İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DOĞAL KATKILAR, FONKSİYONEL BİLEŞENLER VE SAĞLIK MÜKEMMELİYET MERKEZİ

DOKAM

GIDA, METABOLİZMA & SAĞLIK: BİYOAKTİF BİLEŞENLER VE DOĞAL KATKILAR KONGRESİ

28 Kasım 2016, İstanbul

http://dokam.itu.edu.tr/kongre

GIDA, METABOLİZMA & SAĞLIK: BİYOAKTİF BİLEŞENLER VE DOĞAL KATKILAR KONGRESİ

2016

EDİTÖRLER

Beraat ÖZÇELİK, Prof. Dr.
Evren DEMİRCAN, Gıda Yük. Müh.

Bu içerik İstanbul Kalkınma Ajansı'nın desteklediği Yerel Kaynaklardan ve Atıklardan Gıda Katkı/Yardımcı Maddeleri Araştırma Uygulama Merkezi Projesi kapsamında hazırlanmıştır. İçerik ile ilgili tek sorumluluk İstanbul Teknik Üniversitesi'ne ait olup İSTKA veya Kalkınma Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmamaktadır.

Bu kitapta yer alan sözlü sunum ve poster bildiriler format (yazı tipi, büyüklüğü ve paragraf biçimi) yönünden ve bilimsel açıdan incelenmiştir.

Gönderilen bildirilerin tüm sorumluluğu bildiri yazarlarına aittir.

İletişim

İTÜ Doğal Katkılar, Fonksiyonel Bileşenler ve Sağlık Mükemmeliyet Merkezi (DOKAM)

Adres : İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Maslak, İstanbul

Web : http://www.dokam.itu.edu.tr

E-posta : dokam@itu.edu.tr

Baskı : Aktif Matbaa / İstanbul

İmtiyaz Sahibi : Prof. Dr. Beraat Özçelik

Basım Tarihi : Kasım 2016, 200 adet.

ISBN 978-975-561-477-9

276 s.

Bu kitabın bütün hakları Prof. Dr. Beraat Özçelik' e aittir. İmtiyaz sahibinin izni olmaksızın mekanik ya da fotokopi yoluyla basımı, yayımı, çoğaltılması ve dağıtımı yapılamaz.

ÖNSÖZ

Sayın Kongre Katılımcıları,

İstanbul Teknik Üniversitesi'nde 28 Kasım 2016 tarihinde "Gıda, Metabolizma & Sağlık: Biyoaktif Bileşenler ve Gıda Katkıları" kongresini, İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) tarafından yaklaşık 1,5 milyon TL bütçe ile desteklenen "Yerel Kaynaklar ve Atıklardan Gıda Katkı/Yardımcı Maddeleri Araştırma Uygulama Merkezi" projesi kapsamında gerçekleştirmiş olmaktan mutluluk duyuyorum.

Yurdumuz çeşitli tıbbi, aromatik ve endemik bitkilerin yetişebildiği zengin bir floraya sahiptir. Bunun yanı sıra, gıdaların üretim ve işlenmesi sırasında hammaddelerin yaklaşık %40'ı atık olarak ayrılmaktadır. Ortaya çıkan proses atıkları; yeni, katma değeri yüksek ve doğal gıda bileşeni eldesinde kullanılabilecek sürdürülebilir bir hammadde kaynağı olma potansiyeline sahiptir. Bu potansiyelin değerlendirilerek ithalata olan bağımlılığın azaltılması ve milli servetin korunması önem arz etmektedir. Proje kapsamında da son yıllarda tüketicilerin doğal ve fonksiyonel gıdalara artan taleplerinden yola çıkarak, yurdumuzdaki yerel hammaddeler ve gıda işleme atıklarından, doğal alternatif katkılar ile antioksidanlar, diyet lifler, omega-3 yağ asitleri ve peptidler gibi biyoaktif bileşenlerin yeni teknolojilerle üretimi konusunda çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

"Gıda, Metabolizma & Sağlık: Biyoaktif Bileşenler ve Gıda Katkıları" kongresi; proje sonuçlarının sunulduğu ve insan yaşamında oldukça önemli bir yere sahip olan gıda ve gıdanın sağlık üzerine etkilerinin tartışıldığı bir platform olmuştur. Ülkemizin dört bir yanından gıda, eczacılık, kimya, biyoloji gibi çeşitli alanlardan 200'e yakın kişinin katılım sağladığı, gıda sanayiinin ve akademinin değerli katılımcılarının sunumlarıyla zenginleşen kongremiz bilimsel bir tartışma ortamı oluşturarak sanayi temsilcileri ile akademisyen ve öğrencileri bir araya getirmiştir.

Bu önemli günde, doğal alternatif katkılar ve fonksiyonel gıda bileşenleri üretimi konusunda gıda sanayiine sürdürülebilir bir AR-GE desteği sağlayacak bir merkez olarak DOKAM Doğal Katkılar, Fonksiyonel Bileşenler ve Sağlık Mükemmeliyet Merkezi'nin açılışını da gerçekleştirmiş olmaktan onur duyuyorum.

Projemize katkı sağlayarak hayallerimizi gerçekleştirmemize öncü olan İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) ve İTÜ Rektörlüğü başta olmak üzere, kongremizin gerçekleşmesinde yoğun emekleri olan ekip arkadaşlarıma, İTÜNOVA TTO, Gıda Katkı ve Yardımcı Madde Sanayicileri Derneği, Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul İhracatçılar Birliği ve Aroma Bursa Meyve Suları ve Gıda Sanayi A.Ş. ile Türk Gıda İşverenleri Sendikası'na ve kongremize katılan tüm katılımcılara sonsuz teşekkürler ederim.

Saygılarımla,

Prof. Dr. Beraat ÖZÇELİK
Kongre Başkanı/Proje Yürütücüsü

PROF. DR. BERAAT ÖZÇELİK

KONGRE BAŞKANI,
PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Prof. Dr. Beraat Özçelik, 2000 yılında İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun olan ilk Doktor ünvanını aldıktan sonra, doktora sonrası çalışmalarını "Ohio State University Food Science Department" da burslu olarak gerçekleştirmiştir. İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümünde 2006 yılında doçent, 2012 yılında Profesörlük kadrosuna atanmıştır.

2009-2012 yılları arasında Bölüm Başkan yardımcısı olarak çalışan Prof. Dr. Beraat Özçelik, 2013 yılında Rektör danışmanı olmuştur.

2013-2015 yılları arasında İTÜ Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanlığı, 2013-2016 yılları arasında ise İTÜ Kimya Metalurji Fakültesi Dekanı olarak görev yapmıştır.

Prof. Dr. Beraat Özçelik'in SCI kapsamındaki uluslararası dergilerde yayınlanmış 46 adet makalesi, kongre bildiri kitaplarında yer alan yaklaşık 150 adeti uluslararası olmak üzere, 200 e yakın sözlü veya yazılı tebliği ve ulusal dergilerde yayınlanmış 45 makalesi vardır. Yayınlarına yapılmış 876 sitasyonu olup h-indeksi 16'dır.

Bunlara ek olarak Prof. Dr. Beraat Özçelik'in bir uluslararası kitap editörlüğü, 7 adet uluslararası ve bir adet ulusal kitap bölümü yazarlıkları bulunmaktadır. On adet uluslararası, 7 adet ulusal derginin editörlük kurulunda yer almakta olup günümüze değin tamamlanmış 27 yüksek lisans, 4 adet doktora tezinin yürütücülüğünü yapmıştır. Sekizi uluslararası, dördü TÜBİTAK, ikisi İSTKA projesi olmak üzere toplamda 30 kadar ulusal projede Türkiye koordinatörü, yürütücü veya araştırmacı olarak görev almış olup, çok sayıda TÜBİTAK projesinde hakemlik ve danışmanlık görevleri yapmıştır. Ayrıca Bilim ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı AR-GE Komisyon üyesidir.

2011 yılında Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından Başarı Madalyası ile ödüllendirilmiştir. 2016 yılından itibaren Avrupa Gıda Bilgilendirme Konseyi' nin (EUFIC), beslenme ve gıda güvenliği konularında Türkiye temsilcisi olarak çalışmakta olup, bazı sosyal amaçlı vakıfların Bilimsel İcra Komite Üyesi olarak görev almış ve almaktadır. Çalışma konuları; lipid kimyası, gıda kalite kontrolü ve güvenliği, yerel bitkisel kaynaklar ve atıklardan antioksidanlar, peptidler, omega-3 yağ asitleri gibi fonksiyonel gıda bileşenleri ve doğal katkı alternatifleri üretimi, nano ve mikro enkapsülasyon yoluyla raf ömürleri ve biyayararlılıklarının artırılarak, besin değeri artırılmış, duyusal ve dokusal özellikleri iyileştirilmiş fonksiyonel gıda üretimidir. Ayrıca, gıdalarda özel konuların yanı sıra, gıda matriksi, sağlık ve metabolizma ilişkisinin irdelenmesi de son yıllarda üzerinde çalıştığı konulardır.

Prof. Dr. Beraat Özçelik, evli ve Berrak isminde bir genç kız annesidir. 2016 yılında "DOKAM - Doğal Katkılar, Fonksiyonel Bileşenler ve Sağlık Mükemmeliyet Merkezi"ni kurmuş olup halen İstanbul Teknik Üniversitesi'nde tam zamanlı öğretim üyesi ve Rektör Danışmanı olarak görev yapmaktadır.

KONGRE ONURSAL BAŞKANI

Prof. Dr. Mehmet Karaca, İTÜ Rektörü

ONURSAL KURUL

Prof. Dr. Veysel Eroğlu, T.C. Orman ve Su işleri Bakanı

Akif Özkaldı, T.C. Orman ve Su işleri Bakanı Müsteşarı

Ahmet Önal, İstanbul Vali Yardımcısı ve İSTKA Genel Sekreteri

Hamit Aygül, İstanbul Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürü

Necdet Buzbaş, TÜGİS Başkanı

Mehmet Çetin Duruk, GIDAKAT Başkanı

Prof. Dr. Artemis Karaali, İTÜ Emekli Öğretim Üyesi

Zekeriya Mete, İstanbul Hububat, Bakliyat, Yağlı Tohumlar ve Mamulleri İhracatçıları Birliği Başkanı

Hidayet Kadiroğlu, İstanbul İhracatçılar Birliği Şekerli Mamuller Tanıtım Grubu Başkanı

Dr. Ercan Çitil, İTÜNOVA TTO

BİLİM KURULU

Prof. Dr. Ali Esat Karakaya – Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Aliye Aras Perk – İstanbul Üniversitesi

Prof. Dr. Arif Ahmet Başaran, Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Aziz Tekin – Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Beraat Özçelik – İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Cesarettin Alaşalvar – TÜBİTAK MAM

Prof. Dr. Haydar Özpınar – İstanbul Aydın Üniversitesi

Prof. Dr. M. Musa Özcan – Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Karhan – Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Özilgen – Yeditepe Üniversitesi

Prof. Dr. Nazım Şekeroğlu – Kilis Üniversitesi

Prof. Dr. Nevzat Artık – Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Osman Sağdıç – Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Şebnem Tavman – Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Şükrü Karataş – İstanbul Aydın Üniversitesi

Yard. Doç. Dr. Hayrettin Daşkaya – Bezmialem Üniversitesi

Dr. Charis Galanakis - Galanakis Laboratories

Samim Saner - Kalite Sistem Mérieux NutriSciences

DÜZENLEME KURULU

Prof. Dr. Beraat Özçelik

Prof. Dr. Gürbüz Güneş

Doç. Dr. Esra Çapanoğlu Güven

Yar. Doç. Dr. Ebru Fıratlıgil

Yar. Doç. Dr. Dilara Nilüfer Erdil

Yar. Doç. Dr. H. Funda Karbancıoğlu Güler

Dr. Fatih Bildik

Dr. Mine Özgüven

Araş. Gör. Ceren Daşkaya Dikmen

Araş. Gör. Gülay Özkan

Araş. Gör. Merve Yavuz

Araş. Gör. Ümit Altuntaş

Gıda Yük. Müh. Aysun Yücetepe

Gıda Yük. Müh. Beyza Şükran Işık

Gıda Yük. Müh. Evren Demircan

Gıda Yük. Müh. Kadriye Nur Kasapoğlu

KONGRE PROGRAMI

9:00-9:30 Kayıt, İkram (POSTERLERİN ASILMASI)

9:30-10:15 **Açılış Konuşmaları**

Prof. Dr. Beraat Özçelik, Kongre Başkanı/Proje Yürütücüsü

Yük. Müh. Yasemen Özlem Mailoğlu, İSTKA Uzmanı

Hamit Aygül, İstanbul Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Müdürü

Ahmet Önal, İstanbul Vali Yardımcısı ve İSTKA Genel Sekreteri

Prof. Dr. Mehmet Karaca, İTÜ Rektörü

10:15-10:30 Onur Üyelerimizin Takdimi ve Plaket Töreni

10:30-11:00 **Gıda katkıları ve besin desteklerinin güvenilirlikleri ve toksikolojisi**

Prof. Dr. Ali Esat Karakaya, Gazi Üniversitesi

11:00-11:15 Kahve Arası

11:15-12:30	**I. Oturum: Gıda Sanayiinde Yerel Kaynaklar ve Atıkların Değerlendirilmesi, Katkılar ve Gıda Sanayii** **Oturum Başkanı:** Necdet Buzbaş (TUGİS Başkanı)
	Konuşmacılar: *Dr. Mehmet Çetin Duruk (IREKS, GIDAKAT)* *Prof. Dr. Artemis Karaali (EREĞLİ AGROSAN TARIM TİC. A.Ş.)* *Dr. Ahmet Anbarcı (YILDIZ HOLDİNG)* *Dilek Emil (YAŞAR HOLDİNG)*
12:30-13:30	Öğle Yemeği
13:30-14:00	Laboratuvar Açılışı/ Poster Sunumları
	PARALEL OTURUMLAR-I **II. Oturum: Biyoaktif Bileşenler ve Sağlık, Güvenlik Uygulamaları** **Salon:** *SDKM- Konferans Salonu* **Oturum Başkanı:** *Prof. Dr. Beraat Özçelik*
14:00-14:20	**Besin destekleri ve toplum sağlığı: Fitovijilans ve güvenlik çalışmaları** *Prof. Dr. Ahmet Başaran, Gazi Üniversitesi*
14:20-14:40	**Bazı gıdaların sağlık üzerine etkileri: Meme kanseri çalışmaları** *Prof. Dr. Oğuz Öztürk, İstanbul Üniversitesi, DETAE*

14:40-15:00	**Tıbbi-Aromatik Bitkiler ve Ürünleri Konusunda Yasal Durum** *Prof. Dr. Nazım Şekeroğlu, Kilis Üniversitesi*
15:00-15:20	**Bazı doğal bileşiklerin kandida türlerinde apoptotik ve antiinflamatuar etkilerinin karşılaştırılması** *Yrd. Doç. Dr. Zerrin Cantürk, Anadolu Üniversitesi*
15:20-15:30	Sorular ve Tartışma
15:30-15:50	Kahve Molası
	IV. Oturum **Salon:** *SDKM Seminer Salonu* **Oturum Başkanı: Prof. Dr. Ali Esat Karakaya**
14:00-14:15	**Elektro-püskürtme tekniği ile uçucu yağ yüklü kitosan nanoparçacıklarının sentezi, karakterizasyonu ve antifungal özelliklerinin belirlenmesi** *Dr. Azime Yılmaz, Yıldız Teknik Üniversitesi*
14:15-14:30	**Kırmızı ve yeşil mercimekten elde edilen nişastanın özelliklerinin araştırılması** *Yrd. Doç.Dr. Ebru Fıratlıgil, İstanbul Teknik Üniversitesi*
14:30-14:45	**Determination of physical and chemical stability in nanoemulsion system using by model oil** *Yrd. Doç.Dr. Sibel Uluata, İnönü Üniversitesi*
14:45-15:00	**Geleneksel ve modern tekniklerle üretilen üzüm pekmezlerinin fenolik içeriklerinin, antioksidan**

	kapasitelerinin ve eser element miktarlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi *Yrd. Doç. Dr. Muhammed Hamitoğlu, Yeditepe Üniversitesi*
15:00-15:15	**Alternatif bir bitkisel yağ: Kabak çekirdeği yağı** *Yrd. Doç. Dr. Kamil Emre Gerçekaslan, Nevşehir Üniversitesi*
15:15-15:30	Sorular ve Tartışma
15:30-15:50	Kahve Molası
	PARALEL OTURUMLAR-II **III. Oturum: Bitkisel Biyoçeşitlilik, Biyoaktif Bileşenler ve Özgün teknoloji Uygulamaları** **Salon:** *SDKM- Konferans Salonu* **Oturum Başkanı:** ***Prof. Dr. Artemis Karaali***
15:50-16:10	**İstanbul' un bitki biyoçeşitliliği** *Yük. Müh. Halil İbrahim Tuzlacı, Bitkisel Biyoçeşitlilik, Geofit araştırma ve Eğitim Merkezi*
16:10-16:30	**Biyoaktif / fonksiyonel gıda bileşenlerinin eldesinde membran teknolojilerinin kullanımı** *Prof. Dr. İsmail Koyuncu, İstanbul Teknik Üniversitesi*
16:30-16:50	**Biyoteknolojik yöntemle gıda katkıları eldesi** *Doç. Dr. Mustafa Türker, Pak Gıda Üretim Pazarlama A.Ş.*

16:50-17:10	***Hippophae* bitkisinin dünyamızdaki ve ülkemizdeki durumu ve medikal yönü** *Prof. Dr. Aliye Aras Perk, İstanbul Üniversitesi*
17:10-17.30	***Lactobacillus brevis* E25 tarafından üretilen α-glukan'ın kimyasal yapısının incelenmesi ve prebiyotik etkisinin araştırılması,** *Doç. Dr. Mustafa Tahsin Yılmaz, Yıldız Teknik Üniversitesi*
	V. Oturum **Salon:** *SDKM Seminer Salonu* **Oturum Başkanı: *Prof. Dr. Gürbüz Güneş***
15:50-16:05	**Gıdalardaki fitokimyasalların periodontal patojenlere karşı antimikrobiyal etkilerinin in vitro değerlendirilmesi** *Yrd. Doç Dr. Elif Burcu Bali, Gazi Üniversitesi*
16:05-16:20	**In vitro antioxidant activity and phenolic profile of a local beetroot (*Beta vulgaris* L.) variety; savandar beet** *Yük. Müh. Kadriye Kasapoğlu, İstanbul Teknik Üniversitesi*
16:20-16:35	**Nar (*Punica granatum*) kabuğu ve nar suyunun antioksidan kapasitesinin, toplam fenolik madde miktarlarının ve bazı gıda kaynaklı bakteriler üzerine antibakteriyel etkilerinin araştırılması üzerine bir çalışma** *Doç. Dr. Suzan Öztürk Yılmaz, Sakarya Üniversitesi*

16:35-16:50 ***Trachystemon orientalis* (L.)'den pektin eldesi ve kısmi karakterizasyonu**

Dr. Şaban Keskin, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

16:50-17:05 **Geleneksel meyve ekşilerinin antimikrobiyal özellikleri**

Dr. Selin Sağlam, Aydın Üniversitesi

17:05-17:20 **Pitaya (*Hylocereus* spp.) meyvesinin fenolik ve betalain bileşenleri**

Yard. Doç. Dr. Ahmet Ünver, Necmettin Erbakan Üniversitesi

17:30-17:45 **KAPANIŞ KONUŞMASI**

Salon: *SDKM- Konferans Salonu*

Prof. Dr. Beraat Özçelik, İstanbul Teknik Üniversitesi

DAVETLİ KONUŞMACILAR

Necdet BUZBAŞ

Necdet Buzbaş 15 Nisan 1948 tarihinde Samsun'da, iki katlı ahşap geleneksel bir evin bahçe katında doğdu.

İlkokulu Merzifon İstiklal İlkokulunda bitirdikten sonra ortaöğrenimini ve liseyi Samsunda tamamladı. 1965 yılında İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesine girdi, 1970 yılında Kimya Yüksek Mühendisi olarak mezun oldu. Askerliğini Malatya'da tamamladıktan sonra üç yıl ilaç sanayiinde görev aldı. 1975 yılında Ülker Gıda Sanayi A.Ş.'de görevini yenileyen Necdet Buzbaş, 41 yıllık Ülker kariyerinde Grup Başkanlığına kadar yükselmiş, İcra Kurulu Üyeliği ile görevini noktalamıştır.

Birçok STK Yönetim Kurulunda üye olarak yer alan Necdet Buzbaş halen TÜGİS Yönetim Kurulu Başkanlığını yürütmektedir.

Dr. Mehmet Çetin DURUK

GIDAKAT (GIDA KATKI VE YARDIMCI MADDE SANAYİCİLERİ) DERNEĞİ YÖNETİM KURULU BAŞKANI

Dr. Mehmet Çetin Duruk 10.10.1950 tarihinde Antalya-Akseki'de doğdu. İlkokulu Konya 19 Mayıs İlkokulu, ortaokul ve liseyi Konya Maarif Kolejinde başarıyla tamamladı. 1969 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp fakültesine girdi. 1975 yılında İ.Ü. Tıp fakültesinden mezun olup Tıp doktoru unvanını kazandı. Tıp öğrenimi sırasında birçok sosyal aktivitelerde görev aldı. Halk Sağlığı Derneğini kurup bu konuda çeşitli çalışmalarda bulundu. 1975 yılında Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Toplum Hekimliği bilim dalında ihtisasa başlayıp, 1979 yılında bu ihtisası başarıyla tamamladı. 1983-1985 yıllarında İstanbul Üniversitesi İşletme İktisadı Enstitüsü'nü başarı ile tamamladı.

İhtisası sırasında Ankara-Etimesgut ve Çubuk pilot bölgelerinde sağlık alanında kırsal bölgede birçok araştırmalarda görev almıştır. Bu araştırmaların bir kısmı Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün planladığı ülkemizin sağlık sorunlarını araştıran çalışmalardır. 1979-1981 yılları arasında askerlik görevini Milli Savunma Bakanlığı'nda tamamladı. M.S.B işyeri hekimlerinin çalışması ile ilgili yönergeyi bakanlık için hazırladı. Askerlik bitiminde tekrar Hacettepe Üniversitesi'ne dönüp iş ve Endüstri hekimliği dalında akademik çalışmalarına devam etti. İş ve işçi sağlığı konusunda birçok saha araştırması yapmıştır. 1983 yılında kendi isteğiyle üniversiteden ayrılarak gıda sanayinde çalışmaya başladı. Aile işletmeleri olan Aroma Bursa Meyve Suları ve Gelik Restoran Müesseseleri gibi gıda işyerlerinde üst düzey görevler aldı. Ekmek karışımları, pastacılık ürünleri, organik ekmek ve pasta karışımları, ekmek katkı maddeleri üreten Alman Türk ortaklığı IREKS Gıda Sanayi A.Ş.'nın kurulusu ve geliştirme çalışmalarını yaptı. Ekmekçilik ve pastacılık sektöründe dünyanın en büyük şirketlerinden olan Alman ortağı IREKS GmbH ile 20 yıldır problemsiz çalışmaktadır.

2005 yılında fırıncılık, pastacılık, kafe ve restoran zinciri olan Backhaus adlı şirketin kurulusunu, İstanbul'da örgütlenmesini gerçekleştirmiştir. Halen şirketin en büyük hissedarı ve yönetim kurulu başkanıdır.

1986 yılından beri en çok gelir vergisi ödeyen şahıslar sıralamasında İstanbul'da birçok defalar ilk yüz kişi arasına girerek altın madalyalar kazandı.

Halen ağırlıklı olarak gıda sanayiinde olmak üzere çeşitli sanayii dallarında aktif olarak çalışmalarına devam etmektedir. Dr Mehmet Çetin Duruk zaman zaman Tıp Fakültelerinde ve Gıda Fakültelerinde gıda sanayisi ile ilgili konularda öğrenciler ve öğretim üyelerine sunumlar ve dersler vermektedir.

Dr Mehmet Çetin Duruk evli ve iki çocuk babasıdır. İngilizce ve Almanca bilmektedir.

Dr. Mehmet Çetin Duruk'un Görev Aldığı Sivil Toplum Kuruluşları;

İstanbul Sanayi Odası Vakfı Mütevelli Heyet Üyesi,

İstanbul Sanayi Odası Çevre İhtisas Kurulu Üyesi,

Türkiye Gıda Sanayi Dernekleri Başkanlar Kurulu Üyesi,

TUGIS (Türkiye Gıda Sanayi İşverenler Sendikası) Yönetim Kurulu Üyesi,

GIDAKAT (Gıda Katkı ve Yardımcı Madde Sanayicileri) Derneği Yönetim Kurulu Başkanı,

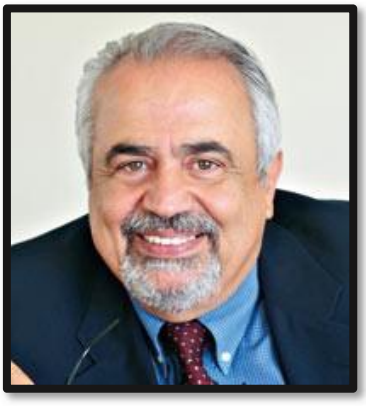
Aksekililer Yardımlaşma Derneği Yönetim Kurulu Başkanı,

Kanserli Çocuklara Umut Vakfı Denetleme Kurulu Üyesi,

Türk Böbrek Vakfı Mütevelli Heyet Üyesi,

TUBITAK (Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu) Sanayi Danışma Kurulu Üyesi.

Ayrıca Ankara Tarım Bakanlığı veya ilgili Bakanlıklarda Gıda mevzuatı ve kodeksleri ile ilgili taslakların geliştirip son sekline getirildiği komisyonlarda sanayi temsilcisi olarak görev almaktadır. Uzun yıllar İstanbul Sanayi Odası Meclis üyesi olarak çalışmıştır.



Prof. Dr. Ali Esat KARAKAYA

Prof. Dr. Ali Esat Karakaya'nın Akademik Özgeçmişi 1970 yılı Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi mezunu olan Ali Esat Karakaya, toksikoloji alanında 1975 yılında doktor, 1982 yılında doçent ve 1988 yılında profesör ünvanlarını almıştır. 1982 yılına kadar Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi'nde görev yapan Prof. Karakaya aynı yıl kurulan Gazi Üniversitesi'ne geçerek Eczacılık Fakültesi'nin kurucuları arasında yer almıştır. 2007 yılında Gazi Üniversitesi genelinde yapılan ve geçmişe yönelik faaliyetleri kapsayan "Gazili Bilim Adamlarının Başarı Durumları" isimli araştırmada öğretim üyesi başına düşen SCI kapsamındaki yayın, atıf sayısı ve h sayısı yönünden kurucusu olduğu ve 24 yıl başkanlığı yürüttüğü Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Toksikoloji Anabilim dalı Gazi Üniversitesi'nin tüm akademik birimleri arasında en başarılı anabilim dalı olarak belirlenmiştir. Bu makaledeki verilere göre, 2007 yılı itibariyle Prof Dr. Karakaya Gazi Üniversitesi'nde 1600 öğretim üyesi arasında yayınlarına yapılan atıf sayısı ve h sayısı en yüksek olan öğretim üyesidir. Halen Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Toksikoloji Anabilim Dalı'nda görev yapan Prof. Dr. Ali Esat Karakaya görev süresince çeşitli tarihlerde Sağlık, Tarım, Çevre, Çalışma Bakanlıklarının ve TÜBİTAK'ın değişik komisyonlarında görev almış ve çeşitli uluslararası ve ulusal bilimsel örgütlerde başkanlık da dahil, etkin görevler yürütmüştür. Bunlar arasında toksikoloji'nin en büyük bilimsel örgütü olan ve 52 ülkeden 24 500 toksikolog üyeye sahip "International Union of Toxicology - IUTOX" isimli kuruluş da vardır. Prof. Karakaya bu örgütün yönetiminde 2004-2007 yılları arasında başkanlık olmak üzere 10 yıl görev yapmıştır. Prof. Karakaya, aralarında Dünya ve Avrupa kongreleri de bulunan 10 uluslararası ve 2 ulusal bilimsel toplantının başkanlık veya eş başkanlığını yürüttü. Türkiye'de düzenlendiği 8 uluslararası toplantı vasıtasıyla binlerce bilim insanı Türkiye'ye geldi. Bu vesile ile konuda en üst düzey bilim insanlarının genç Türk bilimcilerle etkileşme olanakları yaratılmış ve bu platformlar çok sayıda burs ve uluslararası projenin başlangıç noktası olmuştur. Türk Toksikoloji Derneği'nin kurucu genel sekreteri olan (1987-1991) Prof. Karakaya bu

derneğin başkanlık görevini 8 yıl süre ile (1991-1993) - (1995-2001) yürütmüştür. 1993 yılında Gazi Üniversitesi Öğretim Üyeleri Derneği'nin kurucuları arasında yer alan Prof. Karakaya, kurucu genel sekreterlik (1993-1995) ve başkanlık (1999-2001) görevlerinde de bulunmuştur. Prof. Karakaya "The Euro-Asian Association for Children's Environmental Health" isimli derneğin kurucu yönetim kurulu üyesidir. Türk Eczacıları Birliği tarafından her yıl bir kişiye verilen "Eczacılık Hizmet Ödülü"nü 2009 yılında alan Prof. Karakaya "The Academy of Toxicological Sciences" isimli en üst düzey toksikoloji akreditasyon sisteminden ilk ve tek akredite Türk toksikologudur. Ayrıca uluslararası toksikoloji sertifikasyon sistemlerinden "European Registered Toxicologists" organizasyonunun bir birimi olan "TST-European Registered Toxicologists" isimli ulusal sertifikasyon sisteminin başkanlığını yürütmektedir. Ali Esat Karakaya görev sürecinde Amerika Birleşik Devletleri'nde "The University of Arizona, Toxicology Program" (1977-1978) ve "The National Institute of Standards and Technology. Biotechnology Division" da (1995) araştırmacı olarak çalışmıştır. Prof. Ali Esat Karakaya'nın SCI kapsamındaki uluslararası dergilerde yayınlanmış 85, ulusal dergilerde yayınlanmış 51 makalesi ve uluslararası kongre bildiri kitaplarında yer alan 200'ün üzerinde tebliğ özeti vardır*. Bunlara ek olarak Prof. Karakaya'nın popüler bilim dergilerinde çok sayıda yazısı yayınlanmıştır. Yurt içinde ve dışında çok sayıda kongrede çağrılı konuşmacı olarak tebliğleri bulunan ve bu tebliğlerinin bazıları toplantı kitaplarında makale olarak yayınlanan Prof. Karakaya "DNA Damage and Repair" ve "Human Monitoring after Environmental and Occupational Exposure to Chemical Agents" konulu kitapların editör ve yazarları arasındadır. SCI kapsamındaki dergilerde 1500'ün üzerinde atıf alan yayınlarının h sayısı 24'dür. 1984 – 2014 yılları arasında tamamlanan 9 doktora ve 17 yüksek lisans tezinin yöneticisidir

Prof. Dr. Artemis KARAALİ

Prof. Dr. Artemis Karaali, lisans derecesini Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nden, Doktora derecesini ise Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü'nden aldıktan sonra, 1988 yılında Gıda Teknolojisi Anabilim dalında Doçent, 1993 yılında da Gıda Bilimleri Anabilim dalında Profesör ünvanlarını kazanmıştır.

1970-1972 yılları arasında Ankara'da Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığına bağlı Refik Saydam Merkez Hıfzısıhha Enstitüsü Gıda Kontrol Şubesi'nde "Laboratuar Şefi", 1973-1989 yılları arasında TÜBİTAK'ın Gebze yerleşkesindeki MAM Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü'nde, sırası ile, Araştırma Asistanı, Araştırma Uzmanı ve Araştırma Başuzmanı olarak, 1989-1991 yılları arasında MEYNA Tarım Ürünleri San. Ve İhracat A.Ş.' de "Ar-Ge ve Proje Değerlendirme Müdürü" olarak çalıştıktan sonra, 1991 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yeni kurulmakta olan Gıda Mühendisliği Bölümü'ne tam zamanlı öğretim üyesi olarak geçiş yapmış, 1993-2000 yılları arasında Bölüm Başkanlığını da yürüttüğü ve 16 yıl çalıştığı bu kurumdan 2007 yılı sonunda emekli olarak ayrılmıştır. Şubat 2008den itibaren, yine yeni kurulmakta olan Yeditepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde öğretim üyesi olarak göreve başlamıştır. 2015 yılında buradan da ayrılarak Ereğli Agrosan Tarım Üretim Ve Ticaret A.Ş.'nde Teknik Danışman olarak başlamıştır ve halen bu görevini sürdürmektedir.

Prof. Dr. Artemis Karaali ayrıca TÜRKAK "Gıda ve Mikrobiyoloji Sektör Komitesi", EURACHEM/Türkiye Eğitim ve Öğretim Çalışma Grubu, EUROFEDLIPID (European Federation for the Science and Technology of Lipids), "Third World Organization for Women in Science", IFT (Institute of Food Technologists) ve benzeri kuruluşlardaki üyeliklerinin yanı sıra, MÜDEK Program Değerlendiriciliği, ve çeşitli ulusal-uluslararası bilimsel dergilerin yayın kurullarındaki mesleki görevlerini de sürdürmektedir.

Dr. Ahmet ANBARCI

EXECUTIVE ADVISOR SCIENTIFIC AFFAIRS, REGULATORY AND INNOVATION AT YILDIZ HOLDING, İSTANBUL

Ahmet Anbarcı has been with Yıldız Holding since 2013, holding executive positions as the President of Global R&D, Global Innovation and, since 2016, as Executive Advisor in Scientific Affairs, Regulatory and Innovation.

Before joining Yıldız Holding, Ahmet Anbarcı was with Kraft Foods R&D, Munich (over time, Kraft General Foods, Kraft Jacobs Suchard, Mondelez International) for almost 27 years, holding numerous management and leadership positions in food processing research, development of manufacturing processes/systems and food products. At Kraft Foods R&D, he acted in various functions of research and development, working in global and international environment. From 1997 to 2013, Ahmet worked with a geographic focus on Middle East, Africa, Turkey, Central & Eastern Europe, lastly, as Director Scientific Affairs, Regulatory Affairs & Nutrition Eastern Europe, Middle East & Africa.

Ahmet is originally from Istanbul where he visited the German High School.

He is “Diplom-Ingenieur” (Masters Degree) in Chemical Engineering from the Technical University Karlsruhe in Germany and has a PhD from the Institute for Food Processing & Technology of the same University.

Dilek EMİL

SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KOMİTESİ BAŞKANI, YAŞAR HOLDİNG

Siyasal Bilgiler Fakültesi İktisat-Maliye Bölümü mezunu ve Londra Üniversitesi Birkbeck Collage'da Ekonomi masteri yapmış olan Dilek Emil iş yaşamına 1984 yılında Hazine Müsteşarlığı'nda başlamıştır. 1993 yılında Müsteşar Yardımcısı Danışmanlığı, 1994 - 1996 yılları arasında Kamu İktisadi Teşebbüsleri Genel Müdürlüğü'nde Daire Başkanlığı, 1997 - 2000 yılları arasında ABD Washington DC Büyükelçiliğinde Yönetici Ekonomi Müşavirliği, 2000-2004 yılları arasında da Yabancı Sermaye Genel Müdür Yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur.

Bu görevleri sürdürürken OECD Çok Uluslu Şirketler Rehberi için Ulusal İrtibat Noktası görevini, Dünya Bankası-FIAS finansmanıyla gerçekleştirilen "Yatırım Ortamının İyileştirilmesi Projesi" Koordinatörlüğünü ayrıca "Yabancı Yatırımları Cezbetmek İçin Nasıl Bir Promosyon Ajansı Projesi"nin Koordinatörlüğünü de yürütmüştür.

2004 Aralık ayından itibaren Yaşar Holding bünyesinde çalışmaya başlamıştır. Halen Kurumsal İlişkiler Koordinatörü olarak ve ayrıca Sürdürülebilir Kalkınma Komitesi Başkanlığı görevini yürüterek iş yaşamına devam etmektedir.

Evli ve bir çocuk sahibi olup çok iyi derecede ingilizce bilmektedir.

