oligofruktoz, frukto-oligosakkarit), polisakkaritler (maltodekstrin) gibi karbonhidrat ve türevleri ozmotik ajan olarak kullanılır. Ayrıca alkoller (etanol, gliserol), inorganik tuzlar (sodyum klorür), ozmotik basıncı yüksek gıdalar (bal, konsantre meyve suyu) da

ozmotik kurutmada kullanılabilir. Osmotik çözeltilerin hazırlanmasında farklı osmotik ajanların farklı oranlardaki karışımları da işlem etkinliğini artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Osmotik ajanın molekül ağırlığı azaldıkça gıdaya nüfuz etme (penetrasyon) hızı artmaktadır. Örneğin monosakkaritlerden fruktoz kullanıldığında, sakkarozaya göre katı madde kazanımı daha fazla olmaktadır. Disakkaritlerden laktozun sakkarozaya göre suda çözünürlüğü düşükken, trehaloz yüksek kimyasal stabilitesi nedeniyle kuruma sırasında rengin bozulmasını önler. Oligosakkaritlerden oligofruktoz ve frukto-oligosakkarit, prebiotik özelliklere sahiptir. Polisakkaritlerden maltodekstrin, sakkarozaya göre osmotik kurutmada daha az etkili ve daha az tatlıdır. Ayrıca dekstroz eşdeğeri arttıkça su aktivitesini düşürme kapasitesi artmaktadır. Mısır şurubu son ürünündeki nem içeriği ve katı madde kazanımı bakımından sakkaroz ile benzer özelliklere sahiptir. Alkollerden gliserol dokuyu geliştirirken, etanol osmotik çözeltinin viskozitesini azaltır ve mikroorganizmaların gelişimini engelleyici etki sağlar. İnorganik tuzlardan sodyum klorür, sakkarozaya göre daha fazla su kaybı ve katı madde kazanımı sağlar. Bal ve konsantre meyve suyu gibi osmotik basıncı yüksek gıdalar ile de meyveler osmotik kurutulabilmekte ancak maliyeti artırdığı için ekonomik değildir. Osmotik ajana ek olarak potasyum metabisülfat, kalsiyum laktat, kalsiyum klorür, sitrat, sitrik asit, askorbik asit, malik asit, laktik asit ve hidroklorik asit gibi bileşikler çözeltiye farklı amaçlarla eklenebilmektedir. Örneğin çözeltiye eklenen askorbik asit osmotik işlem sırasında meyve parçalarının esmerleşmesini minimize etmektedir. Düşük molekül ağırlığındaki malik asit, laktik asit ve hidroklorik asitin % 1-5 oranında osmotik çözeltiye eklenmesi osmotik kurutmada suyun uzaklaştırılmasını kolaylaştırmaktadır. Çözeltiye eklenen kalsiyum klorürün ise doku ve tat üzerine olumlu etkisi vardır.

Anahtar Kelimeler: Meyve, Osmotik kurutma, Osmotik ajan, Osmotik çözelti, Ürün kalitesi.

Denizli Bölgesinde Üretilen Sultani Çeşidi Kuru Üzümlerden İzole Edilen Küflerin Okratoksin A Üretim Kapasitelerinin Belirlenmesi ve Kurutma Koşullarının Kuru Üzümde Okratoksin A Düzeyine Etkisi

Levent ŞEN¹, Sebahattin NAS²

¹ Giresun Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Giresun

² Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Denizli

E-Posta: levent.sen@giresun.edu.tr

Özet

Okratoksin A (OTA), üzüm ve üzümde elde edilen diğer ürünlerde başlıca *Aspergillus* section *Nigri* ve *Circumdati* üyeleri tarafından üretilen nefrotoksik bir bileşiktir. Çalışmanın ilk yılında Denizli ili, Bekilli, Buldan ve Honaz ilçelerinden 2010 hasat yılına ait 20 farklı kuru üzüm örneği toplanmış ve örneklerin OTA içerikleri, küf yükleri ve izole edilen küflerin OTA üretim kapasiteleri belirlenmiştir. Örneklerden 330 adet küf izolatu alınmış ve bu izolatların %84' ünün *Aspergillus niger* türlerine ait olduğu, *Aspergillus* türleri dışında *Penicillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Ulocladium* ve *Stachybotrys* spp. varlığı da belirlenmiştir. 2010 yılına ait 20 kuru üzüm örneğinin 7 sinde (%35) OTA varlığına rastlanmış, ancak örneklerden hiçbirinin OTA içeriği Avrupa Birliği ülkeleri için maksimum limit değeri olan (10 µg kg⁻¹) değerini geçmemiştir.

Çalışmanın ikinci yılında ise yine Denizli ili Buldan ve Çal ilçelerinden 5 farklı bağ seçilerek Her bağın üzümü 3 eşit parçaya bölünerek, doğal (işlemsiz), “Potasa (PT)” (%2,5 Potasyum karbonat+ %0,5 zeytinyağı) çözeltilisine bandırılarak ve PT çözeltilisi+ *Aspergillus carbonarius* suşu bulaştırılarak kurutulmuştur. Kurutma süresince örneklerin küf yüklerinde zamana bağlı olarak artış meydana gelmiştir (p<0,05). Örneklerden izole edilen 96 izolatu 71 adedinin (73.95 %) *Aspergillus* spp. olduğu, buna karşın 25 adedinin (26.05%) *Penicillium*, *Trichoderma* ve *Cladosporium* gibi diğer genoslara ait olduğu tespit edilmiştir. Kurutma aşamasında elde edilen izolatların OTA üretim kapasitesi üzüm suyundan elde edilen besi yeri kullanılarak tespit edilmiş ve en yüksek OTA üretim kapasitesine sahip izolatların sırasıyla 809,703±9,192 , 87,58±16,892 ve 45,44±18,78 ng g⁻¹ düzeylerinde OTA üretebilen 5 adet *A. niger* izolatu olduğu belirlenmiştir. Kurutma sürecinin sonunda örneklerin yalnızca iki adedinde 0,32 ve 0,52 µg kg⁻¹ düzeylerinde OTA tespit edilmiştir.

Görüntü İşleme Tekniklerinin Kurutulmuş Gıdalarda Aflatoksin Belirlemede Kullanımı

Alper KUŞÇU, Salih EROĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, 32260 Isparta

E-Posta: alperkuscu@sdu.edu.tr

Özet

Ülkemiz taze meyve ve sebze yetiştirme konusunda çok ciddi bir potansiyele sahiptir. Yetiştirilen bu meyve ve sebzelerin bir kısmı çeşitli tekniklerle kurutulularak bunlara yüksek katma değer kazandırılmaktadır. Nitekim ülkemiz kuru meyve üretim ve ticaretinde dünyada ilk sırada yer almaktadır. Kurutulmuş ürünlerde en önemli kalite kriterlerinden birisi bu ürünlerin içermiş olduğu aflatoksin (AF) kontaminasyon düzeyleridir. AF esas olarak geri kalmış ülkelerden ithal edilen yer fıstıkları ve ürünleri, yenilebilir kabuklu yemişler ve ürünleri, kuru meyve, kuru incir ve ürünleri, baharat ve mısırlarda bulunmaktadır.

AF kontaminasyon düzeyleri, iklimsel ya da bölgesel özelliklere veya gıda çeşidine göre farklılıklar göstermektedir. AF’ler genellikle gıdalarda ve yemlerde stabil olup, sıcaklığa karşı dirençlidir. Bu toksinlerin oluşumu için gereken koşullar devam ettiğinde kontaminasyon oranında artış gözlenmektedir. Kontamine olan gıdaların aflatoksinlerden tamamen arındırılması da pek mümkün olmamaktadır. AF içeren gıdaların tüketimi ciddi sağlık sorunlarına yol açtığı gibi ihracatı yapılan ülkelerden ürünün geri gönderilmesi sonucu büyük ekonomik kayıplara da neden olabilmektedir. Bu noktada AF yoğunluğunun üretimden tüketime kadar izlenebilirliği büyük önem taşımaktadır. İhracatı gerçekleştirilen ürün ile ilgili AF seviyesindeki olumsuz sonuçlar Rapid Alert Sistem (RASFF)’e bildirilmektedir. İhracatın engellenmemesi ve aynı zamanda tüketici sağlığının korunması amacıyla AF yönünden ürünlerin sürekli izlenmesi zorunluluk haline gelmiştir. AF miktarının belirlenmesinde çok çeşitli metotlar kullanılmaktadır. Bunlar ince tabaka kromatografisi (TLC), Gaz kromatografisi/kütle spektrometresi (GC/MS), Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC), Enzim bağlanmış immunoabsorbant yöntemi (ELISA), enzimaktivitesine bağlı immunoteknik (Enzyme Multiplied Immunoassay/EMIT), floresans polarizasyon yöntemi (Flouresans Polarization Immunoassay (FPIA)) ve biyosensörler şeklinde sıralanabilir.

AF tespiti için kullanılan kimyasal yöntemler, daha doğru sonuçlar vermesine karşın uzun zaman alan, pahalı ve tahribatlı (örneğin homojenizasyonu için) süreçlerdir. Son yıllarda ise görüntü işleme teknikleri gıdalarda çeşitli parametrelerin göz önünde bulundurularak bunların sayısal değerlere çevrilmesiyle sınıflandırma ve farklılıkların tespit edilmesinde kullanılmaktadır. İncirlerde AF miktarının işletmelerde azaltılması için geleneksel olarak karanlık odalarda Ultra Violet (UV) ışınlarının kontamine incirlerde yansıma yapması prensibine göre işçilik gerektirerek elle yapılmaktadır. Bu noktada insan faktörünün olması bazı açılardan soru işaretlerini beraberinde getirmektedir. Seçme ve ayırma işleminin karanlık odada yapılması işçilerin gözlerinin çok kısa sürede yorulması ve konsantrasyon azalmasından ayıklama işinin nöbetleşe yapılmasını ve maruz kalınan UV ışığın işçilerde çeşitli göz ve deri rahatsızlıklarına yol açtığı belirtilmektedir. Bahsedilen bu dezavantajlı durumlardan yola çıkılarak son yıllarda kurutulmuş ürünlerin üretim hattına entegre edilerek AF tespit etme üzerine incir, fındık, kırmızıbiber gibi ürünlerde görüntü işleme teknikleriyle hızlı, insan sağlığını tehdit eden geleneksel uygulamaya alternatif çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmada görüntü işleme tekniklerinin kuru ürünlerde (incir, fındık, kırmızıbiber) kullanımı üzerine yapılmış çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, Kurutma, Görüntü işleme, Hızlı yöntemler

Elektriksel ve Ultrases Uygulamalarının Mantarın Kurutulmasında Kurutma Hızına Etkisi

Hamza BOZKIR, Ahsen RAYMAN ERGÜN, Ruken Şeyda ÇAKMAK,
Onur TEKEOĞLU, Taner BAYSAL

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

E-Posta: bozkirhamza@gmail.com

Özet

Kurutma, gıda muhafaza yöntemleri arasında en çok kullanılan yöntemdir. Meyve sebze endüstrisinde uygulanan kurutma işlemlerinin gıda maddelerinde meydana getirdiği değişimleri en aza indirmek ve kurutma süresini azaltmak amacıyla, bazı ön işlemler uygulanmaktadır. Elektrol plazmoliz, vurgulu elektrik alan (PEF), ultrases gibi yeni yöntemler ön işlem olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada elektrol plazmoliz (EP) ve ultrases (US) ön işlemlerinin ayrı ayrı ve beraber uygulanmasının mantar örneklerinin kurutulmasında, kurutma hızı ve diğer kalite özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi ve ön işlem uygulanmadan kurutulmuş örnekler ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Elektrol plazmoliz uygulaması ile plazmik zar parçalanarak hücre içi sıvıların çıkışının kolaylaştırmaktadır. Ultrases uygulamasının ise rehidrasyon özelliğini artırdığı ve gıdada yüksek su kaybına neden olduğu belirtilmektedir. Mantar örneklerine kurutma öncesi ön denemelerle belirlenen şartlarda elektrol plazmoliz (100 Volt/40 sn) ve ultrases (35 kHz/30 dk.) işlemleri uygulanmıştır. Örnekler 50 °C sıcaklık, 1.5 m/s hava hızında tepsili kurutucuda kurutulmuştur.

Hücrelerin parçalanmasının yanı sıra kütle transferi ve difüzyonun artmasına bağlı olarak, ön işlem uygulanan tüm gruplarda kurutma süresi, kontrol grubuna göre azalmıştır. Mantar örneklerinin kurutulmasında kurutma hızının en yüksek olduğu ön işlemin EP+US olduğu görülmüştür. EP+US uygulamasını US uygulaması takip etmektedir. Mantar örneklerinde, EP+US uygulamasında kurutma hızı, kontrole göre %37.10 daha yüksek iken; US uygulamasının %34.78, EP uygulamasının ise %22,79 daha verimli olduğu saptanmıştır. Tepsili kurutucuda kurutmanın etkinliği US ve EP uygulamalarının kombinasyonu sonucunda arttığı saptanmıştır. Ayrıca kurutulmuş mantar örneklerinde nem, kükürt, toplam fenolik madde, pH, titrasyon asitliği, renk, su aktivitesi, rehidrasyon ve yıgın yoğunluğu analizleri yapılmıştır. Ön işlem uygulamalarının kalite

özelliklerine etkisi incelendiğinde; US uygulamasının, fenolik madde içeriğini ve renk özelliklerini en iyi koruduğu, rehidrasyon kapasitesini en fazla arttırdığı, US+EP uygulamasının minimum asit kaybına neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mantar, Elektroliz, Ultrases, Ön işlem, Kurutma, Kalite, Kuruma hızı.

Vakumlu Ortamda Ultrases Yardımıyla Etlerin Kurutulması

Mehmet BAŞLAR, Mahmut KILIÇLI, Ömer Said TOKER, Muhammet ARICI, Osman SAĞDIÇ

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, 34210, Esenler-İstanbul

E-Posta: os.toker85@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, yeni bir teknik olarak ultrason ve vakumun birlikte (USV) sığır eti ve tavuk etini kurutma süresini kısaltma etkisi değerlendirilmiştir. Bu amaçla et ürünleri USV, vakum ve etüvde 55°C, 65°C ve 75°C kurutulmuştur. Her iki et türünde de sıcaklığın artmasıyla kurutma periyodu azalmıştır. Sığır eti ve tavuk eti USV’de, vakum ve etüvden daha hızlı kurumuştur. Kurutma sıcaklığı ve kurutma tekniğinin kurutma periyodu ve kurutma oranına önemli etkisi vardır. Ultrason uygulaması et örneklerinde kurutma prosesini hızlandırmıştır. Bu nedenle kurutma işlemlerinde kullanılma potansiyeli taşımaktadır. Ayrıca bütün kurutma proseslerinde enerji tüketimi hesaplanmıştır ve genel olarak en düşük enerji tüketimi, USV tekniğinde görülmüştür. Elde edilen kurutma dataları 10 farklı modele uymuştur ve R^2 , χ^2 ve RMSE değerlerine dayalı olarak karşılaştırılmıştır. Etkili nem difüzyon (D_{eff}) değeri Fick’s yasası dayanılarak tüm kurutma işlemleri için hesaplanmış ve kurutma sıcaklığının artmasıyla arttığı tespit edilmiştir. En yüksek D_{eff} değeri 75°C de USV ile kurutulan etlerde gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre USV tekniğinin kurutma süresini azaltmak için farklı gıda materyallerinde kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Vakum, Ultrases yardımcı vakumlama, Kurutma, Et

Ultrases Ön İşleminin Bamyanın Kurutma Performansı Üzerine Etkisi

Senem TÜFEKÇİ¹, Sami Gökhan ÖZKAL²

¹Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Denizli

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli

E-Posta: sgozkal@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada ultrases ön işleminin bamyanın kurutma performansı üzerine etkisi incelenmektedir. Bu amaçla 20 kHz frekansa sahip ultrases üreten prob kullanılarak örnekler ön işlem uygulanmış ve ön işlem sonrasında sıcak hava ile kurutma gerçekleştirilmiştir. Ultrases ön işlemi için kullanılan süre ve genlik değerleri, sırasıyla 10, 20, 30 dakika ile % 55 ve % 100 olarak seçilmiştir. Kurutma hava sıcaklıkları 60°C ve 70°C olarak belirlenmiş ve hava hızı 0,3 m/s olarak sabitlenmiştir. Sıcak hava ile kurutma öncesi gerçekleştirilen ultrases ön işleminin ürünün kuruma hızını arttırdığı saptanmıştır. Elde edilen verilerin kurutma kinetiğini tanımlamak için beş ayrı model denenmiş, bamyanın kurutma kinetiğini en iyi açıklayan modellerin Page ve Modifiye Page modelleri olduğu saptanmıştır. Etkin difüzyon katsayının; bamya örnekleri için $3,62 - 8,08 \times 10^{-8} \text{ m}^2/\text{s}$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Ultrasonik ön işlemin örneklerin su geri kazanım özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla; kurutulmuş bamya örnekleri beher içerisinde 1:50 (w/w) ürün/su oranında, 60°C’de su banyosunda rehidrasyon işlemine tabi tutulmuştur. En yüksek rehidrasyon oranı 8,37 ile 30 dakika süreyle % 100 genlikte ultrasese tabi tutularak 60°C’de kurutulmuş bamya örneğine ait iken en yüksek su tutma kapasitesi % 57,27 ile % 55 genlikte ultrasese 20 dakika süreyle tabi tutularak 60°C’de kurutulmuş bamya örneğinde gerçekleşmiştir. Bamya örneklerinin rehidrasyon kinetiğinin Peleg modele uygunluk gösterdiği saptanmıştır. Bunun yanı sıra ultrases ön işleminin bamya örneklerinin dokusunda meydana getirdiği değişimin incelenmesi amacıyla elektron mikroskopi görüntüleri alınmış ve ön işlem uygulanmamış bamya örneğinde, ön işleme tabi tutulmuş örnekler göre hücre bütünlüğünün korunduğu tespit edilmiştir. Ultrases uygulanmış örneklerdeki bozuk şekilli dağılım ultrases etkisiyle oluşan kavitasyonun sonucunda bitişik hücrelerin parçalanması ve

hücrelerin uzayıp yassılaşmasıyla açıklanmış, ayrıca artan genlikle birlikte dokuda gerçekleşen bozulmanın belirgin bir hal aldığı görülmüştür. Sonuçlar sıcak hava ile kurutma öncesinde ultrases ön işleminin kullanımının alternatif bir metot olduğunu ortaya koymuştur, ancak bu ön işlemle birlikte gıdanın kalite özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi ile yöntemin optimizasyonu için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Kurutma, Rehidrasyon, Bamya, Modelleme

Dereotu Yapraklarının Kızılötesi Işınım ile Kurutulmasının Deneysel ve Kuramsal Olarak İncelenmesi

Derya TEZCAN, Serdal SABANCI, Mutlu ÇEVİK, Ömer Faruk
ÇOKGEZME, Filiz İÇİER

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova, İzmir

E-Posta: derya_tezcan89@hotmail.com

Özet

Günümüzde, şifalı bitkilerin (Dereotu, nane, kekik vb.) sağlık açısından tüketilmesine verilen önemin artması ile birlikte ticari öneminin de gittikçe arttığı dikkati çekmektedir. Dereotu (*Anethum graveolens* L.), maydanozgiller (Apiaceae) familyasından bir ya da iki yıllık aromatik otsu bitkidir. Türkiye’de yabancı olarak bulunduğu gibi, bahçelerde kültür bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Dereotu bitkisinin yapraklarının kurutulmasıyla baharatı elde edilir. Yumurta, et, salata, deniz ürünleri, turşular, zeytinyağlı yemekler ve çorbalarda kullanılır. Bunlara hoş bir tat ve koku vermektedir. Kurutma, gıda koruma ve muhafazasında kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Kurutma zamanını düşürmek, ısı transfer katsayısını yükseltmek ve enerji tüketimini azaltmanın yollarından biri ısıyı kızılötesi ışınlama ile sağlamaktır. Bu metod özellikle radyasyona maruz kalan yüzey alanı büyük ve ince tabaka olan materyallerin kurutulması için oldukça uygundur. Bu çalışmanın temel amacı, kızılötesi ışınlama ile kurutulmuş dereotu yapraklarının renk özelliklerindeki değişimi belirlemek ve kurutma davranışını incelemek amacıyla farklı ince tabaka kurutma modellerinin (Lewis, Page, Modifiye Page, Handerson ve Pabis, Modifiye Handerson ve Pabis, Midilli, Logaritmik, İki Terim, İki Terim Üssel, Difüzyon Yaklaşımı ve Verma) uygunluğunu incelemektir. Dereotu yaprakları kızılötesi sisteme ince tabaka oluşturacak şekilde yerleştirilmiş ve üç farklı güçte (50-350 W) kurutulmuştur. Denemeler boyunca kabin içi ve dış ortam sıcaklığı kaydedilmiştir. Belirli zaman aralıklarında ağırlık ölçümleri alınarak ağırlık değişimi takip edilmiştir. Dereotunun uygulanan güçlerdeki kızılötesi ışınlama ile 17-23 dakika aralığında %8.06±1.14 nem içeriğine kadar kurutulabildiği belirlenmiştir. Kızılötesi güç arttıkça L*, a* ve b* değerlerinde hammaddeye göre azalışın anlamlı olduğu tespit edilirken (p<0.05), Hue açısı değerlerine bakıldığında ise artış olduğu, düşük ve yüksek güçte anlamlı bir fark meydana geldiği belirlenmiştir. Boyutsuz nem oranı (MR)

ve kurutma süresi (t) değerleri kullanılarak üç farklı güç için doğrusal olmayan regresyon analizi yapılmıştır. Bütün değerler arasından en büyük R^2 ve en küçük χ^2 ve RMSE verileri değerlendirilerek dereotu için uygulanan kızılötesi güç aralığında en uygun ince tabaka kurutma modelinin Difüzyon Yaklaşımı olduğu belirlenmiştir ($R^2=0.9873\pm0.0040$, $\chi^2=0.0023\pm0.0014$ ve $RMSE=0.0436\pm0.0132$). Kızılötesi ışınının dereotu yapraklarının kurutulması için hızlı bir alternatif yöntem olarak kullanabileceği ortaya koyulmuştur. Uygulanan kızılötesi ışınının dereotunun aktif bileşenleri ve duyu kalitesi üzerine etkileri konusunda da çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kızılötesi, Kurutma, Dereotu, Modelleme

Mikotoksin Kontaminasyonun Engellenmesine Yönelik Stratejiler

Dilek HEPERKAN

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü

E-Posta: heperkan@itu.edu.tr

Özet

Mikotoksin, küfler tarafından üretilen toksik özellikteki ikincil bileşiklere verilen genel bir isimdir. Bitkisel ürünler, hasat öncesinden başlayarak tüketime kadar olan pek çok aşamada küf bulaşması ve mikotoksin oluşumu için uygun koşullara sahip olabilir. Meyve ve sebzeler, taze olarak tüketilmeleri durumunda mikotoksin varlığı bakımından nadir olarak risk taşırlar. Ancak, hasadı takip eden uygulamalar özellikle kurutma, nakil ve depolama mikotoksin oluşumunu teşvik etmektedir. Uygun şekilde yapılmayan kurutma işlemi hem küfü hem de ürünü mikotoksin oluşumu için uygun hale getirmektedir. Bu durum kurutulmuş meyve ve sebzelerin mikotoksin açısından daha riskli olmasına neden olur. Pek çok kurutulmuş üründe örneğin incir, üzüm, ananas ve biberde de bu durum geçerlidir. Mikotoksinler insan ve hayvanlarda sağlığın bozulmasına yol açan kimyasal maddelerdir. Mikotoksinli yiyecek ve içeceklerin tüketimine bağlı olarak insan ve diğer canlılarda sağlık bozuklukları meydana gelmektedir. Vücuda alınan mikotoksinin çeşit ve miktarı ile beslenme süresine bağlı olarak, bağışıklık sistemi baskılanmakta ve yavaş ilerleyen patolojik durumlar, tümör oluşumları ve kanser gibi çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Aflatoksin gibi bazı mikotoksinlerin kansere yol açtığı kanıtlandıktan sonra, tüm dünyada çalışmalar toksin oluşumunun önlenmesi veya toksinin üründen uzaklaştırılması üzerine yoğunlaşmıştır. Mikotoksinlerin yiyecek ve içeceklerden uzaklaştırılmasında fiziksel, kimyasal, biyolojik ve biyoteknolojik çeşitli yöntemler ve sistemler kullanılmaktadır. Bu bildiri kapsamında, insan sağlığı için ciddi bir tehdit oluşturan mikotoksinlerin önlenmesine yönelik stratejiler, son gelişmeler de dikkate alınarak incelenecektir.

Farklı Depolanma Koşullarının Yerfistıklarının Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Ferda SEYHAN, Banu BAHAR, Bengü ÖZTÜRK, F. Şeyma BAYRAKTAR, Hatice AKSOY, İbrahim S. ÖZDEMİR

TÜBİTAK MAM Gıda Enstitüsü, Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad.
No:1 P.K. 21 41470, Gebze Kocaeli

E-Posta: ferda.seyhan@tubitak.gov.tr

Özet

Türkiye kuruyemiş tüketimi açısından dünyada ilk sıralarda yer almakta olup, Dünyada kuruyemiş tüketimi yıllık kişi başına 1 kg civarındayken, bu oran Türkiye’de yıllık 3-3,5 kg’dır. Kuruyemişler besin değeri açısından çok zengin olup, farklı kuruyemişler farklı besleyici özelliklere de sahip olabilmektedir. Önemli mineral kaynağı olan kuruyemişler, kalp-damar sağlığı açısından önemli rol oynayan ve kalp krizi riskini azaltmaya yarayan doymamış yağ asitleri içermektedirler. Ayrıca, kuru yemişler vitamin içeriği açısından da son derece önemlidir. Ancak, kuruyemişler diğer ürünler gibi depolama aşamasında bağıl nem, ısı ve oksijenin etkisi ile bozulmakta, kalitelerinde ve duyuşal özelliklerindeki değişim nedeni ile tüketilemez hale gelmektedir.

Yer fıstığı gibi doymamış yağ oranı yüksek olan kuruyemişler, uzun süre depolama süresince oksidasyona maruz kalabildiğinden bu ürünlerde kötü tat, koku ve acılaşıma oluşmaktadır. Yerfistıklarında, depolama koşulları (bağıl nem, sıcaklık, ışıık), kavurma işlemi sonrası ambalaj özellikleri (ışıık, oksijen ve su buharı geçirgenliği) ürünün raf ömrüne etki eden önemli etmenlerdir. Bu çalışmanın amacı yerfistığının farklı koşullarda depolama süresince kalite değişimlerini incelemek ve raf ömrünü uzatacak depolama koşullarını araştırmaktır. Yerfistıkları ham ve ayrıca kavrulup paketlenerek 10, 20 ve 30°C’de normal atmosferik koşullarda ve azot gazı altında paketlenerek, bir yıl boyunca kalite özellikleri (peroksit değeri, serbest yağ asitliği, hekzanal, E vitamini, duyuşal), ayrıca, ile ürünlerin temin edildiği Osmaniye ilinin ve ham ürünlerin depolandığı ortam koşullarının sıcaklık ve bağıl nemleri çalışma süresi boyunca takip edilmiştir. Çalışma sonucunda, oksidasyon mekanizmasının dinamik yapısı nedeni ile sadece kimyasal bozulma reaksiyon ürünlerini takip ederek bozulma düzeyinin belirlenemeyeceği, bozulmanın en iyi organoleptik özelliklerinin takip edilmesi ile tespit edilebildiği sonucuna varılmıştır. Ürünlerin kalitesinin soğukta depolamaya kıyasla oksijensiz ortamda daha iyi korunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yerfıstığı, Oksidasyon, Acılaşma, (Peroksit değeri, Serbest yağ asitliğı, Hekzanal, E vitamini, Duyusal testler

Destekleyici Kuruluř: TÜKSİAD – Tüm Kuruyemiş Sanayicileri ve İř Adamları Derneğı

Işınlama Yöntemi ile Gıdaların Korunması ve Gıda Kaynaklı Hastalıkların Önlenmesi

Hasan ALKAN, Burhan KAVZAK, Erdoğan KILIÇ

Gamma-Pak Sterilizasyon San. ve Tic. A.Ş., O.S.B. Gazi Osman Paşa Mah.
2.Cad. No:6 Çerkezköy / Tekirdağ

E-Posta: hasanalkan@gammapak.com

Özet

Işınlama Yöntemi ile gıda ürünleri mikroorganizmalardan arındırılarak raf ömürlerinin uzatılması ile gıda kayıpları önlenmekte ayrıca gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesinde önemli oranda başarı sağlanmaktadır.

Gıda ışınlaması gama ışınları, hızlandırılmış elektron demetleri ve x-ışınları ile gerçekleştirilmektedir. İleri teknoloji bir koruma yöntemidir. İyonlayıcı ışınlar mikroorganizmaların DNA' sını tahrip etmek suretiyle onları etkisiz hale getirmektedir. Uygun dozlarda yapılan ışınlamalarda gıda ürünlerinde herhangi bir değişiklik yapmamakta ve ürün üzerinde hiçbir kalıntı bırakmamaktadır. Ürünler ambalajlı olarak işlem gördüğünden tekrar mikroorganizma bulaşma ihtimali bulunmamaktadır.

Halen dünyada 50 kadar ülkede 50 'yi aşkın gıda türünde ışınlama yapılmaktadır. Ülkemizde 6 kasım 1999 yılında çıkarılan “Gıda Işınlama Yönetmeliği” ile gıda ışınlama teknolojisi uygulanmaya başlanmıştır.

Ülkemizde iki tane gıda ışınlamasına uygun çok amaçlı ışınlama tesisi bulunmakta olup, her iki tesis Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından lisanslandırılmıştır. Ayrıca özel sektöre ait tesis AB, Avrupa komisyonu tarafından onaylanmıştır. Ülkemizde ve dünyada ışınlama yönteminin uygulandığı gıda ürünleri olarak baharatlar, kurutulmuş sebzeler ve meyveler, bitkisel çaylar, kırmızı ve beyaz etler, kuru yemişler ve yağlı tohumlar olarak sıralanabilir. Halen ülkemizde yılda yaklaşık 5000 ton gıda ürününe ışınlama işlemi uygulanmaktadır. Bunun yüzde 70'ini baharatlar teşkil etmektedir.

Havucun (*Daucus Carota* L. Cv. Nantes) Farklı Kurutma Yöntemleri ile Kurutulmasında B-Karoten Değişim Kinetiğinin Belirlenmesi

Engin DEMİRAY, Yahya TÜLEK

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: edemiray@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, havuç (*Daucus carota* L. cv. Nantes.) örnekleri, sıcak hava ile kurutma ve vakumlu kurutma olmak üzere iki farklı kurutma yöntemiyle kurutulmuştur. Sıcak hava ile kurutma işlemleri 45°C, 55°C ve 65°C sıcaklık, %20 bağıl nem ve 0.2 m/s hava hızında gerçekleştirilmiştir. Vakumlu kurutma işlemleri ise yine 45°C, 55°C ve 65°C sıcaklıkta, 47 kPa ve 21.3 kPa mutlak basınç altında gerçekleştirilmiştir. Kurutma öncesi ve kurutma sürecinde belirli zaman aralıklarında numune alınıp β -karoten analizleri yapılmıştır. Taze havuçta, β -karoten miktarı ortalama $172,69 \pm 1,37$ mg/100 g KM olarak belirlenmiştir.

β -Karoten analizlerinden elde edilen sonuçlarla yapılan kinetik hesaplamalar neticesinde, havucun, hem sıcak hava ile hem de vakumlu kurutma yöntemleriyle kurutulması sırasında β -karoten değişim kinetiğinin birinci dereceden modele uygun olarak gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca, β -karoten değişimine ait aktivasyon enerjisi (E_a), yarılanma süresi ($t_{1/2}$) ve Q_{10} değeri gibi kinetik katsayılar da hesaplanmıştır. Kinetik veriler incelendiğinde, β -karotenin vakumlu kurutma yöntemiyle kurutulan örneklerde sıcak hava yöntemiyle kurutulanlara göre sıcaklık değişimlerinden daha az etkilendiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havuç, β -Karoten, Kurutma, Kinetik

Malatya Bölgesinde Yetiştirilen Hacıhaliloğlu Kayısı Çeşidinden Elde Edilen Gün Kurusunun Aroma Aktif Bileşiklerinin GC-MS-Olfaktometri Yöntemiyle Belirlenmesi

Kemal ŞEN¹, Turgut CABAROĞLU¹, Serkan SELLİ¹, Haşim KELEBEK¹,
Bayram Murat ASMA², Yusuf Ziya GÜNATA³

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir

²Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Balcalı, Adana

³İnönü Üniversitesi, Fen-edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Malatya

E-Posta: kemalsen@nevsehir.edu.tr

Özet

Aroma maddeleri genel olarak burun ve geniz yoluyla algılanan ve lezzet üzerinde etkili olan bileşiklerdir. Bu bileşikler içerisinde çok az sayıdaki aroma maddeleri meyvenin karakteristik aromasından sorumludurlar ve bu bileşikler aroma aktif bileşikler olarak adlandırılırlar. Aroma aktif bileşiklerin tespit edilmesinde çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte son yıllarda Gaz Kromatografisi-Olfaktometri (GC-O) tekniği, aroma aktif bileşiklerin ayrımında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Malatya bölgesinde yetiştirilen Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinden elde edilen gün kurusunun karakteristik aromasından sorumlu bileşikler belirlenmiştir. Çalışmada gün kurusundan serbest aroma bileşiklerinin ayrımı sıvı-sıvı ekstraksiyon yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekstrakte edilen serbest aroma bileşikleri GC-MS-O sistemi kullanılarak tanımlamaları ve olfaktometri analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde 5 adet karbonil bileşiği (n-Bütanol, 3-OH-2-bütanol, 2-Etil-2-hekzenal, (E,E)-2,4-heptadienal, (E,E)-2,4-dekadienal), 4 adet terpen bileşiği (Linalol, α -Terpineol, Nerol, Jeraniol), 3 adet uçucu fenol bileşiği (4-Metil-2,6-ditert-butil fenol, Öjenol, Benzofenon), 2 adet lakton (γ -Bütirolakton, Dihidroaktinidiolid), 2 adet norizoprenoid (β -İonon, Dihidro- β -ionon), 1 adet ester (Metil heksadekanoat), 1 adet pirazin (2,3,5,7-Tetra metil pirazin), 1 adet hidrokarbon bileşiği (Naftalen) ve 1 adet tanımlanamayan bileşik olmak üzere toplam 20 adet aroma aktif bileşik tespit edilmiştir.

Hacıhaliloğlu gün kurusunu karakterize eden bu aroma bileşikleri içerisinde linalol, α -terpineol, nerol, jeraniol, β -İonon ve öjenol verdikleri çiçeksi kokularla ön plana çıkmış, dihidroaktinidiolid bileşiğinin ise güçlü bir kayısı kokusunu verdiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Gün kurusu, Aroma-aktif bileşikler, GC-MS-O.

Bu çalışma doktora çalışmasından hazırlanmış olup TÜBİTAK-TOVAG (107O552) ve Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi (ZF2007D22) tarafından desteklenmiştir.

Kuru İncirlerde Fenolik Bileşiklerin LC-DAD-ESI-MS/MS ile Karakterizasyonu, Organik Asit ve Şeker İçeriklerinin Saptanması

Haşım KELEBEK¹, Osman KOLA¹, M. Sertaç ÖZER¹, Pınar KADİROĞLU¹, Serkan SELLİ²

¹Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri
Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 01180 Seyhan / Adana

²Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Balcalı/Adana

E-posta: hkelebek@adanabtu.edu.tr

Özet

Son yıllarda, sağlıklı yaşama olan çeşitli katkılarından dolayı taze ve kuru meyvelere hem tüketicilerin hem de bu konuda çalışan araştırmacıların ilgisi artmıştır. Meyve ve sebzelerde bulunan fenolik bileşikler ve organik asitler gibi antioksidan bileşikler, insanlarda meydana gelen birçok hastalığa neden olan oksitatif zararlanmaları engellemektedir. Ayrıca, meyve-sebzelerin tadını, rengini, kokusunu ve dayanırlığını etkilemesinden dolayı önemli kalite parametreleri arasında yer almaktadır. Türkiye, sofralık ve kuru incir üretimi ve ihracatında Dünya’da ilk sırada yer almaktadır. Ancak, kuru incirlerin fenolik içerikleri üzerine kapsamlı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, piyasadan temin edilen kuru incirlerin fenolik bileşik içerikleri LC-ESI-MS/MS ile belirlenmiştir. Ayrıca, diyod array ve refraktif indeks dedektörlü HPLC kullanılarak kuru incirlerin organik asit ve şeker içerikleri saptanmıştır.

Fenolik bileşiklerden, galik asit,şirinjik asit, klorojenik asit, kateşin, epikateşin, kaemferol-3-O-glikozit ve luteolin-8-C-glikozit, rutin ve kuersetin-3-O-glikozit tüm örneklerde belirlenmiştir. Bunlar arasında rutin (11-16 mg/kg) ve kateşin (15-21 mg/kg) miktar olarak baskın olan bileşiklerdir.

Glikoz, früktoz ve sakkaroz olmak üzere 3 adet şeker belirlenmiştir. Şekerlerin toplam miktarı 312-535 g/kg arasında değişmiştir. Fruktöz/Glikoz oranı 0.91-0.97 olarak saptanmıştır. Organik asitlerden ise malik (6-9g/L) ve sitrik asit (2.5-3.6 mg/L) belirlenmiş ve malik asit tüm örneklerde baskın olan organik asit olduğu saptanmıştır. Sitrik asit/malik asit oranı 2-2.6 arasında değişmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fenolik bileşikler, LC-ESI-MS/MS, Kuru incir, Organik asit, Şeker

Farklı Ambalaj Materyallerinde Depolamanın Beyaz Peynir Tozunun Enzimatik Olmayan Esmerleşme ve Oksidasyonu Üzerine Etkisi

Candan SAHİN¹, Nurcan KOCA²

¹Güney Marmara Kalkınma Ajansı, Balıkesir

²Gıda Mühendisliği Bölümü, Ege Üniversitesi, İzmir

E-Posta: nurcan.koca@ege.edu.tr

Özet

Peynir tozu; bisküvi, fırın ürünleri, cipsler, soslar, atıştırmalıklar, kaplamalar, çorbalar, makarnalar, dip sosları, eritme peynirleri, kurutulmuş yemekler gibi pek çok gıdada bileşen olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları (Maillard reaksiyonları) aroma, renk, yapı, ve besin değeri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Yağ oksidasyonu ise yüksek yağ içerikli olup özellikle çoklu doymamış yağ asitleri içeren gıdalarda önemli bir bozulma nedenidir.

Bu çalışmada, farklı ambalaj materyallerinin (PET/Al/PE, PET/Metalize PET/PE, OPP) beyaz peynir tozlarının renk, enzimatik olmayan esmerleşme indeksi, oksidasyon derecesi (TBA değeri) değerleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, oluşan değişimler duyuşal özellikler ile de ilişkilendirilmiştir. 80 °C’ de, su ve eritme tuzu kullanılarak hazırlanan peynir emulsiyonu, önceden belirlenen optimum koşullarda (174 °C giriş sıcaklığı, 354 kPa atomizasyon basıncı ve 68 °C çıkış sıcaklığı) pilot ölçekli Niro-Atomizör Mobile Minor püskürtmeli kurutucusu kullanılarak kurutulmuş ve farklı ambalaj materyallerinde (PET/Al/PE, PET/Metalize PET/PE, OPP) 20 °C’de bir yıl boyunca depolanmıştır. Peynir tozu örneklerinin her ay analizleri gerçekleştirilmiştir.

Depolamanın sonunda enzimatik olmayan esmerleşme indeksinde tüm örneklerde artış gözlenmişken en büyük değişim OPP ambalajda depolanan üründe olmuştur. Benzer şekilde PET/Al/PE ve PET/Metalize PET/PE ambalajlarda depolanan ürünlerin L, a ve b değerleri çok fazla değişmezken, OPP ambalajda depolanan peynir tozlarında L değerinde azalma, a ve b değerlerinde artma gözlenmiştir. Bu değerlerdeki artış ayrıca duyuşal değerlendirmeye de desteklenmiştir. Depolama süresince tüm örneklerin oksidasyon dereceleri (TBA değerleri) artmıştır, ancak istatistiksel anlamdaki önemli tek değişim OPP ambalajda depolanan peynir tozunda gerçekleşmiştir. Diğer yandan bu değişimi duyuşal değerlendirme ile

saptamak zor olmuştur. Bu ambalajda bile depolanan ürün, depolama sonunda hala tüketilebilir bulunmuştur. Sonuç olarak tüm ambalajlama materyalleri beyaz peynir tozunun depolanması için kullanılabilir niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir tozu, Depolama, Ambalajlama, Oksidasyon, Esmerleşme

Teşekkür: Maddi destek sağlayan TUBİTAK (TOVAG 109 O 093) ve Ege Üniversitesi'ne (2010 Müh 055), beyaz peyniri sağlayan SÜTAŞ Süt Ürünleri A.Ş'ne, atomizeri sağlayan Yıldız Holding'e, eritme tuzunu sağlayan Kipa Kimyevi Madd. San. ve Ltd. Şti'ne teşekkür ederiz.

Farklı Kurutma Yöntemleri ve Kurutma Sıcaklıklarının Hünnap Meyvesinin Kurutma Kinetiği ve Bazı Biyoaktif Madde Miktarı Üzerine Etkisi

Bayram ÇETİN¹, Salih KARASU², Mehmet BAŞLAR², İbrahim DOYMAZ³

¹Kırklareli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

²Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği

³Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Metalürji Fakültesi Kimya Mühendisliği

E-Posta: skarasu@yildiz.edu.tr

Özet

Bu çalışmada Kırklareli’den elde edilen hünnap meyvesinin farklı kurutma yöntemlerinde ve kurutma sıcaklıklarının meyvelerin kurutma kinetikleri ve toplam biyoaktif bileşen değişimi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada kurutma işlemi vakum ve etüv kurutucuda 55, 65 ve 75°C sıcaklıklarında gerçekleştirilmiştir. Kurutma kuru madde bazında % 25 nem seviyesine kadar sürdürülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar vakum kurutucu da meyvelerin etüv kurutucuya göre daha hızlı oranda kuruduğunu göstermiştir. Ayrıca kurutma sıcaklığı artıkça ürünlerin kuruma hızları artmış kurutma süreleri ise önemli derecede düşmüştür ($P<0.05$). Ürünlerin kuruma süreleri etüv kurutucuda 55, 65 ve 75 °C de sırasıyla 1474, 907, 546 dakika olarak bulurken vakum kurutmada aynı sıcaklık değerlerinde sırasıyla 676, 480 ve 394 dakika olarak tespit edilmiştir. Ürünlerin kurutma verileri 5 farklı kurutma modeliyle(Newton, Henderson ve Papis, Verma ve ark., midilli ve ark., Wang ve Singh) modellenmiştir. Modellerin uygulanabilirliği elde edilen R^2 değerine göre değerlendirilmiştir. R^2 değerleri($R^2>0.95$) kurutma modellerinin hünnap meyvesinin kurutma kinetiğini başarıyla modelleyebildiğini göstermiştir. Hünnap meyvesinin fenolik madde miktarında sıcaklık ve kurutma yöntemine bağlı olarak değişimi gözlenmiştir. Tüm koşullarda fenolik madde de önemli derecede azalma gözlenmiştir($P>0.05$). Bu durum sıcaklıkla birlikte fenolik maddelerde gerçekleşen termal degradasyona işaret etmektedir. Fenolik madde miktarındaki en az değişim 55°C ve vakum kurutmada gözlenmiştir.

Ürünlerde kurutma sıcaklığına bağlı olarak renk değişimini gözlemek için L^* , a^* ve b^* değerlerinde gözlenen toplam değişim (ΔE) değeri hesaplanmıştır. Ürünlerin en düşük ΔE değeri 55°C de gözlenmiştir. Bu sonuç 55°C de kurutmanın ürünlerin renk kalitesini diğer kurutma sıcaklıklarına göre daha iyi sonuç vereceğine işaret etmektedir. Sonuç olarak bu çalışma hünnap meyvesinin vakum kurutucuda düşük sıcaklıklarda kurutmanın hünnap meyvesinin biyoaktif bileşenlerini daha iyi koruyabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Hünnap, Kurutma, Toplam fenolik, Vakum kurutma

Kurutulmuş Gilaburu Üretimi ve Ozmotik Ön İşlem Koşullarının Kuru Gilaburu Kalitesine Etkileri

Kardelen ÖZCAN¹, Fatih Mehmet YILMAZ², Gülay ÖZKAN¹, Seda ERSUS BİLEK¹

¹ Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova İzmir

² Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 09010, Aydın

E-Posta: kardelen.oozcan@gmail.com

Özet

Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) Türkiye’de İç Anadolu Bölgesinde genellikle Kayseri ve çevresinde yetişen; kırmızı renkli, kendine has buruk tatta üzümşü bir meyvedir. C vitamini ve fenolik bileşiklerce zengin gilaburu meyvesi, yapısındaki valerik asitten kaynaklanan keskin bir kokuya sahiptir. Tüketime uygun hale getirmek için gilaburu meyvesi toplandıktan sonra salamura içerisinde bekletilmektedir. Son yıllarda sağlığa olan olası olumlu etkilerinin belirtilmesi ile birlikte gilaburu suyunun aktarlarda satışının arttığı gözlenmektedir. Yaygın kullanımı, meyvenin suyunun içilmesi şeklinde olup bunun yanı sıra yemiş, turşu, reçel olarak da tüketilmektedir.

Bu çalışmada yeni bir ürün olarak kuru gilaburu üretilmesi amaçlanmıştır. Salamura içerisinde temin edilen gilaburu meyvesine uygulanan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre gilaburu meyvesinin pH değerinin 2.94, suda çözünür kuru maddesinin 6.44 °Bx, antosiyanin içeriğinin 195.88 mg/kg ve toplam fenolik madde içeriğinin ise 602.08 mg gallik asit/kg olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca, meyvenin renk değerleri Hunter Lab-renk ölçer ile belirlenmiş ve CIE Lab renk değerleri olan L*, a* ve b* değerleri sırasıyla 27.19±0.03, 46.60±0.09 ve 37.15±0.13 olarak ölçülmüştür. Ürünün kendine özgü tadını iyileştirmek ve ön kurutma sağlamak üzere su içerisinde acılığı giderilmiş olan gilaburu meyvesine ozmotik dehidrasyon işlemi uygulanmıştır. Gilaburu meyvesi saplarından ayrıldıktan ve tanelendikten sonra farklı konsantrasyonlarda glikoz ve sakaroz şuruplarında (%50 ve %70) ve daldırma sıcaklıklarında (25°C ve 50°C), meyve:daldırma çözeltisi oranı 1:3 olacak şekilde 18 saat ozmotik dehidrasyona tabi tutulmuştur. Sonrasında elde edilen ürün tepsili

kurutucuda 65°C hava sıcaklığında 0.02 nem oranına ulaşınca kadar kurutulmuştur. Kurutma işlemi esnasında her 10 dakikada bir ağırlık değişimi takip edilmiş ve zamana bağlı nem oranı verisi kullanılarak her işlem koşulu için efektif nem difüzyonu (D_{eff}) hesaplanarak kuruma kinetiği belirlenmiştir.

Kahvaltılık gevreklerde ya da kuruyemiş olarak kullanımı mümkün olabilecek kuru gilaburu üzerine farklı işlem koşullarının son ürün özelliklerine etkileri ise su aktivitesi, pH değeri, asitlik (sitrik asit cinsinden), C vitamini, fenolik ve flavonoid madde içeriği, antosiyanin miktarı, antioksidan kapasite (DPPH ve ABTS) değeri ve duyu analizler ile belirlenmiştir.

15 MAYIS 2015
CUMA

SÖZLÜ BİLDİRİLER

Kurutma Sistemlerinin Analizinde Ekserji Temelli Yeni Yaklaşımlar: İleri Ekserji Analizi

Zafer ERBAY

Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, 01180, Seyhan, Adana

E-Posta: zafererbay@yahoo.com

Özet

Enerji, günümüzde zenginliğin temeli olarak gösterilen ve mülkiyeti için çeşitli politik mücadelelere, çatışmalara neden olan çok önemli bir metadır. İnsanlığın artan ihtiyaçları doğrultusunda enerji ihtiyacı da artmakta, ancak enerji kaynaklarının sınırlılığı araştırmacıları göreve çağırmaktadır. Var olan enerji kaynaklarının kullanımının çeşitlendirilmesi, yeni enerji kaynaklarının kullanılabilir hale getirilmesi için teknolojik sorunların giderilmesi ve enerji kullanımında etkin çözümlerin geliştirilmesi, günümüz bilim dünyasının pek çok disiplininde, mühendislik disiplinlerinin ise tamamında merkezi önemdeki başlıklardır.

Alternatif enerji kaynaklarının kullanımına dönük teknolojik çalışmalar, enerji-çevre sorunlarındaki “enerji kaynağı” sorunsalına kalıcı çözümler üretmesi açısından kritiktir. Ancak enerji tüketimindeki verimsizliklerin giderilmesi için, kurutma gibi enerji yoğun sektör ve işlemlerden başlayarak, tüm enerji sistemlerinin gözden geçirilmesi, kayıpların saptanarak basit ve düşük maliyetli çözümlerle verimliliğin yükseltilmesi çok daha pratik ve güncel olarak sonuç vericidir.

Ülkemizdeki enerji tüketiminin sektörel dağılımında en büyük pay %39-43 ile sanayi sektörüne aittir. Türkiye’de konu ile ilgili istatistik bulunmasa da dünyadaki sanayi sektörü ile ilgili çalışmalar, sanayideki enerji tüketimindeki en önemli payın kurutma işlemine ait olduğunu göstermektedir. Kurutma işleminde tüketilen enerjinin, toplam tüketimdeki oranı ABD, Kanada, Birleşik Krallık ve Fransa’da %10-15 iken, Danimarka ve Almanya’da %20-25’e kadar yükselmektedir. Kurutma işleminde, kurutucu ortam olarak genellikle sıcak hava kullanılır ve havanın ısıtılmasındaki enerji tüketim yoğunluğu, işlemin doğası gereği yüksektir. Aynı zamanda yüksek buharlaşma ısısının da etkisiyle kurutma, destillasyon ile birlikte enerji tüketiminin en yoğun olduğu temel işlemdir.

Yüksek enerji tüketimi nedeniyle, kurutma işlemindeki ve kurutucu sistemlerdeki verimsizliklerin saptanmasına ve azaltılmasına dönük

çalışmalar önemlidir. Kurutma konusunda dünyadaki en önemli uluslararası toplantı olarak bilinen “International Drying Symposium”un son 3 toplantısında kurutma işlemindeki ve özellikle de gıda kurutmasındaki enerji verimliliği çalışmalarının önemi vurgulanmış, 2014 Ağustos ayındaki son sempozyumda da konu ile ilgili ayrı oturumlar yapılmıştır.

Verimliliğinin artırılması, öncelikle verimsizliklerin etkin şekilde analizinden geçmektedir. Bu anlamda artan kullanımı ile ekserji analizi son yıllarda öne çıkmıştır. Ekserji, bir sistem, madde veya enerji akışının, referans çevreyle denge haline gelme sürecinde üretebileceği maksimum iştir. Bir başka tarifile, belirli haldeki sistemin yapabileceği en çok iştir. Ekserji analizinin enerji analizinden temel farklılığı, termodinamiğin sadece birinci yasasını değil, entropi kavramını da dikkate alarak ikinci yasasını da içermesidir. Bundan dolayı ekserji analizi, işlemlerin, ekipmanların ve sistemlerin verimsizliklerinin belirlenmesinde, düzeltilme olanaklarının ortaya çıkarılmasında önemli avantajlar sağlamaktadır.

Ekserji analizinin kurutma işlemi ile sistemlerindeki uygulamalarına ve modellemelerine dönük pek çok çalışma yapılmış, ekserji analizinin etkinliği kanıtlanmıştır. Kayıpların saptanmasında ekserji analizinin sağladığı avantajları, optimizasyon çalışmaları ile birleştirmeye dönük araştırmacıların çabaları ise sürmektedir. Hem yöntemi geliştirmek, hem de sistematize etmek konusundaki son gelişme, Berlin Teknik Üniversitesi’ndeki Tsatsaronis ve ekibi tarafından geliştirilen ve dilimize “ileri ekserji analizi” olarak çevrilebilen yöntemdir.

Ekserji analizinde kayıplar etkin şekilde saptanmaktadır. Bu yeni yöntemde ise ekserji analizinde saptanmış olan kayıpların güncel teknolojik ve ekonomik koşullar içerisinde ne oranlarda azaltılabileceği; kayıpların ne oranda ekipmanın kendisinden, ne oranda sistemdeki diğer ekipmanlardan ve/veya çalışma koşullarından kaynaklandığı belirlenebilmektedir. Bu çalışmada, ileri ekserji analizi yöntemi açıklanacak, kurutucu sistemlerdeki uygulamaları ısı pompalı kurutucu sistemlerde örneklenerek açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Enerji verimliliği, Ekserji, İleri ekserji analizi, Kurutma, Isı pompalı kurutma

Gıda Kurutulmasında Isı Pompalı Kurutucuların Kullanımı ve Elma Kurutmada Uygulanması

Gökhan GÜRLEK, Özay AKDEMİR, Ali GÜNGÖR

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği Bölümü,
Bornova-İzmir

E-Posta: gokhan.gurlek@ege.edu.tr

Özet

Türkiye’de gıda kurutma çalışmalarının önemli bir kısmı güneşte sergi yöntemi ile yapılmakta ve doğal olarak kurutulan ürünlerin kalitesi düşük olmaktadır. Günümüz rekabetçi piyasa şartlarında gıdaların daha gelişmiş teknikler ve cihazlar kullanılarak daha kaliteli olarak iç ve dış piyasaya sürülmesi son derece önemli hale gelmiştir. Ürün kalitesinin yanı sıra kurutma prosesinin düşük enerji tüketimli bir proses olması piyasa şartlarında ürünün rekabet gücünü arttırmaktadır. Bu nedenle kurutma işleminde temel amaç maksimum düzeydeki suyu yüksek kalite değerlerinden ödün vermeden minimum enerji kullanımı ile uzaklaştırmaktır. Bu amaçla ısı pompalı kurutucular, kurutma çalışmalarında önem kazanmaktadır.

Bu çalışma kapsamında, ısı pompalı kurutucuların çalışma prensibi, kurutma işlemlerinde ısı pompası kullanım tipleri, ısı pompalı kurutucuların performans kriterleri ele alınacak, bölümümüz laboratuvarında, ısı pompalı kurutucuda gerçekleştirilen elma kurutma çalışmalarından elde edilen belli başlı sonuçların verileceği örnek bir uygulama anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Isı pompalı kurutucu, Kurutma, SMER, MER, SEC, Enerji tüketimi

Gıdaların Kurutulmasında İnfrared Teknolojisinin Kullanımı

Necati Barış TUNCEL, Neşe YILMAZ

Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü /Çanakkale

E-Posta: baristuncel@comu.edu.tr

Özet

İnfrared (IR) radyasyon, elektromanyetik dalgalardan oluşan bir enerji çeşidi olup konveksiyon ve kondüksiyon mekanizmalarına göre daha hızlı ve daha etkili bir ısı iletim yöntemidir. Elektromanyetik spektrumdaki yeri görünür ışık ile mikrodalga ışınlar arasında olan infrared ışınların dalga boyu 0.76 mm ile 1000 mm arasında değişmekte ve kendi arasında yakın (0.76-2 mm), orta (2-4 mm) ve uzak (4-1000 mm) infrared olarak ayrılmaktadır. IR ışınlar ürün içerisindeki su moleküllerini harekete geçirir ve hareket halindeki su molekülleri ürünü terk etmek için daha az enerjiye ihtiyaç duyar. Evaporasyon için gerekli olan aktivasyon enerjisinin düşmesi kurutma verimini artırarak, kuruma süresinin azalmasını sağlamaktadır. Böylelikle kalite ve besinsel içerik kayıplarının minimuma indirildiği kurutulmuş gıda ürünleri elde edilebilmektedir. Örneğin sebzelerde sıcak havalı kurutma ile ortaya çıkan rehidrasyon sorunlarının IR ile kurutulan ürünlerde önemli oranda daha az olduğu tespit edilmiştir.

IR kurutma, güneşte kurutmanın yapay formu olarak düşünülebilir. IR radyasyonun özellikle sıcak hava ve mikrodalga gibi teknikler ile birlikte kullanımının kuruma süresini oldukça kısalttığı ve işlem boyunca sarf edilen enerji miktarını kayda değer biçimde azalttığı rapor edilmiştir.

IR kurutma teknolojisi geleneksel kurutma yöntemlerine kıyasla, kuruma sırasında homojen sıcaklık dağılımını sağlamakta, gıda örneği üzerindeki hava akımı gereksinimini düşürmektedir. Basit alet-ekipman gereksinimi, işlem kontrolü kolaylığı ve düşük enerjiyi tüketimi bu teknolojiyi avantajlı hale getirmektedir. Renk, vitamin ve aroma kayıplarının en az düzeyde olduğu ürün elde edebilme olanağından dolayı infrared enerji, inovatif gıda kurutma teknolojisi içerisinde yer almaktadır. Sıcak havalı kurutma sisteminin yaygın olarak kullanıldığı ülkemizde infrared kurutucular gıda kurutma endüstrisi içerisinde kullanım alanı bulamamaktadır.

Bu bildiride, infrared kurutmanın gıda endüstrisindeki uygulamaları ile yapılan bazı çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular aktarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnfrared, Gıda, Kurutma

Beyaz Lahana Yapraklarının Plaka Şekilli Kurutulmasında Kuruma Davranışının Modellenmesi

İnci ÇINAR, Rozerin AYDIN, Rojda GERGİN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta: icinar@ksu.edu.tr

Özet

Kurutma geleneksel gıda muhafaza yöntemlerinden biri olarak gıda işlemede önemini korumaktadır. Kurutmanın temel hedefi gıdanın su içeriğinin ve su aktivitesinin düşürülerek daha uzun ömürlü, sağlıklı ve standart bir ürün eldesinin sağlanmasıdır. Kurutmada yaygın olarak düşük nem içerikli sıcak hava akımı kullanılmaktadır. Kurutmanın başarısı kurutulan gıdanın tazesine en yakın şekilde kurutulmasını sağlayacak koşulların kullanılmasına bağlıdır. Bu açıdan kurutma havasının sıcaklığı, nemi ve hızı ile gıdanın bileşenleri önem taşımaktadır. Kurutma sırası ve sonrasında gıdanın su içeriğinin, su aktivitesinin ve renkte meydana gelen değişimlerin saptanması kurutma koşullarının optimizasyonunu sağlamaktadır.

Sağlığa faydaları bilenen ve besinsel içeriği yüksek beyaz lahana her yıl tonlarca üretilmesine rağmen katma değerli ve uzun ömürlü işlenmiş ürünlere dönüştürülmesinde sıkıntılar yaşanan bir üründür. Beyaz lahana yapraklarının her mevsimde kolayca tüketilebilen, ambalajlama kolaylığı olan, uzun raf ömürlü, oda sıcaklığında depolanabilen ve çalışanlar için yoğun iş temposundan sonra pratik bir şekilde hazırlama kolaylığı sunan plaka şekilli kurutulmuş hale getirilmesi ticarileşme potansiyeli olan bir kurutulmuş ürünün eldesini sağlamaktadır. Bu açıdan çalışmamız farklı kurutma sıcaklığı ve sürelerinin 10x5cm'lik plakalar şeklinde kesilerek kurutulmuş lahananın su içeriği, su aktivitesi ve renk değerleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Lahana yaprakları 10x5cm'lik plakalar şeklinde kesilerek kısmı kaynar suda 2dak haşlanarak enzim inaktivasyonu sağlanmış ve sonrasında farklı sıcaklıklarda (40, 50, 60 ve 70°C)) üç paralel ve üç tekrarlı olarak konveksiyonel kurutulmuştur. 90dak'lık toplam kurutma süresi boyunca 10dak'lık periyotlarla lahana yapraklarının ağırlık, su aktivitesi ve renk değerleri kaydedilmiş, kuruma karakteristikleri kuruma eğrileri ile belirlenmiş ve kuruma davranışları matematiksel olarak modellenmiştir. Kurutma sıcaklığı arttıkça ağırlık kaybı ve renk değişimleri artmış, yine

aynı kurutma sıcaklığında kurutma süresinin artması ağırlık ve renk kayıplarını arttırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Beyaz lahana, Konveksiyonel kurutma, Model, Renk, Su aktivitesi.