Prof. Dr. Arif Ahmet BAŞARAN

1953 yılında Afyon'da doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Ankara'da tamamlamıştır. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesini bitirdikten sonra 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalında göreve başlamış,

1978 yılında yüksek lisans, 1984 yılında doktora tezini vermiştir. 1987 yılında yardımcı doçent, 1988 yılında doçent, 1996 yılında profesör olmuştur. İngiltere'de BİBRA araştırma merkezinde ve Almanya'da Dortmund Universitesi IfAdo Fizyoloji Enstitüsünde misafir öğretim üyesi olarak çalışmaları vardır. Üniversitede çeşitli idari görevlerde bulunmuştur. Hacettepe Üniversitesi'nde 1997-2003 yılları arasında Sağlık Bilimleri Enstitüsü müdür yardımcısı, 1994-2003 yılları arasında Eczacılık Fakültesi Dekan yardımcısı ve 2003-2010 yılları arasında Fakülte dekanı olarak görev yapmıştır. 2012 -2016 yılları arasında Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanlığı görevini yürütmüştür. 2011 -2016 yılları arasında Türk Eczacıları Birliği'ne bağlı kurulmuş olan Eczacılık Akademisi'nde başkan olarak görev yapmıştır. 2011 yılından beri Gençlik ve Spor Bakanlığı Spor Genel Müdürlüğü ile Hacettepe Üniversitesi arasında imzalanan protokolle kurulmuş olan Türkiye Doping Kontrol Merkezi'nin Başkanlığını yürütmektedir. 2001 yılından beri Ankara Eczacı Odası Büyük Kongre Delegesi olarak görev yapmaktadır. Sosyal Güvenlik Kurumu, Tıbbi İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'na ait çeşitli komisyonlarında, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığında komisyon üyeliği yapmıştır. Bilimsel dergilerde yayınlanmış 50 civarında özgün araştırma eseri ulusal ve uluslararası kongrelerde sunulmuş 80 civarında bilimsel bildirisi bulunmaktadır. Ulusal ve uluslararası birçok mesleki derneğe üyedir. Evli ve 2 çocuk sahibidir.

Prof. Dr. Oğuz ÖZTÜRK

1966 yılında doğmuştur. 1989 yılında İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi'ni bitirerek 1995 yılında İstanbul Üniversitesi İç Hastalıkları uzmanlığına başlamıştır. 2000 yılında İstanbul Üniversitesi Moleküler Tıp anabilim dalında doktorasını tamamlamıştır. 2005 yılında doçent, 2011 yılında ise profesör olmuştur. İ.Ü Deneysel Tıp Araştırma Enstitü Müdür Yardımcısı olarak üniversitede idari görevde bulunmaktadır. Meme kanseri, genetik, farmakoloji ve farmakogenetik, biyokimya ve moleküler biyoloji, kardiyovasküler sistemler, arı ürünlerinin sağlık üzerine etkileri ile alakalı çalışmaları bulunmaktadır. 42 özgün araştırma eseri, ulusal ve uluslararası kongrelerde sunulmuş 50 civarında bilimsel bildirisi bulunmaktadır. Nature dergisinde hakem olarak görev almıştır. 35 civarında projede proje yürütücüsü, yardımcı ve sorumlu araştırmacı olarak çalışmalarda bulunmuştur. Bilimsel araştırma projelerinden, sözlü ve poster sunumlarından kazandığı ödüller bulunmaktadır. Ulusal mesleki derneklere üyeliği bulunmaktadır.

Prof. Dr. İsmail KOYUNCU

1974 yılında doğdu ve 1990 yılında Antalya lisesinden mezun oldu. İstanbul Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde lisans (1995), yüksek lisans (1997) ve doktora (2002) eğitimlerini tamamladı. Doktora sonrası araştırmalarda bulunmak üzere 2002 yılında bir yıl sure ile ABD'de Rice University Civil and Environmental Engineering Department'da, 2003 yılında ise iki ay sure ile Belcika'da bulunda. Tekrar, 2004 yılında ABD'de Rice University'de bir yıl süre ile misafir profesör olarak bilimsel araştırma ve incelemelerde bulunda ve bir çok projede görev aldı. 1996 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak başladığı akademik hayatını, 2004-2010 yılları arasında Doçent, 2010 yılından beri ise Profesör olarak devam ettirmektedir. Aynı zamanda, 2012 yılında beri İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü ve Ulusal Membran Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürlüğü görevlerini yapmaktadır. Evli ve 3 çocuk babasıdır.

Çalışma Alanları

Membran Teknolojisi

Endüstriyel atıksuların membran teknolojileri ile geri kazanımı

Çevre Nanoteknolojisi

Nanofiltrasyon ve ters osmoz membranları

Membran biyoreaktörler.

Doç. Dr. Mustafa TÜRKER

Doç. Dr. Mustafa TÜRKER, 1981 yılında Selçuk Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünden mezun olmuştur. 1986'da Swansea Üniversitesi Kimya ve Biyokimya Mühendisliği bölümünde yüksek lisans, 1990 yılında Manchester Üniversitesi Kimya ve Biyokimya Mühendisliği bölümünde doktora eğitimini tamamlamıştır. 1990 yılında Anadolu Üniversitesi Kimya Mühendisliği bölümünde 1 yıl yardımcı doçent olarak görev almıştır. 1991 yılında Pakmaya AR-GE pilot fabrika müdürü, 1993 yılında üretim müdürü olarak görev almış, 2016 yılından itibaren AR-GE direktörü olarak çalışma hayatına devam etmektedir. 1993 yılında doçent olmuştur. Sanayideki çalışmalarının yanı sıra 1995-2005 yılları arasında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği bölümünde ileri biyolojik atıksu arıtımı üzerine ders vermiştir. Ayrıca Kocaeli Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde fermentasyon teknolojisi ve çevre teknolojileriyle alakalı dersler vermiştir. İstanbul Teknik Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik ve Gıda Mühendisliği bölümlerinde fermentasyon teknolojisi ve biyolojik ayırma teknikleri üzerine 2008 yılından beri ders vermeye devam etmektedir. Maya, fermentasyon teknolojisi, kurutma, hijyen ve çevre biyoteknolojisi alanlarında çalışmalar yapmaktadır. Yazmış olduğu 2 kitabın yanı sıra bilimsel dergilerde yayınlanmış çeşitli özgün araştırma eserleri ulusal ve uluslararası kongrelerde sunulmuş bilimsel bildirileri bulunmaktadır.

Prof. Dr. Aliye ARAS PERK

Prof. Dr. Aliye Aras Perk İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünden 1990 tarihinde mezun olmuştur. 1994 yılında Prof. Dr. Betül Tutel danışmanlığında "İstanbul Çevresinin Bazı Erodium Türleri Üzerinde İç ve Dış Morfolojik Çalışmalar" başlıklı Yüksek Lisans Tezini ve 1997 yılında Prof.Dr.Nurten Önder danışmanlığında "Türkiye'nin Hippophae rhamnoides L. Taksonu Üzerinde Ksilolojik ve Palinolojik Araştırmalar" başlıklı Doktora çalışmasını İstanbul .Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında, Bitki Sistematiği Programında tamamlamıştır.

Akademik hayatına 1991 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim dalında Araştırma görevlisi olarak başlamış, 2000-2008 yılları arasında Yardımcı Doçent olarak, 2008-2016 yılları arasında Doçent, 2016 Ağustos ayından itibaren Profesör olarak çalışmalarına İ.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalında devam etmektedir.

Ağırlıklı çalışma ve ilgi alanları: Tıbbi ve aromatik bitkiler (ağırlıklı Hippophae rhmanoides), Nanobioteknoloji.

Halil İbrahim TUZLACI

1985 yılı Erzincan Tercan doğumlu olan Halil İbrahim TUZLACI 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü – Bahçe Bitkileri Anabilim dalı – Meyve Yetiştiriciliği ve Islahı Bilim Dalından mezun olmuştur. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı nda Sırasıyla 2009-2012 yılları arasında Çayırlı da ve 2012-2014 yılları arasında Tosya da, İlçe Müdürlüklerinde görev yaptıktan sonra 2014 yılından bu yana Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığına bağlı tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü Bitkisel Biyoçeşitlilik, Geofit Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde Ar- Ge personeli olarak görev yapmaktadır. 2009 yılında bu yana farklı birçok tarımsal projelerde yer alan araştırmacı halen İstanbul'un Geofitleri başta olmak üzere bitkisel gen kaynakları ile ilgili çalışmalara devam etmektedir.

SÖZLÜ SUNUMLAR

PİTAYA (*Hylocereus* spp.) MEYVESİNİN FENOLİK VE BETALAİN BİLEŞENLERİ

Merve YELBOĞA[a], N. Mustafa NİZAMLIOĞLU[b], Ahmet ÜNVER[a*]

[a]*Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye*

[b]*Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Proğramı, Karaman, Türkiye*

**unveraet@konya.edu.tr*

ÖZET

Pitaya (*Hylocereus* spp.), tropikal ve yarı tropikal bölgelerde yetişen bir bitkidir. Yıllardır Latin Amerika'da, çoğunlukla Meksika ve Kolombiya ülkelerinde yetiştirilmektedir. Son yıllarda Avustralya, İsrail, Japonya, Yeni Zelanda, Filipinler ve İspanya da bu meyveyi yetiştirerek ticaretini yapmaya başlamışlardır. Ekonomik değeri yüksek bitkiler arasında değerlendirilen pitaya, bazı çiftçiler tarafından ülkemizde Akdeniz bölgesinde yetiştirilmeye başlanmıştır. Gerek zirai üretim masraflarının az olması, gerekse ürünün getirisinin fazla olması sebebi ile çiftçiler arasında da popülerliği gittikçe artmaktadır.

Antioksidan özellikleri açısından öne çıkan, lif oranı yüksek ve betalain bileşikleri bulunduran bir meyveye sahiptir. Pitayanın içerdiği betalain pigmentlerinden, betaksantin ve betasiyanin bileşiklerinden dolayı renk verme özelliğine de sahiptir. Bu betalain bileşiklerinin geniş pH aralığında stabilitelerinin yüksek olmaları, doğal renk maddesi olarak kullanımları açısından avantaj sağlamaktadır. Meyvenin kabuk, pulp ve çekirdekleri dondurma, yoğurt, meyve suyu, jöle ve marmelat gibi gıda maddelerinin üretiminde kullanılabilmekte olup, değişik araştırmalara konu olmuştur.

Bu derleme ile ejder meyvesi olarak da bilinen pitayanın içerdiği fenolik bileşenler ve betalainler fonksiyonel özellikleri açısından ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Betalain, ejder meyvesi, pitaya, tropikal meyve.

GIDA KATKI MADDELERİ VE GIDA TAKVİYELERİNİN GÜVENLİK DEĞERLENDİRMESİ

Ali Esat KARAKAYA
Girne Avrupa Üniversitesi
karakaya@gazi.edu.tr

ÖZET

Gıda katkı maddeleri teknolojik bir amaç doğrultusunda gıdalara katılırken, takviye edici gıdalar olarak sınıflandırılan grubun tanımında beslenmeyi desteklemek işlevi öne çıkmaktadır. Bu birbirinden çok farklı iki grubun ortak noktası, kullanımlarında insan sağlığına zarar vermeyecek düzenlemeler yapılması gerekliliğidir. Bu da bilim bazlı regülasyonlarla (mevzuat) sağlanabilir. Regülasyonların çıkış noktası güvenlik değerlendirmesidir.

Gıda katkı maddelerinin güvenlik değerlendirmesi arayışları 1902 yılında insanlar üzerinde yapılan, bugün için etik yönden kabul edilemez, ilkel ve sonuç vermekten uzak bir deney ile başlamıştır. Daha sonraları deney hayvanlarında yapılan testler geliştirilmiş ve gıda katkı maddesi adaylarına bu testler uygulanmıştır. Bugün kullanılan gıda katkılarına kullanım izni öncesi uygulanması zorunlu toksisite testlerin çerçevesini çizen döküman 1982 yılında Birleşik Devletler Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından "Toxicological Principles for the Safety Assessment of Direct Food Additives and Color Additives Used in Food," başlığı ile çıkartılmıştır. Bu döküman kısaca "kırmızı kitap" olarak adlandırılır. Gıda katkı maddelerinin güvenlik değerlendirmesinde bir reform ihtiyacı olduğu 2000'li yılların başında gündeme getirilmiştir. 2002 yılından başlayarak FDA, 2009 yılından başlayarak da Avrupa Gıda Otoritesi (EFSA) yeni gıda katkı maddeleri başvurularda güvenlik değerlendirmesinde talep edilen toksisite testlerinin rehberlerini yayınlamışlardır (1, 2).

Eski ile kıyaslanınca yeni rehberlerde risk bazlı yaklaşım öne çıkmaktadır. Toksisite profinin yanı sıra, daha önceki rehberlerde bulunmayan ve risk değerlendirmenin ana unsurlarından olan "maruz kalınan miktarın belirlenmesi" ve "risk karakterizasyonu" başvuru şartı olarak rehberlerde yer almaktadır. Güvenlik değerlendirmesinde sıralı (kademeli) yaklaşım "tiered approach" ilkesi benimsenmiştir. Değerlendirme kriterleri tüm gıda katkılar için aynı olarak değil, toksisite ve maruz kalmaya dayalı karakterizasyon dikkate alınarak 3 kademeli olarak yapılmaktadır. Risk karakterizasyonu verilerinden yola çıkılarak ulaşılan sağlık kaygısına bağlı olarak oluşturulan

birinci grupta başvuru için akut toksisite ve kemiricilerde yapılan kısa süreli toksisis,te testleri yeterli görülürken, yüksek kaygı düzeyindeki üçüncü gruptaki testler 11 başlıkta toplanmıştır. Bu şekilde deney hayvanı kullanımı ile ilgili 3R (Replacement, Refinement, Reduction) dikkate alınırken diğer yandan çalışmaların rölatif olarak toksisitesi daha önemli ve daha yüksek miktarlarda maruz kalınan katkılarda yoğunlaşması amaçlanmıştır.

Gıda takviyeleri; botanikler olarak adlandırılan bitkiler, otlar, mantar, alg ve bunların ekstraktlarını, vitaminleri, mineralleri, amino asitleri kapsar. Bu yönüyle çok geniş bir gruptur. Botaniklerin karmaşık kimyasal yapısı, yetiştiği bölgeye, toplama mevsimine göre bu yapının değişmesi ve benzeri gibi çok değişkenin olması güvenlik değerlendirmesinde zorluk kaynağıdır. Mevzuatta tedavi amaçlı kullanılamayacakları açıklıkla belirtilmesine rağmen, bu ürünlerin tedavide de kullanılabileceği şeklinde bir tüketici algısının olması, doğaldır zararsızdır düşüncesi ve bu yönleri ile de ilaca üstünlükleri olduğuna dair yanlış inanışın yol açtığı kötü kullanım bu ürünlerin güvenlik değerlendirmesindeki diğer zorluklardır.

ABD de 1990 öncesi gıda takviye ürünleri olarak yalnız vitaminler, mineral ve proteinler FDA tarafından regüle edilirdi. 1990 da “the Nutrition Labeling and Education Act” ile kapsam genişletildi. 1994 yılında da “Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA)” ile kapsam botanikler yönünden iyice genişletildi.

Benzer gelişmeler AB dahil diğer ülkelerde de yaşandı ve sonuçta binlerce ürünün gıda otoriteleri tarafından yönetilmesi söz konusu oldu. Kamu otoriteleri yönettikleri ürünlerin güvenliğinden sorumludur. Gıda takviyelerinin taşıdıkları çok yönlü riskler ve binlerce ürünün güvenlik değerlendirmesinde sistematik yaklaşım gerekliliği sıralı (kademeli) yaklaşım “tiered approach” odaklı ve algoritma bazlı rehberleri ortaya çıkardı (3, 4).

KAYNAKLAR

FDA: Guidance for Industry: Summary Table of Recommended Toxicological Testing for Additives Used in Food. FDA web page (Erişim 21/11/2016).

EFSA: Scientific Opinion. Guidance for submission for food additive evaluations. EFSA Journal 2012;10(7):2760.

FDA: Dietary Supplements: New Dietary Ingredient Notifications and Related Issues: Guidance for Industry.FDA web page (Erişim 21/11/2016).

EFSA: Guidance on Safety assessment of botanicals and botanical preparations intended for use as ingredients in food supplements. EFSA Journal 2009; 7(9):1249.

ELEKTRO-PÜSKÜRTME TEKNİĞİ İLE UÇUCU YAĞ YÜKLÜ KİTOSAN NANOPARÇACIKLARININ SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE ANTİFUNGAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Azime YILMAZ[a], Perihan Kübra ÇİÇEK[b], Fatih BOZKURT[b], Enes DERTLİ[c], Mustafa Tahsin YILMAZ[b]

[a]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul*

[b]*Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

[c]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt*

**yilmaz@yildiz.edu.tr*

ÖZET

Son dönemde tüketicilerin kimyasal bileşen içermeyen, doğal katkı maddelerine yönelik talebi, biyokoruyucu ajanların geliştirilmesine yönelik ilgiyi arttırmıştır. Uçucu yağlar, insan ve çevre sağlığı açısından risk taşımamaları nedeniyle geniş bir kullanım alanına sahip olmalarına rağmen, etkin bir şekilde kullanılamamaktadırlar. Bu araştırmada, kekik (*Origanum vulgare* L.) uçucu yağı, elektro-püskürtme tekniği kullanılarak kitosan nanoparçaçıkları (NP)'nın içine farklı konsantrasyonlarda (% 0, 0.06, 0.1, 0.17 ve 0.25% a/h) enkapsüle edilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda sentezlenen uçucu yağ yüklü bu kitosan nanoparçaçıkları (UYKNP)'nın boyutlarının 290-480 nm, zeta potansiyeli değerlerinin 25- 47 mV ve enkapsülasyon etkinliği değerlerinin ise % 71-80 arasında değiştiği belirlenmiştir. UYKNP'nın moleküler yapıları, termal davranışları ve morfolojik özellikleri; Fourier dönüşümlü kızılötesi (ATR-FTIR) spektroskopisi, termogravimetrik (TGA)/diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) analizleri ile incelenmiştir.

Bu analizler sonucunda uçucu yağların, kitosan NP'ının içine başarılı bir şekilde enkapsüle edilebildiği anlaşılmış, bu NP'ın termal olarak kararlı yapıda oldukları, morfolojik olarak da homojen dağılım gösteren nanoboyutlardaki kürecikler şeklinde oluştukları ortaya konulmuştur. UYKNP'nın antifungal etkinlikleri de agar difüzyon metodu kullanılarak, r-PCR tanımlı *Alternaria alternata* fungusu (26S rDNA'nın D1/D2 bölgesi, NL1, 5′-GCATATCAAT AAGCGGAGGAAAAG-3′ ve NL4, 5′-GGTCCGTGTTTCAAGACGG-3′) üzerinde test edilmiştir. Sonuç olarak, farklı konsantrasyonlarda enkapsüle edilen uçucu yağların antifungal aktivitelerinin, eş konsantrasyonlardaki serbest uçucu yağlarınkine kıyasla

çok daha etkin olduğu açığa çıkarılmış ve bu etkinliğin uçucu yağ konsantrasyonundaki artışa bağlı olarak lineer bir şekilde arttığı belirlenmiştir. Bu çalışma ile yüksek antifungal etkinliğe sahip nanobiyofungisitlerin geliştirilerek doğal nitelikte bir koruyucu katkı maddesi olarak gıda sektörüne kazandırılabileceği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nanobiyofungusit, elektro-püskürtme, nanoparçacık, nanoenkapsülasyon, uçucu yağ.

GIDALARDAKİ FİTOKİMYASALLARIN PERİODONTAL PATOJENLERE KARŞI ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN *IN VITRO* DEĞERLENDİRİLMESİ

*Elif Burcu BALİ[a], Gülçin AKCA[b], Demet ERDÖNMEZ[c], Kübra ERKAN TÜRKMEN[d], Necdet SAĞLAM[e]

[a]*Gazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Ankara, Türkiye.*

[b]*Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, Ankara, Türkiye.*

[c]*Aksaray Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Aksaray, Türkiye.*

[d]*Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye.*

[e]*Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Nanoteknoloji ve Nanotıp ABD, Ankara, Türkiye.*

**burcubali@gazi.edu.tr*

ÖZET

Periodontal hastalıklar insanlarda kalp hastalıklarından sonra ikinci sıklıkta görülebilen hastalıklardandır. Periodontitis etiyolojisinde *Porphyromonas gingivalis* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* gibi patojen anaerobik Gram negatif bakteriler çoğunlukla bu hastalıkların sorumlularıdır. Sıklıkla polimikrobiyal olarak oluşan bu enfeksiyonlarda antibiyotik tedavisi ise tam etkili olamamakta ve tekrarlayan enfeksiyonlar görülebilmektedir. Bu nedenle bu çalışmada gıdalardaki fitokimyasallardan olan kuersetin, kurkumin, apigenin, pirogallol, gallik asit, luteolin ve hidroksitirozol'ün *Porphyromonas gingivalis* ATCC #33277 (*P.gingivalis*) ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC #43718 (*A. actinomycetemcomitans*) periodontal patojenleri üzerine antimikrobiyal aktivitelerini belirlemek amaçlandı. Çalışmada fitokimyasalların antimikrobiyal aktivitesi minimum inhibisyon konsantrasyonu (MIC) ve minimum bakterisidal konsantrasyonu (MBC) ile belirlendi. Fitokimyasalların antimikrobiyal aktiviteleri 3000-0,011 µg/ml doz aralığında araştırıldı. Pozitif kontrol olarak amoksisilin antibiyotiği, negatif kontrol olarak ise çözücü DMSO test edildi. Çalışmamızda %4 (v/v) ve daha az orandaki DMSO'nun bakteriler üzerinde etkisiz olduğu belirlendi. Fitokimyasalların çoğunun *P. gingivalis* ve *A. actinomycetemcomitans* bakterilerine karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptandı. Kuersetin, *P. gingivalis* (MIC: 187,5 µg/ml, MBC: 375 µg/ml) ve *A. actinomycetemcomitans* (MIC: 46,875 µg/ml, MBC: 93,75 µg/ml) bakterileri üzerinde en iyi antimikrobiyal aktivite gösteren fitokimyasal olarak belirlendi.

İlaç kullanımının sıklıkla yetersiz kaldığı periodontitis tedavisinde gıdalarda bulunan bu (poli)fenollerin periodontal patojenlerin inhibisyonuna yönelik antibiyotik tedaviye alternatif bir tedavi olabileceği düşünülmektedir. Antibiyotik tedavisine ilaveten bu (poli)fenolleri içeren gıdaların tüketimi hastalığın önlenmesinde etkili olabilir. Bu konuyla ilgili olarak, periodontal patojenlerin inhibisyonuna yönelik fenolik bileşiklerin etki mekanizmalarının araştırıldığı daha ileri çalışmalar önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fitokimyasal, Porphyromonas gingivalis, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, minimum inhibisyon konsantrasyonu (MIC), antimikrobiyal aktivite.

GİRİŞ

Periodontal hastalıklar, anaerobik bakterilerin (*Porphyromonas gingivalis, Aggregatibacter actinomycetemcomitans, Actinobacillus, Prevotella, Fusobacterium* vb.) sebep olduğu ve dişte bulunan destek dokularda iltihabi değişikliğe neden olan hastalıklardır (Palombo ve ark., 2011). Bunlar diş çürümelerine kıyasla, dünyada görülen en yaygın hastalıklardan biridir (Yucel-Lindberg ve Bage, 2013). Bu hastalıklar, dünyadaki yetişkin popülasyonunun %10-15'ini etkileyerek önemli oranda ekonomik etkili temel bir halk sağlığı sorununu oluşturmaktadır (Shahzad ve ark., 2015). Yapılan araştırmalarla, periodontal hastalıkların diyabet, koroner kalp hastalığı, romatoid artrit, osteoporoz, osteomyelit, enfektif endokardit, bakteriyal pnömoni gibi bazı sistemik hastalıklarla ilişkili olduğu bilinmektedir (Beck ve ark., 1996; Nakano ve ark., 2006; Palombo ve ark., 2011; Shu ve ark., 2011; Cho ve ark, 2013; Shahzad ve ark., 2015).

Bu çalışmanın amacı, gıdaların içeriğinde doğal olarak bulunan fitokimyasallardan kuersetin, kurkumin, apigenin, pirogallol, gallik asit, luteolin ve hidroksitirozol'ün *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ATCC 43718 periodontal patojenleri üzerine antimikrobiyal aktivitelerini belirlemektir.

MATERYAL METOT

Bakterilerin Üretimi

Bakterilerden *P. gingivalis* otoklav ile sterilize edilmiş Fastidious Anaerob Agar (FAA Lab M, İngiltere) besiyerine %10 koyun kanı, vitamin K ve hemin ilave edilerek sıvı besiyerlerinde tam otomatik anaerob kabinde (Electrotek, İngiltere) % 80 N_2, % 10 H_2O, % 10 CO_2 atmosfer ortamında

37°C'de 5-7 gün boyunca inkübe edilerek üretildi. *A. actinomycetemcomitans* ise % 10 at serumu, vitamin K ve hemin ilave edilerek hazırlanmış Colombia agarda (Merck, Almanya), % 10 CO_2'li etüvde 4-5 gün süre ile üretildi.

Fitokimyasalların Hazırlanması

Çalışmada kullanılan kuersetin, kurkumin, apigenin, pirogallol, luteolin ve hidroksitirozol fitokimyasalları Sigma'dan, gallik asit ise Merck'den ticari olarak satın alındı. Pirogallol, hidroksitirozol ve gallik asit steril distile suda, diğer fitokimyasallar ise %10 DMSO'da çözülerek, stok olarak hazırlandı. Stoklar uzun vadede -20°C'de saklandı.

Makrodilüsyon ve Mikrodilüsyon Yöntemi

Suşların 0,5 Mc Farland ($1,5x10^8$) bulanıklık ölçütü esas alınarak bakteri süspansiyonları hazırlandı. Steril vida kapaklı tüplere otoklavda steril edilmiş 1 ml Fastidious Anaerob Broth (FAB Lab M, İngiltere) ve Müller Hinton broth (MHB) besiyeri konuldu. Üzerlerine ayrı ayrı, aynı hacimde, önceden belirlenmiş olan konsantrasyonlarda maddeler eklendi ve her bir tüpe ½ oranında seri sulandırımlar yapılarak makrodilüsyon testi ile minimum inhibisyon konsantrasyonu (MIK) değerleri belirlendi. Mikrodilüsyon testi ile, 96 kuyucuklu polistren plaklar kullanılarak küçük hacimlerde test tekrar edildi ve minimal bakterisidal konsantrasyon (MBC) belirlendi (Zgoda ve ark. 2001).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmamızda fitokimyasalların çoğunun *P. gingivalis* ve/veya *A. actinomycetemcomitans* bakterilerine karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Kuersetin *P. gingivalis* (MIC: 187,5 µg/ml, MBC: 375 µg/ml) ve *A. actinomycetemcomitans* (MIC: 46,875 µg/ml, MBC: 93,75 µg/ml) için en yüksek aktivite gösteren fitokimyasal olarak bulunmuştur. Sonrasında *P. gingivalis* (MIC: 500 µg/ml, MBC: 1000 µg/ml) için en yüksek antimikrobiyal aktivite luteolin olarak tespit edilmiştir. Hidroksitirozol, gallik asit ve kurkumin *P. gingivalis* üzerinde MIC: 500 µg/ml ve MBC: 1000 µg/ml değerleri ile eşit antimikrobiyal aktivite gösterdiği, pirogallol (MIC: >1500µg/ml, MBC: 3000 µg/ml) ve apigeninin (MIC: >1500 µg/ml, MBC: >1500 µg/ml) en düşük aktivite gösterdiği belirlenmiştir. *A. actinomycetemcomitans* bakterisi için ise; fitokimyasalların antimikrobiyal etkinlikleri sırasıyla, gallik asit (MIC: 187,5 µg/ml, MBC: 375 µg/ml), pirogallol (MIC: 375 µg/ml, MBC: 750 µg/ml), luteolin (MIC: 500 µg/ml, MBC: 1000 µg/ml), apigenin (MIC: 1500 µg/ml, MBC: 3000 µg/ml) olarak bulunmuştur. Bu bakteri üzerinde

hidroksitirozol ve kurkumin (MIC: >3000 µg/ml, MBC: >3000 µg/ml) test edilen dozlarda antimikrobiyal aktivite göstermemiştir. Çalışmada negatif kontrol olarak kullanılan %4'lük ve daha alt dozlardaki DMSO'da antimikrobiyal etkinlik bulunmamıştır. Pozitif kontrol amoksisilin antibiyotiğinin ise MIC ve MBC değeri 10µg/ml olarak belirlenmiştir.

Literatürde luteolin ve hidroksitirozol hariç bu fitokimyasalların *P. gingivalis*, A. *actinomycetemcomitans* ve diğer periodontal patojenler üzerine antimikrobiyal etkinliğini gösteren bazı çalışmalar mevcuttur (Geoghegan ve ark., 2010; Shu ve ark., 2011; Mohammed ve ark., 2015; Savita ve ark., 2015; Cha ve ark., 2016; Shahzad ve ark., 2015; Izui ve ark., 2016).

Geoghegan ve ark. (2010), Shu ve ark. (2011) ve Shahzad ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarda özellikle kuersetinin *P. gingivalis* ve *A. actinomycetemcomitans* suşları üzerinde güçlü bir antimikrobiyal etkinliğe sahip olduğunun bulunmuş olması, bizim deney sonuçlarımız ile paralellik göstermektedir. Periodontal patojenlerin antimikrobiyal etkinliği üzerine kuersetin ve kurkumin en çok çalışılan fitokimyasallar olup, çalışmamızdaki luteolin ve hidroksitirozol sonuçları *P. gingivalis* ve A. *actinomycetemcomitans* bakterileri için ilk kez çalışılmıştır.

SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan fitokimyasalların periodontal patojenler üzerine antimikrobiyal etkinliği ve periodontal patojenlerin inhibisyonu üzerine yapılan çalışmalar, bu bileşiklerin uygulanan normal tedaviye ek olarak tüketiminin uygun ve yararlı olacağını göstermektedir. İleride, gıda kaynaklı fitokimyasalların periodontal patojenlerin inhibisyon mekanizmalarına yönelik etkilerinin daha detaylı araştırılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesi için finansal destek sağlayan Gazi Üniversitesi BAP 21/2015-01 birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

Beck, J., Garcia, R., Heiss, G., Vokonas, P.S., Offenbacher, S. (1996). The Link Between Periodontal Disease and Cardiovascular Disease: How far we have come in last two decades?. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 67(10), 1123- 1137.

Cha , S-M., Kim, G-U., Cha, J-D. (2016). Synergistic antimicrobial activity of apigenin against oral Pathogens. *International Journal of Engineering Research & Science*, 2(1), 27-37.

Cho, Y-J., Kim, S-J. (2013). Effect of quercetin on the production of nitric oxide in murine macrophages stimulated with lipopolysaccharide from *Prevotella intermedia*. *Journal of Periodontal& Implant Science*, 43, 191-197.

Geoghegan, F., Wong, R.W.K., Rabie, A.B.M. (2010). Inhibitory Effect of Quercetin on Periodontal Pathogens In Vitro. *Phytotherapy Research*, 24,817–820.

Izui, S., Sekine, S., Maeda, K., Kuboniwa, M., Takada, A., Amano, A., Nagata, H. (2016). Antibacterial Activity of Curcumin Against Periodontopathic Bacteria. *Journal of Periodontology*, 83(1), 83-90.

Mohammed, N.A., Habil, N.Y. (2015). Evaluation of antimicrobial activity of Curcumin against two oral bacteria, *Automation, Control and Intelligent Systems*, 3(2-1),18-21.

Nakano, K., Inaba, H., Nomura, R., Nemoto, H., Takeda, M., Yoshioka, H., Matsue, H., Takahashi, T., Taniguchi, K., Amano, A., Ooshima, T. (2006). Detection of Cariogenic Streptococcus mutans in Extirpated Heart Valve and Atheromatous Plaque Specimens. *Journal Of Clinical Microbiology*, 44(9), 3313–3317.

Palombo, E.A. (2011). Traditional Medicinal Plant Extracts and Natural Products with Activity against Oral Bacteria: Potential Application in the Prevention and Treatment of Oral Diseases. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, Volume 2011, pp15.

Savita, A. M., Dawra, C., Bhat, K. (2015). An in vitro Evaluation of Antibacterial Activity of Curcumin against Aggregatibacter actinomycetemcomitans. *World Journal of Dentistry*, January-March, 6(1),16-19.

Shahzad, M., Millhouse, E., Culshaw, S., Edwards, C.A., Ramage, G., Combet, E. (2015). Selected dietary (poly)phenols inhibit periodontal pathogen growth and biofilm formation. *Food Function*, 6, 719–729.

Shu, Y., Liu, Y., Li, L., Feng, J., Lou, B., Zhou, X., Wu, H. (2011). Antibacterial activity of quercetin on oral infectious pathogens. *African Journal of Microbiology Research* , 5(30), 5358-5361.

Yucel-Lindberg, T., Båge, T. (2013). Inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontitis. *Cambridge journal expert reviews in molecular medicine*, 15 (7), 1-22.

Zgoda, J.R., Porter, J.R. (2001). A convenient microdilution method for screening natural products against bacteria and fungi, *Pharm. Biol.*, 39, 221–222.

IN VITRO ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHENOLIC PROFILE OF A LOCAL BEETROOT (*BETA VULGARIS* L.) VARIETY; SAVANDAR BEET

*Kadriye Nur KASAPOĞLU, Beraat ÖZÇELİK

Istanbul Techical University, Chemical- Metallurgical Faculty, Food Engineering, Istanbul, Turkey

**kasapogluk@itu.edu.tr*

ABSTRACT

A local beetroot (Beta vulgaris L.) variety native to Turkey (Şavandar) has been investigated for the first time including peel and flesh parts. In vitro antioxidant activity, total phenolic contents, total flavanoid contents, and total betalain contents of freeze-dried extracts were evaluated spectrophotometrically. Total antioxidant capacity of samples was evaluated by DPPH, ABTS, and CUPRAC assays. The results of all assays indicated statistically significant differences between peel and flesh samples. Peel samples showed higher values than flesh samples according to all assays performed. Phenolic profile of extracts were analyzed using UFLC-MS/MS. Similar chromatogram patterns of phenolic acids were observed for peel and flesh samples; however, the phenolics contents differed depending on batches. The presence of chlorogenic acid, ferulic acid, syringic acid, vanillic acid and 4(p-) hydroxybenzoic acid were detected in the extracts at different concentrations thereby a different phenolic acid composition was observed for this beetroot variety in comparison to red beet and sugar beet.

Keyywords: Savandar Beet, polyphenols, antioxidant activity, betalains, phenolic profile.

ALTERNATİF BİR BİTKİSEL YAĞ: KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞI

*Kâmil Emre GERÇEKASLAN, Nesimi AKTAŞ
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye
**emre@nevsehir.edu.tr*

ÖZET

Kabak, Cucurbitaceae familyasının bir üyesi olup dünyada çeşitli türleri yetiştirilmektedir. C. maxima, C. pepo ve C. moschata ticari öneme sahip en yaygın türlerdir. Ülkemizde yetiştirilen çekirdeklik kabaklar genel itibariyle Cucurbita pepo L. türüne aittir. Kabak çekirdeklerinin hazmı kolaydır ve bu nedenle de mide rahatsızlığı olanlara önerilmektedir. Bununla birlikte böbrek taşı ve kum düşürmede kullanıldığı, içerdiği "piperazin" maddesi nedeniyle bağırsak parazitlerine karşı öldürücü özelliği bulunduğu bilinmektedir.

Türe göre değişmekle birlikte kabak çekirdekleri %40 ila %60 arasında yağ içermektedir. Büyük oranda (%50-80) doymamış yağ asidi (özellikle oleik ve linoleik asit) içeren bu yağ gastronomik ve farmakolojik özelliklerinden ve içerdiği besin elementlerinden dolayı üzerinde son zamanlarda oldukça fazla durulan bir yağ çeşidi haline gelmiştir. Yağın antidiabetik, antihipertensiv, antitumör ve immunomodülatif etkiye sahip olduğu belirtilerek, Avrupa'da bu yağın prostat kanserini önlemede yıllardan beri kullanıldığı rapor edilmektedir. Yağın bu medikal etkisi içerdiği linoleik ve oleik asitlere ve çeşitli fenolik bileşenlerin varlığına atfedilmektedir. Koyu yeşil renge sahip olması nedeniyle yemeklik olarak kullanımı yaygın olmayan bu yağ sağlıklı bileşenleri nedeniyle bazı ülkelerde salatalara ilave edilerek kullanılmaktadır.

Bu derleme ile ülkemizde çerezlik olarak tüketimi olan ve yağ olarak kullanımı oldukça sınırlı olan kabak çekirdeği için farklı kullanım alanları oluşturulabileceği ve zirai olarak yağlık kabak çekirdeği yetiştirilebileceği vurgulanmak istenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif bileşenler, Kabak çekirdeği yağı, Sağlık.

GELENEKSEL MEYVE EKŞİLERİNİN ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ

*Işıl VAR[a], Selin SAĞLAM[b], Muharrem A. KAMBEROĞLU[c]

*[a]Cukurova University, Agriculture Faculty, Dept of Food Engineering, Adana, TR

[b]Istanbul Aydın University, Anadolu Bil Vocational School, Food Quality Control and Analysis Programme, Istanbul, TR

[c]Cukurova University, Agriculture Faculty, Dept of Agriculture Engineering, Adana, TR

*ivar@cu.edu.tr

ÖZET

Meyve ve sebzeler sıvı ve posa içeriklerinin yanı sıra insan beslenmesinde esas olarak içerdikleri yüksek seviyedeki vitamin ve mineraller bakımından önemlidir. Yeterli seviyede sebze ve meyve tüketimi ile kanser, kalp ve damar hastalıkları, hipertansiyon, sindirim sistemi hastalıkları başta olmak üzere birçok kronik hastalık riskinin azalması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve yaşlanmanın gecikmesinin sağlandığı pek çok çalışma ile bildirilmiştir. Ayrıca içerdikleri fenolik bileşiklerin antioksidatif ve antimikrobiyal etkilerine bağlı olarak sağlık üzerine olumlu etkilerinden dolayı fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmektedir. Bu durum, onların gıdaların muhafazasında bu etkileri sağlamak amacıyla kullanılabileceğini de gündeme getirmiştir. Bunun yanı sıra fenolik bileşikler sağlık endişelerine neden olan sentetik gıda katkı maddelerine alternatif doğal bileşikler olarak da görülmektedir.

Bu derlemede günlük hayatta sofralarda sürekli olarak kullandığımız, antoksidan özellik gösteren ve doğal antimikrobiyal maddeler olarak değerlendirilebilecek çeşitli meyvelerin (turunç, nar ve erik) geleneksel deyişle ekşi (nar ekşisi vs) formları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal, ekşi, patojen.

GİRİŞ

Polifenol bileşikler meyve, sebze ve otlar gibi farklı gıda ürünlerinde bulunan en etkili antioksidatif bileşenler arasında yer almaktadır (Arfan ve ark., 2012). Son yıllarda gıda kaynaklı patojenlerin kontrolü için doğal katkı maddeleri tercih edilmekte ve bitki ekstraktlarının bakteriler üzerine olan etkisi dünyanın farklı bölgelerinde detaylı olarak çalışılmaktadır (Hseieh ve

ark., 2001). Bazı meyve ve sebzelerin yüksek miktarda fenolik madde içerdiği ve bu sayede antimikrobiyal ve antioksidan aktivite gösterdiği bildirilmektedir (Öztan, 2006; Manzoor ve ark., 2013). 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, serbest radikalleri yakalama ve divalent katyonları şelatlama özellikleri değişik gıdalarda saflık kontrol kriteri olmaları gibi birçok açıdan önem taşımaktadırlar (Cemeroğlu ve ark., 2003; Balasundram ve ark., 2015).

MEYVE EKŞİLERİ VE ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ

Türkiye'de pek çok meyvenin suyu alınarak bu suyun direk ısıtılarak koyulaştırılması sonucunda meyve ekşisi elde edilmektedir. Bu tür ekşiler arasında Türk toplumu tarafından sıklıkla kullanılanlar nar ekşisi, turunç ekşisi, erik ekşisi ve sumak ekşisi olarak sayılabilir. Ekşiler veya bu ekşilerin taklidi soslar genellikle salatalarda, soğuk mezelerde, etli dolmalarda, çiğ köftelerde çeşni verici olarak kullanılmaktadır (Metin, 2014).

Fenolik bileşikler bakımından zengin olan ve böylelikle antimikrobiyal özellik gösteren nar meyvesi başta sitrik asit olmak üzere malik, okzalik, suksinik ve tartarik asit gibi diğer asitleri de bulundurmaktadır (Saxena ve ark., 1987). TS 4953 standardına göre nar ekşisi, nar meyvesinin iki veya dört parçaya bölünüp preslenmesi, elde edilen nar suyunun durultulması ve tekniğine uygun olarak açıkta veya vakum altında koyulaştırılması ile elde edilen ve gıdalara çeşni vermek amacıyla üretilen ekşi bir gıda maddesidir (TSE, 2001). Kanatt ve ark. (2010), nar kabuğu ekstraktının % 0.01 konsantrasyonda dahi *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*'a karşı iyi bir antimikrobiyal etki gösterdiğini, bu ekstraktın % 0.1 gibi yüksek konsantrasyonunun *Pseudomonas* gelişiminde etkili iken, *E. coli* ve *Salmonella typhimurium*'a karşı etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Machado ve ark. (2002) yaptıkları bir çalışmada tanenlerin metisiline dirençli *S. aureus*'un gelişimini önlediğini saptamışlardır. Holetz ve ark. (2002)'nın yaptıkları çalışmada; *P. granatum* cinsi nar çeşidinin, test edilen tüm *S. aureus* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Dünyada farklı isimlerle bilinen turunç, Turunçgiller familyasına dahildir. Beslenme açısından başta C vitamini, niasin, folik asit, diyet lif, pektin, potasyum, kalsiyum, magnezyum gibi gıda bileşenleri ile önem taşımaktadır. Turunçgiller özellikle sağlıklı beslenme açısından önemli olan fenolik bileşiklerce de zengin bir kaynaktır. Turunç meyvesinin fenolik bileşiklerden flavonoid içeriği bakımından portakaldan farklı olduğu, altıntop meyvesinin flavonid içeriği ile benzerlikler gösterdiği tespit

edilmiştir (Tokgöz ve ark., 2009). Değirmenci (2016), turunç, nar, erik ve sumak ekşilerinin gıda patojeni olan *Salmonella* spp., *Escherichia coli*, *Listeria* spp., *S. aureus* üzerine antimikrobiyal etkisini araştırdığı çalışmada; tavuk göğüs eti örneklerine aşılanan bu mikroorganizmalara turunç ekşisinin 2-3 logaritmik düşüş ile en fazla antimikrobiyal etkiyi gösterdiğini tespit etmiştir. Ayrıca turunç suyu ve turunç kabuğu yağları ile ilgili bazı çalışmalar da mevcuttur. Karabıyıklı ve ark. (2014), turunç suyunun *S.* Thyhpimurium ve *Listeria monocytogenes* üzerine inhibitör etkisini inceledikleri çalışmada nötralize ve nötralize olmayan ekşi turunç suyu örneklerine inoküle edilen 6 log cfu/ml *S. typhimurium* ve *L. monocytogenes*'in 37°C'de 7. gün sonunda tamamının etkilendiğini bildirmişlerdir. Trabelsi ve ark. (2014)'nın, turunç kabuğundan elde edilen uçucu yağlar ve metanolik ekstraktların antimikrobiyal ve antioksidan özelliklerini inceledikleri çalışmada Gram pozitif ve Gram negatif bakterilere karşı sadece uçucu yağların etkili olduğu bildirilmiştir.

Sodyum, malik asit, sorbitol ve lif açısından zengin bir kaynak olan erik (Stacewicz-Sapuntzakis ve ark., 2001) ile ilgili yapılan araştırmalar, erik ve erik tozunun içerdiği lif ve sorbitolün ürünlerde nem tutma yeteneğini arttırdığı, patojen mikroorganizmaları azalttığı ve yüksek derecelerde fırında ısıtma sırasında yağların oksidasyonunu önleyerek meydana gelen tat değişiminde antioksidan gibi davrandığını göstermektedir. Ticari erik ve kuru erik ekstraktlarının (*Prunus domestica* cv. French) içerdikleri hidrosinnamat, neocklorogenik asit ve klorogenik asitler ile düşük yoğunluklu lipoproteinleri ve fenolik maddeler antimikrobiyal etki göstermektedirler (Fung ve Thompson, 2001). Fung ve Thompson (2002), %3 oranındaki kuru erik ekstraktının çiğ etteki *E. coli* O157:H7, *S.* Thyhpimurium, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica* gibi patojen mikroorganizmalar üzerindeki etkisini araştırdığı çalışma sonucunda, patojen mikroorganizmaların gelişiminin %90 oranında azaldığını saptamıştır. Bunun yanı sıra, organik asitler, tanen ve benzeri doğal koruyucuları bünyesinde bulunduran erikte mikroorganizmalara karşı direnci arttıran %0.24 düzeyinde benzoik asit-gluko esteri de mevcut olduğu belirtilmektedir (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Var ve Kabak (2006), ev koşullarında geleneksel olarak üretilen erik ekşisi, nar ekşisi ve limon suyunun *Salmonella* Enteritidis, *S.* Thyhpimurium, *E. coli*, *S. aureus* ve *Bacillus* spp. üzerine antimikrobiyal etkisini araştırdıkları çalışmada; her üç ekşinin direkt konsantrasyonunun test bakterilerinin tümüne karşı yüksek antibakteriyal aktivitede bulunduğunu belirlemişlerdir. Antibakteriyal olarak kullandıkları bu ekşilerin seyreltik olduklarında aktivitelerini önemli ölçüde yitirdiğini bildirmişlerdir. Yapar (2006), parça et ve kıyma örnekleriyle yaptığı çalışmada, nar ve özellikle de erik ekşisinin koliform grubu ve *E. coli* üzerinde güçlü antibakteriyal etki gösterdiğini belirtmiştir.

SONUÇ

Ülkemizde geleneksel üretimleri söz konusu olan ve sıklıkla kullanılan nar ekşisi, turunç ekşisi ve erik ekşisinden nar ekşisinin endüstriyel boyutta üretimi mevcuttur. Ancak ürünün içeriğinin geleneksel üretimden daha az miktarda fenolik bileşikleri barındırması, ve bunun yanısıra geleneksel ev tipi üretilen narın biyoaktif bileşenlerinin ön planda olması geleneksel ürünü hem antimikrobiyal hem de antioksidan yararlılık yönünden daha öne çıkarmaktadır Bu nedenle mevcut geleneksel üretim yönteminde standardizasyonlara gidilerek doğala yakın bir ürünün elde edilmesi tüketiciler için daha faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

Arfan, M, Khan, R, Rybarczyk, A, Amarowicz, R. (2012). Antioxidant Activity of Mulberry Fruit Extracts. International Journal of Molecular Sciences, 13, 2472-2480.

Balasundram N, Ai TY, Sambanthamurthi R, Sundram K, Samman S. (2005). Antioxidant properties of palm fruit extracts. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition, 4 (4):319-324.

Hseieh, P, Mau, JL, Huang, SH. (2001). Antimicrobial effect of various combinations of plant extracts. Food Microbiology, 18,35-43.

Cemeroğlu, B, Karadeniz, F, Özkan, M. (2003). Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Başkent Klişe Matbaacılık, 690 s, Kızılay, Ankara.

Metin, ZE. (2014). Ankara Piyasasında Satışa Sunulan Nar Ekşisi, Nar Ekşisi Sosu Ve Üzüm Pekmezlerinin Hidroksimetilfurfural Düzeyinin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Toplu Beslenme Sistemleri Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 53s.

Saxena, AK, Mana, JK, Berry, SK. (1987). Pomegranades, Post Harvest Tecnology Chemistry and Processing. Indian Food Packer, 41(4), 43-60

Machado, TB, Leala, ICR, Amaral, BFAC, Dos Santosc, KRN. (2002). Antimicrobial ellagitannin of Punica granatum fruits. Journal of the Brailian Chemical Society, 13(5), 606-610.

Holetz, FB, Pessini, GL, Sanches, NR, Cortez, DG, Nakamura, CV, Filho, PD. (2002). Screening of some plants in the Brazillian Folk Medicine For The Treatment of in Diseases. Memorias On Line. 97 (7), 1027-1031.

Tokgoz, H, Gölcüklü, M. (2009). Turunç (citrus Aurantium) meyvelerinin değerlendirme yöntemleri ve insan sağlığı üzerine etkileri. Hasad Gıda, 284, 44-48

Karabıyıklı, Ş, Değirmenci, H, Karapınar, M. (2014). Inhibitory effect of sour orange (Citrus aurantium) juice on Salmonella Typhimurium and Listeria monocytogenes. LWT - Food Science and Technology, 55(2), 421-425

Trabelsi, D, Ammar, HA, Bouabdallah, F. (2014). Antioxidant and Antimicrobial Activities of Essential Oils and Methanolic Extracts of Tunisian Citrus aurantium L. Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology, 8(5), 2319-2399

Stacewicz-Sapuntzakis, M, Bowen, PE, Hussain, ER, Damayanti-Wood, BJ, Farnsworth, NR. (2001). Chemical Composition and Potential Health Effects of Prunes: A functional food? Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 41(4), 251–286

Fung, DYC, Thompson, LK. (2001). Effects of dried plums on suppression of growth of foodborne pathogens in liquid medium and ground meat. A final report to the California dried plum board, Department of Animal Sciences and Industry Kansas State University, 27 s.

TSE (Türk Standardları Enstitüsü). (2001). TS 12720 Nar ekşisi standardı

Var, I, Kabak, B. (2006). Çiğ köfte yapımında erik eksraktı, nar ekşisi ve limon suyu kullanımının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 18-20 Eylül, İstanbul, s: 341-342.

Öztan, T. (2006). Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini ve Fenolik Madde Profilinin Belirlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 108s.

Manzoor, M, Naseer S, Jabeen R, Manzoor M. (2013). Antibacterial Activty Of Fruits Against Escherichia coli. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science, 8(3): 258-263.

Yapar, F. (2006). Parça Et Ve Kıymalarda Erik Ekstraktı, Nar Ekşisi ve Limon Tuzunun Antimikrobiyal Etkisi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 48s.

Değirmenci, İ. (2016). Turunç Ekşisi, Nar Ekşisi ve Erik Ekşisinin Bazı Gıda Patojenleri (Salmonella, E. coli, Listeria spp., S. aureus) Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, (incelemede).

Kanatt, SR, Chander, R, Sharma, A. (2010). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Pomegranate Peel Extract Improves the Shelf Life of Chicken Products. International Journal of Food Science and Technology, 45, 216-222.

*Trachystemon orientalis (L.)'*den PEKTİN ELDESİ ve KISMİ KARAKTERİZASYONU

*Şaban KESKİN[a], Merve KESKİN[b]

[a]*Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü, Bilecik, Türkiye*

[b]*Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Trabzon, Türkiye*

sabankeskin61@hotmail.com

ABSTRACT

Pektin bitki hücre duvarlarından elde edilen bir heteropolisakkarittir. Ağırlıklı olarak α-1,4- D- Galakturonik asit birimlerinden ve bunların metil esterlerini içeren kalıntılarından oluşur. Pektinler iyonik bağ kapasiteleri sayesinde fonksiyonel açıdan önemli bir yere sahiptirler. Esterifikasyon derecesine göre pektin düşük metoksilli pektin ve yüksek metoksilli pektin olmak üzere ikiye ayrılır. Son yıllarda pektin ile hazırlanmış biyofilm veya biyoboncuğun kontrollü salınım sistemleri alanında kullanılabilirliği üzerine birçok araştırma yürütülmektedir. Jelleşme özelliğinden dolayı pektin gıda endüstrisinde gıda emülsiyonlaştırıcı, dokulaştıcı, kıvamlaştırıcı ve stabilizatör olarak oldukça sık kullanılır. Pektin Gıda kodeksi tarafından E 440 kodu ile bitkisel sakızlaştırıcı, emülsiyonlaştırıcı olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmada Trabzon ilinden toplanan *Trachystemon orientalis L.* bitkisi kullanılmıştır. *Trachystemon orientalis L.* boyu 30-40 cm civarında, geniş yapraklı, tüylü ve çiçekli bir bitkidir. Bitkinin kök, gövde ve yaprakları tüketilebilmektedir. Bitkinin idrar arttırıcı, kan temizleyici, ateş düşürücü etkileri olduğu bildirilmektedir. Bu bitkiden pektin geleneksel asit hidrolizi ve etanol çöktürmesi yöntemiyle elde edilmiştir. Elde edilen pektin 60 ˚C'de vakum etüvünde bir gece kurutulmuştur. Pektinin esterleşme yüzdesi titrimetrik metotla tayin edilmiştir. Termal analiz SII TG/DTA 7200 exstar model termal analiz cihazı ile gerçekleştirildi. FT-IR analizi için Perkin Elmer, FT-IR 2000 marka infrared spektrofotometre cihazı kullanılmış ve fonksiyonel gruplar belirlenmiştir. Bu çalışmada *Trachystemon orientalis'*in % 2,18 pektin içerdiği, elde edilen pektinin % 80 esterleşme yüzdesine sahip olduğu belirlendi. 4000-400 cm^{-1} aralığında alınan FT-IR spektrumundan pektinin içerdiği fonksiyonel gruplar belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pektin, ekstraksiyon, karakterizasyon, jelleşme.

GELENEKSEL VE MODERN TEKNİKLERLE ÜRETİLEN ÜZÜM PEKMEZLERİNİN FENOLİK İÇERİKLERİNİN, ANTİOKSİDAN KAPASİTELERİNİN VE ESER ELEMENT MİKTARLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

* Muhammed HAMİTOĞLU[a], Sinem HELVACIOĞLU[a],
Ebru TÜRKÖZ ACAR[b], Etil GÜZELMERİÇ[c], Ahmet AYDIN[a]

[a]Yeditepe Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji ABD, İstanbul, Türkiye

[b]Yeditepe Üniversitesi Analitik Kimya ABD, İstanbul, Türkiye

[c]Yeditepe Üniversitesi, Farmakognozi ABD, İstanbul, Türkiye

**mohammad.saz@yeditepe.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada geleneksel ve modern tekniklerle üretilen farklı pekmezlerin fenolik içerikleri, antioksidan kapasiteleri ve eser element miktarlarının tayini ve birbiriyle kıyaslanması amaçlanmıştır.

Geleneksel pekmez örnekleri Malatya (1 adet), Nevşehir (1 adet) ve Çanakkale bölgelerinden (3 adet) toplanmıştır. Modern pekmez örnekleri için markette satılan 5 farklı pekmez markası alınmıştır. Fenolik içeriği yüksek-performanslı sıvı kromatografisi, toplam fenol, flavonoid, antioksidan kapasite, Cu iyonu indirgeyici kapasite ve hidrojen peroksit süpürücü aktiviteleri spektrofotometrik yöntemlerle incelendi. Eser elemet içeriği alevli atomik absorbsiyon spektrofotometresi ile tayin edildi.

Fenolik madde içerikleri, geleneksel yöntemle hazırlanan pekmez örneklerinde 7,22±1,04 ve modern pekmez örneklerinde 3,90±1,57 oranında bulunmuştur. Toplam flavonoid madde geleneksel pekmez örneklerinde 6,36±3,16 ve modern pekmezlerde 1.87±1.41 değerinde bulunmuştur. Toplam antioksidan kapasite tayininde geleneksel pekmezlerde 83,30±7,54 modern pekmezlerde 73,19±3,48 değerinde, Cu (II) İyonu İndirgeyici antioksidan kapasite ise geleneksel pekmez örnekleri için 13,40±3,03 ve modern pekmez örnekleri için 6,13±2,29 bulunmuştur. Modern pekmez örneklerinin H2O2 süpürücü aktivitesi 89,67±21,94 bulunmuşken modern pekmezlerin süpürücü aktiviteleri 59,62±18,65 bulunmuştur. Geleneksel pekmez örneklerinde gallik asit, kateşin, epigallokateşin, kersetin, klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, rutin ve p-kumarik asit bulunmuştur. Modern pekmez örneklerinde ise gallik asit, ferulik asit ve rutine rastlanmıştır.

Geleneksel ve modern pekmez örneklerinde Cu düzeyi 0,44-23,18; Fe düzeyi 3,5-93,0; Mn düzeyi 2,02-11,86 ve Zn düzeyi 1,39-6,92 µg/g aralıklarında bulunmuştur.

Sonuç olarak, fenolik ve flavonoid içeriği ve antioksidan kapasitesinin geleneksel tekniklerle üretilen pekmezde modern olarak üretilen pekmeze göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Üretim yöntemi yanında nihai ürünün kalitesini ayrıca üzüm türü, büyüme koşulları, yetiştiği toprağın da pekmezin kalitesini etkileyebileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Üzüm pekmezi, antioksidan kapasite, fenolik bileşikler, eser element.

GİRİŞ

Üzüm (Vitis vinifera L.) taze veya işlenmiş olarak dünyanın her yerinde lezzeti ve sağlığa yararları nedeniyle yaygın olarak tüketilen bir meyvedir. İşlenmiş ürünlerinden bir tanesi de pekmezdir. Pekmez modern ve geleneksel tekniklerle üretilen koyu renkli, tatlı ve yapışkan bir üzüm ürünüdür. Teknik olarak, modern yöntemle üretilen pekmezlerde üzüm suyu kaynatılırken sıcaklık kontrol altına alınır. Geleneksel olarak üretilen pekmezler açık kazanlarda yüksek ve kontrolsüz sıcaklığa maruz kalarak üretilmektedir. Modern ve geleneksel yöntemin birbirinden tek farkı vakum kullanılarak kaynama noktasının düşürülmesidir.

Besinlerdeki fenolik ve antioksidan maddeler bitkinin olgunluğuna, çevresel faktörlere, besinin işlenmesi ve saklanması gibi yöntemlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Geleneksel ve modern tekniklerle üretilen farklı pekmezlerin fenolik içerikleri, antioksidan kapasiteleri ve eser element miktarlarının tayini ve birbiriyle kıyaslanması amaçlanmıştır.

MATERYAL METOT

Pekmez örnekleri hazırlanırken 10 ml pekmez alınıp 50 ml suda çözülerek liyofilize edilmiştir. Daha sonra deneylerde liyofilize edilmiş pekmez kullanılmıştır.

Toplam fenolik madde miktarı, spektrofotometrik yöntem ile belirlenmiştir (1). Yöntemin prensibi, fenolik bileşiklerin bazik ortamda Folin-Cioceltau çözeltisi ile mavi renk oluşturmasına dayanmaktadır. Analiz için 0,5 mL örnek üzerine 7 mL distile su ile 0,5 mL Folin-Ciocalteu çözeltisi ilave edilip

karıştırıldı ve 3 dk. bekletildi. Süre sonunda 2 mL % 20'lik Na_2CO_3 çözeltisi ilave edilerek karıştırıldı ve 25 °C su banyosunda 1 saat bekletildi ve absorbans değerleri spektrofotometrede 720 nm dalga boyunda ölçüldü. Standart gallik asit eğrisi çizildi ve sonuçlar, gallik aside eşdeğer GAE/g olarak ifade edildi.

Toplam flavonoid miktarı spektrofotometrik olarak belirlendi (2,3). Analiz için 1 mL örnek üzerine 5 mL distile su ve 0,3 mL %5'lik $NaNO_2$ çözeltisi ilave edilip karıştırıldıktan sonra 5 dk bekletildi. Süre sonunda 0,6 mL %10'luk $AlCl_3$ çözeltisi ilave edildikten sonra 5 dk daha bekletildi. Daha sonra 2 mL, 1M NaOH çözeltisi eklendi ve son hacim distile su ile 10 mL'ye tamamlandı ve spektrofotometrede 510 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlendi. Standart olarak rutin eğrisi çizildi ve sonuçlar, rutin eşdeğer/g olarak ifade edildi.

Numunelerin toplam antioksidan kapasitelerinin değerlendirilmesi için fosfomolibden yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (4). Numunelerden 300 µl alınarak, 3 ml 28mM monobazik sodyum fosfat, 4 mM amonyum molibdat ve 0,6 M sülfürik asitten oluşan reaktif çözeltiyle karıştırılmıştır. 95°C'de 90 dakika bir inkübasyon döneminden sonra, absorbans değerleri spektrofotometrede 695 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Total antioksidan kapasiteleri mg askorbik asit eşdeğeri (AAE) olarak ifade edilmiştir.

Cu (II) İyonu İndirgeyici Antioksidan Kapasite (CUPRAC) yönteminde 2,9- dimetil-1,10-fenantrolin neokuproin (Nc)'in Cu(II) ile oluşturduğu bakır(II)-neokuproin kompleksinin (Cu(II)-Nc), 450 nm' de maksimum absorbans veren bakır(I)-neokuproin [Cu(I)-Nc] şelatına indirgenme yeteneğinden yararlanarak antioksidan kapasite hesaplanmıştır. Bu amaçla, içerisine sırasıyla 1 ml 10 mM $CuCl_2$, 1 ml 10 mM Nc ve 1 ml 1 M amonyum asetat tüplere konulmuştur. Numunelerden 0,5 ml eklenip ve toplam hacim su ile 4,1 ml'ye tamamlanmıştır. Tüpler 30 dakika oda sıcaklığında bekletildikten sonra 450 nm'de absorbans değerleri ölçülmüştür. Sonuçlar, mg askorbik asit eşdeğeri (AAE) olarak ifade edilmiştir (5).

Hidrojen peroksit süpürücü aktivite tayini için pH'sı 7,4 olan fosfat tamponunda 20 mM'lik hidrojen peroksit çözeltisi hazırlandı. 1 ml numune veya standardın üzerine 2 ml H_2O_2 eklenildi. 10 dk'lik inkubasyon süresinden sonra, hazırlanan numuneler ve standart askorbik asit çözeltileri 230 nm'de ölçüldü. Sonuçlar, mg askorbik asit eşdeğeri (AAE) olarak ifade edilmiştir (6).

Fenolik madde profillerini belirlemek için yüksek performans sıvı kromatografisi kullanıldı. Numuneler Zorbax Eclipse XDB-C18, 150x4.6 mm, 3,5 µm analitik kolona enjekte edildi. Mobil sistem olarak gradient

sistem kullanıldı. Bu amaçla mobil faz A olarak 10 mM fosforik asit solüsyonu ve mobil faz B metanol olarak seçildi.

Eser elemet içeriği alevli atomik absorbsiyon spektrofotometresi ile tayin edildi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

İki farklı yöntemle hazırlanan pekmez örneklerinin toplam fenolik içerikleri birbiriyle kıyaslandığı zaman geleneksel pekmez örneklerinde 7,22±1,04 ve modern pekmez örneklerinde 3,90±1,57 oranında toplam fenolik madde bulunmuştur. Toplam flavonoid tayininde geleneksel pekmez örneklerinde 6,36±3,16 ve modern pekmezlerde 1,87±1,41 değerinde bulunmuştur. Toplam antioksidan kapasite tayininde geleneksel pekmezlerde 83,30±7,54 modern pekmezlerde 73,19±3,48 değerinde bulunmuştur. Cu (II) İyonu İndirgeyici antioksidan kapasite, geleneksel pekmez örnekleri için 13,40±3,03 ve modern pekmez örnekleri için 6,13±2,29 bulunmuştur. Modern pekmez örneklerinin H2O2 süpürücü aktivitesi 89,67±21,94 bulunmuşken modern pekmezlerin süpürücü aktivitesi 59,62±18,65 bulunmuştur. Geleneksel pekmez örneklerinde gallik asit, kateşin, epigallokateşin, kersetin, klorojenik asit, kafeik asit, ferulik asit, rutin ve p-kumarik asit bulunmuştur. Modern pekmez örneklerinde ise gallik asit, ferulik asit ve rutine rastlanmıştır.

Eser element düzey tayininde geleneksel pekmez örneklerinde Cu düzeyi 2,17-23,18; Fe düzeyi 12.69-93,0; Mn düzeyi 2,02-11.30 ve Zn düzeyi 1,39-6,92 µg/g aralıklarında bulunmuşken modern pekmez örneklerinde ise Cu düzeyi 0,44-2,49; Fe düzeyi 3,50-16,98; Mn düzeyi 1,72-11,86 ve Zn düzeyi 2,09-6,11 µg/g aralıklarında bulunmuştur.

Geleneksel yöntem ile hazırlanan pekmez örneklerinin toplam fenolik madde içerikleri, toplam flavonoid miktarı, toplam antioksidan kapasitesi, Cu (II) iyonu indirgeyici antioksidan kapasitesi verileri modern yöntemle hazırlanan pekmeze göre üstün bulunmuştur. Geleneksel yöntemle vakum kullanılmadığı ve açık bir kazanda kaynatılarak hazırlandığı için yüksek sıcaklıklığa pişirme süresince çıkabilmektedir. Gıdanın yapısı ve bileşimi, uygulanan ısıl işlemin türü ve sıcaklık derecesi fenolik bileşenlerin miktarında artışa neden olabilmektedir (7). Uygulanan işlemin derecesine bağlı olarak pro-oksidan ve antioksidan moleküller oluşabilmektedir. İşlem sırasında gıdada doğal olarak bulunan antioksidanların yıkıma uğrayabileceği ve antioksidan aktiviteye sahip yeni bileşenlerin oluşabileceği ifade edilmektedir. Bu yeni antioksidan bileşikler Maillard reaksiyonu sırasında özellikle başlangıç safhasında oluşmaktadır.

Uygulanan ısıl işlemin derecesi ve süresi antioksidan özellikleri değiştirebilmektedir (8, 9).

Yapılan bir çalışmada modern yöntemle üretilen pekmezin sulu ekstraktında toplam fenolik miktarı 26,25±0,42 mg/g kersetin olarak bulunmuştur.(10) Yaptığımız çalışmada modern yöntemle üretilen pekmezlerde toplam fenolik madde miktarı 3,90±1,57 oranında bulunmuştur. Bu sonuçların farklılığı pekmez yapımında kullanılan yöntemlerin yanı sıra çevresel faktörler, üzümün yetiştiği toprak, üzümün kalitesi de pekmezin içeriğini etkileyebildiğini göstermektedir.

Başka bir çalışmada geleneksel yöntemle üretilen pekmezlerde kaynatma süresinin pekmezin niteliğini nasıl etkilediğini göstermeye yöneliktir. Bu çalışmada pekmezi kaynatma süresi arttıkça antioksidan aktivitesiyle birlikte toplam fenol miktarı ve viskozitesi artmıştır. Antioksidan aktivite artışı üzüm pekmezinin viskozitesine bağlıdır. Aynı şekilde kaynatma süresi arttıkça eser element (Cu, Fe, Mn, Zn) miktarları da artmıştır (11). Bu sonuçlar yaptığımız çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, fenolik bileşikler, toplam fenol içeriği ve antioksidan kapasitesinin geleneksel tekniklerle üretilen pekmezde modern olarak üretilen pekmeze göre daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Üretim yöntemi yanında nihai ürünün kalitesini ayrıca üzüm türü, büyüme koşulları, yetiştiği toprağın da pekmezin kalitesini etkileyebileceği değerlendirilmiştir.

Bu çalışma TÜBİTAK (215S651) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

Kaur,C., Kapoor,H. (2002). Anti-oxidant activity and total phenolic content of some Asian vegetables. International Journal of Food Science & Technology, 37(2),153-161.

Zhishen, J., Mengcheng T., Jianming W. (1999).The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. Food Chem, 64,555–559.

Dewanto, V., Wu ,X., Adom, KK., Liu, RH. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. J. Agric. Food Chem, 50, 3010–3014.

Prieto, P., Pineda, M., Aguilar, M.(1999). Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. Anal Biochem, 269(2), 337–341.

Apak, R., Güçlü, K., Demirata, B., Özyürek, M., Çelik, ES., Bektaşoğlu, B., Berker IK., Özyurt, D. (2007). Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assays Applied to Phenolic Compounds with the CUPRAC Assay. Molecules, 12,1496-1547.

Ruch, RJ., Cheng, SJ.,Klaunig, JE. (1989). Prevention of cytotoxicity and inhibition of intracellular communication by antioxidant catechins isolated from Chinese green tea. Carcinogenesis,

10,1003-1008.

Sakac, M., Torbica, A., Sedej, I., Hadnadev, M. (2011). Influence of breadmaking on antioxidant capacity of gluten free breads based on rice and buckwheat flours. Food Research International, 44, 2806-2813.

Calligaris, S., Manzocco, L., Anese, M., Nicoli, M.C. (2004). Effect of heat-treatment on the antioxidant and pro-oxidant activity of milk. International Dairy Journal, 14,421-427.

Gahler, S., Otto, K., Bohm, V. (2003). Alterations of vitamin C, total phenolics and antioxidant capacity as affected by processing tomatoes to different products. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 51, 7962-7968.

Keser,S.,Celik,S.,Turkoglu ,S.(2013). Total phenolic contents and free-radical scavenging activities of grape (Vitis vinifera L.) and grape products. International Journal of Food Sciences and Nutrition,64(2),210-216.

Özcan,MM., Alpar,Ş., Juhaimi,FA.(2015). The effect of boiling on qualitative properties of grape juice produced by the traditional method. J Food Sci Technol, 52(9),5546–5556.

Lactobacillus brevis E25 TARAFINDAN ÜRETİLEN α-GLUKAN'IN KİMYASAL YAPISININ İNCELENMESİ VE PREBİYOTİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Hümeyra İSPİRLİ[a,], Fatmanur DEMİRBAŞ[a], Ian COLQUHOUN[b], Mustafa Tahsin YILMAZ[c], Enes DERTLİ[a]

[a]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt*

[b] *Institute of Food Research, Analytical Sciences, Norwich, United Kingdom*

[c] *Yıldız Teknik Üniversitesi, Kimya-Metalürji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

**mtyilmaz@yildiz.edu.tr*

ÖZET

Laktik Asit Bakterileri (LAB), bakteri hücrelerini dış etkenlerden koruyup probiyotik fonksiyonlarda rol oynayan, üretildikleri gıda maddelerindeki fizikokimyasal özellikleri geliştiren ve aynı zamanda prebiyotik etki gösterebilen ekzopolisakkaritleri (EPS) üretmektedirler. Bu çalışmada ekşi hamurdan izole edilen *Lactobacillus brevis* E25 suşları tarafından üretilen EPS'in kimyasal yapıları karakterize edilmiş ve bunların *Lactobacillus* GG üzerindeki prebiyotik etkisi incelenmiştir. Bu amaçla *L. brevis* E25, modifiye beyin kalp infüzyonu agarı (brain heart infusion, BHI) ortamında geliştirilmiş ve EPS izolasyonu gerçekleştirilmiştir. EPS'in şeker kompozisyonu HPLC analizleri incelenmiş, üretilen EPS'in sadece glukoz birimlerinden oluştuğu anlaşılmıştır. EPS'in kimyasal yapısı Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) Spektroskopisi ile karakterize edilmiş ve üretilen EPS'in (1 3, 1 6) α-glukan yapısında olduğu ortaya konmuştur. Fourier dönüşümlü kızılötesi (FTIR) spektrumu analizi ile de bu özgün glukan yapısının içerdiği fonksiyonel grupları açığa çıkarılmıştır. Son olarak α-glukan'ın *Lactobacillus* GG üzerindeki prebiyotik etkisi incelenmiş ve kontrol grubuna kıyasla α-glukan bulunan ortamda *Lactobacillus* GG düzeyinin önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir. Sonuç olarak elde edilen bu bulgular ışığında *L. brevis* E25 suşları tarafından üretilen özgün glukan'ın kimyasal yapısı karakterize edilmiş ve bu yapının prebiyotik bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Lactobacillus brevis, α-GLUKAN, NMR Spektroskopisi kimyasal yapı, prebiyotik etki.