13 – 14 – 15 MAYIS 2015

POSTER BİLDİRİLER

Nisin Üreticisi *Lactococcus Lactis* N8 ve LL27 Suşlarının Canlılığı Üzerine Liyofilizasyonun Etkisi

Özge GÖKBEL, Nermin TAŞOĞULLARI, Selime HAZIR, Ömer ŞİMŞEK

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: omers@pau.edu.tr

Özet

Laktik asit bakterilerinin ticari starter kültürlerinin hazırlanmasında liyofilizasyon önemli üretim basamaklarından biridir. Çünkü liyofilizasyonla starter kültür hacmi küçültülebildiği gibi, uygulamada da kolaylık sağlanır. Ancak gerek sıcaklığın ve gerekse de basıncın ani değişmesi ile kültür popülasyonunda ciddi oranda hücre kayıpları meydana gelmektedir. Bu çalışmanın amacı da üstel ve durağan fazdaki nisin üretici iki farklı *L. lactis* suşlarının liyofilizasyondan sonraki canlılık oranlarının belirlenmesidir. Buna göre çalışmada nisin üreticisi *L. lactis* LL27 ve *L. lactis* N8 suşları kullanılmıştır. Söz konusu bu suşlar; %0.5 glikoz içeren M17 ortamında 30°C de 24 saat geliştirilmiştir. Takiben 50 ml %0.5 glikoz içeren yağsız süte bu suşlardan %1 oranında aşılama yapılmış, üstel faz için 12 saat ve durağan faz için 18 saat geliştirilmiştir. Süt ortamında geliştirilen kültürler -50°C hazne sıcaklığında ve 200 mTorr vakum altında 24 saat kurutulmuştur. Her bir örneğin liyofilizasyon öncesi, sonrası ve 15 günlük depolama sonrası canlı bakteri sayıları tespit edilmiştir. Üstel fazdaki *L. lactis* LL27 hücrelerinin liyofilizasyon öncesi, sonrası ve 15 günlük depolama sonrası canlı bakteri sayıları sırasıyla; 2.5×10^8 , 1×10^8 ve 3.9×10^8 KOB/ml olarak belirlenmiştir. Durağan fazdaki hücrelerin canlılığı ise; 8×10^8 , 7×10^7 ve 5.4×10^6 KOB/ml'dir. Diğer taraftan üstel fazdaki *L. lactis* N8 hücrelerinin liyofilizasyon öncesi, sonrası ve 15 günlük depolama sonrası canlı bakteri sayıları sırasıyla; 1.3×10^8 , 6×10^7 , 3×10^8 KOB/ml olarak bulunmuştur. Aynı suşun durağan fazda canlılığı ise; 8×10^7 , 2.8×10^7 , 2.3×10^6 KOB/ml'dir. Bu sonuçlar nisin üreticisi *L. lactis* hücrelerinin durağan fazda liyofilizasyona üstel faza kıyasla daha hassas olduklarına işaret etmiştir. Ayrıca üstel fazdaki *L. lactis* suşlarının 15 günlük depolama sürecinde canlılıklarını iyi muhafaza edebildikleri görülmüştür. Buna göre starter kültür preparatı elde etmek için, nisin üreticisi *L. lactis* N8 ve LL27 suşlarının üstel faza kadar geliştirildikten sonra liyofilize edilmesi, starter kültürlerin verimliliğini artıracaktır.

Starter Kültürün Kurutulmasında Hücre Stabilitesinin Korunmasına Yönelik Uygulamalar

Nermin TAŞOĞULLARI, Halil İbrahim KAYA, Gizem YAZICI, Ömer
ŞİMŞEK

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: omers@pau.edu.tr

Özet

Kurutma, starter kültür üretiminde kullanılan kültür koruma yöntemlerinden birisidir. Ticari starter kültürlerin hazırlanmasında kullanılan dondurma, kurutma ve liyofilizasyon işlemleri bakterilerin hücresel bütünlüğüne zarar vererek canlılığın düşmesine neden olur. Fermente gıdalarda starter kültürlerden beklenen fonksiyonların yerine getirilebilmesi ancak yüksek canlılık oranlarında kullanılması ile mümkündür. Dolayısıyla kültür üretiminde hücre zararının engellenmesi yönünde bazı besin ya da katkı maddelerinin kullanımı söz konusudur. Bu çalışmada yapılan uygulamalara yönelik örnekler sunulmuştur. Örneğin, *Lactobacillus bulgaricus* Tween 80 eklenmiş uygun bir ortamda geliştirildiğinde, bakteriyel sayısı ve aktivitesinin -196°C’de dondurulduktan sonra arttığı görülmüştür. Yine koruyucu olarak mono-sodyum glutamatın kullanımıyla kurutma esnasında starter kültür canlılığının önemli ölçüde muhafaza edilebildiği görülmüştür. Trehaloz, sukroz, mannoz ve sorbitol gibi şekerler starter kültürlerin kurutulmasında koruyucu olarak kullanılmaktadır. Bunlar membran faz geçiş sıcaklığını düşürerek hücre membranını korur ve böylece depolama ve kurutma esnasında kültürlerin stabilitesini artırır. Yapılan çalışmalar *L. bulgaricus*’un liyofilizasyon esnasında ve sonrasında canlılığının büyüme ve kurutma ortamının şeker içeriğine bağlı olduğunu göstermiştir. Liyofilizasyon sonrası *L. bulgaricus* hücrelerinin canlılığındaki en düşük azalma, mannoz içeren ortamda geliştirildikleri zaman görülmüştür. Tüm starter kültür üretim yöntemlerinde laktik starterlerin stabilitesinin uzun süre muhafaza edilebilmesi için son üründeki nem miktarının %3’ün altında olması gerekmektedir. LAB’leri açısından; uygun bir kurutma ortamının seçimi, daha sonraki depolama esnasında kültürlerin canlılık oranlarını arttırmak için önemlidir. Süt endüstrisi açısından çoğu LAB kültürlerine yönelik olarak, stabilizör hücre membran bileşenleri tarafından hücresel zararı önlediği ve hücreler için koruyucu bir tabaka oluşturan proteinleri içerdiği için yağsız süt tozu seçilmektedir. Sonuç olarak starter kültürlerin

kurutma esnasında canlılıklarının stabilitesi, teknolojik ve ekonomik olarak hayati öneme sahiptir. Depolama esnasında liyofilize hücrelerin stabilitesini sağlamak için uygun substratın ve kurutma ortamının seçilmesi bunun yanında koruyucu ajanların etkisi belirlenmelidir.

Kurutulmuş Et ve Ürünleri

Tolga AKCAN, Ramazan GÖKÇE, Haluk ERGEZER, Yeliz KARA

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: tolgaakcan@gmail.com

Özet

Gıda endüstrisinin öncelikli hedefi tüketildiğinde tüketici sağlığını tehlikeye atmayacak, gıda güvenliği açısından gerekli özelliklere sahip ve tüketici tarafından arzulanan ve kabul gören ürünler üretmektir. Et pek çok nedenden ötürü (mikroorganizmalar için uygun bir besiyeri, uygun pH, yüksek su aktivitesi, doymamış yağ asidi varlığı v.b) sınırlı raf ömrüne sahiptir. Gerek kesim ve depolama, gerekse işleme sırasında gerekli hijyenik koşulların sağlanamadığı durumlarda et kolaylıkla bulaşmalara maruz kalabilmektedir. Kesim öncesi et ve kan steril kabul edilirken, ölümü takiben, bağışıklık sistemi faaliyetlerinin durması ile birlikte yüzeydeki mikroorganizmalar iç kısımları kontamine etmeye başlamaktadır. Etin daha uzun süre dayanabilmesi için çeşitli muhafaza teknikleri uygulanmaktadır. Kullanılan en eski yöntemlerden bir tanesi, etlerin tuzlandıktan sonra güneşte kurutulması işlemidir. Bu yöntem günümüzde halen geçerliliğini korumaktadır. Özellikle az gelişmiş ülkelerde üretim maliyetlerinin çok düşük olmasından dolayı bu yöntem çok sık kullanılmaktadır. Ayrıca soğuk zincir gereksinimi olmadan ve soğukta muhafaza gerektirmeden uzun süre dayanıklılık gösterdiği ve enerji maliyetlerini düşürdüğü için gelişmekte olan ülkelerde de gün geçtikçe kurutulmuş et ve ürünleri tüketimi yaygınlaşmaktadır. Kurutulmuş et ürünleri 3 gruba ayrılabilir. Bunlar 1. Yalnız tuzlama ve kurutma işlemi uygulananlar 2. Tuz ve çeşitli katkı maddeleri ile muamele edildikten sonra kurutma işlemine tabi tutulanlar 3. Tuzlama ve kurutma yanında, ısısal işlem uygulananlar. Dünya’da tüketilen bir çok kurutulmuş et ürünü bulunmaktadır. Bunlar; charque, biltong, kilishi, qwanta, İspanyol cecina, Meksika usulü cecina, pemmican, rougan, roupu, jirge, kaddid ve pastırma gibi ürünlerdir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Et ve Ürünleri, Muhafaza

Orta Nemli Domatesin Mikrobiyal Yükü ve Kalite Özellikleri Üzerine Ultraviyole Işık (UV-C) ve Yenilebilir Film Uygulamasının Etkilerinin İncelenmesi

Taner BAYSAL, Dilara KARDEŞ, Sezin SEYMEN, Özge TAŞTAN

Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

E-Posta: otastan07@gmail.com

Özet

Son yıllarda, gıda maddelerinin dayanıklı hale getirilmesinde yeni mikrobiyal inaktivasyon ve gıda koruma yöntemleri gündeme gelmektedir. Bu yöntemlerden biri olan ultraviyole ışık (UV-C) uygulamasının gıdaların mikrobiyal yükünü azaltmada etkili olduğu literatürde birçok çalışmada belirtilmektedir. Günümüzde kuru meyvelerin doğrudan tüketiminde kolaylık sağlamak üzere, bu ürünlerin nem oranlarının kısmen artırılarak kolay tüketilebilir ürünlerin üretimi ve ihracatına olan talep artmıştır. Nemi yükseltilen bu meyveler orta nemli gıdalar olarak adlandırılmakta, yeterli su içeriği nedeniyle yumuşak, çiğnenmesi kolay, ağızda kuru bir gıda hissi vermeyen ve fakat su aktivite düzeyi mikrobiyolojik bozulma üst sınırında bulunan gıdalardır. UV-C Işık uygulaması ile gıda maddelerinin istenilen bir teknolojik amaca ve usulüne uygun olarak yeterli dozlarda ve uygun koşullarda ışınlanarak, gıdalarda bozulmaya sebep olan mikrobiyal ve biyokimyasal faaliyetlerin azaltılması veya yok edilmesi, gıdaların raf ömrünün uzatılması ve istenen kalite özelliklerinin korunması sağlanmaktadır. Gıdalara uygulanan diğer bir muhafaza yöntemi olan yenilebilir film uygulaması ise; nem kaybını önlemek, solunumu yavaşlatmak, ürünün mekaniksel özelliklerini geliştirmek, şeklini muhafaza etmek, antimikrobiyal özellik gösterme gibi birçok fonksiyonel özelliği bulunmaktadır. Bu çalışmada; ihracat potansiyeli yüksek olan orta nemli domatesin mikrobiyal yükü ve kalite özellikleri üzerine ultraviyole ışık (UV-C) ve UV-C ışık+kitosan film kaplama uygulamasının kombine etkileri incelenmiş, bu ürünün ihracatında önemli bir problem olan küf yükü azaltılarak raf ömrü daha uzun ürün eldesi sağlanmıştır. Kombine uygulama yapılmış olan örnek grupları için; önce UV-C ışık uygulaması (5, 10, 15 dak.) yapılmış ardından kitosan film çözeltisi ile kaplanmıştır. Örnek gruplarının tamamı için; depolama boyunca nem, su aktivitesi, asitlik, renk, toplam fenolik madde, toplam canlı bakteri sayısı, maya-küf sayısı analiz edilerek, kalite özelliklerindeki değişim saptanmıştır. Sonuç olarak, UV-C uygulamasının yenilebilir film teknolojisiyle kombine kullanımının orta

nemli domatesin raf ömrünü artırdığı ve kalite özelliklerindeki değişimin de depolama süresince minimum düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Orta nemli domates, UV-C, Yenilebilir film.

Fındık Kavurma Prosesi ve Etkinliğinin Geliştirilmesi

Mükrimin Şevket GÜNEY

Giresun Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği
28200 Güre Giresun

E-Posta: guney80@gmail.com

Özet

Kabuklu fındık bazındaki dünya fındık üretimi 800.000 ton/yıl olmaktadır. Bunun yaklaşık %75 i ülkemizde üretilmektedir. Fındık özellikle pralin üretimi için vazgeçilmez bir üründür ve çikolata endüstrisinde ham madde ve ara mamül olarak kullanılmaktadır. Kavurma prosesi ise fındık ürünü için hem sterilizasyon ve hem de ürün toplam lezzetini artırmak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada farklı kavurma metotları, bunların etkinlikleri, geliştirilmesi, rekabet koşullarına etkileri verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Kavurma, Proses geliştirme

Mikrodalga ile Kurutulan Patlıcanın Bazı Karakteristik Özellikleri ve Modellenmesi

Naciye KUTLU, Aslı İŞÇİ

Ankara Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

E-Posta: nkutlu@ankara.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı, patlıcanın, mikrodalga kullanılarak kurutulmasıdır. Çalışmada, farklı mikrodalga güçlerinin (180, 450 ve 720W) ve farklı dilim kalınlıklarının (5 ve 10 mm) kurutma karakteristikleri (kurutma hızı, kurutma süresi, efektif difüzyon katsayısı, aktivasyon enerjisi ve rehidrasyon kapasitesi) üzerine etkisi incelenmiştir. Denemeler sonunda elde edilen ayrılabilir nem oranı verileri, matematiksel modeller ile açıklanmış ve verilere en iyi uyumu gösteren model belirlenmiştir. Patlıcan örnekleri tüm proses koşullarında azalan bir kuruma hızı göstermiştir. 5 mm kalınlıktaki patlıcan örneklerinin (artan mikrodalga gücü ile) kurutma süreleri sırasıyla 420, 180 ve 120 saniye; 10 mm kalınlıktaki örneklerin ise 780, 270 ve 240 saniyedir. Farklı koşullarda mikrodalga fırında kurutulmuş olan patlıcan örneklerinin efektif difüzyon katsayıları $1,75 \times 10^{-8}$ - $21,66 \times 10^{-8}$ m²/s arasında olduğu bulunmuştur. Aktivasyon enerjisi 5 mm kalınlıktaki patlıcan örneklerinde 76,5 W/g, 10 mm kalınlıktaki örneklerde ise 25,4 W/g olarak bulunmuştur. Patlıcan örneklerinin, 5 mm kalınlıkta, en yüksek ve en düşük rehidrasyon oranları sırasıyla 8,59 ve 6,54 g tutulan su/g kuru madde iken, 10 mm kalınlıkta en yüksek 5,85 ve en düşük 4,50 g tutulan su/g kuru maddedir. Sonuçlar incelendiğinde her iki kalınlık için en yüksek rehidrasyon oranı 180W mikrodalga gücünde kurutulmuş patlıcan örneklerinde gözlemlenmiştir. Deneylerden elde edilen veriler ve modellerden elde edilen tahmini veriler kullanılarak R² (belirleme katsayısı), χ^2 (uyumun iyilik derecesi) ve RMSE (tahminin standart hatası) değerleri hesaplanmıştır. Sonuçlar incelendiğinde Page, Midilli ve İki Terimli Ekspansiyon modellerin verilere en iyi uyum sağlayan modeller olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mikrodalga kurutma, Patlıcan, Matematiksel modelleme, Efektif difüzyon katsayısı, Aktivasyon enerjisi

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki Balların Hmf ve Naftalin Düzeylerinin Belirlenmesi

Fatma HEPSAĞ, Özgür GÖLGE, İbrahim HAYOĞLU

Adana Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Yüreğir / Adana
E-Posta: fatmahepsag@hotmail.com

Özet

Bal; bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların ya da bitkilerin canlı kısımları ile bazı eşkanatlı böceklerin salgıladığı tatlı maddelerin bal arıları tarafından toplanması, organizmalarında bileşimlerinin değiştirilip petek gözlerine depo edilmesi ve buralarda olgunlaşması sonucu meydana gelen koyu kıvamda tatlı doğal biyolojik bir üründür. Bal işlenmesinde en önemli iki aşama, filtrasyon ve ısıl işlemdir. Polenlerin ve diğer yabancı materyallerin uzaklaştırılması filtrasyon işlemi ile gerçekleşmektedir. Bala geleneksel yöntemlerle, mikrodalga ya da infrared yöntemleri ile de ısıl işlem uygulanmaktadır. Isıl işlem parametreleri kontrol edilmediği takdirde, balın kalitesi azalmaktadır. Özellikle hidroksimetil furfural (HMF) içeriği ısıl işlemde etkilenmektedir. Ülkemiz zengin florası, uygun ekolojisi ve koloni varlığı açısından arıcılıkta büyük bir potansiyele sahiptir. Son yıllarda Türkiye’deki ballarda insan sağlığını tehdit eden katkı maddelerinin varlığı gündeme gelmektedir. Ülkemizden ihraç edilen ballar, kalıntı ve naftalin bulunduğu veya hileli olduğu gerekçesiyle geri çevrilmektedir. Böylece hem ihracatımız engellenmekte hem de ülkemizin dış ticaretteki itibarı zedelenmektedir. Naftalin güvelere karşı kullanılan önemli bir kimyasaldır. Solunması durumunda naftalin; insanda bitkinlik, yorgunluk, baş ağrısı, kansızlık ve solgunluk gibi belirtiler gösterir. Bal tebliğine göre; naftalin hiç kullanılmamalıdır. Bu araştırmada; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki market ve bal üreticilerinden tedarik edilen 82 adet balda HPLC ile HMF, GC-MS ile naftalin analizleri yapılmıştır. Balların sadece 13 adedinde (% 16) HMF yasal limitlerin (40 mg / kg) üzerinde bulunmuş; naftalin örneklerin hiçbirisinde tespit edilememiştir. Günümüz tüketicilerinin talebi, daha az işlenmiş ve daha az katkı-kalıntı içeren gıdalara doğru artmaktadır. Bulunan sonuçlar bu anlamda bal üretiminde geçmiş yıllara göre tüketicilerin beklentilerinin karşılandığını, üreticilerin ve tüketicilerin kimyasal kullanımı konusunda bilinçlenmeye başladığını, fakat buna rağmen üretimde hala tam bir güvencenin sağlanamadığını ve bu konudaki kontrollerin ve denetimlerin ciddiyetle devam etmesi gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal, HMF, Naftalin, HPLC, GC-MS

Kuru Kayıslarda Kükürtdioksit Miktarlarının Belirlenmesi ve Standartlara Uygunluğu

Fatma HEPSAĞ, Özgür GÖLGE, İbrahim HAYOĞLU

¹Adana Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Yüreğir/ Adana

E-Posta: fatmahepsag@hotmail.com

Özet

Dünyada üretilen meyveler arasında sınıf olarak, sert ya da taş çekirdekli meyveler grubu içinde incelenen yaş kayısı TSE 791'e göre gülgiller ailesinden bir ağacın (*Prunus armeniaca L.*) etli, sarı tomurcuk renkli, güzel kokulu, tek çekirdekli meyvesidir. Kuru kayısı ise, yaş kayısının kurutulmuş şekli olup, ülkemizin geleneksel ihraç ürünleri arasındadır. Ülkemizde kayısı, “Gün Kuru” ve “Kükürtleme” olmak üzere halen iki metotla kurutulmaktadır. Kuruma süresini kısaltmak, tabii rengi korumak, böceklenmeyi önlemek ve muhafaza süresini artırmak amacıyla yapılan kükürtleyerek kurutma, toplam üretimin % 80'inden daha fazlasını oluşturmaktadır. Kükürtlemede en önemli sorun kükürt ve nem oranının ayarlanmasıdır. İdeal nem oranı % 0.2'dir. Ancak ülkemizde kayısının şeker oranının yüksek olması nedeniyle nem oranını Avrupa standartlarına indirmek oldukça zordur. Rengi açılmadan 3-4 yıl ve daha uzun süre saklayabilmek amacıyla kükürt oranı yüksek tutulmaktadır. Bu da kayısının tat ve kalitesini olumsuz etkilemektedir. Kükürtlemede daha iyi bir sonuç almak için kullanılan kükürdün kalitesi de yüksek olmalıdır. Kuru kayısı ithal eden ülkelerin izin verdikleri kükürt miktarı; Almanya ve İngiltere'de 2000 ppm, Fransa ve Danimarka'da 1000 ppm, İtalya'da 600 ppm, Avusturya'da 300 ppm'dir. Ülkemizde ise 30.06.2013 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Katkı Maddeleri Yönetmeliğine göre kuru kayısıda maksimum kükürt miktarı 2000 ppm olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada; Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki market ve pazarlardan tedarik edilen 43 adet kuru kayısıda kükürtdioksit analizleri yapılmıştır. Örneklerin 17 adedinde (% 40) yasal limitlerin üzerinde kükürtdioksit bulunmuştur. Bulunan sonuçlar; kükürt konusunda kurutulmuş ürünleri ithal eden ülkelerin hassasiyetleri karşılama noktasında üreticilerin yeterince eğitilmiş ve bilinçli olmadıklarının, gerek iç tüketim gerekse de ihracata uygun ürünlerin yeterli düzeyde olmadığına göstergesidir. Yapılacak bilgilendirme-bilinçlendirme faaliyetleri, sektörün tamamında yapılacak düzenlemeler ve iyileştirmelerle ülkemiz kısa sürede

kayısı sektöründe önemli katma değer sağlayan bir konuma gelecek ve dünya sıralamasındaki yerini hızla yukarılara taşımasında katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Kurutma, Kükürtdioksit

Farklı Mikrodalga Güçlerinin ve Ürün Kalınlıklarının Ispanak Posasının Kuruma Süresi ve Toz Ürün Özellikleri Üzerine Etkisi

Safiye Nur DİRİM, Gülşah ÇALIŞKAN, Meryem TALİH, Burcu BEKTAŞ

Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

E-Posta: gulsah_caliskan86@hotmail.com

Özet

Karotenoidler ve klorofiller gibi doğal renk maddeleri bakımından zengin olan ıspanak Türkiye’de üretim potansiyeli yüksek olan bir sebzedir. Ülkemizde taze olarak tüketildiği gibi dondurulmuş olarak da satılmaktadır. Yüksek miktarda lif içeren ıspanak önemli bir vitamin (A, B ve C vitaminleri) ve mineral (kalsiyum, magnezyum, potasyum, demir, fosfor, sodyum, bakır, sülfür, manganez ve çinko) kaynağıdır. Yapılan bu çalışmada, farklı mikrodalga güçlerinin (180- 900 Watt) ve farklı ürün kalınlıklarının (3 ve 5mm) ıspanak posasının kuruma süresi ve toz ürün özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla İzmir’de yerel bir marketten temin edilen ıspanakların; katı meyve sıkacağı (Premier PRJ-607, Türkiye) ile suyu süzülerek posası ayrılmış ve bu posa ile mikrodalga fırında (Arçelik MD500, Türkiye) 5 farklı mikrodalga gücünde (180-900W) kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kurutma işlemi boyunca 30 saniye aralıklarla ıspanak posasının ağırlık değişimi takip edilerek, kuruma davranışı ve süreleri belirlenmiştir. Elde edilen kurutulmuş ıspanak posaları ev tipi blender yardımıyla (Tefal Smart, MB450141, Türkiye) düzgün dağılımlı toz forma dönüştürülmüştür. Toz ürünlerde nem, su aktivitesi ve renk tayini yapılmış; ayrıca toz ürün özellikleri (yığın yoğunluğu, sıkıştırılmış yoğunluk, akabilirlik ve yapışkanlık) belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda ıspanak posalarının kuruma sürelerinin 3mm kalınlık için 660- 930 saniye ve 5mm kalınlık için 720- 1050 saniye arasında değiştiği gözlenmiştir. Kuruma süresi artan mikrodalga gücüne bağlı olarak kısalmış; artan kalınlığa bağlı olarak ise uzamıştır. Ispanak posası tozlarının nem içeriği güvenli depolama için uygun sınırlarda bulunmuştur. Toz ürünlerin su aktivitesi değeri 3 mm kalınlıktaki posalardan elde edilen tozlarda 0.120- 0.263 arasında; 5 mm kalınlıktaki posalardan elde edilen tozlarda ise 0.160- 0.379 arasında bulunmuştur. Ispanak tozlarının parlaklık (L^*) ve sarılık-mavilik (b^*) değerleri üzerinde kalınlığın ve mikrodalga gücünün etkisi gözlenmemiştir. Kalınlığı 5mm olan posalardan elde edilen ıspanak tozlarının yeşillik-kırmızılık (a^*) değerleri

3mm olanlara göre daha düşük bulunmuştur. Kalınlığı 5mm olan posalardan elde edilen ıspanak tozlarının yığın yoğunluğu ve sıkıştırılabilir yoğunluk değerleri 3mm olanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Ispanak posası tozları genel olarak orta düzeyde akabilirlik ve yapışkanlık davranışı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ispanak, Mikrodalga kurutma, Kuruma süresi, Renk, Toz ürün özellikleri

Dondurarak Kurutma Yönteminin Ürünün Kalite Özelliklerine Etkisi

Safiye NUR DİRİM, Kadriye ERGÜN, Gülşah ÇALIŞKAN

Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

E-Posta: gulsah_caliskan86@hotmail.com

Özet

Ürün özelliklerinin en iyi korunduğu kurutma yöntemlerinden biri olarak değerlendirilen dondurarak kurutma yöntemi ile ürün; önce dondurulmakta ve böylece gıdada su bulunduğu yerde buz halinde bağlanmakta, daha sonra bu buz uygun koşullar altında süblime edilmektedir. İşlemin düşük sıcaklıklarda gerçekleşmesi, enzimatik ve enzimatik olmayan kararma reaksiyonlarının minimize edilmesini sağlamakta, böylece gıdaların biyolojik aktiviteleri, besin değerleri, vitamin değerleri, tekstürü ve aroması diğer kurutma yöntemlerine göre daha iyi korunmaktadır. Bu yöntem sonucu gözenekli iç yapıya sahip ürün elde edildiğinden, ürün kolaylıkla rehidre olabilmekte ve büzüşme ihmal edilecek kadar az olduğundan ürünün ilk şekli bozulmamaktadır. Dondurarak kurutma yöntemi sayılan avantajlarının yanı sıra düşük sıcaklıkta hava ve vakum kullanımından dolayı pahalı bir prosestir. Dondurarak kurutma yönteminin; kuşkonmaz, havuç, balkabağı gibi sebzelere; çilek, kivi, mango, ananas, karpuz, papaya, elma, armut gibi meyvelere; yumurta, bebek mamaları ve askeri yemekler gibi hazır gıdalara uygulandığı pek çok çalışma literatürde mevcuttur. Dondurarak kurutulmuş sebzeler ve bitkiler, ticari olarak genellikle hazır çorba ve pişirmeye hazır kuru ürünlerde; dondurarak kurutulmuş meyveler ise tahıl içerikli kahvaltılık gevreklerde kullanılmaktadır.

Dondurarak kurutma uygulanan ürünlerde depolama ve dağıtım süresince dayanıklı olmaları beklenen bir özelliktir. Bu kapsamda işlemin ürün özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi önem kazanmaktadır. Yapılan çalışmalarda dondurarak kurutulmuş ürünlerin hacim, su kazanımı, renk ve çeşitli besin içeriği özellikleri incelenmiştir. Dondurarak kurutma öncesinde uygulanan dondurma işleminin hızı ve donma sıcaklığı doğrudan oluşan buz kristallerinin büyüklüğünü ve süblimleşme ile oluşan gözenek büyüklüklerini etkilemektedir. Diğer kurutma yöntemleri ile karşılaştırıldığında dondurarak kurutma yöntemi ile elde edilen toz ürünler, gözenekli yapıya sahip oldukları için daha üstün rekonstitüsyon özellikleri göstermektedirler. Ayrıca oluşan bu gözenekli yapı toz ürünlerin daha düşük yığın yoğunluğu ve sıkıştırılabilir

yoğunluğa sahip olmaları ve taşıma kolaylığı sağlamaktadır. Dondurarak kurutma yöntemi ile elde edilen toz ürünlerin akabilirlik özelliklerinin diğer yöntemlerle elde edilen toz ürünlere göre daha üstün olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir. Dondurarak kurutulmuş gıdaların rehidrasyon oranının sıcak hava ile kurutulan gıdalara oranla 4-6 kat daha büyük olduğu yapılan çalışmalarda belirtilmiştir. Kurutma işlemi sırasında meydana gelen renk değişimleri sadece renk pigmentlerinin kaybıyla değil aynı zamanda gıdanın sahip olduğu antioksidan aktivite ve vitamin içeriğiyle de ilgilidir. Bu nedenle sıcak hava uygulamalarında pigment kaybı ve esmerleşmeye bağlı olarak renkte meydana gelen değişimler dondurarak kurutma işlemiyle ortadan kaldırılmaktadır. Hacmin korunması dondurarak kurutulmuş ürünlerde en önemli kalite özelliği olarak değerlendirilmektedir. Üründe yapının kaybı ve camsı geçiş sıcaklığı hacim değişimini incelerken bir arada değerlendirilmekte ve ürünün içerdiği nem değerinde işlem sıcaklığının camsı geçiş sıcaklığından yüksek olduğu durumda hacimde önemli düzeyde değişim olduğu belirtilmektedir. Hacim kaybının olmaması için ürünün merkezindeki donmuş bölümün donma sıcaklığının üstünde, kuru bölgenin sıcaklığının ise camsı geçiş sıcaklığının üstünde olması gerekmektedir. Dondurarak kurutma işleminin yüksek maliyetinin düşürülmesinde en çok kullanılan yöntemin kurutmayı hızlandırmak için plaka sıcaklığının yükseltilmesi olması nedeniyle ürünün camsı geçiş sıcaklığının belirlenmesi ve kurutma koşullarının bu sıcaklığa bağlı olarak belirlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dondurarak Kurutma, Dondurma, Rehidrasyon

Şebinkarahisar’ın Kurutulmuş Çerezlikleri

Seher KEÇE TÜRKER

Milli Eğitim Bakanlığı

E-Posta: seherturker@hotmail.com

Özet

Şebinkarahisar’da kurutulmuş sebzeler, meyveler ve ekmekler vardır. Çalışmamda kurutulmuş; erik, elma, armut, dut, vişne, incir, kayısı, fındık, ceviz meyveleri ve fındık kurusu üzerinde durulacaktır. Kuru meyveler çerez olarak kullanıldığı gibi çeşitli yemeklerin yapımında da kullanılır. En önemlilerinden biri erikli çorbadır. Çalışmamdaki amacım; kurutulmuş meyvelerden oluşan çerezlikleri ve kuru ekmeği tanıtmaktır. Çerezliklerin tüketim şeklini anlatmak ve Şebinkarahisar geleneksel mutfağından bir bölümle bilgi şölenine katkı sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Şebinkarahisar, Kurutulmuş meyveler, Çerezlik

Farklı Ultrason Parametrelerinin Tavuk Eti Kurutma Sürecine Etkilerinin Araştırılması

Semra KAYAARDI, Tuncay YILMAZ, Ceyda SÖBELİ, Müge AKKARA

Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Yunussemre/Manisa

E-Posta: ceyda.zengin@cbu.edu.tr

Özet

Etin tuzlanıp farklı baharatlarla muamele edildikten sonra kurutularak saklanması geçmişten günümüze değin uygulanan önemli bir et muhafaza yöntemidir. Kurutma öncesi uygulanan marinasyon gibi çeşitli işlemlerin, kurutulması planlanan örneklerde kuruma hızı ve son ürün kalitesinde farklılıklar oluşturduğu bilinmektedir. Bu çalışmada tavuk göğüs etleri farklı tuz konsantrasyonlarında marine edilerek, farklı süre ve sıcaklıkta ultrasonik ön işleme tabi tutulmuş ve örneklerin ön işlem sonrasındaki kütle artışı, kurutma işlemi sonrasındaki nem oranı ve su aktivitesi özellikleri araştırılmıştır.

Ultrason ön işlemi 40 kHz frekanslı banyo tipi ultrason cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ön işlem parametreleri olarak işlem süresi (3, 5 ve 7 sn), işlem sıcaklığı (20, 35 ve 50 °C) ve çözelti tuz konsantrasyonu (%1, %3 ve %5) seçilmiş olup 4x4x1 cm boyutlarında kesilen göğüs etleri 100 ml tuz çözeltisi içine daldırılarak muamele edilmiştir. Belirlenen parametrelerin yanıtlar üzerine etkilerini tespit etmek için oluşturulan deneme desenlerine cevap yüzey yöntemleri arasından “Box Benkhen Design” uygulanmıştır. Desen kapsamında 17 adet farklı üretim gerçekleştirilmiştir. Her bir üretim üç paralel halinde yapılmış ve desenlerde paralellerin ortalamaları dikkate alınmıştır. Üretimden kaynaklanan hataların modelde doğru tahminlenmesi için merkez noktada yapılan beş adet tekerrür modele dahil edilmiştir. İstatistiksel modelleme kapsamında parametrelerin yanıtlar üzerindeki lineer, kuadratik ve interaksiyon etkileri ANOVA tabloları kullanılarak incelenmiş, modeller arasından en yüksek tahminleme ve en düşük hata veren model seçilmiştir. Optimizasyon kapsamında yanıtların bir arada değerlendirilmesine olanak tanıyan istenebilirlik fonksiyonları kullanılmış ve numerik olarak gerçekleştirilen optimizasyon işlemleri “Design Expert” programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan ön denemelerde seçilen parametreler doğrultusunda sürenin, tuz konsantrasyonunun ve sıcaklığın lineer etkileri tespit edilmiş olup, parametre seviyelerinde genişlemeye gidilerek, seçilen parametrelerin su aktivitesi ve nem değerleri üzerine

etkilerini daha yüksek korelasyonla tanımlayan modeller oluşturularak optimizasyon ve belirlenen noktalar için validasyon çalışmaları yapılması planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tavuk eti, Kurutma, Ultrason, Marinasyon

Ultrason Uygulamasının Tavuk Etinin Kurutulması Üzerine Etkisi

Semra KAYAARDI, Ceyda SÖBELİ, Müge AKKARA

Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Yunusemre/Manisa

E-Posta: ceyda.zengin@cbu.edu.tr

Özet

Geleneksel ısıtma işlem uygulamaları sırasında gıdanın maruz kaldığı sıcaklığın istenmeyen kalite değişimlerine yol açması nedeniyle son yıllarda araştırmalar ısısal olmayan gıda koruma yöntemleri üzerine yoğunlaşmıştır. Son on yıldır ultrasonun gıda muhafazasında geleneksel yöntemlerle birlikte veya tamamen geleneksel yöntemlere alternatif olarak kullanılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda ultrason tekniği tek başına ve diğer muhafaza yöntemleri ile kombine kullanılarak duyu ve besin içeriği açısından kaliteli ürün elde edilmesinde başarıyla kullanılabilecek alternatif etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, tuzlu salamura ve ultrason uygulamasının tavuk etinin kurutulması üzerine etkisi incelenmiştir. 4x4x0.5 cm boyutlarında kesilen tavuk eti örnekleri üç farklı uygulama grubuna ayrılmıştır. İlk örnek grubu %3 oranında tuzlu salamuraya daldırılmış ve 30 dakika bekletilmiştir. İkinci örnek grubu %3 oranında tuzlu salamuraya daldırılmış ve bu süre sonunda 5 dakika ultrason uygulaması yapılmıştır. Üçüncü örnek grubuna ise 5 dakika boyunca ultrason işlemi uygulanmıştır. Örnekler işlem öncesi ve sonrasında tartılmış ve ağırlık artışı hesaplanmıştır. Daha sonra 60°C’de 8 saat etüvde kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Kurutma sonrası örneklerde su aktivitesi ve nem analizleri yapılmıştır. Analizler 2 paralel ve 2 tekerrür halinde yürütülmüş ve sonuçlar SAS (1999) istatistik programıyla $p<0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir. Sadece tuzlu salamurada bekletilmiş örneklerin su aktivitesi değerleri en yüksek çıkarken, en düşük su aktivitesi değerlerine sadece ultrason uygulanan örnek gruplarında rastlanmıştır. Aynı şekilde sadece ultrason uygulaması yapılan örneklerin nem değerleri diğer örnek gruplarından düşüktür. Buna rağmen örneklerin nem değerleri ve su aktiviteleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Yapılan bu çalışma ile uygulanan tuzlu salamura konsantrasyonu ve ultrason uygulama süresinin kurutma üzerine önemli düzeyde etkisinin olmadığı görülmektedir. Ancak çalışmanın, farklı tuz konsantrasyonları ve farklı

ultrason uygulama sürelerinde tekrarlanarak geliştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca bu çalışmanın, et kurutma ile ilgili az çalışma bulunmasından dolayı literatüre katkı sağlayacağı ve başka çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ultrason, Tavuk eti, Kurutma, Salamura

Gıdaların Kurutulmasında Mikrodalga Uygulamaları

İbrahim YILDIRIM

Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Antalya

E-Posta: iyildirim@akdeniz.edu.tr

Özet

Gıdaların kurutularak muhafaza edilmesi eski çağlardan beri bilinen en eski yöntemlerden birisidir. Mikrodalga sistemleri gıda endüstrisinde donmuş gıdaların çözündürülmesi, meyve ve sebzelerin haşlanması, makarna ve çerez gibi ürünlerde kurutma, börek, patates, et, tavuk, balık, sucuk sosis, hububat, ekmek, kurabiye, kek ve et soslarında pişirme, kakao tanesi, fındık ve ceviz gibi ürünlerde kavurma amacıyla kullanılmaktadır. Burada amaç; gıdanın içindeki su oranının mikroorganizmaların yaşayamayacağı değerlere düşürmek ve böylece de mikroorganizma faaliyetini kontrol altına almaktır. Mikrodalgalar, elektrik ve manyetik alandan oluşan, magnetron ve klistronlarca yayılan yüksek frekanslı, çok kısa dalga boylu elektromanyetik dalgalardır. Gıda endüstrisinde frekans bandı 950-2450 MHz olan dalgalar kullanılır. Mikrodalgalar temas ettiği gıda ile etkileşime girip adsorbe edilir veya yansıtılır. Kısacası bir gıda maddesinin mikrodalga enerjisi kullanılarak ısıtılması üzerine gelen ışınımı adsorbe etmesine, bünyesine aldığı bu enerjinin yardımıyla, su molekülleri arasında meydana gelen titreşim ve sürtünmeler sonucunda sıcaklığın artması prensibine dayanır. Mikrodalga ısıtma sistemi dört temel bileşen ile yapılmaktadır. Güç uygulayıcı, magnetron, aplikatör (fırın) ve jeneratör dür. Gıdaların mikrodalga ile ısıtılmasına mikrodalga kaynağının frekansı, mikrodalga gücü ve ısıtma hızı, sıcaklık, gıdanın kütlesi, su içeriği, yoğunluk, fiziksel geometri, termal özellikler, dielektrik özellikler etki eden faktörlerdir. Mikrodalga uygulamaları ile gıdalar radyoaktif hale gelmemektedir. Mikrodalga ile yapılan kurutma işleminin geleneksel kurutma yöntemleriyle kıyaslandığında, zaman ve yer tasarrufu sağlaması, enerji sarfiyatının azalması gibi avantajlara sahiptir. Bu avantajların yanı sıra; sadece mikrodalga ile yapılan kurutma işleminin üründe homojen olmayan ısıtmaya neden olması, ürünün tektüründe hasara, penetrasyonun sınırlı olması gibi dezavantajları da vardır. Mikrodalga ile yapılan kurutma işlemlerinde, diğer kurutma yöntemleriyle beraber yapılması, bu yöntemin tek başına uygulanması sırasında karşılaşılan sorunların üstesinden gelmektedir. Biz bu

derleme ile, gıda endüstrisinde mikrodalga uygulamalarını avantaj ve dezavantajlarıyla kullanım olanaklarını araştırdık.

Anahtar Kelimeler: Mikrodalga, Gıda

Kuru İncirlerde Aflatoksin Miktarının Belirlenmesi

İbrahim YILDIRIM, Reyhan ÖVET

Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Antalya

E-Posta: iyildirim@akdeniz.edu.tr

Özet

Gıda muhafaza yöntemlerinin başında yer alan kurutma yöntemlerinin doğru seçilmesi ürün kalitesinin ve besin değerindeki olumsuzlukları ortadan kaldıracılabilmektedir. Özellikle meyve ve sebzelerde kullanılan kurutma yöntemleri eski çağlardan beri uygulanmaktadır. Burada amaç, öncelikle küfün bulaşmasını engellemek, depolama koşullarını küf gelişmeyecek şekilde oluşturmak ve son tüketiciye sağlıklı gıda ürünleri ulaştırmaktır. Kuru incir, ihracatımızda önemli yer tutan bir gıda maddesidir. Aflatoksin miktarlarıyla ilgili olarak, sınır değerlerin aşılmasından dolayı bazı ürünlerimizin yurt dışından dönmesi ile karşılaşılabilir. Bu durum düşünülerek Antalya piyasasından, daha çok pazarlardan 20 adet kuru incir satın alınmıştır. Analizler yüksek performanslı sıvı kromatografi (HPLC) analiz edilmiş, ürünün 3 tanesinde toplam aflatoksin miktarı sınır değerlerinin üzerinde bulunmuştur (%15). Bu çalışmada, örnek sayısı az olmakla birlikte sonuç olarak, gerekli önlemler alınmadığı takdirde toksik küflerin incirlere çeşitli kurutma aşamalarında bulaşabileceği ve aflatoksin miktarının sınır değerlerini aşabileceği saptanmıştır. Burada önemli olan küf bulaşmasının önlenmesidir. Eğer bulaşma varsa gelişmesinin önlenmesi, antifungal maddelerle muamele edilerek ambalajlanması, aflatoksin riskini azaltacak önlemlerdir. Bu çalışmada, kurutma basamaklarındaki önlemler üzerinde ayrıntılı bir şekilde durularak aflatoksin oluşumunun azaltılması tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, Gıda, Kuru incir

Yer Elması Gevreği

Elif Sena KIRMIZIKAYA, İnci ÇINAR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş

E-Posta: yl_ekirmizikaya@ksu.edu.tr

Özet

Yer elması, *Helianthus tuberosus* familyasına ait, ülkemizde bolca bulunan ancak değeri bilinmeyen bir yumrulu sebzedir. İçeriğindeki inülinin kan şekeri üzerinde olumlu etkisinin olması nedeniyle genelde diyabet hastalarına tavsiye edilmektedir. Ancak beslenme alışkanlıklarımızda fazla benimsenmediği için bu hazineyi göz ardı etmekte, çiğ olarak tüketmenin ötesine pek geçememekteyiz. Son yıllarda yer elması hakkında yapılan çalışmalar dünya üzerinde değer kazanmıştır. Özellikle bileşiminde nişasta olmaması, düşük yağ oranı ve zengin protein içeriği, yer elmasına olan talebi artırmaktadır. Yapılan literatür taramalarında yer elmasını çiğ olarak tüketmenin dışında farklı formlarından da yararlanıldığı, hatta yer elmasından un elde eden çeşitli firmaların bu unları yüksek meblağlar karşılığında ihraç ettiği görülmüştür.

Bu çalışmada, TÜİK verilerine göre ülkemizde yıllık üretimi 836 ton olan hammaddece zengin ülkemizin yer elması kaynaklarından yararlanıp, sektörün de kullanabileceği ticari bir ürün haline getirmek amaçlanmıştır. Bu hedef dâhilinde yer elması, kolaylıkla tüketebileceğimiz kahvaltılık yahut atıştırmalık gevrek haline getirilmeye çalışılmıştır. Özellikle sindirim sistemimizi desteklemesi için *Poaceae* familyasına ait ve yıllık üretimi 350 bin tona yaklaşan yulaf ile halkımızın %19’unda görülen diyabet hastaları için de uygun olan, *Ceratonia siliqua* familyasına ait yılda 14.261 bin ton üretilen harnup tozuyla da desteklenmiştir. Böylece hem tercih edilmeyen ürünleri damak tadımıza uygun hale getirmek, hem de sağlığımızı tehlikeye atmadan fonksiyonel ürün geliştirilmek amaçlanmıştır. Bu proje, piyasada sıklıkla karşımıza çıkan doğal olmayan ürünlerin yerine tamamen organik ve sağlıklı ürünleri yaygınlaştırmak, hem bireysel hem de toplumsal açıdan geleceğe yönelik olumlu bir adım atılmasının önünü açacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yer elması, Yulaf, Harnup, Gevrek.

Farklı Yöntemlerle Kurutulan Elmalarda Depolama Süresince Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerdeki Değişim

Ali Levent COŞKUN

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 60250, Tokat

E-Posta: alilevent.coskun@gop.edu.tr

Özet

Elma (*Malus sylvestris* L., *Malus communis* L.); Gülgiller (Rosaceae) familyasından çok yıllık bir ağaçtır. Anavatanı Kuzey Anadolu olup, Güneybatı Rusya, Güney Kafkaslar ve Orta Asya (Kazakistanın doğusu)’da yaygın olarak yetiştirilmektedir. Bütün dünyâda yetiştirilen elma çeşitlerinin sayısı 6500’dir. Bunun 460’ı Türkiye’de yetişmektedir. Elma çeşitleri arasında dünyâ pazarlarında rağbet gören ve memleket şartlarına iyi uydukları için standartlarımızın arasına alınan yerli ve yabancı orijinli elma çeşitleri arasında, Amasya elması, Starking elması, Golden elması, Graverstein elması, Tonathan elması, Rombuti elması sayılabilir. Mutedil özellikle soğuk mutedil ikliminin bir ağacıdır. Memleketimizde, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu’nun sıcak ve kurak yerlerinde 800 m’den daha yukarılarda yetişebilmektedir. Elma, yetiştirmekte olduğumuz meyve türleri arasında iyi gelir sağlayanlardan biridir. Üretimi oldukça iyi düzenlenmiş bulunan yerlerde dönümden ortalama 300-600 kg meyve elde edilebilmekte, bakım şartlarının iyi olduğu durumlarda bu miktar 1000 kg’a kadar yükselmektedir. Bu miktar bazı ülkelerde üç tonun üzerindedir. Elma tüketimimiz kişi başına 20 kg civarındadır. Elma vitamince zengin meyvelerdendir. Vitaminlerden A ve C vitaminleri oldukça fazla miktarlarda bulunur. B vitamini pek azdır. Elma yiyenlerde aklî bozuklukların ve teneffüs yolları rahatsızlıklarının azaldığı ve diş çürümesi nisbetinin % 30’dan daha az olduğu tıbbî kaynaklarda belirtilmektedir. Elmanın % 83,85’i su, %0,40’ı protein, %8,35 invert şeker, %1,60 sakkaroz, %0,07 tanen, %1,32 ham lif, %0,41 kül, ayrıca çok az miktarda mangan, bakır, flor, magnezyum, kalsiyum, potasyum vs. maddeleri ve 100 gramında 59 kalori içerdiği yapılan bilimsel araştırmalarla belirlenmiştir. Dilimlere bölünmüş 100 gr. taze elmanın içerdiği besin değerleri şöyle sıralanır: 58 kalori; protein 0,2 gr.; karbonhidrat 14.5 gr., kolesterol 0; yağ 0,6 gr.; lif 1.8 gr.; fosfor 10 mg.; kalsiyum 7 mg.; demir 0,3 mg.; sodyum 1 mg.; potasyum 110 mg., magnezyum 8 mg.; A vitamini 90 IU; B1 vitamini 0,03 mg.; B2 vitamini 0,02

mg.; B3 vitamini 0,1 mg.; B6 vitamini 0,3 mg.; folik asit 0,5 µg.; C vitamini 10 mg. ve E vitamini. 0,7 mg.

Elmanın çekirdek evinde 5-10 adet yumuşak çekirdek bulunur. Eti tatlı, ekşi ya da mayhoş tatlı ve sulu olup tazeyken yenildiği gibi reçeli, kompostosu, marmeladı, meyve suyu, tatlıları, alkollü ya da alkolsüz içkileri yapılarak da tüketilir. Elmanın başlıca faydaları şu şekilde sıralanabilmektedir: Elma, kandaki kötü kolesterol düzeyini düşürür: Yapılan araştırmalar, günde 2-3 elma yiyen kişilerde, elma lifinde bulunan pektin adlı maddenin bu etkiyi yaptığını göstermekte, ama söz konusu etki yalnızca pektin adlı maddeyi yapay olarak almakla değil, elmayı bütün olarak yemekle sağlanmaktadır. İçerdiği lifler ve meyve asitleri, hafif kabızlığı geçirmektedir. İçerdiği sıvı jel halindeki pektin ve elma asitlerinin antivirüs özellikleri diyareye de iyi gelmektedir. İçerdiği maddelerle yüksek tansiyonu düşürür ve kan şekeri düzeyini kontrol altında tutar. Yapılan araştırmalar sonucunda; elma tüketmenin hayvanlarda kansere yakalanma rizikosunu azalttığı saptanmıştır: Aynı etki insanlar üzerinde de araştırılmaktadır. Elma, aşırı iştahı normal düzeye indiren bir özelliğe de sahiptir. Elma, romatizma ve gut hastalığına da iyi gelir. Elma, bedenin hastalıklara karşı direncini de artırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Elma, Kalite, Duyusal Değerlendirme, Esmerleşme, Depolama

Kurutulmuş Yoğurt: Kurut ve Kashk

Dilek SAY¹, Mostafa SOLTANI², Nuray GUZELER³

¹Çukurova Üniversitesi Pozantı Meslek Yüksekokulu, Pozantı, Adana

²Damaneh Sahand Dairy Plant, Damaneh Sahand Co., Tebriz, İran

³Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

E-Posta: dsay@cu.edu.tr

Özet

Kurutma işlemi ile gıdalardan suyun uzaklaştırılması eski zamanlardan beri bilinen bir yöntemdir. Kurutma yöntemleri arasında güneşte kurutma yöntemi; ucuz, oldukça kolay uygulanabilen, az işçilik ve daha az ekipman gerektiren bir muhafaza yöntemidir. Aynı zamanda depolama ve taşıma işlemleri de daha ekonomik olmaktadır. Yoğurt besin değeri yüksek olan, laktik asit fermentasyonu sonucunda elde edilen ve laktik asit bakterilerini canlı olarak ihtiva eden fermente süt ürünüdür. Yoğurdun uygun koşullarda üretiminin yanı sıra muhafaza edilmesi de önemlidir. Diğer süt ürünlerinde olduğu gibi yoğurdun da raf ömrü sınırlı olup en fazla üç haftadır. Yoğurdu dayanıklı hale getirmek amacıyla tuzlama, pişirme, suyunu alıp kuru maddeyi arttırma ve muhafaza sırasında havayla teması önleme gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. En önemli fermente süt ürünlerimizden olan yoğurdun, suyunun uzaklaştırılması ile daha konsantre ve asidik bir ürün haline dönüştürülmesi, tuz ile yoğrularak güneşte kurutulması uzun yıllardır geleneksel olarak uygulanmaktadır. Kurutulmuş yoğurt (Kurut), yoğurt veya ayranın kurutulmuş şeklidir. Kurut, ülkemizin Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde sütün bol olduğu yaz dönemlerinde yapılan ve kışın tüketilen, tadı mayhoş, sulandırıldığında yoğurt benzeri koyu kıvamlı bir süt ürünüdür. Ülkemizde “Kurutulmuş yoğurt” ya da “Kurut” adları ile bilinen kurutulmuş bu süt ürünü, İran’da Kashk, Lübnan’da Kişk, Suriye’de Jub-Jub ve Irak’ta Kuşuk adı altında benzer yöntemler kullanılarak üretilmektedir. Ülkemizde kurutulmuş yoğurt üretiminde süt öncelikle yoğurda işlenmekte daha sonra yoğurt bez torbalara alınarak bir gün boyunca suyunun ayrılması sağlanmaktadır. İyice süzülen yoğurt geniş kaplara alınarak yoğrulmaktadır. İsteğe bağlı olarak %1-3 tuz ve %5-10 krema ilave edilebilmektedir. İstenilen kıvama gelen süzme yoğurt 40-60 g büyüklüğünde parçalara bölünerek elle şekil verilip, temiz bezler üzerine konularak düz bir zemin üzerinde 1-2 hafta iyice kuruyuncaya kadar güneşte bırakılarak kurutulmaktadır. Başka bir

yöntemde, yoğurt üretildikten sonra yayıkılarak yağı alınmakta, geriye kalan ayran kısmı ısıtılarak çöktürülmekte ve bez torbalara konularak süzülme­k­te­dir. Elde edilen çöke­le­ğe tuz ilavesi yapılarak elde şekillendirilmekte ve güneş altında 10-15 gün kurutmaya bırakılmaktadır. 1 kg kurut 16-17 kg yoğurttan elde edilmektedir. Kurutlar serin ve kuru yerde muhafaza edildiğinden birkaç yıl dayanabilmekte, küçük parçalar halinde hazırlandığı için de tüketim açısından daha kolay ve ekonomik olmaktadır. Kurutulmuş yoğurtlar, sıcak su içine konulup iyice yumuşatıldıktan sonra ezilerek hazırlandığı gibi rendelenerek de tüketilmektedir. Kurutulmuş yoğurt (Kashk) İran’da geleneksel olarak kuru şekilde ve endüstriyel olarak sıvı şekilde üretilmekte ve tat verici bir gıda maddesi olarak çeşitli yemeklerin hazırlanmasında kullanılmaktadır. İran standardına göre, kuru kashk evde yapılan yoğurt, ayran veya yayıkaltı suyunun kaynatılması, süzülerek suyunun ayrılması, yoğrulması, şekillendirilmesi ve yaz aylarında güneş ışığına maruz bırakılarak kurutulması ile elde edilmektedir. Geleneksel sıvı kashk, kuru kashk’ın öğütülmesi, su katılarak seyreltilmesi, süzülmesi, yağ oranının ayarlanması, homojenize edilmesi, ısıl işleme tabi tutulması ve soğutulması ile üretilmektedir. Endüstriyel sıvı kashk ise endüstriyel olarak üretilen yoğurdun homojenize edilmesi, konsantre hale getirilmesi, ısıl işleme tabi tutulması ve soğutulması ile üretilmektedir. İran Standart ve Endüstriyel Araştırmalar Enstitüsü tarafından kashk’ler için zorunlu standartlar belirlenmiştir. Kurutulmuş süt ürünleri olan kurut ve kuru kashk’ın protein ve mineral oranı yüksek, yağ oranı ve su oranı ise düşüktür. Bu çalışma ile Türkiye’de ve İran’da üretilen kurutulmuş yoğurtların üretim metotları ile bu ürünlerin özelliklerini belirlemeye yönelik yapılan araştırmalar özetlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yoğurt, Kurutma, Kurutulmuş yoğurt, Kurut, Kashk

Proteince Zenginleştirilmiş İzmir Gevreğinin Kuruma Davranışının İncelenmesi

Gülsüm Merve TURKUT¹, Hülya ÇAKMAK¹, Şebnem TAVMAN²

¹Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

²Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

E-Posta: g.merveturkut@gmail.com

Özet

Ülkemizde ve dünyada değişen yaşam tarzı, eğitim, gelir ve tüketime bağlı olarak son 20 yılda yüksek karbonhidrat, yağ ve şeker içeren hazır atıştırılabilir gıda çeşitlerine yönelim artmış, buna bağlı olarak günlük diyetten alınan protein miktarları giderek düşmüştür. Bu amaçla çalışmada kahvaltılarda sıkça tüketilen İzmir gevreği, farklı oranlarda süt ürünleri (İzmir tulumu, sütozu ve peynir altı suyu tozu) kullanılarak proteince zenginleştirilmiş ve üretilen gevreklerden çerezlik atıştırılabilir elde etmek için disk şeklinde dilimlenen gevrekler 140, 150 ve 160°C’ de konveksiyonlu fırında kurutma işlemi uygulanmıştır. Kontrol örneği ve % 5 İzmir tulumu ile zenginleştirilen çerezlerin 140 ve 150°C’deki, % 5 süt tozu ve peynir altı suyu tozu, % 10 ve 15 İzmir tulumu ile zenginleştirilen çerezlerin tüm sıcaklıklarda kuruma hızı hem azalan hem de sabit akı bölgesindeyken, kontrol örneği ve % 5 İzmir tulumu ile zenginleştirilen ve 160°C’de kurutulan örneğin yalnızca azalan akı bölgesinde olduğu gözlemlenmiştir. Çerezlerin kuruma davranışları literatürde sıkça kullanılan 6 farklı ince tabaka kuruma modeli ile incelenmiştir. Denenen modeller arasında Page modelinde en yüksek düzeltilmiş belirlenim katsayısı (Adj-R²) ile en düşük indirgenmiş ki-kare (X²) ve en düşük kök ortalama kare hatası (RMSE) değerleri elde edilmiştir. Çerezlerin etkin difüzyon katsayısı değerleri 2.73×10⁻⁸ ile 6.93×10⁻⁸ m²/s arasında değişirken, difüzyon katsayısının sıcaklıkla değişimi Arrhenius eşitliği ile tanımlanmış olup ve çerezlerin aktivasyon enerjileri 7.34 ile 38.12 kJ/mol arasında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnce tabaka, Model, Difüzyon, Protein, Zenginleştirme.