TIBBİ-AROMATİK BİTKİLER VE ÜRÜNLERİ KONUSUNDA YASAL DURUM

Nazım ŞEKEROĞLU
Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı, 79000, Kilis
nsekeroglu@gmail.com

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin, ham drogları ve/veya işlenmiş ürünleri; gıda, ilaç, kozmetik, parfümeri ve daha pek çok endüstriyel alanda önemli bir yer tutmaktadır. Son yıllarda bu ürünlere olan ilginin ve sektör büyüklüğünün artması ile doğadan toplanan bitkilerin tüketilmeden sürdürülebilir olarak hasadı; tarımı yapılanların ise tekniğine uygun olarak üretilmesi hususunda birtakım teknik ve yasal gereksinimleri ortaya çıkarmıştır. Bu hususlarda ulusal ve uluslararası ölçekli birçok kurum ve kuruluş gerekli tedbir ve yasal düzenlemeleri almaya devam etmektedir. Doğadan veya tarladan son ürüne kadarki aşamalarda, temel kriterler daha çok "*Biyolojik Çeşitliliğin Korunması*", "*Standartlara Uygun Kaliteli Ürün Üretimi*" ile "*Halk sağlığı ve Gıda Güvenliği*" başlıkları altında değerlendirilmektedir. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ve bu bitkilerden farklı ürünleri üretenlerin, sektörde kalıcı olabilmeleri ve gelişebilmeleri açısından ilgili yasal düzenlemeleri takip etmeleri ve kurallara uymaları gerekmektedir. Bu kapsamda, konu ile ilgili olarak, doğadan toplamadan tarımsal üretime, imalattan pazarlama aşamasına kadar birçok uluslararası standartlar belirlenmiş durumdadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından "Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ile Bitkisel İlaçlar" hakkında yayınlanan, *İyi Tarım ve Toplama Uygulamaları (Good Agricultural and Collection Practices, GACP)* ile *İyi İmalat Uygulamaları (Good Manufacturing Practices, GMP*) talimatları sektöre yol göstermektedir. Tıbbi ve Aromatik Bitkileri diğer geleneksel bitkilerden ayıran en önemli farklılık, bileşimlerinde bulunan ve sekonder madde olarak adlandırılan bitki kimyasallarıdır. Ham drogdaki bu bitki kimyasallarının oran ve bileşimi son ürünün kalitesini doğrudan etkilemektedir. Drog kalitesi; bitki seçimi başta olmak üzere, ekolojik faktörler, tarımsal ve hasat sonrası uygulamalardan da etkilenmektedir. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerden elde edilen drogların kalite standartları ulusal ve uluslararası kuruluşlar tarafından belirlenmektedir. Tıbbi amaçlı kullanılan birçok drog için standartlar farmakopelerde kayıtlı iken, gıda amaçlı kullanılan bitkiler konusunda ülkelerdeki ilgili bakanlıkların "Bitki Listeleri" bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletlerinde konu ile ilgili yasal düzenleme ve denetimler FDA (Amerika Gıda ve İlaç Dairesi) tarafından yürütülürken, Avrupa'da iki ayrı kuruluş EMA (Avrupa İlaç Ajansı) ve EFSA (Avrupa

Gıda Güvenliği Ajansı) bu görevleri yerine getirmektedir. Ülkemizde ise konu ile ilgili olarak, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı yetki alanlarında sektöre yön vermektedir. Bunun yanı sıra, konu ile ilgili olarak çok sayıda sivil toplum kuruluşu, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler konusunda faaliyet göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve Aromatik Bitkiler, yasal düzenleme, kalite, denetim.

KIRMIZI VE YEŞİL MERCİMEKTEN ELDE EDİLEN NİŞASTANIN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Osman Yağız TURAN[a], Gönül ÇAVUŞOĞLU[a], Bahar Nur OKUMUŞ[a], *Ebru FIRATLIGİL[a]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**ebruf@itu.edu.tr*

ÖZET

Nişasta, özellikleri nedeniyle gıda endüstrisinde büyük önem taşımaktadır. Nişasta esas olarak mısır, buğday ve patatesten elde edilir, ancak artan ihtiyaç, araştırmacıları yeni kaynaklar aramaya yöneltmektedir. Bu çalışmada kırmızı ve yeşil mercimekten elde edilen nişastanın şişme kapasitesi, çözünürlüğü, sineresis, su tutma kapasitesi, jelleşme özellikleri ve termal özellikleri araştırılmış ve ticari mısır nişastası ile karşılaştırılmıştır. Sıcaklığın artmasıyla (50° C, 65 °C ve 80 °C) kırmızı ve yeşil mercimek nişastasının şişme kapasitesi ve çözünürlüğünün arttığı görülmüştür. Kırmızı mercimek nişastasının sineresis ve su tutma kapasiteleri sırasıyla %36.7 ve %55.7, yeşil mercimek nişastasının için ise sırasıyla %35.0 ve %56.5 olarak hesaplanmıştır. Her iki nişasta türü için jelleştirme konsantrasyonu %2 olarak bulunmuştur. DSC analizi ile jelatinizasyon sıcaklığı T0=59.4 °C, Tp=69.1 °C ve Tc=73.0 °C ve entalpi değeri ise 13.2 J/g olarak bulunmuştur. Bu değerler literatür değerleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, kırmızı ve yeşil mercimek nişastasının endüstriyel kullanım için uygun olduğunu görülmüştür. Her iki nişasta türü de ticari mısır nişastası ile benzer özelliklere sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Nişasta, mercimek, termal ve fiziksel özellikler.

DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL STABILITY IN NANOEMULSION SYSTEM USING BY MODEL OIL

Sibel ULUATA

Food Technology Department, Inonu University, 44280 Malatya, Turkey

sibel.uluata@inonu.edu.tr

ÖZET

Nanoemulsion is a colloidal dispersion that consist of small droplets ($r < 100$ nm) of one liquid dispersed in another immiscible liquid, *e.g.*, oil droplets in water. Nanoemulsions have some important potential advantages over conventional emulsions due to their optical clarity, high physical stability, and ability to increase the bioavailability of lipophilic bioactives. There is considerable interest in utilizing nanoemulsions in the food industry to encapsulate and deliver lipophilic functional agents, such as vitamins, nutraceuticals, flavors and colors. Octadecane, methyl linoleate and sodium dodecyl sulfate and buffer were used to prepare emulsion with high-pressure homogenizer at 2500-20000 psi pressure. The mean particle diameter was determined from 60 to 190 nm and the droplet charge (ζ-potential) was determined from -67 to -103 mV. Droplet size did not significantly change during storage time (a week) at room temperature. Emulsion samples containing small (60 nm) and large (190 nm) were incubated at 37 ^{o}C for oxidation test. Oxidative stability of nanoemulsion, containing smallest droplet oxidized faster than containing large droplet nanoemulsion. The results show that nanoemulsion had great physical stability but had lower chemical stability because of large surface area.

Keywords: Nanoemulsion, lipid oxidation, encapsulation, and particle size.

NAR (*PUNİCA GRANATUM*) KABUĞU ve NAR SUYUNUN ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN, TOPLAM FENOLİK MADDE MİKTARLARININ VE BAZI GIDA KAYNAKLI BAKTERİLER ÜZERİNE ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

*Suzan ÖZTÜRK YILMAZ, Şule BAL, Müge ŞEN, Yasin YAZICI, Gizem POLAT, Gamze YAVAŞ

Sakarya üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

**suzanyilmaz@sakarya.edu.tr*

ÖZET

Bu araştırmada, ekşi nar ve Zivzik narının kabuklarından metanollü ekstraktları elde edildikten sonra, DMSO (Dimethyl sulfoxide)'de çözülerek 100 mg/ml konsantrasyonları hazırlanmıştır. Elde edilen nar kabuğu metanollü ekstraktlarının ve direkt nar sularının antibakteriyel aktivitesi, toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidant aktivitesi araştırılmıştır. Elde edilen ekstrenin antibakteriyel etkisi Disk Difüzyon metoduna göre *Staphylococcus aureus, Lactobacillus plantarum, Listeria monocytogenes, Enterobacter sakazakii, Bacillus cereus, E. coli, L. brevis ve L. sakei* bakterileri üzerinde denenmiştir. Bu araştırmada, nar suyunun ve kabuklarının; *a*ntioksidant kapasitesi, Demir (III) İndirgeme Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi ile, toplam fenolik madde içeriği ise Folin-Ciocalteau Reaktifi (FCR) Yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Ekşi nar ve Zivzik narı kabuklarının metanol özütünde; fenolik madde içeriği sırasıyla, 715,84 mg/g ve 834.28 mg/g gallik asit eşdeğeri olarak, toplam antioksidant aktiviteleri ise 3117.50 µmol/g ve 2592.2 µmol/g troloks eşdeğeri olarak belirlenmiştir.

Ekşi nar ve Zivzik narı sularının; fenolik madde içeriği sırasıyla, 38.06 mg/g ve 8.19 mg/g gallik asit eşdeğeri olarak; toplam antioksidant aktiviteleri ise, 2870.50 µmol/g ve 3200.00 µmol/g troloks eşdeğeri olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak; fenolik madde içeriği bakımından Zivzik narı kabukları ve ekşi nar suyu, toplam antioksidan aktivitesi bakımından ise ekşi nar kabukları ve Zivzik nar suyu daha etkili bulunmuştur.

Çalışmada kullanılan Ekşi nar ve Zivzik narı kabuklarının DMSO'da çözülen metanol özütü, test edilen mikroorganizmalardan *Lb. Sakei* hariç diğer bakterilere 9-19 mm arasında inhibe edici etki gösterirken, ekşi nar ve zivzik narı sularının çalışılan sekiz bakterinin hiçbirine etki etmediği

gözlenmiştir. Standart antibiyotik olarak kullanılan Cefazolin (30 mcg); *Lb. plantarum, B. cereus* ve *Lb. brevis'e* etki etmezken, nar kabuğu MeOH ekstraktları, bu bakterilere sırasıyla 11mm, 16m,11 mm zon çapıyla etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ekşi nar ve Zivzik narı suyu ve kabuğu, Antibakteriyel, Antioksidan, FRAP, FCR.

GİRİŞ

Ülkemizde çeşitli bitkiler yıllardan beri halk arasında çay, baharat ve tedavi amaçlı olarak kullanılmaktadır (Tan, 1992). Son yıllarda sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin fazla olması antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı mikroorganizmaların direnç oluşturmaları gibi sebepler doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan tıbbi bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır. Bu yüzden son yıllarda bitki ekstraktlarının; antioksidan ve antimikrobiyal olarak kullanımı geliştirilmekte ve kullanımı önerilmektedir (Pişkin, 2007).

Bitkilerin antimikrobiyal özellikleri yapılarında bulunan fenolik (timol, kavrakrol, eugenol, vb.) ve terpenoid bileşenlerden ileri gelmekte ve bu bileşenlerce zengin baharatlar tedavi amacıyla da kullanılmaktadır. Burada önemli olan, bu bileşenleri yapısında herhangi bir zarar oluşturmaksızın elde ederek uygun doz ve kombinasyonlarda kullanabilmektir. Gıda endüstrisinde; gıda muhafaza süresini uzatabilmek amacıyla, bu ekstraktların kullanımı gün geçtikçe artmaktadır (Cerit, 2008). Yurdumuzda 9000'e yakın farklı doğal bitki türü bulunmaktadır ve bunların %30'u endemiktir. Buna rağmen bu bitki zenginliğinden yeterince faydalanılamamaktadır (İlçim ve ark., 1998). Bu nedenle çalışmamızda; ülkemizde bolca yetiştirilen nar suyu ve kabuğunun antimikrobiyal, fenolik madde ve antioksidan içeriği bakımından incelenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Sakarya Üniversitesi, Gıda Mühendisliği bölümünden temin edilen bakteri kültürleri PCA ve MRS agar ortamında geliştirilerek, stok kültürleri hazırlanmış ve kullanılıncaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir. Ekşi nar ve Siirt'in Zivzik köyünden temin edilen Zivzik narının kabukları gölgede kurutularak, metanollü ekstraktları elde edilmiştir. Metanol uçurulduktan sonra, kalan kuru ekstrakt, DMSO (Dimethyl Sulfoxide) ile yıkanarak 110 mg/ml konsantrasyonda, numune tüplerinde kullanılana kadar +4 °C de saklanmıştır.

Folin-Ciocalteau Reaktifi (FCR) Yöntemi ile Toplam Fenolik Madde Tayini

Toplam polifenol analizi spektrofotometrik Folin-Ciocalteu yöntemine göre yapılmıştır. Bu analiz için standart gallik asit çözeltisinin 0.005-0.05 mg/ml aralığındaki 9 farklı konsantrasyonu ile bir kalibrasyon eğrisi elde edilmiştir. Sonuçlar elde edilen eğrinin regresyon eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmış ve mg gallik asit eşdeğeri (GAE) olarak ifade edilmiştir.

Bu yöntemde 110 mg/ml konsantrasyondaki (metanol ile 100 (kat seyreltilmiş 1 ml bitki ekstraktı 1 ml (1:10 oranında su ile seyreltilmiş) Folin-Ciocalteu reaktifi ile karıştırılmıştır. 5 dakika sonra bu karışıma 2 ml (% 35'lik) doygun sodyum karbonat çözeltisi ilave edilerek iyice karıştırılmış ve 2 ml su ile 6 ml'ye seyreltilmiştir. Elde edilen karışım 30 dakika karanlıkta bekletildikten sonra oluşan mavi rengin absorbansı spektrofotometrede 700 nm'de okunmuştur.

Gallik Asit İle Standart Eğrinin Çizilmesi

Örneklerdeki fenolik madde içeriği gallik asit kullanılarak hazırlanan standart eğriden hesaplanmıştır. Bu amaçla 50 mg gallik asit 100 mL saf suda çözündürülerek 500 mg/L konsantrasyonda gallik asit stok çözeltisi hazırlanmıştır. Bu stok çözeltiden 1.0, 2.0, 4.0, 6.0 ve 8.0 mL alınarak her biri 10 mL'lik ölçü balonlarına aktarılıp, balonlar metanol ile çizgisine tamamlanmıştır.

Bu şekilde sırasıyla 50, 100, 200, 300 ve 400 mg gallik asit/L konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmış olur. Bu çözeltiler ile 500 mg/L konsantrasyonda hazırlanan stok çözeltiye, örneklere uygulanan analiz aşamaları uygulanmış ve yine 720 nm dalga boyunda bu 6 çözeltinin absorbans değerleri saptanmıştır. Bu absorbans değerleri gallik asit konsantrasyonlarına karşı bir grafiğe aktarılmış ve elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak gallik asit standart eğrisi ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır(Tağı, 2010).

Örnekler için elde edilen absorbans değerleri gallik asit standart eğrisini tanımlayan regresyon esitliğinde yerine konularak fenolik bileşik miktarı gallik asit cinsinden hesaplanmıştır. Bu değerler, uygulanan seyreltme oranları (nar kabukları için 1/200, nar suları için 1/100) ile çarpılarak örneklerdeki toplam fenolik madde miktarı belirlenmiştir.

Demir (III) İndirgeme Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi ile Antioksidan Kapasite Tayini

Elde edilen ekstraktlarda FRAP yöntemiyle antioksidan kapasite tayini için; -300 mM sodyum asetat (pH 3,6) tampon çözeltisi, -20 mM sulu demir (III)

klorür çözeltisi, -10 mM sulu TPTZ çözeltisi, 10/1/1 oranında karıştırılarak FRAP çalışma çözeltisi hazırlanmıştır. Analiz için 110 mg/ml konsantrasyondaki (metanol ile 500 kat seyreltilmiş) 150 µL numune 2850 µL FRAP çalışma çözeltisi ile karıştırılmıştır. Elde edilen karışım 30 dk karanlıkta bekletildikten sonra oluşan mavi rengin absorbansı spektrofotometrede 593 nm dalga boyunda okunmuştur.

Troloks ile Standart Eğrinin Çizilmesi

Örneklerdeki antioksidan içeriği troloks kullanılarak hazırlanan standart eğriden hesaplanmıştır. Bu amaçla 10 mg troloks 50 mL metanolde çözündürülerek 800 µmol/L konsantrasyonda Metanol-troloks stok çözeltisi hazırlanmıştır. Bu stok çözeltiden 1.0'er mL alınarak üzerlerine sırayla 1.0, 2.0, 4.0, 8.0, 16.0 ml metanol eklenmiştir.

Bu şekilde sırasıyla 400, 200, 100, 50, 25 µmol/L konsantrasyonda çözeltiler hazırlanmış olur. Bu çözeltiler ile 800 µmol/L konsantrasyonda hazırlanan stok çözeltiye örneklere uygulanan analiz aşamaları uygulanmış ve yine 593 nm dalga boyunda bu 6 çözeltinin absorbans değerleri saptanmıştır. Bu absorbans değerleri troloks konsantrasyonlarına karşı bir grafiğe aktarılmış ve elde edilen verilere doğrusal regresyon analizi uygulanarak metanol-troloks standart eğrisi ve bu eğriyi tanımlayan eşitliğe ulaşılmıştır. Metanol-troloks standart çözeltileri kullanılarak elde edilen standart eğri yardımıyla örneklerin FRAP değerlerleri "µmol troloks esdegeri / g örnek" olarak hesaplanmıştır (Thaipong ve ark, 2006).

Antibakteriyel Etkinin Disk Difüzyon Yöntemi İle İncelenmesi

Araştırmada Staphylococcus aureus, Lactobacillus plantarum, Listeria monocytogenes, Enterobacter sakazakii, Bacillus cereus, E. Coli, L. brevis ve L. sakei mikroorganizmaları kullanılmıştır. Bakteri suşları Plant Count Agar (PCA) ve Man Rogosa and Sharpe (MRS) agarda geliştirilmiştir. Antibakteriyel etkinin belirlenmesinde Disk-Difüzyon metodu üç tekrarlı olarak uygulanmış olup, belirlenen üç değerin ortalaması alınarak, inhibisyon etki olarak değerlendirilmiştir (Erecevit, 2007).

Sterilize edilmiş ve 45-50°C'ye kadar soğutulmuş MRS agar (Laktik asit bakterileri için) ve PCA (diğer bakteriler) besiyerleri, 9,0 cm çapındaki steril petri kutularına 15-20 ml miktarda dökülmüştür. Katılaşan agar üzerine 100 µl bakteri süspansiyonu, eküvyon çubuk yardımıyla yayılmıştır. Petri üzerine steril diskler hafifçe bastırılarak aralarında 2 cm kalacak şekilde yerleştirilip, disklere 15µl, 110 mg/ml konsantrasyonlarında ekstreler emdirilmiştir. Bu şekilde hazırlanmış petri kutuları 37±0,1°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda besiyeri üzerinde oluşan inhibisyon zonları milimetre olarak ölçülmüştür. Çalışmalar 3 paralel olarak yürütülüp,

sonuçlar standart antibiyotik (Cefazolin-30 mcg) disk ile karşılaştırılmıştır(Toroğlu ve Çenet, 2006).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toplam fenolik madde miktarının, çeşide ve presleme yöntemlerine göre değişmekle beraber; 550 ve 3200mg/L arasında bulunduğunu Vardin ve Fenercioglu (2003) belirtmektedir. Karadeniz ve ark. (2005), narın toplam fenolik bileşik içeriğini 2408 mg/kg olarak belirlemişken; Benli ve Fenercioğlu (2005), Hicaz çeşidi nar suyunda toplam fenolik madde miktarını 1703,64 mg/L olarak tespit etmişlerdir. Bu değerler karşılaştırıldığında bulunan toplam fenolik madde miktarlarındaki farklılıklar; çeşit ve özellikle de aynı tip narlarda; iklim, hasat yılı ve meyve suyu üretiminde kullanılan yöntem farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Buradaki farklılıklar kuşkusuz çeşit, iklim, toprak yanında proses farklılığı ile de açıklanabilir.

Bir başka araştırmada, farklı dört ilde 13 nar çeşidinin meyve suyunda toplam 10 fenolik bileşiğin miktarına bakılmıştır. Bulunan değerler, çeşide ve fenolik bileşiğin grubuna göre değişmiştir. Nar kabuğu ve tohumunda da en önemli fenolik bileşiklerden, gallik asit ve kuersetinin bulunduğu saptanmıştır. Tüm çeşitlerin ortalamasına göre; fenolik bileşiklerden gallik asit miktarı4.55±8.55g/l olarak bulunmuştur (Poyrazoğlu ve ark., 2002).

Öztan (2006), Mor havuç, konsantresi, şalgam suyu, nar suyu ve nar ekşisi ürünlerinde antioksidan aktivitesi tayini ve fenolik madde profilinin belirlenmesi konulu araştırmasında, örneklerin toplam fenolik madde miktarı, taze sıkılmış nar suyunu 5,79 mgGA/g olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada, TFM (Toplam Fenolik Madde) miktarı türünden en yüksek olarak mor havuç suyu konsantresinde görüldüğü, sırasıyla taze sıkılmış nar suyu örneği, ticari nar suyu örneği, nar ekşisi, mor havuç ve şalgam suyunun bunu izlediğini tespit etmiştir. Gil ve ark. (2000), nar suyunda bulunan fenolik madde içeriğinin 1808-2566 mg/L aralığında olduğunu belirtmişlerdir.

Yapmış olduğumuz çalışmada Tablo 1’de görüldüğü gibi; ekşi nar suyunda bulunan fenolik madde içeriğinin 38,05 mg/g, zivzik nar suyunda 8,19 mg/g, ekşi nar kabuğunda 715,84 mg/g, zivzik nar kabuğunda ise 834,28 mg/g olduğu saptanmıştır. Kabuktaki toplam fenolik madde miktarlarının nar suyuna göre çok daha yüksek olduğu görülmektedir. Evsel veya endüstriyel atık olan nar kabuğu bu yönüyle gıda endüstrisinde değerlendirilebilir. Karadeniz (2005), yapmış olduğu çalışmada narın toplam fenolik içeriğini 2408 mg/kg olarak belirlemişken çalışmalarımızda elde ettiğimiz düzey bu

miktardan daha fazladır. Çalıştığımız nar sularındaki toplam fenolik madde miktarları da Öztan (2006)'nın elde etiği sonuçtan daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 1. Numunelerin Toplam Fenolik Madde Miktarları (mg GAE/g)

Örnek	1	2	3	4
Ekşi nar kabuğu	1/200	2.907	394	715.84
Zivzik nar kabuğu	1/200	3.363	459	834.28
Ekşi nar suyu	1/100	0.444	42	38.05
Zivzik nar suyu	1/100	0.214	9	8.19

1.Seyreltme 3.Konsantrasyon 2.Absorbans 4.mg/g

Yapılan bir araştırmada, 28 farklı meyve türünün kabuk, meyve eti ve tohumundaki antioksidan (toplam fenolikler ve flavonoidler) aktiviteleri incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda; sırasıyla

nar kabuğu, üzüm çekirdeği ve alıç kabuğu gibi bazı meyvelerin tohum ve kabuk kısımlarının yüksek antioksidan aktivitesine sahip oldukları tespit edilmiştir (Guo ve ark., 2003).

Nar suyundaki temel antioksidan polifenoller, ellagitaninler ve antosiyaninlerdir. Antioksidan etkinin %92'sinden sorumlu ellagitaninler, meyvenin kabuk ve özünde bol miktarda bulunur. Nar suyunun ve çekirdek ekstrelerinin, kırmızı üzüm ve yeşil çaydan 2-3 kat fazla antioksidan etki gösterdiği in vitro şartlarda kanıtlanmıştır (Yılmaz, 1999).

Yapmış olduğumuz çalışmada nar suyu ve kabuğunda toplam antioksidan kapasite değeri sırasıyla; ekşi nar suyu ve zivzik nar suyunda 2870.00 µmol/g ve 3200.00 µmol/g, ekşi nar kabuğu ve zivzik nar kabuğunda 3117,50 µmol/g ve 2592,50 µmol/g bulunmuştur. Bu değerlere bakıldığında nar sularının ve kabuklarının yüksek düzeyde antioksidan kapasiteye sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Numunelerin Toplam Antioksidan Madde Miktarları (µmol troloks eşdeğeri / g)

Örnek	1	2	3	4
Ekşi nar kabuğu	1/500	1.281	1247	3117.50
Zivzik nar kabuğu	1/500	1.071	1037	2592.50
Ekşi nar suyu	1/500	1.182	1148	2870.00
Zivzik nar suyu	1/500	1.314	1280	3200.00

1.Seyreltme 3.Konsantrasyon 2.Absorbans 4.µmoL/g

Machado ve ark. (2003), nar kabuğunda bulunan tanenin antimikrobiyal etkisinin belirlenmesi için yaptıkları bir çalışmada; tanenin methisiline dirençli *Staphylococcus aureus*'un gelişimini önlediğini saptamışlardır. Holetz ve ark. (2002)'nın yaptıkları çalışmada; *P. granatum* cinsi nar çeşidinin, test edilen tüm *S. aureus* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Holetz ve ark. (2002), çalışmalarında 13 Brezilya tıbbi bitkisinin antimikrobiyal etkisini araştırmışlar ve bu bitki ekstraktlarının 10 tanesinin antibakteriyal etki gösterdiğini saptamışlardır. Bu bitkiler arasında yer alan nar (*Punica granatum*) kabuğu incelenmiş ve toksik olmayan bu bitki ekstraktının bağırsak patojenlerine karşı oldukça etkili olduğu belirlenmiştir.

Dağcı ve Dığrak (2005), yaptıkları çalışmada; *P.granatum* nar cinsinin ekstraktlarının *S. aureus*'un gelişmesini iyi bir şekilde engellediğini ve yine *E. coli*'ye karşı *Punica granatum'un* etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Var ve Kabak (2006), ev koşullarında geleneksel olarak üretilen erik ekşisi, nar ekşisi ve limon suyunun *Salmonella, enteritidis,* Salmonella *Thyhimurium, Escherichia coli,, Staphylococcus aureus* ve *Bacillus* spp. üzerine antimikrobiyal etkisini araştırdıkları çalışmada; nar ekşisi direkt konsantrasyonunun test bakterilerinin tümüne karşı yüksek antibakteriyal aktivitede bulunmasına rağmen, nar ekşisi kullanılarak üretilen çiğ köftede toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının kullanılan diğer antibakteriyal maddelere kıyasla en düşük azalmayı gösterdiğini saptamışlardır.

Dağcı ve Dığrak (2005), yapmış oldukları çalışmada nar, greyfurt, ayva, muz örneklerinin kabuk ve sulu ekstraktlarının kullandıkları bakteri ve mayalara karşı oluşturdukları antimikrobiyal aktivite sonuçlarını araştırmışlardır. Meyve örneklerinin kabuk ve sulu ekstraktlarının test mikroorganizmalarına

karşı antimikrobiyal aktiviteleri incelendiğinde; en etkili kabuk ve sulu ekstrkatının nar (*Punica granatum)*'a ait olduğu gözlenmiştir.

Navarro ve ark. (1996), "Bulaşıcı hastalıkların tedavisinde Meksika geleneksel ilaçları olarak kullanılan bazı bitkilerin antimikrobiyal aktivileri" üzerine yapmış oldukları çalışmada, 12 metanolik bitki ekstraktının; *S. aureus, E. coli, P. aeruginosa* ve *C. albicans*'a karşı antimikrobiyal aktivitelerini araştırmışlardır. Nar (*P. granatum)*'un test mikroorganizmalarına karşı güçlü bir aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir.

Machado ve ark. (2003), bulaşıcı hastalıkların tedavisinde Brezilya geleneksel tıbbi bitkilerinden 14 ekstraktı çok dirençli bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteleri yönünden incelemişlerdir. Çalışmada sonunda, nar (*P. granatum*)'un test edilen tüm *S. aureus* suşlarına karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Tablo 3. Numunelerin Antimikrobiyal Etkileri (mm)

Örnek	1	2	3	4	5	6	7	8
Ekşi nar kabuğu	19	11	12	10	16	10	11	-
Zivzik nar kabuğu	17	11	11	9	12	13	9	-
Ekşi nar suyu	-	-	-	-	-	-	-	-
Zivzik nar suyu	-	-	-	-	-	-	-	-
Standart. Antibiyotik (Cefazolin-30mcg)	16	-	17	16	-	23	-	-

1. S. aureus *5. B. cereus* *2. L. plantarum* *6. E coli*
3. L. monocytogenes *7. L. brevis* *4. E. sakazakii* *8. L. sakei*

Yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlar, Tablo 3'de elde ettiğimiz sonuçlarla karşılaştırılınca benzerlik göstermektedir. Önceki çalışmalarda nar kabuğu ve suyunun ekstraktının en fazla *S. aureus* ve *E. coli* üzerine etkili belirtilmiştir. Yaptığımız çalışmada da nar kabuğu ekstraktlarının *S. aureus, B. cereus* ve *E. coli* üzerine en fazla etkiyi gösterdiği saptanmıştır. Ancak nar sularının hiçbir bakteri üzerinde zon oluşturmadığı gözlemlenmiştir.

SONUÇ

Çalışmada kullandığımız mikroorganizmaların gelişmesini; ekşi nar kabuğu ekstraktının 10-19 mm, Zivzik narı kabuğunun 9-17 mm arasında inhibisyon zon çaplarıyla önemli ölçüde engellediği tespit edilmiştir. Standart olarak kullanılan cefazolin antibiyotiği; L. plantarum, B. cereus ve L. brevis' e hiç etki etmezken nar kabukları 11-16 mm arasında etki göstermiştir. Standart antibiyotik, S. aureus üzerine 16 mm inhibisyon zon çapıyla etki ederken nar kabukları 17-19 mm'lik inhibisyon zonu oluşturmuştur. Bu da nar kabuğunun mevcut antibiyotiklere alternatif olabileceği, doğal olması ve kalıntı sorununa yol açmaması nedeniyle nar suyu ve kabuğundan, özellikle organik gıda üretiminde önemli bir fenolik madde kaynağı, antioksidan ve antimikrobiyal olarak değer bulacağı tahmin edilmektedir.

BAZI DOĞAL BİLEŞİKLERİN KANDİDA TÜRLERİNDE APOPTOTİK VE ANTİİNFLAMATUAR ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Zerrin CANTÜRK

Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji ABD, Eskişehir, Türkiye

zkcanturk@anadolu.edu.tr

ÖZET

Çalışmamızın amacı; antioksidan özellik taşıyan polifenolik bileşiklerden kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolün kandidalar üzerinde apoptotik etkilerini araştırmak ve *Candida albicans* ile uyarılmış THP-1 (insan monosit) hücreleri üzerindeki antiinflamatuar veya proinflamatuar etkilerini araştırmaktır. Çalışmada, kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolün MİK değerleri kandida türleri üzerinde mikrodilüsyon tekniğiyle belirlenmiştir. Poifenolik bileşiklerin MİK değerleri apoptotik etkinin belirlenmesinde akış hücremetrede etkili konsantrasyon olarak uygulanmıştır. Daha sonra, THP-1 (ATCC® TIB-202™) hücre hattına kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrol uygulanmış WST-1 testi ile canlılık oranları belirlenmiştir. Elde edilen IC_{50} değerleri *Candida albicans* ile 4 saat uyarılmış THP-1 hücre hattına verilmiş ve inkübasyondan sonra, proinflamasyonda rol oynayan sitokinler olan; interlökin 12p70, interlökin 1β, interlökin 6, interlökin, 8 ve Tnf ve antiinflamasyonda rol oynayan interlökin-10 seviyeleri antikor kaplı boncuk sistemi ile çalışan inflamasyon kitiyle akış hücremetrede belirlenmiştir. Kurkuminde; sırasıyla *C.albicans, C. glabrata, C.krusei* ve *C.parapsilosis* de ki apoptosiz oranları %67.0, %56.5, %35.4 ve %22.6 dır.. Gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolde önemli bir apoptotik etki görülmemiştir. Uygulanan polifenolik maddeler arasında kurkumin en fazla apoptotik ve proinflamatuar etkiye sahip polifenoliktir.

Anahtar Kelimeler: Kurkumin, kandida, apoptozis, sitokin.

GİRİŞ

Kandidalar, özellikle immün sistemi bakılanmış insanlarda hastalık oluşturabilen fungal patojenlerdir (Cruz, 2012). Günümüzde anti-kandidal ilaçların sınırlı olması ve istenmeyen yan etkilerinden dolayı doğal

kaynaklardan izole edilen polifenolik bileşikler yeni anti-kandidal tedavilerde aday olarak gösterilmektedir (Cowan, 1999). Kandidiyazis gibi invaziv mikozlarda konağın vereceği cevaba uygun bir tedavi uygulayabilmek için immünoterapi sık başvurulan bir yöntemdir (Duarte, 2002). Sitokinler; mikrop veya diğer antijenlere karşı salgılanan, immün ve inflamatuar reaksiyonları düzenleyen polipeptit moleküllerdir. Bu nedenle polifenolik maddelerin anti-kandidal aktivitelerinin yanında immün sistem üzerindeki etkileri de oldukça önem taşımaktadır (Stewens, 1998; Alves, 2014). Fenolik maddelerin kandidalar üzerindeki etki mekanizmaları oldukça farklılık göstermektedir. Bazı fenolik bileşiklerin kandidalarda antifungal aktivitelerinin yanında apoptotik mekanizmaları indüklediği gösterilmiştir (Zore, 2011). Örnek olarak, öjenol *C. albicans*'da G1, S ve G2-M fazlarında hücre döngüsünü inhibe etmektedir. Kurkumin ise; *C. albicans*'da reaktif oksijen türlerini arttırarak apoptozu indüklemektedir (Cao, 2009). Buna karşın, baikalein *C. krusei'*de apoptoza neden olmadan mitokondriyal homeostazda perturbasyona yol açan ROS'u arttırmaktadır (Kang, 2010). Timol, karvakrol (Ahmad, 2013) ve baikalein'in (Huang, 2008) kandidalar üzerinde ilaç transport pompaları üzerinde bloklama etkisi rodamin 6G boyası kullanılarak gösterilmiştir.

Çalışmanın amacı, polifenolik bileşiklerden kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolün kandidalar üzerinde apoptotik etkilerini araştırmak ve *Candida albicans* ile uyarılmış THP-1 (insan monosit) hücreleri üzerindeki antiinflamatuar veya proinflamatuar etkilerini araştırmaktır.

MATERYAL METOT

Antikandidal Duyarlılık Testi

Çalışmamızda, *Candida albicans* ATCC 90028, *Candida glabrata* ATCC 90030, *Candida krusei* ATCC6258, *Candida parapsilosis* ATCC 22019 suşlarını kullandık. Çalışma 96 kuyucuklu plakada, Saboraud Dekstroz Broth besiyerinde mikrobroth dilüsyon tekniğiyle M27-A3 standartına (CLSI (2008a) göre yapılmıştır. 24 saat inkübasyonun ardından kuyucuklardaki üreme, kuyucuklara 20 mikrolitre MTT 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromidin ilavesi sonrası plakanın 2 saatlik inkübasyonu sonucu meydana gelen renklenmeye bakılarak değerlendirilmiş ve Minimal İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) değerleri belirlenmiştir (Özdemir, 2013). Standart olarak amfoterisin-B, ketakanazol, kaspofungin kullanılmıştır.

Kandidal apoptosiz Testi

MİK değeri belirlenen kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrol 4 farklı kandida suşuyla inkübasyona bırakılmış ve bu değerlerin apoptosize neden olup olmadığını değerlendirebilmek için Annexin V-PI ile flow sitometride apoptosiz testi uygulanmıştır. Bunun için, kandida suşları ile fenolik maddeler MİK değerinde, 24 saat süresince 96 kuyucuklu plakalarda inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda santrfüj ile besiyerinden arındırılan kandidalar 5 µL Annexin V ve 5 µL PI maddeleriyle 20 dk oda ısında, karanlıkta inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda PBS ile bir kez yıkanmıştır. Daha sonra flow sitometri (Accuri C6-BD) cihazında 10.000 hücre sayılarak apoptotik, nekrotik kandida oranları yüzde olarak belirlenmiştir.

İmmünolojik Çalışmalar

Çalışmada THP-1 (ATCC® TIB-202™) (insan monosit) hücre hattı kullanılmıştır. Bu hücre hattı immünolojik çalışmalarda sitokin cevabını belirleyebilmek için yaygın olarak kullanılan bir hücre hattıdır. ATCC (American Type Culture Collection)' den alınmış olan hücreler RPMI-1640 medyum (içeriğinde 2 mM L-glutamin, 10 mM HEPES, 1 mM sodyum pürivat, 4500 mg/L glukoz, and 1500 mg/L sodyum bikarbonat), %1 penisilin-streptomisin, %10 fötal sığır serumu ve 10 mM merkaptoethanol içeren besiyerinde % 5 C02, %95 bağıl nem içeren inkübatörde çoğaltılmıştır. THP-1 hücrelerinde kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolün sitotoksik etkisi WST-1 testiyle değerlendirilmiştir.

Florometrik Yöntemle Sitokin Seviyelerinin Belirlenmesi

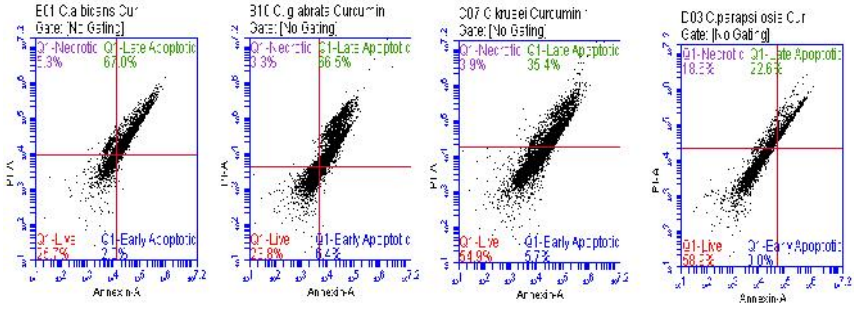
C.albicans ile stimüle edilen THP-1 insan monosit hücreleri (4:10) üzerine WST-1 testiyle IC50 değerleri belirlenmiş olan kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrol uygulanıp 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda santrfüjle ayrılan süpernatanlardan sitokin çalışması yapılmıştır. Sitokin seviyelerinin belirlenebilmesi için insan inflamasyon sitokin kiti (BD 551811) kullanılmıştır. Kit içinde bulunan interlökin 1β, interlökin 6, interlökin, 8, Tnf-α, interlökin10 ve interlökin 12p70 düzeyleri kit prosedürüne uygun olarak belirlenmiş ve altı sitokin aynı anda FCAP Array Sofware kullanılarak veriler analiz edilmiştir (Fulton, 1997; McHugh, 1994).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Kurkumin, gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolün kandida suşları üzerindeki MİK değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Belirlenen MİK değerleri apoptotik etkinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Apoptoziz sonuçlarına göre; kurkuminin sırasıyla *C.albicans, C. glabrata, C.krusei* ve *C.parapsilosis* de ki apoptosiz oranları %67.0, %56.5, %35.4 ve %22.6 dır.. Gallik asit, rosmarinik asit, epigallokateşin gallat ve resveratrolde önemli bir apoptotik etki görülmemiştir (Şekil 1).