Kurutulmuş Yoğurt: Kurut

Yüksel BAYRAM¹, Sebahat ÖZAKÇA², Çiğdem Elgin KARABACAK³,
Bedriye DAVULCU TÜMER¹, Emre TÜMER⁴, Hakan KARABACAK³

¹ Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü,
Denizli

² Bayburt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

³ Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal
Üretim Bölümü, Denizli

⁴ Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana
Bilim Dalı, Denizli

E-Posta: ybayram@pau.edu.tr

Özet

Türk halkı ile özdeşleşmiş bir ürün olan yoğurt, besin değeri yüksek, laktik asit fermentasyonu sonucunda elde edilen, koyu kıvamlı, kendine has aroması olan fermente bir süt ürünüdür. Kurut; genellikle köy ve kasabalarda, yoğurt veya ayranın koyulaştırılması ve kurutulmasıyla elde edilen çok dayanıklı bir yoğurt tipidir. Yüksek oranda protein ve kalsiyum içeren kurutun besin değeri son derece yüksektir. Ülkemizde yöreye göre kurutulmuş yoğurt, katık, kurut, taş yoğurt, ekşi, keş olarak bilinse de en yaygın kullanılan ismi kuruttur. Kars, Iğdır, Van, Şırnak, Bitlis, Elazığ, Denizli, Bolu, Bayburt, Ordu gibi Anadolu'nun birçok ilinde, mahalli ölçekte, çok eski yıllardan beri üretilen kurut, Orta Asya kökenli bir ürün olup halen bazı Orta Asya ve Arap ülkelerinde de üretilmektedir. Kurut, kış mevsimine girmeden önce sütün bol olduğu dönemlerde üretilen, güneşte kurutulan ve sütün az olduğu veya hiç olmadığı zamanlarda tüketilen bir üründür. Yöreye göre değişmekle birlikte yağlı veya yağsız yoğurdun ya da ayranın bez torbalarda süzülmesiyle oluşan süzme yoğurda tuz (Kars yöresinde krema da ilave edilir) katılıp, yuvarlak, konik şekiller verilip, güneşte kurutulup sertleşmesiyle elde edilir, bez torbalar içinde serin ve kuru bir yerde muhafaza edilir. Muhafaza süresini artırmak amacıyla kuruta yüksek oranda tuz ilave edilir ve tuz oranı üründen ürüne değişkenlik gösterebilir. Çok sert olan kurutlar suya konulduğunda kolayca erir ve koyu kıvamlı, ekşi tat ve kokuya sahip yoğurt halini alır. Üretildikleri bölgelerde,

çeşitli çorbalarda, mantı, keledoş yemeği, hengel, haşıl gibi bazı yöresel yemeklerde kullanılabildiği gibi ayran olarak da tüketilmektedir. Ayrıca ezilerek ya da rendelenerek de çeşitli salata ve yemeklerde kullanılmaktadır. Küçük parçalar halinde hazırlandığı için kullanımı oldukça pratik olup aynı zamanda ekonomik bir üründür. Bu çalışma; kültürümüzün derinliklerinden gelen ve genellikle evlerde üretilen geleneksel kurutun farklı üretim ve tüketim biçimlerini aktarmayı amaçlamaktadır. Bu tip geleneksel ve unutulmaya yüz tutmuş gıdalar, modern muhafaza yöntemleri ile üretim yöntemi geliştirilerek endüstriyel bazda daha geniş çevrelere ve yeni nesillere ulaştırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Kurut, Kurutulmuş yoğurt, Keş, Geleneksel gıda

Karadut Kuruşu

Yüksel BAYRAM¹, Sebahat ÖZAKÇA²

¹Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

²Bayburt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bayburt

E-Posta: ybayram@pau.edu.tr

Özet

Eski çağlardan beri yetiştirilen karadut ağacı (*Morus nigra*), 8- 10 metreye kadar boylanabilen bir ağaçtır ve siyah ya da koyu mor renginde meyveler üretmektedir. Yaz başında oluşan etli, ufak, sert çekirdekli ve kırmızı olan dutlar, yaz sonuna doğru olgunlaştıkça siyah renge dönüşür. Az olgun meyveleri kırmızı ve koyu kırmızı, çok olgun meyveleri siyahımsı kırmızı olan sulu, asidik-ekşi dutlar Karadut olarak tanımlanmaktadır. Diğer dutlardan ayrılan en belirgin özelliği ise bol sulu ve şeker asit dengesi ile farklı bir aromaya sahip olmasıdır. Karadut; Malatya, Ankara, Erzincan, Elazığ, Erzurum, Ordu ve Kahramanmaraş gibi illerde üretimi yoğun bir şekilde yapılmakla birlikte, farklı iklim ve toprak şartlarına adaptasyon kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle çok geniş alanlara yayılmış ve hemen her yörede yetiştirilebilen bir meyve türüdür. Ülkemizde karadut yörelere göre farklı isimlerle bilinmektedir. Bu meyve Tokat-Erbaa yöresinde “ekşiare”, Kahramanmaraş, Malatya ve çevrelerinde “urumdut”, Manisa dolaylarında “şurupluk dut” ve Hatay-Antakya civarında “tuti” olarak adlandırılmaktadır. Sağlık açısından önemli besin değerlerine sahip olan karadut, yüksek oranda lif, antioksidan maddeler (fenolik bileşikler ve antosiyaninler), vitaminler (tiamin, vitamin A ve askorbik asit), mineraller (potasyum, fosfor, kalsiyum), organik asit ve şeker içermektedir. Günümüzde antosiyanince zengin koyu kırmızı ve mor renkli meyve ve sebzelerin bazı hastalıklara karşı koruyucu etkisinin vurgulanmasıyla bu tür gıdaların tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Karadutun özellikle diyabet, kolesterol, kalp ve damar hastalıklara karşı koruyucu, kansızlık, boğaz ve ağız ile ilgili çeşitli rahatsızlıklara karşı da iyileştirici etkisi olduğu belirtilmektedir. Bu etkileri, karadut kuruşu ya da şurup, pekmez gibi işlenmiş ürünleri de düşük seviyede göstermektedir. Bu yüzden yüksek miktarlarda antioksidan ve antiradikal aktiviteler gösteren karadut ve türevi ürünler son zamanlarda tüketiciler tarafından tercih edilmeye başlanmıştır.

Karadut meyvesi taze ve kurutulmuş olarak tüketilebildiği gibi pekmez, pestil, köme, şurup, reçel, marmelat, dut ezmesi, sirke, meyve suyu ve konsantresi, meyveli çay, ispiro gibi ürünlere de işlenebilmektedir. Ayrıca meyvesinden elde edilen, bilinen en iyi doğal gıda boyaları olan antosiyaninlerce zengin kuru ekstratları, gıda sanayinde işlenmesi için bir avantaj sağlayabilmektedir. Karadut çok sulu ve yumuşak bir meyve olduğundan soğukta saklama süresi oldukça kısadır. Ancak dondurularak ya da kurutularak daha uzun süre muhafaza edilebilmektedir. Bu çalışma; sağlığa olumlu etkilerinden dolayı taze tüketiminin yanında işlenmiş ürünlerinin de tüketimi artan bu meyvenin besin öğelerini vurgulamak, ayrıca kurutulmuş veya yarı kurutulmuş farklı ürünlere işlenme biçimlerini ve gıda endüstrisinde kullanım alanlarını aktarmayı amaçlamaktadır. Bu gibi besleyici değeri yüksek olan gıdaların modern muhafaza yöntemleri ile kurutma metodları geliştirilip besin değerlerindeki kaybın en aza indirilerek sanayide işlenmesi ve elde edilen toz formların veya kuru ekstratların çeşitli gıda formülasyonlarında kullanımı ile tüketiciye ulaştırılması sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Karadut, Kuru Ekstrat, Antioksidan Aktivite, Kurutulmuş Gıda

Kurutulmuş Yaban Mersininin (*Vaccinium Myrtillus*) Bazı Kimyasal ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Halime OKYAY, Dilber YILDIZ, Onur KOCADEMİR, Emrah KARAKAVUK

Tunceli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Tunceli

E-Posta: halimeokyay@gmail.com

Özet

Yaban mersini, Kuzey Amerika’da yaygın olarak yetişen dünyada blueberry olarak bilinen ve ticari öneme sahip bir meyvedir. Uzun yıllar ABD de yetişmesine rağmen 2000’li yıllarda Türkiye’ye girmiştir. Yaban mersini veya likapa, Fundagiller familyasından ılıman iklimlerde yetişebilen, çok yıllık, çalı formunda ve kışın yaprağını döken bir üzümü meyvedir.

Yaban mersini kansere karşı vücudu koruyan enzimleri aktive eden anti kanserojen ve antioksidan özelliğe sahip bir meyvedir. Yağlı bileşiklerin vücuttan atılmasını sağlar, kalp krizi riskini azaltır ve taze olarak yenildiğinde kanı temizler. Besleyici olmasına rağmen kalori ve sodyum içeriği de oldukça düşüktür. Araştırmalara göre bir bardak likapa meyvesinin 145 gram geldiği ve 21 gram karbonhidrat, 1 gram protein, 0.5 gram yağ, 19 miligram C-Vitamini, 145 IU A-Vitamini ve 85 kalori içerdiği belirtilmektedir. Ayrıca, 100 gram yenilebilir likapanın %83’ünün su, %0.7’sinin protein, %0.5’inin yağ, %15’inin karbonhidrat, %1.5’unun lif olduğu ve 62 kalori sağladığı saptanmıştır.

Yaban mersini yaş ve kuru formda tüketilebilen bir meyvedir. Fakat yaş meyvesinin uzun süre muhafaza edilmesi oldukça zor olduğundan kurutularak uzun süre tüketilmesi sağlanmaktadır. Kurutulmuş gıdaların taze gıdalara kıyasla daha uzun ömürlü oldukları bilinmektedir. Yaban mersininin kurutulmasıyla da bünyesindeki % 80-95 oranındaki su %10-20 oranlarına düşürülerek muhafaza süresi uzamaktadır.

Bu çalışmada kurutulmuş yaban mersininin pH, su aktivitesi, kuru madde, kül, renk (L*, a*, b*) değerleri, toplam antioksidan aktivite, toplam fenolik madde miktarı analizleri yapıldı ve analiz sonucunda kurutulmuş yaban mersininin pH 2.6, su aktivitesi 0.528, toplam fenolik madde miktarı 240.2 mg GAE / kg, toplam antioksidan aktivitesi %65.8 olduğu bulundu.

Çalışmamızda analiz ettiğimiz kurutulmuş yaban mersini ile literatürdeki yaş yaban mersini karşılaştırıldığında kalite özelliklerinde farklılıklar gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Yaban mersini, Kalitesi, Fizikokimyasal, Kurutulmuş yaban mersini

İnfrared (Kızılötesi) Kurutmanın Domatesin Toplam Fenol, Antoksidan Kapasite ve Hidroksimetilfurfural Miktarına Etkisi

Neşe YILMAZ¹, Necati Barış TUNCEL¹, Habib KOCABIYIK²

¹Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale

²Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü,
Çanakkale

E-Posta: baristuncel@comu.edu.tr

Özet

Domates (*Lycopersicon esculentum*), dünyada hem taze hem de işlenmiş formda en çok üretilen sebzelerden biridir. Türkiye, toplam üretimin yaklaşık %7'sini karşılamakta olup, domates üretimi bakımından dünyada 4. sırada yer almaktadır (FAO, 2012). Domates; salça, ketçap, domates suyu, püre vb. pek çok formda üretilmekte ve pazarlanmakta olup, en yaygın işlenmiş formlarından biri de kurutulmuş domatestir. Tarımsal ürünler genel olarak düşük termal iletkenliğe sahip olduklarından, klasik konveksiyonel kurutma işlemi sırasında yüksek sıcaklıklara uzun süreler boyunca maruz kalmaktadırlar. Bu durum, enzimatik olmayan esmerleşme, zayıf rehibrasyon özelliği, besinsel öğelerin kaybı ve yüksek enerji maliyeti gibi bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmada, son yıllarda düşük enerji maliyeti ve yüksek enerji verimliliği ile öne çıkan infrared (kızılötesi) kurutmanın domatesin toplam fenol, antioksidan aktivite ve hidroksimetilfurfural (HMF) miktarı üzerine etkisi incelenmiştir. Kurutma denemesi 2 farklı infrared dalga boyu (kısa ve orta dalga), 3 farklı infrared lamba gücü (300, 400, 500 W) ve 3 farklı hava hızı (1.0, 1.5, 2.0 m/s) ile tertiplenmiştir. Domatesler dilimlendikten sonra ve %30 nem düzeyine kadar kurutulmuştur. Toplam fenol ve antioksidan kapasite tayinleri spektrofotometrik olarak yapılmış, antioksidan kapasite ise Trolox eşdeğeri antioksidan kapasite (TEAC) ve DPPH radikalini indirgeme kapasitesi olarak 2 farklı metotla ölçülmüştür. HMF miktarı ise yüksek basınçlı sıvı kromatografisi (HPLC) ile tayin edilmiştir. Sonuç olarak, toplam fenol ve her iki yöntemle belirlenen antioksidan kapasite değerleri üzerine sadece dalga boyunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Bu durum, kısa dalga infrared radyasyonun nüfuz gücünün orta dalgaya nispetle daha yüksek olmasından dolayı; hem fenolik maddelerin hem de domatesteki bulunan başlıca antioksidan maddelerden biri olan likopenin ekstrakte

edilebiliği veya erişilebilirliğini arttırmasına atfedilmiştir. Bununla birlikte, taze domates (kontrol) ile kıyaslandığında, kurutulmuş domateslerin (tüm şartlarda) daha yüksek toplam fenol ve Troloks eşdeğeri antioksidan kapasite değerlerine sahip olduğu gözlenmiş ve bu iki özellik arasında istatistiksel olarak önemli ve yüksek derecede (0.893) korelasyon tespit edilmiştir. Diğer yandan, bir ısıtma işlemi indikatörü olan HMF bileşiği üzerine infrared dalga boyunun etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Bununla birlikte, kurutulmuş domateslerdeki HMF miktarı, infrared lamba gücü ile doğru ve hava hızı ile ters orantılı olarak artış göstermiştir ($p<0.05$). Aynı eğilim kuruma süresinde de gözlenmiş olup, HMF sonuçlarını açıklamaktadır. Taze domateslerde ise HMF tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, İnfrared, Kurutma, Toplam fenol, Antioksidan kapasite, HMF

Kısa ve Orta Dalga İnfrared (Kızılötesi) ile Çeltik Kurutmanın Pirinç Randımanı ve Enerji Tüketimi Üzerine Etkisi

Necati Barış TUNCEL¹, Neşe YILMAZ¹, Habib KOCABIYIK²

¹Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Çanakkale

²Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü,
Çanakkale

E-Posta: baristuncel@comu.edu.tr

Özet

Infrared (kızılötesi) ısıtma, yüksek verim ve kısa işlem süresi gibi avantajları nedeniyle son yıllarda gıda endustrisinde başlıca kurutma olmak üzere çeşitli termal işlemlerde kullanılmaya başlamıştır. Infrared radyasyon, dalga boyu aralığına göre yakın (kısa dalga), orta (orta dalga) ve uzak (uzun dalga) olmak üzere 3 kategoride incelenmektedir.

Bu çalışmanın amacı çeltiğin, kısa ve orta dalga infrared ile kurutulduktan sonra kıriksız pirinç randımanını belirlemek ve infrared kurutma ile sıcak havalı kurutmayı pirinç randımanı ve enerji tüketimi açısından karşılaştırmaktır. Bu amaçla Baldo ve Osmancık olmak üzere 2 farklı çeltik çeşidi, kısa dalga infrared ile 300, 400 ve 500 W infrared gücü; 1.0, 1.5, ve 2.0 m/s hava hızı ve 45 °C hava sıcaklığı ile kombine edilerek; orta dalga infrared ile ise 250 ve 300 W infrared gücü, 35°C hava sıcaklığı ve 1.5, 2.0 ve 2.5 m/s hava hızı ile kombine edilerek, iki farklı deneme deseninde %15 nem miktarına kadar kurutulmuştur. Karşılaştırma yapabilmek için ayrıca tek başına sıcak hava ile 35 ve 45 °C olmak üzere 2 farklı seviyede kurutma yapılmıştır. Sonuç olarak; çeltik çeşidinin, kullanılan kurutma enerjisi tipinin ve hava hızının kıriksız pirinç randımanı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Yapılan her iki kurutma denemesinde de çeşit, kullanılan kurutma enerjisi tipi ve hava hızı faktörlerinin randımana etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki denemede de Osmancık çeşidi, Baldo çeşidine göre; klasik sıcak havalı kurutma, infrared kurutmaya göre ve yüksek hava hızı, düşük hava hızına göre daha yüksek randıman vermiştir. Kısa dalga infrared ile yapılan kurutma denemelerinde özellikle kullanılan infrared lamba gücünün artışı ile birlikte randıman değerlerinde dikkate değer bir düşme gözlenmiş, orta dalga ile yapılan kurutma denemelerinde ise randıman değerleri sıcak havalı kurutmaya kıyasla düşük olmasına rağmen, rekabet edebilir seviyede bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle orta dalga infrared kurutma

ile kısa dalgaya nispetle daha yüksek randıman değerlerine erişilmiştir. Bu durum, nüfuz gucu daha yüksek olan kısa dalga infrared enerjisinin pirinç tanesi yüzeyinde mikroskobik çatlama ve kırılmalara neden olmasına ve çeltik kırma işlemi esnasında kırık pirinç oranını arttırmasına atfedilmiştir. Infrared ve sıcak hava kombinasyonu ile yapılan kurutma süresince tüketilen özgül enerji miktarı ise, her iki kurutma denemesinde de tek başına sıcak hava ile kurutmaya kıyasla % 60-70 oranında daha düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnfrared, Çeltik, Kurutma, Randıman

Yoğurt Tozu Üretimi ve Avantajları

Ekin DİNÇEL¹, Ayla ÜNVER ALÇAY¹, Aysun SAĞLAM¹, Ceyhan KASAPOĞLU²

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi ABMYO Gıda Teknolojisi Bölümü

² İstanbul Aydın Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta:ekindincel@aydin.edu.tr

Özet

Yoğurt, besin değeri yüksek, laktik asit fermentasyonu sonucunda elde edilen ve canlı laktik asit bakterileri içeren fermente bir süt ürünüdür. Yoğurt, ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen süt ürünlerinin başında gelmektedir. Fermente süt ürünlerinden olan yoğurt bazı hastalıkları önleyici ve/veya tedavi edici etkilerinin olduğu yönündeki teorilerin ileri sürülmesinden sonra insanlar tarafından tüketiminde önemli artışlar olmuştur. Yoğurdun kaliteli üretiminin yanı sıra iyi muhafaza edilmesi de önemlidir. Diğer süt ürünlerin de olduğu gibi yoğurdun da raf ömrü sınırlıdır. Yoğurdun yüksek kalitede, soğutma gereksinimi olmadan, raf ömrünün arttırılması ve piyasadaki gıdalardaki etkinliğinin açığa çıkması amacıyla yoğurdun kurutulması yönündeki çalışmalara ağırlık verilmiştir. Kurutma teknolojisi de gıda endüstrisinde bu gibi işlevlerin yerine getirilebilmesi amacıyla yaygın bir kullanım alanına sahip gıda muhafaza yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye’de bölgesel olarak yoğurdun raf ömrünü uzatmak amacıyla süzerek suyunu uzaklaştırma (süzme yoğurt), güneşte kurutma gibi çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte endüstriyel boyutta genellikle dondurarak kurutma ve püskürtmeli kurutma yöntemleri ve bunların yanında araştırma boyutunda konvektif kurutma ile yeni bir teknik olarak mikrodalga kurutma yöntemi kullanılabilmektedir. Bu geliştirilen yöntemlerle üretilen yoğurt tozu, soğuk zincire gereksinim duymadan istenilen her noktaya ulaştırılması, kolesterol düşürücü özelliğinin yanında, immun sistemi uyarıcı, kanser oluşumunu önleyici, kemikleri güçlendirmesi, içeriğindeki D vitamini sayesinde kalsiyumun yeterince emilimini sağlamasının yanında potasyum, fosfor, riboflavin, iyot, kalsiyum, protein, çinko, B12 ve B6 vitaminleri, A vitamini ve E vitamini bakımından zengin olması nedeniyle gıda endüstrisinde önemli bir yere sahiptir.

Bu derlemede, insan beslenmesinde önemli yeri olan fermente süt ürünlerinden yoğurdun kurutulmasıyla elde edilen yoğurt tozunun üretim teknolojileri, avantajları, insan sağlığına yararları konuları özetlenmiştir.

Mandalinaların Farklı Kurutma Şartlarında Biyoaktif Bileşenlerinin Degradasyon Kinetikleri

Saniye AKDAŞ, Mehmet BAŞLAR

Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, 34210, İstanbul

E-Posta: mbaslar@gmail.com

Özet

Turuncgil çeşitleri arasında büyük öneme sahip olan mandalina (*Citrus reticulata*), insan metabolizması için önemli fitokimyasallarca (C vitamini, fenolik asit ve flavonoid madde) zengin bir meyvedir. Bu çalışmada mandalina dilimlerine 55, 65 ve 75°C’de etüv ve vakum kurutma uygulanarak dehidrasyon ve biyoaktif bileşenlerin degradasyon kinetiği belirlenmiştir. Mandalina dilimlerinin dehidrasyon kinetiği yedi farklı ince tabaka kurutma modeliyle tanımlanırken yapılan kurutma işlemi için Page modelinin R^2 : 0,992-0,999 en iyi model olduğu belirlenmiştir. Mandalinadaki toplam fenolik madde, toplam flavonoid ve C vitamini içeriği ile toplam antioksidan kapasitesindeki değişim, birinci derece degradasyon kinetik modeli kullanılarak belirlenmiştir. Vakum kurutucu daha hızlı bir yöntem olmasına rağmen, toplam fenolik ve flavonoid içeriklerinde daha fazla degradasyona neden olmuştur. Ayrıca düşük sıcaklıkta yapılan kurutmalarda antioksidan kapasitesinin daha fazla korunduğu tespit edilmiştir. Etüv kurutucuda ise C vitamini degradasyonunun vakum kurutucudan daha fazla olduğu belirlenmiştir. Etüv kurutma sırasında daha fazla renk değişimi gözlenirken aynı zamanda etüv kurutmada daha çok enerjiye ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mandalina, Etüv kurutma, Vakum kurutma, C vitamini degradasyonu, Biyoaktif madde, Kurutma kinetiği

Kurutulmuş Alglerin Besinsel Değeri ve Gıda Olarak Kullanımı

Seda OĞUR

Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Rahva Yerleşkesi, Merkez-Bitlis

E-Posta: sdogur@beu.edu.tr

Özet

Latince deniz otu anlamına gelen, deniz yosunları olarak da adlandırılan algler 35 ülkede gıda, tarım, tıp, eczacılık, kozmetik, biyoteknoloji, enerji, kimya sanayi gibi pek çok alanda, farklı amaçlarla kullanılmaktadır. Özellikle Uzak Doğu ve Güney Asya ülkelerinde besin maddesi olarak geniş bir kullanım alanı olan makroalglerin, doğal olarak toplanmalarının yanı sıra, kültürleri de yetiştirilmektedir. Ekonomik öneme sahip deniz algleri üç gruba ayrılmaktadır: Yeşil algler (*Cholorophyceae*), Kahverengi algler (*Phaeophyceae*), Kırmızı algler (*Rhodophyceae*).

Uzak Doğu ve Güney Asya ülkelerinde özelliklerine göre farklı şekillerde kurutulan denizel makroalglerin en önemlileri ise şunlardır: Nori, aonori, kombu, hiziki, wakame, mozuku, deniz üzümü, dulse, İrlanda yosunu, kanatlı yosun, ogo, ogonori ve carola. Güneşte veya yapay kurutucularda kurutulan alglerden daha sonra değişik salatalar, yemekler, çorbalar, soslar ve çaylar hazırlanabilmektedir. *Laminaria*, *Undaria* ve *Hizikia* türleri başlıca kahverengi algler olup, Japonya’da kurutulmuş hazır besin maddesi olarak asoksanari, amonani, kanten, kombu gibi isimlerle satılmakta, ayrıca çay olarak da içilmektedir. Alg ürünleri tüketiminin Avrupa ülkelerinde de arttığı, günümüzde yaklaşık 221 makroalgin ticari olarak değerlendirildiği ve bunların %65’inin insan gıdası olarak kullanıldığı bildirilmektedir.

Ülkemiz denizlerinde bu amaçlar için kullanılabilecek *Ulva*, *Porphyra*, *Gelidium*, *Rhodymenia*, *Laurencia* türü algler bulunmaktadır. Alglerin karbonhidrat, protein, lipid, yağ asitleri, gliserol, doğal pigmentler (beta-karoten, astaksantin, ksantofil, fikobilin) ve amino asitlerce çok zengin oldukları, ayrıca mineral, vitamin, polisakkaritler ve polifenoller gibi antibakteriyel, antifungal ve antiviral özelliğe sahip biyoaktif maddeler içerdikleri tespit edilmiştir. Algler antioksidan vitamin ve pigmentlerin yanı sıra çoklu doymamış yağ asitlerinin de zengin bir kaynağıdır. Ülkemizin üç yanı denizlerle çevrili olmasına karşın, makroalglerin kullanım alanları oldukça sınırlı düzeydedir. Türkiye kıyılarında dağılım gösteren makroalglerin kimyasal içeriği ve kullanım olanakları konusundaki çalışmalar ise son yıllarda artış göstermiştir. Nüfusun hızla çoğaldığı, açlık

sorununun giderek büyüdüğü günümüzde; besin yönünden önemli bir kaynak olan alglere, gıda sektöründe gereken önemin verilmesi oldukça faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kurutulmuş algler, besin değeri, nori, kombu, hiziki, wakame.

Farklı Kurutma Koşullarının Bazı Önemli Armut Çeşitlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Ayşe Gül ÖZAYDIN¹, Sami ÖZÇELİK²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi,

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

E-Posta: aysezaydin@sdu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı; ülkemiz armut yetiştiriciliği için önemli olan Williams ve Abate fetel armut çeşitlerini iki farklı boyutlama işlemi ile işletmede sürekli sistemde ve güneşte kurutarak, kurutma işlemi sırasında meydana gelen mikrobiyolojik değişimleri incelemek, bu değişimlerin ürün kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemeye çalışmaktır. Elde edilen bulguların endüstriye katkıda bulunması amaçlanmıştır. Öncelikle kurutulmuş armutlardan hiç depolama yapılmadan örnekler alınmış ve sonra bu ürünler oda sıcaklığında 1 ay, 3 ay ve 6 ay depolama işlemine alınmışlardır. Toplam aerobik bakteri ve maya-küf mikrobiyolojik analizleri yapılarak; kurutma işlemi, boyutlama ve depolamanın etkileri incelenmiştir.

Araştırmada armut örnekleri, 3 tekerrürlü ve her biri için 2 paralelli olarak yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS (versiyon 18.0) istatistik paket programı kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile analiz edilmişlerdir.

Williams armudunun toplam bakteri sayılarının 1.88 ile 6.01 (log kob/g) arasında; A. Fetel çeşidinde ise 1.98 ile 5.56 (log kob/ml) arasında değiştiği görülmektedir. Her iki çeşidde de; fırında kurutulanlarda toplam bakteri sayıları güneşte kurutulanlardan düşük çıkmıştır. Kesim açısından değerlendirdiğimizde ise, küp kesimlerdeki toplam bakteri sayıları dikkörtgen kesimlerden yüksek tespit edilmiştir. Williams çeşidinde tüm uygulamalarda toplam bakteri sayıları ilk depolamada yükselirken, 3. ve 6. ay depolamalarında azalmıştır. A. Fetel çeşidinde özellikle güneşte kurutulan armutlarda depolamayla birlikte azalma sonra artma şeklinde iniş çıkışlar görülmektedir.

Maya-küf sayıları değerlendirildiğinde; Williams armudunun maya-küf sayıları, fırında kurutulanlarda 0 ile 1.07 (log kob/g) arasında, güneşte kurutulanlarda 1.23 ile 5.75 (log kob/g) arasında tespit edilmiştir. A. fetel

çeşidinde ise fırında kurutulanlarda 0 ile 1.14 (log kob/g) arasında, güneşte kurutulanlarda 2.05 ile 5.39 (log kob/g) arasında değiştiği görülmektedir. İki çeşitin de fırın kurutmaları güneşte kurutmadan daha düşük çıkmıştır. Kesim açısından ise, küp kesimlerdeki maya-küf sayıları dikdörtgen kesimlerden yüksek tespit edilmiştir. Depolamayla birlikte özellikle güneşte kurutulan ürünlerde azalma görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda, armut çeşitleri arasında kurutma yöntemi, kesim şekli ve depolama faktörlerinin kurutulmuş ürün kalitesini etkilediği tespit edilmiştir. Özellikle dikdörtgen kesilerek fırında kurutulan armut örneklerinde mikrobiyal yükün düşük olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle dikdörtgen kesilerek fırında kurutulmuş armutların endüstriyel boyutta üretiminin yapılarak tüketime sunulması ekonomik açıdan faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Armut, Kurutma, Toplam bakteri, Maya-küf

Batı Anadolu’daki Bazı Alıç (*Crataegus* L.) Taksonlarının Meyve Eti Bileşenlerinin Araştırılması

Ayşe Gül ÖZAYDIN¹, Sevgin ÖZDERİN²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Deneysel ve Gözlemsel Öğrenci Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260 Isparta

E-Posta: ayseozaydin@sdu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, ülkemiz için önemli alıç türlerinden *Roceae* familyasına ait *Crataegus azarolus* L. var. *aronia* L., *C. tanacetifolia* (LAM.) Pers., *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *orientalis*, *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *szovitsii* (Pojark.) K.I.Chr., *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *Orientalis*, *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *orientalis* ve *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *Orientalis*’in meyve eti bileşenlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Alıç örneklerinde nem, fenolik bileşen, tokoferol ve organik asit analizleri yapılmıştır. Nem analizi sonuçları (%) ortalama 63.92 ile 81.62 arasında tespit edilmiştir. Türler göre değişmekle birlikte fenolik maddelerden; gallik asit, protokateşik asit, kateşin, klorogenik asit, epikateşin, viteksin, quersetin ve apigenin miktarları (µg/g) sırasıyla, 4.12 ile 8.83, 0.87 ile 15.64, 7.35 ile 15.42, 48.08 ile 210.07, 81.41 ile 1127.8, 0.67 ile 4.75, 0.98 ile 5.20, 1.06 ile 3.49 arasında tespit edilmiştir.

Organik asit miktarları ise şu şekilde tespit edilmiştir. Okzalik asit, tartarik asit, malik asit, askorbik asit ve sitrik asit miktarları (µg/g) sırasıyla; 268.43 ile 745.81, 1708.4 ile 3580.4, 4952.5 ile 11918.4, 371.4 ile 669.8, 1067.9 ile 4505.1 arasında saptanmıştır.

Tokoferol analizinde α-tokoferol ve β-tokoferol miktarı (µg/g) sırasıyla 77.0 ile 548.7, 2.31 ile 20.3 arasında tespit edilmiştir. *C. orientalis* Pall. ex M.Bieb. subsp. *orientalis* alıç türünün iki farklı mevkiden alınan örneklerinde, γ-tokoferol miktarı 21.95 ile 39.5 (µg/g) arasında tespit edilmiştir. Yine aynı türün bir örneğinde δ-tokoferol miktarı ortalama 9,4 (µg/g) olarak belirlenmiştir.

Önemli tıbbi bitkiler arasında yer alan alıç meyvesinde insan sağlığı bakımından faydalı birçok madde (fenolik bileşikler, organik asitler) bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar özellikle kalp sağlığı üzerine alıç

meyvesinin olumlu etkiler yaptığını göstermektedir. Bu nedenle, alıç dahil olmak üzere, ülkemizde doğal olarak yetişen ve farklı kullanım alanları olan türlerin araştırılması, çoğaltılması, kullanımının artırılması ve içeriklerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alıç, Fenolik, Organik asit

Kurutma Sıcaklığının Üzüm Çekirdeklerinin Toplam Fenolik Madde İçeriği ve Antioksidan Kapasitesi Üzerine Etkisi

Dilara KONUK, Figen KOREL

İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Bölümü, Urla İzmir

E-Posta: konukdilara@gmail.com

Özet

Türkiye üzüm üretiminde dünyanın en büyük üreticileri arasında yer almaktadır. Üzüm çekirdeği, başta şarap olmak üzere meyve suyu ve pekmez ürünlerinin üretiminde açığa çıkan organik bir atık olup, biyoaktif bileşikler açısından oldukça zengin olması nedeniyle gıda formülasyonlarında fonksiyonel bir gıda bileşeni olarak değerlendirilmektedir. Bu yan ürünün kurutulması ve öğütülmesi sonucu insan sağlığı açısından değerli ürünler elde edilmektedir. Üzüm çekirdeği özütleri bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmakla birlikte, erken yaşlanmayı önleyecek düzeyde yüksek antioksidan kapasitesine sahip oldukları da bilinmektedir. Kurutma işlemi üzüm çekirdeklerin raf ömrünü arttırmak amacıyla ve üzüm çekirdeği yağı, üzüm çekirdeği tozu ürünlerinin eldesinde uygulanmaktadır. Ancak kurutma işlemi sırasında üzüm çekirdeğinde bulunan biyoaktif bileşiklerde kayıplar olabilmektedir. Bu çalışma, kurutma sıcaklığının üzüm çekirdeklerinde bulunan biyoaktif bileşikler üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır ve çalışmada kabin tipi kurutma sisteminde sıcak hava ile üç farklı ortam sıcaklığında (40, 50 ve 60 °C) kurutulan üzüm çekirdeklerinin toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan kapasiteleri belirlenmiştir. Araştırmada materyal olarak Kalecik Karası kırmızı üzüm (*Vitisvinifera L.*) çeşidinden elde edilen üzüm çekirdekleri kullanılmıştır. Üzüm çekirdeklerinin başlangıçta %22,4 olan nem miktarı ortalama olarak %3,2 nem içeriğine ulaşmıştır. Toplam fenolik madde miktarları Folin-Ciocalteu methodu ile sırasıyla taze, 40, 50 ve 60°C’ de kurutulan üzüm çekirdeklerinde 12028, 6728, 3388 ve 2708 mg/100 g GAE (gallik asit eş değeri) değerlerinde bulunmuştur. Taze üzüm çekirdekleri kurutulmuş örneklerle karşılaştırıldığında, kurutma işleminin toplam fenolik madde miktarında azalmaya neden olduğu ve kurutma sıcaklığı arttıkça fenolik madde miktarındaki azalmanın arttığı görülmüştür. ABTS radikal indirgeme kapasitesi yöntemiyle belirlenen Troloks eşdeğeri antioksidan kapasiteleri (TEAK) taze üzüm çekirdeklerinde 400µM Troloks, üç farklı sıcaklıkta kurutulan üzüm çekirdeklerinde ise birbirine çok yakın değerlerde olup 363.1

ve 367.3µM Troloks arasında bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda üzüm çekirdeklerinin güçlü bir antioksidan kaynağı olduğu ve kurutma işleminden sonra da antioksidan özelliğini koruduğu ortaya konulmuştur. Ancak, üzüm çekirdeklerinin zengin fenolik bileşenini koruyabilmek için kurutma işleminin düşük sıcaklıklarda yapılmasının avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeği, Kurutma, Antioksidan kapasitesi, ABTS

Evlerde Muhafaza Edilen Kuru Gıda Artropodları

Ayla ÜNVER ALÇAY¹, Semiha YALÇIN², Aysun SAĞLAM³, Ekin DİNÇEL¹

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Teknolojisi Programı,

² Marmara Gıda Kontrol Laboratuvarı, İstanbul,

³ İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı

E-Posta: aylaalcay@aydin.edu.tr

Özet

Gezeganimizde karasal yaşamda ve tatlı su yaşamında insektler ve diğer eklembacaklılar bulunur. Bu zararlılar tarafından Dünyanın hemen her tarafında kuru gıdalar ve hububatlar üzerinde meydana gelen tahribatlar küçümsenmeyecek derecede fazladır. Evlerde yaygın olarak saklanan tahıl, un, fındık, baharatlar, ambalajlı otlar ve kurutulmuş meyve gibi gıdalar çeşitli insektler ve akarlar tarafından enfeste edilebilir. Zarar gören ürünler bunlarla sınırlı değildir: Kemirgen yemleri, kuru hayvan gıdaları, kuş yemleri, çim tohumu, kurutulmuş çiçekler, tütün ürünleri vb. listeye eklenebilir. Enfestasyonlar yoğun ise, besinler ciddi şekilde zarar görebilir ve atılması gerekebilir. Depolanmış tahıllarda görülen zararlıların yaklaşık %10 kayıplara neden olduğu bildirilmektedir.

Kuru meyve güvesi (*Plodia interpunctella*), un böcekleri (*Tribolium castaneum* ve *Tribolium confusum*) ve testere dişli hububat böcekleri (*Oryzaephilus surinamensis*) evlerde özellikle yaygındır ve Dünyanın hemen her yerinde bulunurlar. Ülkemizde insektler ve akarlar nedeniyle gıdalarda meydana gelen zayıat miktarı üzerinde kesin bilgi yoktur.

Ülkemiz koşulları depolanmış ürünlerde çok sayıda depolanmış ürün zararlısının gelişimi için uygun ortam sunmaktadır. Bu bağlamda depo ürün zararlıları ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Ancak evlerde saklanan gıdaların zararlıları ile ilgili olarak yurdumuzda herhangi bir çalışma bulunmamaktadır ve bu konuda yapılacak identifikasyon ve durum saptama çalışmalarına ihtiyaç vardır. Bu derlemede evlerde muhafaza edilen kuru gıdaların zararlıları, depo ürün zararlılarıyla ilişkisi, korunma, mücadele ve kontrol yöntemleri özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Evde muhafaza edilen kuru gıdalar, Artropodlar

Türk Mutfağında Geçmişten Günümüze Kurutulmuş Et, Sebze ve Meyve Kültürü

Ayla ÜNVER ALÇAY¹, Candan VARLIK², Kamil BOSTAN², Aysun SAĞLAM³, Ekin DİNÇEL¹

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Teknolojisi Programı,

² İstanbul Aydın Üniversitesi, Gastronomi Bölümü,

³ İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Prog.

E-Posta: aylaalcay@aydin.edu.tr

Özet

Meyve ve sebzenin kıt olduğu kış mevsimi hazırlıkları; Anadolu köylerinde, her yörede, her bölgede hatta her köyde birbirinden farklı usullerle ve bambaşka çeşitlerle günümüze kadar devam eden geleneklerden biridir. Mutfağımızda taze sebze ve meyveler yüzyıllardır kurutularak kış yiyecekleri olarak kullanılmaktadır. Türkler X. yy’dan itibaren; soğan, sarımsak, kabak, turp, patlıcan, havuç, şalgam, bakla, salatalık, ıspanak, marul, mercimek, nohut gibi sebze ve tahılları; armut, ayva, elma, karpuz, kavun, böğürtlen, kuşburnu, keçiboynuzu, üzüm gibi meyveleri bilmekteydiler. Bunları bazen taze bazen de kurutulmuş olarak tüketiyorlardı.

XI. yy’ın iki büyük Türk yazarı Yusuf Has Hacıp ve Kaşgarlı Mahmud bize kitaplarında Türk mutfağı hakkında ayrıntılı bilgiler vermiştir. Kaşgarlı Mahmut’un eserinde kabak kurutması için “sağn agu”, kurutulmuş meyvelere ise “kak” adı verilmektedir. XI. yy’ da “aluçın, samuşa, ulyan” isimleri verilen otlar için günümüzde nane, dereotu, kekik, maydanoz, reyhan, fesleğen adları kullanılmaktadır. Kurutulmuş baharatların sofralarımıza katkısı sadece kokusu ile sınırlı değildir; aynı zamanda Türk mutfağının damak tadı kültürünün oluşmasında en önemli malzemelerdir.

11. yüzyıl kaynaklarında geçen ‘kak et ‘ve ‘yazuk et’ adı verilen et saklama ve koruma yöntemi Türk kültüründe çok eski ve köklüdür. Pastırma da bilindiği gibi bir çeşit kurutulmuş ettir.

Osmanlı mutfak kültüründe yemek sırasında alkollü içecekler ve su yer almazdı. Bunun yerini kuru meyvelerle yapılan bir tür şerbet olan hoşaf lar bulunmaktaydı. Hoşaf kelimesinin aslı hoş-ab yani “ hoş su” dur. Mutfağımızda hoşaf ve komposto halen yerini korumaya devam etmektedir.

Kurutulmuş gıdaların mutfağımızda önemini sürdürdüğü başka örneklerle de izlenmektedir. Gaziantep’in kabak, biber ve patlıcan dolmaları, Konya’nın

kuru bamya çorbası, Karadeniz’in kurutulmuş yeşil fasulye kavurması, kurutulmuş sebze yemeklerimizin en bilinenleridir. Özellikle kuru hububatlar, Türk yiyeceklerinin çoğunluğunu oluşturur. Et yemeklerinin çoğuna, kuru fasulye gibi kurutulmuş hububatlar eşlik ederken yanında olmazsa olmazlardan pirinç ve bulgur pilavı yapılır.

Fermente kurutulmuş çorbalık türü olan tarhana içine konulan malzeme ve hazırlama tekniği yöresel farklılıklar göstermekle beraber, Türkiye genelinde yaygın olarak üretilmektedir. Orta Asya’dan 11. yüzyılda göç ederken getirdiğimiz göçebe hayatın yadigârı olan kurutulmuş yufka, kurutulmuş kemik ve kurutulmuş yoğurt (Kurut) gibi geleneksel yemekler hala bazı evlerde yapılmaktadır.

Kıyı şehirlerinde, balıklar ve diğer deniz ürünlerinin tuzlamaları, kurutmaları diğer damak zevklerimizdir. Bu zenginlikte ülkemiz coğrafyasının, mevsimlerin ve toprağın veriminin çok büyük etkisi bulunur.

Günümüzde kurutmaya muhafaza tekniklerinin yanında, besinlerin konserve yapılması veya derin dondurucuda muhafaza edilmesi ve kışın kullanılması giderek yaygınlaşmaktadır. Artık şehir hayatında kurutma yönteminin yerini buzluklar, derin dondurucular olsa bile hala balkonlarda ipe geçirilmiş patlıcanlara, güneşin altındaki tepsilerdeki nanelere rastlamak mümkündür. Bu derlemede günlük hayatımızda örneklerini görmeye devam ettiğimiz kurutulmuş gıdaların Türk mutfak kültüründeki tarihçesi, yeri ve önemi özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuru gıdalar, Türk mutfak kültürü

Balık Kurutma Teknolojisi

Candan VARLIK¹ Ayla ÜNVER ALÇAY² Aysun SAĞLAM³ Ekin DİNÇEL²

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, Gastronomi Bölümü,

² İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Teknolojisi Programı,

³ İstanbul Aydın Üniversitesi, ABMYO, Gıda Kalite Kontrolü ve Analizi Programı,

E-Posta: aylaalcay@aydin.edu.tr

Özet

Bitkilerin tarımına başlanması ve hayvanların gıda olarak kullanımı için evcilleştirilmesinden önceki dönemlerde en çok tüketilen besinlerin balık ve diğer deniz ürünleri olduğu bilinmektedir. Balık eti, beslenme değeri ve özellikle protein kalitesi bakımından mükemmel bir gıdadır.

Biyolojik kompozisyonları, uygun olmayan muamele ve depolama şartları nedeniyle tüketicilere ulaşmadan önce balıkların büyük bir kısmı bozulmaktadır. Kurutma; özellikle balık avcılığının yoğun olduğu dönemlerde taze olarak tüketilmeyen balıkların çabuk bozulmasından dolayı daha az avcılığın gerçekleştiği dönemlere saklanması için uygulanan bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır. Balığın su miktarının mikroorganizma üreme ve gelişmesine uygun olmayan seviyeye getirilmesi kurutma teknolojisi olup en eski balık işleme yöntemidir.

Balık kurutma işleminde kullanılan sistemler doğal yöntemler ve yapay yöntemler olmak üzere iki kategoride incelenir. Doğal yöntemlere “açık havada kurutma” ve “kuru tuzlama ile kurutma” yöntemleri örnek verilebilir. Kabinde kurutma, tünelde kurutma, konveyörde kurutma, karıştırıcı sistem ile kurutma, püskürterek kurutma, silindir sistemiyle kurutma, vakum kurutma, dondurarak kurutma gibi çok sayıda yapay balık kurutma metodu mevcuttur. Ürünün kalite ve dayanıklılığı, hammaddenin tazelik derecesine, kurutma havasının mikroorganizma içeriğine, işletme ve çalışan personelin hijyen koşullarına göre farklı olmakla birlikte kurutulmuş ürünün su aktivitesi de kalite ve dayanma süresini etkilemektedir.

Bu derlemede balık kurutma teknolojileri, kurutulmuş ürünlerin kalitesi ve raf ömrünü etkileyen faktörler özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık, Kurutma teknolojisi

Makarnanın Kurutulmasında Mikrodalga ve Konveksiyonel Kurutma Yöntemlerinin Kullanımı

Fatma HAYIT¹, Hülya GÜL²

¹Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Yozgat

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta

E-Posta: fatma.hayit@bozok.edu.tr

Özet

Makarna; sade, sebze, baklagil ve benzeri malzemeler ile katkılandırılarak veya protein, vitamin, mineral ilavesi ile zenginleştirilerek üretilebilen, farklı şekilleri ile çeşitlik sağlanan, kolay hazırlanan, doyurucu ve besleyici olması dolayısıyla toplumumuzda kurutulmuş gıdalar içinde fazla miktarda tüketilen önemli bir gıda maddesidir.

Makarna durum buğdayının öğütülmesi ile elde edilen una su ve ürüne göre farklı malzemelerin ilavesi ile hazırlanan karışımın yoğrulması, şekillendirilip kurutulması ve ambalajlanması ile elde edilir. Makarna yapımında makarnanın kurutulma tekniği son ürün kalitesi açısından özellikle önem arz eder. Başlarda ilkel şartlarda serbest hava ile kurutulan makarna, tüketimin artması ile artan üretim miktarı ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak kurutma sıcaklığı, nemi, süresi ayarlanabilen kurutucular ile kurutulmaktadır.

Son ürün kalitesi açısından kurutma aşaması önemli bir prosestir. Bu aşamada oluşacak tüm olaylar kaliteyi direkt olarak etkiler. Konveksiyonel kurutmada ısının dış yüzeyden iç kısımlara aynı oranda iletilmemesi ile kurutma homojen olarak gerçekleşmemektedir ve kurutma süresi uzundur. Yapılan çalışmalarda mikrodalga ile kurutma, konveksiyonel kurutma ile karşılaştırıldığı zaman; son ürün görünüşünde olumsuz bir etki olmadan kurutma süresinin 10 kata kadar azaldığı belirtilmiştir. Konveksiyonel kurutmada, kurutma periyodundaki ürünün nem şartlarının uzun bir süre mikrobiyolojik gelişim için uygun olması, son ürünün kalitesi ve beslenme değeri açısından önemli bir problem oluşturmaktadır.

Makarna kurutma prosesinde mikrodalga kullanılmasının en önemli avantajlarından biri kurutma zamanının kısaltılmasıdır. Zamanın kısaltılması ile mikrobiyolojik açıdan daha güvenli, besin kaybı daha az ve kaliteli son ürün eldesi sağlanabilir. Bunun yanında mikrodalga kurutma ekipmanları

konveksiyonel kurutma ekipmanlarına göre daha az yer kaplayarak işletme için önemli oranda yer tasarrufu sağlar ve enerji sarfiyatını azaltır. Ayrıca mikrodalga ile kurutmada karşılaşılabilecek penetrasyon sorunu ve yüksek nem kaybının engellenmesi için de mikrodalga ile kurutma yöntemleri diğer kurutma sistemleri ile kombineli olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Makarna, Mikrodalga, Konveksiyonel Kurutma

Yarı-Kurutulmuş Meyve ve Sebzeler

Gamze UYSAL SEÇKİN, Levent TAŞERİ

Tekirdağ Bağcılık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Tekirdağ

E-Posta: gamze.uyalseckin@gthb.gov.tr

Özet

Meyve ve sebzelerin kurutularak muhafaza edilmesi, ilk çağlardan bu yana kullanılan eski bir muhafaza metodu olup, daha çok güneşte kurutma kullanılmıştır. Kurutma ile gıdanın nemi uzaklaştırılır, böylece; gıdanın nem seviyesi mikroorganizma gelişimini engelleyecek düzeye düşülmüş olur. Başlıca kurutması yapılan meyveler; elma, kayısı, muz, çilek, kiraz, narenciye, incir, üzüm, Frenk üzümü, kavun, nektarin ve şeftali, armut, erik vb., sebzeler; patlıcan, biber, mantar, domates, brokoli, soğan, sarımsak, kereviz, maydanoz, havuç, kabak vb.. Genel olarak tüketime hazır olan ürünler kuru meyveler, tüketilmeden önce haşlama, ısıtma, pişirme gibi rehidre edilerek tüketilebilen gıdalar ise kuru sebzeler olmaktadır. Son yıllarda, hammaddenin özelliklerinden daha az ödün vererek, yeme kalitesi yüksek yeni ürünler elde edilmeye çalışılmaktadır. Gelişen gıda teknolojisi ile birlikte uygulanmaya başlayan ve geleneksel gıda muhafaza işlemlerine alternatif olarak geliştirilen kombine yöntemlerde a_w 'nin azaltılması ile birlikte pH düşürülmesi, hafif ısıtma, koruyucu kullanımı vb. gibi koruyucu etkenlerin bir arada ve düşük oranda kullanılmasıyla gıdanın orijinal niteliklerinin çok az değiştiği ürünler elde edilmektedir. Kurutulmuş ürünlerde yaş ürün ile arasında tat ve dokuda az fark olan ‘yarı-kurutulmuş’ veya ‘orta nemli’ ürünler, son yıllarda tüketici tercihleri açısından önem kazanmıştır. Su aktivitesinin 0,5 ile 0,95 arasında değiştiği seviyelerde ve nem miktarları %26 ile %60 arasına düşürülen sebze veya meyveler, ‘Orta nemli sebze veya meyve’ olarak adlandırılmaktadır. Kuru meyveler 0,60 ile 0,75 su aktivitesi değerine sahiptir, kuru sebzeler ise 0,30 ve 0,40 arasındadır. Kuru meyvelerdeki su aktivite değeri küf ve maya gelişimi için elverişli durumdadır fakat faaliyet gösteren küflerin mikotoksin oluşturabilmesi için su aktivite değerlerinin çok daha yüksek olması gerekmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde ‘orta nemli gıdalar’ güvenilir kabul edilebilmektedirler. Yarı-kurutulmuş veya orta nemli ürün elde etmek için iki farklı üretim prosesi uygulanmaktadır. İlki tamamen kuru meyve veya sebzelerin su ile rehidre edilerek nem içeriklerinin istenilen düzeye getirilmesi, ikincisi ise ilk kurutma sürecinde ürünün nem içeriği istenilen seviyeye düştüğü zaman

kurutma işlemine son verilmesi şeklindedir. Yarı-kurutulmuş ürünler, yeme kalitesi açısından daha yumuşak bir dokuya sahip olmaları sebebiyle tüketici tarafından tercih edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yarı-kurutulmuş, Orta nemli, Kuru meyve-sebze

Kurutma Teknolojisinde Matematiksel Modellemenin Kullanımı ve Önemi

Yağmur ERİM KÖSE, İsmail Sait DOĞAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Müh.
Bölümü Van

E-Posta: yagmurerim@yyu.edu.tr

Özet

Genel tanımıyla kurutma; bir gıdanın içerdiği suyun önemli bir kısmının buharlaştırılarak uzaklaştırılması için kontrollü ısı uygulaması olarak tanımlanmaktadır. Amaçları arasında; su aktivitesini düşürerek gıdanın raf ömrünü uzatmak, gıdanın ağırlık ve hacmini azaltarak depolama ve taşıma maliyetlerini düşürmek ve nihayetinde yeni ürün formülasyonları geliştirmek vardır.

Ancak kurutma matematiksel açıdan ele alındığında ısı transferi ve kütle transferinin eşzamanlı olarak görüldüğü bir taşınım olayı olarak değerlendirilmektedir. Bu taşınım olaylarını incelemek için de matematiksel modellerden yararlanılmaktadır. Modeller ısı ve kütle transferi denklemlerinin doğru bir şekilde yazılması ve uygun sınır koşullarının belirlenmesiyle elde edilen diferansiyel denklemlerin çözülmesiyle sonuçlanır. Ancak burada kurutma sürecinde gerçekleşen temel mekanizmaların iyi kavranması gerekir. Kurutma sürecinde iki farklı ısı transfer mekanizması söz konusudur. Kurutucu hava ve gıda materyali yüzeyi arasında konveksiyon yoluyla ısı transferi gerçekleşirken, gıda materyalinin içinde kondüksiyon yoluyla ısı transferi gerçekleşmektedir. Eş zamanlı olarak gıda materyalindeki su molekülleri yüzeye doğru hareket ederek yüzeyde buharlaşma başlar. Oluşan bu su buharı hava akımı yardımıyla yüzeyden uzaklaştırılır. Böylece kurutmanın ana hedefi olan suyun uzaklaştırılması gerçekleşmiş olur. Bu transfer mekanizmaları kurutma işlemini anlaşılması zor temel işlemlerden biri haline getirmektedir. Ancak, ısı ve kütle transfer parametrelerinin birlikte incelenerek, gerçek süreci yansıtan bir yaklaşımla bu taşınım olaylarına ait parametrelerin belirlenmesi, sürecin kavranmasını kolaylaştıracaktır. Isı ve kütle transfer parametrelerinin bilinmesi süreç tasarımı ve modellenmesi açısından da önem arzeder. Uygun bir matematiksel model geliştirilerek mevcut parametrelerle bu modelin çözülebilirliğini sağlamak ve deneysel sonuçlarla kıyaslayarak modelin doğruluğunu belirlemek matematiksel modellemenin en önemli ve zaman alan aşamasıdır. Modellemeyle beraber deneysel aşamaların getirdiği deneme

yanılma çalışmalarının güçlüğü ortadan kalkacak, işgücü ve enerji kayıpları en aza indirgenecek, ön tasarım, optimizasyon ve işlem kontrolünde hızlı ve pratik bir yaklaşım sağlanacaktır.

Bu çalışmada birçok araştırmacı tarafından ele alınan farklı matematiksel modellerle gıdaların kurutulması üzerindeki çalışmalara yer verilerek, modellemenin aşamaları ve kurutma teknolojisi açısından önemine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma teknolojisi, Isı ve kütle transferi, Matematiksel modelleme

Süt ve Ürünlerinde Püskürtmeli Kurutma Teknolojisi

Şenol KÖSE, Elvan OCAK

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Müh.
Bölümü/Van

E-Posta: senolkose@yyu.edu.tr

Özet

Kurutma işlemi genel olarak kontrollü şartlar altında sıcaklık uygulaması ile gıdadaki suyun buharlaşması sonucu uzaklaştırılması işlemidir. Gıda proseslerinde farklı tip gıdalar için çeşitli kurutma sistemleri kullanılmaktadır. Nitekim püskürtmeli kurutma da gıda sanayinde yaygın bir şekilde kullanılan yöntemlerinden biridir. Bu kurutma yönteminde, sıvı hammaddenin sıcak ve kuru bir ortama püskürtülerek suyunun uçurulması ve son ürünün toz formda elde edilmesi amaçlanır. Bu, kurutma işlemi içeren tek aşamalı ve sürekli bir prosestir. Püskürtmeli kurutma prosesinde sıvı, ya dönen bir disk, ya da bir fıskiye yardımıyla püskürtülür ve püskürtülen damlacıklar çok hızlı bir şekilde sıcak hava akışıyla karşılaşarak kurumaya başlarlar. Ürünün kuruma süresi diğer kurutma yöntemleriyle karşılaştırıldığında oldukça kısadır ve ürünün ısıyla temas ettiği sürenin kısa olması, son ürün kalitesini etkilemeden yüksek kurutma sıcaklıkları uygulamaya olanak verir. Ayrıca ağırlıkta azalma, düşük işleme maliyeti, toz ürünün instant nitelikte oluşu, su aktivitesini düşürerek son üründe mikrobiyolojik, enzimatik ve kimyasal stabilite sağlaması ve raf ömrünü uzatması gibi birçok avantajları vardır. Ancak kurutulacak ürün belli özelliklere sahip olmalıdır. Püskürtmeli kurutma ile çözelti, emülsiyon veya pompalanabilir süspansiyonlardan toz, granül veya aglomerat elde edilirken son ürünlerdeki partikül boyutları dağılımı, son nem içeriği ve şekil açısından istenen standartları sağlamalıdır. Diğer bir dezavantaj ise ısıya duyarlı proteinlerin denatürasyonla hidrofobik kısmını açığa çıkarması ve dolayısıyla yapısal ve fiziksel özelliklerde değişmelere yol açmasıdır. Püskürtmeli kurutma günlük hayatta tükettiğimiz birçok gıda maddesinde doğrudan ve dolaylı olarak kullanılmakla beraber, en yaygın olarak hazır kahve, süttozu, peynir tozu, hazır çorba ve tatlandırıcı üretiminde kullanılmaktadır. Süt sanayinde ise özel kullanım alanlarına sahip olup, son yıllarda konu üzerindeki çalışmalar daha çok mikroenkapsülasyon, yoğurt tozu, peynir tozu, peyniraltı suyu tozu, laktoz ve laktik asit kültürü üretimi üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu çalışmada püskürtmeli kurutma tekniğinin temel prensibi,

avantaj ve dezavantajları, süt endüstrisi uygulamaları hakkında kısa bilgiler verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt ürünleri, Kurutma teknolojisi, Püskürtmeli kurutma

Orta Nemli İncirlerde Depolama Sonrasında Pektin Metil Esteraz Aktivitesi Değişimi

Dilek DEMİRBÜKER KAVAK¹, Ahmet YEMENİCİOĞLU²

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar

²İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

E-Posta: dkavak@aku.edu.tr

Özet

Gıdaların kalitesinin korunmasında nem içerikleri önemli bir faktördür. Nem içeriğindeki artışın mikrobiyal kaliteyi etkilemesinin yanı sıra, oksidasyon, hidroliz ve enzimatik olmayan esmerleşme gibi reaksiyonlar ile gıdanın yapısında bulunan enzim aktivitelerini arttırması gibi olumsuz etkileri bulunmaktadır. Gıdalar nem içeriklerine göre; yüksek nemli, orta nemli ve düşük nemli olarak sınıflandırılabilmektedirler. Büyük bir gıda grubunu kapsayan orta nemli gıdalar grubundaki orta nemli meyveler, kuru meyvelere kıyasla doğrudan tüketime daha uygundurlar. Bunun yanı sıra özellikle pastacılık, fırıncılık gibi sektörlerde farklı ürün yelpazelerinin formülasyonunda da kullanılmaktadırlar. Orta nemli meyveler, özellikle kurutulmuş meyvelere göre daha büyük kalite riskleri taşıyacaklarından dolayı, bunların muhafazasında engel teknolojisi gibi birkaç koruyucu faktörün bir arada düşük oranlarda kullanıldığı tekniklerle bu sorun aşılabilmektedir. Bu çalışmanın amacı iki ayrı sıcaklıkta orta nemli hale (%30 nem) getirilmiş incirlerin 3 aylık depolama süresi sonucunda mikrobiyal stabilitelerinin ve dokuda yumuşamaya neden olan pektin metil esteraz enzimi (PME) aktivitesinin kıyaslanmasıdır. Bu amaçla ilk etapta %15-20 nem içeriğindeki kuru incirler 30°C (kontrol örnekleri) ve 80 °C de suyla, su banyosu içerisinde %30 nem içeriğine ulaşana kadar rehidre edilmişlerdir. Rehidre edilmiş örnekler, polietilen ambalajlarda 3 ay süreyle +4°C’de depolanmışlardır. 3 aylık soğukta depolama süreci sonucunda mikrobiyal yükün tespit edilmesi amacıyla yayma plak yöntemiyle yöntemi ile Plate Count Agar (PCA) kullanarak toplam canlı sayımı yapılmıştır. PME aktivitesi tayini ise, %0.5’lik pektin çözeltisinin substrat olarak kullanıldığı titrimetrik yöntem ile gerçekleştirilmiştir. Depolama süresi sonunda toplam canlı sayımı sonuçlarına göre 30°C kontrol örnekleri ile 80°C de rehidre edilmiş örnekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Depolama süresi sonucunda kalan PME aktivitesi kontrol örnekleri için 24.1 $\mu\text{mol COOH dk}^{-1}\text{g}^{-1}$ iken, 80°C de rehidre edilmiş orta nemli incirlerde 17.4 $\mu\text{mol COOH dk}^{-1}\text{g}^{-1}$ bulunmuştur. Sonuç olarak incirleri orta nemli hale getirmek için 80°C de gerçekleşen rehidrasyon işlemi, depolama sonrası mikrobiyal yükü belirgin şekilde etkilememesine karşın, yumuşamaya neden olan PME aktivitesini 30°C de rehidre edilmiş kontrol örneklerine kıyasla %28 azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Orta nemli incir, Rehidrasyon, Pektin metil esteraz

Kefir Tozu

Dilek DEMİRBÜKER KAVAK, Bilge AKDENİZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Afyonkarahisar

E-Posta: dkavak@aku.edu.tr

Özet

Kefir uzun yıllardan beri bilinen, inek, koyun, keçi sütlerine kültür ilave edilerek üretilen fermente bir içecektir. Kültürün içerisinde laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayalar bulunmaktadır. Diğer fermente süt ürünlerinden farklı olarak kefir üretiminde, laktik asit ve alkol fermentasyonu bir arada gerçekleşmektedir. Böylece kefirin kendine has tat ve aroması oluşmakta, serinletici etkisi ortaya çıkmaktadır. Kefir, sütün içerdiği besin öğelerini içermesi ve probiyotik özelliği nedeniyle insan sağlığı için de önemli bir üründür. Kişisel ihtiyaçlara göre insanların kendi evlerinde kefir danelerinden ürettiği kefir, yakın zamanda marketlerdeki hak eden yerini almıştır. Günümüzde endüstriyel yöntemlerle kefir kültürü ile üretilmiş kefirin tüketimi de yaygınlaşmaya başlamıştır. Kefirin sade, meyveli ve yağı azaltılmış (light) şekilde alternatif üretimi de söz konusudur. Kefirin üretimi sonrası tüketiciye ulaşması aşamalarına kadar geçen zaman aralığında uygun koşullarda muhafazası büyük önem arz etmektedir. Kefir içeceği için soğuk zincir uygulaması zorunludur. İçecekler, +4°C de muhafaza edilmekte, böylece kimyasal ve mikrobiyolojik yapıları korunmaktadır. Özellikle üretim sonrasında depo sıcaklıklarında meydana gelebilecek artışlar ile birlikte içeceklerin mikroflora dengesindeki bozulmalar sonucunda pH değerlerinde düşüş olabilmekte ve ekşime ve gaz çıkışı gibi istenmeyen olumsuz sonuçlar meydana gelebilmektedir. Kefir tozu, kefir içeceğinde gerekli olan soğuk zincir maliyetini ortadan kaldıran, ayrıca depolama ve ambalajlama maliyetlerini düşüren, uzun raf ömrüne sahip alternatif bir ürün olarak karşımıza çıkmaktadır. Kefir tozu üretiminde izlenen yöntem; kefirin üretimi sonrasında homojen edilmesi, ardından ise uygun kurutma teknikleriyle kurutulması prensibine dayanmaktadır. Kurutucu tipi olarak genellikle püskürtmeli kurutucular ve liyofilizatörler tercih edilmektedir. Kurutma işlemindeki en temel faktör, kurutma işlemi sonrasında kültürün canlılığını koruyabilmesidir. Liyofilizasyon, canlılığın korunmasında uygun bir seçim olmasına karşın yüksek maliyet gibi bir dezavantaja sahiptir. Püskürtmeli kurutucularda ise canlılığın korunması amacıyla kurutucuya giriş çıkış sıcaklıkları, hava akışının hızı ve yönü, atomizasyon tipinin seçimi büyük

önem arz etmektedir. Özellikle düşük hava giriş sıcaklıkları ve yüksek pompa hızlarının seçilmesi canlılık kayıplarını azaltmaktadır. Kefir tozu üretimi, bazı uçucu bileşiklerde kayıpların meydana gelmesi gibi bir dezavantaja sahiptir. Fakat canlılığın büyük ölçüde korunduğu kurutulmuş ürünler, uzun raf ömrüne sahip olmakta, özellikle soğuk zincir maliyetini, ayrıca depolama ve ambalajlama maliyetlerini büyük ölçüde azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kefir tozu, Kurutma, Kültür

Kahramanmaraş İlinde Üretimi Yaygın Bazı Gıdalarda Kullanılan Kurutma Teknikleri

Nihal ŞİMŞEKLİ¹, İsmail Sait DOĞAN²

¹Siirt Üniversitesi, Siirt Meslek Yüksekokulu, Siirt

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Van

E-Posta: nihalsimsekli@siirt.edu.tr

Özet

Kurutma işlemi ilk çağlardan bu yana kullanılan en eski geleneksel gıda muhafaza yöntemlerinden biridir. Kurutma teknolojisi günümüzde gelişen teknolojik yöntemler içerisinde önemini korumakta, sadece ürün muhafaza tekniği olarak değil aynı zamanda üretim sürecinde işlem basamağı ve hammadde kalitesini koruma amaçlı destekleyici bir yöntem olarak da kullanılmaktadır. Kurutma işlemi ile gıdadaki nem uzaklaştırılarak, gıdanın nem seviyesi mikroorganizma gelişimini engelleyecek düzeye düşürülmekte ve gıdanın muhafaza kalitesi artırılmaktadır. Güneşte kurutma diğer yöntemlere göre daha ucuz bir muhafaza yöntemi olup, daha az işçilik, daha az ekipman, ürünlerin depolanma ve taşınmasında da daha az masraf gerektirmektedir.