Tablo 1: Polifenolik maddelerin Kandida suşları üzerindeki MİK değerleri (mg/µL)

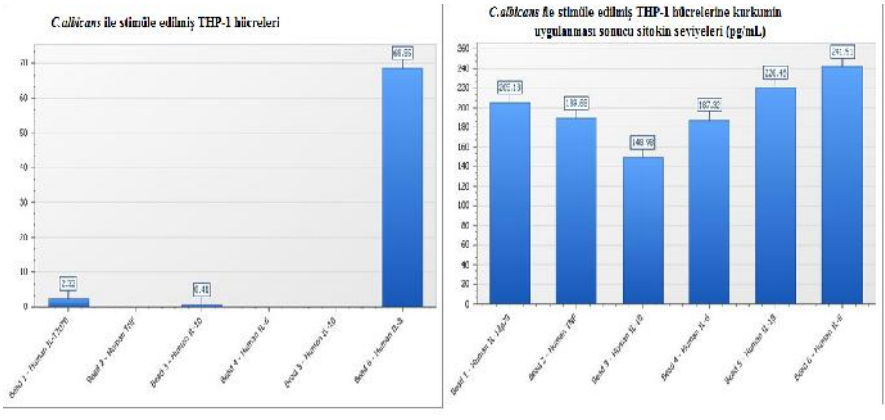
	Kurkumin	Gallik asit	Ros A	EGCG	Resveratrol
C.albicans	100	100	200	200	200
C.glabrata	100	100	200	200	200
C.krusei	200	200	200	200	200
C.parapsilosis	200	200	200	200	200



Şekil 1: *C.albicans, C. glabrata, C. krusei* ve *C.parapsilosis* üzerinde apoptotik etkinin AnnexinV-PI ile flow sitometride belirlenmesi

Kurkuminin *C.albicans* üzerindeki apoptotik etkisinin yüksek olmasından ve THP-1 hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisinin diğer polifenolik maddelere göre daha düşük olmasından dolayı THP-1 hücrelerinin stimülasyonunda *C.albicans* kullanılmıştır. Şekil 2'deki sonuçlara göre; IL-12p70 205.18, TNF 189.68, IL-10 148.98, IL-6 187.32, IL-1β 220.46 ve IL-

8 ise; 241.51 pg/mL olarak belirlenmiştir. Literatürde ki çalışmalarda; kurkuminin farklı suşlarındaki MİK değeri 250-2000µg/mL olarak bildirilmiştir (Neolofar, 2011). Kurkuminin anti-kandidal etkisiyle ilgili yapılan çalışmalarda hem hücre içi reaktif oksijen türlerini stimüle ettiği hem de erken apoptozise neden olduğu gösterilmiştir (Sharma, 2010). Kurkumin birden fazla sinyal yolağını aktive ettiği için pleitropik bir etkiye sahiptir. Ancak kurkuminin; anti-kandidal, apoptotik ve proinflamatuar etkisinin birlikte gösterildiği yayınlar sınırlıdır.



Şekil 2: *C.albicans* ile stimüle edilmiş THP-1 hücreleri (Kontrol); C. albicans ile stimüle edilmiş THP-1 hücrelerine kurkuminin uygulanması sonucu elde edilen sitkin seviyeleri (pg/mL)

SONUÇ

Çalışmada kurkuminin önemli bir antikandidal etki gösterdiği ve kurkuminin proinflamatuar etki sağlayan sitokin seviyelerinin artışına neden olduğu görülmüştür. Kandidiyazis de antifungal ilaçlarla birlikte kullanılacak olan kurkuminin immün sistemi stimüle etmesinden dolayı olumlu etkiler sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ahmad,A.,Khan,A.,andManzoor,N.(2013).Reversal of efflux mediated antifungal resistance underlies synergistic activity of two monoterpenes with fluconazole. *Eur.J.Pharm.Sci. 48*, 80–86.

Alves,C.T.,Ferreira,I.C.,Barros,L.,Silva,S.,Azeredo,J.,andHenriques,M.(2014).Antifungal activity of phenolic compounds identified in flowers from North Eastern Portugal against *Candida* species. *FutureMicrobiol. 9*, 139–146.

Cao,Y.,Huang,S.,Dai,B.,Zhu,Z.,Lu,H.,Dong,L.,etal.(2009). *Candida albicans* cells lacking CaMCA1-encoded metacaspase Show resistance tooxidative stress-induced death and change in energy metabolism. *Fungal Genet.Biol. 46*, 183–189.

Chen R, Lowe L, Wilson JD, Crowther E, Tzeggai K, Bishop JE, Varro R. (1999) Simultaneous quantification of six human cytokines in a single sample using microparticle-based flow cytometric technology. *Clin Chem, 45,* 1693–4.

Cowan,M.M.(1999).Plant products as antimicrobial agents. *Clin.Microbiol.Rev. 12*, 564–582.

Cuellar-Cruz,M.,Vega-Gonzalez,A.,Mendoza-Novelo,B.,Lopez-Romero,E.,Ruiz-Baca,E.,Quintanar Escorza,M.A. (2012).The effect of biomaterials and antifungals on biofilm formation by *Candida* species:are view. *Eur. J. Clin.Microbiol.Infect.Dis*. *31*, 2513–2527.

Fulton RJ, McDade RL, Smith PL, Kienker LJ, Kettman JR.(1997) Advanced multiplexed analysis with the FlowMetrixTM system. *Clin Chem 43*: 1749–56.

Huang,S.,Cao,Y.Y.,Dai,B.D.,Sun,X.R.,Zhu,Z.Y.,Cao,Y.B.,(2008).Invitro synergism of fluconazole and baicalein against clinical isolates of *Candida albicans* resistant to fluconazole. *Biol.Pharm.Bull. 31*, 2234–2236.

Kang,K.,Fong,W.P.,andTsang,P.W.(2010).Antifungalactivityofbaicalein against *Candida krusei* does not involve apoptosis. *Mycopathologia 170*, 391– 396.

McHugh TM. (1994) Flow microsphere immunoassays for the quantitative and simultaneous detection of multiple soluble analytes. In: Methods Cell Biology, 2nd ed. Vol. 42, Part B. Editors: Darzynkiewicz Z, Robinson JP, Crissman HA, Academic Press. New York.575–595.

Neelofar K., S. Shreaz, B. Rimple, S. Muralidhar, M. Nikhat, and L. A. Khan,(2011) Curcumin as a promising anticandidal of clinical interest, *Canadian Journal of Microbiology, 57*, 3, 204–210.

Ozdemir A, M. D. Altıntop, Z. A. Kaplancıklı, G. Turan-Zitouni, H. Karaca, and Y. Tunalı (2013) Synthesis and biological evaluation of pyrazoline derivatives bearing an indole moiety as new antimicrobial agents, *Archiv der Pharmazie*, vol. *346,6*,463–469.

Sharma M, Raman Manoharlal, Nidhi Purı and Rajendra Prasad. (2010) Antifungal curcumin induces reactive oxygen species and triggers an early apoptosis but prevents hyphae development by targeting the global repressor *TUP1* in *Candida albicans, Biosci. Rep. 30*, 391–404.

Stevens DA, Walsh TJ, Bistoni F, Cenci E, Clemons KV, Del Sero G.(1998) Cytokines and mycoses. *Med Mycol 36:*174-82.

Zore,G.B.,Thakre,A.D.,Jadhav,S.,andKaruppayil,S.M.(2011).Terpenoids inhibit *Candida albicans* growth by affecting membran eintegrity and arrest of cell cycle. *Phytomedicine 18*, 1181–1190.

POSTER BİLDİRİLER

KEFİRİN ANTİKANSEROJENİK AKTİVİTESİ

*[a]Anıl ŞEKER, [a]Tülin YILMAZ, [a]Sevda ARISOY, [a]Özlem AYTEKİN

[a]Pamukkale Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi,Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye

**anilsekr@gmail.com*

ÖZET

İnek, koyun ve keçi sütünün kefir taneleri ile fermantasyonu sonucu oluşan kefir içeceğinde yoğun probiyotik mikroorganizma çeşitliliği ve birçok hastalığın tedavisinde etkin rol oynayan biyoaktif bileşikler bulunmaktadır. Antikanserojenik, antihipertansif, antidiyabetik etki, β-galaktosidaz aktivitesi, antimikrobiyal aktivite, yüksek antioksidan madde içeriği, immun sistemin güçlenmesi ve kolesterol düzenleyici etkileri nedeni ile kefir terapötik gıdalar arasında yer almaktadır.

Kefirin bileşimindeki selenyum, E vitamini, katalaz ve süperoksitdismutaz enzimleri hücreler üzerine antioksidatif etki göstermektedir. Bu da antikanserojenik bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Yapılan araştırmalarda kefirden izole edilen spesifik kültürlerin indol, imidazol gibi kanser yapan maddeleri (mutajen) bağlayarak antikanserojenik etki gösterdiği görülmektedir. Kefir, mutasyon ve DNA hasarını azaltarak, kanser oluşumuna zemin hazırlayan enzimlerin (ß-glukuronidaz, nitroredüktaz, azoredüktaz) aktivitelerini düşürmekte, mutajenik maddeleri etkisizleştirmekte, kısa zincirli yağ asitlerinin üretimini arttırmakta ve asiditenin artmasını sağlayarak kanserli hücre intiharını (apoptozis) hızlandırmaktadır bu da kefirin antikanserojen etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmada kefirin kolon kanseri, mide kanseri, meme kanseri, akut miyeloid lösemi (AML) ve periferik kan mononükleer hücrelerinin apoptozisi üzerine antikanserojenik etkileri incelenmiştir. Çalışmalardan edinilen sonuçlara göre periferik kan mononükleer hücrelerinde kayda değer bir ilişki gözlenmemişken; kolon, mide, meme kanseri ve AML' nin apoptozisinin kefir tüketimine bağlı olarak arttığı rapor edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kefir, antikanserojen, terapötik.

AVOKADO VE ÇEKİRDEĞİNİN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Memnune ŞENGÜL[a], Elif Feyza TOPDAŞ[a], Hacer ÜNVER[a], *Arzu ODUNKIRAN[a]

[a]*Atatürk Üniversitesi,Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye*

**arzuodunkiran@gmail.com*

Avokado *(Persea americana* Mill.) meyvesi, *Lauraceae* familyasına ait bir ağacın sert çekirdekli büyük bir meyvesidir. Arkeolojik araştırmalar, avokadonun M.Ö.8000 yıllarında Meksika'da yiyecek olarak kullanılan en eski bitki olduğunu göstermiştir. Bu meyve Guatemala ve yakınlarındaki ülkelerde geleneksel olarak diyet listelerinde yer almaktadır. Ayrıca Meksika'da yaygın olarak tüketilen guakamol adlı mezenin yapımında avokadonun püresi kullanılmaktadır. Sıcak bölgelerde yetişen avokado ülkemizde subtropik iklimin hakim olduğu Antalya-İskenderun arası ve Rize gibi don olaylarının minimum olduğu kesimlerde yetiştirilmektedir. Avokado, protein bakımından en zengin meyve olmakla birlikte; bol miktarda tanen, uçucu yağ, B grubu, C ve E vitaminleri, D-mannoheptuloz, β-sitosterol, persin A ve B, lutein, zeaksantin, α-karoten, kriptoksantin içermektedir. Yapılan çalışmalar bu bileşenlerin antioksidan, antifungal, antitümör ve antienflamatuvar etkilerinin olduğunu, güçlü antioksidan özelliğinden dolayı ciltteki sağlıklı hücreleri yok eden serbest radikaller ile savaşarak kırışıklıkları, yaşlanma lekelerini önlediğini göstermektedir. Avokado, zeytin haricindeki bütün meyvelerden daha fazla yağ içeriğine sahip olup, tekli doymamış yağ asitlerince zengin olan %30 yağ içermektedir. Bu yağ asitlerinin kalp-damar hastalıkları üzerine yararlı etkileri bulunmaktadır. Faydaları bilinmediğinden atık ürün olarak değerlendirilmekte olan avokado çekirdeğinde yapılan çalışmalar insan sağlığı açısından önemli olduğunu göstermiştir. Avokado çekirdeği, meyvenin toplam ağırlığının %16'sını oluşturmaktadır. Çekirdek, meyvenin çeşidi, olgunluğu, yetişme şartları, depolanması, ekstraksiyon metodları gibi faktörlere bağlı olarak genelde %54,1 nem, %1,2 kül, %2,4 protein, %3,5 şeker, %27,5 karbonhidrat, %0,8 yağın yanı sıra fitosterol, triterpen, yağ asitleri, furanoik asit, absisik asit, proantosiyanidinler ve diğer polifenoller içermektedir. Çekirdeğin, dermatolojik etkileri, antikanser, antidiyabet, antikolesterol, antimikrobiyal aktivitesi, insektisidal etkisi, renklendirici madde olarak kullanılması ve tansiyon düşürücü etkileri üzerinde çalışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Avokado, fonksiyonel gıda, avakado çekirdeği.

KOKULU ÜZÜM *(Vitis Labrusca)'*ÜN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

[a]Elif Feyza TOPDAŞ, Memnune ŞENGÜL, Melek ZOR,
*Arzu ODUNKIRAN

[a]Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye

**arzuodunkiran@gmail.com*

ÖZET

Kokulu üzüm (*Vitis labrusca* L.) Karadeniz Bölgesi'nde yaygın olarak üretilen çekirdekli, kendine has kokusu ve tadı olan bir üzüm çeşididir. Yetiştirildiği ve tüketildiği bölgelerde kokulu kara üzüm, isabella, çilek üzümü, siyah üzüm veya Amerikan üzümü gibi isimlerle bilinmektedir. Ağırlığının %50'sini kabuk kısmının oluşturduğu bu üzüm çeşidinde; salkımlar ilk oluştuğunda açık yeşil, daha sonra pembe-kırmızı ve nihayet olgunlaştığında siyah veya siyah-mor renklidir. Kokulu üzüm taze olarak tüketilebildiği gibi, pekmez ve pepeçura adı verilen yöresel tatlının üretiminde de kullanılmaktadır.

Kokulu üzümün kırmızı, siyah veya mor rengi yapısında bulunan antosiyanidin grubu bileşiklerden (delfinidin, petunidin, malvidin, siyanidin ve peonidin) kaynaklanırken; kendine özgü tat ve kokusunu monoterpenik bileşikler sağlamaktadır. Antosiyaninler çağımızın hastalıkları olan kanser, kardiyovasküler hastalıklar, Parkinson ve Alzheimer gibi hastalıkların oluşumuna yol açan serbest radikallerin giderilmesini sağlayan fenolik bileşiklerdir. Ayrıca kokulu üzümün kabuk kısmı polifenolik bir bileşik olan resveratrolce zengindir. Resveratrol, antifungal özellik gösteren ve yüksek antioksidan aktivite gösteren bir bileşiktir. Son yıllarda doğal katkı maddelerine artan talepler doğrultusunda kokulu üzümden antosiyanin ve resveratrol elde edilerek fonksiyonel gıda üretiminde kullanımları üzerinde çalışmalar yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kokulu üzüm, isabella, antosiyanin, resveratrol.

SÜT KÖKENLİ BİYOAKTİF BİLEŞENLER

*Ayla ARSLANER[a], Mehmet Ali SALIK[a]
[a]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt, Türkiye*
**aylaarslaner@bayburt.edu.tr*

ÖZET

Süt, tüm memeli hayvanların yeni doğan yavrularının gelişimi için hayati önem taşıyan, zengin bileşimi ve hazım kolaylığı ile dikkat çeken bir besin maddesidir. Bunun yanı sıra süt ve süt ürünleri içerdikleri temel besin maddeleri ve biyoaktif bileşenler nedeniyle çocuk gelişimi ve yetişkin beslenmesinde de diyetin önemli parçasını oluşturmaktadır. Gıda katkı maddesi kullanımının artan sağlık problemleri ile ilişkilendirilmesi; aynı nedenle tüketicilerin "doğal", "organik", "sentetik katkı maddesi içermeyen" gıda tercihi ile sektörde oluşan talep, araştırmacıları biyoaktif bileşenler ve bu bileşenlerin fonksiyonel gıda üretiminde kullanımını ile ilgili çalışmalara yönlendirmektedir. Süt ve süt ürünleri antikanserojen, antibakteriyel, antitoksin, antiviral, antienflamatuar, antitrombotik ve bağışıklık sistemini güçlendiren; insan organizmasında birçok fonksiyonel aktivitenin düzenlenmesinde rol oynayan biyoaktif bileşenlere kaynaklık etmektedir. Süt proteinlerinden kazein, serum proteinleri, α-Laktalbumin, β-Laktaglobulin, proteaz ve peptonlar, serum albumini, immünoglobulinler, glikomakropepditler, laktoferrin, laktoperoksidaz ve lizozim; DHA, EPA, CLA, fosfolipitler ve vitaminler gibi bazı lipit bazlı bileşenler; kalsiyum ve fosfor gibi mineraller süt ve ürünlerinde bulunan bazı biyoaktif bileşenlerdir. Bu bileşenlerden biyolojik değeri yüksek olan serum proteinleri ve bu proteinlerin hidrolizi ile elde edilen protein ve peptid fraksiyonları gıdaların besin değerini artırma ve yapısal özelliklerini geliştirmenin yanı sıra, gıdalara fonksiyonellik kazandırma amaçlı da kullanılmaktadır. Ayrıca sütte doğal antimikrobiyal özelliğe sahip olan laktoferrin, laktoperoksidaz ve lizozim gibi maddeler ile antioksidan özelliğe sahip çeşitli yağ asitlerinin, gıda muhafazasında kullanımının tavsiye edildiği araştırma sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu derlemede sütte mevcut biyoaktif bileşenler ve bu bileşenlerin fonksiyonel gıda üretiminde kullanım potansiyelleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt, Biyoaktif bileşen, fonksiyonel gıda, katkı maddesi.

BİYOAKTİF BİR BİLEŞEN OLARAK RESVERATROL

*[a]Ayla ARSLANER, [b]Hilal YILDIZ, [a]Zehra TÜRKOĞLU
[a]Bayburt Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt, Türkiye
[b]Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üni., Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye
**aylaarslaner@bayburt.edu.tr*

Serbest radikaller dış orbitallerinde bir veya daha fazla eşlenmemiş elektron içeren kimyasal yapılardır. Bu reaktif kimyasal bileşenler organizmada oksidasyon ve redüksiyon reaksiyonları sonucu oluşmakla birlikte; radyasyon, UV ışınlar, hava kirliliği, fosil yakıtların yanma ürünleri, bazı insektisitler, pestisitler, virüsler, enfeksiyon, stress, ilaçlar gibi dış kaynaklı faktörlerin de serbest radikal oluşumuna yol açtığı bildirilmektedir. Bu yapılar organizmada bertaraf edilmediği takdirde oksidasyona, bunun sonucunda da çeşitli patolojik bozukluklar ve yaşlanmaya yol açmaktadır. Antioksidanlar, gıdalarda ve vücutta serbest radikallerin etkilerini azaltarak ve/veya yapılarını değiştirerek oksidasyon reaksiyonlarını önemli oranda engellemekte veya geciktirmektedir. Antioksidanlar, vücutta kendiliğinden üretilebildiği gibi, genellikle bitkiler ya da sentetik ilaçlar yoluyla dışarıdan da alınabilen ikincil metabolitlerdir. Gıdaların kalite ve besin değerini korumak amacıyla, endüstriyel proseslerde katkı maddesi olarak BHA ve BHT gibi sentetik formları kullanılmaktadır. Çocuklar başta olmak üzere sentetik antioksidan içeren gıdaları yoğun olarak tüketen bireylerde ilgili yönetmeliklerle belirtilen limitlerin üzerinde BHA ve BHT alımı riskinin bulunması ve yüksek dozda kullanımlarının laboratuvar hayvanlarında karaciğer tahribatı ve karsinojen oluşumuna neden olduğuna ilişkin araştırmalar doğal antioksidanlara olan ilgiyi artırmıştır.Bitkilerin ikincil metabolitleri olan polifenoller, insan beslenmesinde önemli yere sahip başlıca antioksidanlardır. Resveratrol, polifenollerin içerdikleri karbon sayısına göre yapılan sınıflandırmada stilbenler grubunda yer alan; antioksidan, antikanserojenik etkileri olduğu öne sürülen ve kardiyovasküler hastalıkları azaltıcı etkisi bulunduğu bildirilen doğal bir polifenoldür. İlk olarak 1940'da tanımlandığı bildirilen resveratrol son yıllarda özellikle tıp ve eczacılık alanlarında önem kazanmış ve üzerinde birçok çalışma yapılmıştır. Geleneksel doğu tıbbında da uzun yıllardır kullanıldığı bildirilmektedir. Bu derlemede resveratrol kaynağı besin maddeleri ve diyetle resveratrol alımının olumlu sağlık etkileri üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Resveratrol, biyoaktif bileşen, antioksidan, serbest radikal.

BİTKİSEL ATIKLARDAN ANTİMİKROBİYAL MADDE ELDESİ

*Ayşegül MUTLU-İNGÖK, Ceren DAŞKAYA-DİKMEN,
Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER, Beraat ÖZÇELİK
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
**mutluays@itu.edu.tr*

ÖZET

Nüfusa bağlı olarak gıda üretimin artması sonucunda oluşan atık miktarı da artmaktadır. Oluşan bu atıklar çevre kirliliğine yol açabilmekte ya da farklı ürünlere işlenebilmektedir. Bitkisel kaynaklı gıda atıklarının bertaraf edilmesinde katma değeri yüksek ürünler olan antimikrobiyal madde üretimi önemli bir alternatiftir.

Gıda güvenliğinin sağlanmasında ve gıda maddelerinin raf ömrünün uzatılmasında antimikrobiyal maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Bitkisel kaynaklardan elde edilen esansiyel yağlar, gıdalarda aroma maddesi, antimikrobiyal ve antioksidan madde olarak kullanımı yanında kozmetik endüstrisinde de kullanım alanı bulmaktadır. Esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve kimyasal kompozisyonu, bitkinin orjini ve yağın elde edildiği bitki parçası ile ekstraksiyonda kullanılan yöntemlere göre değişmektedir. Bitkisel kaynaklardan esansiyel yağ eldesi amacıyla solvent ekstraksiyonu, buhar distilasyonu, süper kritik CO2 ve subkritik ekstraksiyon gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel atık, esansiyel yağ, antimikrobiyal madde.

GİRİŞ

Gıda maddelerinin raf ömrünün uzatılmasında ve depolanmasında mikrobiyal bozulmalara karşı gıda katkı maddeleri olarak antimikrobiyal maddeler kullanılmaktadır. Kullanılan bu antimikrobiyal maddeler sentetik proses sonucu elde edilebileceği gibi doğal kaynaklardan da elde edilebilmektedir (Davidson ve diğ., 2013). Çeşitli yan etkilere sahip olabileceği bildirilen sentetik antimikrobiyallere karşı tüketiciler de gıdalarda kimyasal bileşiklerin kullanılmamasını tercih etmektedir (Kehrer ve DiGiovanni, 1990). Bu nedenle doğal antimikrobiyal maddelerin geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalar önem kazanmıştır. Bu kapsamda bitki ve bitki atıklarından elde edilen esansiyel yağlar, reçineler ve bitki

ekstraktları gibi bileşenler atıklardan elde edebilecek doğal kaynaklı antimikrobiyal bileşenlere örnek verilebilir.

Bu çalışmada bitkisel atıklardan elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve elde edilme yöntemleri derlenmiştir.

ESANSİYEL YAĞLAR

Esansiyel yağlar, bitkilerin bütün kısımlarından ekstraksiyonla elde edilebilen, aromatik, uçucu, genellikle oda sıcaklığında sıvı halde olan, kolaylıkla kristalleşebilen kompleks yapıda doğal bileşiklerdir (Jayasena ve diğ., 2014). Esansiyel yağlar bitki kök, gövde ve çiçeklerinden farklı yöntemler ile elde edilebilir. Uçucu yağların lezzet verici özelliklerinin yanı sıra antimikrobiyal ve bir kısmının antioksidan özellikleri sebebiyle gıdalarda kullanımına olan ilgi son yıllarda giderek artmaktadır. Ayrıca otlardan ve baharatlardan ekstrakte edilen uçucular, antimikrobiyal aktiviteye sahip fenolik maddelerce zengindir. Günümüzde yaklaşık 1500'e yakın esansiyel yağ varlığı bilinmektedir. Bunlardan 300 adedinin ilaç sanayinde, gıda, kozmetik ve parfüm endüstrisinde ticari olarak oldukça önemli yeri vardır (Jayasena ve diğ., 2014).

ESANSİYEL YAĞLARIN ELDE EDİLME YÖNTEMLERİ

Bitkisel kaynaklardan esansiyel yağ eldesinde çeşitli ekstraksiyon teknikleri kullanılmaktadır (Tongnuanchan ve Benjakul, 2014). Bu kapsamda su buharı distilasyonu, solvent ekstraksiyonu, superkritik CO_2 ve sub-kritik ekstraksiyon gibi yöntemlerin yanı sıra mikrodalga tekniği ile su veya herhangi bir solvent kullanılmadan bitkisel kaynaklardan esansiyel yağ elde edilmektedir (Illes ve diğ., 2000; Pourmortazavi ve Hajimirsadeghi, 2007; Eikani ve diğ., 2007; Veličković ve diğ., 2008; Xavier ve diğ., 2011).

Esansiyel yağ ekstraksiyonunda buhar distilasyon tekniği sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemle bitkilerde bulunan esansiyel yağın %93'ü ekstrakte edilebilmektedir (Masango, 2005). Bununla birlikte yüksek sıcaklık uygulanması nedeniyle bu yöntem, bitkilerin ısıya duyarlı çiçek kısımları için uygun olmamaktadır (Tongnuanchan ve Benjakul, 2014). Bu nedenle, buharla distilasyon yöntemine alternatif olarak solvent ekstraksiyonu yöntemi tercih edilebilir. Solvent ekstraksiyonunda aseton, hekzan, metanol veya etanol gibi solventler kullanılabilmektedir. Solvent ekstraksiyonu ile elde edilen son üründen solventin tamamen uzaklaştırılması gerekmektedir (Ferhat ve diğ., 2007). Solvent ekstraksiyonu ve buhar distilasyonu gibi geleneksel yöntemlere alternatif olarak superkritik akışkan ve subkritik ektraksiyon, mikrodalga ile ekstraksiyon ve

ultrasonifikasyon yöntemleri tercih edilebilir. Bu yöntemler ile daha kısa sürede, daha yüksek verimde esansiyal yağ eldesinin mümkün olduğu bildirilmektedir (Pereira ve Meireles, 2007; Farhat ve diğ., 2010).

Ye ve Lai (2013) soğandan esansiyel yağ eldesinde superkritik CO_2 ekstraksiyon tekniğini kullandığı çalışmalarında; basınç, sıcaklık ve esktraksiyon süresini optimize ederek bu yöntemle yüksek verimde esansiyel yağ eldesinin mümkün olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak, zerdeçalden esansiyel yağ eldesinde subkritik ekstraksiyon proses parametrelerini (sıcaklık, akış hızı ve maddenin partikül boyutu) optimize ederek %90 verimle esansiyel yağ elde edildiği bildirilmiştir (Khajenoori ve diğ., 2015).

ESANSİYEL YAĞLARIN ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ

Esansiyel yağların mikroorganizmalara karşı göstermiş oldukları antimikrobiyal etkiler üzerine yapılmış birçok çalışma literatürde mevcut olmakla birlikte son zamanlarda bu konu ile ilgili çalışmalara verilen ağırlık artmıştır (Bakkali ve diğ., 2008; Tajkarimi ve diğ., 2010). Literatürde esansiyel yağların, *Salmonella* spp. (Dobre ve diğ., 2011; Diao ve diğ., 2014) *E. coli* (Kong ve diğ., 2008; Dobre ve diğ., 2011; Diao ve diğ., 2014), *Bacillus cereus* (Ultee ve diğ., 1999; Dobre ve diğ., 2011), *Listeria monocytogenes* (Oussallah ve diğ., 2006; Paparella ve diğ., 2008), *Staphylococcus aureus* (Lambert ve diğ., 2001), *Campylobacter* spp. (Aslim ve Yücel, 2008; Kürekci ve diğ., 2013; Thanissery ve diğ., 2014) gibi birçok bakteri üzerine antimikrobiyal etkileri ile ilgili yapılmış çalışmalar mevcuttur.

Esansiyel yağlar değişik kimyasal sınıflara ait çeşitli bileşikler içermesi nedeniyle bu bileşiklerin mikroorganizmalar üzerine antimikrobiyal etkisi tek bir sınıfta ifade edilememektedir. Esansiyel yağların ortak özellikleri hidrofobik olmalarıdır ve çalışmalar genel olarak antimikrobiyal etki modunun birincil hedefinin hücre membranı olduğunu göstermektedir. Mercanköşk esansiyel yağının ve iki önemli bileşeninin antimikrobiyal etkilerinin incelendiği br çalışmada mercanköşk esansiyel yağının, timol ve karvakrolun *S. aureus* ve *P. aureginosa'* ya karşı membran geçirgenliği arttırarak antimikrobiyal etki gösterdiği belirlemişlerdir (Lambert ve diğ., 2001). Ultee ve diğ. (1999), karvakrolun *Bacillus cereus* üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, karvakrol ilavesinin membran potensiyeli ve hücre içi pH'yı düşürerek antimikrobiyal etki mekanizmasına sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda esansiyel bitki yağları arasından bu açıdan en aktif yağların kekik, karanfil, tarçın olduğu belirlenmiştir. Bitki türlerinin ve coğrafi kaynaklarının farklı olması esansiyel yağların bileşenlerinin farklılık göstermesine neden olabilir. (Dušan ve diğ., 2006). Esansiyel yağlar geniş spektrumlu antimikrobiyal etkiye sahip olabilmektedir. Bunlar: esterler, aldehitler, ketonlar ve terpenlerin karışımından oluşmaktadır. Yapılan toksikolojik çalışmalar sonucunda genellikle gıda kullanımına uygun oldukları hatta GRAS statüsünde oldukları bilinmektedir (Smid ve Gorris, 1999). Esansiyel yağ bileşiklerinden olan kekik ve mercanköşk'den elde edilen timol, tarçından elde edilen sinamaldehit ve karanfilden elde edilen öjenol geniş antimikrobiyal spektruma sahiptir (Smid ve Gorris, 1999). Bunların yanı sıra karvakrol de kekik esansiyel yağının önemli bir bileşenidir. Karvakrol'un *Escherichia coli, Bacillus cereus, Listeria monocytogenes, Salmonella enterica, Clostridium jejuni* ve *Lactobacillus sakei* üzerine biyositatik ve biyosidal etkileri vardır. Karvakrol içeren diğer esansiyel yağlar da karvakrolun birçok bakteri, maya ve küfe karşı biyostatik ve biyosidal etkiye sahip olması nedeniyle gıda koruyucusu olarak kullanım potansiyelleri araştırılmıştır (Dusan ve diğ., 2006).

SONUÇ

Bitkisel atıklardan katma değeri yüksek ürünlerin elde edilmesine yönelik araştırmalar son yıllarda giderek artmaktadır. Bitkisel kaynaklardan farklı ürünlerin yanı sıra çeşitli patojenlere karşı antimikrobiyal etkisi olan esansiyel yağlar elde edilebilmekte böylece gıda atıklarının değerlendirilmesi mümkün olabilmektedir.

KAYNAKLAR

Aslim, B. and Yucel, N. (2008). In vitro antimicrobial activity of essential oil from endemic Origanum minutiflorum on ciprofloxacin-resistant Campylobacter spp. Food Chemistry, 107(2), pp.602-606.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D. and Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils – A review. Food and Chemical Toxicology, 46(2), pp.446-475.

Davidson, P., Taylor, T., Schmidt, S. (2013). Chemical Preservatives and Natural Antimicrobial Compounds,In Doyle M, Buchanan R (ed), Food Microbiology,Washington, DC: ASM Press.

Diao, W., Hu, Q., Zhang, H. and Xu, J. (2014). Chemical composition, antibacterial activity and mechanism of action of essential oil from seeds of fennel (Foeniculum vulgare Mill.). Food Control, 35(1), pp.109-116.

Dobre, A. A., Gagiu, V. and Petru, N. (2011). Antimicrobial activity of essential oils against food-borne bacteria evaluated by two preliminary methods. Romanian Biotechnological Letters, 16 (6), pp.119-125.

Dušan, F., Marián, S., Katarína, D. and Dobroslava, B. (2006). Essential oils-their antimicrobial activity against Escherichia coli and effect on intestinal cell viability. Toxicology in Vitro, 20(8), pp.1435-1445.

Eikani MH, Golmohammad F, Rowshanzamir S. 2007. Subcritical water extraction of essential oils from coriander seeds (CoriandrumsativumL.). J Food Eng 80:735–40.

Farhat, A., Fabiano-Tixier A-S, Visinoni F, Romdhane M, Chemat F. 2010. A surprising method for green extraction of essential oil from dry spices: microwave dry-diffusion and gravity. J Chromatogr A 1217:7345–50.

Ferhat MA, Tigrine-Kordjani N, Chemat S, Meklati BY, Chemat F. 2007a. Rapid extraction of volatile compounds using a new simultaneous microwave distillation: solvent extraction device. Chromatographia65:217–22.

Jayasena, D. and Jo, C. (2014). Potential Application of Essential Oils as Natural Antioxidants in Meat and Meat Products: A Review. Food Reviews International, 30(1), pp.71-90.

Kehrer, J. and DiGiovanni, J. (1990). Comparison of lung injury induced in 4 strains of mice by butylated hydroxytoluene. Toxicology Letters, 52(1), pp.55-61.

Khajenoori, M., Asl, A. H., & Eikani, M. H. (2015). Subcritical Water Extraction of Essential Oils from Trachyspermum ammi Seeds. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 18(5), 1165-1173.

Kong, M., Chen, X., Liu, C., Liu, C., Meng, X. and Yu, L. (2008). Antibacterial mechanism of chitosan microspheres in a solid dispersing system against E. coli. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces, 65(2), pp.197-202.

Kurekci, C., Padmanabha, J., Bishop-Hurley, S., Hassan, E., Al Jassim, R. and McSweeney, C. (2013). Antimicrobial activity of essential oils and five terpenoid compounds against Campylobacter jejuni in pure and mixed culture experiments. International Journal of Food Microbiology, 166(3), pp.450-457

Lambert, R., Skandamis, P., Coote, P. and Nychas, G. (2001). A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol. Journal of Applied Microbiology, 91(3), pp.453-462.

Masango P. 2005. Cleaner production of essential oils by steam distillation. J Cleaner Prod 13:833–9.

Oussalah, M. Caillet, S. and Lacroix, M. (2006). Mechanism of action of Spanish oregano, Chinese cinnamon, ve savory essential oils against cell membranes ve walls of Escherichia coli O157:H7 and Listeria monocytogenes. J Food Prot., 69(5), pp.1046-1055.

Paparella, A., Taccogna, L., Aguzzi, I., Chaves-López, C., Serio, A., Marsilio, F. and Suzzi, G. (2008). Flow cytometric assessment of the antimicrobial activity of essential oils against Listeria monocytogenes. Food Control, 19(12), pp.1174-1182.

Pereira CG, Meireles MAA. 2007. Economic analysis of rosemary, fennel and anise essential oils obtained by supercritical fluid extraction. Flavour Frag J 22:407–13.

Pourmortazavi, S. M., & Hajimirsadeghi, S. S. (2007). Supercritical fluid extraction in plant essential and volatile oil analysis. Journal of chromatography A, 1163(1), 2-24.

Smid, E. J. ve Gorris, L. G. M. (1999). Naturel antimicrobials for food preservation. M. Shafiur Rahman (Ed.), Handbook of food preservation. New York, NY :CRC Press.

Tajkarimi, M., Ibrahim, S. and Cliver, D. (2010). Antimicrobial herb and spice compounds in food. Food Control, 21(9), pp.1199-1218.

Thanissery, R., Kathariou, S. and Smith, D. (2014). Rosemary oil, clove oil, and a mix of thyme-orange essential oils inhibit Salmonella and Campylobacter in vitro. The Journal of Applied Poultry Research, 23(2), pp.221-227.

Tongnuanchan, P., & Benjakul, S. (2014). Essential oils: extraction, bioactivities, and their uses for food preservation. Journal of food science, 79(7), R1231-R1249.

Ulteee, A., Kets, E. P. W. ve Smid, E. J. (1999). Mechanisms of Action of Carvacrol on the Food-Borne Pathogen Bacillus cereus. Applied ve Enviromental Microbiology, 65(10), pp.4606-4610.

V. Illes, H.G. Daood, S. Perneczki, L. Szokonya, M. Then J. Supercrit. Fluids, 17 (2000), p. 177

Veličković, D. T., Milenović, D. M., Ristić, M. S., & Veljković, V. B. (2008). Ultrasonic extraction of waste solid residues from the Salvia sp. essential oil hydrodistillation. Biochemical Engineering Journal, 42(1), 97-104.

Xavier VB, Vargas RMF, Cassel E, Lucas AM, Santos MA, Mondin CA, Santarem ER, Astarita LV, Sartor T. 2011. Mathematical modeling for extraction of essential oil from Baccharisspp. by steam distillation. Ind Crops Prod33:599–604.

Ye, C. L., & Lai, Y. F. (2012). Supercritical CO2 extraction optimization of onion oil using response surface methodology. Chemical Engineering & Technology, 35(4), 646-652.

MİKROENKAPSÜLASYON TEKNİĞİ İLE ENDÜSTRİYEL GIDA ATIĞINDAN DOĞAL GIDA KATKISI ÜRETİMİ

*Aysu TOLUN[a], Zeynep ALTINTAŞ[b], Nevzat ARTIK[a]

[a]*Ankara Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye*

[b]*Berlin Teknik Üniversitesi, Berlin, Almanya*

**atolun@ankara.edu.tr*

Üzüm dünyanın en büyük meyve üretimlerinden birisidir ve kırmızı üzüm posası sağlık açsından çok önemli biyolojik etkilere sahip fenolik bileşikler içermektedir. Dünyada üretilen üzümün, yaklaşık % 80'i şaraba işlenmekte ve üretim sırasında % 20'den fazla atık meydana gelmektedir. Yüzbinlerce ton şarap üretimi olduğu düşünüldüğünde, atık miktarının çok yüksek olduğu görülmektedir. Endüstriye bir gıda atığı olan üzüm posasından, fenolik bileşiklerin ekstrakte edilmesi ve mikroenkapsülasyon tekniği ile stabilitelerinin artırılması, hem ekonomik açıdan hem de doğal gıda katkısı üretimi ile sağlık açısından önem arz etmektedir.Polifenoller, kalp hastalıkları riskini azaltması ve kansere karşı koruyucu etkiye sahip olmaları nedeniyle insan sağlığı için pozitif etkiye sahiptir. Ancak polifenollerin fizikokimyasal faktörlere karşı hassas olmaları onların gıda ürünlerinde kullanılmasını güçleştirmektedir. Bu sebeple çalışmamızda, fenolik bileşiklerin etrafını, kaplama materyali ile sararak, depolama stabilitesini artırmak ve onları, oksidasyon, nem, sıcaklık gibi çevresel faktörlere karşı korumak hedeflenmiştir. Farklı kaplama materyalleri, çekirdek:kaplama maddesi oranları ve çeşitli sıcaklıkların üzüm posası ekstresinden elde edilen mikrokapsüllerin fizikokimyasal özelliklerine etkisi incelenmiştir. Fenoliklerin mikroenkapsülasyonu için laboratuvar tipi bir sprey kurutucu kullanılan çalışmada, farklı dekstroz eşdeğerine sahip maltodekstrin ve gum arabik kaplama maddesi olarak kullanılmıştır. İki farklı çekirdek kaplama oranı (1:1 ve 1:2), üç farklı maltodekstrin: gum arabik oranı (10:0, 8:2, 6:4) ve dört farklı inlet sıcaklığı (120, 140, 160, 180 °C) incelenmiştir. Verim, nem, higroskopisite, toplam fenolik madde, antioksidan aktivite, bazı fenolik bileşenler ve partikül morfolojisi bulguları birlikte değerlendirildiğinde, çekirdek: kaplama oranının 1:1 olduğu, 8:2 oranında maltodekstrin: gum arabik kullanıldığı ve kurutma sıcaklığının 140 °C olarak seçidiği durum, optimum proses koşulu olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Polifenoller, mikroenkapsülasyon, maltodekstrin, gum arabik, antioksidan aktivite.

LEGAL REGULATIONS ON PAPER PACKAGING MATERIAL AT EUROPEAN LEVEL

*AysunYÜCETEPE[a], Erinç KOÇAK[a], Ayhan DURAN[b], Beraat ÖZÇELİK[a]

[a]*Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Maslak, TR-34469, Istanbul, Turkey*

[b]*Department of Food Engineering, Faculty of Engineering, TR-68100, Aksaray, Turkey*

**yucetepe@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Consumers perceive foodstuffs packed with paper as healthy, safety, economic and natural. Despite the advantages of paper packaging, it may contain some toxic substances that has negative effect on human health. Those toxic substances are chemicals used for the improvement of the surface properties of the paper during its production. They may migrate from paper packaging into foodstuff and may adversely influence human health. So far, specific regulations in relation to paper packaging at the European level have not been committed. However, paper packaging shall be manufactured under the rules stated regulation ((EC) No 1935/2004) of the European parliament and of the council on all materials and articles intended to come into contact with food and commission regulation ((EC) No 2023/2006) on good manufacturing practice for all materials and articles intended to come into contact with food. This study aimed to summarize legal regulations on paper packaging material at european level.

Keywords: Paper packaging, regulation.

INTRODUCTION

Today packaging has been perceived as an integral part of the food by consumers as the label on package provides information about shelf life, nutritional value, quality and safety of food. Packaging gives many opportunities and it has been utilized for many purposes. Storage, transportation, and preservation of food are improved by packaging. Paper and board have been used as an important packaging material for food industry. There are many expectations from paper packaging, which orginated from natural sources, such as being healthy, safe, convenient, reasonable and environmentally friendly (Conti, 1997, Triantafyllou et al.,

2007, Leks-Stepien, 2010, Bengtström et al., 2013, Muncke et al., 2014, Guazzotti et al., 2014). Although paper packaging has many advantages, it may possess some drawbacks from the food safety's point of view. That is, several chemicals used during its production for the improvement of its surface properties, may be harmful for human health via migration from the packaging material into the food. For example, Dibutylphthalate (DBP), 4,4-Bis(diethylamino) benzophenone (DEAB), 4,4-Bis(dimethylamino)benzophenone (DMAB), Diisobutylphthalate (DIBP), Di(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), 1,2-Benzenedicarboxylicacid, Diisononylphthalate (DINP), Diisodecyl phthalate (DIDP), Diethylhexyl adipate (DEHA) are common toxic substances. This study aimed to summarize legal regulations on paper packaging material at european level.

LEGAL REGULATIONS ON PAPER PACKAGING MATERIAL

There is not any specific European Union (EU) legislation about paper and board, while specific EU legislations exist for the other food contact materials and articles. EU legislations on food contact materials and articles:

- Council directive 78/142/EEC of 30 January 1978 on the approximation of the laws of the Member States related to materials and articles which contain vinyl chloride monomer and are intended to come into contact with foodstuffs,
- Council directive 84/500/EEC of 15 October 1984 on the approximation of the laws of the Member States related to ceramic articles intended to come into contact with foodstuffs,
- Commission directive 93/11/EEC of 15 March 1993 concerning the release, of the N-nitrosamines and N-nitrosatable substances from elastomer or rubber teats and soothers for rubber teats and soothers,
- Regulation (EC) No 1935/2004 of the European parliament and of the council of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food,
- Commission regulation (EC) No 1895/2005 of 18 November 2005 on the restriction of use of certain epoxy derivatives in materials and articles intended to come into contact with food,
- Commission regulation (EC) No 2023/2006 of 22 December 2006 on good manufacturing practice for materials and articles intended to come into contact with food,
- Commission direvtive 2007/42/EC of 29 June 2007 relating to materials and articles made of regenerated cellulose film intended to come into contact with foodstuffs,

- Commission regulation (EC) No 282/2008 of 27 March 2008 on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods,
- Commission regulation (EC) No 450/2009 of 29 May 2009 on active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food,
- Commission directive 2010/81/EU of 25 November 2010 as regards an extension of the use of the active substance 2-phenylphenol,
- Commission regulation (EU) No 202/2014 of 3 March 2014 on plastic materials and articles intended to come into contact with food.

According to Commission Regulation (EC) No 2023/2006 (EC 2006), all food contact materials including paper and board have to be manufactured in accordance with good manufacturing practice. The Regulation (EC) No 1935/2004 is the framework EU legislation that covers all food contact materials and articles. According to this legislation, “materials and articles do not transfer their constituents to food in quantities which could endanger human health; bring about an unacceptable change in the composition of the food; or bring about a deterioration in the organoleptic characteristics”. Paper and board should meet the requirements in Regulation (EC) No 1935/2004. However, this regulation does not include a comprehensive information about maximum tolerable migration levels per kg of food, in other words specific migration limits of contaminants. In order to fill this gap, European Food Safety Authority (EFSA), The German Federal Institute for Risk Assessment (BfR) and United States Environmental Protection Agency (EPA) have published the various reports about toxicological evaluation and restrictions of substances at the different dates.

The EFSA report, which was published on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food in 2005 informs about toxicological evaluation and restrictions of various substances. EFSA Scientific Cooperation (ESCO), which was set up by the experts of Member States as a working team by EFSA in 2010, prepared an ESCO inventory list containing 2800 entries used in the production of paper and board. Similarly, a report was published on toxicological evaluation for phythalate esters by EPA in 2001. This report including information on carcinogenic property and reproductive toxicity of substances was publicated in January 31, 2014. Actually, reports of FDA, BfR and EFSA have been based on a similar basic rule: “no use of migration of carcinogenic, mutagenic, or reprotoxic substances, the level of migration of even physiologically non-objectionable substances must remain below the defined concentration limits, there must be no change in the color of the foodstuff. There must be no change in the

odor or tastes of the foodstuff, and no adulteration of the foodstuff has been allowed ". Substances used in the production of paper and board should comply with at least one of EFSA, BfR or FDA. Approved and listed substances according to BfR, FDA or EFSA recommendations, may be used in the manufacturing of paper and board as food contact materials and as direct food additives.

CONCLUSIONS

The chemicals used for paper production and the improvement of the surface properties of the paper, may migrate from paper packaging into food under appropriate migration conditions. As a result of migration, these substances may deteriorate food safety and might have adverse effects on the health of consumers. Therefore, the data in relation to the toxicological evaluation and restrictions must exist for the substances. So far, there has not been any specific regulation about these substances used to manufacture paper packaging at the EU level. EFSA, EPA and BfR have published the reports containing toxicological evaluation and restrictions of substances on various dates. The reports have been written by the teams assigned by these organizations for the evaluation and legislation of the migrants from the paperpack and published by them.

REFERENCES

Anon. 2008. Nordic Council of Ministers. Report of Norden on Paper and Board Food Contact Materials. www.norden.org.

Anon. 2012. European Food Safety Authority (EFSA). Report of EFSA Scientific Cooperation (ESCO) on non-plastic Food Contact Materials. www.efsa.europa.eu.

Anon. 2012. Federal Institute for Risk Assessment. Report of Dr. Karla Pfaff on Re-use of recycled materials in food contact applications in the perspective of consumer protection. www.wadef.com/projects/riskcycle/Presentation__Dresden_ConferenceDay1B.pdf.

Bengtström L., Triera, X., Granbya, K., Rosenmaib, A., K., Petersena, J., H., Fractionation of extracts from paper and board food contact materials for in vitro screening of toxicity. *Food Additives & Contaminants: Part A* **2013; (7)** pp. 1291-1300, DOI: 10.1080/19440049.2014.912357

Commission Regulation (EC) No. 1895/2005 on the restriction of use of certain epoxy derivatives in materials and articles intended to come into contact with food (OJ No. L302, 19.11.2005, p.28) (''Regulation 1895/2005'').

Commission Regulation (EC) No. 2023/2006 on good manufacturing practice for materials and articles intended to come into contact with food (OJ No. L384, 29.12.2006, p.75) (''Regulation 2023/2006'').

Commission Directive 2007/42/EC relating to materials and articles made of regenerated cellulose film intended to come into contact with foodstuffs (OJ No. L172, 30.6.2007, p.71) (''Directive 2007/42/EC'').

Commission Regulation (EC) No 282/2008 on on recycled plastic materials and articles intended to come into contact with foods and amending Regulation (EC) No 2023/2006 (OJ No. L 86, 28.3.2008, p.9) (''Regulation 282/2008'').

Commission Regulation (EC) No. 450/2009 on active and intelligent materials and articles intended to come into contact with food (OJ No. L135, 30.5.2009, p.3) (''Regulation 450/2009'').

Commission directive 2010/81/EU as regards an extension of the use of the active substance 2-phenylphenol (OJ No. L 310/11, 26.11.2010, p.11) (''Regulation 81/2010'').

Commission Regulation (EU) No. 202/2014 on plastic materials and articles intended to come into contact with food (OJ No. L 62/13, 4.3.2014, p.13) (''Regulation 202/2014'').

Council Directive 78/142/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to materials and articles which contain vinyl chloride monomer and are intended to come into contact with foodstuffs (OJ No. L44, 15.2.1978, p.15) (''Directive 78/142/EEC'').

Council Directive 84/500/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to ceramic articles intended to come into contact with foodstuffs (OJ No. L277, 20.10.1984, p.12) (''Directive 84/500/EEC'').

Commission directive 93/11/EEC on the release of the N-nitrosamines and N- nitrosatable substances from elastomer or rubber teats and soothers (OJ No. L40, 11.02.1989, p.38). ("Commıssıon Dırectıve 93/11/EEC").

Conti M.E., The content of heavy metals in food packaging paper boards: an atomic absorption spectroscopy investigation. *Food Research International* **1997; 30 (5)** pp.343-348.

Guazzotti V., Martia A., Piergiovannia L., Limboa S. Bio-based coatings as potential barriers to chemical contaminants from recycled paper and board for food packaging. *Food Additives & Contaminants* **2014**; **(31)** pp. 402–413, DOI: 10.1080/19440049.2013.869360

Leks-Stepien J., Paper packaging materials and food safety, *Science & Technology* **2010**; pp. 48-51.

Muncke, J., Myers, J. P., Scheringer, M., Porta, M., Food packaging and migration of food contact materials: will epidemiologists rise to the neotoxic challenge? *Journal of Epidemiology and Community Health* **2014**; (68), pp. 592-594, DOI: 10.1136/jech-2013-202593

Regulation (EC) No. 1935/2004 of the European Parliament and of the Council on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC (OJ No. L338, 13.11.2004, p.4) (''Regulation 1935/2004'').

Triantafyllou, V.I., Akrida-Demertzi, K., Demertzis, P.G. 2007. A study on the migration of organic pollutants from recycled paperboard packaging materials to solid food matrices. Food Chemistry., 101: 1759–1768.

ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERE SAHİP DOĞAL BOYALAR

*Beyza Şükran IŞIK[a], Gökçe ALTIN[a], Beraat ÖZÇELİK[a]
[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**isikbe@itu.edu.tr*

ÖZET

Günümüzde boyalar; gıda, kozmetik ve ilaç sanayisi başta olmak üzere çeşitli sanayi alanlarında kullanılmaktadır. Bir gıda ürününde en önemli özelliklerden biri dış görünüşü ve rengidir. Gıda boyaları gıdaların daha çekici, iştah açıcı ve göze güzel gözükmesini sağlar. Gıda sanayisinde sentetik ya da doğal gıda boyaları kullanılabilmektedir. Sentetik gıda boyaları kimyasal modifikasyonla elde edilmektedir. Doğal boyalara göre daha ucuz ve çevre koşullarına (sıcaklık, ışık, kimyasal reaksiyona girme isteği vb.) daha dayanıklı olsalar da alerji, astım, hiperaktivite ve davranış bozuklukları, depresyon, cilt hastalıkları ve kanser gibi hastalıklara neden oldukları ileri sürülmektedir. Son yıllarda tüketicilerin doğal, sağlıklı ve aynı zamanda albenili gıdalara yönelimi bu alanda çeşitli çalışmaları beraberinde getirmiştir. Serbest radikallerle savaşarak insan sağlığı üzerinde olumlu etkiler sağlayan antioksidanların tüketimi ile kanser, kalp-damar rahatsızlıkları, enfeksiyon ve nörolojik bozuklukların engellenmesi arasında bir ilişki olduğu bilinmektedir. Karotenoidler ve polifenoller bitkilere renk veren ve aynı zamanda antioksidan özellikler gösteren bileşenlerdir. Bu derlemede; gıda sanayisinde önemli bir yer tutan antioksidan özellik gösteren doğal gıda boyaları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: doğal gıda boyaları, karotenoid, polifenol

GİRİŞ

Gıdanın istenen renkte ve albenili olması tüketicinin alım sürecinde tercih ettiği önemli parametrelerden biridir (Boo ve diğ., 2012). Kimyasal yapıları dikkate alındığında bitkisel pigmentler dört gruba ayrılabilir: tetropiroller (klorofil vb), karotenoidler (beta-karoten vb.), polifenolik bileşenler (antosiyonin vb.) ve alkaloidler (betalain vb.). Bitkisel kaynaklı pigmentler; sağlık açısından pek çok yararlı etki göstermektedir. Antioksidan etkiye sahip pigmentler karotenoid ve polifenollerdir (Schoefs, 2005; Boo ve diğ., 2012).

Karotenoidler

Karotenoidler antioksidan aktivite gösteren; bitkiye; kırmızı, turuncu ya da sarı renk veren tetraterpenoidler olup; en sık rastlananları; karoten (turuncu), lutein (sarı) ve likopen (kırmızı)dir.

Turunçgiller meyve suyu sanayisinde kullanılmakta olup kabukları pigment eldesi için uygundur. Turunçgil çeşidine göre; yeşil, sarı, turuncu, pembe, kırmızı ve tonları olmak üzere geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Yapılarındaki karotenoid ve antosiyoninler renk oluşumundan sorumlu olup aynı zamanda antioksidan özellikler taşımaktadırlar (Rodrigo ve diğ., 2013).

Domates; karotenoidlerden özellikle likopen (%80-90) ve beta-karoten, bakımından oldukça zengin bir gıdadır (Dumas et al., 2003). Domatese kırmızı rengini veren karotenoidler aynı zamanda etkin bir serbest radikal yakalama özelliği gösterdiğinden domatesten antioksidatif bir pigment eldesi mümkündür.

Doğal gıda pigmentlerinin eldesinde mantarlardan da yararlanılmaktadır. Bazı doğal gıda katkı maddelerinin renklerinin ortamın pH aralığından etkilenmesi, oksijene, ışığa ve sıcaklığa dayanıksız olması doğal pigmentlerin gıda sanayisinde kullanımlarını sınırlandırmaktadır. Ayrıca kurkumin gibi yoğun baharat aromasına sahip doğal gıda renklendiricilerinin her gıda ürününde kullanımı mümkün değildir. Mantarlar bahsedilen problemlerin çözümünden etkin bir yol sunmaktadır. Mantarlardan elde edilen pigmentler gösterebilmektedir. Örneğin; karotenoidler oksidasyonu, melaninler çevresel stresi önleyici ve flavinler enzim reaksiyonlarında kofaktör olarak görev alabilmektedir (Mapari ve diğ., 2005).

Polifenoller

Antosiyoninler bitkiye; pH'ya bağlı olarak kırmızıdan maviye değişen bir renk aralığında renk verebilen biyoaktif bileşenlerdir ve yapılan pek çok çalışmada bu bileşenlerin kanser oluşumunu azaltma, anti-inflamatuar ve bağışıklık sistemini güçlendirici etkilere sahip olduğu belirtilmiştir (Burdulis ve diğ., 2009; Jensen ve diğ., 2011).

Elma kabuğu; elmanın çeşidine göre klorofil, karotenoid, antosiyonin ve diğer biyoaktif bileşenleri içermektedir. Kırmızı elma kabuğundaki renk gelişiminden sorumlu antosiyoninlerin fenolik etkilerinden dolayı aynı zamanda antioksidatif etkiye sahiptir (González-Talice ve diğ., 2013). İçerdiği antosiyaninlerden antioksidatif pigment elde edilebilmektedir.

Frenk üzümü, ahududu ve böğürtlen; şekerleme ve meyve suyu sektöründe yaygın olarak kullanılmakta olup, zengin antioksidan, fenolik asit, flavonoid ve polifenol kaynağıdır (Mirebella, 2015). Frenk üzümü, ahududu ve böğürtlen diğer meyveler ile karşılaştırıldığına çok yüksek değerlerde

antosiyonin içermektedir. Bu meyvelerden elde edilebilen kırmızı, mavi ve mor renkli pigmentler antosiyanin yapısından dolayı antioksidatif etki göstermektedirler (Espın ve diğ., 2000).

Zeytin, zeytinyağı eldesinde kullanılan biyoaktif bileşen bakımından oldukça zengin bir kaynaktır. Bunun yanı sıra içerdiği fenil asit, luteolin-7-glukozid gibi flavonoidler zeytinin kendine has renginden sorumlu olup aynı zamanda antioksidan özellik göstermektedir (Servili ve diğ., 1999).

Hordeumin; arpa, buğday ve özellikle bu tahılların kepeklerinin alkol fermentasyonunda hammadde olarak kullanıldığı durumlarda ortaya çıkan doğal bir renklendiricidir (Ohba et al., 1992). Arpa kepeğinin alkol fermentasyonu sırasında oluşturduğu ikincil ürünü olarak elde edilen , mor renkli hordeuminin yapısında siyanidin ve delfinidin bulunmuştur (Ueda et al., 1987; Ohba ve diğ., 1992,1993). Ayrıca elde edilen pigmentte tannin gibi polifenoller de tespit edilmiştir (Ohba ve diğ., 1993). Hordeumin pigmenti ile yapılan çalışmalar; pigmentin radikal yakalama aktivitesinin yüksek olduğu ve antimutajenik özellikler taşıdığını bildirmektedir. Hordeumin pigmentinin antioksidan ve antimutajenik özelliklerinin, yapısındaki polifenollerden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Deguchi ve diğ., 2000).

Günümüzde biyoetanolün yakıt katkısı ya da direkt yakıt olarak kullanımı yaygınlaşmıştır. Biyoetanolün eldesinde şeker kamışı kullanılabilmektedir. Şeker kamışından biyoetanol üretimi sonrasında açığa çıkan kahverengi atık suyu çevre kirliliğine yol açtığından doğaya direkt olarak atılmamaktadır. Flavonoid bakımından oldukça zengin olan bu atık suyu hem çevre kirliliğinin önlenmesi hem de atığın değerlendirilmesi amacıyla kahverengi gıda boyası eldesinde ve antioksidan kapasitesi bakımından incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucu 1 ton atıktan 6-18 kg pigment eldesi sağlanmış olup, antioksidan aktiviteye sahip bir doğal pigment elde edilmiştir (Li ve diğ., 2012).

Susam, oldukça değerli bir yağlı tohum olup, susam yağı eldesinde, unlu mamul ve şekerleme üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır. Yapısında bulunan sesamin ve sesamolin olarak bilinen susam lignanları antioksidan özellik göstermezken susam yağı üretimi sırasında sesamilin antioksidan özellik gösteren sesamol, sesaminol ve sesamol dimerlerine dönüşür (Kamal-Eldin & Appelqvist, 1994; Fukada ve diğ., 1986). Siyah susamdan elde edilen kahverengi pigmentin antioksidan kapasitesi bir çalışmada incelenmiş ve yüksek radikal yakalama kapasitesine sahip olduğu belirlenmiştir (Xu ve diğ., 2005).

SONUÇ

Doğal kaynaklardan karotenoid ve polifenollerden antioksidan özellikteki doğal gıda boyaları elde edilebilmektedir. Farklı renklerin elde edilebilmesi, insan sağlığı üzerine olumlu etkilerinin olması ve tüketicilerin tarafından tercih edilmesi antioksidan özellikteki gıda boyalarının üretiminin önemini ortaya koymaktadır. Yüksek verim ile, gıda proses koşullarına ve çevre şartlarına dayanıklı doğal antioksidatif boyaların elde edilebilmesi için yeni hammadde kaynakları ve yöntemler araştırılmaya devam edilmelidir.

KAYNAKLAR

Boo, H. O., Heo, B. G., & Gorinstein, S. (2012). Analytical methods for enzyme and DPPH radical scavenging activities of natural pigments from some plants. Food Analytical Methods, 5(6), 1354-1361.

Burdulis, D., Sarkinas, A., Jasutiené, I., Stackevicené, E., Nikolajevas, L., Janulis, V., 2009. "Comparative study of anthocyanin composition, antimicrobial and antioxidant activity in bilberry (Vaccinium myrtillus L.) and blueberry (Vaccinium corymbosum L.) fruits" , Acta Pol. Pharm. 66, 399–408.

Deguchi, T., Ohba, R., & Ueda, S. (2000). Radical scavenging activity of a purple pigment, hordeumin, from uncooked barley bran-fermented broth. Journal of agricultural and food chemistry, 48(8), 3198-3201.

Dumas, Y., Dadomo, M., Di Lucca, G. ve Grolier, P., 2003. "Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidantcontent of tomatoes", Journal of Science Food Agriculture 83, 369-382.

Espín, J.C., Soler-Rivas,C., Wichers, H.J., García-Viguera,C. 2000. "Anthocyanin-Based Natural Colorants: A New Source of Antiradical Activity for Foodstuff", J. Agric. Food Chem., 2000, 48 (5),1588–1592.

Fukuda, Y., Nagata, M., Osawa, T., & Namiki, M. (1986). Chemical aspects of the antioxidative activity of roasted sesame seed oil, and the effect of using the oil for frying. Agricultural and Biological Chemistry, 50(4), 857-862.

González-Talice, J., Yuri, J.A., Pozo, A. 2013. "Relations among pigments, color and phenolic concentrations in the peel of two Gala apple strains according to canopy position and light environment", Scientia Horticulturae, 151, 83–89.

Jensen, M.B., Lopez-de-Dicastillo Bergamo, C.A., Payet, R.M., Liu, X., Konczak, I., 2011. "Influence of copigment derived from Tasmannia pepper leaf on Davidson's plum anthocyanins", J. Food Sci. 76, 447–453.

Li, J., Liang, L., Cheng, J., Huang, Y., Zhu, M., & Liang, S. (2012). Extraction of pigment from sugarcane juice alcohol wastewater and evaluation of its antioxidant and free radical scavenging activities. Food Science and Biotechnology, 21(5), 1489-1496.

Mirabella, N., Castellani, V., ve Sala, S. 2014. "Current options for the valorization of food manufacturing waste: a Review", Journal of Cleaner Production 65, 28-41.

Ohba, R., Kainou, H., & Ueda, S. (1992). Production of purple pigment from green malt and dry malt grains by fermentation without steaming. Applied microbiology and biotechnology, 37(2), 176-179.

Ohba, R., Kitaoka, S., & Ueda, S. (1993). Properties and precursors of hordeumin produced from uncooked barley bran by ethanol fermentation. Journal of fermentation and bioengineering, 75(2), 121-125.

Kamal-Eldin, A., & Appelqvist, L. Å. (1994). Variation in fatty acid composition of the different acyl lipids in seed oils from fourSesamum species. Journal of the American Oil Chemists' Society, 71(2), 135-139.

Mapari, S. A., Nielsen, K. F., Larsen, T. O., Frisvad, J. C., Meyer, A. S., & Thrane, U. (2005). Exploring fungal biodiversity for the production of water-soluble pigments as potential natural food colorants. Current Opinion in Biotechnology, 16(2), 231-238.

Rodrigoa, M.J., Alquézarb, B., Alósa, E., Ladoa, J. ve Zacaríasa, L. 2013. "Biochemical bases and molecular regulation of pigmentation in the peel of Citrus fruit", Scientia Horticulturae 163, 46–62.

Servili , M., Baldioli, M., Selvaggini, R., Macchioni, A., Montedoro, G. 1999. "Phenolic Compounds of Olive Fruit: One- and Two-Dimensional Nuclear Magnetic Resonance Characterization of Nüzhenide and Its Distribution in the Constitutive Parts of Fruit", J. Agric. Food Chem., 1999, 47 (1), 12–18.

Ueda, S., & Koba, Y. (1987). Formation of purple pigment from cereals by fermentation without cooking. Journal of Fermentation Technology, 65(4), 499.

Xu, J., Chen, S., & Hu, Q. (2005). Antioxidant activity of brown pigment and extracts from black sesame seed (Sesamum indicum L.). Food chemistry, 91(1), 79-83.

ÇİMLENDİRME PROSESİ İLE BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN DEĞİŞİMİ

*Berat DEMİR[a], Mehmet ŞAHİN[a], Aysun GÖÇMEN AKÇACIK[a], Seydi AYDOĞAN[a], Sümeyra HAMZAOĞLU[a]

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

**berat.demir@tarim.gov.tr*

ÖZET

Çimlendirme; bitkinin yapısında bulunan kompleks karbonhidrat, protein ve lipit gibi bileşenlerin daha küçük formlara parçalanarak bitkinin büyümesi ve enerji gereksiniminin sağlanması işlemidir. Çimlendirilen tanelere aynı zamanda filiz de denilebilir. Uygun sıcaklık, nem, ışık vb. ortam koşulları optimum düzeyde olduğunda bitkide kontrollü şartlarda filizlenme olayı gerçekleşebilmektedir. Filizlenme işlemi ile özellikle başta B kompleksi olmak üzere vitaminler, mineraller ve fenolik bileşikler gibi bazı besin ögelerinin miktarı artarken; fitaz aktivitesinin artışıyla fitik asit ve fitat miktarı azalır, tripsin inhibitörlerinin azalmasıyla da proteinlerin sindirilebilirliği ve biyoyararlılığı artar. En yüksek polifenolik içeriğe sahip olan baklagiller barbunya fasulyesi ve siyah mercimek gibi koyu ve yüksek pigmentli taneler iken karabuğday, soya ve nohutta yapılan bazı çalışmalarda çimlendirme işleminin, toplam fenolik madde ve flavonoid miktarını da artırdığı, dolayısı ile antioksidan özelliklerinin de yükseldiği belirlenmiştir. Farklı tüketici talepleri ve kültürel alışkanlıklar doğrultusunda filizlenmiş halde tüketilebilen tohum taneleri; başta salatalar olmak üzere kahvaltılık ürünlerde, çorbalar, makarnalar ve unlu mamuller gibi çeşitli ürünlerde kullanılarak tüketilen gıdalar biyoaktif bileşenlerce de zenginleştirilebilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çimlendirme, fenolik, biyoaktif bileşen.

MEYVE SUYU FABRİKA ATIKLARINDAN TEMİN EDİLEN ATIK ELMA POSALARINDAN MİKRODALGA TEKNOLOJİSİ KULLANIMIYLA PEKTİN ÜRETİMİ

*Birgül BENLİ[a], A.N. İPEKOĞLU[b]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Cevher Hazırlama Mühendisliği Bölümü*

[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**benli@itu.edu.tr*

ÖZET

Ülkemizde büyük bir meyve potansiyeli ve buna bağlı olarak irili ufaklı çok sayıda meyve suyu fabrikasının bulunması, çalışmamızda pektin üretimi için hammadde olarak elmanın ve bir elma suyu fabrikasından temin edilen atık posanın kullanılmasına neden olmuştur. Bu çalışmada, ticari kalitede pektin elde etmek için gerekli koşullar, geleneksel karıştırmalı ekstraksiyon ve yenilikçi mikrodalga ekstraksiyonu için araştırılmış, ayrıca geleneksel ve mikrodalga kurutmanın nihai pektin kalitesi üzerine etkileri ortaya konmuştur. Mikrodalga teknolojisi çalışmanın yapıldığı yıllardan (Benli, 1994) beri büyük ilerleme göstererek, günümüzde endüstriyel çapta geliştirilen mikrodalga fırınların gıda sektöründe kullanımı sayesinde çalışmamız önemini yitirmemiş, aksine mikrodalga alanında edinilen bu deneyimlerle söz konusu teknolojinin Madencilik gibi diğer sektörler de de konveyör bantlı mikrodalga kurutucular gibi yaygınlaşması yönünde umut verici olmaktadır. Çalışma kapsamında, deneylerde Starking Delicious cinsi elma ile çalışılmış, asit ortamda pektin ekstraksiyonu için mineral asitlerden H_2SO_4 ve HCl ile organik asitlerden laktik asit kullanılmış, esterleşme ardından pektinin çöktürülmesi için etil alkol ve izopropil alkolden yararlanılmıştır. Yaş posa için elde edilen sonuçlara göre HCl ile açık renkli ve yüksek viskoziteli jel oluşurken, kuru posada H_2SO_4 daha başarılı olduğu tesbit edilmiştir. Geleneksel karıştırmalı ekstraksiyonda pektinin çözeltiye alınması için yeterli süre 5 saati bulurken, mikrodalga ortamında yapılan ekstraksiyon işlemi yaklaşık 7 dakika' da tamamlanmıştır. Pektini çöktürme aşamasında nişasta oluşumunun önüne geçmek için belli olgunluğa ulaşılmış elmaların kullanımı önerilmiştir. Başlangıç posadan başlayarak tüm kademelerdeki ürünün kalitesi ise SEM görüntüleri üzerinden incelenmiş, mikrodalga uygulamaları sonunda dokusal değişimlerin daha az olduğu, pektin ürünü kalitesi bakımından mikrodalganın faydalı olduğu gözlenmiştir.

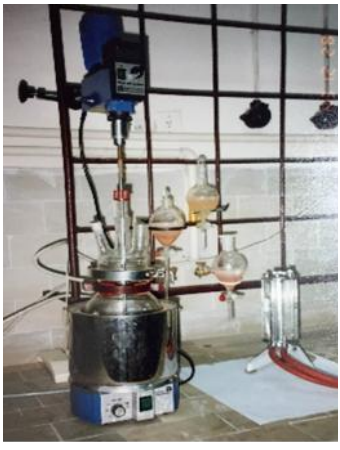
Anahtar Kelimeler: Elma, elma posası, gıda katkısı, mikrodalga ekstraksiyon, mikrodalga kurutma.

GİRİŞ

Pektik maddeler, bitkilerin hücre duvarlarında değişen oranda bulunan, temel yapı taşı poligalakturonik asit zinciri olan, kompleks asidik polisakkaritlere verilen isimdir (King, 1987). Pektin ise pektik maddeler grubu üyesi olup, değişen oranlarda metilester içeren suda çözünebilen uygun koşullar altında jel oluşturma yeteneğine sahip, pektik maddelere topluca verilen isimdir. Pektinlerin en büyük özelliği uygun koşullar altında jel oluşturmalarıdır. Bu nedenle, gıda endüstrisinin en önemli katkı maddelerinden biridir. Meyve jelleri, reçeller ve marmelatlar, şekerlemeler ile diyabetiklerin üretiminde jelleştirici olarak, meyvelerdeki doğal eksikliği tolere etmek ve son ürün içeriğini düzenlemek amacı ile kullanılmaktadır. Bu önemli kullanım alanı dışında, gıda sanayiinde pektinat filmleri olarak et paketleme malzemesi olarak, ya da pastane ürünlerinde bayatlamayı geciktirmek amacıyla, ekmek üretimi sırasında kaliteyi ve besin değerinin arttırmak amacıyla kullanılmaktadır (Benli, 1994). Pektinin kullanım alanları sadece gıda sanayii ile kalmayıp, kıvam verici, emülgatör ve stabilizör olarak sabun, diş macunu, pomad, krem ve kozmetikler gibi birçok ürüne katılmaktadır.