Endüstriyel bir üretim süreci olan kurutma işlemi gıda sanayinde Kahramanmaraş ilinde üretimi yapılan bazı gıdaların üretim aşamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Kahramanmaraş ili Ülkemizin Doğu Akdeniz kısmında, 27° 11' - 38° 36' kuzey paralelleri ve 36° 15' - 37° 41' doğu meridyenleri arasında ve 700 m rakımdadır. Bulunduğu coğrafik koşullar ve sahip olduğu iklim özellikleri nedeniyle hem yöre halkının küçük ölçekli üretiminde hem de orta ve büyük ölçekli işletmelerde yaygın olarak güneşte kurutma tekniği kullanılmaktadır.

Yöre halkı tarafından üretilen bu ürünlerin başında sıklıkla tüketilen bazı geleneksel gıdalar gelmektedir. Bu gıdaların büyük bir üretim potansiyelini Maraş tarhanası ve kırmızı pul biber oluşturmaktadır. Maraş tarhanası üretimi Mayıs-Kasım ayları arasında yapılmakta ve kurutma işlemi geleneksel güneşte kurutma yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Cips tarhana şeklinde üretim yapan bazı firmalar kurutma işleminde yaygın olarak belli sıcaklık, bağıl nem ve akış hızına sahip hava sistemini içeren bant tipi ve mikrodalga destekli kurutucu fırınlar kullanmaktadır. Pul biber üretimi yapan işletmelerin

büyük bir kısmı güneşte kurutma tekniği ile üretim yapmakta birkaç büyük işletme ise pul biber ve diğer baharat çeşitlerinin üretiminde kurutma fırınları kullanmaktadır. Bölgede çok fazla üretimi ve tüketimi olan patlıcan, biber, salatalık, domates ve maydanoz gibi sebzelerin kurutulmasında güneşte kurutma tekniğinden faydalanılmakta ve bu ürünlerin ambalajlı üretimini yapan bir firmada bantlı kurutucular kullanılmaktadır. Yine aynı işletmede Trabzon hurması, elma ve meyve cipsi üretiminde bant tipi ve mikrodalga destekli kurutucu fırınlar kullanılmaktadır. Yöresel bağcılık ürünleri olan ceviz sucuğu, pestil ve bastık gibi ürünlerin kurutulmasında ise çoğunlukla güneşte kurutma tekniği tercih edilmektedir. Uygulanan kurutma tekniğine bağlı olarak ürünlerin kalite özelliklerinde zaman zaman farklılıklar oluşabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kahramanmaraş, Kurutma, Tarhana, Pul biber

Çeltik Kurutma

Betül KÜÇÜKALİ, Münir ANIL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Samsun

E-Posta: betulkali@gmail.com

Özet

Çeltik (*Oryza sativa*) buğdaygiller (Graminea) familyasından mısır ve buğdaydan sonra en fazla ekimi yapılan otsu bir bitki türüdür. Dünya nüfusunun yarısından fazlası için beslenmede büyük bir önem taşır. Çeltik çiftçisi tarafından yüksek verim almak amaçlanırken çeltiği pirince işleyen fabrikalar için pirince işleme randımanı ve temiz ürün istenmektedir. Tüketici ise damak tadına uygun, temiz ve karışık olmayan pirinci arzu etmektedir.

Kaliteli pirinç üretimine etki eden unsurlar arasında çeşit, tarla hazırlığı, ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme yöntemi ve dozu, zirai mücadele ilacı kullanımı ve zamanı, su kesme, hasat zamanı, kurutma, depolama yöntemleri ve şartları, pirince işleme ve pazarlama safhalarında uygun yöntem ve teknolojiler kullanımı yer almaktadır.

Tahıl ve benzeri taneli ürünlerin kurutulması öncesi veya sonrasında genellikle özel bir işlemin yapılması gerekmektedir. Kurutucunun uygun kurutma şartlarının sağlanması yeterlidir. Söz konusu ürünlerin kurutulmaları sırasında ürünün miktarı, ilk nemi, çevre havasının özellikleri, ürünün daha sonra ne amaçla kullanılacağı ve ne zaman değerlendirileceği gibi konular, kurutucu tipi ile kurutma şartlarının seçiminde belirleyici olan önemli unsurlardır.

Harman sonucu elde edilen çeltik ürününün depolanabilmesi için neminin en çok %14'e düşürülmesi sağlanmalıdır. Elle veya makine ile hasat edilip kurutmaya alındığında; kurutma süresinin ve hava sıcaklığının göz önüne alınarak fazla olmaması gerekmektedir. Hasat edilip tarla veya harmanda uzun süre kurutulduktan sonra harman yapılması durumunda tanede nemin fazla düşmesi nedeniyle gizli kırık olur bu da pirince işlemede kırıksız randıman oranını düşürür.

Kurutma güneş altında veya kurutma makinelerinde yapılmaktadır. Kurutma işlemi güneş altında kontrolsüz olabilmektedir. Hasat zamanı özellikle Karadeniz Bölgesi'nde yağışlı mevsime gelmektedir. Bu nedenle kurutma makinelerine ihtiyaç bulunmaktadır.

Kurutma makinelerinin esası; gaz, mazot, fuel oil veya elektrikle ısıtılan havanın, kurutma cihazının deposunda sabit veya hareketli haldeki çeltiği ısıtarak nem oranını düşürmesidir. Bunun için sıcaklık 40°C civarında

tutulmaktadır. Sıcaklık fazla yüksek tutulursa tohumluk olarak kullanılacak üründe çimlenme gücü düşeceği gibi hızlı ve yüksek sıcaklıkta kurutma kırksız randımanı çok yüksek oranda düşürmektedir. Hasat edilen ürün hasat edilir edilmez hemen kurutma makinesine atılmamalıdır. 24 saati geçmeyecek şekilde bir süre bekletilirse, nemli ve kuru taneler arasında nem oranı bakımından denge sağlanır ve kurutma daha standart düzeyde yapılarak en yüksek kırksız randımanı verecek ürün elde edilir. Fakat bu konuda dikkatli olmalıdır nem oranı yüksek ise bazı çeşitlerde (özellikle kısa taneli çeşitlerde) 1 günlük bekleme sırasında istenmeyen kokular ve renk değişimleri olabilir, bu da kaliteyi düşürür. Böyle durumlarda hasattan en geç 4 saat sonra çeltik, kurutucu içinde olmalıdır.

Çeltik taneleri çok higroskopik olduklarından, kurutucuya konulan ürün farklı nemdeki tanelerden meydana geliyorsa, az nemli taneler diğerlerinden nem çekerler. Tanelerin nemlilikleri arasında %4-5 fark olması, hızlı bir nem alma ve çatlak oluşması için yeterlidir. Ancak karışımın büyük bölümü düşük nemli tanelerden oluşmuşsa, bu tanelerde çatlak oluşma riski çok azalmaktadır.

Çeltiğin kurutulması sırasında çatlamaya çok yatkın yapısı nedeniyle özel bir dikkat gerekmektedir. Çeltik, hem kururken hem de nem alırken, iç yapısında meydana gelen sıcaklık ve nem farklılaşmaları nedeniyle tane içinde, merkezden çevreye radyal yönde çok ince çatlaklar oluşturabilir. Bu çatlaklar depolama sırasında ürünün bozulmasının ve işleme sırasında tanelerin kırılmasının başlıca nedenidir. Bu tür olumsuzluklara karşı, çeltiğin ısıtılmamış havayla kurutulması için depo tipi kurutucular uygundur.

Anahtar Kelimeler: Çeltik, Çeltik kurutma

Kısmi Kurutma ile Zeytin Acılığının Giderilmesi

Yasin ÖZDEMİR, Engin GÜVEN

Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojileri
Bölümü, Yalova.

E-Posta: gidaciyasin@hotmail.com

Özet

Sofralık zeytin işleme yöntemlerinin en temel ve en önemli basamağı zeytin acılığının giderilmesidir. Bazı araştırmacılar kurutma yapılarak zeytine acılık veren oleuropeinin parçalanabileceğı ve bu sayede zeytinlerin acılıklarının giderilebileceğini bildirmişlerdir. Farklı zeytin işleme yöntemleri ve bu yöntemlerin optimize edilmesi hakkında çok sayıda araştırmaya rastlanılmasına karşın kurutma ile sofralık zeytin üretimi hakkında yalnızca birkaç araştırmacının çalışmalarına rastlanılmıştır. Bu araştırmacılar tarafından kurutma ile sofralık zeytin üretiminin sadece deneysel olarak yapıldığı bildirilmiştir. Ülkemizde yalnızca Yusufeli (Artvin) ilçesinde köylüler kendi tüketimleri için zeytinleri güneşte kurutarak acılıklarını gidermektedirler. Sofralık zeytin sanayinde ise kurutma ile acılık giderme yöntemi hiç bilinmemekte ve dolayısıyla kullanılmamaktadır.

İtalya’da “Ferrandina” adı verilen gelenekselleşmiş bir yöntem ile uzun yıllardır sofralık siyah zeytin üretildiğı bildirilmiştir. Bu yöntem kısa süreli haşlama, kuru tuzlama ve fırında kurutma olmak üzere 3 temel işlemden oluşmaktadır. Bu yöntemde aşırı olgun olarak hasat edilen siyah zeytinler kaynayan veya 90°C’deki su içerisinde 5-10 dakika tutulduktan sonra %10’luk kuru tuz içerisinde 3 gün bekletilmektedir. Daha sonra zeytinler 50°C’deki fırında acılıkları giderilene kadar kurutulmaktadır. Ferrandina yönteminin üzerinde yapılan çalışmalar neticesinde “Sybaris” yönteminin geliştirildiğı belirtilmiştir. Sybaris yönteminde Ferrandina yönteminde bulunan haşlama işlemi çıkarılmış ve yerine zeytinlerin üç yerinden kesilerek 3-4 hafta su içerisinde bekletme işlemi eklenmiştir. Diğer bir araştırmada %10 tuzlu salamura da haşlama (1-5 dakika) ve 70-80°C’de kurutma yapılarak %15 nem içeriğine sahip sofralık zeytin üretilmiştir. Ancak bu yöntemde 70-80°C gibi yüksek sıcaklık kullanımının son ürün kalitesinde önemli düşüşlere neden olduğu bildirilmiştir. Bu derleme ile ön işlemler sonrasında zeytinlerin kısmen kurutularak acılıklarının giderilmesi ve bu sayede yeni sofralık zeytin

işleme yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine yapılan araştırmaların sunulması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kurutmayla acılık giderme, Kısmi kurutma, Oleuropein

**Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Maraş
Tarhanasını Tedarik Etme Şekillerinin Belirlenmesi Üzerine Bir
Araştırma**

Zümrüt Hatice ŞEKKELİ, Elife KAYA, Tuğba KARABEKMEZ ERDEM,
Fatma Betül TEKİN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş Meslek Yüksek
Okulu, Gıda İşleme Bölümü, Kahramanmaraş

E-Posta: zhkipper@yahoo.com

Özet

Kahramanmaraş’a özgü Maraş tarhanası yöre halkının vazgeçilmez gıdasıdır. Maraş tarhanası lezzeti, tüketim şekilleri ve üretim tekniğiyle bilinen diğer tüm tarhanalardan farklılık göstermektedir. Maraş tarhanası yapılırken; önce kabuğu soyulmuş buğday (dövme) pilav şeklinde pişirilip soğutulmakta; ardından yoğurtla karıştırılıp fermantasyona bırakılmakta; en sonunda da kekik ilave edilmektedir. Oluşan bu karışım çiğ adı verilen özel sergiler üzerine ince bir şekilde serilerek kurutulmaktadır.

Eski zamanlarda imece usulü, hane halkının ihtiyacını karşılamak üzere yapılan Maraş tarhanası zamanla mekan ve donanım yetersizliği nedeniyle, tüketicilerin güven duydukları başka şahıslar tarafından sipariş usulü olarak üretilmeye başlanmıştır. İlk tarhana fabrikasının 1991 yılında kurulmasıyla birlikte de standartlar dâhilinde endüstriyel boyutta üretime geçilmiştir.

Bu araştırma; Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin Maraş tarhanasını “Satın alarak” (sipariş usulü veya fabrikadan) veya “Kendi yaparak” tedarik etme düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Kahramanmaraş Meslek Yüksekokulu’nun 24 bölümünde eğitim gören 435 öğrenciye, yüz yüze görüşme tekniği ile anket uygulaması yapılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılmış, Khi-kare testi ve tanımlayıcı istatistiksel analizler uygulanmıştır.

Araştırmaya katılan öğrencilerin; %42,5’i kız öğrencilerden (N=185), %57,2’si (N=249) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Tarhanayı nasıl tedarik ettikleri ile ilgili önermeye “Kesinlikle ev yapımı/sipariş usulü üretilen tarhanayı tedarik ederim” diyenler 185 kişi, “Kesinlikle fabrikada üretilen tarhanayı almayı tercih ederim” diyenler 33 kişi, “Kesinlikle tarhanayı satın almam, şahsım/ailem yapar” diyenler ise 127 kişidir. Tarhanayı “Kesinlikle ev yapımı/sipariş usulü tedarik etmem” diyenler 66 kişi, “Kesinlikle

fabrikada üretilen tarhanayı almayı tercih etmem” diyenler 195 kişi, “Kesinlikle şahsım/ailem yapmaz” diyenler ise 111 kişidir. 19 kişi ise hem ev yapımı/sipariş usulü üretilen hem de fabrikada üretilen tarhanayı alabileceğini belirtirken; 15 kişi hem şahsı/ailesinin yaptığı, hem de fabrikada üretilen tarhanayı alabileceğini belirtmiştir. 55 kişi ise hem şahsı/ailesinin yaptığı hem de ev yapımı/sipariş usulü üretilen tarhanayı alabileceğini ifade etmiştir.

Ev yapımı/sipariş usulü tarhanayı almayı tercih edenlerin %71,2’si “Ev yapımı/sipariş usulünün kesinlikle daha kaliteli” olduğunu, %67,7’si “Ev yapımı/sipariş usulünün kesinlikle daha güvenilir” olduğunu; %68’i “Ev yapımı/sipariş usulünün kesinlikle daha hijyenik” olduğunu ve %67,6’sı “Ev yapımı/sipariş usulünün kesinlikle damak zevkine daha uygun” olduğunu düşünmektedir.

Fabrikada üretilen tarhanayı almayı tercih edenlerin %38,5’i Fabrikada üretilen tarhananın kesinlikle “Daha kaliteli”, %40,5’i “Daha kontrollü”; %33,3’ü “Daha hijyenik” ve %30,8’i “Tadının standart” olduğunu düşünmektedir.

Tarhanayı satın almayıp şahsı/ailesi yapanların ise neden satın almayı tercih etmedikleri ile ilgili analiz yapıldığında “Ev yapımı/sipariş usulü” üretilen tarhana ile ilgili; %22,1’inin “Daha kaliteli”, %27,3’ünün “Daha güvenilir”; %17,9’unun “Daha hijyenik” ve %19,2’sinin “Damak zevkime daha uygun” önermelerine kesinlikle katılmadıkları; “Fabrikada” üretilen tarhana ile ilgili de %33,5’inin “Daha kaliteli”, %35’inin “Daha kontrollü”; %36,4’ünün “Daha hijyenik” ve %36,8’inin “Tadının standart” olduğunu kesinlikle düşünmedikleri görülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre anket yapılan öğrencilerin sırasıyla en çok ev yapımı/sipariş usulü tarhanayı almayı, şahsı/ailesinin yaptığı ve fabrikada üretilen tarhanayı satın almayı tercih ettiği görülmektedirler. Bu kapsamda öğrencilerin Maraş tarhanasını tedarik etme şekilleri ile ilgili değişkenlerin arasında ($p < 0,05$) anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Maraş tarhanası, Tedarik Şekli, Tüketim Davranışları

Süt ve Ürünlerinden Üretilen Yağlı Tozların Temel Kalite Özellikleri

Ahsen Burçin HİMMETAĞAOĞLU¹, Zafer ERBAY²

¹ Nanoteknoloji ve Mühendislik Bilimleri Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, 01180, Seyhan, Adana,

² Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, 01180, Seyhan, Adana,

E-Posta: ahsenburcin@gmail.com

Özet

Süt tozu, sütün bir dizi ısıl işlemle kurutulması sonucu elde edilen, çok değerli ve besleyici bir gıda maddesidir. Süt tozları, içerdiği yağ miktarına göre yağsız (süt yağı<%1.5), yarım yağlı (%1.5<süt yağı<%26), tam yağlı (%26<süt yağı<%42), yüksek yağlı (süt yağı>%42) olarak sınıflandırılabilir. Yağlı süt tozlarının özellikleri, fiziksel, fonksiyonel, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duysal olarak 5 sınıfta toplanabilir. Bu özellikler, uygulanan kurutma yönteminden direkt etkilenmektedir. Valsli kurutma, toz ürün üretiminde uygulanan yöntemlerden birisi olmakla birlikte, günümüzde süt ürünlerinden toz eldesinde hemen hemen tamamen püskürtmeli kurutma kullanılmaktadır.

Püskürtmeli kurutucu ile üretilen tozlar, çapları 10-250 µm arasında değişen küre şeklinde taneciklerdir. Taneciklerin genel ve yüzey morfolojisi, bileşim ile niteliğine dair fikir verir ve işlem koşullarından önemli ölçüde etkilenir. Tanecikler düzgün, büzüşmüş, kırık olabileceği gibi, yüzeyi pürüzsüz, buruşuk, kraterli de olabilir. Tanecik boyutu, atomizasyon koşulları ile kurutucuya beslenen ürünün viskozitesinden etkilenmekte, tozun rekonstitüsyon ve akıcılık özelliklerini ise önemli ölçüde belirlemektedir. Yağlı tozların püskürtmeli kurutulmasında işlem sıcaklığı yağın erime sıcaklığından yüksek olduğundan, akıcı haldeki yağ, emülsifiye formunu korumazsa toz yüzeyine sızar. Bu durum hem tozun üretiminde, hem de üretilmiş tozun kalitesinde olumsuz etkiler yaratır. Bu anlamda yağlı tozlarda serbest yağ miktarı çok önemli bir kalite özelliğidir ve yüzey yağı arttıkça toz tanecik yüzeyi pürüzsüz bir görünüm edinir.

Tozların fiziksel kalitesinin saptanmasında akıcılık ve rekonstitüsyon özellikleri önemlidir. Tozun kümelenmeden, topaklanmadan, kum gibi serbestçe akabilme yeteneğine akıcılık denilir; tanecik boyutuna, şekline, yoğunluğuna, elektriksel yüküne bağlıdır ve büyük taneciklerde genellikle

daha yüksektir. Toz gıda katkıları kullanılmadan önce genellikle çözündürülür ve kurutulmuş ürünlerin su ile etkileşimi, ürün geliştirmede temel faktörlerdendir. Tozun su ile etkileşimindeki davranışlarının saptanması için tozların ıslanabilirlik, dağılıbilirlik ve çözünabilirlik özellikleri; tüm bunların bütün olarak yorumlanması ile ise rekonstitüsyon özellikleri belirlenir. Bu özellikleri, ürün bileşimi etkilendiği gibi, yüzey aktivitesi, alanı, yükü, bileşimi ile tanecik boyutu, yoğunluğu, gözenekliliği ve nem çekme/tutma davranışları da etkilemektedir.

Üretim sonrası toz ürünlerin depolanmasında gerçekleşen fiziksel veya kimyasal değişimler de ürünün kalitesi açısından belirleyicidir. Nem ve sıcaklığın depolamada yükselmesi sonucu, fiziki bozulmalarla doğrudan ilişkili hal değişimleri gözlemlenebilir. Bunlar camsı geçiş, kristallenme, erime gibi hallerdir ve diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ile ölçülebilmektedir. Yağlı süt tozlarında, sıcaklık değişimine bağlı olarak hacim azalması, kekleşme ve yapışkanlık meydana gelebildiği gibi, tozlarda gerçekleşen biyokimyasal değişimlerin hızı da bu durumdan etkilenmektedir. Depolamada görülen olaylardan birisi de laktoz ve protein arasında gerçekleşen Maillard reaksiyonlarıdır. Sık rastlanan bozukluklardan birisi olan “esmerleşme”, Maillard sonucunda üretilen ve istenmeyen ara ürünlerin oluşumu ile rengin değişmesidir. Yüksek su aktivitesi ve sıcaklıklarda Maillard reaksiyonunun gerçekleşmesi hızlanır. Bundan dolayı, depolamada tozun su çekmemesi önemlidir ve süt ürünlerinin tozlarının depolanmasında camsı geçiş sıcaklığına dikkat etmek, depolamayı camsı geçiş sıcaklığının altında yapmak gerekir.

Yağlı süt tozlarının depolanmasında ise en büyük problem yağ oksidasyonu ve sonucunda ortaya çıkan istenmeyen okside lezzettir. Yağlı tozlarda raf ömrünü belirleyen oksidasyonu minimize etmek için, üretimde emülsifikasyon ve enkapsülasyon tekniklerinin etkin şekilde kullanımı, ürün formülasyonunun ve işlem koşullarının ayarlanması ile ambalajlama tekniklerinden yararlanmak gerekmektedir.

Bu çalışmada süt ürünlerinden üretilen yağlı tozların kalite özellikleri tanımlanacak, tartışılacak ve analiz yöntemleri açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: Püskürtmeli kurutma, Süt tozları, Yağlı tozlar, Serbest yağ, Oksidasyon

Mikrodalga-Kızıl Ötesi Kombinasyonu ile Kurutmanın Ön İşlem Görmüş Patlıcanların Kuruma Davranışı Üzerindeki Etkileri

Ayça AYDOĞDU^{1,2}, Gülüm ŞUMNU¹, Serpil ŞAHİN¹

¹Gıda Mühendisliği, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06800, Ankara

²Gıda Mühendisliği, Necmettin Erbakan Üniversitesi, 42090, Konya

E-Posta: aaydogdu@metu.edu.tr

Özet

Patlıcan vitamin ve mineral değeri yüksek bir sebzedir fakat hasattan sonra raf ömrü kısadır. Kurutma, sebzelerin raf ömrünü uzatmak için uygulanan önemli koruma yöntemlerinden biridir. Kurutma endüstrisinde yaygın olarak konveksiyonel kurutucular tercih edilmektedir. Fakat düşük enerji verimi, uzun kurutma süresi ve buna bağlı olarak ürün kalitesindeki problemler konveksiyonel kurutmanın başlıca dezavantajlarıdır. Mikrodalga-kızıl ötesi kombinasyonu ile kurutma, düşük kurutma süresi ve yüksek ürün kalitesi ile kurutma sektörü için iyi bir alternatiftir. Ozmotik kurutma başlangıç nem miktarını düşürmek için uygulanan bir ön işlemdir. Literatürde patlıcanın mikrodalga-kızıl ötesi kombinasyonu ile kurutulması ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı mikrodalga-kızıl ötesi kombinasyonu ile kurutmanın ön işlem uygulanmış patlıcanların kuruma özellikleri üzerindeki etkisinin incelenmesidir. % 20 konsantrasyondaki tuzlu su solüsyonu kullanılarak başlangıç nem miktarı 14 ± 0.314 kg su/ kg kuru madde'den 3.2 ± 0.014 kg su/ kg kuru madde'ye düşürülmüştür. Ön işlem görmüş patlıcan dilimleri, mikrodalga-kızıl ötesi kombinasyonlu fırının farklı mikrodalga güçleri (%30, %40 and %50) ve farklı kızıl ötesi güçleri (%10, %20 ve %30) kullanılarak 0.13 ± 0.002 nem miktarına sahip olana kadar kurutulmuştur. Sabit kızıl ötesi güçte (%10 kızıl ötesi), mikrodalga gücü % 30'dan %50'ye çıkarıldığında kurutma süresi 21 dakikadan 12 dakikaya düşmüştür. Mikrodalga gücü arttıkça artan iç basınç nem transferini hızlandırıp kurutma süresini kısaltmıştır. Ayrıca %10, %20 ve %30 kızıl ötesi güçleri %30 mikrodalga gücü ile birleştirildiğinde kurutma süreleri sırası ile 21, 19 ve 17 dakika olarak bulunmuştur. Yüksek kızıl ötesi gücü yüzey sıcaklığını yükselttiği için kuruma süresini düşürmüştür. Ayrıca %20 kızıl ötesi gücü ve %50 mikrodalga gücü kombinasyonunda ozmotik kurutma uygulanmış patlıcanların kuruma davranışı ön işlem uygulanmamış patlıcanlarınkı ile karşılaştırılmıştır ve ozmotik kurutmanın kurutma süresini 19 dakikadan 11 dakikaya düşürdüğü belirlenmiştir. Bu durumun nedeni ön

işlem görmüş patlıcanların görmemiş olanlara göre düşük başlangıç nem miktarına sahip olmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Patlıcan, Kurutma, Mikrodalga, Kızıl ötesi

İşlenmiş Su Ürünlerinde Küfler

Berna KILINÇ¹, Aysu BESLER²

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi
Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü ,48000,
Kötekli, Muğla.

E-Posta: abesler@mu.edu.tr

Özet

Taze su ürünlerinin su aktivitesi değeri yüksektir. Bu nedenle bozulma yapan bakterilerin gelişimi için uygun ortamlardır. Su ürünleri işlendikçe su aktivitesi değeri düşmekte ve küflerin gelişimi için uygun ortamlar haline gelmektedir. Kurutulmuş, tuzlanmış, marine edilmiş, fermente edilmiş ve ısıtılmış işlem uygulanmış balık ve su ürünleri küflerin gelişimi için uygun ürünlerdir. Tuzlanmış balık ürünlerinde balıklara ilave edilen tuz, su aktivitesi değerini düşürmektedir. Tütsülenmiş balıklarda tuz yanısıra uygulanan ısısal işlemler su aktivitesi değerini düşürerek küflerin gelişimine olanak sağlamaktadır. Küfler balık ve su ürünlerinin yapısında bulunan maddeleri kullanarak oluşturdıkları metabolit ürünlerle işlenmiş su ürünlerinin rengini, kokusunu ve tadını değiştirerek bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle işlenmiş balık ve su ürünlerinin küflerin gelişimine karşı korunması kaliteleri açısından oldukça önemlidir. İşlenmiş su ürünlerinde genellikle *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinslerine ait küf türleri gelişerek bozulmaya neden olmaktadır. İşlenmiş su ürünlerinde küf gelişimini önlemek için ürünleri depolamadan önce mutlaka vakum paketleme uygulanması gerekmektedir. Aksi takdirde tuzlanmış ve tütsülenmiş balık ürünleri depolama esnasında ortamdan nem alarak yüzeyde küflerin gelişimini hızlandıracaktır. Bunun yanısıra CO₂ içeren modifiye atmosfer paketlemede küflerin gelişimini engellemektedir. İşlenmiş su ürünlerine sorbik asit, potasyum sorbat gibi kimyasal katkı maddelerinin ilave edilmesinde küf gelişimine karşı etkili olduğu bilinmektedir. Balık ve su ürünlerinden elde edilen marinatlar asit ve tuz ilave edilerek üretilen işlenmiş su ürünleridir. İlave edilen asit balık ve su ürünlerinin pH değerini düşürerek küflerin gelişimine olanak sağlamaktadır. Küfler açık kaplarda tutulan balık ve su ürünleri marinatlarında veya marinatların tamamen doldurulmadan paketlenmesi halinde problem yaratabilmektedir. Çünkü kapların içersinde uygun oksijen bulan küfler balık ve su ürünlerinden üretilen marinatlarda

gelişebilmektedir. Bu nedenle balık ve su ürünlerinden üretilen marinatların depolama esnasında küf gelişiminin önlenmesi için ürünlerin tamamen yağ içerisinde olacak şekilde paketlenmesi, tamamen hava almayacak şekilde sos ile kaplanarak paketlenmesi veya vakum paket uygulanması gerekmektedir. Son yıllarda gamma radyasyon uygulamaları da kurutulmuş ve tuzlanmış balık ürünlerinin yüzeyinde küf gelişiminin önlenmesinde kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İşlenmiş su ürünleri, Küfler, İşlenmiş balık

Tuzlanmış Balık Ürünlerinde Halofilik Bakteriler

Berna KILINÇ¹, Aysu BESLER²

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi
Bölümü, 35100, Bornova, İzmir

²Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü ,48000,
Kötekli, Muğla

E-Posta: abesler@mu.edu.tr

Özet

Tuzu seven bakteriler olan Halofilik bakteriler özellikle tuzlanmış balık ürünlerinde gelişerek bozulmaya neden olmaktadır. Özellikle *Halococcus* ve *Halobacterium* cinslerine ait halofilik bakteri türleri tuzlanmış balık ürünlerinde gelişerek ürünlerde kalite kaybına neden olmaktadır. Halofilik bakterilerin tuzlanmış balık ürünlerinde önlenmesi için iyi kalitede üretilmiş tuz kullanılması gerekir. İyi hijyen koşullarında hazırlanmamış, rafine edilmemiş, doğrudan deniz suyundan elde edilen deniz tuzu kullanıldığında tuzlanmış balık ürünlerinde halofilik bakteriler gelişmektedir. Halofilik bakteriler tuzlanmış balık ürünlerinin yüzeyinde renkli pigmentler (pembe, turuncu, kırmızı) üreterek ürerler. Tuzlanmış balıkların rengini, kokusunu, tat ve kalitesini bozarlar. Bu nedenle yüzeyinde halofilik bakteri üremiş, kalite kaybına uğramış tuzlanmış balık ürünlerinin tüketimi tercih edilmeyeceğinden bu ürünler sağlık açısından risk oluşturmaz. Tuzlanmış balık ürünlerinde halofilik bakterilerin gelişiminin önlenmesi için ürünlerin iyi kalitede tuz kullanılarak tuzlama işleminin yapılması, ürünlerin soğuk depoda depolanması ve tuzlanmış balık ürünlerine paketleme uygulanması gerekmektedir. Bu derleme çalışması ile tuzlanmış balık ürünlerinde gelişen halofilik bakteriler, halofilik bakterilerin özellikleri, tuzlanmış balık ürünlerinde yarattığı problemler ve halofilik bakterilerin tuzlanmış balık ürünlerinde kontrolü için yapılması gerekenler konularına değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İşlenmiş su ürünleri, Halofilik bakteriler, Tuzlanmış balık ürünleri

Kurutulmuş Su Ürünlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri

Aysu BESLER¹, Berna KILINÇ²

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Muğla

² Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi
Bölümü, İzmir

E-Posta: abesler@mu.edu.tr

Özet

Su ürünleri yapısında bulunan zengin kimyasal bileşenlerden dolayı çok çabuk bozulan ürünlerdir. Bozulma sürecini yavaşlatmak ve bu ürünleri korumak için işleme teknolojileri geliştirilmiştir. İşleme teknolojilerindeki amaç, ürünün yapısını bozmadan güvenle yenilebilir bir ürün şekline dönüştürmektir. Kurutma su ürünleri işleme teknolojilerinde kullanılan metodlardan biridir.

Bu işleme, balık veya diğer ürünlerinin yapısında bulunan kimyasal bileşenlerin çoğu yüksek oranlarda korunurlar. Birçok balık türü onların karakteristik renklerini veren karotenoidlerden zengindir. Astaksantin, karides, yengeç ve istakoz gibi bazı kabuklularda, somon balığında bulunan karotenoid grubundan pigmenttir. *Amusium japonicum*, *Argopecten gibbus*, *Chlamys farreri*, *Pecten albicans* gibi kabukluların yapısında bulunan fenolik bileşenler, aromatik yapıların birçoğu, bu canlıların kurutulması periyodunda korunmaktadır.

Kurutulmuş balık ürünlerinin depolanması boyunca ve marketlere dağıtımı sürecinde mikrobiyal kontaminasyon oluşabilir. Özellikle, kurutulmuş balık ürünleri havadaki funguslarla kolaylıkla kontamine olabilirler. *Aspergillus spp.*, *Penicillium spp.* ve *Cladosporium spp.* bu ürünlerin bozulmasına neden olan en önemli funguslardır.

Su ürünlerinin kurutulması saklanması işlemleri, ekonomik olması ve ürün yapısını bozmaması açısından önemlidir. Kurutulan ürün, iyi hijyen kurallarına uyularak saklanırsa mikrobiyolojik açıdan tehlike oluşturmaz. Ayrıca kurutma işlemi ürünün raf ömrünü de uzatır.

Anahtar Kelimeler: Su ürünleri, Kurutma teknolojisi, Mikroorganizma

Tarhana Kurutma Yöntemleri ve Besin İçeriği Üzerine Etkileri

Hafsa DOĞAN, Raciye MERAL, İsmail Sait DOĞAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda
Mühendisliği Bölümü, Van

E-Posta: hfsdgn92@hotmail.com

Özet

Tarhana; uzun yıllardan beri tüketilen geleneksel bir gıdamızdır. Buğday unu, buğday kırması veya kısmen kepeği uzaklaştırılmış buğday tanesinin, yoğurt ve yöreden yöreye değişen çeşitli malzemelerle yoğrulup, fermente edilmesiyle elde edilir. Fermente edilen tarhana hamuru kurutularak dayanıklı hale getirilir. Tarhananın muhafazasında kullanılan yöntemlerden birisi de, hazırlanan taze tarhana hamurunun toprak testiler içerisine konulduktan sonra tüketilinceye kadar soğukta bekletilmesidir. Bileşim ve besin değeri açısından oldukça zengin olan tarhananın, Türk mutfağında ayrı bir yeri vardır. Tarhana üretimi daha çok süt ve sebzenin bol ve ucuz olduğu yaz aylarında yapılmakta, böylece bu ürünlerin bulunmadığı veya pahalı olduğu dönemlerde de tarhana çorbası şeklinde tüketimi sağlanmaktadır. Tarhananın standart bir üretim yöntemi olmadığından tarhana bileşimi, üretimde kullanılan bileşenlere ve bu bileşenlerin miktarlarına bağlı olarak değişmektedir. Türkiye' nin farklı bölgelerinden alınan tarhana örneklerinde yaklaşık olarak % 10.2 su, % 16 protein, % 60 karbonhidrat, % 5.4 yağ, % 1 lif, % 3.8 tuz ve % 6.2 kül tespit edilmiştir. Kurutma, gıdaların işlenmesinde uygulanan önemli aşamalardan biridir. Kurutma ile gıda maddesinin nem içeriğinin düşürülmesi sağlanarak, ürünün dayanıklılığının artırılması hedeflenmektedir. Kurutma ile aynı zamanda taşıma gibi bazı işlemler de kolaylaşabilmektedir. Bu anlamda, tarhana imalatı sırasında uygulanan kurutma işlemi, ürün kalitesi açısından önemli olduğu kadar proses tasarımı ve ekonomisi açısından da önem taşır.

Tarhananın kurutulmasında geleneksel yöntemlerin dışında endüstriyel kurutma yöntemleri de uygulanabilmektedir. Geleneksel yöntemler uygulanırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus, güneşte tarhana hamurunun üzeri açık şekilde kurutulmamasıdır. Gölgede hava cereyanı altında veya hamur üzerine ince örtü örtterek güneşte kurutma ve üzeri açık şekilde güneşte kurutma metotları, tarhananın vitamin içeriği üzerine farklı etki yapmaktadır. Güneş ile temas derecesinin artması vitamin kaybını

arttırmaktadır. Endüstriyel kurutma yöntemleri ile kurutulan tarhanada uçucu bileşen kaybı, geleneksel yöntemlere kıyasla daha fazla olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, Tarhananın kurutulması, Besin değerleri

Mısırın Kurutulması Sırasında Özelliklerinde Meydana Gelen Değişimler

Hafsa DOĞAN, Raciye MERAL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü, Van

E-Posta: hfsdgn92@hotmail.com

Özet

Mısır, sıcak iklim tahılları grubuna giren tek yıllık bir bitkidir. Mısırın büyüme ve gelişimi, yılın sıcak ve güneşli günlerinde gerçekleşir. Mısır, dünyada buğday ve çeltikten sonra en fazla tarımı yapılan tahıllar arasında yer alır. Ülkemizde ise tahıllar içerisinde, buğday ve arpa tarımından sonra üçüncü sırada yer alır. Dünya genelinde üretilen mısırların yaklaşık % 90' ı insan beslenmesinde ve hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Geri kalan % 10' luk kısmı ise sanayide değerlendirilmektedir. Mısırdan un, yağ, nişasta, tatlandırıcılar başta olmak üzere pek çok ürün elde edilmektedir. Mısır tanesinin en büyük kimyasal bileşeni, ağırlığının % 72-73 ünü oluşturan nişastadır. Nişastadan sonra ikinci sırada yer alan kimyasal bileşen ise yaklaşık % 8-11 oranında bulunan proteindir. Yağ miktarı diğer tahıllara kıyasla daha fazladır. Ayrıca yaklaşık % 2 şeker, % 2 kül, % 4 vitamin A, % 1 kalsiyum, az miktarda vitamin C ve pentozanları içerir. B grubu vitaminler, folik asit, potasyum, magnezyum, fosfor, demir ve lif açısından da zengindir. Mısırın bileşimine bakacak olursak 100 gramında; 74 g toplam karbonhidrat, 0.6 g şeker, 7.3 g diyet lif, 4.7 g toplam yağ, 0.7 g doymuş yağ, 9.4 g protein, 35 mg sodyum bulunur. Hasat edilen mısırın bir kısmı taze olarak tüketilirken bir kısmı da daha sonra tüketilmek veya farklı ürünlerin elde edilmesinde kullanılmak üzere dayanıklılığının artırılması için kurutulur. Mısırın kurutulması hem doğal yollarla (güneş enerjisi) hem de kurutma tesislerinde veya ünitelerinde yapay olarak yapılabilir. Kurutma sırasında mısırın tat, görünüş, renk, besin değeri ve teknolojik özellikleri gibi kalite unsurlarının mümkün olduğunca korunması esastır ve bunlar özellikle nişasta üretimi dışındaki diğer proseslerde oldukça önemlidir. Yüksek sıcaklıklarda kurutulan mısırların hayvan yemi üretiminde kullanımı uygunken, mısır gevreği üretiminde kullanılması iri parça verimini azalttığı için uygun değildir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, Mısırın kurutulması, Besin değerleri

Isı Pompası Destekli Kurutma Sistemleri

Burcu ÇİMER, Neriman BAĞDATLIOĞLU

Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Muradiye, Manisa

E-Posta: burcucimer@yandex.com

Özet

Gıda endüstrisinde kurutma işlemleri oldukça yaygın ve önemli paya sahiptir. Yapılan araştırmalar kurutma endüstrisinde harcanan enerji, gıda endüstrisinde harcanan enerjinin %15 ini kapsadığı ve birçok endüstriyel kurutma işlemlerinde enerjinin büyük kısmının israf edildiği gözlenmiştir. Gıda endüstrisinde genellikle tünel, bantlı konveyörlü, kabin, akışkan yataklı, depo tipi gibi kurutucular kullanılmaktadır. Ancak bu kurutucuların enerji ihtiyacı için kullanılan fosil yakıt kaynakların azalması, çevreye zarar vermesi ve ekonomik boyutlarının yüksek olması nedeniyle, enerji ihtiyacının karşılanmasında yeni yöntemlere yönelilmiştir. Isı pompası ile ısı enerjisi ihtiyacının karşılanması da bu yöntemlerden biridir.

İlk patent uygulamalarına 1973 yılında Hodgett ve Geeraert tarafından başlansa da yaygın olarak ısı pompası kullanımına 2006 yılından sonra geçilmiştir. Son zamanlarda ise meyve, sebze ve biyolojik materyal kurutulmasında ısı pompası destekli kurutucular büyük ilgi görmüştür. Isı pompaları yenilenebilir enerji kaynağı kullanan, çevreye zarar vermeyen, düşük enerji maliyetli ve yüksek performanslı, düşük ısı seviyelerini yükselten cihazlar olmalarının yanı sıra kurutma ortamının nem ve sıcaklığı da kontrol edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Isı pompası.

Fındıkta Aflatoksin Sorunu

Şule GÜNAYDIN, Hakan KARACA

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: hkaraca@pau.edu.tr

Özet

Fındık (*Corylus avellana*), fındık ağacından elde edilen, kendine özgü bir iklime ihtiyaç duyan, uzun ömürlü, sert kabuklu bir meyvedir. Besleyiciliği ve enerji değeri oldukça yüksektir. Türkiye dünyanın en önemli fındık üreticisi olup, ülkemizi İtalya, Azarbaycan, Gürcistan, ABD, İspanya ve diğer ülkeler takip etmektedir. Ülkemizde üretilen fındıkların büyük bir kısmı Karadeniz Bölgesi’nden sağlanmaktadır. Bu bölgedeki yağışlı iklim koşulları fındığın küflerle kontamine olmasına ve bunu takiben aflatoksin olarak adlandırılan toksik nitelikli maddelerin oluşumuna neden olabilmektedir. Aflatoksinler bazı toksijenik *Aspergillus* türleri tarafından üretilen, yüksek derecede kanserojen nitelikteki metabolitlerdir. Fındıkta aflatoksin oluşumu ülkemiz için hem ekonomik hem de sağlık açısından önemli bir sorundur. Avrupa Birliği Gıda ve Yem için Hızlı Alarm Sistemi (The Rapid Alarm Alert System for Food and Feed-RASFF) raporuna göre son beş yılda Türkiye kökenli kabuklu yemişler, ürünleri ve tohumlarında toplam aflatoksin ile ilgili 304 adet “Hızlı Uyarı Alarmı” bildirilmiş, bunların 117 tanesinin fındık ve ürünlerine ait olduğu ifade edilmiştir. Fındıkta küf gelişimi daha meyve ağaçtayken başlamakta, uygun olmayan koşullarda hasat, kurutma, depolama ve taşıma işlemleri sırasında artabilmektedir. Aflatoksin oluşumu ise daha çok hasattan sonraki kurutma aşamasında gerçekleşmektedir. Fındıkta küf gelişimi ve aflatoksin oluşumunun önüne geçebilmek için hasat zamanında, hasattan sonraki süreçte ve depolama esnasında bazı önlemler alınabilir. Ancak bu önlemler küf gelişimi ve aflatoksin oluşumunun önüne geçebilmek için yeterli değildir. Çünkü fındık daha ağaç dalındayken küflerin saldırısına uğrayabilmektedir. Bilindiği üzere bir gıdada küfün bulunması o gıdanın mutlaka aflatoksin içerdiği anlamına gelmez. Aflatoksinin oluşması için toksijenik küfün gıdaya bulaşması ilk şart olsa da çevresel faktörler ve kontamine olan gıdanın bileşimi aflatoksin oluşumunu etkilemektedir. Fındığın kurutma esnasında yağışla birlikte yeniden nem almasına bağlı olarak kurutma süresinin giderek uzaması aflatoksin oluşumunu teşvik etmekte ve yasal limitlerin üzerinde aflatoksin oluşmasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada ülkemizin önemli bir ihraç

ürünü olan fındıkta hasat öncesi ve sonrası, üretim sürecinde muhtemel küf kontaminasyonu ve aflatoksin oluşum riskleri değerlendirilmiş ve etkin çözüm yolları için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fındık, *Aspergillus*, Aflatoksin

Aglomerasyon Oluşum Mekanizması

İlyas ATALAR, Muhammet DERVİŞOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Samsun

E-Posta: ilyas.ataralar@omu.edu.tr

Özet

Son yıllarda, toz ürün işleme prosesleri endüstriyel alanda önem kazanmıştır. Gıdaların toza dönüştürülmesi ile ürünün raf ömrü uzamakta, farklı ürün formülasyonlarına katılması kolaylaşmakta, taşıma ve depolama masraflarını azalmaktadır. Toz ürünlerin tüketici beğenisini kazanması açısından hızlı ve tamamıyla etkin rekonstitasyon özellik göstermesi önemli bir kriterdir. Aglomerasyon teknolojisi, toz formdaki ürünlere uygulanan, ürünün su içerisinde kolay bir rekonstitasyonun gerçekleşebilmesi için küçük partiküllerin (primer partiküllerin) birbirlerine yapışarak büyük gözenekli aglomeratların (0.1-3 mm) meydana getirdiği işlemidir.

Aglomerasyon katı partiküllerin yapışması olarak tanımlanmakta ve katı yüzeyinin kimyasal ya da fiziksel modifikasyonlarının sonucu olarak partiküller arasında kısa ölçekli fiziksel ve kimyasal değişimlere yol açmaktadır. Bu durum uygulanan işlem koşulları, partiküller arasında katı yüzeyi üzerinde fiziksel veya kimyasal yapışmayı sağlayan maddeler ve bağlayıcılar ile arttırılabilmektedir. İnce yapıdaki tozların atomizasyon cihazına giriş yerleri bakımından farklı aglomerat yapılar meydana gelmektedir. Bu durum yığın yoğunluğu, mekanik stabilite, dağılılabilirlik ve yavaş dağılma gibi toz özelliklerini etkilemektedir.

İnce partiküllerin konsantrasyon tarafından sarıldığı aglomeratlar soğan yapılı olarak isimlendirilmektedir. Çarpışmalar uzak mesafelerde gerçekleşiyorsa ahududu ya da üzüm benzeri yapı meydana gelmektedir. Soğan yapılı aglomeratlar yüksek mekanik stabilite ve yüksek yığın yoğunluğuna sahip olup, rekonstitasyondan sonra yavaş bir şekilde dağılım gösteren partiküller meydana gelmektedir. Gevşek aglomerat yapıya doğru ilerledikçe yığın yoğunluğu ve mekanik stabilite azalmakta ve instant özellikler gelişmektedir. Eğer gevşek üzüm yapısı elde edilirse mekanik stabilitenin yavaşlamasına bağlı olarak toz, sürtünmelere maruz kalabilmekte ve instant özelliklerinde azalmalar meydana gelebilmektedir.

Sıkı üzüm yapısı ideal olarak görülmektedir, elde edilen toz taşıma ve paketleme için gerekli mekanik güce sahip olup, iyi instant özellik göstermektedir.

Sonuç olarak, aglomerasyon optimum şartlarda uygulandığında, toz ürünlerin depolama stabiliteleri ve kalite özellikleri geliştirilmektedir.

Fesleğenin Mikrodalga-Taşınım Sıcak Hava Kombine Sistemi ile Kurutulması

Okan EŞTÜRK¹ Mehmet ARSLAN² Zehra AYHAN³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Hatay

²Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü,
Kayseri

³Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Sakarya

E-Posta: zehra.ayhan@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı mikrodalga-taşınım sıcak hava (MDSH) ile fesleğen yapraklarının kurutulması sırasında uygulanan mikrodalga güç yoğunluğunun kurutma kinetiği, renk kalitesi ve duyu kalite üzerine etkilerinin belirlenmesidir. Kurutma işlemi için özel olarak üretilmiş 590.29 W mikrodalga çıkış gücüne sahip mikrodalga-taşınım sıcak hava kombine kurutma sistemi kullanılmıştır. Fesleğen yaprakları 40, 50 ve 60°C hava sıcaklıklarında taşınım sıcak hava (SH) ile ve 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 W g⁻¹ mikrodalga güç yoğunluklarında ve 40 °C hava sıcaklığında MDSH ile kurutulmuştur. Deneysel olarak elde edilen kurutma eğrileri Newton, Page, Henderson ve Pabis, logaritmik, Midilli ve diğ., Verma ve diğ., Wang ve Singh ve lojistik eşitlikleri kullanılarak modellenmiştir. Kullanılan modeller arasında Page modelinin fesleğen yapraklarının MDSH kurutma davranışını temsil eden en iyi model olduğu görülmüştür. İncelenen kurutma uygulamaları arasında 5.0 W g⁻¹ güç yoğunluğuna sahip MDSH uygulamasının en kısa kurutma süresine sahip olduğu belirlenmiştir. Güç yoğunluğunun 0.5 W g⁻¹'den 5.0 W g⁻¹'e çıkarılması kurutma süresini 9.68 kez kısaltmış, kurutma hızını ise 9.22 kez arttırmıştır. MDSH uygulamalarında elde edilen renk parlaklık değerlerinin (L*) SH uygulamalarında elde edilen renk parlaklık değerlerinden istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür (P>0.05). Taze fesleğenin a* değeri -14.01 iken SH ve MDSH kurutma uygulamaları sonunda ürün yeşil rengini kaybetmiş ve 0.95-4.14 arasında değerler almıştır. Ürün sarılık değeri (b*) tüm uygulamalarda azalma göstermiş ve başlangıçta 20.80 olan bu değer kurutma işlemi sonunda 1.29-7.51 arasında değerler almıştır. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre mikrodalga güç yoğunluğu ≥ 3.0 W g⁻¹ üzerinde olan uygulamaların genel görünüş, renk ve koku puanları panelistler tarafından

kabul edilebilir limitin altında değerlendirilirken, SH ve geri kalan MDSH uygulamalarında ($0.5-2 \text{ W g}^{-1}$) ürün duyu sal nitelikleri panelistler tarafından kabul edilebilir limitin üstünde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, renk ve duyu sal nitelikler açısından ürün kalitesi dikkate alındığında, SH ve düşük mikrodalga güç yoğunluğu uygulanan MDSH uygulamalarında daha iyi sonuç alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fesleğen, Kurutma, Mikrodalga, Güç Yoğunluğu

Mikrodalga-Taşınım Sıcak Hava ile Starking Elma Çeşidinin Kurutulması

Okan EŞTÜRK¹, Yurtsever SOYSAL², Zehra AYHAN³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Hatay

² Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem Mühendisliği
Bölümü, Hatay

³Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Sakarya

E-Posta: zehra.ayhan@gmail.com

Özet

Bu araştırmada Starking elma çeşidinin kurutulmasında ürün kurutma kinetiği, birim kuru ürün başına enerji tüketimi ve kuru ürün kalitesi (renk, tekstür ve duyu özellikler) açılarından en uygun kurutma koşullarının belirlenmesi için çeşitli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma uygulamaları geleneksel taşınım sıcak hava kurutma yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Kurutma işlemi için özel olarak üretilmiş 590.29 W ve 670.37 W mikrodalga çıkış güçlerine sahip 2 mikrodalga-taşınım sıcak hava kombine kurutma sistemi kullanılmıştır. Kurutma uygulamalarında sürekli mikrodalga (PR1)-taşınım sıcak hava (25 °C), kesikli mikrodalga (PR4: 15 s mikrodalga uygulama 45 s güç kesme, PR5: 15 s mikrodalga uygulama 60 s güç kesme, PR6: 15 s mikrodalga uygulama 75 s güç kesme)-taşınım sıcak hava (25, 50, 60, 70 °C) ve taşınım sıcak hava (50, 60, 70 °C) kullanılarak 5 mm kalınlıkta dilimlenen 250 g elma kurutulmuştur. İncelenen kurutma uygulamaları arasında sürekli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma yönteminin en kısa kurutma süresi ve en düşük özgül enerji tüketimi değerlerine sahip olduğu ancak bu kurutma yöntemiyle istenilen kalitede kuru ürün elde edilemediği belirlenmiştir. Buna karşın, kesikli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarında geleneksel taşınım sıcak hava kurutma yöntemine benzer kalitede kuru ürün elde edilmiştir. Taşınım sıcak hava kurutmaya kıyasla kesikli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarında kurutma süresinin 0.3-4.2 kez daha kısa, kurutma hızının ise 0.34-4.2 kez daha hızlı olduğu saptanmıştır. Mikrodalga çıkış gücü arttıkça ve kurutma hava sıcaklığı azaldıkça özgül enerji tüketimi belirgin bir şekilde azalmıştır. Düşük mikrodalga çıkış gücü (590.29 W) ve düşük taşınım hava sıcaklığındaki (25 °C) kesikli mikrodalga kurutma uygulamalarında (PR 4, PR5, PR6) ürün a*

ve b* değerlerinin taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarındaki a* ve b* değerlerinden istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Kesikli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarında sürekli mikrodalga-taşınım sıcak hava ve taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarına kıyasla daha yumuşak dokuya sahip ürün elde edilmiştir. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre 670.37 W mikrodalga çıkış gücü, PR5 kesiklilik oranı ve 25°C havası sıcaklığı uygulaması dışındaki tüm kesikli mikrodalga-taşınım sıcak hava ve taşınım sıcak hava kurutma uygulamalarında kurutulmuş ürün tadı panelistler tarafından kabul edilebilir limitin üstünde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, daha hassas ve kararlı kurutma koşulları sağladığı için yüksek kalitede kuru elma dilimlerinin üretilmesinde; düşük hava sıcaklıklarında, düşük mikrodalga çıkış gücünde, nispeten uzun güç kesme süreleriyle yapılan kesikli mikrodalga-taşınım sıcak hava kurutma yöntemi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Elma, Mikrodalga, Kesikli Kurutma, Özgül Enerji Tüketimi

Kabin Tipi Kurutucuda Soğanın (*Allium Cepa*) Kuruma Karateristiklerinin Belirlenmesi

Anıl ŞEKER, Engin DEMİRAY, Yahya TÜLEK

¹Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: asekerghmuh@gmail.com

Özet

Bu çalışmada kabin tipi kurutucu kullanılarak soğanın (*Allium cepa*) 50, 60 ve 70°C’de sıcaklıkta ve %20 bağıl nemdeki kuruma karakteristikleri belirlenmiştir. Elde edilen deneysel verilerin, beş farklı ince tabaka kurutma modeli (Lewis, Henderson-Pabis, Logaritmik, Page ve Modifiye Page) kullanılarak hesaplanan nem oranlarına uyumu incelenmiştir. Kuruma modellerinin deneysel değerlerle uyumu, korelasyon katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (RMSE) ve ki-kare (χ^2) değerleri kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonunda, Page ve Modifiye Page modellerinin soğanın kuruma karakteristiğini tanımlamada en uygun olduğu saptanmıştır. Çalışmada ayrıca efektif difüzyon katsayısının (D_{eff}) kurutma havası sıcaklığıyla değişimleri de belirlenmiş ve sıcaklığın artmasıyla bu katsayılarında arttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soğan, Kabin Kurutucu, İnce Tabaka Kurutma, Modelleme

Zeytin Yapraklarının Farklı Güncel Kurutma Yöntemleri ile Kurutulması: Kuruma Hızı ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması

Mutlu ÇEVİK³, Derya TEZCAN³, Filiz İÇİER¹, Kubilay ÇAKMAK², Selda YILMAZ¹, Kübra DOĞAN¹, Derya GÜNEŞ¹

¹Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova, İzmir

²Denizkızı Isıtma Sistemleri, 204 sok.no:4/1-21 Bornova, İzmir

³Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

E-Posta: mutlucevik3538@hotmail.com

Özet

Zeytin yaprağı (*Olea europaea L.*), çok yönlü biyoaktif bileşenler ve antioksidan maddeler açısından oldukça zengin bir üründür ve son yıllarda önemi gittikçe artmaktadır. Zeytin yaprakları gıda, ilaç, kozmetik gibi farklı sanayilerde kullanılabilen bir ürün olmasına ve ülkemizde bol bulunmasına karşın değerlendirilememekte ve konu ile ilgili araştırmalar sınırlı kalmaktadır. Zeytin yapraklarının hem gıda hammaddesi olarak değerlendirilebilmesi, hem içeriğindeki maddelerin ekstrakte edilebilmesi, hem de depolanabilmesi için kurutulması gerekmektedir. Kurutma enerjisinin yoğun olarak kullanıldığı bir işlem olması itibarıyla zeytin yapraklarının içeriğinde bulunan bileşenlerdeki kaybın en aza indirgenmesi için zeytin yapraklarının kurutulması sırasında kullanılacak en uygun kurutma yönteminin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, zeytin yaprakları kızılötesi ışınlam ile kurutma (KK), karbon fiber destekli kabin kurutucuda kurutma (CFKK) ve mikrodalga kurutma (MK) olmak üzere üç farklı kurutma yöntemi ile kurutulmuş ve kurutma hızları karşılaştırılmıştır. Kurutma işlemleri sırasında zeytin yapraklarının yüzey sıcaklık dağılımları termal kamera ile işlenmiş, her üç yöntem için benzer yüzey sıcaklık dağılımı olmasını sağlayacak işlem parametreleri belirlenmiştir. Yaprakların %3.40±0.54 nem içeriğine kurutulma süreleri CFKK, KK ve MK yöntemleri için sırasıyla 6000, 4800 ve 855 saniye olarak belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda üç farklı yöntem ile kurutulan zeytin yaprağı örneklerinin kuruma sürelerinin istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olduğu saptanmıştır (p<0.05). Zeytin yapraklarının kurutma sonrası L* ve b* değerlerinin hammaddeye göre arttığı belirlenmiştir. Yeşillik değerleri CFKK ve KK yöntemleri ile kurutulan örneklerde hammaddeye göre artma

eğilimi gösterirken, MK ile kurutulan örneklerde ise hammaddeye göre azalma eğilimi göstermiştir. Üç farklı kurutma yöntemi ile kurutulmuş zeytin yaprağı örneklerinin yığın yoğunluğu, büzüşme değerleri ve partikül yoğunlukları arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Her üç kurutma yönteminin de hızlı alternatif kurutma yöntemleri olarak zeytin yapraklarının kurutulmasına uygulanabilir olduğu belirlenmiştir. Bu yöntemlerin enerji verimliliklerinin ve aktif bileşenler üzerinde etkilerinin karşılaştırılması konusunda çalışmalara devam edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Zeytin yaprağı, Kızılötesi, Mikrodalga

Nar Pestili Üretiminde Farklı İşlem Koşullarının Kuruma Kinetiği, Renk ve Duyusal Özelliklere Etkisi

Sultan YÜKSEKKAYA¹, Fatih Mehmet YILMAZ², Hasan VARDİN¹,
Mehmet KARAASLAN¹

¹ Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

² Adnan Menderes Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Aydın

E-Posta: mehmetkaraaslan@harran.edu.tr

Özet

Ülkemizde son yıllarda nar plantasyonu ve nar üretimin artmasına bağlı olarak narın sofralık olarak kullanımının dışında alternatif üretim şekillerinin de değerlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Narın farklı kullanım şekilleri içinde ‘nar pestili’ yeni bir ürün olarak düşünülmektedir. Pestil üretiminde son ürün kalitesini belirleyen en önemli faktör kurutma aşaması olarak bilinmektedir. Bu çalışmada; kurutucu çeşidi, sıcaklık ve pestil kalınlığının kuruma kinetiği ve son ürün özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla nar suyu konsantresi, su ve nişasta (%5) kullanılarak hazırlanan nar bulamacı (37.80 ± 0.90 °Bx) üç farklı kalınlıktaki (1, 2 ve 3 mm) paslanmaz çelik kalıplara döküldükten sonra vakum (85 kPa) ve kabin tipi kurutucu kullanılarak ($v = 1.2$ m/s) üç farklı sıcaklıkta (50, 60 ve 70°C) kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Yapılan ön denemeler ve literatür değerlendirilerek örneklerin nem oranı (MR) 0.02 olana dek (yaklaşık %12.4 nem içeriği) kurutma işlemi gerçekleştirilmiş ve pestil örnekleri üretilmiştir. Kuruma kinetiğinin belirlenmesi amacıyla her on dakikada bir tartım işlemi yapılmıştır. Üretilen pestillerin renk değerleri Hunter Lab-Kolorimeter ile ölçülmüş; ayrıca duysal özelliklerinin değerlendirilmesi amacıyla panelistlere pestil ürünleri sunulmuş ve farklı kriterler için hedonik skala uygulanmıştır. Kurutma işlemi sonunda 1, 2 ve 3 mm başlangıç kalınlığa sahip ürünlerin sırasıyla 0.78 ± 0.03 , 1.52 ± 0.06 ve 2.28 ± 0.03 mm’ye düştüğü görülmüştür. Kurutma koşullarının son ürün kalınlığı üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür ($P > 0.05$). Vakum kurutucu ile gerçekleştirilen kurutma işleminin kabin tipi kurutucuya kıyasla daha kısa sürede tamamlandığı; kalınlık artışı ile de kuruma süresinin arttığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, hem örnek kalınlığının hem de işlem sıcaklığının kuruma süresine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Kurutma işlemi esnasında zamana

bağlı olarak elde edilen nem oranı (MR) değerleri verisi kullanılarak ürünün kuruma hızının yorumlanmasında değerlendirilen parametrelerden ‘efektif nem difüzyonu (D_{eff})’ her iki kurutucu için de hesaplanmış ve vakum kurutucu için D_{eff} ’in 6.01×10^{-9} - 52.6×10^{-9} m²/s aralığında; kabin tipi kurutucu için ise 3.93×10^{-9} - 37.3×10^{-9} m²/s aralığında olduğu bulgulanmıştır. Aktivasyon enerjisi ise nem difüzyonunun gerçekleşmesi için aşılması gereken bir enerji sınırı olarak bilinmektedir. Elde edilen D_{eff} değerleri ile farklı sıcaklıkların çarpma işlemine göre tersi değerleri kullanılarak ($1/T$) kurutma işlemi için aktivasyon enerjisi de hesaplanmıştır. Vakum tipi kurutucuda 1, 2 ve 3 mm kalınlıklardaki ürünler için E_a değerleri sırasıyla 47.65, 42.34 ve 39.12 kJ/mol; kabin tipi kurutucuda ise sırasıyla 53.06, 47.28 ve 43.73 kJ/mol olarak hesaplanmıştır. Her iki kurutucu ile elde edilen pestil ürünlerinde sıcaklığın artışıyla genel olarak L^* ve b^* değerlerinin azaldığı; a^* ’ın ise arttığı gözlenmiştir. Pestil kalınlığının artmasıyla L^* ’ın arttığı a^* ’ın düştüğü gözlenmiştir. Kuruma süresinin kısa olduğu işlemlerde renk değerlerinin daha iyi olduğu; sıcaklık değerlerinden daha çok kuruma süresinin etkili faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Vakum kurutucu ile elde edilen pestillerde genel olarak L^* ve b^* değerlerinin daha düşük; a^* ’ın daha yüksek olduğu da gözlenmiştir. Bunun sonucunda vakumlu kurutmanın son ürünün daha kırmızı renge sahip bir ürün oluşumunda etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Duyusal analiz sonuçları değerlendirildiğinde, ürün kalınlığı arttıkça pestillerin genel beğenilirliğinin arttığı gözlenmiştir. Vakum kurutucuda elde edilen nar pestillerinin dış görünümlerindeki pürüzlülükten (kabarcıklı yapı) dolayı beğeni puanları daha düşük olmuştur. 1 mm kalınlıktaki ürünler renk açısından; tat ve aroma olarak da 3 mm kalınlıkta ürünler daha çok beğenilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar pestili, Kurutma, Efektif nem difüzyonu, Aktivasyon enerjisi

Tatlı Makarna Üretimi ve Bazı Karakteristik Özelliklerin Belirlenmesi

İlyas ÇELİK, Merve ÖZER, Hüseyin Doğan BOZKURT

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: mozer112@posta.pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada tatlı makarnanın kontrol makarnaya göre fiziksel, tekstür ve duyuşal özellikleri açısından karşılaştırılmıştır. Makarnanın tatlandırılmasında pudra şekeri kullanılmıştır.