Pektik maddeler bitkilerin farklı bölümlerinde değişen oranlarda bulunurlar. Örneğin, kuru bazında portakal kabuğu %30-49 pektik madde içerirken, pektik maddeler limon kabuğunda %30-35, ayçiçeği tablasında %20-25, şeker pancarı posasında %20-25, elma posasında ise %15-20 pektik madde bulunmaktadır. Yaş bazında ise pektik madde oranları en yüksek pektik madde içeriğine sahip narenciye kabuklarından portakal kabuğunda % 3.5-5.5, limon kabuğunda 2.5-4.0 iken elma' da % 0.5-2.3' dir. Pektin içeriği yüksek bir hammaddeden başlayarak, kontrollü üretimlerle yüksek bir teknoloji gerektirmeden elde edilebilmektedir. Bu çalışmada, ülkemizde bol miktarda üretilen ve pektin içeriği diğer kaynaklara göre oldukça yüksek olan elma kullanılmıştır. Bu sayede mikrodalga ekstraksiyon ve mikrodalga kurutma gibi teknolojik yenilikleri yanı sıra, meyve suyu sanayiinde presleme sonrası atılarak, hem kaynak israfına yol açan ve hem de çevre kirliliğine sebep olan, elma suyu üretiminde %20 posa olması nedeniyle önemli miktarda atığın değerlendirilerek ülke ekonomisine katkısı konusunda laboratuvar ölçeğinde optimum üretim koşulları sağlanmış olacaktır.

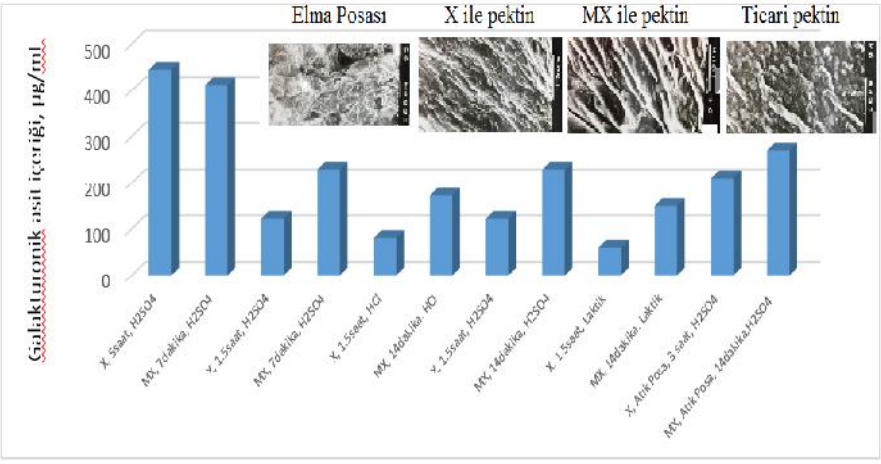
MATERYAL METOT



Bu çalışmada, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsünden alınan Starking Delicious cinsi elma ve Isparta civarındaki bir meyve suyu fabrikasından temin edilen pres sonrası, mayşe enzimi katılması öncesi atık posa kullanılmıştır. Elmayı parçalamak için robopres (Arçelik, ARK 71RP) kullanılmıştır. Ekstraksiyon deneyleri 2L' lik karıştırıcılı, su banyosu ısıtmalı, geri soğutuculu reaktörde gerçekleştirilmiş. Mikrodalga uygulamaları (ekstraksiyon ve kurutma) mikrodalga fırında (Arçelik, ARMD 550) yapılmış, küspe ve nihai ürün kurutmada havalı etüvden (Heraeus marka) yararlanılmıştır. Pektik maddeler, galakturonik asit üzerinden Carbazole yöntemiyle UV spektrofotometrede Şekil 1. Ekstraksiyon ünitesi (Hewlett Packard, 8452A) 532nm' de analiz edilmiştir (McComb and McCreddy, 1952).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Pektin eldesine ekstraksiyon koşullarının etkisi, katı-sıvı oranı 1:6 ve pH 2.15 olacak şekilde yapılan deneylerde geleneksel asidik ekstraksiyon, mikrodalga ekstraksiyonu ile karşılaştırılmıştır. Ekstraksiyon 80⌈C sıcaklıkta, 1-6h süresince, mikrodalga ekstraksiyonu 1-14 dakika aralığında, HCl, H_2SO_4 ve laktik asit için incelenmiştir. Mikrodalga çalışmasında, fırının çalışma prensibi gereği, 2 dakika %100, 3 dakika %50, 2 dakika %10 kademeli olarak çalışılmıştır. Elde edilen en iyi tesbit edilen ekstraksiyon koşulları atık posaya uygulanmıştır. Şekil 2 'de tüm nihai sonuçlar ve SEM görüntüleri karşılaştırmalı olarak gösterilmektedir.



SONUÇ

Elma suyu fabrikası atıklarından pektin üretimini inceleyen çalışmada kısaca aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

- Pektini çöktürmek için asitlendirilmiş alkoller yerine elmanın kendi yüksek asitliğinden dolayı saf etilalkolün yeterli olduğu, nişastanın çöktürülmesini engellemek için olgun meyveler ve kuru posa kullanımı önerilmekte, oda sıcaklığında çöktürme işlemi 50C göre daha başarılı olduğu görülmüştür.
- Ekstraksiyon işleminde, yaş posada HCl, kuru posa ve mikrodalga ekstraksiyon için H2SO4 ile daha yüksek verim elde edilmiştir. Karıştırmalı ekstraksiyon işlemi yaklaşık 5 saatte tamamlanırken, bu süre mikrodalga ekstraksiyonda yaklaşık 7 dakikaya inmektedir. Fabrika atıkları ile yapılan çalışmalardan, yaş posa ile çalışmanın uygun olduğu tesbit edilmiştir.

KAYNAKLAR

Benli, B., 1994. Elma suyu atık posalarından pektin eldesi için gerekli koşulların araştırılması. YL Tezi, Istanbul Teknik Universitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

King, K., 1987. Food Chemistry, 26, 109-118.

McComb, E.A., McCreedy, R.M., 1952. Anal-Chem., 24, 10, 1630-1632.

DETERMINATION OF POTENTIAL MIGRANTS IN SOME PAPER FOOD PACKAGING IN CZECH REPUBLIC

Havvana Tuba YAVUZ[a], Aysun YÜCETEPE[b], Jaroslav DOBIAS[c], *Beraat OZÇELİK[b]

[a]*Yıldız Holding, Kısıklı Mahallesi, Ferah Caddesi, No:1 Büyük Çamlıca, Istanbul, Turkey*

[b]*Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Maslak, TR-34469, Istanbul, Turkey*

[c]*Department of Food Preservation, University of Chemistry and Technology Prague, Technicka 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic*

** yucetepe@itu.edu.tr*

ABSTRACT

In this study, 20 printed/unprinted paper food packaging samples (6 printed paper, 12 printed flexo paper board, 2 unprinted paper board) were collected from manufacturers in Czech Republic and were analysed by GC/MS for the determination their toxic migrants. The amount of triacetin, di-(ethylhexyl)adipate (DEHA), acetyltri-n-butylcitrate (ATBC), tris(2-ethylhexyl)trimellitate, dipentylphthalate (DPP) and diisobutyl phthalate (DIBP) were quantified in all samples. Triacetin was identified in 6 samples of flour packagings at maximal level of 768.3mg/kg. DEHA was identified in 5 samples of chocolate and cheese packagings at level up to 374.7 mg/kg. Tris(2-ethylhexyl) trimellitate was found only in paper board used for chocolate at maximum level of 385 mg/kg, ATBC and DPP in 2 sample of cheese packagings up to 12.1 mg/kg and 9.9 mg/kg, respectively. DIBP was identified in cheese packagings at maximum level of 138 mg/kg. It was revealed that unprinted paper packagings has almost no peak on chromatogram.

Keywords: Paper packaging, migration, toxic migrants, GC/MS.

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN DOĞAL KAYNAKLARI: GIDA ENDÜSTRİSİ ATIK VE YAN ÜRÜNLERİ

*Buket AYDENİZ GÜNEŞER
[a]*Uşak Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Uşak, Türkiye*
**buket.guneser@usak.edu.tr*

Küresel yiyecek/içecek ve fonksiyonel ürünler pazarı, diğer endüstriyel alanlara kıyasla her daim yükselen bir ekonomik değer olarak görülmektedir. Beslenmenin kısıtlanamaz bir ihtiyaç olması, hızla artış gösteren dünya nüfusu ve buna paralel olarak gelişen tüketim talebi gıda endüstrisinin hızla büyümesine ivme kazandırmaktadır. Gıda endüstrisindeki önlenemez yükseliş sonucunda yıllık maliyeti 940 milyar dolara erişen milyonlarca ton gıda atık ve artığının ortaya çıkması ekonomik, sosyal ve çevresel açıdan büyük sorun oluşturmaktadır. Ülkemiz gıda endüstrisindeki en önemli alt pazarlar sırasıyla unlu mamuller, sebze ve meyveler, süt ve ürünleri, yağlar, et ve ürünlerinden oluşmaktadır. Nitelik ve nicelik bakımından önem taşıyan gıda endüstrisi atık ve yan ürünlerine verilebilecek en çarpıcı örnekler; meyve-sebze endüstrisi için fonksiyonel diyet lifler, antikarsinojenik, antioksidan vb. etkileriyle bilinen sitroflavonoid ve karotenoidlerce zengin meyve kabuğu, çekirdeği ve posası, süt endüstrisi için sütteki besin maddelerinin ve minerallerin önemli bir kısmını içermenin yanısıra, kazeinlere kıyasla daha yüksek antitumor aktiviteye ve glutatyon üretimini indükleyen tek protein türüne sahip, biyoaktif peptidlerce de zengin peyniraltı suyu, tahıl endüstrisi için diyet lif, tokoferol ve orizanoller bakımından zengin kavuz ve kepek kısımları, su ürünleri endüstrisi için antioksidan protein hidrolizatları, kolajen ve jelatince zengin kafa, kılçık ve deri kısımları biçiminde sıralanabilir. Biyoaktif bileşikleri içermeleri nedeniyle, bu yan ürünlerin kimya, ilaç ve kozmetik endüstrisi bakımından da değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Birleşmiş Milletler tarafından 2030 yılına kadar sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla belirlenen onyedi kalkınma hedefi arasında, gıda işleme ve tedarik zinciri boyunca gıda atıklarının minumum düzeye indirgenmesine yer verilmiş olması konunun önemini küresel bazda vurgulamaktadır. Bu derlemede, gıda endüstrisi atık ve yan ürünlerinin içerdiği biyoaktif bileşenler üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gıda endüstrisi, endüstriyel atık, yan ürün, biyoaktif, atık değerlendirme.

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN GIDA ATIKLARINDAN EKSTRAKSİYONUNDA MODERN TEKNİKLERİN KULLANIMI

*Buket AYDENİZ GÜNEŞER[a], Onur GÜNEŞER[a]
[a]*Uşak Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Uşak, Türkiye*
**buket.guneser@usak.edu.tr*

Dünya genelinde üretilen gıdaların yaklaşık üçte birinin atık yada kayıp olarak açığa çıktığı ve bu sayının 1.3 milyar tona eriştiği rapor edilmiştir. Gıda atık ve yan ürünlerinin içerdiği biyoaktif bileşenlerin geri kazanılarak yeni hammaddeler olarak değerlendirilmesi yada katma değeri yüksek ürünlere dönüştürülmesi, çevresel ve ekonomik kazanç açısından iyi bir başlangıç noktası olarak görülmektedir. Atık ve yan ürünlerin içerdiği biyoaktiflerin geri kazanımındaki en önemli hedefler hammaddenin ve enerjinin etkin biçimde kullanılmasıdır. Biyoaktif bileşenin karakterine uygun seçilen solventlerin kullanıldığı sıvı:sıvı ve katı:sıvı ekstraksiyon (destilasyon, soxhelet ve kromatografik yöntemler) teknikleri en yaygın kullanılan klasik yöntemlerin başında gelmektedir. Kullanılan solvent miktarı, işlem basamağı ve sürenin indirgenmesi, bunlara bağlı olarak ekstraksiyon ve enerji kullanım maliyetinin, insan sağlığına/çevreye zararlı etkilerinin azaltılması, ekstraksiyon veriminin artırılması gibi avantajlara sahip modern yöntemler başlığı altında ise süperkritik sıvı, kritik altı çözgen ekstraksiyonu, vurgulu elektrikli alan, ultrason ve mikrodalga destekli ekstraksiyon tekniklerine yer verilebilir. Süperkritik sıvılar ile tiyazol ve pirazollerin ekstraksiyonu; kritik altı çözgenler (basınçlı akışkan/hızlandırılmış çözgen vb.) ile mikotoksinler, esansiyel yağlar, akrilamid ve kateşinlerin ekstraksiyonu; vurgulu elektrik alan tekniği ile γ-oryzanol, polifenoller ve yağ asitlerinin ekstraksiyonu; ultrases tekniği ile diyet lif, protein, yağ ve karotenoidlerin ekstraksiyonu; ultrases dalgaları ile fenolik bileşiklerin ve ketonların ekstraksiyonu; mikrodalga uygulaması ile esansiyel yağların, lignanların ekstraksiyonuna yönelik çalışmalara literatürde rastlamak mümkündür. Uygulanacak modern tekniğin seçiminde ekstraksiyon uygulanan materyalin türü, boyutu, ekstraksiyonu hedeflenen aktif maddenin karakteri ve kompozisyonel özellikleri, seçilen akışkanın kritik sıcaklık, basınç değerleri gibi etkenler önem taşımaktadır. Bu bildiride, modern ekstraksiyon tekniklerinin gıda endüstrisi atık ve yan ürünlerinde kullanımı, yapılan çalışmalar ışığında derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekstraksiyon, kritik altı çözgen, vurgulu elektrik alan, ultrases, mikrodalga.

BİYOAKTİF BİR GIDA BİLEŞENİ OLARAK LEVAN POLİSAKKARİTİ İÇİN DÜŞÜK MALİYETLİ ÜRETİM SÜREÇLERİ GELİŞTİRİLMESİ

*Burak Adnan ERKORKMAZ, Onur KIRTEL, Ebru TOKSOY ÖNER

Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye

burakadnanerkorkmaz@gmail.com

ÖZET

Levan, birçok mikroorganizma tarafından sükroz içerikli ortamda üretilen, yağ ve suda yüksek çözünürlük, kuvvetli yapışkanlık, biyouyumluluk ve film oluşturma gibi üstün özelliklere sahip, bir fruktoz homopolimeridir. Levan polisakkariti ksantan, pullulan ve kurdlan gibi ticari polisakkaritler ile beraber farklı endüstriyel sektörlerde kullanımı açısından yüksek potansiyele sahiptir. Levan polimeri üzerine yapılan araştırmaların sayısı ise gün geçtikçe artmaktadır. Bu sebeple levanın ticarileşme potansiyeli çok yüksektir.

Levan polisakkariti birçok mikroorganizma tarafından üretilebilmesine rağmen ticarileşmesindeki en büyük engel yüksek üretim maliyetleridir. Ekonomik olarak düşünüldüğünde bir fermentasyon ürününün ticari olarak başarılı olabilmesi ürünün karlılığına bağlıdır. Bu sebeple, bir ürünün ticari olarak uygunluğundaki en önemli faktör onun üretim maliyetleridir. Levan üreticisi birçok mezofilik mikroorganizma yanında ilk ekstremofilik üreticinin halofilik Halomonas smyrnensis AAD6T izolatı olduğu araştırma ekibimiz tarafından bulunmuştur.

Halofilik mikroorganizmaların fabrika hücresi olarak kullanıldığı biyoteknolojik süreçlerde sterilizasyon için gereken enerji ve işçilik giderleri, zaman kaybı azaltılabilmekte ve kontaminasyon riski en aza indirilebilmektedir. Böylelikle hem üretim maliyetlerinin azaltılması hem de sürecin ticarileşebilme potansiyelinin arttırılması mümkündür. Tüm bu bilgiler ve araştırma grubumuzun bu konuda yapmış olduğu önceki çalışmalar ışığında, levan üreticisi Halomonas smyrnensis AAD6T kültürlerinin kullanıldığı düşük maliyetli levan üretim süreçlerinin geliştirilmesi çalışmaları araştırma grubumuz tarafından başlatılmıştır. Bu amaçla projemiz kapsamında, besiyeri içeriğinde kullanılmak üzere sükroz içerikli yan ürünler ve endüstriyel sükroz örnekleri gıda firmalarından, doğal tuz örnekleri çeşitli tuzlalardan ve farklı tipteki bor bileşenleri endüstriyel üreticilerden toplanmış, çalkalamalı kültürlerde ve biyoreaktör ölçeğindeki

üretimlerle besiyeri içeriği optimize edilmiş ve düşük maliyetli bir levan üretim süreci geliştirilmiştir. Daha sonra üretilen levanın kimyasal karakterizasyon ve biyolojik uyumluluk çalışmaları yapılmıştır.

114M239 numaralı bu proje finansal olarak TUBITAK tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Levan, Halomonas, ekstremofilik, düşük maliyetli üretim.

YOĞURTLARDA MACA (*LEPİDİUM MEYENİİ*) TOZU VE PROPOLİS KULLANIMININ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

*B. İrem OMURTAG KORKMAZ[a], Cansu BİLİCİ[a]

[a]*Marmara Üniversitesi, SBF, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**irem.omurtag@marmara.edu.tr*

ÖZET

"*Lepidium meyenii*" turpgiller ailesinden çok yıllık bir bitki olup Arjantin, Peru ve Bolivya'da endemik olarak yetişmektedir. Maca turbu olarak da adlandırılmakta olup enerjiyi, dayanıklılığı, atletik performansı, doğurganlığı arttırma gibi etkileri yanında kadınlarda hormon dengesizliğini, adet ve menopoz sorunlarını gidermek amacıyla kullanımı önerilmektedir. Maca turbu tozu sıklıkla süte veya yoğurda karıştırılarak tüketilmektedir. Yapılan araştırmalarda probiyotik yoğurtlarda %30 oranında kullanıldığında *Bifidobacterium bifidum* sayısını arttırarak bifidojenik etki gösterdiği belirlenmiştir. Doğada bir arı ürünü olarak yer alan "propolis" ise temelde bitki reçinelerinden ve eksudatlarından oluşmaktadır. Arılar bu maddeye balmumunu, çeşitli sekresyonlarını ve polenleri eklemektedir. Propolisin antimikrobiyal, fungusit, antiviral ve antiparazitik etkileri pek çok bilimsel araştırmayla kanıtlanmıştır. Bu yönleriyle propolis, apiterapi gibi tedavilerde uygulanması açısından güvenilir bir madde olarak görülmesinin yanında aynı zamanda doğal bir antioksidan ve antimikrobiyal madde olması sebebiyle son yıllarda propolisin gıdalarda doğal katkı maddesi olarak kullanımına yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Propolisin süt ürünlerinde kullanımına yönelik yapılan çalışmalarda ise bu ürünlerde aldehid üretimini anlamlı şekilde azalttığı ve raf ömrünü uzattığı belirlenmiştir. Besin değeri bakımından 100 gramında yaklaşık 1 g protein, 1 g karbonhidrat ve 1 g yağ bulunmaktadır. Bu sebeple günlük asgari alım miktarı 200 mg üzerinden düşünülürse temel besinler arasındaki etkisi gözardı edilebilir seviyede kalmaktadır. Dolayısıyla bu derlemede hem maca turbu tozunun sağlığa yararlı ve bifidojenik etkileri sebebiyle hem de ülkemizde de yaygın olarak elde edilen bir arıcılık ürünü olan propolisin raf ömrünü uzatma etkileri sebebiyle yoğurtlarda kullanımına yönelik yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lepidium meyenii, propolis, yoğurt.

FENOLİK BİLEŞİKLERİN DOĞAL YÜZEY AKTİFLERLE ETKİLEŞİMİ

*Buse Nur TEKİN, Merve Deniz KÖSE, Oğuz BAYRAKTAR

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, İzmir, Türkiye

tekinbuse@hotmail.com

ÖZET

Gıda endüstrisinde yaygın olarak açığa çıkan atık sulardan katma değeri yüksek yüzey aktif bileşiklerin elde edilmesi mümkündür. Bu işlemler literatürde ultrafiltrasyon, preparatif kolon kromatografisi, köpük ayırma kullanılarak yapılmaktadır. Basit, enerji verimliliği yüksek ve çevre dostu bir teknik olması nedeni ile çalışmamızda köpük ayırma yöntemi seçilmiştir. Köpük ayırma yöntemi yüzey aktif maddelerin sıvı-hava ara yüzeyindeki adsorpsiyonuna dayanmaktadır. Zenginleşme oranı köpük ayırma ve ara yüzey adsorpsiyonu ile gerçekleşmektedir. Köpük ayırma deneyinde sıcaklık artışı ile adsorpsiyonun arttığı gözlemlenmiştir.

Bu yöntem ile elde edilen yüzey aktifler doğal bileşik ekstresinin içine konulup köpürtme özelliği kazandırılmıştır. Bu method hidrofobik etkileşim ile bazı fenolik bileşiklerin zenginleştirilmesinde kullanılabilmektedir.

Fenolik bileşikler vücutta anti-inflamatuar, anti-kanserojen ve antimikrobiyal özellik göstermeleri ve gıda maddelerinin görünüş, tat ve lezzet gibi tüketim açısından önemli olan kalite özellikleri üzerine olumlu etkileri nedeniyle giderek popüler hale gelmektedir. Zeytin yaprağı yüksek katma değerli fenolik bileşikler için düşük maliyetli bir kaynak olarak kullanılabilmektedir. Elde edilen ürün toksik olmayan ve çevre dostu bir üründür. Kozmetik sektöründen gıdaya kadar farklı sektörlerde alternatif doğal bileşik olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Yüzey aktif madde, Soya atık suyu, Köpük ayırma, Zeytin yaprağı, Fenolik bileşikler.

SENSORY PROPERTIES OF ROSELLE ENRICHED MUFFIN CAKE

*Aysun YÜCETEPE, Kadriye Nur KASAPOĞLU, Zeynep BAKKALOĞLU, Beraat ÖZÇELİK

Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Maslak, TR-34469, Istanbul, Turkey

** yucetepe@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Hibiscus sabdariffa is known different names as Roselle or Red Sorrel and is mainly cultivated in tropical and subtropical regions of Africa and Asia. Extracts of roselle are commonly used in folk medicine for their potential health promoting effects possibly related to the presence of anthocyanins with a high antioxidant activity This study aimed to optimise formulation of muffin cake enriched with roselle extract, raisin and corn flour for development of sensory quality using response surface methodology (RSM). A three factors central Box-Behnken design of experiments was performed at levels of roselle (8-16%), raisin (5–10%), and corn flour (1–4%) based on total cake weight. Quality attributes such as color, odor, texture, sourness, taste, bulking, and visual appeal of cake samples were investigated as the dependent variables for the study. Optimum conditions generated from the analysis were 10 % roselle extract, 8 % raisin and 4 % corn flour within the desirable range of sensory properties. The results revealed that different levels of studied food ingredients significantly influenced the visual appeal of cake samples. Roselle showed a positive effect on bulking, color, sourness properties whereas it had negative effects on taste, odor and texture.

Keywords: Muffin cake, roselle extract, optimization, food enrichment, sensory analysis.

KİNOA UNUNUN GELENEKSEL ERİŞTE ÜRETİMİNDE KULLANIMI

*Büşra ONAT[a], M. Kürşat DEMİR[a]

[a]*Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meram, Konya*

**busraonat@hotmail.com*

ÖZET

Kinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), gluten içermediği için pseudo-cereal (tahıl benzeri) grubuna dahil edilmekte olup, insan beslenmesinde önemli yeri olan protein, diyet lifi, esansiyel yağ asitler, mineraller, vitaminler ve biyoaktif bileşenlerce (özellikle de polifenol, fitostreol ve flavonoid) zengin bir üründür. Bu araştırmada da, buğday ununa göre besinsel ve biyoaktif bileşenlerce zengin olan kinoa unu kullanılmış olup, rafine buğday ununa farklı oranlarda (% 20, 40, 60, 80 ve 100) ilave edilmiş ve geleneksel erişte üretiminde kullanılmıştır. Üretilen bu eriştelerde, kontrol grubu örnekler ile kıyaslanmıştır. Kinoa unu kullanım miktarının artması, erişte örneklerinin ağırlık artışı (%) ve suya geçen kuru madde miktarları (%) üzerinde istatistiki olarak ($P<0.05$) önemli, hacim artışı (%) değerleri üzerinde ise önemsiz (ns) etkide bulunmuştur. Ayrıca kinoa unu ilavesinin artması, erişte örneklerinin parlaklık (L^*) değerini düşürürken, kırmızılık (a^*) ve sarılık (b^*) değerini artırmıştır. Son ürün sertlik (N) değerleri ise, ikame oranına bağlı olarak azalma göstermiştir. Duyusal analizler açısından da; kinoa unu ikame oranındaki artışlar, tat ve koku puanlama değerleri üzerinde olumsuz bir etki göstermemiştir. Genel beğeni puanlama değerleri açısından ise, % 40'a kadar kinoa unu ikamesinin kabul edilebilir olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak; geleneksel erişte üretiminde, besinsel ve fonksiyonel faydalılığın arttırılması açısından, kinoa unu kullanımının uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kinoa, erişte, duyusal test, geleneksel ürün.

YÜKSEK HİDROSTATİK BASINÇ TEKNOLOJİSİNİN MEYVE VE SEBZELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

*Cansu TOPKAYA[a], Hakan KARACA[a], Fatma IŞIK[a]

[a]*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye*

**ctopkaya08@hotmail.com*

ÖZET

Gıdaların fiziksel, kimyasal, duyusal ve mikrobiyal anlamda güvenilirliğinin sağlanması ve kendine özgü özelliklerinin korunması son derece önem arz eden bir konudur. Son yıllarda, ısıl muhafaza yöntemlerinin uygulama sırasında gıdanın yapısında, kalitesinde ve besin değerinde sebep olduğu olumsuzluklar sebebiyle araştırmacılar ısıl olmayan yöntemlere yönelmiştir. Bunlar; mikrofiltrasyon, UV ışınlama, modifiye atmosferde paketleme, yüksek hidrostatik basınç (YHB) ve vurgulu elektrik alan gibi teknolojilerdir. Bu çalışmada yüksek hidrostatik basınç uygulamasının meyve-sebze ve ürünlerinin önemli kalite kriterleri üzerine etkileri derlenmiştir.

Yüksek hidrostatik basınç; katı ve sıvı gıdaların ambalajlı veya ambalajsız olarak, 100 - 1000 MPa arasında basınca maruz bırakıldığı bir işlemdir. Literatürde gıda kaynaklı patojenleri inaktif etmek için 300 - 600 MPa arasında basınç uygulamasının yeterli olduğu bildirilmektedir. 1000 MPa'lık basıncın daha iyi anlaşılabilmesi için 10 000 kg'lık bir ağırlığın 1 cm2'lik alana yapabileceği etki düşünülebilir. Yüksek hidrostatik basınç teknolojisinin en önemli avantajları; gıdaların besin değeri, lezzet, tekstür ve renk özelliklerinde ısıl işlemlerin yarattığı olumsuzlukların görülmemesidir.

YHB'nin meyvelerde uygulamalarında daha çok narenciye, nar, vişne ve elma suları üzerine çalışılmıştır. Araştırmalarda bazı enzimlerin inaktivasyon oranları ile bazı vitaminler, fenolik bileşenler ve duyusal özelliklerdeki değişimlere yoğunlaşıldığı görülmektedir. Araştırma sonuçlarında yüksek hidrostatik basınç uygulamasıyla meyve ve sebzelerde, sterilizasyon – pastörizasyon işlemlerine göre daha az besin değeri kaybı olduğu ve bu ürünlerdeki karotenoidler, fenolik maddeler gibi antioksidan özellikteki bileşenlerin daha az etkilendiği vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek hidrostatik basınç, muhafaza yöntemleri, vitamin, antioksidan.

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN BİYOYARARLILIĞINI ARTIRMADA NANOEMÜLSİYON UYGULAMALARI

Ceren İNCE, *Özlem ÇAĞINDI

Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, GıdaMühendisliği Bölümü, Manisa, Türkiye

**ozlem.cagindi @cbu.edu.tr*

ÖZET

Nanobilim ve nanoteknoloji çağımızın en önemli araştırma ve uygulama alanlarından biri olarak hızla gelişmektedir. Gıda endüstrisinde biyoaktif maddelerin taşınması ve kontrollü salınımında nanoteknoloji önem taşımaktadır. Fonksiyonel gıda biliminde nanoteknoloji uygulamaları ile gıda bileşeninin vücuttaki hedef bölgeye ve hücrelere daha etkili ulaşması sağlanarak bu bileşenlerin etkinliği ve biyoyararlılığı artırılmaktadır. Nanoteknoloji araçları ile gıda bileşenlerinin gıda matrisindeki yeri, diğer bileşenlerle etkileşiminin daha iyi anlaşılması mümkün olmaktadır. Gıda alanında nanoteknolojik olarak kullanılan fonksiyonel materyallerden biri de nanoemülsiyonlardır. Nanoemülsiyonlar, içerdikleri nanodamlacıklar vasıtasıyla, fonksiyonel ve biyoaktif ürünlerin enkapsülasyonu ve taşınması amacıyla geliştirilen en önemli iletim sistemlerindendir. Hidrofolik bileşiklerin yağda, hidrofobik bileşiklerin ise suda çözünebilmeleri nanoemülsiyonlar ile sağlanabilmektedir. Böylelikle enkapsüle edilmiş bileşiğin matriste dağılımı gerçekleştirmektedir. Karotenoidler, E vitamini, stanol ve steroller ile antioksidanlar gibi biyoaktif maddelerin suda veya meyve sularında çözünmesiyle biyoyararlılığının yanında kimyasal ve fiziksel stabilitesinin artırılması da amaçlanmaktadır. Bu derleme, nanoemülsiyonların elde edilmesini, yapısını, salınım sistemini ve nanoemülsiyon sisteminin biyoaktif bileşenler üzerinde uygulamalarını konu almakta ve irdelemektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif bileşen, nanoemülsiyon, biyoyararlılık.

GİRİŞ

Beslenme bilim insanları tarafından yapılan öneriler, metabolizma ve sağlığı düzenleyen mekanizmalarda önemli fonksiyonları olan bileşenleri içeren besleyici gıdaların tüketilmesi yönündedir. Bununla birlikte gıdaların yapısındaki besin ögelerinin yanı sıra sağlık üzerine olumlu özellikler gösteren bazı kimyasal bileşenler de beslenme önerilerinde önem

kazanmıştır. Besin ögesi olmayan ancak sağlığa fayda sağlayan bu bileşenleri biyoaktif bileşikler başlığı altında toplamak mümkündür. Biyoaktif bileşenler; biyokimyasal reaksiyonlar için substrat, bağırsaktaki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılmasında absorbent, toksik kimyasallar için yakalayıcı ajan ve besin ögelerinin emilimini ve stabilitesini artıran maddeler olma özellikleri ile sağlık üzerine olumlu etki gösterirler [1].

Nanoteknolojinin gıda alanında uygulamaları; biyoaktif maddelerin ve nutrasötiklerin taşınması ve kontrollü salınımı, mikro ve nano ölçekte gıda işleme, fonksiyonel ürün ve materyallerin geliştirilmesi, ürün kalitesi ve raf ömrünü olumlu yönde etkileyecek paketleme sistemlerinin geliştirilmesi, yeni fonksiyonel ürün geliştirme ve gıda güvenliği için gelişmiş yöntemler ve düzenlemelerdir [2]. Fonksiyonel gıda endüstrisinde önemli mücadelelerden biri, gıda bileşeninin vücudun istenilen bölgesinde salınımı ile biyoerişebilirliği sağlayarak biyoyararlılığı artırma düşüncesidir [3]. Bu düşünce nanoteknolojinin gıda alanında uygulanabilirliğine yeni bir yön kazandırmıştır. Nanobiliminin prensipleri, sadece gıdanın stabilitesini geliştiren değil aynı zamanda hassas biyoaktifleri çevreden, depolama ile işleme sırasındaki istenmeyen etkileşimlerinden koruyan ve bunların yaparken de gıdanın kalitesini düşürmeyen, sindirim sonrası vücut içerisinde gıdanın hedef bölgeye salınımını sağlayan bir enkapsülasyon sistemi geliştirmektir. Aroma, renk ve besin ögelerinin nanoemülsiyonları ve nanokapsülleri duyusal ve teknolojik özellikleri geliştirilmiş yeni ve fonksiyonel gıda ürünlerinin tasarlanıp, üretilebilmesine olanak sağlamaktadır [4].

Bu derlemede, nanoteknolojide kullanılan materyallerden biri olan nanoemülsiyonun tanımı, elde edilmesi, yapısı, salınım sistemi ve nanoemülsiyonun biyoaktif gıda bileşenler üzerinde uygulamaları derlenmiştir. Çalışmada özellikle, hidrofilik ve hidrofobik özellikteki biyoaktif bileşenlerin nanoemülsiyon sistemi ile çözünmesi ve biyoyararlılığını artırma uygulamaları incelenmiştir.

NANOEMÜLSİYONLAR

Emülsiyonlar, basit bir tanımlama ile birbiri ile karışmayan en az iki sıvının birbirleri içerisinde damlacıklar halinde dağıldığı heterojen sistemlerdir. Bu sistemler, hidrofilik ve hidrofobik iki fazdan oluşurlar. Bu iki faz, emülsiyonun iç ve dış fazı olarak adlandırılmaktadır. Dış faz, sürekli faz olarak da tanımlanmakta olup iç fazı damlacıklar halinde taşımaktadır. Nanoemülsiyonlar, bu damlacık çaplarının ortalama 50-200 nm olduğu, nano boyutta yapıları ifade etmektedir [5].

NANOEMÜLSİYONLARIN ELDE EDİLMESİ

Nanopartikül sistemlerinin oluşturulmasında iki temel yaklaşım vardır. Bunlardan biri, yukarıdan aşağı yaklaşımı ile küçük partiküller farklı boyut küçültme işlemleri ile elde edilmektedir. Diğer yaklaşım ise aşağıdan yukarıya yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda nanopartiküller lipidler ve proteinler gibi küçük moleküllerin kendiliğinden birleşmesi sonucu oluşmaktadır. Nanoemülsiyonlar içerdikleri nanodamlacıklar vasıtasıyla, fonksiyonel ve biyoaktif ürünlerin enkapsülasyonu ve taşınmasının sağlanması amacıyla geliştirilen en önemli iletim sistemlerinden biridir. Bu nanoyapılar ultrasonik çalkalama, yüksek basınçlı homojenizasyon ve mikro akışkan kanallar kullanılarak elde edilebilmektedirler. Bu nano yapıların stabilizasyonunun sağlanmasında elektrostatik ve sterik sabitleme yöntemleri ile birlikte, ara yüzde katı parçacıkların kullanılması ya da akışkanlığın azaltılması da etkili metotlardır [5].

NANOEMÜLSİYONLARIN YAPISI VE SALINIM SİSTEMİ

Nanoemülsiyonlar termodinamik açıdan kararsız sistemlerdir ve emülsiyon sistemlerinin kararlılığı çok farklı şekillerde bozulabilmektedirler. Emülsiyonda dağılmış halde bulunan damlacıkların bir araya gelmesi, geri dönüşümlü ve kabul edilebilir bir durumdur. Emülsiyonda, dağılmış halde bulunan küçük damlacıkların zaman içerisinde çözünmesi ve içeriklerinin daha büyük damlacıklara taşınması, emülsiyon damlacık çapının giderek büyümesine neden olmaktadır [6].

Besin öğeleri, nutrasötikler ve aktif bileşenler için etkili nanopartikül salınım sistemlerinin dizayn edilmesinde emilim ve biyoyararlılık mekanizmalarını anlamak önem arz etmektedir. Besin öğelerinin ince bağırsak yolu ile emiliminde iki ana mekanizma bulunmaktadır Aktif ve pasif taşınım ile gerçekleşen bu mekanizmalarda hücreler, besin öğelerini almak ve absorbe etmek için kendi enerjilerini kullanmaktadırlar. Hidrofobik bileşenlerin çoğu, bağırsaklardan kolaylıkla geçebilmekte ve aktif veya pasif difüzyon kullanılarak taşınabilmektedir. Hidrofilik maddeler düşük geçirgenliğe sahip olduğundan aktif taşınım ile absorbe edilmektedirler [6].