Tatlı ve kontrol makarna hamurunun renk yoğunluğu ölçümlerinde sırasıyla L değeri 45,7 - 47,78, a değeri 3,59 - 4,46, b değeri 17,71 - 17,86 olarak bulunmuş ve önemli bir değişim görülmemiştir.

Tekstür özelliklerinde tatlı normal makarna hamurunda sertlik 159 g, yapışkanlık 0,33, esneklik 4,72 g, sakızımı 55,7 g ve çiğnenebilirlik 0,00259 j kontrol makarna hamurlarında ise, sertlik 140 g, yapışkanlık 0,52, esneklik 5,15 g, sakızımı 73,13 g ve çiğnenebilirlik 0,00369 j değerleri tesbit edilmiştir.

Duyuşal analizlerde panelistler tarafından tatlı makarnada tekstür, çiğnenebilirlik, elastikiyet, lezzet ve genel beğeni parametrelerinde kontrole göre daha yüksek puanlama gerçekleşmiş, renk ve koku değerlendirilmesinde ise daha düşük puanlandırma verilmiştir.

Kuzukulağı Yapraklarının Mikrodalgada ve Güneşte Kurutulması

Mehmet Selim ŞILBİR, Hamza BOZKIR, Ahsen RAYMAN ERGÜN, Taner BAYSAL, Filiz İÇİER, Mehmet Yekta GÖKSUNGUR

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova/İzmir

E-posta: selim.silbir@gmail.com

Özet

Kuzukulağı 20-50 cm boylarında, (*Rumex acetosa*) kırmızı gövdeli bir bitkidir. Ok biçimli tüysüz yaprakları ve pembe renkli çiçekleri vardır. Yaprakları potasyum oksalat ve oksalik asit, A, B ve C vitaminleri, demir ve fosfor yönünden zengindir. Gıda sanayisinin yanı sıra, biyomedikal ve eczacılık gibi alanlarda da kullanılan bitkinin yapraklarının kurutularak saklanması ve kurutma yöntemlerinin kalite kriterlerine etkisinin incelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Çalışmada kuzukulağı yaprakları bütün olarak mikrodalga ve güneşte kurutma teknikleri ile kurutulmuştur. Mikrodalga kurutma metodunda 180, 540 ve 900W olmak üzere üç farklı güç kullanılmıştır. Her iki yöntemle %7.14- %15.51 nem içeriğine kadar kurutulmuş kuzukulağı yapraklarının kalite analizleri (renk, pH, nem, titrasyon asitliği, toplam fenolik madde, C-Vitamiini analizi) incelenmiştir. En güçlü kurutma etkisi 900W mikrodalga gücünde 3 dakikada (%7.14 nem), en zayıf kurutma etkisi ise güneşte kurutma metodunda 60 saatte (%15.51 nem) sağlanmıştır. Sarılık değeri kontrol örneğine en yakın 540 W mikrodalga kurutma gücünde elde edilmiştir. Güneşte kurutulan örneklerin yeşil rengini en iyi koruduğu gözlenmiştir. 180W güçte mikrodalga kurutmanın örneklerin pH'sını en çok düşüren metot olduğu görünürken güneşte kurutma metodunun örneklerin pH'sını en az düşüren metot olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kuzukulağı (*Rumex acetosa*), Mikrodalga kurutma, Güneşte kurutma.

Ülkesel Kayısı Gen Kaynaklarında Kurutmaya Uygun Tip ve Çeşitlerin Belirlenerek, Kurutma Kriterleri, Antioksidan Kapasiteleri ve Aroma Profilleri Açısından Değerlendirilmesi

Mustafa KAPLAN, Kadir ÖZTÜRK, Belgin ÇELİK, Sevgi ESKİGÜN

Kayısı Araştırma İstasyonu Müdürlüğü, Gıda Teknolojileri Bölümü, 44100
Malatya/TÜRKİYE

E-Posta: kaplanmustafa@gthb.gov.tr

Özet

Türkiye kuru kayısı üretiminin %80-90'ı Malatya ilinde üretilmektedir. Dünya kuru kayısı ticaretinin %60-80'i Malatya'dan sağlanmaktadır. Malatya'da üretilen ve kurutulan kayısının yaklaşık % 90-95'i ihraç edilmektedir. Malatya, sadece ülkemizin değil bütün dünyanın kuru kayısı üretim merkezi konumundadır. Malatya' da yetiştirilen kayısı çeşitlerinin % 60-65'ni Hacıhaliloğlu, % 30-35'ini Kabaası çeşitleri oluşturmaktadır. Bu kayısı çeşitlerinden başka renk, kalite ve aroma açısından üstün özelliklere sahip kurutmalık tip ve çeşitlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Müdürlüğümüz Ülkesel Kayısı Gen Kaynakları parselinde bulunan, 5 yıllık pomoloji verilerine göre SÇKM' si (suda çözünebilir toplam kuru madde) % 20'nin üzerinde olan 36 tip ve çeşit kayısılar kurutmalık olarak belirlenmiştir. Müdürlüğümüz gen parsellerinden temin edilen çeşitler, aynı ağaçlardan örnekleme yöntemiyle üç gün arayla toplanarak tekerrür grupları oluşturulmuştur. Çalışmalar üç tekerrürlü yapılmıştır. Kayıslar her bir çeşidin olgunlaşma zamanı da dikkate alınarak sağlam, yarasız, çürüksüz, böcek yeniği bulunmayan meyveler Temmuz ayının ilk haftası ile üçüncü haftası arasında hasat edilmiştir. Hasat edilen kayıslar laboratuvara getirilerek analizler yapılmıştır. Analize alınan tüm taze ve kuru kayısı örnekleri polietilen torbalar içerisinde ve +4°C'de muhafaza edilmiştir. Analizler üç tekerrür ve iki paralel olarak gerçekleştirilmiştir. (Analizler için her tekerrürde 1000 g kayısı olacak şekilde, 3 tekerrürlü olarak, her çeşitten 3000 g kayısı toplanmıştır) β-karoten analizi yapılınca kadar tüm örnekler - 20 °C' deki derin dondurucuda muhafaza edilmişlerdir. Kayıslar, bütün olarak, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 kg kuru kayısı elde edilecek şekilde, kükürtlü kayıslar ise yaklaşık 2000-2500 ppm aralığında kükürtleme işlemine tabi tutulmuşlardır. Kükürtleme işleminin ardından kayıslar plastik saratlara serilerek sergen yerinde güneşte kurutulmuştur. Kurutma süresince her gün düzenli olarak meyve nem kaybı, hava sıcaklığı, hava nisbi nemi gibi

değerler kayıt altına alınmıştır. Hobo cihazı ile havanın sıcaklığı ve nisbi nemi 2 saat aralıklarla ölçülmüştür. Çekirdek çıkartma zamanı gelen kayısların çekirdekleri elle çıkarılıp kurutmaya devam edilmiştir. Kayıslar yaklaşık % 20 nem içeriğine kadar kurutulmuştur.

Her kayısı çeşidinde 2 yinelemeli ve her yinelemede 10 meyve olacak şekilde toplam 20 meyvede pomolojik analizler yapılmıştır. Pomolojik analizlerden meyve ağırlığı (g), sertlik (kg/cm^2), suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM, %), pH ve asitlik (sitrik asit, %), β - Karoten (mg/L), esmerleşme (A420/g), SO_2 (mg/kg) ve duyu analizler yapılmıştır.

Bu çalışmada 36 tip ve çeşit kayısılar kükürtlü ve güneşte (gün kuru) olarak, kurutma kriterlerine (randıman, renk kuruma süresi, esmerleşme analizi, kalite) göre değerlendirme yapılmıştır. Değerlendirme skalasına göre yüksek puan alan kurutmalık 10 tip ve çeşit belirlenmiştir. Hasat edilen yaş kayısıda ve kurutma yöntemleri sonrası kurutulmuş kayısı meyvesindeki β -Karoten analizlerinde önemli değişimler bulunmamıştır.

Bu çalışmanın ikinci aşamasında; Güneşte (kükürtlü ve gün kuru) ve Laboratuvar tipi kurutucuda kurutulmuş yeni tip ve çeşit kurutmalık kayısların kalite kriterleri (antioksidan kapasite, aroma profili ve toplam fenolik madde içeriklerinin), önemli besin maddesi kayıpları, çeşitler arasında karşılaştırma yapılarak ortaya çıkarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Malatya, kükürtlü kayısı, gün kuru kayısı, antioksidan, aroma profili, laboratuvar tipi kurutucu

Mikrodalga Tekniği ile Gıdaların Kurutulmasında Besin Öğelerinde Meydana Gelen Değişimler

Emine NAKİLCİOĞLU, Semih ÖTLEŞ

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova-İzmir

E-Posta: emine.nakilcioglu@ege.edu.tr

Özet

Gıdaların yapılarında bulunan suyun mikrobiyal bozulmaların önlenemediği ve istenilmeyen kimyasal reaksiyonların yavaşlatılabildiği ya da durdurulabildiği seviyeye kadar uzaklaştırılması amacıyla, gıdalara kurutma işlemi uygulanmaktadır. Kurutma, nemli materyal ile çevresi arasında meydana gelen karmaşık bir ısı transferi ve nem alma-verme işlemi şeklinde gerçekleşen kütle transferi olayıdır. Gıda ürünlerinin vitamin miktarının korunması, görünüşünün bozulmaması, tadının muhafazası, depolama ve nakliye koşullarının iyileştirilmesi açısından ürüne uygulanabilecek en iyi yöntemin kurutma olduğu bilinmektedir. Kurutulmuş gıdaların raf ömürleri daha uzun olmak ve hacimleri ise önemli miktarda azalmaktadır. Bu da kurutulmuş ürünlerin tüketiciler tarafından daha çok tercih edilmelerine sebep olmaktadır.

Sebze, meyve ve hububat ürünlerinin kurutulmasında konvektif (sıcak hava ile) kurutma, dondurarak kurutma, ozmotik kurutma, kızılötesi kurutma, vakum kurutma gibi kurutma yöntemleri kullanılmaktadır. Geleneksel kurutma yöntemlerinde ısı, kurutulan ürünün yüzeyinden iç kısımlara doğru kademeli olarak iletilmektedir. Ürünün yüzeyi ile iç kısmı arasında önemli bir sıcaklık farkı meydana gelmektedir. Bu sebeple ürünün önce yüzeyi daha sonra iç kısımları kurumakta ve ürün dış yüzeyinde büzülme sebebiyle oluşan sert tabaka ısının iç kısımlara, içteki nemin ise dışarıya transferini engellemektedir. Mikrodalga kurutmada ise yüksek frekanslı dalgaların kurutulan materyalin içinden hızla geçerken absorblanarak ısı enerjisine dönüşmesiyle ürün içindeki suyun buharlaşması sağlanmaktadır. Mikrodalga kullanılarak kurutulan gıda maddesinin iç sıcaklığı yüzey sıcaklığından daha yüksek olmak ve daha dinamik bir nem transferinin gerçekleştiği gözlemlenmektedir.

Kurutma amacıyla 14, 27-56, 12-40, 68-896, 915 ve 2450 MHz frekanslı mikrodalgalar kullanılabilir. Gıda sanayinde buğday, soya, fındık gibi ürünlerden elde edilen un, irmik, tarhana, patates, havuç, kabak, üzüm, elma,

kivi, portakal, şeftali, incir, kayısı gibi sebze ve meyveler, patates cipsi ve makarnaların kurutulmasında mikrodalga yönteminden faydalanılmaktadır.

Mikrodalga kurutmada istenilen sonuca ulaşmak için uygulanan ısıl işlemin süresinin kısa olması, gıdanın yapısındaki özellikle ısıya duyarlı besin öğelerinin daha az etkilenmesine neden olmaktadır. Besin öğelerindeki değişimin kurutma süresine, ürünün merkez sıcaklığına ve ürün cinsine bağlı olduğu bilinmektedir. Kuşburnunun mikrodalga kurutma, vakumlu kurutma, açık havada (güneş ve gölge) kurutma yöntemleri ile kurutulması ve elde edilen ürünlerin renk ve askorbik asit değerlerinin kıyaslanması temeline dayanan bir çalışmada, mikrodalga yöntemi ile kurutulan ürünün renk ve askorbik asit değerlerinin diğer kurutma yöntemlerine kıyasla daha iyi korunduğu tespit edilmiştir. Ispanak yaprakları, kırmızıbiber ve çay yapraklarının kurutulması için mikrodalga, mikrodalga-sıcak hava kombinasyonu ve sıcak havanın kullanıldığı bir araştırma sonucunda kurutulmuş ürünlerin renk parametreleri (L^*, a^*, b^*) kontrol grubu ile karşılaştırılıp, kontrol grubuna en yakın değerlerin mikrodalga kurutma sonucu elde edilen ürünlerde olduğu gözlemlenmiştir. Mikrodalga ve geleneksel kurutma yöntemlerinin uygulandığı diğer bir çalışmada ise bazı sebzelerdeki tiamin, riboflavin ve askorbik asit düzeylerindeki değişimler belirlenmiştir. Tiamin, riboflavin ve askorbik asit, mikrodalga kurutmada sürenin çok kısa olması nedeniyle daha az kayba uğramıştır. Mikrodalga uygulanan gıdaların mineral madde içeriklerindeki değişimin de daha az olduğu ortaya çıkmıştır.

Mikrodalga kurutma sistemlerinde kurutmanın hızlı gerçekleşmesi, enerjinin verimli kullanılması, daha az kuruma alanı gerektirmesi, işlem maliyetinin düşük olması ve daha yüksek kalitede ürün elde edilmesi sistemin avantajları olarak sayılabilmektedir. Sadece mikrodalga ile yapılan kurutma işleminin üründe homojen olmayan ısıtmaya neden olması ve dokuda hasarlara yol açması, mikrodalga ürünün penetrasyonunun sınırlı olması gibi bazı temel dezavantajlarının bulunduğu da bilinmektedir. Bu dezavantajlar mikrodalga kurutma yönteminin diğer yöntemler (sıcak hava, vakum, dondurarak ve ozmotik kurutma) ile kombinlenmesi sonucunda minimize edilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Askorbik asit, Kurutma, Mikrodalga

Sert Kabuklu Meyvelerde Aflatoksin Tehlikesi

Semih ÖTLEŞ, Emine NAKILCIOĞLU

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova-İzmir

E-Posta: emine.nakilcioglu@ege.edu.tr

Özet

Mikotoksinler, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ve *Alternaria* spp. gibi küfler tarafından üretilen ikincil metabolizma ürünleri olmakla birlikte oluşumları ürüne bağlıdır ve hasattan tüketime kadar hemen her aşamada meydana gelebilmektedir. Sert kabuklu meyvelerde gözlemlenen en önemli mikotoksinler aflatoksinler, okratoksinler, patulinler ve zearalenonlar’dır.

Aflatoksinler *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ve *Aspergillus nomius* küflerinin metabolik ürünü olup B1, B2, G1, G2 olmak üzere sert kabuklu meyvelerde gözlemlenebilen dört tipi bulunmaktadır. En toksik özelliğe sahip olan aflatoksin ise “B1” türüdür. Hayvanlar ve insanlar üzerinde genotoksik ve karsinojen etki gösterdikleri kanıtlanmıştır. Düşük oranda aflatoksin içeren gıdaların sürekli tüketilmesinin, aflatoksin oranı yüksek gıdaların tüketilmesine kıyasla daha olumsuz etkilere yol açtığı belirlenmiştir. Deney hayvanlarında yapılan araştırmalar sonucunda aflatoksinlerin en çok karaciğeri etkilediği hatta karaciğer kanserine sebep olabileceği vurgulanmaktadır.

Aflatoksin oluşumunu ürünün nemi, kurutma hızı, ortamın nisbi nemi (%70’in üzerinde), sıcaklık (24–35°C), ortamda bulunan fungus veya sporların yoğunluğu, gelişen türlerin toksin oluşturma güçleri, mikroorganizmalar arası rekabet, ürünün ve yetiştirilen çeşidin direnci, böcek veya diğer zararlıların faaliyeti, bitki stresi, hava sıcaklığı ve atmosferik gazların bileşimi gibi birçok etken etkilemektedir. Fındık, antep fıstığı, badem, ceviz gibi kuruyemişler yetiştirme, hasat, kurutma, depolama, taşıma ve işleme basamaklarında genellikle mikotoksine maruz kalmaktadırlar. Toksini yapan küf sporlarının gıdaya bulaşımı ve gıdanın kendisinin ve bulunduğu ortamın küf sporlarının çoğalmasını sağlayacak şartlara sahip olmasının ardından aflatoksin oluşumu kaçınılmaz hale gelmektedir. Bahçede başlayabilen küf gelişimi, hasat ve yetersiz veya uygun olmayan kurutma koşulları ile gelişebilmekte, depolama ve taşıma sırasında bulaşma ile de artmaktadır. Küfler gıdalarda, protein, yağ ve karbonhidratların enzimatik işlemlerle parçalanmasının sonucunda gıdanın aminoasit bileşiminde,

renginde ve dokusunda değişimlere neden olmakta, besin değerini düşürmekte, kötü koku oluşumuna ve tat değişimlerine yol açmaktadır.

En çok üretilen ve tüketilen sert kabuklu meyvelerden olan fındıkta bulunan en önemli mikotoksin, aflatoksinlerdir. Hasattan önce fındık üzerinde çok da rastlanılmayan aflatoksinler, sert kabuğun zedelenmesi ve fındık kurdu gibi zararlıların etkisiyle, özellikle hasat ve kurutma aşamasında oluşmaya başlamaktadırlar. Antep fıstığında en fazla görülen mikotoksinlerden olan ve büyük bir problem olarak karşımıza çıkan aflatoksinlerin oluşumunun başlıca nedenleri arasında zamanında etkin kurutma yapılmaması, kabuktan iç kısım ayrılırken meyve içinin zarar görmesi gibi işlem hataları ve depolama sırasındaki hatalar sayılabilmektedir. Bademde ise hasat ve kavlatma aşamalarından sonra, nem oranını % 6-7’ye düşürmek için bir süre güneşte bekletme ve kurutma işlemleri uygulanır. Eğer etkili bir kurutma işlemi gerçekleştirilmezse ürünün tat ve aromasının bozulmasının yanısıra aflatoksin oluşumu da gözlemlenebilmektedir. Cevizin aflatoksinle kontaminasyon oranı, diğer sert kabuklu meyvelere göre daha düşüktür.

Aflatoksin kontrollerinde Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği’ne göre doğrudan insan tüketimine sunulan ya da gıda bileşeni olarak kullanılan sert kabuklu meyvelerde uygulanan tolerans limitleri B1 için 5 ppb (5 µg/kg), toplam aflatoksin (B1+B2+G1+G2) için 10 ppb (10 µg/kg) olarak tespit edilmiştir.

Ürünlerin uygun depolama koşullarında saklanması, mevcut analiz laboratuvarların mikotoksin analizlerine verdiği önemi artırarak ürünün bahçeden satışa kadar her işlem basamağında kontrolünün sağlanması, üretici ve tüketiciye gerekli eğitimlerin verilmesi ve ürünlerin uygun ambalajlarda saklanması ile sert kabuklu meyvelerde aflatoksin oluşumunu kontrol etmek mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Aflatoksin, Badem, Ceviz, Fındık.

Starter Kültürlerin Liyofilizasyonunda Hemin Kullanımının Önemi

Burcu KÖRDİKANLIOĞLU¹, Ömer ŞİMŞEK²

¹Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Osmaniye

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli.

E-Posta: burcu_k@osmaniye.edu.tr

Özet

Fermente gıdaların üretiminde kullanılan starter kültürler, taşıma, depolama ve uygulama kolaylığı açısından liyofilize edilerek muhafaza edilir. Ancak liyofilizasyon tekniğindeki ani basınç değişikliği ve termal şok bakteri hücre duvarı ve zarında hasar meydana getirerek depolama boyunca hücre ölümüne neden olur. Bunun için söz konusu hasarların engellenmesi yönünde askorbik asit, mono-Na-glutamat gibi hücre zarının stabilitesini artıran kriyojenik maddeler kullanılır. Ancak metabolizmanın düzenlenmesi ile hücrelerin stres koşullarına adaptasyonu ve stabilitesi de geliştirilebilir. Bu çalışmada ise laktik asit bakterilerinde metabolizmayı solunuma teşvik eden heminin, fermentasyon ortamında hücre sayısını ve metabolik enerjisini artırarak stabiliteyi geliştirici etkisinin liyofilizasyon sürecinde kazandırdığı avantaj tartışılmıştır. *Lactococcus lactis* başta olmak üzere birçok laktik asit bakterisi hemin içeren kültür ortamlarında geleneksel kültür ortamlarına kıyasla daha fazla enerji üreterek daha yüksek hücre kuru ağırlığına ulaşır. Ayrıca hemin varlığında fermentasyondaki laktat oluşumu baskılanarak kültür ortamının nötral dengesi de korunmuş olur. Bu sayede heminli kültürlerin stres ortamlarında diğer hücrelere kıyasla daha stabil kalır ve uzun süre depolamada canlılıklarını sürdürür. Bunlara ilaveten, hemin ile geliştirilen hücrelerde adaptasyon fazının kısalması da liyofilize kültürlerin performansını geliştirir. Dolayısıyla, laktik asit bakterilerin metabolik yolun hemin kullanılmasıyla solunuma teşviki ile starter kültür üretimi için kritik bir proses basamağı olan liyofilizasyonda hücre hasarı engellenebilmekte ve starter kültür verimi artırılabilir.

Anahtar Kelimeler: Hemin, Starter, Liyofilizasyon, Solunum, Laktik asit bakterileri

Cherry Domatesinin Ozmotik Yolla Kurutulması ve Ürün Özellikleri

Osman KOLA, M. Sertaç ÖZER, Haşim KELEBEK, Ali Emrah ÇETİN,
Zafer ERBAY, Pınar KADİROĞLU

Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri
Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

E-Posta: okola@adanabtu.edu.tr

Özet

Ülkemizin, domates üretimi potansiyeli bakımından dünyada önemli bir yeri bulunmaktadır. Ancak, domatesin katma değeri yüksek endüstriyel ürünlere dönüştürülmesi konusundaki teknolojik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada, Antalya yöresinden temin edilen Cherry domateslerinin ozmotik dehidrasyon yöntemi ile kurutulması ve elde edilen ürünlerin bazı kalite parametrelerinde meydana gelen değişimlerin saptanması amaçlanmaktadır.

Çalışmada, Cherry domatesler sapları ayrılarak yıkanma işlemine tabii tutulmuş ve takiben bir bıçak yardımı ile sap ucundan çiçek ucuna doğru ikiye kesilmiştir. Taze Cherry domateslerde ürün özelliklerinin (en, boy, ağırlık vb.) yanısıra hem taze hem de işlem görmüş domates örneklerinde bazı fiziksel ve kimyasal bileşimleri (pH, titrasyon asitliği, SÇKM, toplam kurumadde, askorbik asit içeriği, organik asit profili, karotenoid içeriği vb.) belirlenmiştir. İkiye kesilen Cherry domatesleri tuzlu su çözeltisi içerisinde (%0 –Tanık [Su]–, %2 ve %4) domates: tuzlu su oranı 1/1.5 oranında olacak şekilde 5 L’lik plastik bir kap içerisine koyulmuştur. Daha sonra, tuzlu su çözeltisi içerisindeki Cherry domatesler 20°C’de oda koşullarında ve 40 °C’deki etüv içerisinde 10 ve 20 saat süreyle bekletilmiştir.

Osmotik dehidrasyon işlemi sonunda, Cherry domatesler çözelti içerisinden çıkarılarak filtre kağıdı üzerine serilerek fazla sularının alınması sağlanmış ve 60 °C’deki etüv içerisinde 20 ve 40 saat süreyle kurutulup analizlere tabi tutulmuşlardır.

Osmotik kurutma ve etüvde kurutma işlemleri sırasında tuzlu su çözeltilerinde

(%2-4) bekletilen domates örneklerinin dokularında meydana gelen deformasyonun su içerisinde (%0) bekletilenlere göre çok daha düşük olduğu görülmüştür.

Taze Cherry domateslerinin titrasyon asitliği değerlerinin ortalama 0.5 g/100 g olduğu belirlenmiştir. Kurutulan Cherry domateslerinin titrasyon asitliği değerlerinin özellikle tuzlu su çözeltileri içerisinde (%0, %2 ve %4)

bekletilen örneklerde (10 ve 20 saat) 40 °C’de ozmotik yolla ön kurutma işlemi uygulanan ve takiben 20 ve 40 saat süreyle 60 °C’de kurutulan domateslerin titrasyon asitliği değerlerinin 3.83-23.74 g/100 g arasında değiştiği saptanmıştır.

Taze Cherry domateslerinin malik, sitrik ve askorbik asit içerikleri sırasıyla 184.4, 525.7 ve 105.8 ppm olarak belirlenmiştir. Ozmotik kurutma işlemi sonrasında sitrik ve askorbik asit içeriklerinin bekletme sürelerine bağlı olarak azaldığı bu azalmanın özellikle 20 saat süre ile bekletilen domates örneklerinde 10 saat süreyle bekletilenlere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Taze Cherry domateslerinin likopen ve β -karoten içerikleri sırasıyla 7843.53 ve 11.48 ppm olarak belirlenmiştir. Ozmotik kurutma işlemi sonrasında uygulanan 60°C’deki kurutma işlemleri sırasında karotenoit içeriğinde önemli azalmalar olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde, kurumadde üzerinden değerlendirildiğinde gerek ozmotik kurutuma gerekse dehidrasyon işlemlerinde süre uzadıkça bu kaybın daha da arttığı görülmüştür.

Elde edilen bulguların ışığında, Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan domates çeşitlerinden biri olan “Cherry” çeşidi domateslerin vb.) ozmotik dehidrasyon yöntemiyle kurutulmasının kalite parametreleri yüksek ürünlerin üretiminde uygulanabilir bir yöntem olduğuna ilişkin veriler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Cherry, Domates, Kurutma, Dehidrasyon, Ozmatik, Likopen

Kurutulmuş Meyvelerin Mikrobiyal Kalitesi

Işıl VAR, Özlem ATASEVER SAVAŞ, Selin SAĞLAM

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana

E-Posta: ivar@cu.edu.tr

Özet

Kurutulmuş meyve çeşitli kurutucuların ya da dehidratörlerin kullanımıyla yapay olarak ya da güneş ışığından faydalanarak doğal olarak meyve içerisindeki doğal suyun uzaklaştırılmasıyla elde edilen bir üründür. Kurutulmuş meyveler (üzüm, hurma, incir, erik, şeftali, kayısı, muz, mango vb.) kurutma işlemi sonucunda ulaştıkları su aktivitesi ($a_w=0,60-0,75$) nedeniyle orta nemli gıdalar grubunda yer almaktadırlar. Düşük nemli gıdalarda işlenen hammadde olgunluk durumu, hasat şekli, birim boyutu, işleme sırasındaki yıkama-temizleme koşulları, soymanın elle ya da makineyle olması, kesme şekilleri, alkaliye daldırılıp daldırılmadığı, haşlama, kükürtleme işlemi ve konsantrasyonları, ışıkla teması, kurutma süreci kurutulmuş meyvelerin mikroflorası üzerine etki yapabilmektedir.

Nem oranı %5-15'e kadar düşen kurutulmuş meyvelerin su aktivitesinin azalması, dehidrasyon ve fumigasyon esnasındaki sıcak uygulaması mikroorganizmaları öldürebilmekte ya da büyük bir çoğunluğunun gelişimi sınırlanabilmektedir. Ancak bakteri sporları ve küfler kurutulmuş meyvelerde varlığını sürdürebilmekte aynı zamanda kurutulmuş meyveler, kurutma işlemi esnasında kullanılan ekipmanlardan, kurutma işlemi türünden (güneşte kurutuma) ya da ambalajlama esnasında bakteri, küf ve maya ile kontamine olabilmektedirler.

Kurutulmuş meyvelerde koliform (özellikle *E.coli*), *Enterobakter*, *Salmonella*, küf [özellikle *Aspergillus* (mango, incir ve üzüm) ve *Penicillium*] ve bazı mayalar tespit edilmiştir.

Kuru üzümde *Enterobacteriaceae* izolatlarından *E. sakazakii*, *E. agglomerens*, *E. amnigenus* ve *E. aerogenes* ve aynı zamanda *Klebsiella* ve *Serratia* düşük limitlerde dahi olsa tespit edilmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda kurutulmuş meyvelerden alınan örneklerde *Leuconostoc*, *Elizabethkingia*, *Ewingella*, *Erwinia*, *Bacillus*'a da rastlanmıştır.

Kurutulmuş meyveler küf yününden incelendiğinde, alınan örneklerde yaygın olarak *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. ochraceus*, *Penicillium chrysogenum* ve *Rhizopus stolonifer* tespit edilmiştir. Bu küfler hasat öncesinde meyve içerisinde gelişebilmekte olup, hasat sonrasında ise kurutma koşullarına bağlı olarak küf gelişimi devam edebilmektedir. Bu

küflerden patojenik olanlar mikotoksin denilen sekonder metabolitlerde üretebilmektedirler. Kuru meyvelerde bulunan bu mikotoksinler ekonomik ve sağlık sorunlarına neden olabilmektedir.

Kurutulmuş meyvelerde genellikle osmofilik mayalar kurutulmuş meyvelerin bozulmasında etkili olmaktadır. Kurutulmuş meyvelerde etkili olan mayalar; *Zygosaccharomyces rouxii* ve *Hanseniaspora valbyensis* ‘dir. Ayrıca *Candida*, *Debaryomyces*, *Saccharomyces* ve *Pichia* bozulmada rol almaktadırlar. Kuru incir, erik ve hurmalarda *Zygosaccharomyces* gibi maya kaynaklı bozulmalar görülmekteyken, kuru eriklerde bozulma etkeni olarak *Monascus bisporus* gösterilmektedir.

Bu derlemede; kurutulmuş meyvelerin, kurutma işlem basamaklarındaki kontaminasyon riskleri ve mikroorganizma kaynaklı sorunlar ele alınmıştır.

Soğutmalı Ultrases Ön İşleminin Tavuk Göğüs Eti Kurutma Kinetiğine Etkisi

Özlem ZAMBAK, Sami Gökhan ÖZKAL

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: ozambak@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada kurutma öncesinde gerçekleştirilen ultrases işleminde kullanılan daldırma sıvısının soğutulmasının ve uygulanan farklı genlik seviyelerinin tavuk göğüs etinin sıcak hava ile kurutma kinetiğine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 20 kHz frekansa 400 W güce sahip ultrases üreten problu ultrasonik homojenizatör kullanılmıştır. Yerel bir marketten toplu olarak temin edilen tavuk göğüs eti örnekleri -18 °C’de depolanmış ve kullanılmadan 24 saat önce +4 ° C’de çözündürülmüştür. Çözünen tavuk göğüs etleri 1 cm³’lük küpler halinde kesilerek vakum ambalajlanmıştır. Hazırlanan örnekler daldırma sıvısı içerisinde sırasıyla %20, %50 ve %100 genlik seviyelerinde 10 dk boyunca ultrasese maruz bırakılmışlardır. Ultrases uygulaması sırasında daldırma sıvısı olarak saf su kullanılmış olup, kullanılan örnek miktarının daldırma sıvısının miktarına oranı 1:4 olarak belirlenmiştir. Daldırma sıvısının içerisinde bulunduğu beher buzlu su ile dolu bir kaba yerleştirilerek uygulamalar sırasında kullanılan daldırma sıvısının sıcaklığının 7±3°C’de tutulması sağlanmıştır. Kurutma işlemi 50 °C’de 3 m/s hava hızında gerçekleştirilmiştir. Ön işlem uygulaması gerçekleştirilerek kurutulan örnekler, ön işlem uygulanmadan kurutulan örnekler ile karşılaştırılmıştır. Ultrases işlemi sırasında soğutma uygulaması yapılan örneklerden %50 genlik 10 dk ultrases uygulamasının kurutma hızının, soğutmalı ön işlem uygulanan diğer örneklerden daha hızlı olduğu fakat soğutmalı ultrases uygulamasının ön işlem uygulanman örneklerle karşılaştırıldığında kurutma hızı üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Soğutmalı ultrases uygulaması gerçekleştirilmiş tavuk göğüs eti örneklerinin kurutma kinetiğini tanımlamak için elde edilen verilerin Lewis, Handersen-Pabis, Page ve Logaritmik modellere uygunluğu araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, Kinetik, Ultrases

Ultrases Destekli Ozmotik Ön İşlemin Tavuk Göğüs Etinin Kurutma Kinetiğine Etkisi

Özlem ZAMBAK, Sami Gökhan ÖZKAL

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: sgozkal@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada ultrases ile desteklenmiş farklı sürelerde uygulanmış ozmotik ön işlem uygulamalarının tavuk göğüs etinin sıcak hava ile kurutma kinetiği üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla 20 kHz frekansa 400 W güce sahip ultrases üreten probulu ultrasonik homojenizatör kullanılmıştır. Yerel bir marketten toplu olarak temin edilen tavuk göğüs eti örnekleri -18 °C’de depolanmış ve kullanılmadan 24 saat önce +4 ° C’de çözündürülmüştür. Tavuk göğüs etleri 1 cm³’lük küpler halinde kesilerek örnekler hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler eş zamanlı olarak ozmotik çözeltiye daldırılmış ve ultrases işlemi uygulanmıştır. Ozmotik daldırma çözeltisi olarak %20’lik tuz çözeltisi kullanılmış olup, kullanılan örnek miktarının çözelti miktarına oranı 1:4 olarak ayarlanmıştır. Örnekler 6 ve 10 dakika olarak iki farklı süre boyunca ultrases destekli ozmotik ön işleme maruz bırakılmış olup, ön işlemler sırasında ultrases işlemin genliği %100 olarak sabit tutulmuştur. Kurutma işlemi 50°C’de ve 0,3 m/s hava hızında gerçekleştirilmiştir. Ön işlem uygulandıktan sonra ve ön işlem uygulanmadan 50°C’de kurutulan tavuk göğüs eti örnekleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Ultrases destekli ozmotik ön işlem uygulamasının yapıldığı örneklerin kuruma hızının kontrol grubunun kuruma hızından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Tavuk göğüs eti örneklerinin kurutma kinetiğini tanımlamak için elde edilen verilerin Lewis, Handersen-Pabis, Page ve Logaritmik modellere uygunluğu araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tavuk, Kinetik, Ozmotik, Ultrases, Kurutma

Çay Üretiminde Ozon Kullanımı

Nilgün ÖZDEMİR¹ Merve BİRCAN² Ahmet Hilmi ÇON¹

¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fak. Gıda Müh. Böl.
Atakum/Samsun

² Amasya Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, İpekköy / AMASYA

E-Posta: ahmeth.con@omu.edu.tr

Özet

Çay, *Camellia* cinsi bitkinin belirli türlerinin yeni sürgünlerindeki körpe uç yapraklarının toplanıp üretilecek çay tipine göre farklı teknolojik işlemlerle elde edilen üründür. Siyah çay üretiminde soldurma, kıvırma, enzimatik oksidasyon ve kurutma basamakları yer almaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar kurutma işlemi yapılmış kuru gıdalarda bakteri, maya ve özellikle küf yükünün azaltılmasında, böcek kontrolünün yapılmasında ozon uygulanmasının kullanılabildiği gösterilmiştir. Ozon, atmosferimizde doğal halde bulunan, diatomik oksijen molekülüne oksijen atomunun eklenmesiyle oluşan, normal sıcaklık ve basınç altında oldukça kararsız bir moleküldür. Yarılanma süresinin sonunda kalıntı bırakmamakta ve oksijene parçalanmaktadır. Mikroorganizmaları hücresel bileşenlerini ileri derecede oksidasyona uğratarak etkisiz hale getirmektedir. Avrupa’da uzun yıllardan beri kullanılan ve 1997 yılında GRAS statüsüne alınan ozonun uygulamalarına bilim adamlarının ve gıda üreticilerinin ilgisi giderek artmaktadır.

Yapılan bu çalışma ile gıda endüstrisinde ürün güvenliğinin sağlanması ve kalitesinin korunması amacıyla birçok uygulama alanı bulmuş olan ozonun, tüketime hazır siyah ve yeşil kuru çayın mikrobiyal niteliği ve rengi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada iki farklı markaya ait siyah ve yeşil çaylara 30 dakika, 10 ppm dozda ozon uygulanmış ve sonuçlar kontrol gruplarıyla karşılaştırılmıştır. Çaylarda mikrobiyolojik olarak toplam aerob mezofil bakteri ve maya-küf sayımı yapılmış, kolorimetre ile de renk değerlerindeki değişimler ölçülmüştür. Çalışma sonucu ozon uygulamasının bakteri sayısında siyah çayda 1,1 log, yeşil çayda 0,4 log düşüşe neden olduğu; maya-küf sayısında ise siyah çayda belirgin bir değişim olmazken, yeşil çayda 0,3 log düşüşe neden olduğu saptanmıştır.

Renk değeri sonuçlarında L değerinin hem siyah hem de yeşil çay örneklerinin her ikisinde de ozon uygulaması sonucunda artış gösterdiği

belirlenmiştir. a ve b değerlerinin kontrol grubuna göre siyah çayda artış, yeşil çayda ise azalma gösterdiği belirlenmiştir. Belirtilen değişimler duyuşal olarak belirgin bulunmamıştır.

Bu sonuçlar, ozon uygulamasının farklı konsantrasyon ve süre normlarının çayın paketlenmesi öncesinde son basamak olarak uygulanmasının üretilecek çayın özellikle mikrobiyolojik nitelikleri üzerine olumlu etkisinin olacağını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlardan hareketle, ozon uygulamasının farklı konsantrasyon ve süre normlarının hem son ürün basamağında, hem de çay yapraklarının işlenmesi basamağında uygulanarak üretilecek çayın mikrobiyolojik, duyuşal nitelikleri üzerine etkisinin ve tüketime hazır çayın kimyasal bileşenlerinde meydana getireceği değişimlerin ayrıntılı olarak araştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çay, Ozon, Mikrobiyoloji, Renk

Ultrases Destekli Ozmotik Kurutmanın Fuji Cinsi Elmalara Uygulanması

Sami Gökhan ÖZKAL, Fatma GÜLER

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: fatmaguler_89@hotmail.com

Özet

Kurutma işlemi, ısı aktarımı ve kütle transferinin gerçekleştiği fiziksel bir işlemdir. Gıdada kurutma işlemi sırasında meydana gelen ısı ve kütle aktarımı sonucu duyuşal, kimyasal, mikrobiyolojik ve fiziksel kalite özelliklerinde değişimler oluşabilir. Osmotik kurutma, gıda maddelerinin bütün veya parçalanmış halde yüksek konsantrasyonlu çözeltilerin içine koyulması ve gıdadan su uzaklaştırılması işlemidir. Osmotik kurutmaya etkileyen başlıca faktörler bitki dokusunun özellikleri, çözeltinin çeşidi ve konsantrasyonu, sıcaklık, süre ve çalkalamadır. Ultrasonik ses dalgaları materyalin yüzeyine çarptığında bir güç oluşturur. Ultrasonik dalgaların su ortamına verilmesinin hemen ardından sulu ortamda genişleme dalgaları (negatif basınç) ve sıkışma dalgaları (pozitif basınç) meydana gelmektedir. Homojen bir sıvı ortamında sıvı moleküllerin basıncının sıvının buhar basıncından düşük olması durumunda sıvı içerisinde kavitasyon oluşturmaktadır. Ultrases enerjisinin farklı kurutma teknikleriyle kombine olduğu proseslerde suyun difüzyon katsayısının arttığı, bunun sonucu olarak işlem süresinin kısaldığı, ayrıca ultrases ile muamele edilmiş kurutulmuş ürünlerin kolay rehidre olduğu gösterilmiştir. Ultrases desteği ile osmotik kurutma yöntemi uygulanmasındaki amaç, osmotik kurutma yöntemi ile kurutulan ürünlerdeki nem miktarının daha kısa sürede daha fazla düşürülmesidir. Bu amaçla, Fuji cinsi elmalar üzerinde osmotik kurutma işlemi ultrases işlemiyle birlikte uygulanacaktır. Osmotik kurutma işlemi meyve:çözelti oranı 1:4 olmak üzere, 50° ve 70°Briks konsantrasyonlarına sahip sakaroz çözeltileri kullanılarak 3 farklı işlem süresinde (40, 60, 70 dakika) gerçekleştirilecektir. Ultrases destekli osmotik kurutma işlemi için 35 kHz frekansta çalışan ultrasonik su banyosu 30°C sıcaklıkta kullanılacaktır. Çalışmalar 3 paralelli olarak yürütülecektir. Bu kapsamda ultrases uygulamasının osmotik kurutma yöntemiyle birlikte uygulanarak, kuruma hızı, nem miktarı, şeker kazanımı ve ürün kalitesi (tekstür, yoğunluk, renk,

rehidrasyon oranı, dokuda meydana gelen değişiklikler) üzerine etkisi araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Ozmotik, Elma

Kolostrum Tozu

Emel DEMİRTAŞ

Aksaray Üniversitesi TBMYO

E-Posta: demirtasemel@gmail.com

Özet

Meme dokusu doğumdan hemen sonra bileşimi ve görünüşü normal süten farklı olan koyu kıvamlı, sarımtırak renkte, acı lezzetli ve besleyici değeri yüksek olan bir salgı verir. Buna kolostrum denir.

Kolostrum yurt dışında insan, bebek ve hayvan yavrularının beslenmesi amacıyla çeşitli formlarda üretilmektedir. Bu yöntemler şu şekilde açıklanabilir.

Kolostrumun kurutulmasında kullanılan yöntemlerde birincisi sprey kurutmadır. Her şeyden önce, çiftlikten doğrudan gelen Sıvı kolostrum yağdan arındırılır. Kolostrum yaklaşık %10 yağ içerir; Bu nedenle işlenmemiş halde çok sindirilebilir değildir. Bir sonraki adım de-kazeinasyondur, ki kolostrum elde edilen bu bileşenleri bir süt fabrikasında peynire işlenir. Bu kolostrum peynir altı suyunda hala pek çok yüksek-moleküler öğeler kalmaktadır ki acil steril filtrasyon imkansız olurdu. Bu nedenle, peynir altı suyu microfiltre edilir, böylece ancak filtrenin küçük gözeneklerinden geçebilen bu bileşenler yüzeyi terk eder. Bunlar, immünoglobulinler(antikorlar), büyüme faktörleri, sitokinler, interferonlar, interlökinler, vs.'dir. Bakteriler de çok küçük olduğu için, steril filtre maksimum 0.2µ boyutunu aşmamak zorundadır. Neyse ki, kalan maddelerin protein molekülleri küçük bakteriden bile daha küçüktür. Kolostrumun yağı alınır, de-kazeinasyon yapılır, microfiltre edilir ve daha sonra steril filtre edilir.

Bildiği kadarıyla sprey kurutma henüz "hassas" diye adlandırılmaz. Burada ürün, bir püskürtme kulesi içinde memeler(nozullar) tarafından püskürtülür kurutulacak. Bu kulesinde, yaklaşık 150°C (302°F) sıcaklık vardır. Su, ince toz haline getirilmiş parçacıklardan ekstre edilir. Kuru toz kulenin dibine düşer. Söylemeye gerek yok, evaporatif ısı kaybı oluşur. Yani iç çekirdek çok sıcak olmaz. Bununla birlikte, çok yüksek sıcaklıklara ulaşılır ki ürünün hemen denatürasyonuna yol açar. Bu toz yapısında unumsu kıvam, ince özellikler görülebilir. Toz bu şekilde, artık suda çözülemez özellik kazandı. Bu pıhtıdır veya granüle olmuştur yada katkı maddeleri ile daha suda çözünür olma işlemi uygulanır.

Bir diğer yöntem dondurarak kurutmadır. Dondurularak kurutulmuş toz açıkça kristallidir ve yeniden su içinde çözünür. Aslında bu madde de dondurularak kurutma kullanılır. Dondurulmuş ürün, bir vakum odasına getirilir ve orada hemen hemen tamamen vakum (0.1mbar) içinde kurutulur. Yalnızca vakum ve sıcaklığın 38°C (100.4°F) aşmaması sayesinde su, dondurulmuş durumundan doğrudan gaz olur ve kondansatör plakaları üzerinde donar , ki plakalar -80°C (-112°F)'lik bir sıcaklığa sahiptir, bu "süblimleşerek" anlamına gelir. Aslında bu su gaz en düşük sıcaklıktaki yere taşınma özelliğine sahiptir ki bu işlem otomatik olarak gerçekleşir. Yaklaşık 30 saat sonra, kristal, kuru toz gergin kalır ya da bu başka uygulamaya bağlı olarak değirmende öğütülür.

Anahtar Kelimeler: Kolostrum, Sprey kurutma, Dondurarak kurutma.

Gıda İşlemede Kullanılan Kurutucular

Nebahat Şule ÜSTÜN¹, Sanem BULAM²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü Kurupelit-Samsun.

²Giresun Üni. Şebinkarahisar TBMYO Gıda Tek. Prog. Şebinkarahisar-Giresun.

E-Posta: sanem.bulam@giresun.edu.tr

Özet

Kurutma veya dehidrasyon, mikroorganizma gelişimini ve/veya kimyasal reaksiyonları yavaşlatmak ve/veya durdurmak amacıyla katı maddelerden, su gibi buharlaşabilen maddelerin uzaklaştırılması işlemidir. Güneş ısısından yararlanarak ürünün yapısındaki su oranının azaltılması yöntemine “doğal kurutma” (kurutma), kurutma işleminin kapalı alanlarda ve kontrol edilebilir koşullarda yapılması yöntemine ise “kurutma” (dehidrasyon) denilmektedir. Kurutulmuş ürünlerde su içeriği % 2.5’in altında iken, kurutulmuş gıdalarda genellikle % 15 su oranından daha aşağıya inilememektedir. Suyun, ürünün yapısından dehidrasyon yöntemi ile uzaklaştırılmasında “ısı ve kütle aktarımı” ile ilgili iki temel olayın gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu iki olay ürünün ısıtılması ve üründen suyun alınmasıdır. Kurutulmuş gıdalar diğer yöntemlerle dayandırılanlardan farklı olarak besin öğeleri açısından yoğunlaştırılmış bir nitelik kazanmaktadır. Ayrıca kurutma birçok metoda nazaran daha ucuz bir muhafaza yöntemi olup daha az işçilik, daha az ekipman, ürünlerin paketlenme, depolanma ve taşınmasında da daha az masraf gerektirmektedir. Kurutulmuş gıdaların dayanma süresinde artış ve dört mevsim tüketilmesi söz konusu olabilmekte, böylece işletmelerde kâr marjının artırılması da sağlanabilmektedir. Kurutulmuş ürünler gerek kurutulmuş olarak tüketilmekte, gerekse hazır çorba, bebek maması, hazır yemekler gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır. Kurutucular sıvı, yarı sıvı ve katı gıdaların dehidrasyonu amacıyla yapılmış olan makine ve ekipmanlardır. Buna karşın son üründen istenen nitelikler, en az ürün zararı, üstün rehidrasyon özelliği, ekonomik koşulların çeşitli ve farklı olmaları gibi faktörler, kurutucuların tasarım ve çalışma ilkeleri yönünden çok çeşitli tiplerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bunlardan sıcak havalı (konveksiyonel) kurutucular, içerisinde ısıtılmış havanın sirküle edebileceği kapalı sistemlerdir. Bu dehidratörlerin fırın, kabin (dolap), tünel, bantlı, sandık ve püskürtmeli tipte olanları gıda dehidrasyonunda kullanılmaktadır. Sıcak havalı kurutuculardan başka buharlı, valsli (kondüksiyon), vakum,

dondurarak (freeze-driers) ve mikrodalgalı kurutucular da gıda işlemede kullanılan diğer dehidratörler olarak sınıflandırılmaktadır. Kurutma teknolojisinde, uygun metot ve ekipmanın doğru bir şekilde belirlenmesi için kurutma süresi ve sıcaklığı, dehidrasyon ortamının basıncı, kurutucu havanın nemi ve hızı, ürünün fiziksel ve kimyasal kompozisyonu, rehidrasyon yeteneği ile başlangıç ve son nem değerlerinin çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Aksi takdirde nemin gereğinden hızlı, fazla/az veya yanlış metot ile uzaklaştırılması, ürünün fiziksel ve mekanik özelliklerine zarar vermektedir. Dehidrasyon koşulları ve sistemlerinin yanlış seçimi ve uygulanması sonucu kabuk bağlama, renk esmerleşmesi, lipid oksidasyonu, kitle yoğunluğunda olumsuz değişiklik, rehidrasyon miktarında azalma ve büzülme, besin değerinde (suda eriyen öge ve vitaminler) kayıplar, aroma ve lezzet kaybı, çözünebilme kapasitesinde azalma ve mikroflorada olumsuz değişiklikler ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kurutulacak ürüne uygun kurutucu seçimi kalitenin korunması açısından büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gıda İşleme, Dehidratör, Kurutma, Dehidrasyon.

Gıdalarda Dondurarak Kurutma Teknolojisi

Nebahat Şule ÜSTÜN¹, Sanem BULAM²

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Müh. Fak. Gıda Müh. Bölümü Kurupelit-Samsun.

²Giresun Üniversitesi Şebinkarahisar TBMYO Gıda Tek. Prog. Şebinkarahisar-Giresun.

E-Posta: sanem.bulam@giresun.edu.tr

Özet

Dondurarak kurutma (liyofilizasyon) tekniği ilk olarak 1940’lı yıllarda sağlık alanında kuru plazma ve kan ürünleri üretiminde kullanılmış, bunu daha sonra antibiyotik ve biyolojik materyallerin kurutulması izlemiştir. Dondurarak kurutma raf ömrünün uzatılmasında etkin bir yöntem olup iki önemli özelliğe sahiptir: 1. İşlem sırasında ortamda hava yoktur. 2. Kurutma çevre sıcaklığından daha düşük bir sıcaklıkta gerçekleşmektedir. Dondurarak kurutmanın içinde yer alan ara prosesler dondurma, konsantrasyon, kondensasyon ve defrost aşamalarıdır. Bu yöntem genel olarak iki önemli aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada ürün dondurulmakta, ikinci aşamada ise oluşan buz doğrudan süblime edilmekte ve ürün basınç düşürülerek (27-133 Pa) kurutulmaktadır. Birçok dondurarak kurutma işleminde $\leq -10^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve ≤ 2 mmHg basınç değerleri kullanılmaktadır. Dondurarak kurutma işleminde dondurma aşaması, birinci ve ikinci kurutma periyotları dondurarak kurutulmuş ürünün kalitesini etkileyen en önemli aşamalardır. Dondurma aşamasında çok düşük sıcaklık kullanılarak kurutulacak ürün dondurulmaktadır. Birinci kurutma periyodunda kurutulacak maddedeki serbest su, ikinci kurutma periyodunda ise bağlı su uzaklaştırılmaktadır. Dondurarak kurutmanın diğer kurutma yöntemlerine göre avantajı son ürünün oldukça kaliteli olmasıdır. Dondurarak kurutma işlemi geleneksel kurutma işlemi sırasında oluşabilecek tat-koku ve aroma kaybını önleyen bir sistemdir. Ürünün aroması ve besin değeri çok yüksektir. Hücre içindeki öğeler yüzeye çıkıp dağılmamaktadır. Ürünün boyutlarında, renginde değişme olmamakta ve ilk biçimi korunmaktadır. Ayrıca ürünün rehidrasyon yeteneği çok üstündür ve büzülme minimum düzeydedir. İşlem sırasında sıcaklığın çok düşük olması, bağıl nemin düşük olması, lokal olarak su kaybının çok hızlı olması diğer geleneksel kurutma yöntemlerine göre enzimatik olmayan esmerleşmeyi, gıdanın yapısındaki proteinlerin bozulmasını ve enzimatik reaksiyonları minimuma indirmektedir. Yöntemin bu olumlu yönlerine karşın olumsuz yönleri de vardır. Bu yöntem, diğer

dehidrasyon yöntemlerine göre yatırım maliyeti oldukça yüksek, işletme masrafları ise 2-5 misli fazla olan bir yöntemdir. Kurutmada itici güç olan buhar basıncı konvansiyonel metotlara göre oldukça düşük olduğundan, kurutma zamanı diğer yöntemlere göre daha uzun, dolayısıyla maliyet bağl olarak daha fazladır. Bunun yanında yöntemin çok yüksek oranda enerji kullanılmasını gerektiren vakum içermesi de maliyeti artırmaktadır. Ürünün dilimlenmesi, küp biçiminde kesilmesi (mantar, armut, elma), haşlanması, soyulması, dizilmesi (karides, bifttek) ve yıkanması gibi hazırlık işlemleri yanında, son (dehidre) ürünün son derece gözenekli olması nedeniyle hızla nem ve oksijen bağlamasını önlemek amacıyla özel ambalajlama yapılması da gerekmektedir. Dondurarak kurutulmuş üründe raf ömrünün uzaması, ağırlığın azalması, depolama alanından tasarruf ile soğutulmaya ve soğukta saklanmaya gerek duyulmaması, pahalı bedeli ile bir denge sağlamaktadır. Bu yöntem dünyada en fazla kahve ekstraktı, piliç eti, karides, mantar, çilek, kuşbaşı ve parça halindeki etlerin dehidrasyonu için kullanılmaktadır. Dondurarak kurutma işleminden sonra ürünün sahip olduğu nem içeriği, ürünün depolanma sıcaklığı ve depolanma süresi ürün kalitesini etkileyen önemli faktörlerdir.

Anahtar Kelimeler: Gıda, Dondurarak Kurutma, Liyofilizasyon.

Temaslı ve Çözelti İçinde Elektriksel Ön İşlemlerin Ozmotik Kurutmada Katı Kazanımı ve Su Kaybı Üzerine Etkileri

Salih EROĞLU¹, Filiz İÇİER²

¹Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı,
Bornova, İzmir

²Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bornova, İzmir

E-Posta: saliheroglu48@gmail.com

Özet

Ozmotik kurutma öncesinde elektriksel ön işlemlerin uygulanmasıyla kurutma sırasındaki kütle transfer hızı artırılabilir. Bu çalışmada temaslı ve çözelti içinde elektriksel ön işlemler uygulanarak ozmotik kurutma sırasında gerçekleşen ağırlık değişimi (WR), su kaybı (WL) ve katı kazanımı (SG) değerleri belirlenmiş ve ön işlemsiz yapılan ozmotik kurutma (kontrol grubu) ile karşılaştırılmıştır. Materyal olarak Golden delicious çeşidi elma kullanılmış ve 5×2.5×0.35 cm boyutlarındaki elma dilimleri şeklinde şekil verilmiştir. Elektriksel ön işlem, iki farklı yöntemle (temaslı (TEİ) ve çözelti içinde (ÇEİ)) ve her bir yöntem için 3 farklı voltaj gradyanı (12 V/cm, 24 V/cm, 36 V/cm) ve 3 farklı işlem süresi (15 s, 25 s, 35 s) kombinasyonunda uygulanmıştır. TEİ elma dilimlerinin elektrotlara direkt temas etmesiyle uygulanmıştır. ÇEİ’de ise elektrotlar % 40 (w/w) konsantrasyonda glikoz–fruktoz çözeltisi içine yerleştirilmiş ve elektrotlar arası mesafe artırılarak elma dilimlerine teması engellenmiştir. ÇEİ’de çözeltinin elektriksel iletkenliği % 0.004 (w/w) konsantrasyonunda tuz olacak şekilde ayarlanmıştır. Ozmotik kurutma işlemi çalkalamalı inkübatörde 40 °C sabit sıcaklıkta ve 180 rpm çalkalama hızında gerçekleştirilmiştir. Ozmotik kurutma çözeltisi olarak % 40 (w/w) glikoz–fruktoz çözeltisi kullanılmış ve elma dilimlerinin 30-160 dakika aralığındaki ozmotik kurutma sırasında WR, WL ve SG değişimleri belirlenmiştir. Ozmotik kurutmada en yüksek ağırlık kaybının 90-140 dakika kurutma süresi aralığında gerçekleştiği belirlenmiştir. Elektriksel ön işlemlerin uygulanmasıyla su kaybının arttığı ve her iki ön işlemde de en yüksek su kaybının 36 V/cm ön işlemli ozmotik kurutmada gerçekleştiği tespit edilmiştir. Elektriksel ön işlem uygulanan örneklerde katı kazanımının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeninin elektriksel ön işlemlerin hücre geçirgenliğini arttırmasıyla su kaybının 160 dakika ozmotik kurutma süresi boyunca daha etkin hale gelmesi olduğu

yorumu yapılmaktadır. TEİ ve ÇEİ yöntemlerinin ozmotik kurutma sırasında gerçekleşen WR, WL ve SG açısından olumlu etki yaptığı ve istatistiksel olarak benzer sonuçlara neden olduğu saptanmıştır. Ozmotik kurutma öncesinde uygulanan elektriksel ön işleminin temas zorunluluğu olmayan ÇEİ işlemiyle de sağlanabildiği ortaya koyulmuştur. Bu yöntemin sanayiye uygulanabilirliğinin daha pratik olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektriksel Ön İşlem, Ozmotik Kurutma, Kütle Transferi, Su Kaybı, Katı Kazanımı

Teşekkür: Bu çalışma, maddi olarak TÜBİTAK 111 O 347 no’lu proje tarafından desteklenmiştir ve “Farklı Yöntemlerle Uygulanan Elektriksel Ön İşlemlerin Ozmotik Kurutma Sırasında Gerçekleşen Kütle Transferine Etkisinin Deneysel ve Kuramsal Olarak İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans Tezi’nin bir parçasıdır. Yazarlar desteklerinden dolayı Anova Mühendislik, Batı Klima Ltd. Şti ve KTS Gıda ve Kurutma Sistemleri’ne teşekkür eder.

Organik Gıda Pazarlarında Satılan Kuru Meyvelerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması

Gülten TRYAK GÜNDÜZ, Duygu KLA

Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü 35100 Bornova zmir

E-Posta: gtgunduz@gmail.com

zet

zmir’deki organik gıda pazarları, marketler ve organik ürünlerin satıldığı internet sitelerinden 2011 ve 2012 hasat yıllarına ait olan toplam 26 adet organik kuru üzüm, 12 adet organik kuru kayısı ve 9 adet organik kuru incir örneklerinde küf, maya ve toplam canlı analizleri yapılmıştır. İki hasat yılında analiz edilen organik kuru üzüm örneklerindeki kf sayılarının, örneklerin % 50’sinde 4,0 logaritmik birim ve üzerinde olduğu, bu örneklerden 4 tanesinin (% 15,4) ise limit değerin üzerinde kf içerdiği belirlenmiştir. Analiz edilen kuru üzüm örneklerinin hiçbirinde maya tespit edilememiş olup, maya sayıları belirleme limitinin ($<0,7 \log \text{ kob/g}$) altında bulunmuştur. Üzümlerdeki toplam canlı sayıları ise iki örnekte 4 logaritmik birimden fazla bulunmuş olup, diğer örneklerde sayı 3,6 logaritmik birimin altındadır. Organik kuru kayısı örneklerinde ise, analize alınan iki örnekte maya sayılarının limit değerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Diğer örneklerde ise küf sayıları 2,18 logaritmik birimin, maya sayıları ise 2,2 logaritmik birimin altında, toplam canlı sayıları ise 2,2 ile 3,7 logaritmik birim aralığında bulunmuştur. Analize alınan organik kuru incir örneklerinde küf sayıları en yüksek 3,2 logaritmik birim, toplam canlı sayıları ise 2,3 ile 3,3 $\log \text{ kob/g}$ aralığında bulunmuştur. Analiz edilen örneklerin 1 tanesinde maya sayısı 5,4 $\log \text{ kob/g}$ düzeyinde bulunmuştur. Organik kuru üzüm, kayısı ve incir örneklerindeki küf sayıları karşılaştırıldığında kuru üzümdeki küf sayısı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Bu alıma sonucunda elde edilen veriler değerlendirildiğinde, organik gıdaların mikrobiyolojik açıdan güvenli olmadığı ve konvansiyonel üretim yöntemi ile üretilmiş gıdalarda olduğu gibi kontrol ve denetimlerinin yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Organik kuru zm, Organik kuru incir, Organik kuru kayısı, Kf

Elma Cipsinin Kalite ve Antioksidan Özellikleri Üzerine Farklı Ambalaj Kullanımının Etkisi

Bilge ERTEKİN FİLİZ, Atıf Can SEYDİM

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Isparta

E-Posta: bilgefiliz@sdu.edu.tr

Özet

Son yıllarda tüketimi artan bir ürün grubu olan atıştırmalık gıdalardan meyve ve sebzelerin kurutulması ile elde edilen atıştırmalıklar besleyici yönleri sebebi ile giderek daha fazla talep görmektedir. Sağlık üzerine olumlu etkileri ve atıştırmalık üretimine uygunluğu göz önüne alındığında elmadan üretilen atıştırmalıkların geliştirilmesi elma üretim ve işleme endüstrisi için alternatif pazarlama seçeneği olabilmektedir. Elma cipsi, elma dilimlerinin %4 nem içeriğinin altına kadar kurutulması ile elde edilen atıştırmalık bir üründür.

Elma cipsleri şeker ve pektinden oluşan kompozisyonları ve gözenekli yapıları sebebi ile yüksek higroskopik özellikte ürünlerdir. Bu tür ürünlerde en önemli kalite kaybı nem çekme gibi sebeplerle gevrekliğin azalmasıdır. Düşük su aktiviteleri nedeni ile mikrobiyal bozulmalara karşı dirençli olan elma cipslerinde kimyasal reaksiyonlar sebebi ile bozulmalar gerçekleşebilmektedir. Seçilecek ambalaj materyali depolama sürecinde ürün kalite özelliklerini korumak açısından önemlidir.

Bu çalışmada Granny Smith çeşit elmaların 75°C sıcaklıkta kurutulması ile elde edilen ve farklı ambalajlarla ambalajlanan elma cipslerinin depolama süresince bazı kalite kriterleri ve antioksidan özelliklerindeki değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bariyer (PET+OPA+ALU(9)+CPP, 110 µm) ve bariyer olmayan (HDPE, 12 µm, nem geçirgenliği: 15,42 g/m²) ambalajlar kullanılarak paketlenen örneklerde 6 ay depolama sürecinde askorbik asit miktarı, toplam fenolik madde miktarı, toplam flavonoid miktarı, toplam antioksidan aktivite (ORAC ve TEAC), maya küf içeriği, nem miktarı (%), su aktivitesi, renk değerleri ve tekstürel özellikler (kırılma kuvveti) incelenmiştir.

Bariyer ambalajda ambalajlanan örneklerde % nem ve su aktivitesi önemli düzeyde düşük belirlenmiştir. Depolama sonunda örneklerin nem içerikleri ve su aktivite değerleri bariyer ve HDPE ambalajlar için sırasıyla %2,97 ve %8,52; 0,201 ve 0,358 olarak tespit edilmiştir. Bariyer ambalaj, elma

cipslerinin başlangıç nem içeriğini ve su aktivitesini önemli ölçüde korumuştur.

Depolama sonunda toplam renk değişimi Bariyer ve HDPE ambalaj ile ambalajlanan örneklerde 2,74 ve 2,95 olarak hesaplanmıştır. Her iki ambalaj ile ambalajlanan örneklerde de depolama sırasında maya küf gelişimine rastlanmamıştır. Tekstürel özelliklerin bir göstergesi olan kırılma kuvveti değerleri artarak Bariyer ambalajlı örneklerde 4,80 N; HDPE ambalajlı örneklerde 10,06 N olarak ölçülmüştür.

Depolama sırasında bariyer ambalajlı örnekte %12,78, HDPE ambalajda ise %14,19 askorbik asit kaybı meydana gelmiştir. Başlangıç konsantrasyonu 683 mg GAE/100 g ka olan toplam fenolik içeriği örneklerde depolama süresince azalmış ve 6. Ayda % değişim Bariyer ve LDPE ambalajda 7,45 ve %7,19 olarak bulunmuştur. Depolama sürecinde Toplam flavonoid miktarı azalarak bariyer ambalajlı örneklerde %14,56, HDPE ambalajlı örneklerde %15,46 kayba uğramıştır. Başlangıç ORAC ve TEAC değerleri sırasıyla 12,26 mmol TE/100g ka ve 13,36 mmol TE/100g olan ema cipslerinde Bariyer ve HDPE ambalaj için sırasıyla ORAC değerlerinde %7,32 ve %8,80 azalma, TEAC değerlerinde %0,31 artış; HDPE ambalajda %0,67 azalma görülmüştür.

Elde edilen bulgular göz önüne alındığında gevrekliğin en önemli kalite kriteri sayıldığı elma cipslerinde kalite özelliklerinin korunması bakımından PET-OPA-Al-CPP lamine bariyer ambalajın HDPE ambalaja göre daha uygun bir ambalajlama materyali olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elma cipsi, Kurutma, Ambalajlama, Antioksidan Aktivite

Kabağın Sıcak Hava ile Kurutulması Üzerine Ultrases Ön İşleminin Etkisi

Senem TÜFEKÇİ¹, Özlem ZAMBAK², Sami Gökhan ÖZKAL²

¹Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Denizli

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli

E-Posta: sgozkal@pau.edu.tr

Özet

Kurutma işleminde; kurutma öncesi uygulanan ön işlem ürünün kuruma performansı üzerine etkili olmaktadır. Ultrases yardımıyla kurutma öncesinde gerçekleştirilen ön işlemin, meyve ve sebzelerin kuruma hızını, ürünün yapısal özelliklerine ve ultrases ön işlemi koşullarına bağlı olarak arttırdığı bilinmektedir. Ultrases enerjisinin suyu materyalin içinde tutan yüzey geriliminden daha büyük bir kuvvet oluşturması sonucunda meydana gelen mikroskobik kanallar sayesinde suyun uzaklaştırılması kolaylaşmaktadır. Bunlara ek olarak ultrases enerjisiyle oluşan kavitasyonun da suyun uzaklaştırılmasına katkısı olduğu düşünülmektedir

Bu çalışmada, sıcak hava ile kurutma öncesinde gerçekleştirilen ultrases ön işleminin kabak örneklerinin kuruma kinetiği üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 20 kHz frekansa sahip ultrases üreten prob kullanılarak ultrases ön işlemi uygulanmış ve ön işlem sonrasında sıcak hava ile kurutma gerçekleştirilmiştir. 5 mm kalınlığında dilimlenen kabak örnekleri saf su içerisinde ürün su oranı 1:4 olacak şekilde; 5,10 ve 15 dakika olmak üzere üç farklı ön işlem süresinde %100 genliğe sahip ultrases ile ön işleme tabi tutulmuştur. Kurutma hava sıcaklığı 60°C ve hava hızı 0,3 m/s olarak sabitlenmiştir. Kabak örneklerinin kurutma kinetiğini tanımlamak için elde edilen verilerin Lewis, Handersen-Pabis, Page, Modifiye Page ve Logaritmik modellere uygunluğu araştırılmış, ultrases ön işlemi ile kabakların kurutma performanslarının arttığı belirlenmiştir. Sonuçlar sıcak hava ile kurutma öncesinde ultrases ön işleminin kullanımının alternatif bir metot olduğunu ortaya koymuştur, ancak bu ön işlemler birlikte gıdanın yapısında ve kalite

özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin belirlenmesi ile yöntemin optimizasyonu için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Kurutma, Ön İşlem, Kabak, Kinetik Model

Gıdaların Kurutulmasında Ultrases Kullanımı

Senem TÜFEKÇİ¹, Sami Gökhan ÖZKAL²

¹Pamukkale Üniversitesi, Acıpayam Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme
Bölümü, Denizli

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Denizli

E-Posta: stufekci@pau.edu.tr

Özet

Gıda muhafaza yöntemleri arasında, gıdadaki mevcut su oranını bozulmaya imkan vermeyecek şekilde azaltması, kesin bir muhafaza olanağı sunması ve ucuz bir yöntem olması açısından kurutmanın yeri ayrıcalıklıdır. Kurutma işleminde; kurutma öncesi ön işlem olarak veya eş zamanlı uygulanan ultrases, ürünün kuruma performansı üzerine etkili olmaktadır.

İnsan kulağının işitebileceğinin üzerine frekansa sahip ses dalgaları ultrases olarak adlandırılır. Akustik bir enerji olan ultrasesin suyu materyalin içinde tutan yüzey geriliminden daha büyük bir kuvvet oluşturması sonucunda meydana gelen mikroskobik kanallar sayesinde suyun uzaklaştırılması kolaylaşmaktadır. Bunlara ek olarak ultrases enerjisiyle oluşan kavitasyonun da suyun uzaklaştırılmasına katkısı olduğu düşünülmektedir. Kavitasyon; bir sıvıdan geçerken ses dalgasının basıncının düştüğü bölümlerde moleküller arasındaki mesafenin normalin üstüne çıkması ile kabarcık oluşumu, sürekli ses dalgalarına maruz kalan materyalde oluşan kabarcıkların giderek büyümesi, salınması ve daha fazla enerji absorblayamayacak kritik hacme ulaştıklarında da içeri doğru sönmelenmesi olarak tanımlanır. Kavitasyon balonlarının iç patlamaları, olduğu bölgeden enerji birikimine neden olmaktadır. Böylece meydana gelen yüksek sıcaklık ve basınç nedeniyle kavitasyon bölgesinde yüksek enerjili kesme dalgaları ve turbülans oluşturmaktadır. Ultrases enerjisinin farklı kurutma teknikleriyle kombine olduğu proseslerde suyun difüzyonunu arttığı ve işlem süresinin kısaldığı, ultrases ile muamele edilmiş kurutulmuş ürünlerin kolay rehidre olduğu bilinmektedir. Ayrıca ultrasesin şeker oranı düşük kurutulmuş ürün üretiminde kullanılabilecek alternatif bir yöntem olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, ultrases enerjisinin temel etki mekanizmaları, sistem bileşenleri, uygulama metotları, ozmotik, sıcak hava ve dondurarak kurutma

gibi farklı kurutma metotlarıyla kombine olduğu proseslerde kurutma kinetiği ile ürün kalite özellikleri üzerine olumlu ve olumsuz etkileri literatürde yapılmış çalışmalar ışığında incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Kurutma, Ön İşlem

Püskürtmeli Kurutucu ile Üretilen Beyaz Peynir Tozunun Mikroyapısı Üzerine Kurutma Koşullarının Etkisi

Nurcan KOCA¹, Zafer ERBAY², Figen KAYMAK ERTEKİN¹, Mustafa ÜÇÜNCÜ¹

¹ Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ege Üniversitesi, İzmir

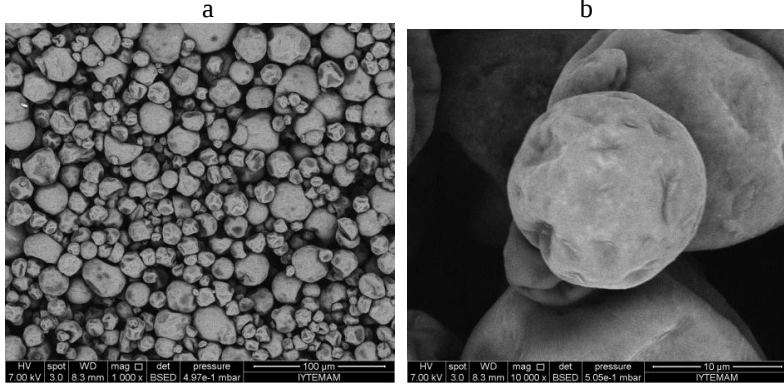
² Gıda Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Adana

E-Posta: nurcan.koca@ege.edu.tr

Özet

Toz ürünlerin üretiminde kullanılan kurutma teknikleri ve üretim parametreleri ile tozun bileşiminin toz ürünün mikroyapısını etkilediği bilinmektedir. Taramalı elektron mikroskobu (SEM); toz ürünlerin partikül büyüklüğü, şekil ve partikülün yüzey yapısı (büzülme, gözeneklilik) gibi mikroskobik özelliklerini ortaya koymak amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde yaygın olarak tüketilen bir peynir çeşidi olan beyaz peynirden püskürtmeli kurutma ile toz ürünün mikroyapısının ortaya konulması ve ayrıca giriş-çıkış hava sıcaklıkları ile atomizör basıncının ürünün mikroyapısı üzerine etkisinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Pilot çaplı püskürtmeli kurutucu sistemi kullanılarak, 3 farklı hava giriş sıcaklığında (160, 195, 230 °C), atomizer basıncında (294, 441, 588 kPa) ve hava çıkış sıcaklığında (60, 80, 100 °C) peynir tozu üretilmiştir. Her parametre için belirtilen 3 farklı değer kullanılırken diğer parametreler sabit tutulmuştur (195 °C, 443 kPa, 80 °C). Toz örnekler, alüminyum plakalar üzerine, çift yönlü yapışkan bantlar aracılığıyla yerleştirilmiş ve altın ile kaplanmıştır. BSED dedektörü aracılığıyla SEM cihazında (Philips XL30 S-FEG, Hollanda) görüntülenmiştir.

Genel olarak bütün üretim koşullarında partiküller benzer bir mikroyapı sergilemiştir. Partiküllerin 5 ile 50 µm arasında değiştiği ve partiküllerin genellikle pürüzlü ve buruşuk bir yüzey sergilediği görülmüştür (Şekil 1a ve b). Hatta birbirine yapışmış partiküller mevcuttur. Ancak az sayıda düzgün yüzeyli partiküller de görülmüştür. Hava giriş sıcaklığı ve çıkış sıcaklığının partikül boyutu üzerine belirgin bir etkisi saptanamamakla birlikte, atomizer basıncı arttıkça, küçük boyutlarda partiküllerin daha fazla olduğu görülmüştür.



Şekil 1. Peynir tozunun (hava giriş sıcaklığı 195 °C, atomizer basıncı 443 kPa, hava çıkış sıcaklığı 80 °C) SEM görüntüsü (a: x1000, b: x10000)

Anahtar Kelimeler: Beyaz peynir tozu, Mikroyapı, Püskürtmeli kurutma

Teşekkür: Çalışma, TUBİTAK (TOVAG 109 O 093) tarafından desteklenmiştir.

Kuru Gıda Örneklerinden Mikotoksik Fungaltürlerin İzolasyonu ve Moleküler Yöntemlerle Tanımlanması

Nisa ÖZSOY¹, Ünal SEVİNÇ², Hilal ÖZKILINÇ², Çiğdem PALA¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

E-Posta: nisaozsoy@comu.edu.tr

Özet

Tarımsal üretim, gıda işleme ve depolama sürecinin herhangi bir aşamasında gerçekleşen fungal gelişim, gıda ürünlerinde mikotoksin kontaminasyon riskine neden olmaktadır. Fungal sekonder metabolitleri olan mikotoksinlerin en yaygın bilinenleri aflatoksin (B1, B2, G1, G2), okratoksin (OTA A), patulin, citrinin ve fumonisin olup, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* ve *Alternaria* cinsine dahil çeşitli türler tarafından üretilabilmektedir. Mikotoksin grupları insan ve hayvan sağlığı üzerinde toksik ve karsinojenik etkileriyle ciddi sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Düşük su aktivitesine dayanıklı olan fungal etmenler, kuru meyve, tahıllar ve kuruyemişler gibi kuru gıdalarda sorun oluşturmaktadır. Yasal limitlerin üzerinde mikotoksin bulunan ürünlerin ihracatında oluşan sorunlar ekonomik zararlara neden olmaktadır. Mikotoksin biyosentezi ile ilgili gen bölgeleri pek çok türde tanımlanmıştır ve birçoğu için ortak biyosentez yollarından biri poliketid sentaz gen ailesiyle ilgilidir. PCR temelli metodlar aracılığıyla toksijenik fungal etmenler spesifik bir şekilde tanımlanabilmektedir. Bu teknikler, gıda zincirinde, kritik kontrol noktalarında hızlı ve güvenilir teşhis imkanı sağlayabilen yenilikçi yöntemler olarak uygulamaya aktarılabilir. Bu derlemede, özellikle kuru gıdalarda problem olan mikotoksik fungal etmenler ve PCR temelli teknikler ile bu türlerin ve toksin genlerinin tanımlanması üzerine yapılan güncel çalışmalar irdelenecektir.

Kurutulmuş Trabzon Hurmasının Toplam Fenolik Bileşik Miktarı ve Antioksidan Kapasitesi

Özlem TURGAY, Yusuf ESEN, Züleyha DAL

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Kahramanmaraş

E-Posta: ozlem@ksu.edu.tr

Özet

Antioksidanlar organik bileşiklerin serbest radikal mekanizmalı oksidasyonunu engelleyen veya önleyen bileşiklerdir. Doğal antioksidanların büyük çoğunluğu bitkisel kaynaklı olup bunlar askorbik asit (C vitamini), α -tokoferol (E vitamini), karotenoidler (A vitamini), çeşitli fenolik yapıya sahip polifenoller ve flavonoidler halinde bitkiler tarafından sentezlenirler. Bitkilerin antioksidan içerikleri pek çok diğer faktörün yanında yetiştikleri coğrafik bölge iklim koşulları ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Bütün bitkiler metabolizmalarında, sekonder metabolit olarak, ancak bitkinin metabolizmalarındaki rolleri yeterince bilinmeyen, çok sayıda fenolik madde oluşturmaktadırlar. Bu nedenle, bitkisel kökenli bütün gıdalarda daima farklı nitelikte ve miktarda çeşitli fenolik bileşikler bulunmaktadır. Fenolik bileşikler meyve ve sebzelerin kendilerine özgü buruk tadını ve renklerini verirler. Bazı fenolik bileşikler ise acı tadın oluşmasında da rol almaktadırlar. Gıda bileşeni olarak fenolik bileşikler; insan sağlığı açısından işlevleri, tat ve koku oluşumundaki etkileri, renk oluşumu ve değişimine katılmaları, antimikrobiyal ve antioksidatif etki göstermeleri, enzim inhibisyonuna neden olmaları, değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar. Çalışmamızda doğal koşullarda kurutulmuş Trabzon Hurması'nın toplam antioksidan ve toplam fenolik miktarları hesaplanmıştır. Örneklerdeki toplam fenol miktarları Folin-Ciocalteu Metodu kullanılarak kolorimetrik olarak tayin edilmiştir. Buna göre elde edilen değerler ortalama 16 mg GAE/g bulunmuştur. Toplam antioksidan kapasitesi için DPPH serbest radikalinin giderme aktivitesi metoduyla 7,34- 9,19 $\mu\text{g/ml}$ aralığında belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Trabzon hurması, Antioksidan kapasite, Toplam fenolik madde miktarı

Kurutulmuş Meyve ve Bal ile Yapılan Doğal Kurabiye

Züleyha DAL, Yağmur GİRAY, Muhammet KARA, Gamze ÜTÜK, Özlem TURGAY

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Kahramanmaraş

E-Posta: ozlem@ksu.edu.tr

Özet

Şekerin yerini almaya başlayan yapay ya da kimyasal tatlandırıcılar, gündelik hayatta kontrolsüzce yaygınlaşmaktadır. Oysa, insanlar geçmişte asırlar boyunca, hurma, üzüm, elma ve armut gibi yoğun şekerli meyvelerin suyunu sıkarak şeker yerine kullanmışlardır. Kimi zaman da meyvelerden pekmez yaparak şeker ihtiyaçlarını karşılamışlardır. Kısaca meyveler, bal ve pekmez, insanların “doğal şeker” olarak tanıdıkları, vücutları ile tamamen uyumlu ve faydalı etkileri olan besin maddeleridir. Şeker kamışı veya şeker pancarından elde edilen kristal şekerin içerisinde bulunan “sükroz” bilinen diğer adıyla “sakkaroz”, bir glikoz ve bir fruktoz molekülünün bileşiminden meydana gelmiş bir disakkarittir. Meyveler yalnızca “fruktoz” içerirken bal, bünyesinde hem fruktozu, hem glikozu hem sükrozu hem de maltozu bir arada bulundurur.

Bu çalışmanın birden fazla amacı olmakla beraber öncelikli olarak; yapay şeker veya şeker kullanılmaksızın Trabzon hurması ve elma kurusu, badem, ceviz, bal ile zenginleştirilmiş bir kurabiye üretmektir. Bir diğer amacı ise; dönemsel ve korunması zor bir meyve olan Trabzon hurmasının tüketim süresi ve alanını arttırmaya yönelik bir çalışma olmasıdır.

Üretmiş olduğumuz kurabiyelerin içeriğinde %14 trabzon hurması kurusu, %14 yumurta, %12 ceviz, %12 badem, %12 kepekli buğday unu, %12 mısır unu, %9.5 elma kurusu, %9.5 bal, %5 tereyağı bulunmaktadır.

Üretilen diyet kurabiye örneklerinde kuru madde, kül, yağ, protein, ve enerji değeri araştırılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğal şeker, Kurabiye, Trabzon hurması

Zengin Besin Polenin Muhafazası

Ali Kemali ÖZÜĞÜR¹, Alaadin YÖRÜK²

¹Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu, Çine/ Aydın

²Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Düziçi Meslek Yüksekokulu,
Düziçi/Osmaniye

E-Posta: akozugur@adu.edu.tr

Özet

Polen bitkinin erkek gametini dişi gamete taşıyan bir yapıdır. Bu yapı içerdiği proteinin yüksekliği nedeniyle başta arılar olmak üzere birçok böcek beslenmesinde önemli bir yere sahiptir. Son 20 – 25 yıldan bu yana insan beslenmesinde ve kozmetik sanayinde de kullanılmaya başlamıştır.

Bitkilerin erkek üreme birimi olan polen, yaklaşık %25 protein ve en az 18 amino asit içermektedir. Zengin içerikli besin kaynağını, 21 günü doldurmuş tarlacı arılar tarafından arka ayaklarında ki polen taşıma keseleriyle kovana taşınır. Kovana taşınan polenler, kovan içi görevlerde çalışan işçi arılar tarafından yavru besleme ve arı sütü üretimi için kullanılır.

Gerek zengin besin içeriği gerekse kozmetikte kullanılabilir olması nedeniyle son yıllarda aranan bir besin maddesi olan polen, arıcılar tarafından kovana özel olarak yerleştirilen polen tuzakları kullanılarak biriktirilmekte böylece insan tüketimine sunulmaktadır.

Polen, nem ve ısıdan etkilenerek çabuk deforme olan bir üründür. Bu nedenle hemen tüketilmesi gerekmektedir. Eğer hemen tüketilmeyecekse kovandan alınan polenlerin kuru, serin güneş almayan bir yerde toplanıp hızlı bir şekilde muhafaza edilecek yere getirilmesi gereklidir.

Polenin muhafazasında yaygın olarak kurutma ve dondurma yöntemleri kullanılmaktadır. Muhafazanın bilinçsiz yapılması polenin besin değerini olumsuz etkilediği görülmektedir. Örneğin kurutmada yaygın olarak güneşte kurutmanın tercih edilmesine karşın, bu şekilde kurutmanın özellikle vitaminlerde kayıplara neden olduğu tespit edilmiştir.

Polenin muhafazasın da kurutma ve dondurma yöntemleri dışında poleni toz şekerle karıştırma, poleni hamur haline getirerek saklama ve vakumla saklama gibi yöntemler de kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Polen, Besin değeri, Kurutma, Muhafaza yöntemleri

Gıdaların Ultrases ile Kurutulması

Fatıma Betül KIZILGÖK, Aytunga BAĞDATLI

Celal Bayar Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği
Bölümü, 45140 Manisa

E-Posta:ftm.kzlgk@hotmail.com

Özet

Kurutma; gıda muhafaza yöntemleri arasında en çok kullanılan geleneksel bir tekniktir. Kurutma prosesi enerji kullanımının yoğun olduğu gıda işleme yöntemlerinden biridir. Genellikle termal enerji temeline dayanmaktadır. Yüksek sıcaklıkta hava ile kurutulmuş ürünlerin rehidrasyon özelliği azalmakta, renk, doku ve lezzetinde arzu edilmeyen değişimler meydana gelmekte ve besinsel öğelerin bir kısmı kayba uğramaktadır. Gıda işlemede kullanılmakta olan teknolojilere alternatif olarak yeni gıda işleme teknolojileri geliştirilirken; ürün kalitesinin iyileştirilmesi, katkı maddesi kullanımının azaltılması, mikrobiyal açıdan daha güvenli gıda üretimini hedeflemenin yanı sıra zaman ve enerji tasarrufunun da sağlanması amaçlanmaktadır. Tüm bu amaçlara hizmet eden modifiye veya yeni teknikler gıdaların işlenmesinde geleneksel yöntemlerin yerini almaya başlamıştır. Son yıllarda, ürüne doğrudan temas eden ultrasonik titreşim temeline dayalı olarak ultrases kurutma işleminde gelişmeler kaydedilmiştir. Ultrases, mekaniksel nitelikte olan ve insanların işittiği 20 kHz' in üzerindeki frekanslara sahip enerji biçimidir. Ultrasonik dalgalar çok hızlı alternatif basınç ve genleşmeyle “sünger etkisi” olarak adlandırılan etki sağlayarak gıda içinde mikroskobik kanallar oluşumuyla nemin çıkışını kolaylaştırmaktadır. Kaviteasyon etkisi ile bağlı suyun uzaklaştırılmasına yardımcı olabilmektedir. Ürün üzerindeki gözenekler ultrasonik dalgalarla deformasyona uğrayarak kütle transferini artırmaktadır. Ultrases dalgalarının gıda içerisindeki akışı katı ve sıvıların arasında bulunan sınır tabakasının kalınlığına bağlıdır. Gaz kabarcıklarının oluşumu ve ardından patlayarak basınç dalgalanmalarına sebep olan kaviteasyon etkisi, ultrasesin ozmotik işlemlerle birlikte uygulanması durumunda difüzyonu önemli düzeyde artırarak dokudan sıvı ve gaz çıkışını hızlandırmaktadır. Canlı hücrelerin gelişimini etkileyen enzimleri inaktif ederek sterilizasyon sağlamaktadır. Antioksidan potansiyeli açısından hücrelerin akustik stres altında parçalanarak antioksidan seviyesini azaltmaktadır. Polifenol ve flavonoid içeriğinin de azalmasına neden olmaktadır. Kayısların ozmotik kurutulması üzerine yapılan bir araştırmada, ultrases ile kombine edilen ozmotik kurutma

işleminin, tek başına uygulanan ozmotik kurutma işlemine göre tüm ozmotik çözelti konsantrasyonlarında; su kaybı, şeker kazanımı ve ağırlık kaybı değerleri üzerine önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Sabit sıcaklıkta; su kaybı, şeker kazanımı ve ağırlık azalmasının işlem süresi ve ozmotik çözelti konsantrasyonundaki artış ile arttığı belirlenmiştir. Ultrases ve vakum kurutma kombinasyonunda sığır eti ve tavuk eti örnekleri için yapılan çalışmada kurutma fırınlarına göre daha kısa sürede kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Birçok kurutma tekniğine göre ultrases ile kurutma yöntemi; daha yüksek bir camsı geçiş sıcaklığı, düşük su aktivitesi, nem içeriği, düşük rehidrasyon oranı, daha sert ve gözeneksiz fiziksel yapı, üründe kuruma sonrası daha açık renk sağlamıştır. Ultrases uygulaması konvektif kurutma kinetiği üzerine önemli bir etkiye sahiptir. 40 °C gibi düşük sıcaklık ve düşük kurutma hızında bile ultrasonik etki ile beş kat daha hızlı kurutma işlemi gerçekleşmiştir. Böylelikle enerji tüketimi azalmakta ve geleneksel yöntemlere göre daha yüksek kaliteli ürünler elde edilmektedir. Tüm bunlara bağlı olarak kurutma süresinin daha kısa ve işlem süresince harcanan enerjinin daha az olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Kurutma, Yeni teknoloji

Orta Nemli Gıdaların Gıda Sanayindeki Yeri

Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA, Canan Ece TAMER

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 16059
Görükle, Bursa

E-Posta: gulsahozcan@uludag.edu.tr

Özet

Bütün gıda maddeleri belirli oranlarda su içermektedir. Kurutma ile üründe var olan suyun farklı yöntemler ile uzaklaştırılarak belli bir seviyeye düşürülmesi ve gıdaların fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak güvenilir bir şekilde uzun süre tüketilebilmeleri sağlanmaktadır. Kurutma sırasında ürünün şekli, gevrekliği, sertliği, rengi, aroması, tadı ve besin değeri gibi fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerinde de bir takım değişimler meydana gelmektedir.

Bazı gıdalar kurutma işlemi öncesinde su aktivitelerini (a_w) düşürme amaçlı kimyasal koruyucu ya da şeker ilavesi gibi ön işlemlere tabi tutulabilirler. Su aktiviteleri düşürülmüş olan bu gıdalar doğrudan tüketilebilmekte ve oda sıcaklığında saklanabilmektedir.

Gıdalar nem miktarları bakımından 3 gruba ayrılmıştır; nemli gıdalar ($a_w > 0,85$), orta nemli gıdalar ($0,85 > a_w > 0,65$) ve kuru gıdalar ($a_w < 0,65$).

Orta nemli gıdalar, kurutma işlemi sonunda içerdiği su miktarı (%20-40) nedeniyle yumuşaktır ve kolaylıkla çiğnenebilmektedir. Yüksek oranda su içermelerine karşın su aktivite düzeylerinin mikrobiyolojik bozulma sınırları içerisinde yer alması bu tip ürünlerin bozulmaya karşı olan dirençlerinin en önemli göstergesidir. Gıda maddelerinin orta nem seviyesine kadar kurutulması, kurutma maliyeti açısından aşırı kurutulmuş ürünlere kıyasla daha ekonomiktir. Bununla birlikte orta nemli gıdalar tam kurutulmuş gıdalara göre daha düşük oksijen difüzyon hızına sahip oldukları için oksidasyon ile bozulmaya daha az yatkındırlar.

Orta nemli gıdalara örnek olarak reçeller, yerfıstığı, hububat, baharatlar ve kurutulmuş meyveler verilebilir. Dünya çapında en çok ihracatını yaptığımız kuru kayısı ve kuru incir de bu grupta yer almaktadır.

Kurutma prosesi için en çok tercih edilen yöntem konvansiyonel kurutma olup dondurarak kurutma, ozmotik kurutma gibi yöntemler de orta nemli gıdaların üretiminde kullanılmaktadır. Gıda pazarında önemli bir yere sahip olan orta nemli gıdaların üretim yöntemleri konusunda yapılan çalışmalar her geçen gün artmakta ve yeni teknolojilerin kullanılması ile daha güvenilir ürünler elde edilmektedir.

Bu tip gıdaların kalitesinin korunması, depolama ve dağıtım süreçlerindeki dayanıklılığının arttırılmasına yönelik şartların geliştirilmesi için konu ile ilgili çalışmaların sürdürülmesi önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta nemli, Su aktivitesi, Kayısı

Vakum Altında Kurutmanın Dilimlenmiş Ayvanın Renk ve C Vitamini İçeriğine Etkisi

Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA, Canan Ece TAMER, Ömer Utku ÇOPUR

Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 16059 Görükle, Bursa

E-Posta: gulsahozcan@uludag.edu.tr

Özet

Ayva (*Cydonia oblonga*) gülgiller (*Rosaceae*) familyasına ait bir meyvedir. Ayvanın anavatanı Anadolu olup günümüzde tüm Avrupa’da yetiştirilmektedir. Ülkemiz ayvanın anavatanı olmasının yanı sıra dünya ayva üretiminde 135406 ton ile en büyük paya sahiptir. Ayva meyvesi pektin, tanen, şeker, organik asitler, A ve C vitaminleri ve mineraller bakımından zengindir. Taze tüketiminin yanında gıda endüstrisinde reçel, jele, marmelat ve meyve suyu olarak da değerlendirilmektedir. Ayrıca kurutulmuş ayva, fırıncılık ürünlerine, meyve çaylarına, çeşitli yemeklere ve tatlılara katılmaktadır.

Günümüzde taze meyvelerin kurutularak muhafaza edilmesi yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Kurutulmuş meyveler vücudumuz için gerekli olan mineral ve vitaminlere kolaylıkla ulaşabileceğimiz formda olup atıştırmalık olarak piyasada yer almaktadır. Uygulanan kurutma yöntemleri meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmekte bu durum da tüketicinin ürüne yönelik tercihini etkilemektedir. Meyvelerin kurutulmasında en sık kullanılan yöntemlerden olan sıcak hava ile kurutma ürünün besleyici özelliklerinde ve aromasında azalmaya neden olabilmektedir. Bu nedenle meyvelerin kurutulmasında alternatif kurutma yöntemlerine eğilim başlamıştır. Bu yöntemlerden biri olan vakumla kurutma işlemi kuru ürünün kalitesini arttırmaktadır.

Bu çalışmada dilimlenmiş ayvalar, iki farklı yöntemle (konvansiyonel ve vakum altında) kurutulacaktır. Her iki yöntemle kurutulacak ayvalara uygulanacak sıcaklık derecesi 60 °C’dir. Vakum altında kurutulacak örnekler 5 kPa ve 15kPa’lık vakum uygulanacaktır. Gerek konvansiyonel gerekse vakum altında kurutulacak örnekler dilimlenme sonrası hiçbir katkı kullanılmadan (kontrol); %1,5’lik sitrik asit çözeltisi içerisinde 5 dakika bekletilerek (a) ve %1,5’lik sitrik asit çözeltisi içerisinde iken 5 dakika vakum uygulanarak (b) üç farklı işleme tabi tutulacaktır. Elde edilen kurutulmuş ürünlerde kuru madde analizi yapılarak nem miktarındaki azalış,

renk analizi (L^* , a^* , b^* , h° , C^* ve ΔE^*) yapılarak kurutmanın meyve rengi üzerindeki etkisi ve C vitamini analizi ile kurutmanın vitamin içeriğine olan etkisi saptanacaktır. Ayrıca bir duyuusal değerlendirme tekniği olan “hedonik test” uygulanarak elde edilen ürünlerin tüketici beğenisi belirlenecektir.

Anahtar Kelimeler: Vakum kurutma, Ayva, C vitamini

Yarı Nemli Güneş Kuru Domates Üretiminde Gıda Güvenliği Açısından Tarladan Sofraya Tehlikeler

Bilge AKDENİZ, Dilek DEMİRBÜKER KAVAK

Afyonkocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, ANS Kampüsü Afyonkarahisar

E-Posta: blgakdeniz@gmail.com

Özet

Domates ürünlerinde ihracata yönelik alternatif bir değerlendirme şekli olarak Ege Bölgesinde 90' lı yıllarda başlayan güneş kuru domates üretimi günümüzde yaygınlaşarak devam etmektedir. Günümüzde güneş kuru domates üretimi iş akışı maliyet, arazi ya da işletme şartlarına göre ufak değişiklikler arz edebilmektedir. Üretimin yaygınlaşması ile de yeni pazar olanakları sağlayan ve değişik ihtiyaçlara yönelik inovasyonların yapılarak üretim çeşitlendirilmesi ve katma değerinin artırılması yoluna gidilmiştir.

Katma değeri yüksek, inovatif üretim şekillerinden biri olan yarı nemli güneş kuru domates üretiminde iş akışını özetle kurutma alanının hazırlanması, hammadde tedariki (sözleşmeli veya random çiftçilerden), kesim (genellikle 4 parçaya, makinalı veya el ile), çözeltinin hazırlanması (muhtelif oranlarda ve gerekli ise sodyum metabisülfat, tuz, askorbik asit, sorbat) ve uygulanması (bandırma veya püskürtme şeklinde), aralı serim, kuruma sonu sergiden seçme ve toplama, tartım alanına nakil, tartım alanında seçme-tartım-ambalajlama işleri ile ürünü bir an önce su salmadan ve yumuşamadan stabil halde tutacak dondurma işlemi uygulanması için soğuk hava depolarına nakliyesi ve IQF teknolojisi gibi hızlı bireysel dondurma tekniklerinin uygulanması işleri oluşturmaktadır. Bu durumda özellikle arazi şartlarında çalışıyor olmanın riskleri düşünüldüğünde yarı nemli güneş kuru domates üretimi, klasik güneş kuru domates üretiminden daha zahmetli ve inceleklili bir uğraş gerektirmektedir. Üretimdeki hassasiyetin yanında sorunları oluşmadan önlemek amacı tüketici sağlığını ve tercihini ilgilendiren personel hijyeni, üretimin yapıldığı sergi alanında hijyen, işlem ve ürün kalitesi ile ilgili gıda güvenliği tedbirlerinin alınması da önem arz etmektedir.

Çalışmada bu amaçla yarı nemli güneş kuru domates üretimi iş akış şeması çıkarılıp bunun üzerinden üretim ile ilgili tehlikeler belirlenmiştir. Bu tehlikelerin kontrolü ile ilgili parametreler belirlenip kontrol noktaları oluşturulmuştur. Arazi şartlarında parametrelerin ölçümleri, ve üretim hatalarını önleyici tedbirlerin belirlenmesi konusunda bir şablon

oluşturulmaya çalışılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda oluşturulan bu şablon üzerinde risk değerlendirilmesi çalışmaları yapılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tehlike, Gıda güvenliği, Yarı nemli güneş kurusu domates, Güneşte kurutma

Güneş Kuru Domates Üretiminde, Domatese Püskürtme ve Bandırma Metotlarıyla Uygulanan Bazı Koruyucuların Kuruma Sonrası Değişimleri

Bilge AKDENİZ, Dilek DEMİRBÜKER KAVAK

Afyonkocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, ANS Kampüsü Afyonkarahisar

E-Posta: blgakdeniz@gmail.com

Özet

Bu çalışmada arazi şartlarında güneş kuru domates üretiminde kullanılan farklı parametrelerin üretim sonundaki değişimleri incelenmiştir. Kullanılan parametreler; sodyum metabisüfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) (%10 ve 20 lik) ve tuz (NaCl) (%0, 10 ve 15 lik) işlem çözeltilerinin 6 adet çözelti kombinasyonu ile çözeltiye bandırma süresi ve metrekaireye belirli miktar ve sayıda çözelti püskürtme şeklinde uygulanan 4 adet işlem kombinasyonlarıdır.

Bu amaçla boylamasına ikiye kesilmiş ve 6 günlük güneşte kuruma sonucu elde edilen % 18-22 nemli Rio Grande çeşidi kuru domates ürünlerinde kuruma sonunda (2 x 3 x 4) 24 parametrede tuz yüzdesi, ppm cinsinden SO_2 kalıntı miktarlarındaki değişim ile elde edilen ürün verimi (%) incelenmiştir.

Çözeltiye bandırma işlemi bıçakla boylamasına ikiye kesilmiş domateslerin belirli bir süre çözeltiye bandırılıp daha sonra kaneviçe sergilere dökülmesi; çözelti püskürtme işlemi ise domateslerin bütün olarak kaneviçe sergilere dökülüp daha sonra bıçakla ikiye kesilmesi farklılıklarını içerir. Her iki işlemle elde edilen domatesler kesik yüzleri yukarı gelecek ve metrekaireye 10 - 12 kg olacak şekilde yayılarak serilirler. Çözelti püskürtme işleminde serme aşamasından sonra traktörden kuvvet alan bir pulverizatör yardımı ile domatesler üzerine belirli miktar ve sayıda çözelti püskürtülmesi işlemi yapılmaktadır.

Elde edilen % 18-22 nemli kuru üründe $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ miktarı yaklaşık 1700-4700 ppm arasında, tuz miktarı yaklaşık % 4-6 arasında değişmektedir.

Çözeltiye bandırma uygulamalarında bekleme süresinin artırılması ile oldukça yüksek kalıntı kükürt dioksit değerlerine ulaşmanın mümkün olabileceği görülmüştür. Ancak domateslerin üzerine çözelti püskürtme işleminde metrekaireye düşen çözelti miktarının artırılması veya sayısının artırılmasının kuruma sürecini uzatabileceği tahmin edilmektedir. Bu sebeple uygun bağıl nem ve sıcaklıkta kuruma süresi yaklaşık bir gün uzatacak üçüncü bir püskürtme işlemi yapılabilir. Ancak kuruma süresinin uzaması ile

domates renk değerlerinin değişimlerinin de parametre olarak yer aldığı bir çalışma yapılması gerekmektedir.

Ürün verimi açısından bu parametrelerden çözeltiye bandırma işlemi ile elde edilen ürünlerde çözelti püskürtme işlemi ile elde edilene nazaran verim yaklaşık % 1 daha az çıkmıştır. Bu firenin bandırma işlemi sırasında domateslerdeki hasarlanmalardan kaynaklandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Güneş kurusu domates, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, NaCl, Güneşte kurutma

Kuru ve Yarı Kuru Bazı Süt Ürünlerinde Kalitenin Korunması ve Mikrobiyolojik Riskler

Songül ÇAKMAKÇI

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum

E-Posta:cakmakci@atauni.edu.tr

Özet

Bir gıdanın veya bir gıda partisinin; mikroorganizma yükü ve/veya mikroorganizma toksinlerinin ve metabolitlerinin her parti başına hacim, kütle veya alan değerlerini belirleyen mikrobiyolojik durum, gıdaların raf ömrünü belirlemede en önemli kriterdir. Kuru ve yarı kuru gıdaların daha güvenli olduğu belirtiliyorsa da bu gıdalarda da sağlığa zararlı olan veya ürün kalitesini olumsuz etkileyen küfler ve metabolitleri başta olmak üzere bazı mikroorganizma gelişmesi olabilmektedir.

Süt temelli süttozu, peyniraltı suyu tozu, yayıkaltı suyu tozu, kazein, kurut ve çeşitli kaymaklarda üretim prosesi, ambalajlama, depolama ve kontaminasyona bağlı olarak bulunabilen mikroorganizmaların neler olabileceği, bulunabilme sınırları, bunların sağlığa zararları, ürün kalitesi ve raf ömrüne etkisi önemli konulardır. Bu bildiride bu konular ve ürün özellikleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kurutulmuş süt ürünleri, Kalite, Mikroorganizma, Risk

Gaziantep Kurutmalıkları

Mehmet KÖTEN, Hidayet SAĞLAM, Filiz UÇAN

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü, Kilis

E-Posta: mehmetkoten@gmail.com

Özet

Kurutma, gıdaları korumak amacıyla kullanılan en eski yöntemlerden biridir. Gıda sektörünün yanı sıra endüstrinin farklı sektörlerinde de kullanılmaktadır. Kurutma işlemi ile gıdaların bozulma riski en aza indirilerek raf ömrü uzatılmakta, hacmi azaltılarak taşınma ve ambalajlanması kolaylaşmakta ve daha yoğun besin değeri olan ürünler elde edilmektedir. Aynı zamanda ürünlerin farklı mevsimlerde tüketilmesi de sağlanmaktadır. Kurutma işlemi için solar kurutucular, hava üfleli kurutucular, vakum kurutucular, mikrodalgalı kurutucular ve dondurarak kurutma yöntemleri kullanılmakla birlikte doğal kurutma yöntemi olan güneş altında kurutma, ucuz bir yöntem olduğundan halen kullanılan yöntemlerden birisidir. Ülkemizde özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde kışın tüketilmek üzere birçok meyve ve sebze kurutulmaktadır. Kurutmalık (kuruluk), ılıman bir coğrafyaya sahip olan Gaziantep ilinde hemen herkes tarafından geleneksel olarak yapılan ve yaz aylarında güneşte kurutularak kış aylarında tüketilen ürünlerden biridir. Kurutmalık olarak daha çok patlıcan, biber, kabak, acur, bamya gibi sebzeler kullanılmaktadır. Kurutma işleminde askıya alınmadan önce uygulanan ön işlemler üründen ürüne değişiklik göstermektedir. Özellikle, kurutulacak patlıcan, biber ve kabağın kuruma süreleri ile ön işlemleri farklılık göstermektedir. Gaziantep'te geleneksel olarak üretilen kurutmalıklarda kuruma işleminin tam olarak gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak amacıyla renk ve ses testi yapılmaktadır. İyi hazırlanmış kurutmalığın renginin düzgün olması, üzerinde leke ya da kırılmaların olmaması istenmektedir. Kuruluk derecesi de ürünün kendine özgü kuru olduğunu anlatan bir ses çıkarması ile tespit edilmektedir. Kurutmalık, geçmişte sadece evin ihtiyacı için imece usulü yapılarak ev ekonomisine katkı sağlarken, günümüzde yoğun talep gören ticari bir ürün haline gelmiş ve Gaziantep ili dışında da bir pazara sahip olmuştur. Bu çalışmada kuru gıda olarak üretimi ve tüketimi oldukça yüksek olan Gaziantep kurutmalıklarının yapım aşamaları, yapım farklılıkları ve tüketimleri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutmalık, Kuruluk, Gaziantep, Kış hazırlıkları.

Düğün Kabağı

Bahri ÖZSİSLİ, Zehra ÜZÜMCÜ, Manolya GÜRSOY, Büşra AŞKIN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü Kahramanmaraş

E-Posta: bozsisli@gmail.com

Özet

Ülkemizde geleneksel gıdalar için de değişik yörelerimizde yapılan kabak kurutmasının önemli bir yeri vardır. Kabağın ince dilimler halinde boyuna kesilmesi, küp şeklinde doğranması, içinin oyularak kurutulması ile çeşitli yemekleri yapılmakta ve severek tüketilmektedir. Bu hem ev ekonomisine katkı sağlamakta hem de mevsimi dışında kabak sebzesinin sağlıklı bir şekilde tüketilmesine imkan vermektedir. Latince ismi *Cucurbita pepo* olan kabak Konya bölgesinde düğün kabağı ya da yaz kabağı olarak adlandırılmaktadır. Kabağın ince yapraklar halinde kesilip kurutulmasından sonra bu dilimlerin sarma şeklinde yemeği yapıp tüketilmektedir

Bu çalışmada, Konya mutfağında önemli bir yere sahip olan düğün kabağının tanıtılması, sağlık açısından faydaları, geleneksel üretim akım şemasının belirlenmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır. Konya ilimizde bilgisine başvurduğumuz ev hanımlarının verdiği bilgiler doğrultusunda düğün kabağı kurutmasının üretim şekli ve akım şeması oluşturulmuştur. Düğün kabağının kurutma öncesi ve sonrası parça ağırlık, boyut, nem, kül ve renk özellikleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Kabak, Boyutsal özellik, Renk

Muz Kurusu

Bahri ÖZSİSLİ, Manolya GÜRSOY, Büşra AŞKIN, Zehra ÜZÜMCÜ

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü Kahramanmaraş

E-Posta: bozsisli@gmail.com

Özet

Kurutma, gıda muhafazada kullanılan en eski yöntemlerden olup gelişen teknoloji içinde hala önemini korumaktadır. Muz meyvesi günümüzde çok yaygın olmasa da kurutulmuş halde başta pastacılık, çerezlik olmak üzere çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır. Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinde satışı yapılan üç çeşit muz, marketlerin manav kısmından satın alınarak kabuklu ve soyulmuş haldeki çapları, boyları, renk ölçümleri yapılmış, dilimlenerek etüvde kurutulmuştur. Muzların kurutma sonrası ise boyut, kuru madde, kül ve renk değişimleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Muz, Renk, Çeşit

Haşlama Ön İşlemi Uygulanarak Kurutulan Bal Kabağının (*Cucurbita Moschata*) Kurutma Kinetiğinin Belirlenmesi

Ezgi ÖZGÖREN, Engin DEMİRAY, Aydın YAPAR, Yahya TÜLEK

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: ezgio@pau.edu.tr

Özet

Kabakgiller (*Cucurbitaceae*) familyasına dahil olan bal kabağı (*Cucurbita moschata*), özellikle Asya ve Amerika’da yaygın şekilde yetiştirilmektedir. Bal kabağı diyet lifi, β -karoten, tokoferoller, A vitamini ve diğer bazı vitaminler (B₆, K, C, tiamin, riboflavin) ile bazı mineraller (K, P, Fe ve Se) açısından oldukça zengindir. Türkiye’de en çok tatlı, reçel, cezerye ve lokuma işlenerek tüketimi gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında çeşitli ülkelerde meyve suyu, ezme, turşu ve kurutulmuş ürünlere de işlenmektedir. Kurutma eski bir muhafaza yöntemi olup özellikle meyve ve sebzelerin muhafazasında günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca kurutma işlemi, ürünlerin depolanması ve taşınması bakımından diğer muhafaza yöntemlerine göre daha ekonomiktir. Meyve ve sebzeler, uygun şartlarda kurutulduğunda içeriğinde bulunan vitamin, mineral gibi bileşenler korunmakta ve aynı zamanda gıda bileşenleri bakımından da yoğunlaşmış bir hale gelmektedir.

Çalışmada, bal kabakları kurutma işleminden önce 0,5 cm kalınlığında, 3 cm genişliğinde ve 4 cm uzunluğunda dilimlendikten sonra farklı sürelerde (5, 10 ve 15 dakika) atmosferik basınçta doymuş su buharında haşlanmıştır. Kurutma işlemi, 60 °C’de %20 bağıl nemde hava akımlı kurutucuda örneklerin nem oranı 0,03’ün altına ininceye kadar devam etmiştir. Kurutma işlemleri, 2 paralelli ve 2 tekerrürlü şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen deneysel verilerin, beş farklı ince tabaka kurutma modeli (Lewis, Henderson-Pabis, Logaritmik, Page ve Modifiye Page) kullanılarak hesaplanan nem oranlarına uyumu incelenmiştir. Kuruma modellerinin deneysel değerlerle uyumu, korelasyon katsayısı (R^2), hata kareler ortalaması (RMSE) ve ki-kare (χ^2) değerleri kullanılarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonunda, Page ve Modifiye Page modellerinin bal kabağının kuruma karakteristiğini tanımlamada en uygun model olduğu saptanmıştır. Ön işlem uygulanarak kurutulan bal kabaklarının ön işlem uygulanmayanlara göre daha kısa sürede kuruduğu belirlenmiştir. Ayrıca haşlama süresinin artmasıyla kuruma süresinin kısaldığı da yine çalışmada saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bal kabağı, Kurutma kinetiği, Haşlama

Peynir Tozu Üretimi, Özellikleri ve Gıda Endüstrisinde Kullanımı

Ezgi ÖZGÖREN, Aydın YAPAR

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: ezgio@pau.edu.tr

Özet

Peynir; yağlı süt, krema, kısmen ya da tamamen yağı alınmış süt, yayık altı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının peynir mayası olarak adlandırılan uygun proteolitik enzimlerle ve/veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peyniraltı suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen bir süt ürünüdür. Dengeli bir diyetin önemli parçası olan peynirlerin taze halde tüketimlerinin yanında kurutularak ve toz haline getirilerek üretilenlerinin de kullanımı yaygındır. Peynirlerin kurutularak toz hale getirilmesinin birçok avantajının olduğu vurgulanmaktadır. Bunlardan en önemlileri ürünün raf ömrünün uzatılması, tat ve kokunun korunması, depolama ve taşıma kolaylığının sağlanmasıdır. Taze peynirlerin çoğunun su aktivitesi değerleri 0.90-0.99 arasında değişirken peynir tozlarının su aktivitesi değerleri 0.20-0.30 arasında değişmektedir. Bu durum mikrobiyal gelişmeyi sınırladığı için taze peynirlerin muhafaza edilemeyeceği koşullarda daha uzun süre depolanabilmesine katkı sağlamaktadır. Gıda endüstrisinde peynir tozları aroma sağlamak, beslenme değerini arttırmak ve çeşitli gıdalara fonksiyonel özellikler kazandırmak amacıyla formülasyona ilave edilmektedir. Yaygın olarak çerez kaplamalarında, soslarda, cipslerde, çorbalarda, çeşnilerde, tuzlu bisküvilerde ve makarnalarda aroma sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bunların yanında düşük kaliteli peynirlerin ve hatalı kalıp kesimi nedeniyle satış değeri düşük peynirlerin değerlendirilmesi amacıyla da peynir tozu üretimi gerçekleştirilmektedir.

Peynir tozu üretimi için farklı teknikler uygulanmaktadır. En yaygın kullanılan metotlar püskürtmeli kurutma ve tepsili kurutmadır. Bunların yanında liyofilizasyon, akışkan yataklı kurutma ve ekstrüzyon kurutma da peynir tozu üretiminde çalışılan kurutma teknikleri arasındadır. Püskürtmeli kurutmada işlemin hızlı olması ve peynir tozunun direkt elde edilmesi tercih edilme sebebidir. Ayrıca kurutulan peynirin aroma ve koku özellikleri çok iyi korunması en önemli avantajı olarak söylenebilir. Diğer çok tercih edilen kurutma tekniği olan tepsili kurutmada ise peynirler rendelendikten sonra yağın ayrılmasının önlenmesi amacıyla ön kurutma işleminden sonra asıl

kurutma gerçekleştirilmektedir. Liyofilizasyon, akışkan yataklı kurutma ve ekstrüzyon kurutma teknikleri ile elde edilen ürünler kaliteli olmasına rağmen maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle çok fazla tercih edilmemektedir.

Peynir tozları toplam kuru maddedeki peynir kuru maddesi oranına göre sınıflandırılmaktadır. Bu oran %95'in üzerinde olduğunda yüksek peynir kuru maddeli tozlar, %50-95 aralığında orta düzey peynir kuru maddeli tozlar, %50'nin altında olduğunda ise düşük peynir kuru maddeli tozlar olarak sınıflandırılırlar. Sıcak ve nemli ortamlarda depolanan peynir tozlarında görülebilecek olan enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları nedeniyle aromanın bozulması, renk koyulaşması ve bazı bileşenlerinde kayıplar meydana gelebilmektedir. Bu nedenle üretilen peynir tozlarının kalitelerinin korunması için depolama koşullarına dikkat edilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Peynir, Peynir tozu, Kurutma

Konveksiyonel Kurutmanın *Spirulina Platensis*’in Protein ve Antioksidan Miktarı Üzerine Etkisi

Sevda ARISOY, Nurgül ATEŞ, Alaattin IŞIK, Engin DEMİRAY, Özlem ÜSTÜN AYTEKİN

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
20070 Denizli

E-Posta: oustun@pau.edu.tr

Özet

Cyanobacteria olarak bilinen bir mavi yeşil alg olan *Spirulina platensis*, yüksek karbonat ve bikarbonat seviyeleri nedeni ile yüksek pH ile karakterize edilen su kütlelerinde yoğun olarak üretilebilir. Besinsel ve terapötik özellikleri nedeni ile endüstriyel alanlarda gıda takviyesi, mavi renk ajanı, emülsifiyer ve kıvam arttırıcı olarak kullanım olanakları bulunmaktadır.

Spirulina platensis’in ticari önemi yapısındaki yüksek protein miktarı, gamma-linolenik asit, B12 içeriği ve düşük yağ oranından kaynaklanmaktadır. Yüksek protein içeriğinin yanı sıra sahip olduğu antioksidan miktarı nedeni ile bazı kanser hücreleri ile yapılan *in vitro* çalışmalarda olumlu sonuçlar vermesi bu organizmayı önemli hale getirmiştir.

Bu çalışma ile 1.5L ve 3L’lik panel biyoreaktörlerde üretimleri tamamlanan *Spirulina platensis* biyokütlesi, konveksiyonel kurutma ile üç farklı ortam sıcaklığında (40, 45 ve 50°C) kurutulmuştur. Kurutma işleminin antioksidan ve protein içeriğine etkisi araştırılmıştır. Her bir kurutma işleminde antioksidan içeriğindeki değişimlerin birinci dereceden kinetik modele uygun gerçekleştiği tespit edilmiştir.

***Pleurotus Ostreatus*’un Mantar Tozuna İşlenmesinde Farklı Sıcaklık ve Süre Uygulamalarının Su Aktivitesi Üzerine Etkisi**

Cemhan DOĞAN¹, Nurcan DOĞAN¹, Sezen BİLGİN², Fatma HEPSAĞ³,
İbrahim HAYOĞLU⁴

¹Bozok Üniversitesi, Boğazlıyan M.Y.O., Gıda İşleme Bölümü,
Boğazlıyan, Yozgat

²Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kayseri

³Adana Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, Adana

⁴Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Şanlıurfa

Özet

Gıdaların üretiminden tüketimine kadar her aşamasında gıdaların mikrobiyolojik kalitesini ve besin değerini korumak temel amaçlardan biridir. Bütün gıdalar su içermektedir ve bu durum gıdalardaki biyolojik ve kimyasal değişikliklerden kaynaklanan bozulmalara neden olmaktadır. Gıdaların korunması amacıyla göz önünde tutulması gereken ve mikrobiyolojik gelişme ile enzim aktivitesi açısından su miktarını en iyi açıklayan kriter su aktivitesi (aw)’dır. Gerek gıdanın işlenmesi gerekse depolanması sırasında su aktivitesinin kontrolü önemlidir.

Üreticiler ve tüketiciler tarafından kayın, kavak, oyster mushroom, istiridye mantarı olarak da bilinen *Pleurotus ostreatus*, mantarlar ailesinin *Polyporaceae* familyasından *Pleurotus* cinsine ait kültürü yapılan bir mantar türüdür. Kültürü yapılan *Pleurotus* türlerinde % 90.14- 93.08 nem bulunmaktadır. Mantarlar hasat edildikten sonra hızla bozulmaya başlamaktadır. Bu sebeple taze mantarları sezon dışında kullanabilmek için raf ömrünü uzatma yöntemleri uygulamak gerekmektedir. Kurutma gıdaların muhafazasında kullanılan en eski ve yaygın işleme yöntemlerinden biridir.

Çalışma kapsamında “Response Surface” (RSM: Cevap Yüzey Yöntemi) Metodunda Central Composite Design ve Quadratic Model kullanılmıştır. RSM’de sıcaklık (50-70 °C) ve süre (240-360 dk) bağımsız değişken, aw ise bağımlı değişken (sistem yanıtı) olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında, 1cm büyüklüğünde doğranan mantarlar 3 dk. süreyle kaynar suda haşlanmış ve süzölmüştür. Hazırlanan mantarlar RSM’de belirlenen 13 farklı sıcaklık ve sürede etüvde kurutulup değirmenden geçirilerek öğütölmüştür. Öğütölen

mantar tozlarının aw değerleri 25 °C’ de 5 paralelli olarak Aqualab Series 3 cihazıyla ± 0.003 hassasiyette ölçülmüştür. Ölçümler sonucunda aw minimum 0,297 ile 70 °C’de ve 360 dakikada belirlenirken, maksimum aw ise 0,441 ile 50 °C’de ve 240 dakika olarak belirlenmiştir. Gıdaların nem içeriklerine açısından bakıldığında uygulanan işlem parametreleri kapsamında mantar tozları düşük nemli gıdalar (aw <0,60) sınıfına girmektedir. Yüksek sıcaklıklarda uzun süre kurutma aw değerini düşürürken mantarın bioaktif, renk ve tekstürel özelliklerine zarar verdiğinden tercih edilmemiştir. Yapılan ölçümler sonucunda; raf ömrü üzerine etkili olan nem miktarı ile aw içeriğinin, bütün denemelerde kabul edilebilir seviyede olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada kavak mantarının farklı sıcaklık-süre uygulamalarıyla kurutulmasının aw değeri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kavak mantarı, Su aktivitesi, Kurutma, Mantar tozu, RSM.

Toz İçeceklerin Rekonstitüsyon Özellikleri

Banu KOÇ¹, Figen KAYMAK ERTEKİN²

¹Gaziantep Üniversitesi Naci Topçuoğlu Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü

²Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta: kocbanu@gmail.com

Özet

Toz içeceklerin rekonstitüsyonu, üreticiler ve tüketiciler için bir kalite kriteri olarak özel bir öneme sahiptir. Toz içecek endüstrisinde; tekrarlanabilir, tutarlı ve karşılaştırılabilir rekonstitüsyon yöntemlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Süt tozunun rekonstitüsyona ait standart yöntemler bulunmasına rağmen bu yöntemler farklı toz içecekler için uygulandığında doğru sonuçlar vermemektedir. Bu çalışmada toz ürünlerin rekonstitüsyon özellikleri tanımlanmış ve analiz yöntemleri verilmiştir. Toz içeceklerin rekonstitüsyonu genellikle; toz partiküllerin ıslanması, batması; dağılması ve partiküllerin sıvı içinde tamamen çözünmesi olmak üzere dört basamaktan oluşmaktadır. Burada tanımlanan özellikler rekonstitüsyonun dört önemli özelliğini ifade eder ve ıslanabilirlik, batabilirlik, dağılılabirlik ve çözünebilirlik olarak isimlendirilmektedir. Islanabilirlik; ayırma, kayma, dökme ve karıştırma yöntemleri ile, batabilirlik; ayırma yöntemi ile dağılılabirlik; dökme, ileriye doğru optik saçılma ve geriye doğru optik saçılma yöntemleri ile, çözünebilirlik ise nitrojen çözünebilirlik indeksi, su tutma ve ultrasound titreşim yöntemleri kullanılarak ölçülmektedir. Toz içecekler açısından, rekonstitüsyon ifadesi; işlem görmüş bir gıdanın, kaybettiği suyu yüksek miktarda su içeren bir ortamda tekrar tutması veya absorplaması sonucunda gıdanın ilk halini almasını belirtmektedir. Islanabilirlik, toz ürünün kendisi ve sıvı arasındaki yüzey gerilimini yenebilmesidir. Batabilirlik, toz parçacıkların sıvı faz ya da sıvı yüzeyine düşmesi olarak tanımlanmaktadır. Dağılılabirlik, topaklanmış toz ürünün çözelti içerisinde düşük bir karıştırma uygulanmasıyla tüm çözelti içerisine dağılılabirlik yeteneğidir. Çözünebilirlik, rekonstitüsyon prosesinin son aşamasıdır ve sıvı faz içerisinde tozun davranışının değerlendirilmesi açısından çok güvenilir bir kriterdir. Rekonstitüsyon, bu dört özelliğin dışında ayrıca seçilen işleme yöntemi ve uygulama koşullarına da önemli ölçüde bağlıdır. Günümüzde şirketler toz içecek ürünlerini tüketicinin

isteklerine göre belirlemektedirler. Bu nedenle rekonstitüsyon ölçümleri için daha spesifik yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma birçok ölçüm yöntemini açıklamakta ve endüstrinin ihtiyacı olan uygulamalara genel bir bakış sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rekonstitüsyon, Toz içecek, Islanabilirlik, Batabilirlik, Dağılabilirlik, Çözünabilirlik

Kurutulmuş Elma, Muz ve Havucun Bazı Fiziksel Özellikleri Üzerine Kurutma Koşullarının Etkisi

Banu KOÇ, Songül KESEN, Kevser Tuba ÖZKARA

Gaziantep Üniversitesi Naci Topçuoğlu Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme
Bölümü

E-Posta: kocbanu@gmail.com

Özet

Bu çalışmada; elma, muz ve havuç bantlı kurutucu yöntemi kullanılarak, farklı kurutma işlem koşullarında kurutulmuştur. Kurutulmuş ürünün yığın yoğunluğu, büzülme, gözeneklilik gibi fiziksel özelliklerinin nem içeriği ve kurutucu işlem koşulları ile değişimi incelenmiştir. Kurutma işlemi 3 faktörlü ‘Central Composite Rotatable’ dizayn deneme planı izlenerek gerçekleştirilmiştir. Her bir bağımsız değişken için, uygulanacak deneysel tasarıma göre belirlenmiş merkez ve eksenel noktaları da içeren 5 farklı seviyede çalışılmıştır. Bağımsız değişkenler olarak hava sıcaklığı (80-140°C), kalma süresi (30-120 dakika) olarak, nem içeriği, su aktivitesi, renk değişimi, yığın ve madde yoğunluğu, gözeneklilik ve büzülme bağımlı değişkenler olarak belirlenmiştir. Denemeler, Ceselsan, cs-2500-kf, bantlı kurutucuda gerçekleştirilmiştir. Denemelerden elde edilen sonuçlar Design Expert 7.0 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Nem içeriği etüv yöntemi ile, su aktivitesi su aktivitesi ölçüm probu kullanılarak, yığın ve madde yoğunluğu kütle/ hacim oranından, gözeneklilik yığın yoğunluğu ve madde yoğunluğu değerlerinin bir fonksiyonu olarak, büzülme ise hacim ölçülerindeki değişimin ilk ölçülerine oranlanması ile belirlenmiştir. Tüm ürünlerin nem içeriği değerleri hava sıcaklığı ve kalma süresi arttıkça azalma eğilimi göstermiştir. Tüm ürünlerin nem içeriği, renk değişimi ve madde yoğunluğu değerlerinin istatistiksel olarak kurutucu işlem koşullarının hepsinden etkilendiği belirlenmiştir. Kurutulmuş muz ve havucun büzülme, gözeneklilik ve yığın yoğunluğu değerleri ise sadece kurutucu işlem koşullarından hava sıcaklığından etkilenmiştir. Kurutulmuş ürünlerin yığın ve madde yoğunluğu, renk değişimi, nem içeriği, su aktivitesi, gözeneklilik ve büzülme değerlerinin kurutucu işlem koşulları ile değişimi farklı empirik

modeller kullanılarak incelenmiş, en iyi sonuç 2. dereceden polinomiyal model ile elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bantlı kurutucu, Yığın yoğunluğu, Büzülme, Gözeneklilik

Taze ve Kurutulmuş Kuşburnudan Üretilen Marmelatlarının Karşılaştırılması

Zeynep AKŞİT, Ebru TANRIVERDİ

Gümüşhane Üni. Müh. ve Doğa Bil. Fak. Gıda Müh., 5/585, Gümüşhane

E-Posta: zeynepaksit@yandex.com

Özet

Çalışmada taze ve kurutulmuş kuşburnu meyvesinden elde edilen marmelatların bazı özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmada kullanılan kuşburnu meyvesi Gümüşhane halk pazarından temin edilmiştir. Taze olarak alınan kuşburnunun bir kısmı bu şekilde, bir kısmı ise gölgede kurutularak marmelata işlenmiştir. Marmelat üretimi basınçlı tencerelerde, geleneksel yöntemlerde olduğu gibi ısıl işlem uygulanarak çekirdeklerin ayrılmasından sonra açık kazanda 1:2 oranında şeker:meyve karışımının kaynatılmasıyla elde edilmiştir. Taze ve kurutulmuş kuşburnu marmelatlarının toplam kuru madde, titrasyon asitliği, pH, toplam kül, HMF, askorbik asit içerikleri belirlenmiş ve Hunter renk ölçüm cihazı ile L, a ve b renk değerlerine bakılmıştır. Taze kuşburnu marmelatının toplam kuru madde, kül miktarı ve pH değerleri sırasıyla % 36,81, %2,92 ve 2,88 olarak belirlenirken kurutulmuş kuşburnu marmelatının toplam kuru madde, kül ve pH değerleri sırasıyla %48,73, %2,45 ve 2,87 olarak belirlenmiştir. Taze meyveden elde edilen marmelatların L değerleri kuru meyveden elde edilen marmelata göre daha yüksek bulunmuştur. Kurutulmuş kuşburnu meyvesinden elde edilen marmelatın a ve b değerlerinin ise diğer marmelata göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Her iki şekilde elde edilen marmelatların HMF değerleri kabul edilebilir aralığın üzerinde olmakla beraber, kurutulmuş meyveden elde edilen marmelatın daha yüksek HMF içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen iki marmelatda da askorbik asit tesbit edilememiştir. Sonuç olarak ev tipi kuşburnu marmelatı üretiminde yüksek sıcaklık ve uzun uygulama süresi nedeniyle askorbik asit kaybı ve yüksek HMF değeri gözlenmiş olup tüketilmesinin çok uygun olmadığı, üretimde sıcaklık ve süre parametrelerini düşürecek teknolojilere ihtiyaç olduğu neticesine varılmıştır.

Zeytin Yapraklarının Kurutulması

H. Ayla SARI¹, Raci EKİNCİ², M. Remzi OTAĞ²

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Çine/ Aydın

²Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta:asari@adu.edu.tr

Özet

Zeytin ağacı (*Olea europaea*), kışın yapraklarını dökmeyen ve yapraklarında bulunan oleuropein bileşiğinin hastalıklar ve zararlılara karşı koruyucu etkisi ile dünyadaki en dayanıklı ağaçlar arasında yer almaktadır. Mucizevi bitki zeytin, çekirdeğinden yaprağına kadar bütün kısımlarından faydalanılabilen bir ağaçtır. Zeytin yapraklarından oleuropein elde etmek için ekstraksiyon öncesinde nemi ve suyun proseste ki olumsuz etkilerini azaltmak, hasat sonrası zeytin yapraklarının depolama sırasındaki bozulmalarını önlemek ve zeytin yaprağı çayı üretimi içinde mutlaka kurutma yapılmalıdır. Zeytin yaprağı, anti-fungal, anti-viral ve anti-bakteriyel bileşiklerce zengindir. Zeytin yaprağı çayı, kurutulmuş zeytin yapraklarının kaynatılması ile hazırlanmaktadır. Zeytin yaprağı, çay olarak tüketildiğinde vücuda alınan oleuropein, iki enzim tarafından(esteraz ve beta –glukozidaz enzimleri) elenolik aside dönüştürülür. Yapılan bu derleme ile daha önce yapılan zeytin yaprağında kurutma işlemleri ile zeytin yapraklarının kuruma zamanı, renk, toplam fenol ve serbest radikal tutma kapasitesi incelenerek farklı kurutma yöntemleri ile yaprakların kurutulması çalışmaları yapılmış, zeytin yaprağının gıda ve kozmetik endüstrisinde kullanılmadan önce rengini koruması ve yüksek biyolojik değerini muhafaza edebilmesi için infrared kurutmanın etkili bir yöntem olabileceğini düşünülmüştür. Geleneksel yöntemle ise yapraklar açık havada gölgede 20-25 °C’de 1-2 hafta süreyle kurutulmaktadır. Zeytin yaprakları hasattan en fazla 24 saat içerisinde kurutulması gerekmektedir. Zeytin yapraklarını toplam fenol içeriğinin kuruma koşullarından etkilendiğini ve kuruma zamanına bağlı olarak bu miktarın düşme eğilimi gösterdiği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Zeytin yaprağı, Oleuropein, Zeytin yaprağı çayı

Osmotik Dehidrasyon Uygulanmış Limon Dilimlerinin Konveksiyonel Kurutma Kinetikleri ve Modellenmesi

Sebahattin Serhat TURGUT, Ümmügülsüm YILMAZ, Erkan
KARACABEY, Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Isparta

E-Posta: erkankaracabey@sdu.edu.tr

Özet

Osmotik dehidrasyon, gıdaların hipertonic çözeltilerin içerisine daldırılarak, ortaya çıkan osmotik basınç farkı ile mevcut suyun bir kısmının uzaklaştırılması hedeflenen bir yöntemdir. Bu çalışmanın amacı, osmotik dehidrasyon işlemine maruz bırakılmış limon dilimlerinin kurutma kinetiklerinin incelenmesi ve modellenmesidir.

10±1 mm kalınlıktaki limon dilimleri 6 saat süreyle, üç farklı sıcaklıkta (30 °C, 40 °C, 50 °C), dört farklı osmotik çözelti (40 % sukroz, 60 % sukroz, 4 % kalsiyum klorür ilaveli 40 % sukroz ve 60 % sukroz) (w/v) ile muamele edilmiştir. Osmotik dehidrasyon işlemine tabi tutulan örneklerle 65 °C sıcaklıkta konveksiyonel kurutma işlemi uygulanmıştır. Örneklerin bu esnada belirli aralıklarla tartımları alınarak kurutma eğrileri çıkarılmıştır. Çıkarılan eğriler kinetik modelleme için kullanılmıştır. Modelleme için literatürde mevcut olan kurutma kinetik eşitliklerinden (Lewis, Page, Modified Page, Logarithmic, Two-Term ve Midilli) yararlanılmıştır. Model performansları, belirlilik katsayısı (R^2) ve hata karelerinin ortalaması (MSE) değerlerine göre kıyaslanmış, en iyi eşitlik tespit edilmiştir. Ayrıca kurutma sırasında suyun yapıdan uzaklaştırılmasında önemli olan moleküler kütle transfer mekanizması incelenmiş, farklı uygulamalar sonucunda kurutulan dilimlerin etkin difüzyon katsayıları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kinetik modelleme, Kurutma eğrileri, Etkin difüzyon katsayısı

Osmotik Dehidrasyon İşleminin Limon Dilimlerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Özellikleri Üzerine Etkisi

Ümmügülüm YILMAZ, Sebahattin Serhat TURGUT, Erkan
KARACABEY, Erdoğan KÜÇÜKÖNER

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, Isparta

E-Posta: serhatturgut@sdu.edu.tr

Özet

Osmotik dehidrasyon, gıdaların hipertonik çözeltilerin içerisine daldırılarak, ortaya çıkan osmotik basınç farkı ile mevcut suyun bir kısmının uzaklaştırılmasının hedeflendiği ön işlemdir. Bu çalışmanın amacı, osmotik dehidrasyon işleminin limon dilimlerinin fiziksel ve fizikokimyasal özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesidir.

10±1 mm kalınlıktaki limon dilimleri 6 saat süreyle, üç farklı sıcaklıkta (30°C, 40°C, 50°C), dört farklı osmotik çözelti (40% sukroz, 60% sukroz, 4% kalsiyum klorür ilaveli 40% sukroz ve 60% sukroz) (w/v) ile muamele edilmiştir. Osmotik dehidrasyon işlemine tabi tutulan örnekler 65°C sıcaklıkta konveksiyonel kurutma işlemi uygulanmış ve ardından 40°C sıcaklıkta, saf su ile rehidrasyon gerçekleştirilmiştir. Örneklerin osmotik dehidrasyon öncesi ve sonrası nem, kuru madde, rehidrasyon oranı, su tutma kapasitesi, su aktivitesi, renk ve tekstürel özelliklerindeki değişimler takip edilmiştir.

Limon dilimlerinin farklı sıcaklıklarda farklı osmotik çözeltiler ile muamelesi sonucunda elde edilen nihai ürünlerin su aktivitesi değerleri işlem öncesi seviyelerine göre farklılık göstermiştir. Bu farklılıklar istatistiksel olarak incelendiğinde önemli bulunmuştur. Su tutma kapasitesi değerleri incelendiğinde ise kontrol grubuna göre uygulamaya maruz kalan dilimlerde önemli değişimlerin olmadığı tespit edilmiştir. Nem ve kuru madde değerleri incelendiğinde ise su aktivitesinde olduğu gibi limon dilimlerinin işlem sonrası önemli değişimlere uğradığı gözlemlenmiştir. Tekstürel özelliklerde kurutulmuş veya yarı-kurutulmuş ürünlerde önemli parametreler olduğu için bu çalışmada da incelenmiştir. Tekstür profil analizi sonucunda dilim sertlik, yapışkanlık, elastikiyet, sakızimsılık, çiğnenebilirlik, esneklik ve sıklık değerleri incelenmiştir. İlgili özellikler açısından elastikiyet hariç diğer özelliklerin kontrol grubuna göre değişen oranlarda farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Elastikiyet değerinde ise uygulamalarla kontrol grubu arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Dilim renk değerleri incelendiğinde uygulama arasında L ve b değerlerinde önemli düzeyde

değişim olurken, a değerinin tüm uygulamalarda aynı olduğu tespit edilmiştir. Son olarak çalışmada rehidrasyon oranları incelenmiş, bu amaçla uygulamalar sonrası veya uygulama yapılmadan dilimler 65°C’de sabit ağırlığa ulaşana kadar kurutulmuştur. Kuru örnekler arasından osmotik dehidrasyon uygulanmamış dilimler, kontrol olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar uygulamalar sonucunda rehidrasyon değerlerinde kontrol dilimlerine göre değişiklik olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Sakkaroz, Tekstür, Su Tutma Kapasitesi, Rehidrasyon Oranı, Yüzey Rengi

Gıda Kurutma Teknolojisinde Sorpsiyon İzotermlerinin Kullanımı

İnci ÇINAR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş

E-Posta:icinar@ksu.edu.tr

Özet

Gıdaların uzun süre dayandırılması çalışmaları literatürde en fazla çalışılan konulardan olmuştur. Gıdaların uzun süre muhafazasını sağlamak üzere pekçok yöntem olmakla beraber kurutma teknolojisi en yaygın kullanılan metotlardandır ve popüleritesini korumaktadır. Kurutma teknolojisi kullanılan kurutma sisteminden bağımsız olarak gıdanın su içeriğinin ve su aktivitesinin kritik bir limitin altına düşürülmesi ve bu sayede stabilizasyonunun sağlanması esasına dayanır. Mikrobiyel ve kimyasal stabilizasyon için gıdalardaki su miktarının kontrol altına alınması gerekir. Sorpsiyon izotermi hem gıdalardan suyun uzaklaştırılması (desorpsiyon) hem de depolama koşullarına bağlı olarak tekrar su alması (adsorpsiyon) durumlarını ifade ettiğinden gıda işlemede büyük öneme sahiptir.

Sorpsiyon izotermi gıdanın sabit sıcaklık ve bağıl nem ortamında bu nemin ne kadarını bünyesinde tutacağını belirlenmesinde kullanılan ve gıdanın su aktivitesi ile denge bağıl nemi arasındaki ilişkiyi veren grafiksel ve matematiksel ifadelerdir. Sorpsiyon mekanizmasını ifade etmek üzere yüzlerce ampirik, yarı-ampirik ve teorik model geliştirilmiştir. Sorpsiyon izotermi gıdalardaki suyun gıdanın katının katı matriksine ne kadar güçlü bağlandığını ifade ettiğinden çalışılan gıda ile ilgili önemli termodinamik bilgileri içermektedir. Bu bilgiler ışığında kurutma proses parametreleri belirlenerek kurutma sonunda ürünün son nem içeriği, su aktivitesi ve depolama stabilitesi hesaplanabilmektedir.

Son çalışmalar sorpsiyon izotermi kullanarak camsı geçiş sıcaklığının ve depolama stabilitesinin belirlenmesi, isosterik ısının hesaplanması veya mevcut sorpsiyon izoterm modellerinin modifikasyonu üzerinde yoğunlaşmıştır.

Bu açıdan çalışmanın amacı kurutmada hayati öneme sahip sorpsiyon izotermi'nin genel fonksiyonlarını, matematiksel ifadelerle ifade edilen modellerini (BET, GAB, Henderson, Oswin, Halsey vb) ve son yıllarda konuyla ilgili yapılan çalışmaları özetlemektir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, sorpsiyon izotermi, Camsı geçiş sıcaklığı, Matematiksel model, İsosterik ısı.

Denizli İlinde İhracatı Yapılan Kurutulmuş Mantarlar

Betül Gamze BAYUK¹, Kutret GEZER¹, Oğuzhan KAYGUSUZ²

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kınıklı,
Denizli

²Pamukkale Üniversitesi, Tavas Meslek Yüksekokulu, Tavas, Denizli

E-Posta: g.bayuk@hotmail.com

Özet

Mantarlar protein, karbonhidrat, vitamin ve mineral gibi besinler yönünden zengin içeriğe sahip olmalarının yanı sıra farklı lezzetleriyle, yüzyıllardır insanoğlu için iyi bir besin kaynağı olmuştur. Ayrıca içerdikleri pek çok aktif bileşenin teröpatik etkilerinin bulunması onların besinsel değerlerini arttırmaktadır. Ancak taze mantarların raf ömrünün kısa olması, kolay bozulmaları ve her dönemde bulunamamaları gibi bazı olumsuzluklar mantarların gıda sektöründe kullanım alanlarını sınırlamaktadır. Taze tüketime alternatif yöntemlerden biri olan kurutulmuş mantarların kullanımı dünya genelinde giderek yaygınlaşmaktadır. Mantarlar kurutulduğunda tat ve diğer özelliklerini büyük oranda korumaktadırlar. Kurutulmuş mantarlar, öğütülerek toz halinde veya bütün olarak doğrudan tüketilebildiği gibi tatlı, baharat, garnitür, mama, pizza ve çorbalara katılarak çeşitli şekillerde de tüketilebilmektedir.

Bu çalışmada Denizli ilinde kurutularak ihracatı yapılan *Boletus edulis*, *Morchella* sp., *Cantharellus cibarius* ve *Craterellus cornucopioides* türlerinin genel özellikleri, besin içerikleri ve uygulanan farklı kurutma prosesleriyle ilgili bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır. Araştırma için konuyla ilgili son zamanlarda yapılmış çalışmalara ulaşarak yazın taraması yapılmıştır. Bu çalışmaya konu olan mantar türleriyle ilgili bulgular arasındaki ilişkiler göz önüne alınarak, elde edilen veriler bir araya getirilmiş ve yorumlanmıştır.

Ülkemizde 2007 yılında 21 ton kurutulmuş mantar ihracatı gerçekleşmiş ve 1,71 milyon dolar ülke ekonomisine katkı sağlanmıştır. Denizli ili kuru veya şoklanmış mantar ihracatında önemli bir yere sahiptir. Özellikle *Boletus edulis*, *Morchella* sp., *Cantharellus cibarius* ve *Craterellus cornucopioides* türlerinin dünyanın farklı ülkelerine ihraç edildiği bilinmektedir. Bu türler halk arasında farklı şekillerde adlandırılmışlardır. Çörek veya ayı mantarı olarak da bilinen *B. edulis*; yaz aylarında, özellikle asit karakterli topraklarda, kayın ve ladin ağaçlarının bulunduğu bölgelerde kümeler halinde yetişen

lezzetli bir mantardır. Kuzugöbeği adıyla bilinen *Morchella* sp. türleri Marmara, Ege ve Akdeniz bölgelerinde ilkbahar aylarında ve genellikle çam ormanlarında, tek tek bulunmaktadır. Kazayağı mantarı (*C. cibarius*) ilkbahar yaz ayları boyunca, nemli humuslu topraklarda, her cins ormanda, yaprak ve çayırlar arasında büyük kümeler halinde bulunur. Borazan mantarına (*C. cornucopioides*) yaz ve son bahar ayları süresinde kayın ormanları ve fındık bahçelerinin bulunduğu yerlerde özellikle kalkerli ve çakıllı topraklarda, kümeler halinde sıkça rastlanmaktadır.

Yukarıda bahsedilen bu mantarların kurutulmuş halde içerdikleri protein miktarları; *C. cornucopioides* (69,4) > *M. esculenta* (29,7) > *B. edulis* (28,7) > *C. cibarius* (21,5), karbonhidrat miktarları; *C. cibarius* (66,0) > *M. esculenta* (51,3) > *B. edulis* (30,6) > *C. cornucopioides* (13,4) ve yağ miktarları; *C. cornucopioides* (4,8) > *B. edulis* (4,1) > *M. esculenta* (3,6) > *C. cibarius* (2,8) şeklinde sıralanmaktadır. Mantarların türü ve etli yapısının miktarı önemli olmakla birlikte, uygulanacak kurutma yönteminin şekli de kurutulmuş mantarların besin değerlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Yapılan çalışmalar sıcak hava üflemeli, vakumlu ve dondurarak kurutma sistemlerinin, kurutulmuş mantarların besin değeri ve kalitesinin korunmasında etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutulmuş mantarlar, İhracat, Denizli

Dilimlenmiş Sarımsakların Ozmotik Kurutma Koşullarının Optimizasyonu

Handan BAŞÜNAL, Ayhan TOPUZ

Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü
07058, Antalya

E-Posta: atopuz@akdeniz.edu.tr

Özet

Sarımsak (*Allium sativum*), Alliaceae (Zambakgiller) familyasından *Allium* cinsine ait soğanlı bir bitkidir. Doğal bir antibiyotik ve antioksidan olan sarımsak antiseptik oluşu, bağışıklık sistemini güçlendirici, tansiyon ve kolesterol düşürücü, idrar ve safra salgılarını arttırıcı, kalp ve damar hastalıklarını önleyici, sakinleştirici, kurşun ve yılan zehirlenmelerinde etkili ve kanser yapıcı maddeleri vücuttan uzaklaştırıcı etkilere sahiptir. Çiğ ve kuru olarak tüketildiğinde etkisini daha iyi göstermekte pişirildiğinde bu etkinin azaldığı belirtilmektedir. Sarımsağın (*Allium sativum*) ozmotik dehidrasyonu deneme desenine göre üç farklı NaCl konsantrasyonu (%10, 17.5 ve 25), üç farklı sıcaklık (25, 45 ve 65°C) ve 60 dakika sürede gerçekleştirilmiştir. Bu deneysel tasarımdan elde edilen bağımsız değişkenler (su kaybı, katı kazanımı, ağırlık azalışı) kullanılarak ozmotik kurutma yönteminin parametreleri yanıt yüzey metoduna göre maksimum su kaybı ve minimum katı kazanımı yönünde optimize edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre sarımsağın ozmotik kurutma yöntemiyle kurutulmasında optimum NaCl konsantrasyonu ve kurutma sıcaklığı sırasıyla %25 ve 45°C olarak belirlenmiştir. Sarımsakların belirlenen bu optimum parametreler ile kurutulmasında 180 dakika boyunca eksponensial olarak kütle transferi gerçekleştiği ve bu süre sonunda sistemin dengelendiği tespit edilmiştir. Bu kurutma işleminde ilk 15 dakikalık dehidrasyon sonucunda sarımsağın nem oranı %64.19’ dan %45.69’ a düşürülmüştür. Bu işlem sırasında ilk 15 dakika içerisinde %27 düzeyinde olan su kaybı 180 dakika sonunda %10’ lara düşmüştür. Katı kazanımı ise kurutma işleminin ilk 45 dakikasında %7.28 düzeyinde iken 180 dakikalık ozmotik kurutma sonunda katı kazanımı %1.76’ ya düşmüştür. Ozmotik kurutma işlemiyle dilimlenmiş sarımsağın toplam şeker, pirüvik asit ve allicin miktarlarında azalmalar olduğu, renk parametreleri bakımından da parlaklık ve sarılık değerleri azalırken yeşillik değerlerinin arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sarımsak, Ozmotik kurutma, Optimizasyon

Fındık Kurutma Yöntemleri

Ezgi AKSOY, Münir ANIL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Samsun

E-Posta: ezgi1808@hotmail.com

Özet

Fındık eğer bilimsel verilerle hasat edilmezse oluşan zararlı etkenler, Türk fındığının dünyadaki itibarına zarar vermektedir. Bu nedenle ihracatçılarımız kaliteli fındık üretme ve ihraç etme konusunda son yıllarda ciddi çalışmalar ve çabalar içine girmişler, üreticileri bilinçlendirmeye ve teşvik etmeye yönelik projeler oluşturmaya başlamışlardır. Bu konuda önümüze çıkan en önemli sorunlardan biri fındığın kurutulmasının doğru bir şekilde yapılması ve akabinde saklanması yani depolanmasının özenle yapılmasının sağlanmasıdır.

Fındıklar toprak harmanlarda bez, beton harmanlarda jüt ve bez tente kullanılarak 2-4 cm kalınlıkta serilirler. Zurufundan ayrılan tane fındıklar hala yüksek nem içermektedirler. Bu yüksek nemin en fazla iki gün içerisinde % 5 nem derecesine kadar kurutulması gerekmektedir. Patozdan yeni çıkan kabuklu fındıklar basit kurutma makinelerinde 20-25 saat içerisinde kurutulabilir. Ancak kurutma sıcaklığı 40°C’ yi geçmemelidir. Yüksek sıcaklıkta fındığın ani su kaybından dolayı tat ve kalitesi düşer. Fındık normal sıcaklık derecelerinde kurutulmalıdır. Fındığın kurutulacağı harman temiz, sert toprak ve beton düz veya biraz meyilli zemin üzerinde ve güneşte kurutulmalıdır. Fındıkların toprak ile teması önlenmelidir. Fındıklar jüt veya bez tente üzerine serilerek kurutulmalıdır. Fındık naylon zemin üzerine serilmemelidir. Kurutma sırasında fındıklar sık sık ağaç/tahta tırmık ile karıştırılarak havalandırılmalıdır. Fındıkların kırılmasını ve çatlamasına neden olacak hareketlerden kaçınmalıdır. Fındığın hızlı bir şekilde kurutulması neticesinde küf zararı en aza indirilmiş olmaktadır.

Küfler fındıkta protein, yağ ve karbonhidratları enzimatik faaliyetlerle parçalayarak gıdanın dokusunu değiştirmekte, yağ içeriğinin azalmasına, serbest yağ asiti miktarının artmasına, amino asit bileşiminde değişime, besin değerinin düşmesine, renk değişimine, kötü koku oluşmasına, tat değişimlerine, ağırlık kaybına ve toksin oluşmasına yol açmaktadırlar.

Bölgenin iklimsel özelliği olarak yağışlı bir iklime sahip olması ve özellikle hasat döneminin yağışlı olması fındığın kalitesini ciddi anlamda etkilemektedir. Bu nedenle son yıllarda güneş ışığı ile kurutmaya alternatif

teknikler geliştirilmeye başlanmış ve buna bağlı olarak fındık kurutma makineleri üretilmiştir. Genel anlamda hızla teknolojisi ve işlerliği geliştirilen bu makinelerin kullanımının yaygınlaşması ve ekonomik girdilerinin azaltılmasının, kaliteli fındık üretimine ciddi katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Fındık kurutma

Tokat’ın Yöresel Kurutulmuş Gıdaları

Hacer KAYMAZ, Münir ANIL

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Samsun

E-Posta: hacer.kaymaz.2007@gmail.com

Özet

Gıdaların soğutularak, dondurularak, kimyasal maddelerle işlemlerden geçirilerek, oksijensiz ortamda depolanarak, ultraviyole ve radyoaktif ışınlardan yararlanmak suretiyle uzun süre saklanması mümkün olmakla birlikte bu uygulamalar içerisinde kendine en geniş uygulama alanı bulan yöntem kurutmadır. Kurutma, gıdada bulunan suyun uzaklaştırılması olarak tanımlanabilir. Kurutma işleminin amacı, kurutulacak gıdadaki serbest suyu uzaklaştırarak ürünlerde meydana gelebilecek biyokimyasal ve mikrobiyal reaksiyonları durdurmak ve gıdanın su aktivite değerini gelişemeyecekleri bir orana indirerek gıdanın bozulmadan uzun süre dayanmalarını sağlamaktır. Ayrıca bu işlem, kurutulmuş ürünlerin hacimlerinde ve ağırlıklarında büyük oranda azalma sağladığı için taşıma ve depolama maliyetlerini de azaltır.

Ülkemizde ürünlerin çoğu genellikle açık havada güneşte serilerek kurutulmaktadır. Açık havada kurutma bilinen en eski yöntemdir. Doğal kurutma ile kurutulan gıdalar güneş altında kurutulmaktadır. Ülkemizde pek çok yöreye has kurutulmuş gıdalar bulunmaktadır.

Tokat iline ait kurutulmuş yöresel gıdalar arasında tarhana, şıra tarhanası (tatlı tarhana), hamur makarna (erişte), bez sucuk, tokat biberi (dolmalık) ve domates yer almaktadır.

Tarhana hamuru tahıl, buğday unu, yoğurt ve tuzun karıştırılıp yoğurulmasıyla hazırlanmaktadır. Ardından 85-90°C’ de kazanlarda odun ateşinde kısa süreli bir ısıtma işlemine tabi tutulmaktadır. Soğutulan tarhana hamuru tekrar yoğurulmaktadır. Sonrasında ince yuvarlak şekiller verilen tarhana, güneş altında 6-7 gün kurutulmaktadır.

Şıra tarhanası Tokat yöresine ait diğer bir üründür. Asitliği azaltılmış/giderilmiş üzüm şırası pekmeze işlenirken ince bulgur ilave edilip koyulaştırılır. Koyulaştırılan şıra tarhanası, nişasta serilmiş tavalara dökülerek güneşte kurutulur. Kurutma sonunda ince dilimlere ayrılarak tüketilinceye kadar paketlenerek muhafaza edilir.

Hamur makarna üretimi için buğday unu, su, tuz ve yumurta yoğurularak sert bir hamur elde edilmektedir. Elde edilen erişte hamuru üzerine nemli bir bez örtülerek 15 dakika dinlendirilir. Sonrasında ince olmayacak şekilde hamur

açılmaktadır. Açılan hamurun kurumaması için daima nemli bir bez ile örtülü durumda bırakılmakta ve istenilen boyutlarda kesilmektedir. Şekil almış hamurlar, güneş altında temiz bezler üzerine serilerek 2-3 gün süreyle kurutulmaya bırakılmaktadır. Elde edilen hamur makarna adı verilen ürün tüketilinceye kadar paketlenerek uygun ortamlarda saklanmaktadır.

Tokat bez sucuğunun standart bir üretim yöntemi ve formülasyonu bulunmamaktadır. Bez sucuk üretimi, Tokat ili ve çevresinde genellikle kasaplar tarafından yılın belirli aylarında yapılmaktadır. Üretilen ürünün bileşimi üreticiye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Geleneksel yöntemle üretilen Tokat bez sucuğunun üretim aşamalarını sırasıyla; kıyma makinasından çekilen etin ve yağın, tuz, sarımsak ve baharat karışımıyla belirli bir süre karıştırılması, bez kılıflara doldurulması, havada asılı olarak olgunlaştırmaya bırakılması, olgunlaştırılma sırasında merdaneyle yassılaştırılması ve ardından tekrar askıya alınıp olgunlaştırılması içermektedir. Üretim süreci hava koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Genel olarak kurutma 10-12 gün sürmektedir.

Dolmalık biberler ayıklanıp yıkandıktan sonra güneş altına bırakılmaktadır. Hava şartlarına bağlı olarak kuruma süresi değişkenlik göstermektedir. Kurutma işlemi 3-4 gün sürer. Kurutulmuş ürünlerde renk değişimi de meydana gelmektedir.

Domates kurutma işleminde kırmızı ve orta boydaki domatesler tercih edilir. Yıkama, ayıklama, boylama, dilimleme ve tuzlama ön işlemlerinden geçirilen domatesler güneş altında serilerek 5-6 gün süreyle kurutularak kurutulmuş domates elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güneş enerjisi, Kurutma, Yöresel gıdalar

Kurutulmuş Ordu Kabağının Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Zekai TARAKÇI¹, Münir ANIL², Yusuf DURMUŞ¹

¹ Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ordu

² 19 Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Samsun

E-Posta: munira@omu.edu.tr

Özet

Kabak, yaz sebzelerinden biri olup Kabakgillerin önemli bir bitkisidir. Ülkemizin hemen her yerinde yetiştirilen kabak bitkisinin, boyu birkaç metre uzayabilen köşe kesitli sürgün bir gövdesi bulunmaktadır. Bitkinin yaprakları iri, kaba ve diken gibi tüylerle kaplıdır. Tek evcikli sarı renkli çiçeklerinde, çanak ve taç yapraklarının dibi bitişiktir. Bitkinin kabak adı verilen meyvesi etli ve suludur. Taze sebze olarak çeşitli sadeyağlı, zeytinyağlı ve etli yemekleri yapılan bu meyvenin iyice olgunlaşmış olan tohumları çıkarılıp kavrularak çerez olarak da tüketilmektedir. Ordu yöresinde sahil kesiminden yüksek rakıma kadar yörenin her yerinde yetiştirilebilmektedir. Kabuğu soyularak bir gün bekletilen kabaklar, ince şeritler halinde veya helezonik olarak dilimlenmekte ve iplere dizilerek güneşte bir kaç gün süre ile kurutulmaktadır. Daha sonra güneşsiz ortamda veya gölgede kurutmaya devam edilmektedir. Kuruyan kabaklar bez torbalara yerleştirilip serin ve rutubetsiz ortamda saklanmaktadır. Ordu ilinde kabuğu soyulmuş kabağın kurutulmasıyla elde edilen kabak kurusunun kavrulmasıyla otantik yöresel yemekler yapılmaktadır.

Araştırmada kurutulmuş 10 adet kabak örneği üzerinde yapılan analizlerde; % kül, hidroklorik asitte çözünmeyen % kül, % kurumadde ve % ham selüloz tayinleri yapılmış olup sonuçlar ortalama olarak sırasıyla 0.96 ± 0.04 , 0.06 ± 0.01 , 37.24 ± 1.23 ve 2.07 ± 0.08 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ordu kabağı, Kabak kurusu

Tekirdağ İlinde Yöresel Kuskus Üretimi

İsmail YILMAZ¹ Hasan METE²

¹Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Tekirdağ,

²Namık Kemal Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda
Teknolojisi Programı, Tekirdağ,

E-Posta: iyilmaz@nku.edu.tr

Özet

Kuskus; Tekirdağ ili ve köylerinde kışlık hazırlıklar içerisinde önemli bir yeri olan, nemli bulgurun topçuklar halinde şekillendirilip buğday unuyla kaplanarak hazırlanan makarna türünden kuru gıda ürünüdür. Üretiminde süt, yumurta ve su karışımı bir çeşit yapıştırıcı gibi kullanılır. Hazırlanan karışım un, irmik veya bulgur tanecikleri üzerine yapışarak yuvarlak taneli bir yapıya büründürülür. Topak haline getirilmiş olan kuskuslar, serin ve hava akımının olduğu bir yerde, mümkünse yarı gölge bir ortamda, ince bir kat olarak serilerek nemini kaybetmeye bırakılır. Kuskusu güneşte kurutmakta mümkündür ama sert nüveli ve rengi açık bir kuskus elde edileceği için bu tercih edilmemektedir. Yarı gölge ve serin ortamda belirli aralıklarla karıştırılarak kurumanın hızlanmasına yardım edilir. Kuskusların kurutulduğu ortamın havalandırması yeterli olduğunda kuruma 5-6 gün içerisinde tamamlanır. Kuruma kuskus tanelerinin birbirlerine yapışmadığı zaman bitirilir. Kurutulan kuskuslar bez torbalarda, serin ve kuru bir ortamda saklanır.

Anahtar Kelimeler: Kuskus, Kurutma, Geleneksel gıda, Tekirdağ

Üniversite Öğrencilerinin Kurutulmuş Meyve Tüketim Düzeyi ve Alışkanlıklarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Emine YILMAZ¹, İsmail YILMAZ², Hakan BEYAZOĞLU², Merve YILMAZ², Mutlu YILDIZ²

¹Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü,
Tekirdağ

²Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Tekirdağ

E-Posta: gidamuhmerve@gmail.com

Özet

Bu araştırma; üniversite öğrencilerinin kurutulmuş meyve hakkındaki bilgi düzeyleri ve tüketim alışkanlıklarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma Namık Kemal Üniversitesi öğrencileri merkez yerleşkede öğrenim gören 300 öğrenci ile yüz yüze anket yapılarak gerçekleştirilmiştir. Anket verileri, 6-24 Ekim 2014 tarihleri arasında öğrencilerin kişisel olarak kurutulmuş meyve tüketim düzeyleri ve bu tüketim miktarını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik araştırmacılar tarafından geliştirilmiş 30 sorusu bulunan bir anket formu ile toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programında değerlendirilmiş ve verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin % 58’ nin bayan olduğu ve ankete katılan öğrencilerin yaş ortalamasının %63,6 ile 21-25 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %78,3 ‘ü lisans programlarında öğrenim görmektedir. Ailesinden ayrı yaşayan öğrencilerin oranı ise %83,6 olarak belirlenmiştir. Ayda 300TL ile 500 TL arasında harcama yapan öğrencilerin oranı diğerlerinden fazla olup oranı % 43,5’ tir. Öğrencilerden %11’ i kurutulmuş meyveleri sevmediklerini ve hiç tüketmediklerini bildirmişlerdir. Kurtulmuş meyvelerden en çok tüketilen meyvenin kayısı olduğu bunu sırasıyla kuru üzüm ve incirin takip ettiği belirlenmiştir. Kurutulma yöntemleri arasında ise en çok tercih edilen kurutma yönteminin güneşte kurutma olduğu, bu şekilde kurutulmuş olan meyvelerinde beslenme ve sağlıklı yaşam açısından önemli olduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler kurutulmuş meyveleri satın alırken organik ve doğal yöntemlerle kurutulanları almaya dikkat ettiklerini (%89,9) bildirmişlerdir. Öğrencilerin %91’ i okul kantinlerinde kurutulmuş meyvenin satılmadığını eğer satışa sunulmuş olsaydı alabileceklerini belirtirlerken bunu kısıtlayan en önemli etkenin ise görmediği zaman alma isteğinin oluşmadığı

ve ekonomik nedenlerden dolayı olduğunu açıklamışlardır. Üniversitenin yemek mönülerine belirli aralıklarla kurutulmuş meyve eklenmesini isteyen öğrencilerin oranı %65 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci, Kurutulmuş meyve, Tüketim düzeyi, Tüketim alışkanlıkları

Konveksiyonel ve Mikrodalga Kurutmanın Beyaz Şapkalı Kültür Mantarlarının Bazı Özelliklerine Etkisi

Derya ATALAY, Hande Selen ERGE

Abant İzzet Baysal Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü Gölköy Kampüsü 14280 Bolu

E-Posta: deryaatalay@ibu.edu.tr

Özet

Kurutma, suyun uzaklaştırılarak gıdalarda meydana gelen mikrobiyal bozulmaların önlenebildiği; kimyasal reaksiyonların yavaşlatıldığı veya durdurulduğu işlem olarak tanımlanmaktadır. Konveksiyonel kurutma, eskiden beri kullanılan kurutma yöntemlerinden biri olarak bilinmekte ve mantar kurutmada sıklıkla kullanılmaktadır. Kurutma süresinin uzun olması ve yüksek sıcaklıkların uygulanması kurutulan ürünün renk, tekstür ve bileşim gibi bazı özelliklerini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu sebeplerden dolayı, son yıllarda mikrodalga gibi daha iyi kurutma sonucu sağlayabilecek yeni teknolojilere eğilim artmaktadır.

Bu çalışmada; konveksiyonel ve mikrodalga kurutma yöntemleri ile kurutulan beyaz şapkalı kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) görsel renk değerleri ve toplam fenolik madde miktarındaki değişimin belirlenmesinde yanıt yüzey yönteminden yararlanılmıştır. Görsel renk değerleri CIE $L^*a^*b^*$ renk sistemine göre, Minolta renk cihazı kullanılarak; toplam fenolik madde miktarı ise spektrofotometrik yöntem ile belirlenmiştir. Deney tasarımı, merkezi karma tasarım yöntemine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Konveksiyonel kurutmada dilim kalınlığı (2, 4, 6 mm) ve kurutma sıcaklığı (50°, 60°, 70 °C); mikrodalga kurutmada ise dilim kalınlığı (2, 4, 6 mm) ve kurutma gücü (90, 345, 600 W), kurutma parametreleri olarak seçilmiştir. Örnekler her 2 kurutma yöntemine göre nem içeriği % 8-10 olana kadar kurutulmuştur.

Konveksiyonel yöntem ile kurutulan mantar dilimlerinin L^* (aydınlıkta değeri) değerinin azaldığı; $+a^*$ (kırmızı renk) değerinin ise arttığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; konveksiyonel yöntemle kurutulan mantarların renginin kurutma sıcaklığı ve süresine bağlı olarak karardığı ve kırmızılığın arttığı gözlenmiştir. Mikrodalga kullanılarak kurutulan örneklerin renginde ise belirgin bir değişim saptanmamıştır. Konveksiyonel yöntemle kurutulan örneklerin toplam fenolik madde miktarında sıcaklık ve süreye bağlı olarak azalış gözlenirken, mikrodalga ile kurutulan örneklerin

toplam fenolik madde miktarında mikrodalga gücüne bağlı olarak artış belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Konveksiyonel kurutma, Mikrodalga kurutma, Renk, Toplam fenolik madde

Kurutmanın Meyve ve Sebzeler Üzerine Etkisi

Zühal OKCU

Gümüşhane Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda
Mühendisliği Bölümü, Gümüşhane

E-Posta: zokcu@hotmail.com

Özet

İlk çağlardan beri uygulanan en eski muhafaza yöntemlerinden biri olan kurutma, özellikle meyve ve sebze ürünlerinde tercih edilmektedir. Kurutma ile gıdadaki su belli düzeyin altına indirilerek; mikrobiyal hız gelişimi ve enzimatik bozulma azalmakta ve ürün besin öğeleri açısından daha yoğun bir nitelik kazanmaktadır. Kurutulmuş ürünler ya olduğu gibi tüketilmekte; ya da kuru çorba, bebek maması gibi birçok özel alanlarda ham madde olarak kullanılmaktadır. Gelişen teknolojilere bağlı olarak çeşitli kurutma sistemleri geliştirilmiştir. Böylelikle gıdada zarar gören bileşenler farklı sistemlerle korunmakta ve daha kaliteli ürünler elde edilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma sistemleri, Meyve, Sebze

Geleneksel Et Ürünümüz Sucukta Fonksiyonel Katkıların Kullanımı

Gülen YILDIZ TURP, İlkin YÜCEL ŞENGÜN

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

E-Posta: gulen.yildiz.turp@ege.edu.tr

Özet

Ülkemizde yaygın olarak tüketilen et ürünlerinin başında sucuk gelmektedir. Geleneksel sucuk üretiminin temeli fermentasyon, olgunlaştırma ve kurutma işlemlerine dayanmaktadır. Son ürün kalitesini etkileyen faktörlerin başında işlem koşulları, hammadde ve kullanılan katkıların özellikleri gelmektedir. Geleneksel sucuk üretiminde, tuz, nitrat ve/veya nitrit, sakaroz veya glukoz, baharatlar (karabiber, kırmızıbiber, kimyon) ve sarımsak kullanılmaktadır. Son yıllarda fonksiyonel gıdalara olan ilginin artması ile et ürünleri üretiminde de sentetik antioksidan, antimikrobiyal ve renklendiricilerin kullanımının dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla, özellikle bitkisel bazı doğal katkıların kullanım imkanlarının araştırıldığı çalışmalar artmıştır. Günümüzde doğal antioksidanlar kalp hastalıkları, kanser ve diyabet gibi hastalık risklerini azaltıcı etkileriyle, beslenmemizin önemli bir parçası haline gelmiş bulunmaktadır. Sucuk üretiminde denenen çeşitli fonksiyonel katkıların üründe antioksidan özellikler gösterdiği, nitrit/nitrat kullanımını azaltmaya yönelik avantaj sağladığı ve ürün kalite özelliklerini farklı şekillerde etkilediği belirlenmiştir. Çeşitli çalışmalar sonucunda, sucuk üretiminde kullanımı denenen *Salvia officinalis* L. ve *Rosmarinus officinalis* L., susam ve *Thymbra spicata* yağlarının, yeşil çay ve sumak ekstraktlarının, sentetik antioksidanlara göre daha güçlü antioksidan etki gösterdiği, ayrıca histamin, tiramin ve putresin oluşumunu önemli düzeyde azalttığı belirlenmiştir. Sucuk üretiminde kullanılan bazı doğal katkıların antimikrobiyal etki gösterdiğine dair çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar kapsamında sucuk üretiminde *Urtica dioica* ilavesinin *Enterobacteriaceae*, maya ve küf oluşumunu azaltıcı etki gösterdiği, *T. spicata* esansiyel yağının sucuklara inokule edilen *Staphylococcus aureus* sayısını azalttığı, domates suyunun sucuk üretiminde kullanımı ile üründe toplam aerobik bakteri sayısının ve kalıntı nitrit miktarının azaldığı, kara havuç konsantresi eklenerek üretilen sucuk örneklerinde ise maya ve küf oluşumunun azaldığı ve antioksidan aktivitenin arttığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, geleneksel et ürünlerimizden biri olan sucukta farklı fonksiyonel katkıları kullanılarak ürün

duyusal özellikleri olumsuz yönde etkilenmeden, daha güvenilir ve sağlıklı formülasyonların elde edilebileceği, ancak elde edilen ürünlerin ticarileştirilebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Toplam Fenolik Madde Miktarı ve Antioksidan Aktivitesinin Belirlenmesi

Ezgi ÖZGÖREN, H. Betül KAPLAN

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: hbetulk@pau.edu.tr

Özet

Günümüzde doğal ürünlere olan talebin artmasıyla birlikte tıbbi ve aromatik bitkiler ilgi odağı haline gelmiştir. Türk Dil Kurumu sözlüğünde “Tıbbi Bitki” ve “Aromatik Bitki” iki ayrı kavram olarak tanımlanmıştır. Buna göre tıbbi bitkiler; ilaç üretiminde kullanılan etken ve yardımcı maddelerin elde edildiği bitkiler, aromatik bitkiler ise ilaç veya diğer ürünleri elde etmek amacıyla kullanılan kokulu maddeler içeren bitkiler olarak tanımlanmaktadır. Türkiye coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği sayesinde tıbbi ve aromatik bitki üretim ve ticaretinde ön sıralarda yer almaktadır. Ülkemizde iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler alt türler dahil olmak üzere yaklaşık 350 civarında olup bunların 150 kadarının ihracatı gerçekleştirilmektedir. Ülkemizde bu bitkilerin bir kısmının tarımı yapılmakta bir kısmı ise doğadan toplanmaktadır. Kimyon, kekik, rezene ve nane tarımı yapılan, defne, ıhlamur, adaçayı ve biberiye doğadan toplanan tıbbi ve aromatik bitkilerdendir. Bunlar hoş aroma ve kokularının yanında sahip oldukları antioksidan, antimikrobiyal ve antitümör özellikleri nedeniyle de önem taşımaktadırlar. Gıda ve gıda katkı maddesi olarak kullanılan tıbbi ve aromatik bitkilerin sahip oldukları en önemli özelliklerden biri de antioksidan aktiviteleridir. Antioksidanlar, oksidasyonu önemli düzeyde geciktiren ya da engelleyen maddeler olarak tanımlanmaktadır. Birçok gıda bileşeni ile havanın oksijeni arasında kendiliğinden ortaya çıkan otooksidasyon adı verilen tepkimeler oluşmaktadır. Oksijenin oluşturduğu serbest radikallerin tümü biyolojik sistemler için zararlıdır. Serbest radikaller ve diğer reaktif oksijen türleri gıdalarda bozulmalara ve insanlarda hastalıklara neden olmaktadır. Antioksidanlar bu radikalleri tutarak, oksidasyonun neden olduğu zararlanmaları hücresel bazda engellemekte ve dejeneratif hastalıkların oluşumunu durdurmaktadır. Ayrıca gıda maddelerinde yağın acılaşması ve renk değişimleri gibi oksidasyon reaksiyonları sonucunda oluşan bozulmaları önleyerek raf ömrünü uzatmaktadırlar. Antioksidan maddeler, bazı enzimler olabileceği gibi çeşitli vitaminler, mineraller ve fenolik bileşikler de olabilmektedir. Tıbbi ve aromatik bitkilerde bu bileşenler, bitkilerin cinsi,

kimyasal bileşimi, iklim şartları, yetiştirilme koşulları gibi birçok faktöre göre değişmektedir. Bu nedenle antioksidan etkileri de değişebilmektedir.

Bu çalışmada ülkemizde yaygın şekilde üretimi yapılan kekik, nane, rezene, adaçayı, siyah çay ve yeşil çayın toplam fenolik madde miktarları gallik asit eşdeğeri olarak, antioksidan aktiviteleri DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) yöntemiyle trolox eşdeğeri olarak tespit edilmiştir. En yüksek toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteye sahip olan örneğin yeşil çay olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve aromatik bitkiler, Antioksidan aktivite, DPPH, Toplam fenolik madde

Bal Tozu Üretimi

H. Betül KAPLAN, Sebahattin NAS

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: hbetulk@pau.edu.tr

Özet

Dünya nüfusunun hızla çoğalması ve doğal yapının bozulması sonucu, artan gıda ihtiyacının karşılanması giderek zorlaşmaktadır. Gelişmiş ülkelerde bilincin ve bilinçli tüketici sayısının artması, doğal gıdalara yönelimi arttırmaktadır. Bu yönelimin sonucu olarak, gıdaların üretiminde, standardize edilmesinde ve muhafazasında kaynakların daha iyi kullanılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalardan bazıları da balın muhafazasına yönelik çalışmalardır. Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği’nde yer alan tanıma göre bal, bitkilerin çiçeklerinde bulunan nektarların, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bu kısımlar üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı *Apis mellifera* tarafından toplandıktan sonra kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal ürün olarak tanımlanmaktadır. Bal, temel gıda maddesi olarak kullanılmanın yanı sıra ilaç ve çeşitli gıdalara katkı olarak da kullanılabilmektedir. Bal, arılar tarafından kullanılan floraya göre çiçek veya salgı balı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Balın bileşimi arılar tarafından kullanılan çiçek türlerine, bölgesel iklim koşullarına, bitki örtüsüne ve arının ırkına göre değişiklik göstermektedir. Balın içeriğinde glukoz ve fruktoz başta olmak üzere şekerler, enzimler, mineraller, aminoasitler ve vitaminler bulunmaktadır. Balın diğer önemli bir bileşeni de sudur. Su, balda yaklaşık %20 civarında bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, balın kristalize olması, yüksek sıcaklıklarda depolamada HMF içeriğinin hızla artması, taşınması ve muhafazasındaki zorluk gibi etkenler nedeniyle nem içeriğinin düşürülerek balın toz haline getirilmesi konusuna yoğunlaşmıştır. Bal tozu üretimi, sprey kurutucuda balın suyunun uçurulmasıyla elde edilmektedir. Ancak, şeker içeriğinin çok yüksek olması sebebiyle çeşitli ön işlemler yapılmaktadır. Bu işlemlerden biri kurutma ajanı olarak nişasta çözeltisinin kullanılmasıdır. Bu çalışmada, balın kimyasal yapısı ve bal tozu üretimi hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bal, Bal tozu üretimi, Kurutma

Gıdaların Ultrases (Ultrason) Destekli Kurutulması

Alper KUŞÇU, Ülkü Hilal USLU, Esmâ SARIKAYA, Cansu GÜL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü, 32260 Isparta

E-Posta: alperkuscus@sdu.edu.tr

Özet

Kurutma gıdaların muhafazasında uygulanan en genel metotlardan birisidir. Dalında veya yere düşen meyve ve sebzelerin güneşte kendiliğinden kuruması yönüyle muhtemelen bilinen en eski muhafaza yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüze gelene kadar gözlemlerle öğrenilip uygulamaya konulmuş güneşte kurutma yöntemi halen uygulanan yöntem olmakla birlikte kurutma süresinin kısaltılması, kalite özelliklerinin artırılması amacıyla ve de gıdanın fiziksel özelliklerine bağlı olarak günümüze değin çok çeşitli kurutma yöntemleri geliştirilmiştir. Özellikle son yıllarda geliştirilen yeni kurutma metotlarına entegre edilerek birlikte veya kurutma öncesi ön işlem olarak gerçekleştirilen bazı yöntemler üzerine yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Bu yeni yöntemlerden biri olan ultrases teknolojisi, gıdaların işlenmesinde, kombine ve ön işlemler amacıyla çeşitli gıda ve gıda bileşenleri üzerinde denenmiş ve olumlu sonuçlar elde edildiği belirtilmektedir. Uygulama maliyetinin düşük olması, gıdaya daha az zarar vermesi, gıdanın tat ve koku gibi duyuşal özelliklerine etkisinin sınırlı olması ve bunları koruması, depolama süresine olumlu etki yapması ve çevre dostu bir teknoloji olması ultrases yönteminin üstün özellikleri arasında sayılmaktadır. Ultrases uygulandığı yerde kimyasal, mekanik ve fiziksel değişiklikler meydana getirmektedir. Düşük frekanslı ultrases uygulandığında ultrases dalgaları katı ortam içerisinde yol alarak bir süngerin defalarca sıkıştırılıp serbest bırakılması gibi bir seri sıkıştırma ve genişleme etkisi yapmaktadır (sünger etkisi). Ses dalgaları sıvı içerisinde kaviteasyona neden olmakta ve böylece sıvı içerisinde birbirine kuvvetlice çarpan baloncuklar oluşmakta bu sırada çarpma sonucu sürtünmeye bağlı sıcaklık artışı gerçekleşmektedir. Ses dalgalarının mekanik ve fiziksel etkileri kurutma gibi gıda işleme yöntemlerinde kütle transferinin güçlenmesini sağlamaktadır. Ses dalgalarının ürettiği sünger etkisi olarak ifade edilen kuvvet mikroskobik kanalcıkların oluşmasına sebep olarak nem transferinin kolaylıkla gerçekleşmesini sağlamaktadır. Su molekülleri oluşan bu mikroskobik kanalcıkları meyve veya sebze gibi gıdaların iç bölgelerinden yüzeye yol almak için kullanır. Ses dalgaları ayrıca örnekten konvektif kütle transferinin

artmasını ve kuvvetli bağlı suyun kavitasyonla uzaklaştırılmasını da kolaylaştırmaktadır.

Bu çalışmada kurutmada ön işlem ve kombineli olarak kullanılan ultrases uygulamasının prensibi ve çeşitli kurutma işlemlerinde kurutma süresi kısaltma ve kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin araştırıldığı çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, Ultrason, Kurutma, Kalite, Kurutma süresi

Kurutulmuş Kırmızı Pul Biberlerde Aflatoksin ve Okratoksin Varlığı

Sebahat ÖZAKÇA¹, H. Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER²

¹ Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta: sozakca@bayburt.edu.tr

Özet

Kırmızıbiber, patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasının *Capsicum* cinsine bağlı *Capsicum annum* L.'nin kurutulmuş bir formu olup ılıman iklimlerde yıllık yetişen bir kültür bitkisidir. Kırmızı biber, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi olmak üzere, Türkiye'nin her bölgesinde yaygın olarak tüketilen ve ülke ekonomisinde önemli yeri olan bir üründür. Kırmızıbiber üretiminde kurutma, taşıma ve depolama sırasında yetersiz hijyen koşulları mikotoksin oluşumuna neden olabilir.

Ülkemizde yaygın olarak tüketilen kırmızıbiber uygun olmayan işleme koşulları sebebiyle mikotoksin oluşumuna çok duyarlı bir üründür. Pek çok kırmızıbiber örneğinde *Aspergillus fumigatus*, *A. flavus*, *A. niger* ve *A. ochraceus* gibi kserofilik küflere rastlanmıştır. Tarlada yüksek su aktivitesi, yüksek sıcaklık, kuraklık, hasat esnasında mekanik hasarlar, böcek enfeksiyonları, hasat sırasında yağmur ve depoda nem birikimi küf gelişimini arttıran koşullardır.

Kırmızı pul biber ve isot örneklerindeki Okratoksin A ve Aflatoksin varlığı yüksek performans sıvı kromatografisi (HPLC) yöntemi ile araştırılmıştır. Örneklerin % 93'ünde AF B₁, %74'ünde AFB₂, % 17'sinde AFG₁ ve %94'ünde OTA bulunmuştur. Örneklerin hiçbirinde AFG₂ varlığına rastlanmamıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, kırmızı pul biber örneklerinin AF ve OTA açısından yüksek risk grubunda olduğu bulunmuştur.

Kırmızı biberlerde mikotoksin kontaminasyonunun araştırılması gıda güvenliği, insan sağlığı, ülke ekonomisi ve ürün kaybı açısından oldukça önem arz etmektedir. Aflatoksin ve Okratoksin A miktarlarının eş zamanlı olarak incelendiği bu çalışmada özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerden ve İstanbul'daki marketlerden temin edilen kırmızı pul biber ve isot

biberi numuneleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Avrupa Birliği ve Türk Gıda Kodeksi limit değerleri baz alınarak kıyaslanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kırmızı pul biber, Mikotoksin, HPLC-FD

Kuru Peynir Üretiminde Bitkisel Hidrokolloidlerin Kullanımı

Gamze KARGIN GÖL, Ramazan GÖKÇE, Seher ARSLAN

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
20070, Kınıklı /Denizli

E-Posta : gamzekargin@hotmail.com

Özet

Peynirin suyunu alarak raf ömrünü uzatmak, tat ve kokuyu korumak, hatta geliştirmek, öğütülme kolaylığı sağlamak ve taşıma sırasında ağırlığı azaltmak temel olarak kurutmanın amaçları arasındadır. Kurutma, özellikle soğutma sistemlerinin kullanılmadığı veya pahalı olduğu yerlerde peynirlerin muhafazasını kolaylaştırmakta, soğuk şartlarda depolanmasına gerek duyulmamasını sağlamaktadır

Peynirin kurutulmasında çeşitli nedenlerden dolayı (ortam sıcaklığı, kompozisyon, su aktivitesi... vs) meydana gelen olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla farklı yöntemler gündeme gelmektedir. Üç boyutlu bir ağ oluşturarak yapıdaki suyu bağlayan hidrokolloidlerin kullanılması alternatif yöntemlerden birisidir. Kıvam arttırma, su bağlama, jelleştirme ve süspansiyonların stabilizasyonunu sağlama gibi fonksiyonel özelliklere sahip olan hidrokolloidler; ağaç sızıntılarının veya deniz yosunlarının ekstraksiyonu, mikrobiyel fermentasyon, nişasta ve selülozun enzimatik ve kimyasal uygulamaları ile elde edilen polisakkaritleri kapsar. Hidrokolloidler, düşük konsantrasyonlarda bile, viskoziteyi geliştirir ve disperse parçacıkların sedimentasyonunu önler. Bu özellikleriyle kıvam arttırma, su tutma ve bağlama, süspansiyonların ve emülsiyonların stabilizasyonu ve jelleştirme amaçlı olarak kullanılmaktadır. Birçok süt ürününe (dondurma, ayran, meyveli yoğurt, bazı peynirler) ilave edilen hidrokolloidler, yapıdaki serbest suyu bağlayarak kıvamın artırılması ve daha kuru bir yapının oluşturulmasını sağlarlar. Bu etkileri özellikle kuru peynirlerde duyuusal özelliklerin geliştirilmesi ve mikrobiyal güvenlik açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Kuru peynir, Hidrokolloid, Nişasta, Cassia gam

Kurutulmuş Sumak ve Sağlık Üzerine Etkileri

Sebahat ÖZAKÇA¹, Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ², Yüksel BAYRAM³

¹Bayburt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Bayburt

²Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği
Bölümü, Denizli

³Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksek Okulu, Denizli

E-Posta: sozakca@bayburt.edu.tr

Özet

Sumak baharatı *Anacardiaceae* (Antepfıstığıgiller) familyasından *Rhus coriaria* L. türüne giren bitkilerin meyvelerinin kurutulduktan sonra belirli oranda sofr tuzu katılarak öğütölmüş halidir. Ölkemizde, derici sumağı (*Rhus coriaria* L.) ve boyacı sumağı (*Rhus cotinus* L.) olarak başlıca iki tür sumak türü yetişmekle beraber baharat ve sumak ekşisi olarak kullanılan ve genel olarak sumak dendiğinde anlaşılan *Rhus coriaria* cinsidir. Sumak veya somak Türkçe, Arapça ve Farsça’da yer alan bir isim olup Süryanice ‘kırmızı’ anlamına gelen ‘sumâqâ’ kelimesinden türemiştir. Mavru (Akseki-Antalya), tadım, tahru (Kemaliye-Erzincan), tatari, tahri, tetere, teteni, tetirli, tetre, tertri, tirimli (Çoruh), tutum, tutuba (Borçka-Artvin) adlarıyla da anılmaktadır. Baharat olarak sumak, 31 Temmuz 2000 tarih ve 24126 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı’nın 2000/16 numaralı tebliğinde, ‘*Rhus coriaria* L. türüne giren bitkilerin meyvelerinin tekniğine uygun kurutulduktan sonra belirli oranda sofr tuzu katılarak öğütölmüş hali’ olarak tanımlanır. *Rhus coriaria*’nın doğal yetişme alanı batıda Kanarya adalarından doğuda Tacikistan’a kadar uzanır. Türkiye’de güney ve batı bölgelerde yaygın olmak üzere, başlıca; Adana, Amasya, Ankara, Antalya, Artvin, Çanakkale, Denizli, Gaziantep, Gümüşhane, Bayburt, Hakkari, İstanbul, İzmir, Karaman, Kastamonu, Kütahya, Mersin, Samsun, Siirt, Şanlıurfa, ve Tekirdağ’da yetiştiğı rapor edilmiştir. Kurutulmuş sumak meyveleri Yakın Doğu ve Batı Asya’da iyi bilinen bir çeşnidir. Baharat olarak kızartılmış etlerin aromalandırılmasında kullanılır. Sumak meyvesinin perikarpı özellikle Anadolu’da ekşilik verici olarak kullanılmaktadır. Alternatif tıpta da yaygın olarak kullanılan sumak meyveleri ishal, dizanteri, ülser, kanama, hematemez, hemoptizi, boğaz

ağrısı, göz iltihabı, konjunktivit, diürez, ağrı ve karaciğer hastalığının tedavisinde kullanılmaktadır. Antifungal, antibakteriyel, antioksidan, hipoglisemik, hepatoprotektif, ksantin oksidaz inhibitörü ve anti-iskemik özellikleri de geleneksel olarak kullanımını desteklemektedir. Ülkemizde sumak ile ilgili yapılan ilk araştırmalar baharat ve sumak ekşisi gibi gıda üzerine değil, daha çok hayvan yemi ve dericilik sektörüne yönelik yapılmıştır. Ancak son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalarda sumak meyvelerinde yüksek oranda bulunan flavon, tanen ve antosiyanin gibi polifenolik bileşiklerin yanı sıra antioksidan ve antimikrobiyal etkisinin bulunması sumak meyvesini ilgi çekici hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sumak, *Rhus coriaria* L., *Anacardiaceae*

Kurutulmuş Manti

Emine Nur HERKEN, Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Denizli

E-Posta: ayurdunuseven@pau.edu.tr

Özet

Türk Mutfağı için önemli geleneksel ürünlerimizden biri olan mantı, geçmişte çok eskiye dayanan hamur işlerinden biridir. Türkiye’de hemen hemen her yörenin kendine has bir mantı çeşidi bulunmakta, çok çeşitli şekil ve yöntemlerle mantı üretimi yapılmaktadır. Mantının hazırlanışı, mantıda kullanılan iç ve pişiriliş yöntemleri yöresel farklılıklar gösterebilmektedir. Kayseri mantısının yanı sıra, bohça mantısı, paşa mantısı, tepsi mantısı ve muska mantısı bilinen mantı çeşitlerinden bazılarıdır. Kayseri mantısı ünvanıyla bilinen mantı çeşidi ise her ne kadar Kayseri ile özdeşleşse de hemen hemen her bölgede üretilmekte ve genellikle sarımsaklı yoğurt ve salçalı sos ile beraber tüketilmektedir.

Kayseri mantısı Türkiye’de en yaygın şekilde ticari olarak üretimi yapılan mantı çeşididir. Raf ömrü oldukça kısa olan mantı üretiminde, ürünün sağlıklı ve kaliteli olarak tüketiciye ulaştırılması için çeşitli muhafaza yöntemlerinin kullanılması zorunludur. Mantının bozulması üzerine en etkili faktörlerden birisi nem içeriğidir. 0,94-0,95 su aktivitesine sahip olan mantıda kimyasal ve mikrobiyolojik bozulma riski yüksek olmaktadır. Mantının kurutulması en önemli muhafaza yöntemlerinden biridir. Türk Standartları Enstitüsü’ne göre mantı; yapımına uygun özellikteki unun, belli oranda su, yemeklik tuz ve yumurtanın karıştırılarak üretim tekniğine göre, gerektiğinde katkı maddesi katılıp yoğrularak hamur haline getirilmesi, hamurun özel makinalarda açılarak iç malzemesinin (kuru soğan, yemeklik tuz, karabiber, kırmızı biber, vb.) doldurulması ve değişik geometrik şekillerde bükülerek -25°C veya daha düşük sıcaklıklarda dondurulması (TS 12980, 2003) ya da 150°C’de 1 saat fırınlanması ile elde edilen hazır bir üründür. Mantının kalite özellikleri ile ilgili fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikler açısından çeşitli düzenlemeler de mevcuttur.

Ülkemizin geleneksel yiyeceklerinden biri olan mantı besleyici değeri yüksek ürünlerdendir. Son yıllarda mantı tüketiminde artış endüstriyel işletmelerdeki mantı üretiminin de artmasını sağlamıştır. Kurutma yöntemi endüstriyel mantı üretiminde çok sık görülen bir yöntemdir. Mantının kurutulması ile nem oranının %13’ün altına inmesi amaçlanmaktadır. Kurutmayla

oluşabilecek mikrobiyolojik yükün azalması ve yüzeyde oluşabilecek çatlaklar gibi kalite kayıplarının asgariye indirilebilmesi için kurutma işlemi öncesinde yaş mantılara buhar verilmesi de yapılan bir uygulamadır. Giderek artan endüstriyel mantı üretiminde, kurutma işlemi, son ürünün kalitesine önemli ölçüde etki eden aşamalardan biridir.

Anahtar Kelimeler: Türk mutfağı, Kurutulmuş mantı, Kurutma.

Kurutma Yöntemlerinin Meyvelerin Biyoaktif Bileşenleri Üzerine Etkileri

Aysun YURDUNUSEVEN YILDIZ¹, Emine Nur HERKEN¹, Sebahat ÖZAKÇA², H. Betül KAPLAN¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Denizli

²Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği, Bayburt

E-Posta:ayurdunuseven@pau.edu.tr

Özet

Kurutma işlemiyle yüksek oranda su içeren gıdaların kaliteli bir şekilde uzun süre saklanabilmeleri için nem miktarının önemli bir kısmı uzaklaştırılması amaçlanmaktadır. Gıdaların kurutulması dayandırılma yöntemi ilk çağlardan beri uygulanmakta olan en eski muhafaza yöntemlerinden biridir. Kurutma ile ürünün su aktivitesi düşürülerek depolama sırasında mikrobiyal gelişimin ve diğer reaksiyonların sınırlanması sağlanmaktadır. Ayrıca, kurutma işlemi, kolay paketlenme, düşük maliyetle taşıma ve oda sıcaklığında depolama gibi imkanlar sağlamaktadır. Diğer muhafaza yöntemlerine nispeten kurutulmuş gıdaların üretim oranı daha yüksek olmaktadır. Kurutulmuş meyveler, olduğu gibi kurutulmuş olarak tüketilebileceği gibi bebek maması, kek, bisküvi, pasta gibi ürünlere kolaylıkla karıştırılarak da kullanılabilir. Meyveler askorbik asit, α - tokoferol, β -karotenoid, fitosterol, flavonoid, kumarin ve fenolik asitler gibi doğal antioksidanlarca zengin bileşenler içermektedir. Antioksidan özellikteki bu bileşenler, hastalıklara ve yaşlanmaya neden olan serbest radikallere karşı koruma sağlamaları bakımından önemli maddelerdir. Dolayısıyla, antioksidan bileşen zengin olan meyvelerin tüketilmeleri, hastalıklardan korunma ve daha kaliteli bir yaşam için önemlidir. Meyvelerin kurutulması ürün kalitesine en az zarar verecek şekilde gerçekleştirilmelidir. Özellikle sıcak hava şartları ve geleneksel açık havada kurutma yöntemi kullanılarak kurutulmuş meyvelerin renk, doku, lezzet, şekil, besin değeri gibi fiziksel ve kimyasal özelliklerinde meydana gelen olumsuz değişimler kurutma yöntemleri hakkında birçok çalışma yapılmasını gerektirmiş ve farklı kurutma sistemleri kullanarak bu özelliklerin korunması sağlanmaya çalışılmıştır. Kurutma işleminde seçilen şartlara bağlı olarak meyvelerin yapısında bulunan antioksidanlar da belirli ölçülerde değişime uğramaktadırlar. Bu değişimlerin bilinmesi, kurutma yöntemlerinde gelişim sağlanması için önemlidir. Kurutma işleminde, ürünün kalite özelliklerinin yanı sıra kurutma süresi ve enerji ihtiyacının da

düşünülerek optimum kurutma şartlarının seçimi önemlidir. Bu derlemede meyvelere uygulanan kurutma işlemleri ve bu işlemlerin antioksidan bileşiklere olan etkileri ele alınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Meyve, Antioksidan, Kurutulmuş gıda

Mikrodalga ile Kurutmanın Çeşitli Meyve ve Sebzelerin Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi

Azime ÖZKAN KARABACAK, Gülşah ÖZCAN SİNİR, Senem SUNA
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 16059
Görükle, Bursa

E-posta: azime.ozkan@hotmail.com

Özet

Kurutma, gıda maddelerinin dayanıklılığını artırmak için kullanılan en eski muhafaza yöntemlerinden biridir. Kurutma veya dehidrasyon; mikrobiyal bozulmaların ve kimyasal reaksiyonların yavaşlatılması veya durdurulması amacıyla katı maddelerden suyun uzaklaştırılması işlemidir. Meyve ve sebzelerin kurutulmasında, konveksiyonel kurutma, vakum kurutma, kızılötesi ışınlar ile kurutma, ozmotik kurutma, dondurarak kurutma yöntemleri kullanılmaktadır. Mikrodalgalar, elektromanyetik spektrumda dalga boyları 1 mm ile 1 m arasında değişen, 300 Mhz ile 300 GHz arasında frekans aralığına sahip iyonize edici olmayan ve kızılötesi ışınlar ile kurutmada kullanılabilen elektromanyetik enerji türlerinden biridir. Endüstriyel proseslerde 2.45 GHz ya da 915 MHz frekansları kullanılmaktadır. Mikrodalga ile kurutma işleminde yüksek frekanslı dalgalar kurutulan materyalin içinden hızla geçmekte, absorblanarak ısı enerjisine dönüşmekte ve böylece materyal içindeki su buharlaşmaktadır. Mikrodalga ile kurutmada ısı transferi, merkezden yüzeye doğru olduğu için kurutulan gıda maddesinin, iç sıcaklığı yüzey sıcaklığından daha yüksek olup, konveksiyonel kurutmaya göre daha dinamik bir ısı transferi gerçekleşmektedir. Bu amaçla mikrodalga ile kurutma yöntemi, konveksiyonel kurutmaya alternatif bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Bununla birlikte konveksiyonel kurutma gibi çoğu kurutma yönteminde yüksek sıcaklık ve uzun kurutma süreleri nedeni ile ürün kalitesi düşmektedir. Mikrodalga ile kurutma yöntemi, kurutma süresini kısaltmakta ve son ürün kalitesini iyileştirmektedir. Mikrodalga ile kurutulan meyve ve sebzelere örnek olarak patates, havuç, biber, üzüm, elma, şeftali verilebilir. Mikrodalga kullanılarak meyve ve sebzelerin kurutulması birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve kalite parametreleri belirlenerek kinetik modelleri yapılmıştır. Bu derlemede mikrodalga ile kurutma yönteminin diğer kurutma yöntemlerine göre avantajları ve dezavantajları ele alınarak,

mikrodalga kurutmanın meyve ve sebzelerin kalite faktörleri üzerine etkilerinden bahsedilecektir.

Anahtar Kelimeler: Mikrodalga, Vakum, Kurutma, Meyve, Sebze

Ordu Fırın Fasulyesi Üzerine Bir Araştırma

Zekai TARAKÇI, Ömer Faruk ÇELİK

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ordu

E-Posta: ofarukcelik@gmail.com

Özet

Ordu yöresinde geleneksel olarak üretilen Ordu Fırın Fasulyesi, “Fırında kurutma” yöntemiyle üretilen ve nispeten güneşte kurutma yönteminin neden olduğu kalite kayıplarının azaltıldığı bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Kurutma ile sürecin bir sonraki adımında işlenecek veya pazara sunulacak ürünün istenilen şartlara getirilmesi, fasulyenin bozulmadan uzun süre saklanabilmesi, hacminin azalması ile depolama kolaylığı sağlamaktadır. Ordu fırın fasulyesinin en önemli ayırt edici özelliği kurutmada işleminin taş fırınlarda yapılıyor olmasıdır. Kendine has tat ve aromaya sahip olan fırın fasulyesinin diğer bir özelliği de fasulyenin üretiminde herhangi bir tarım ilacı ve gübre kullanılmıyor olmasıdır. Fasulyenin hazım olabilirlik oranı %84 olup, 100 gram taze üründe 1-3 gram protein bulunmaktadır. Kuru fasulye çeşitlerinin kimyasal bileşimi ve analizleri üzerinde yapılan araştırmalarda ise protein miktarının %26’ya kadar çıktığı belirlenmiştir. Bu sebeple kuru fasulyeler, protein bakımından zengin ve besleyici bir gıdadır. Kurutulmuş fasulyenin besin değerleri tazesine göre protein, C vitamini ve karoten miktarı bakımından çok daha zengindir. Üretimine bakıldığında; Ordu yöresinde yetişen fasulyeler sonbaharda hasat edilmekte ve odun ateşi ile ısıtılan fırınlarda istenilen neme kadar kurutulması ile elde edilmektedir. Taze fasulye %1 tuzlu kaynar suda 10-15 dakika haşlanmaktadır. Sonrasında bezlere serilerek soğutulur. Odun ateşi ile 200°C civarına ısıtılmış taş fırına serilir ve fırının ağızı kapatılır. Başlangıçta her yarım saatte bir fırın açılarak fasulyeler karıştırılıp yanması önlenir. Bu şekilde bir gün süreyle fırında fasulyeler kurutulur. Kurutma sonunda taze fasulyenin %8-9’u kadar kuru fasulye elde edilir. Tüketilmek istendiğinde bir gece önceden suda bırakılır, suyu değiştirilir ve haşlanarak tüketilir. Fırın fasulyesi üzerine yapılan analizlerde kül ve ham selüloz değerleri sırasıyla 6.15 ± 0.74 ve 9.42 ± 1.00 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fırın fasulyesi, Kül ve selüloz değerleri

Kemik Suyu Tozu Üretimi

Yeliz KARA, Haluk ERGEZER, Tolga AKCAN, Ramazan GÖKÇE

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: halukergezer@yahoo.com

Özet

Göçebe yaşam tarzını benimseyen Türklerde hayvancılık en önemli geçim kaynaklarından biri olmuştur. Hayvancılığın gelişmesi beslenme alışkanlıklarına yön vermiş gerek et tüketimi gerekse et ile yapılan yemek çeşitleri ile oldukça zengin bir Türk Mutfağı ortaya çıkmıştır. Şüphesiz ki bu mutfakta çorba kültürü önemli bir yere sahiptir. Her yöreye özgü farklı lezzette çorbalar olmakla birlikte en çok tüketilen, herkesçe bilinen ve kemik suyu yardımıyla üretilen mercimek, kelle paça, işkembe, ezogelin gibi çorbalar endüstriyel ve geleneksel yöntemlerle üretilmektedir. Kemik suyuyla üretilen çorbalar, protein ve mineral deposudur. Hasta ya da zayıf bünyeli bireylere tavsiye edilen geleneksel bir ilaç olmuştur. Ancak kemik suyunu evlerde ya da küçük ticari işletmelerde her zaman hazırlamak ve güvenli bir şekilde muhafaza etmek zor olmaktadır. Piyasada yemeklere lezzet vermek amacıyla kullanılan mevcut ürünler, çeşitli kimyasal koruyucular içermektedir. Raf ömrünü arttırmak amacıyla kimyasal katkı maddeleri kullanmak yerine kurutma teknolojilerinden yararlanılarak da kemik suyu güvenle muhafaza edilebilir. Düşük ve orta viskoziteli sıvıların kurutulmasında genellikle püskürtmeli kurutma ve dondurarak kurutma yöntemleri tercih edilmektedir. Püskürtmeli kurutma; akışkan maddenin küçük damlacıklar halinde kurutma ortamına püskürtülmesi ve kurutma işlemi sonucu kısa sürede küçük tanecikler elde edilmesi gibi avantajlara sahipken, ortaya çıkan enerjinin tamamının kullanılamaması gibi bir dezavantaja sahiptir. Dondurarak kurutma ise gıdaların aroma, tat ve renk özelliklerini korumasına rağmen püskürtmeli kurutucuya nazaran yüksek maliyetlidir ve düşük kapasiteye sahiptir. Kurutma esnasında gıdaların; besin değeri, aroma, tat, renk gibi özelliklerini korumak amacıyla enkapsülasyon işlemi uygulanmaktadır. Enkapsüle edilen kemik suyu kurutma işleminin ardından toz forma dönüşerek raf ömrü artmış ve kullanıma hazır hale gelmiş olacaktır. Geleneksel lezzetlerimizden biri olan kemik suyu çorbası

teknolojiyle buluşarak; hazırlanması kolay, koruyucu madde içermeyen, doğal ve sağlıklı bir ürün olarak raflarda ki yerini alacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Püskürtmeli kurutucu, Kemik suyu, Toz ürün

Farklı Kurutma Sıcaklıklarının Kereviz Yapraklarının Ağırlık Kaybı ve Renk Değişimi Üzerine Etkisi

Fatma Kevser ERAFŞAR, İnci ÇINAR

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş

E-Posta: ferafsar@ksu.edu.tr

Özet

Kereviz *Apium graveolens* familyasına ait, ılıman ve nemli iklimlerde verimli olarak yetiştirilebilen, yumru kök ve yeşil saplara sahip olan bir bitkidir. Ülkemizde, özellikle sahil kesimlerde yoğun olarak kök kerevizi yetiştiriciliği yapılırken, ekolojik koşullar ve tüketici tercihleri sap kerevizi üretiminin farklı bölgelerde de yaygınlaşmasını sağlamıştır. Kerevizin kökü genellikle yemeklik olarak kullanılırken; yaprak ve yaprak sapsarı kurutularak veya kurutulmadan turşu, çorba gibi ürünlerde aroma verici olarak kullanılmaktadır.

Bu çalışmada farklı kurutma sıcaklıklarının (50, 55, 60, 65 ve 70°C) konvektif kurutulan kereviz yapraklarının ağırlık kaybı ve renk değerleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Toplam 8saatlik kurutma süresince ilk 2saatlik kurutma periyodunda 15'er dak ve sonrasında 30'ar dak'lık periyotlarla numuneler alınarak ağırlık kaybı ve L, a ve b değerleri kaydedilmiştir. Buna göre aynı sıcaklıkta kurutma süresi arttıkça yeşil renk kaybının arttığı ve kayıpların yüksek sıcaklıklarda düşük sıcaklıklara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kereviz yaprağı örneklerinin kurutma süresine bağlı ağırlık kayıpları ve renk değişimleri ampirik olarak modellenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kereviz yaprağı, Konvektif kurutma, Ağırlık kaybı, Renk, Model.

Kurutulmuş Bir Gıda: Kokoç

Sebahat ÖZAKÇA¹, Şule BAŞAR¹, Yüksel BAYRAM² Aysun
YURUDUNUSEVEN YILDIZ³

¹ Bayburt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Bayburt

²Pamukkale Üniversitesi Çal Meslek Yüksekokulu, Denizli

³Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta:sozakca@bayburt.edu.tr

Özet

Ülkemizde başta Orta ve Doğu Anadolu olmak üzere hemen her yörede yetişmekte olan *Rosaceae* familyasına mensup *Rosa Villosa Subsp. villosa* türüne giren bitkilerin meyveleri olan kuşburnu, nohut veya zeytin tanesi büyüklüğünde olup oval şekildedir. Kuşburnu meyvesi en yüksek oranda C vitamini içeren meyve olarak kabul edilmesinin yanında bir P vitamini kaynağıdır. Ayrıca karoten, B₁, B₂, E ve K vitaminleri de içermektedir. Mineral madde yönünden de zengin olup yapısında potasyum, sodyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor, demir, mangan, bakır, çinko gibi katyonlar yanında sülfat, klorür, nitrat gibi anyonlar da bulunmaktadır. Bileşimindeki organik asitlerden malik ve sitrik asitler ekşiliğini, asetik asit ise kokusunu vermektedir. pH değeri ise 3,7-4,4 arasında değişmektedir. Kuşburnu meyveleri mevsiminde tüketilmesinin yanı sıra özellikle kurutularak uzun süre dayanımı sağlanmakta ve özellikle kış aylarında sıklıkla tüketilmektedir. Kuşburnu içeriğindeki yüksek miktardaki C vitamini ve fenolik bileşikler sayesinde kuvvetli antioksidan özellik gösterir. Kuşburnu bitkisinden üretilen kokoç da aynı etkiye sahiptir ve soğuk algınlığına karşı koruyucu ve tedavisinde yaygın olarak kullanılır. Kokoç, kuşburnu meyvesinin çekirdekleri ile birlikte kaynatılıp marmelat kıvamına getirildikten sonra, daire şeklinde bir kalıba dökülerek güneşte kurutulmasıyla hazırlanan geleneksel bir üründür. Gerek uzun süreli kurutulması nedeniyle su aktivitesinin çok düşük olması, gerekse pH'ının düşük olması gibi faktörler ürüne 10 yıla kadar uzanan kullanım olanağı kazandırmaktadır. Tatlı çorba yapımı için bir miktar Kokoç yıkanıp temizlendikten sonra üzerine yeterince su eklenir ve sabaha kadar bekletilip kaynatılmaktadır. Bu şekilde akışkan bir kıvam alan Kokoç, ince bir süzgeçten (tülbentten) süzülerek kuşburnu çekirdekleri uzaklaştırılır ve içerisine bir miktar su, un ve bir gün önceden

haşlanmış buğday yarması ilave edilir. Kuru incir, kuru kayısı, çekirdekli/çekirdeksiz kuru üzüm, kara üzüm, kuru erik gibi doğal meyveler ve önceden ıslatılmış kuru fasulye ilave edilerek pelte kıvamına gelene kadar kaynatılır. Şeker, bal ve tuz ilave edilerek çorba tatlandırılabilir. Tatlı çorba kâselere doldurulup tercihe göre üzerine fındık, ceviz, karanfil ve/veya tarçın eklenip soğutulduktan sonra ikram edilmektedir. *Rosaceae* familyasına mensup *Rosa Villosa Subsp. villosa* türüne giren bitkinin meyveleri olan kuşburnunun, özellikle zengin mineral yapısı başta olmak üzere birçok besin bileşeninin ürüne geçmesi nedeniyle yöre halkının sağlıklı beslenmesine önemli bir katkı sağladığı düşünülmektedir. Kuşburnu ülkemizin pek çok yöresinde yetişme potansiyeline sahip bir meyvedir ve bu sebeple kuşburnu gıda sanayii ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlayabilir. Kokoçun coğrafi işaretlemesi, kayıt altına alınması, tanıtılması ve modernizasyonuna ışık tutması açısından bu çalışma büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kokoç, Tatlı çorba, Kuşburnu

Gıdaların Kurutulmasında Yenilenebilir Enerji Sistemlerinin Kullanımı

Öner ATALAY

Pamukkale Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü

E-Posta:oatalay@pau.edu.tr

Özet

Gıda kurutma işlemi gıdaların uzun süre sağlıklı olarak saklanabilmesi için kullanılan yöntemlerin başında gelmektedir. İnsanoğlu ilk çağlardan bu yana bu yöntemi kullanmaktadır. Günümüzde nüfusun hızla artması gıda ihtiyacının da artmasına sebep olmaktadır. Teknolojinin ilerlediği bu çağda gıdalar dünyanın dört bir yanına transfer edilmektedir. Burada ortaya çıkan en büyük problem gıdaların uzun süre bozulmadan yapılarını koruyabilmeleridir. En çok kullanılan iki yöntem arasında dondurma ve kurutma işlemleri gelmektedir. Bu nokta da ortaya enerji maliyetleri girmekte ve bu maliyetler gıda fiyatlarına yansımaktadır. Teknolojinin hızla arttığı dünyamızda maliyetleri en çok etkileyen parametre şüphesiz enerjidir. Petrol ve türevleri her ne kadar kolay elde edilebilir enerji kaynakları olarak görülmektesyse de bölgesel istikrarsızlıklar ve kur dalgalanmaları bu enerji kaynaklarının kullanımında üreticileri sıkıntıya sokmaktadır. Bu noktada devreye alternatif enerji kaynakları girmektedir. Bunlar içinde de rüzgar, güneş, jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynakları ilk akla gelen alternatiflerdir. Hem dışa bağımlılığın azalması hem de daha yaşanabilir temiz bir dünya için bu enerji kaynakları gelişmiş toplumlarda hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Endüstriyel anlamda ve özellikle elektrik üretiminde yaygın olarak kullanılan bu sistemler aynı zamanda gıda kurutma işlemlerinde de kullanılmaktadır. Günümüzde hem küçük ölçekli üretimler için hem de büyük ölçekli endüstriyel üretim için bu sistemlerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu sistemler tek başına kullanıldığı gibi farklı enerji kaynaklarının kombinasyonu şeklinde de kullanılabilir. Bu çalışmada yaygın olarak kullanılan kurutma yöntemleri, bu yöntemlerde kullanılan sistemler ve karşılaştırmalı maliyet analizleri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Kurutma sistemleri, Yenilenebilir enerji.

Siyah Meyveli İncir Çeşitlerinin Kurutularak Değerlendirilmesi

Ramazan KONAK¹ İlknur KÖSOĞLU¹ Nilgün TAN¹ Hilmi
KOCATAŞ² Ahmet YEMENİCİOĞLU³

¹İncir Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Gıda Teknolojileri Bölümü

²İncir Araştırma İstasyonu Müdürlüğü İslah Ve Genetik Bölümü

³İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta:ramazankonak15@hotmail.com

Özet

Ülkemizin sahip olduğu incir mirasının çeşitliliği göz önüne alındığında fenolik bileşenlerce zengin, antioksidan kapasitesi yüksek olan koyu renkli çeşitler mevcut olmasına rağmen bu meyvelerin kurutularak değerlendirilme uygulamaları yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile İncir Araştırma İstasyonunda koruma altında bulunan genetik kaynaklarındaki 273 çeşit incirden siyah renkli olan meyvelerin kurutularak değerlendirme kapasiteleri araştırılmıştır. Genetik kaynaklar parselinde kayıtlı olan 9 adet siyah meyveli çeşit ile standart kurutmalık çeşitler olan Sarılop ve Sarızeybek çeşitlerinin kurutulma olanakları ve kuru meyve özellikleri ortaya konulmuştur. Bu amaçla geleneksel yöntemle göre kerevetlerle güneş altında kurutulan meyvelerin kurutulma şartları kayıt altına alınarak kuruma randımanları ölçülmüştür. Elde edilen kuru meyve örneklerinde bazı fiziksel, kimyasal ve duyu analizler yapılarak kalitesi ve genel beğenisi yüksek olan çeşit veya tipler ortaya konulmuştur. Çalışmalar sonucunda standart kurutmalık çeşitlerin yanı sıra 1101, 1102 ve 1012 kod numarasına sahip siyah renkli çeşitlere ait meyvelerin kurutularak değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bu projeye standart kurutmalık çeşitlerin kalitesini aratmayan ve sağlık için yararlılığı yüksek olan siyah renkli kuru incirler üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Siyah incir, Fenolik bileşik

Yöresel Farklılıklarıyla Tarhana

Fatma IŞIK, Aydın YAPAR

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: fisik@pau.edu.tr

Özet

Tahıl-süt karışımı fermente gıdalar, Orta Doğu, Asya, Afrika ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde yaşayan birçok insanın beslenmesinde önemli bir bölümü oluşturmaktadır. Tarhana da Türkiye'de üretilen, buğday unu, yoğurt, maya ile çeşitli pişmiş sebzelerin ve baharatların (domates, kırmızı biber, soğan, nane, tuz vb.) karıştırılması ve 1-7 gün süreyle fermentasyona (laktik asit bakterileri ve ekmek mayası vasıtasıyla) tabi tutulmasıyla elde edilen geleneksel fermente bir üründür. Bu ürün, fermentasyon sonrasında kurutulur, öğütülür ve çorba üretiminde kullanılır. Tarhana bazen kurutulmamış haliyle de kullanılabilir.

Türkiye'nin hemen her bölgesinde üretilen tarhananın bileşiminde kullanılan maddelerin çeşit ve miktarları ile üretim tekniklerinde yöresel bazı farklılıklara rastlanmaktadır. Bu farklılıklar sonucun Türkiye'de başta un tarhanası olmak üzere göce tarhanası, irmik tarhanası, kızılıklık tarhanası ve Kahramanmaraş tarhanası gibi farklı tipte tarhanalar üretilmektedir. Bu derlemede öncelikle ülkemizde üretilen başlıca tarhana çeşitlerinin tanıtılması hedeflenmektedir.

Türkiye'de yaygın tüketilen bir çorba çeşidi olması ve üretiminde bazı farklılıklara rastlanması nedeniyle tarhanaların kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri birçok araştırmaya konu olmuştur. Araştırma sonuçlarında Türkiye'nin farklı bölgelerinde üretilen tarhanaların nem, protein, yağ, kül ve tuz oranları ile asitlik derecesi değerlerinin geniş aralıklarda değişkenlik gösterdiği bulunmuştur. Tarhanaların reolojik özelliklerinin incelendiği çalışmalarda da tarhana-su karışımlarının pseudoplastik davranış gösterdikleri belirlenmiştir. Ayrıca, mikrobiyolojik analizlerden elde edilen sonuçlarda tarhanalarda bulunan başlıca laktik asit bakterilerinin *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus fermentum* ve *Streptococcus thermophilus* oldukları, başlıca mayanın ise *Saccharomyces cerevisiae* olduğu görülmüştür.

Türkiye’de yaygın tüketilen bir ürün olması dolayısıyla son yıllarda tarhana üretiminde buğday kepeği, mısır unu, keçiyoynuzu unu, soya yoğurdu, balık kıyması, salça üretim atıkları vb. gibi bileşenler kullanılarak yeni tarhana çeşitleri geliştirme çalışmaları yapılmıştır. Bu uygulamalarla; tarhananın besleyicilik, fonksiyonellik ve diğer bazı teknolojik özelliklerinin geliştirilmesi yönünde bazı olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Bu tür çalışmalara devam edilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tarhana, Geleneksel gıda, Fermente ürün

Su Aktivitesine Duyarlı Akıllı Ambalaj

Müzeyyen TURHAL¹, Fikret Nafi ÇOKSÖYLER²

¹Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda
Mühendisliği Bölümü

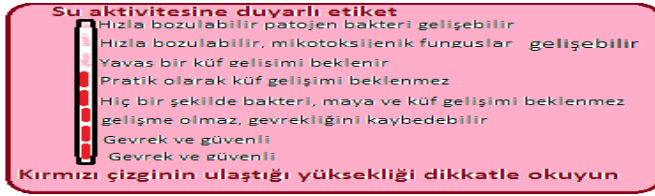
E-Posta:naficoksoyler@yyu.edu.tr

Özet

Biyolojik olayların tamamı ve kimyasal reaksiyonlarında çok büyük bir kısmı su ortamında oluşur. Burada suyun miktarından çok onun serbestliği (uçuculuğu, fugesitesi) önemlidir. Suyun gıda veya benzer bir ortamda serbestliğinin ölçüsü de “Su aktivitesi; gıdadaki suyun buhar basıncının (p), aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına (p₀) oranı” şeklinde tanımlanır. Su aktivitesinin kuru ürünlerde ve kurutulmuş meyve sebzelerde kontrol altına alınması ürünün yapı, doku, stabilite, yoğunluk ve rehidrasyon özelliklerinin sürekliliğini sağladığı için önemlidir.

Su aktivitesinin belirlenmesinde birçok yöntem vardır bunlar manometrik yöntem, polimer/saç higrometresi yöntemi, isopiastik yöntem, elektrik higrometresi yöntemi gibi. Ancak bu yöntemler belli bir laboratuvar ortamında uygulanabilir ve tüketiciye hemen bilgi veren yöntemler değildirler. Tüketiciye doğrudan bilgi verebilecek yöntem ise Aw’ye duyarlı bir akıllı etikettir.

20 yıl kadar önce geliştirilen ve $a_w < 0.70$ ’i (mikrobiyal gelişimin olduğu bölge) test eden bir preparat (TPE patent no:27410). Üç yıl kadar önce bu preparat ambalaja entegre edilebildi ve cam ambalajlar içindeki kırmızı biber ve bulgur örneklerinde 0.70 a_w değerinin üst ve altını çok doğru bir şekilde ayırdı. Yani etiketin $a_w < 0.70$ değeri hiçbir örnek cihazla yapılan ölçümlerde 0.70 veya daha üzeri bulunmadı. Devam eden bir tez çalışması ile de bu preparatlar bir dizin (array) haline getirilerek gıda güvenliği için kritik 5-6 su aktivitesi değerini ardışık olarak test edebilen bir etiket haline dönüştürülecektir. Tasarımın bir prototipi şekilde görülmektedir.



Sunumda Su aktivitesi, gıdalar için önemi, tayin ve test yöntemler ile geliştirilmeye çalışılan akıllı etiket anlatılacaktır.

Süttozu: Üretim Yöntemleri ve Kullanım Alanları

Ertürk BEKAR, Fatma IŞIK

Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Denizli

E-Posta: ebekar08@pau.edu.tr

Özet

Süttozu; süt suyunun tamamına yakın kısmının buharlaştırılıp, yoğunlaşmış kurumaddenin toz haline getirilmesiyle elde edilen dayanıklı ve besin değeri yüksek bir süt mamulüdür. Süttozu son ürün su içeriği ağırlıkça %1,5-5,0 aralığında değişmektedir.

Yağlı ve yağsız olmak üzere 2 çeşit süttozu üretilmektedir. Bunun yanında daha dayanıklı olması, gıda ve yem sanayinde çok yönlü kullanılabilmesi, az yağlı ve proteince zengin ürünlerin elde edilebilmesi ve işletmelerde çeşitli süt mamullerinin eldesinde açığa çıkan yağsız sütün değerlendirilebilmesi nedeniyle yağsız süttozu üretimi daha avantajlıdır. Yağlı süttozları da daha çok bebek mamalarının üretiminde ve rekonstitü içme sütlerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır. Dünyada yağsız süttozu üretimi yıllık 4,0-4,5 milyon ton, yağlı süttozu üretimi de yıllık 4,5-5,0 milyon ton dolaylarındadır. Ülkemizde de süttozu üretimi, yılın değişen dönemlerinde farklılık göstermesiyle birlikte, yıllık yaklaşık 80 bin tondur.

Süttozu üretiminde; uygun sütün seçimi ile başlayarak temizleme, yağ standardizasyonu, pastörizasyon, homojenizasyon, evaporasyon, kurutma, ambalajlama ve depolama işlemleri uygulanarak son ürün elde edilir. Kurutma işlemi; valsli kurutucular veya püskürtmeli kurutucularla yapılmaktadır. Valsli kurutucular tek valsli ve çift valsli kurutucular olmak üzere 2 ana gruba ayrılırken; püskürtmeli kurutucularla kurutma işlemi tek aşamalı, iki aşamalı ve üç aşamalı kurutma sistemleri tarafından gerçekleştirilebilmektedir. Sütün dehidrasyonunda kullanılan en gelişmiş yöntemlerden kabul edilen püskürterek kurutma; kısa süreli işleme ve ağırlık azalması sağlanması, işleme maliyetinin düşük olması ve üretilen toz türünün kullanıma hazır olması gibi avantajlar sağlaması dolayısıyla daha çok tercih edilmektedir.

Üretimindeki temel amaç, sıvı sütün kalitesinde önemli bir değişiklik olmadan uzun süre, tercihen bir yıla kadar depolanabilir bir ürün haline dönüştürülmek olan süttozu; üretim sonrası bazı özellikleri taşımalıdır. Süttozu çok fazla tozumsu yapıda olmamalı veya içerisinde çok büyük

partiküller bulunmamalıdır. Bunun yanında kolay akabilir nitelikte olmalıdır. Üretilecek ürünün özelliklerine göre süttozu, farklı spesifik özellikleri taşımalıdır. Süttozuna suyun ilave edilmesinden sonra tamamı eriyebilmeli ve elde edilen rekonstitü sütte homojen bir karışım oluşturmali, bileşimi orjinal ürünle benzer olmalıdır. Ayrıca ürün, içerisinde toksik maddeler veya patojen mikroorganizma içermemeli, sağlık açısından tehlike oluşturmamalıdır.

İlk ticari üretiminin yapılmaya başlandığı 19. yüzyıldan itibaren üretim teknolojisinde büyük aşamalar kaydedilmiş olan süttozu üretimine, günümüzde “kullanıma hazır” anlamındaki “instant süttozu” olarak devam edilmektedir. Süttozunun yeniden işleme tabi tutulmasıyla elde edilen instant süttozu, suda %100 oranında erime yeteneği gösterebilmesi ve bu şekilde hazırlandığında doğrudan içilebilmesi sayesinde tüketimi oldukça kolay bir üründür.

Sulandırıldığında sütünkine eşit değerde besin öğeleri içeren süttozu; içerdiği protein, kalsiyum ve fosfor açısından da oldukça zengin bir süt ürünüdür. Yağlı süttozu bileşimi yaklaşık değerleri %35,0-38,0 laktoz, %26,0-29,0 yağ, %25,0-27,0 protein, %7,0 mineral maddeler ve %3,0-4,0 su iken; yağsız süttozu bileşimi yaklaşık değerleri %48,0-54,0 laktoz, %34,0-38,0 protein, %6,5 mineral maddeler, %4,0-4,5 su ve %0,6-1,5 yağ şeklindedir.

Süttozu, rekombine süt ve süt mamulleri, bebek maması, dondurma, yoğurt, çikolata, sosis, pasta, bisküvi, çeşitli fırın ürünleri ve çeşitli hazır gıdaların üretildiği tesislerde geniş ölçüde kullanılmaktadır. Süttozunun bu ürünlerdeki başlıca kullanım amaçları; süt kaynaklı kurumadde içeriğini arttırmak, sütsü lezzet vermek, emülsiyonu stabilize etmek ve ürün hacmini arttırmak olarak sayılabilir. Özetle, bu derlemenin amacı; süttozu, süttozu üretimi ve kullanım alanları hakkında bilgi vermektir.

Anahtar Kelimeler: Süttozu, Süt, Kurutma, Protein

Dil Peynirlerinin Tepsili Kurutucuda Kurutulması

Cansu TUNA, Seher ARSLAN, Engin DEMİRAY

Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kınıklı/Denizli

E-Posta:sehera@pau.edu.tr

Özet

Kurutma, yüzyıllardan beri yaygın kullanılan ve bilinen en eski gıda muhafaza tekniğidir. Depolama sırasında üründe mikrobiyal gelişme veya diğer reaksiyonları sınırlandıracak şekilde ürünün nem miktarının düşürülmesi kurutmanın temel amacıdır. Ayrıca kurutma işlemi ile tat, koku ve besin değeri gibi özelliklerin korunması, ürün hacminin azalması sonucu ürünlerin depolama ve taşınmasında kolaylık sağlamaktadır. Kurutma, diğer gıda endüstrilerinde kullanıldığı gibi süt endüstrisinde de kullanılan muhafaza tekniklerinden biridir. Peynir kurutma, peynirin raf ömrünü uzatmak ve sanayide kullanımını kolaylaştırmak için birçok Avrupa ülkesinde uygulanan bir yöntemdir.

Peynir çeşitliliğinin bolluğu bir ülkenin kültürel zenginliğinin göstergelerinden biridir. Ülkemizde üretimi yapılan peynir çeşitlerinden biri de dil peyniridir. Dil peyniri telemesi haşlanan, az tuzlu, kolayca liflerine ayrılabilen, taze veya olgunlaştırılan tüketilen bir peynir çeşididir.

Bu çalışmada piyasadan temin edilen dil peynirleri, 50, 60 ve 70°C olmak üzere 3 farklı sıcaklıkta, 1 m/s hava hızında ve %15 bağıl nemde sıcak havalı tepsili kurutucuda kurutulmuştur. Peynir örneklerinin kurutma karakteristik özellikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Dil peyniri, Kurutma karakteristikleri, Tepsili kurutucu

Farklı Kurutma Yöntemlerinin Üzüm Çekirdeğinin Yağ Asitleri ve Fenolik Bileşiklerine Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Emine AKSAN ALDANMAZ, Nursel ATEŞ

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Antakya-Hatay

E-Posta: aksan.emine@gmail.com

Özet

Üzüm çekirdeği, sarap, pekmez, suma (alkol) ve son yıllarda üzüm suyu fabrikalarında çekirdekli üzümlerin kullanıldıktan sonra, atık olarak ortaya çıkmaktadır. Yaklaşık üzüm posasının (işlenen üzümün %25-30'u) %22,5'i üzüm çekirdeğinden oluşmaktadır. Üzüm çekirdeğinin popülerliğinin artmasında özellikle, çoklu doymamış yağ asitleri, fenolik bileşikler ve lif içeriği etkili olmaktadır. Ancak üzüm çekirdeğini değerli kılan etmenlerin başında fenolik bileşikler gelmektedir. Üzüm çekirdeğinde ağırlıkça % 5–8 arasında fenolik (5000–8000 Mg/Polifenol) bileşik bulunmaktadır. Bu çekirdekler kateşin, epikateşin, epikateşin gallat, dimerik, trimerik, tetramerik prokyanidinler gibi monomerik fenolik bileşiklerin kaynağıdır. Eskiden sadece atık olarak görülen üzüm çekirdekleri, son yıllarda gıda, kozmetik, sağlık sektöründe değerlendirilmeye başlanmıştır. Üzüm çekirdeğinin endüstride kullanımında uygulanan proseslerden biri üzüm çekirdeklerinin kurutulmasıdır.

Bu çalışmada Hatay ilinden satın alınan üzümlerin çekirdekleri, farklı kurutma yöntemleri (sıcak hava, mikrodalgada ve güneşte kurutma) ile kurutulmuş ve üzüm çekirdeğinin yağ asitleri ve toplam fenolik bileşiklerindeki değişimi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm çekirdeği, Kurutma, Yağ asitleri, Fenolik Bileşikler

Kurutulmuş Turunçgillerin (Portakal, Limon, Mandarin) Meyve Kabuklarında Kalite Kriterlerinin Araştırılması

Emine AKSAN ALDANMAZ, Mustafa DİDİN, Bülent ZORLUGENÇ

Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Antakya-Hatay

E-Posta: aksan.emine@gmail.com

Özet

Turunçgiller dünyada en çok yetiştirilen ve tüketilen meyve grubudur. Turunçgiller (narenciye), portakal, limon, mandarin ve greyfurt (altıntop) gibi "Citrus" cinsine ilişkin türleri içermektedir. Bu bitkilerin meyvelerinden gıda olarak yararlanıldığı gibi, yapraklarından ya da çiçeklerinden çeşitli endüstrilerde yararlanılmaktadır. Turunçgillerin meyve kabukları da çeşitli gıda maddelerinde katkı olarak kullanımı yaygınlaşmakta ve ayrıca, parfümeri endüstrisinde ve ilaç endüstrisinde kullanım talepleri artmaktadır. Ülkemizde Turunçgillerin yetiştiriciliği yapılan illerimizden biride Hatay'dır. Bu çalışmada bölgede yetiştirilen bazı portakal, limon, mandalin ve greyfurt çeşitlerinin kabukları sıcak hava (konvansiyonel) uygulanarak kurutulmuştur. Araştırmada 30°C, 50°C, 70°C ve 90°C'de kurutulan çeşitlerin kabukları renk, tekstür, kalınlık, nem, kuru madde ve duyuşal özellikleri incelenerek kurutmaya uygunluğu incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Portakal, Limon, Mandalin, Greyfurt, Kabuk, Kurutma

Kayısı (*Armeniaca Vulgaris*)' nın Diyet Lif İçeriğinin Belirlenmesi

Özlem TURGAY, Ayaz Mohammed Saleh MAMSIN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Kahramanmaraş

E-Posta: ozlem@ksu.edu.tr

Özet

Son yıllarda, birçok ülkede yaşam standartlarının yükselmesiyle birlikte insanlar aldıkları besinlerin nitelikleri ve sağlıkları üzerindeki etkileri hakkında çok daha hassas ve bilinçli olmaya başlamışlardır. Besinlerin, beslenme ve duysal değerleri yanında fizyolojik etkileri (Şişmanlık, kabızlık, spastik kolon) de ayrı bir önem kazanmıştır. Günümüzde tüm dünyada, sağlıklı yaşam için sağlıklı beslenme çerçevesinde üretilen her türlü ürün ve bu kapsamda lifli ürünler giderek önem kazanmaktadır. Alınan gıdalardaki bitkisel lif yetersizliğinin yol açtığı, bazılarınca medeniyet hastalığı olarak adlandırılan kolon kanseri, kabızlık ve şişmanlık başta olmak üzere şeker hastalığı ve kalp damar rahatsızlığı gibi bir takım hastalıkların yaygınlaşması, insanları daha bilinçli beslenmeye zorlamış ve bunun sonucu olarak da diyet lifçe zengin gıdalara olan ilgi artmıştır. Yapılan çalışmalar ışığı altında lifli gıdaları tüketmenin sağlık açısından insanların kendilerine yapabilecekleri en büyük yatırımlardan biri olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada Kayısı meyvesinin, reçelinin ve kurutulmuş kayısıdan yapılan reçelin diyet lif değerleri van-Soest metoduna göre, yenilebilir kuru ağırlık üzerinden yapılmış, ortalama değerler g/100g olarak verilmiştir.

Kayısı meyvesinin NDF, ADF ve hemiselüloz değerleri 2.68, 1.95 ve 10.74 bulunmuştur. Kayısı reçelinde bu değerler 4.93, 3.74, 1.19, güneşte kurutulmuş kayısıdan hazırlanan reçelde 3.02., 2.26 ve 0.77 g/100g olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kayısı, Kuru kayısı, Diyet lif

Püskürterek (Sprey)Kurutma Yöntemi ve Gıdalarda Enkapsülasyon İşleminde Kullanımı

Aysun ÖZTÜRK¹, Yasin ÖZDEMİR¹,Sebahattin NAS²

¹Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Gıda Teknolojisi Bölümü, Yalova

²Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakùltesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli

E-Posta: ozturkaysun@hotmail.com

Özet

Püskürterek (sprey) kurutma işlemi sıvı gıdaların sıcak ve kuru bir ortama püskürtülerek çok kısa bir süre içerisinde suyunun uçurulması ve son ürünün toz formda elde edilmesi prensibine dayanan bir kurutma yöntemidir. Püskürterek kurutma yöntemiyle gıdadaki su miktarının ve su aktivitesinin azaltılması ile ürünlerin mikrobiyolojik stabilitesi sağlanmakta, bu sayede kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmaları önlenmektedir. Ayrıca depolama ve taşıma maliyetlerinin azaltılması ve ürünlerin spesifik özelliklerinin korunması püskürterek kurutma yönteminin gıda endüstrisinde tercih edilme sebebidir.

1932 yılında İngiliz şirketi tarafından püskürterek kurutma tekniğı uygulanmış gum arabic kullanılarak kapsüle edilmiş aroma tozu üretilmiştir. Daha sonra püskürterek kurutma teknolojisi gıda ve içecek sanayisi için kullanılan en önemli uygulamalardan biri haline gelmiştir. Püskürterek kurutma günlük hayatta tükettiğimiz birçok üründe doğrudan ve dolaylı olarak kullanılmakla beraber, gıda endüstrisinde genellikle hazır kahve, süttozu, peynir tozu, hazır çorba ve tatlandırıcı üretiminde ayrıca enkapsülasyon işlemi olarak bilinen gıda bileşenlerinin (yağlar, aroma maddeleri, v.b.) kaplanması oldukça yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde gıdaların mikroenkapsülasyonunda püskürterek kurutma yöntemi en çok tercih edilen ve en ucuz olan yöntemdir. Bu yöntemde ekipman temini kolaydır ve mikroenkapsüle edilmiş ürünlerin üretim maliyeti diğer birçok yönteme göre oldukça düşüktür. Mikroenkapsülasyon işleminde; gıda saflığında, yenilebilir, doğal, ucuz olan ve gıda bileşenleri ile reaksiyona girerek ürünün asıl özelliklerini değiştirmeyen, kokusuz, tatsız kaplama materyalleri olan karbonhidratlar (maltodekstrinler, kitosan, dekstroz, laktoz, pullulan v.b.), selülozlar (karboksimetilselüloz, metilselüloz, etilselüloz vb.), gımlar (akasya gamı, agar, sodyum aljinat), proteinler (gluten, kazein,

jelatin) kullanılmaktadır. Son yıllarda püskürterek kurutmayla enkapsülasyon işleminin gıdalarda kullanımı artış göstermiş ve bu konuda çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu derlemede; püskürterek kurutma yöntemi ve bu yöntemin gıdalarda enkapsülasyon işleminde kullanım amaç ve teknikleri incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Püskürterek kurutma, Sprey kurutma, Enkapsülasyon

Kırmızı Pancar (*Beta vulgaris* ssp. *vulgaris*. var. *conditiva*) Liyofilize Su Ekstraktlarının Bazı Kalite Özellikleri

Muhammet İrfan AKSU, İhsan Güngör ŞAT, Ebru ERDEMİR, Emre
TURAN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

E-Posta: miaksu@atauni.edu.tr

Özet

Araştırmada kırmızı pancar liyofilize su ekstraktlarının çeşitli kalite özellikleri incelenmiştir. Su ekstraktının alınması için kırmızı pancarlar yıkanıp, kabukları soyulduktan sonra dilimlenerek boyutları iyice küçültülmüş ve 20 gram alınarak üzerine 400 ml su ilavesi yapılmıştır. Bileşim daha sonra homojenize edilmiş, magnetik karıştırıcı üzerinde 15 dakika bekletilerek süzölmüştür. Elde edilen süzöntü -38 °C’de dondurulmuş ve -50 °C’de liyofilize edilmiştir. Kırmızı pancar liyofilize su ekstraktı eldesinden sonra ekstraktlarda toplam fenolik madde, FRAP indirgeme, betaksantin, betasiyanin, toplam betalain, DPPH* radikali giderme aktivitesi, toplam antioksidan aktivite, toplam monomerik antosiyanin, metal çelatlama, pH, titrasyon asitliği ve renk (L*, a* ve b*) analizleri yapılmıştır.

Kırmızı pancar liyofilize su ekstraktının toplam fenolik madde miktarı 25,31±1,73 µg/mg, FRAP indirgeme değeri 31,55±0,71 µmol/g, betaksantin, betasiyanin ve toplam betalain miktarları ise sırasıyla 180,31±3,20 mg/kg, 313,19±8,79 mg/kg, 493,50±11,51 mg/kg olarak tespit edilmiştir. Kırmızı pancar liyofilize su ekstraktının DPPH* radikali giderme aktivitesi, toplam antioksidan aktivitesi ve metal çelatlama değerleri %18,33±18,33, %42,33±6,74 ve %84,88±2,79 olarak belirlenmiş, ekstraktlarda monomerik antosiyanin tespit edilememiştir. Kırmızı pancar liyofilize su ekstraktının pH değeri 6,67±0,01, titrasyon asitliği %0,42±0,03 olarak belirlenmiştir. L*, a* ve b* değerleri ise sırasıyla 28,26±2,72, 22,88±1,52 ve 8,90±0,72 olarak tespit edilmiştir.

Bu araştırma TÜBİTAK-1001-213O244 nolu proje kapsamında yapılmıştır.

Geleneksel koruma yöntemlerine bir alternatif GIDA IŞINLAMA Yöntemi

Baharat, kurutulmuş meyve sebze, bitkisel çay, kuruyemiş, kırmızı et, tavuk ve su ürünlerinde gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi ve raf ömürlerinin uzatılmasında gıda güvenliğine katkı sağlayan etkili bir yöntem...

Gıda Işınlaması alanında Gamm-Pak, Çerkezköy'deki tesisinde sizlere hizmet sunmaya devam etmektedir.



Gıda güvenliği ve sterilizasyon için etkin çözüm

Işınlama Tesisi :

Org. San. Bölğ. Gazi Osmanpaşa Mah. Sabancı C. No:6

59500 Çerkezköy - Tekirdağ / Türkiye

Telefon : +90 (282) 726 57 90 Faks : +90 (282) 726 51 78

Merkez : SÜPERATEŞ Ateşe Mukavim Malzeme San. A.Ş.

Maslak Mah. Maslak Ayazağa Cd. No:9

34398 Şişli - İstanbul / Türkiye

Telefon : +90 (212) 285 26 20 Faks : +90 (212) 276 51 83

seyr n

Doĝa Tadında



www.seyran.com.tr

Seyran Gıda San. ve Tic. A. .
Paketleyici Firma Adresi: Hacıy pl  Mahallesi 3157 Sokak No:4 20195 DENİZL 
Tel: 0258 371 0843 (pbx) Fax: 0258 371 2651
E-mail: seyran@seyran.com.tr



maun®

Paylaşılmayan lezzet



MAUN GIDA SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ

Tel : 0 (258) 274 69 69 Fax : 0 (258) 274 72 70

Koyunaliler mah. 200 Sok. No:14 Pınarkent/DENİZLİ

www.maun.com.tr • maun@maun.com.tr

maun Topal Kadir Unlu Mamüller iştirakidir.



Sofralara iyilik sağlık geliyor!



WWW.AYNES.COM.TR