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN NANOEMÜLSİYON UYGULAMALARI

Son yıllarda, Koenzim Q10’un (CoQ10) bağırsaklardaki biyoyararlılığının çok düşük olmasından dolayı CoQ10’in ince bağırsak sisteminde emilimini arttırmak için birçok çalışmanın yapıldığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar, CoQ10’nin nanoemülsiyon formlarının biyoyararlılığını önemli ölçüde

artırdığını göstermiştir. Benzer olarak, karotenoidlerin, sulu sistemde çözünmemeleri nedeniyle biyoyararlılıkları % 10'un altında olduğunda suda çözünürlüklerini ve sindirim sisteminden geçiş süresince biyoyararlılıklarını artırmak amacıyla β-karoten içeren nanodispersiyonlar hazırlanmaktadır. Hidrofobik yapıda olan E vitamininin, meyve suyuna katıldığında yağda çözünür özellikleri ile büyük damlacıkların oluşumu sonucunda ürünün görünümünü olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Yüksek basınç homojenizatörü ile hazırlanmış ve nişastayla enkapsüle edilmiş E vitamini nanopartikülleri hedeflenen konsantrasyonlarda kullanılarak berrak meyve suları formülasyonların oluşturulmasını mümkün kılmıştır. Bitki stanol ve sterolleri suda düşük çözünürlüğe yağda ise kısıtlı çözünürlüğe sahiptir, bu yüzden bunları içeren ürünlerin formülasyonlarında zorluk yaşanmaktadır. Stanol ester dispersiyonlarının partikül boyutunu küçülterek bu problemler çözülebilmekte veya büyük ölçüde azaltılabildiği görülmüştür. Sonuç olarak stanol esterlerden oluşan kolloidal dispersiyonlar, raf ömrü uzatılmış ürünlerin formülasyonuna olanak sağlamaktadır [7]. Nanoemülsiyon uygulamalarının biyoaktif bileşenlerin biyoyararlılığını artırmada kullanımının dışında, farklı çalışmalar da bulunmaktadır. Balık yağı ile yapılan bir çalışmada, omega-3 yağ asitleri enkapsüle edilerek oksidasyonunun engellenmesi ve dolayısıyla uzun süre depolanabilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, gastrointestinal sistemde açığa çıkarak, omega-3 bileşenlerinin gıdanın duyusal özelliklerine etki etmemesi sağlanmıştır. Biyoaktiflerin kontrollü salınımı için nanoemülsiyon teknolojisinden yararlanılarak vitamin, mineral ve diğer fonksiyonel bileşenlerle zenginleştirilmiş aromalı su ve süt fonksiyonel içecekleri de üretilmiştir [8]. Polifenolik bir bileşik olan kurkumin, katı lipid nanoemülsiyonlarında enkapsüle edilerek çözünürlüğü artırılmış, biyoaktif bileşeğin zamanla kristalleşmesi ve çökelmesi engellenmiştir. Yer fıstığında bulunan resveratrol, nanoemülsiyon sistemiyle enkapsüle edilerek kimyasal bozunma önemli ölçüde azaltılarak stabilitesinin geliştirilmesine katkıda bulunulmuştur [9].

SONUÇ

Fonksiyonel gıda üretiminde, sağlıklı olma halini sürdürebilmeyi sağlayacak gıdalarda bulunan besin öğelerinin ve biyoaktif bileşenlerin önemi optimum beslenme kavramıyla anlaşılmıştır. Sağlık üzerine olumlu etkileri olduğu bilinen biyoktif bileşiklerin gıda matrisi içerisindeki biyoyararlılığının artırılması ile vücut içerisindeki biyoerişebilirliği sağlanabilecektir. Fonksiyonel ve yeni ürün geliştirilmesinde nanoemülsiyon çalışmaları yapılacak olan diğer çalışmalar için gelecek vaat etmektedir.

KAYNAKLAR

1. El, SN. (2008). Gıda Bileşenlerinin Beslenme Açısından Önemi, 51-52
2. Tarhan, Ö., Gökmen, V., Harsa, Ş., (2010). Nanoteknolojinin Gıda Bilimi ve Teknolojisi Alanındaki Uygulamaları, 35(3), 219-225
3. Hazen C. (2003). Formulating function into beverages. Food Product Design, 12(10), 36-70.
4. Augustin MA., Sanguansri, P. (2013). Nanoscale materials development - a food industry perspective. Trends Food Sci Technol, 17, 547-556.
5. Chen H., Weiss J., Shadidi F. (2010). Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods. Food Technol, 60(3), 30-36.
6. Mason HG, Wilking JN, Meleson K, Chang CB, Graves SM. (2011). Nanoemülsions: formation, structure and physical properties. J of Phys: Condens Matter, 18, 635- 666.
7. İlyasoğlu, H., El, SN. (2010). Nanoemülsiyonların Gıda Sektöründe Kullanım Alanları, 35 (2), 143-150
8. Silva, HD., Cerqueira, MA., António A. (2012). Nanoemulsions for Food Applications: Development and Characterization. Food Bioprocess Technol 5, 854–867
9. Dansi F., Sessa M., Medionui, H. (2011). Encapsulation of Bioactive Compounds in Nanoencapsulation Based Delivery Systems, Procedia Food Science 1,1666-1671

FARKLI KAYNAKLARDAN İZOLE EDİLEN MAYALARIN ENZİM ÜRETİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ

Ceren DAŞKAYA-DİKMEN, Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER*, Beraat ÖZÇELİK

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

İstanbul, Türkiye

**daskayac@itu.edu.tr*

ÖZET

Enzimler, endüstriyel olarak gıda sanayisinin hemen hemen bütün dallarında kullanılmaktadır. Biyokimyasal reaksiyonlarda katalizör olarak görev alan enzimler, aktivasyon enerjisini azaltarak reaksiyonu hızlandırmaktadır. Ülkemizde enzimler yurt dışından ithal olarak temin edilmekte ve bu durum gıda endüstrisini ve enzimlerin kullanıldığı diğer endüstrileri dışa bağımlı hale getirmektedir. Hayvansal ve bitkisel kaynaklardan da enzim elde edilmekle birlikte ticari enzim üretiminde mikroorganizmalar temel kaynağı oluşturmaktadır.

Bu çalışmada farklı kaynaklardan mikroorganizma izolasyonu ve bu mikroorganizmaların gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan enzimlerden pektinaz, amilaz ve proteaz üretme potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda, öncelikle farklı kaynaklardan direkt ekim tekniğiyle mikroorganizma izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzolatlar test edilecek enzim substratını içeren besiyerlerine inoküle edilmiştir. Bu amaçla amilaz, pektinaz ve proteaz üretimi için sırasıyla nişasta, pektin ve yağsız süt tozu bazal besiyerine ilave edilmiştir. Mikroorganizmaların enzim üretim özellikleri inkübasyon sonunda besiyerinde oluşan hidroliz zonlarının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Çalışma kapsamından incelenen maya izolatlarının %17 si amilaz, pektinaz ve proteaz üreticisi, %5'i amilaz ve proteaz, %61'i amilaz ve pektinaz ve % 11'i sadece amilaz üreticisi olduğu bulunmuştur. Maya izolatlarının %6'sı ise çalışılan üç enzimden hiçbirini üretmemektedir. Elde edilen izolatların gerçekleştirilecek ileri çalışmalar ile ticari enzim üretiminde kullanılabilme imkanı bulunduğu ön görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Amilaz, pektinaz, proteaz, mikrobiyal enzim.

BİYOAKTİF BİR BİLEŞEN: LİNALOOL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Dilara KONUK, *Figen KOREL

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

İzmir, Türkiye

**figenkorel@iyte.edu.tr*

ÖZET

Biyoaktif bileşikler sahip oldukları fonksiyonel özellikleri ile insan sağlığına önemli ölçüde yarar sağlamakla birlikte gıda endüstrisinde doğal katkı maddeleri olarak kullanılabilirliği üzerine araştırmalar giderek artmaktadır. Özellikle uçucu yağların bileşiminde bulunan biyoaktif bileşikler sahip oldukları antioksidan ve antimikrobiyal özellikleriyle gıdaların kalitesinin korunması ve raf ömrünün uzatılmasında etkili olmaktadır. Kişniş yağında yüksek miktarda bulunan ve aromatik bir bileşik olan linalool (3,7-dimetil-1,6-oktadien-3-ol) bir monoterpen alkol olup; "floral" olarak tanımlanan lavanta ve defne kokusu ile ilişkili hoş bir aromaya sahiptir. Linalool, domates, üzüm, portakal, çay, çilek, ananas, havuç ve fesleğen gibi birçok gıdada doğal olarak bulunmakta ve gıdaların lezzet ve aromasına önemli derecede katkı sağlamaktadır. Biyoaktif bir bileşik olan linalool antimikrobiyal, antifungal ve antioksidan özellikleriyle bilinmektedir. Bu çalışmanın amacı, biyoaktif bir bileşik olan linalool'un yapısı ve kimyasal özellikleri, fonksiyonel özellikleri ve biyoaktif bileşik olarak kullanıldığı çalışmaları ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Linalool, uçucu yağlar, antimikrobiyal, antioksidan.

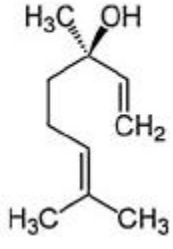
GİRİŞ

Son yıllarda tüketicilerin beslenme bilincinin artması ve doğal gıdalara yönelmeleri sebebiyle biyoaktif bileşiklerin fonksiyonel özellikleri araştırılmaktadır. Biyoaktif bileşiklerin artan sayıda önemli sağlık yararları olduğu tespit edilmiştir. Gıdalarda doğal olarak bulunan çeşitli biyoaktif bileşiklerin antioksidan ve antienflamatuvar olarak rol oynayarak birçok kronik hastalığı önlediği veya azalttığı ileri sürülmüştür. Bunun yanı sıra bu bileşikler antioksidanlar ve enzim inhibitörleri olarak da rol oynamaktadırlar (Kris-Etherton et al., 2004). Özellikle uçucu yağlar, bileşiminde bulunan biyoaktif bileşiklerin sağladığı antioksidan ve antimikrobiyal özellikleriyle

gıda endüstrisinde doğal gıda katkı maddeleri olarak kullanılmaktadır. Bu biyoaktif bileşiklerin gıdalara veya gıda ambalaj materyallerine farklı şekillerde uygulanmasıyla gıdaların kalitesinin korunması, raf ömrünün uzatılması ve fonksiyonel gıdaların geliştirilmesi sağlanabilmektedir (Atarés & Chiralt, 2016). Kişniş yağının temel bileşiklerinden biri olan linalool antioksidan ve antimikrobiyal özellikleri ile öne çıkmakta olan biyoaktif bir bileşiktir.

LİNALOOL YAPISI VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Linalool (3,7-dimetil-1,6-oktadien-3-ol) sahip olduğu çiçeksi hoş koku nedeniyle aroma sanayinde en önemli bileşiklerden biri olmaktadır. Bir monoterpen alkol olan linalool aynı zamanda E vitamini üretiminde ara ürün olarak kullanılmaktadır. Doğal olarak meydana gelen iki izomerik formu bulunmaktadır. Bunlar; 3R-(-)-linalool ve (+)-linalool'dur (Özek, Tabanca, Demirci, Wedge, & Başer, 2010). Birçok bitkide farklı enantiomerler olarak bulunan linalool kişniş yağının yaklaşık %68'ini oluşturmaktadır (Dutra et al., 2016). Linalool başta çilek, mango, portakal suyu ve çay olmak üzere birçok gıdanın lezzet ve aromasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Yang et al., 2016).



Şekil 1. Linalool (Dutra et al., 2016)

LİNALOOL'UN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ VE UYGULAMALARI

Çayın bileşimindeki en temel uçucu bileşiklerden biri olan linalool çayın arzu edilen aromasını sağlamaktadır. R(-) ve S(+) linalool enantiomerlerinin çaylarda dağılımı çay çeşidine ve işleme yöntemlerine göre farklılık göstermektedir. S(+)-linalool en yüksek miktarda (2.99µg/g) beyaz çayda bulunurken, R(-)-linalool siyah çayda yüksek miktarda (3.29 µg/g) bulunmuştur (Yang et al., 2016). Portakal sularında önemli bir aroma bileşiği olan linalool'un miktarı üretim yöntemlerine göre değişmektedir. Kabuğu soyulmuş meyveden elde edilen portakal sularının linalool içeriğinin (0.004

mg/L), kabuğu soyulmamış meyveden elde edilen portakal sularının linalool içeriğine (0.106 mg/L) kıyasla önemli derecede (P<0.05) daha az olduğu belirlenmiştir. Portakal suyunun linalool içeriğinin %80'i kabuktan gelmektedir (Bazemore, Rouseff, & Naim, 2003).

Linalool içeren uçucu yağlar antimikrobiyal, antienflamatuvar ve antioksidan özellikleriyle bilinmektedir (Dutra et al., 2016). Linalool ve kişniş yağının gıda kaynaklı patojenlerden *Camplyobacter jejuni* ve *Camplyobacter coli*'ye karşı antibakteriyel etkiye sahip oldukları ve bu etkilerinin aktif ve uçucu bir bileşik olan linalool'dan kaynaklandığı belirlenmiştir. *C. jejuni* ve *C. coli* suşlarına karşı linalool ve kişniş yağının minimum inhibisyon konsantrasyonu eşit değerlerde olup 0.5 ve 1 µL/ml arasında değişmektedir (Duarte, Luís, Oleastro, & Domingues, 2016). Linalool antimikrobiyal özellikleriyle aktif ajan olarak antimikrobiyal gıda ambalajı geliştirmek amacıyla düşük yoğunluklu polietilen bazlı filmlere katılmış ve filmlerden salınımı incelenmiştir (Suppakul, Sonneveld, Bigger, & Miltz, 2011). Antimikrobiyal özelliğinin yanısıra, antioksidan özelliği ile de gıdalarda oksidasyonu önleyebilecek doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği açıklanmıştır. Ancak, kişniş yağının (0.95 antioksidan aktivite indeksi) linalool'dan (0.25 antioksidan aktivite indeksi) daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu belirlenmiştir (Duarte et al., 2016). Aromatik bir bileşik olan linalool'un kontrollü salınımının sağlanması amacıyla β-siklo-dekstrin, aljinat, aljinat-kitosan, nişasta ve modifiye nişasta formülasyonları ile mikroenkapsülasyonu sonucu etkinliği incelenmiştir. Nişasta formülasyonları ile elde edilen linalool enkapsülasyonu daha iyi salınım özelliği göstermiştir (Lopez, Maudhuit, Pascual-Villalobos, & Poncelet, 2012).

SONUÇ

Bu çalışmada, biyoaktif bir bileşik olan linalool'un yapısı ve kimyasal özellikleri, fonksiyonel özellikleri ve uygulamaları özetlenmiştir. Linalool'un antimikrobiyal özellikleriyle gıda kaynaklı patojenlerin inaktivasyonunda ve antioksidan özellikleriyle alternatif doğal antioksidan olarak gıdalarda oksidasyonu önlemek amacıyla kullanılabileceği görülmektedir.

KAYNAKLAR

Atarés, L., & Chiralt, A. (2016). Essential oils as additives in biodegradable films and coatings for active food packaging. *Trends in Food Science & Technology, 48*, 51-62.

Bazemore, R., Rouseff, R., & Naim, M. (2003). Linalool in orange juice: origin and thermal stability. *J Agric Food Chemistry, 51*(1), 196-199.

Duarte, A., Luís, Â., Oleastro, M., & Domingues, F. C. (2016). Antioxidant properties of coriander essential oil and linalool and their potential to control Campylobacter spp. *Food Control, 61*, 115-122.

Dutra, F. L., Oliveira, M. M., Santos, R. S., Silva, W. S., Alviano, D. S., Vieira, D. P., & Lopes, A. H. (2016). Effects of linalool and eugenol on the survival of Leishmania (L.) infantum chagasi within macrophages. *Acta Tropica, 164*, 69-76.

Kris-Etherton, P. M., Lefevre, M., Beecher, G. R., Gross, M. D., Keen, C. L., & Etherton, T. D. (2004). Bioactive compounds in nutrition and health-research methodologies for establishing biological function: The antioxidant and anti-inflammatory effects of flavonoids on atherosclerosis. *Annual Review of Nutrition, 24*(1), 511-538.

Lopez, M. D., Maudhuit, A., Pascual-Villalobos, M. J., & Poncelet, D. (2012). Development of Formulations to Improve the Controlled-Release of Linalool to Be Applied As an Insecticide. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 60*(5), 1187-1192.

Özek, T., Tabanca, N., Demirci, F., Wedge, D. E., & Başer, K. H. C. (2010). Enantiomeric Distribution of Some Linalool Containing Essential Oils and Their Biological Activities *Records of Natural Products, 4*(4), 180-192.

Suppakul, P., Sonneveld, K., Bigger, S. W., & Miltz, J. (2011). Diffusion of linalool and methylchavicol from polyethylene-based antimicrobial packaging films. *LWT - Food Science and Technology, 44*(9), 1888-1893.

Yang, T., Zhu, Y., Shao, C.-Y., Zhang, Y., Shi, J., Lv, H.-P., & Lin, Z. (2016). Enantiomeric analysis of linalool in teas using headspace solid-phase microextraction with chiral gas chromatography. *Industrial Crops and Products, 83*, 17-23.

TÜRKİYE VE DÜNYA'DA TAZE VE PROSES GÖRMÜŞ MEYVE SEBZE TÜKETİMİ VE TÜKETİCİ YAKLAŞIMLARI

Eda Nur AYAR[a], Beraat ÖZÇELİK[a]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya ve Meteoroloji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

ayare15@itu.edu.tr

ÖZET

Tüketicilerin sağlıklı beslenme farkındalığı arttıkça bu doğrultuda besin seçimleri de değişmektedir. Bu doğrultuda meyve ve sebze grubundaki besinler sıklıkla tercih edilmektedir ve bu besin grubu direkt taze olarak tüketilebilmelerinin yanında, çeşitli prosesler uygulandıktan sonra da tüketiciye sunulabilmektedirler. Proses görmüş meyve ve sebzelerin market dahilindeki ürünler; taze kesilmiş, konserve, meyve ve sebze suları, reçeller, püreler, marmelatlar, kuruyemişler, dondurulmuş ve hazır tüketime uygun meyve ve sebzelerdir. Ayrıca bilinmektedir ki, meyve ve sebze tüketme arzusunda olan ve yoğun bir hayat temposuna sahip tüketiciler için proses görmüş ürünler ilgi çekicidir (Fruits and Vegetables Processing Market 2014 - 2020, 2016). Bu kapsamda yapılan çalışmada, Türkiye ve dünyadaki meyve ve sebze tüketim oranları ve tüketicilerin proses görmüş meyve ve sebzeye yaklaşımı mevcut verilerde taranmıştır. Farkındalıkları arttıkça tüketicilerin meyve ve sebze tüketiminde artış gözlemlenmiştir ve proses görmüş meyve ve sebzeler tüketim pratikliği ve yıl boyunca kolay elde edilebilirliği açısından gittikçe artan talep gösterdiği gözlemlenmiştir. Gıda endüstrisi bu talebi uzun ömürlü taze ve besinsel değeri yükseltilmiş ürünler geliştirerek karşılamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Meyve ve sebze, proses, tüketici yaklaşımları.

ABSTRACT

As the consumer's awareness of healthy nutrition increases, the choice of nutrients in this direction also changes. In this direction, the foods in the fruit and vegetable group are frequently preferred, and besides being able to consume this fresh food directly, they can be offered to consumers after applying various processes. Processed fruit and vegetables products within the market; fresh cut, canned, fruit and vegetable juices, jams, purees, marmalades, nuts, frozen and ready-to-eat fruit and vegetables. It is also known that products processed for consumers who are in a desire to consume

fruits and vegetables and have an intense life horizon are of interest (Fruits and Vegetables Processing Market 2014 - 2020, 2016). In this study, fruit and vegetable consumption data in Turkey and in the world and consumers' approach to processed fruit and vegetables were screened in the present data. As awareness increases, consumer consumption of fruit and vegetables has been observed to increase, and processed fruit and vegetables have been observed to show increasing demand for practicality of consumption and easy availability throughout the year. The food industry welcomes this demand by developing lifelong fresh and nutritious value-elevated products.

Keywords: Fruits and vegetables, process, consumer approaches

GİRİŞ

Geçmiş yıllar içerisinde, gıda tüketimi alışkanlıkları belirgin bir şekilde değişmiştir. Günümüz toplumlarında, sağlıklı yaşam hakkındaki farkındalığın ve ilginin artması ile meyve ve sebze tüketimin artmasının sebeplerinden biridir. Meyve ve sebzelerin içerdiği esansiyel vitaminler, mineraller ve lifler sayesinde sağlıklı yaşamın önemli bir parçası olarak değerlendirilmektedirler ve günlük tüketimde yüksek oranda vücuda alınmaları dejeneratif kalıtsal hastalıklara, tip 2 diyabetik (Harding A.H., et al., 2008) bazı kanser türleri ve kalp ve damar hastalıklarına yakalanma riskini düşürdüğü düşünülmektedir (Van Duyn M.A., ve E. Pivonka., 2000). Ayrıca, düşük enerjili diyet uygulamalarıyla kilo kaybı amaçlandığında da faydalı görülmektedir. Gıda endüstiriside bu talebi uzun ömürlü taze ve besinsel değeri yüksek ürünler geliştirerek karşılamaktadır (Rolls, B.J., et al., 2004).

Beslenme Alışkanlıkları ve Meyve/Sebze Tüketiminde Tüketici Trendleri

Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre gıda alışverişlerinde tüketiciler en çok meyve ve sebzeye para harcamaktadır. Yıllık ev harcamalarının %18'i meyve ve sebze satın alımı için harcanmaktadır (Bureau of Labor and Statistics, 2008). Haftalık olarak yapılan gıda alışverişlerinde en çok satın alınan ürün grubu haftalık 3,2'lik oranla meyve ve sebzedir. Amerikalılar en az sıklıkta haftalık meyve ve sebze alışverişi oranına sahipken (1,4), Asyalılar ise meyve ve sebze alışverişini günlük olarak yapmaktadır ve en yüksek alışveriş oranına sahip ülke haftada 4,5 kere taze meyve ve sebze alışverişi yapan Vietnam'dır.

Avrupa'nın meyve ve sebzeye yaklaşımında da sağlıklı olma vurgusu vardır, ancak tüketicilerin bakış açılarında meyve ve sebzelerin hangi besinleri kapsadığı değişmektedir. Örneğin, bazı ülkeler (Belçika, Danimarka, Hollanda, İspanya, İsveç vb.) ve WHO patates ve nişastalı kökleri sebze sınıfında görmemekteyken, Norveç patates ve nişastalı kökleri sebze sınıfında değerlendirmektedir. Bazı ülkeler ise (Avusturya ve Portekiz) herhangi meyve tanımına sahip değildir (Yngve A, et al., 2005). European Food Safety Authority (EFSA) datalardaki bu farklılıkları standardize etmek için ilk beş yıllık süreci 2012 yılında başlayacak olan bir sistem oluşturmaktadır (EFSA, 2010). EFSA' nın beslenme alışkanlıklarıyla ilgili yaptığı anketlere göre; sebze günlük 220 g, meyve alımı ise günlük 166 g, toplam meyve ve sebze alımı günlük 386 g olarak belirlenmiştir. Bu dataya göre Güney Avrupa'da sebze tüketimi Kuzey Avrupa'ya kıyasla daha fazladır ve Doğu ve Merkez Avrupa' da ise meyve tüketimi en fazladır (EFSA, 2010).

Beslenme Alışkanlıklarındaki Meyve ve Sebze Tüketimi Oranını Etkileyecek Faktörler

Beslenme alışkanlıklarındaki değişimlerin pek çok sebebi olabilir; fiziksel faktörler, sosyal ve kültürel çevre (damak tadı, özgürlük,…) ve sağlık durumu. Bu faktörlerin çoğu hayat boyunca değişebileceği için besleme alışkanlıkları da dönemsel olarak farklılık gösterebilir (Fruit and vegetable consumption in Europe (EUFIC), 2012).

Maddi kazanç ile meyve ve sebze tüketimi arasında doğrusal bağlantı olduğunu ileri süren pek çok çalışma vardır (Dibsdall LA, et al., 2003). Finansal konuların yanında, eğitim seviyesi arttıkça sağlıklı beslenilmesi farkındalığı da artmaktadır (Elfhag K, et al., 2008). Genellikle, kadınlar erkeklere kıyasla daha fazla meyve ve sebze tüketmektedir. Bireylerin yaşlarının ilerledikçe meyve ve sebze tüketimini arttırdığı gözlemlenmektedir. Yaşlandıkça bilgi, deneyim, sosyal alışkanlıklar ve farkındalığın artması bu davranışın açıklaması olarak gözlemlenebilir. Çocukların da meyve ve sebze tüketimi ailelerinin ne kadar fazla tükettiklerinden etkilenmektedir (Cooke LJ, et al., 2004).

Proses Görmüş Meyve ve Sebzeye Tüketici Yaklaşımı

İşlem görmüş meyve ve sebzeler pazarda farklı ürünler olarak bulunmaktadır, bu farklılıkta minimum proses görmüş taze yıkanmış ve kesilmiş veya soyulmuş meyve ve sebzelerden, daha yoğun proses görmüş konserve, meyve ve sebze suları, reçeller, püreler, marmelatlar,

kuruyemişler, dondurulmuş ve hazır tüketime uygun meyve ve sebzelerdir. Proses meyve ve sebzenin bozulmasına karşın yapıldığı zaman kullanılan teknikler genellikle dondurma, konserveleme, susuzlaştırma (kurutma) ve salamura edilmesidir (Fruit & Vegetable Processing Market Research Report, 2016)

"Fruit & Vegetable Processing Market by Product Type, Equipment, Operation & Region - Global Trend & Forecast to 2019" raporuna göre insanların hem sağlıklı beslenmek hem de kolay ulaşarak minimum zaman gerektiren ürünleri tüketmek istemelerindeki artan talep proses görmüş meyve ve sebzelerin tüketimini arttırmaktadır. Aynı raporun verilerine göre 2009-2014 yıllarında üretimdeki öncü firmalar Amerika menşeili firmalardır. Rapora göre proses görmüş meyve ve sebzelerin pazardaki payının 2014 yılındaki 203.3 milyon dolardan, 2016 yılında 319.9 milyon dolara yükselmesi beklenilmektedir (Frozen Food Market Analysis by Products Type and by Geography - Trends And Forecasts , 2011).

Türkiye'de yapılan son çalışmanın verilerinde belirtilen ana başlıklar listelenmiştir. Proses görmüş meyve ve sebze pazarı %12'lik artışla 322 milyon TL'ye ulaşmıştır ve bu kategorideki ürün çeşitliliği artmıştır. Dondurulmuş meyveler %20'lik büyüme ile 2016 yılının en dinamik ürün grubunu oluşturmaktadır. Proses görmüş meyve ve sebze pazarının CAGR (Yıllık Bileşik Büyüme Oranı) 2016 yılındaki %4'lük değerinin, 2012 yılında 383 milyon TL'ye ulaşması beklenmektedir (Processed Fruit and Vegetables in Turkey, 2016).

Avrupa pazarında yıllık %3-%5 oranında kurutulmuş meyve ve kuruyemiş tüketimi artmaktadır. Superfood olarak tanımlanan ürün grubu, meyve ve sebzelerin beslenme değerlerinin yüksek antioksidan seviyesi ile arttırılmasıdır. Avrupa'da bu ürün grubuna olan talebin arttığı gözlemlenmektedir. Meyve ve sebze sularında farklı aromalara olan talep artmaktadır. Bu kapsamda kullanılan bazı aroma vericiler, öksürük otu, ayva, mürver çiçeği ve benzeri ürünlerdir. Ayrıca tropical meyvelerde aroma verici olarak kullanımı talep görmektedir. Salamura sebzelerin tüketiminde de artan bir trend vardır. Bunun sebebi ise içerdikleri yüksek vitamin ve anti-bakteriyal özelliklerinin olmasıdır. Fermente sebzelerin (kimchi, sauerkraut, kombucha) yüksek probiyotik özelliklerinden dolayı tüketimi artmıştır. 2015 yılında narenciye türevlerinin tüketimi hem tatlılar ve içeceklerde hem de aromatik yiyeceklerde (soslar, atıştırmalıklar vb.) kullanılmak üzere artmıştır (What requirements must processed fruit, vegetables and edible nuts comply with to be allowed on the European market?, 2016)

Amerika'da en çok proses uygulanan meyve ve sebzeler; domates (bütün, doğranmış, püre), patates (French fries, patates cipsi) ve portakaldır (

portakal suyu). Diğer önemli işlem görmüş ürünler ise mısır, salatalık (turşu), fasulye, greyfurt, elma (elma suyu, elma sosu), üzüm (kuru üzüm), ananas, şeftalidir. En yaygın olarak kullanılan prosesler ise konserve ve dondurmadır. Endüstrinin %45'i bu iki teknik (konserve ve dondurma) ile elde edilen oluştururken, üçüncü en çok kullanılan teknik kurutmadır (Bos et al., 2016).

SONUÇ

Genel olarak insanların bilinçlenmesiyle, farkındalıklarının artmasıyla sağlıklı beslenmenin önemi daha doğru bir şekilde anlaşılmaktadır. Ancak günümüzdeki yoğun iş temposu, öğünlerin hızlı, kolay elde edilebilir ve tüketilir olması gerekliliği ve düzensiz çalışma saatlerinden dolayı, proses görmüş meyve ve sebze ihtiyacı ve tüketimi artmıştır. Tüketiciler işlem görmüş meyve ve sebze ürünlerine yoğun talep göstermektedirler ve araştırmalar bu talebin artacağını göstermektedir. Bu kapsamda üreticiler artan talebi karşılayabilmek için üretim planları yapmaktadır.

KAYNAKLAR

Bos, L., Bell, I., Zhang, F., Popova, N., Boumphrey, S., & Boumphrey, S. et al. (2016). What's New in Processed Fruit and Vegetables in 2015?. Euromonitor International Blog.

Bureau of Labor and Statistics, (2008). Composition of Consumer Unit, Current Expenditure Table. http://www.bls.gov/cex/2008/Standard/cucomp.pdf Bureau of Labor Statistics, 2008. "Consumers Expenditures 2008". Doi: http://www.bls.gov/news.release/cesan.nr0.htm

Cooke LJ, et al. (2004). Demographic, familial and trait predictors of fruit and vegetable consumption by preschool children. Public Health Nutrition 7:295302.

Dibsdall LA, et al. (2003). Lowincome consumers' attitudes and behaviour towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. Public Health Nutrition 6:159168.

Elfhag K, et al. (2008). Consumption of fruit, vegetables, sweets and soft drinks are associated with psychological dimensions of eating behaviour in parents and their 12yearold children. Public Health Nutrition 11:914923.

European Food Safety Authority (2010). The EU Menu. http://www.efsa.europa.eu/en/datex/datexeumenu.html [accessed March 2010].

Frozen Food Market Analysis by Products Type and by Geography - Trends And Forecasts (2010 - 2015) (2011,02) http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-frozen-and-convenience-food-market-advanced-technologies-and-global-market-130.html

Fruits and Vegetables Processing Market 2014 – 2020 (Aralık,2016). http://www.researchandmarkets.com/reports/3782440/fruits-and-vegetables-processing-market-2014#pos-0

Fruit & Vegetable Processing Market Research Report | SIC C10.390 | (2016,05) http://www.ibisworld.co.uk/market-research/fruit-vegetable-processing.html

Fruit and vegetable consumption in Europe, (2012,01) http://www.eufic.org/article/en/page/FTARCHIVE/artid/How-to-eat-healthily-on-a-budget/

Harding AH, et al. (2008). Plasma vitamin C level, fruit and vegetable consumption, and the risk of newonset type 2 diabetes mellitus: the European prospective investigation of cancerNorfolk prospective study. Archives of Internal Medicine 168(14):14931499.

Processed Fruit and Vegetables in Turkey (2016,10). http://www.euromonitor.com/processed-fruit-and-vegetables-in-turkey/report

Rolls, B.J., J.A. Ello-Martin, B.C. Tohill. (2004). “What can intervention studies tell us about the relationship between fruit and vegetable consumption and weight management?” Nutrition Review 62(1): 1-17.

Van Duyn M.A., and E. Pivonka. (2000). “Overview of the health benefits of fruit and vegetable consumption for the dietetics professional: selected literature.” Journal American Dietary Association (100)12: 1511-21.

Yngve A, et al. (2005). Fruit and vegetable intake in a sample of 11yearold children in 9 European countries: The Pro Children Crosssectional Survey. Annals of Nutrition and Metabolism 49:236245.

What requirements must processed fruit, vegetables and edible nuts comply with to be allowed on the European market? https://www.cbi.eu/market-information/processed-fruit-vegetables-edible-nuts/buyer-requirements/

DİYET LİFLERİN VE AROMA MADDELERİN KESME MUHALLEBİDE KULLANILMASI VE DONDURMAYA İŞLENMESİNİN DUYUSAL ANALİZ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Eda Nur AYAR[a], Ahmet AYAR[b]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya ve Meteoroloji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

[b]*Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

ayare15@itu.edu.tr

ÖZET

Gıda endüstrisi atıklarının bir kısmı besinsel olarak değerli olmalarına rağmen kısıtlı kullanım alanına sahiptir ve genellikle hayvan yemi olarak kullanılmaktadırlar. Bu çalışmada, diyet lif açısından zengin sanayi atıklarının süt ürünlerine eklenmesi ve beğenilirliğinin tespit edilesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, lif zengini meyve suyu üretimi atığı olan kayısı püresi ve kara havuç püresi ve yağ üretiminde atık olan mısır posası kullanılmıştır. Bu atıklardan elde edilen diyet lif oranları sırasıyla % 68.0, % 72.3 ve % 67.2 olarak belirlenmiştir. Yüksek oranda diyet lif kaynağı olan bu atıklar aroma maddeleri ilaveleri ile geleneksel kesme muhallebiye eklenmiştir ve bu numuneler daha sonra dondurmaya işlenmiştir. Ön çalışmalarda yapılan duyusal analizlerin paralelinde her üç çeşit için eklenmesi gereken diyet lif zengini atık oranı %3 olarak tespit edilmiştir. Bu kapsamda %3 kırmızı havuç posası içeren çilekli muhallebi, dondurma; %3 mısır posası içeren kakaolu muhallebi, dondurma; %3 kayısı posası içeren vanilyalı muhallebi üretilmiş ve dondurmaya işlenmiştir. Elde edilen örnekler panel gruplarına tattırılmıştır ve kabul edilebilirlikleri bu doğrultuda tespit edilmiştir. Kontrol, kara havuç posalı, mısır posalı ve kayısı posalı örnekler için genel kabul edilebilirlik oranları sırasıyla muhallebide ve dondurmada 8.5, 6.2, 7.5, 7.2 ve 7.1, 7.2, 7.7, 7.2 olarak tespit edilmiştir. Duyusal analiz değerlendirmelerinin belirli parametrelerinin analizlerle desteklenmesi amaçlanarak viskozite tayini ve tekstürel analizler de yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diyet lif, duyusal analiz, muhallebi, dondurma.

ABSRTACT

In the food industry, although some of the wastes are nutritionally valuable, they have limited use and are often used as animal feed. In this study, it is aimed to determine the addition of dietary fiber-rich industrial wastes to dairy products and their liking. In this context, apricot pomace and black carrot pomace, which are fruit juice production wastes, and fiber obtained from corn pulp, which is a waste in oil production, are used. Dietary fiber ratios obtained from these wastes were determined as 68.0%, 72.3% and 67.2%, respectively. These wastes, which are a high-dietary fiber source, are added to traditional puddings with aroma additives and these samples are then processed to ice-cream. After preliminary sensory analaysis performed, the dietary fiber rich waste rate to be added to all three types was determined as 3% and strawberry with 3% red carrot dietary fiber; cocoa containing 3% corn fiber; vanilla with 3% apricot fiber added to pudding and then ice cream was produced. The obtained samples were tasted to panel groups and their acceptability was determined in this direction. The overall acceptability rates for control, black carrot, corn and apricot puding and ice-cream samples were 8.5, 6.2, 7.5, 7.2 and 7.1, 7.2, 7.7, 7.2, respectively. Viscosity determinations and textural analyzes were also carried out in order to support certain parameters of sensory analysis evaluations by analysis.

Keywords: Dietary fiber, sensory analysis, puding, ice-cream.

GİRİŞ

Diyet lif son yıllarda giderek önemi artan, düşük enerji değerine sahip diyet ürünlerin ve enerji değeri düşürülmek istenen ürünler üzerinde, fonksiyonel gıdaların üretiminde çalışılmaktadır (Angelov ve ark., 2006; Sahan ve ark., 2008; Elsanhoty ve ark., 2009; Rosburg ve ark., 2010). Fonksiyonel ve teknolojik özellikleri nedeniyle sıklıkla gıda formülasyonlarında kullanılan diyet lif içeren besinlerin tüketimi neticesinde; hipertansiyon, diyabet, hiperkolesterolami, gastrointestinal ve koroner hastalıkların azaltılması hatta engellenmesi sağlanabilmektedir (Charalampopoulos ve ark., 2002; Dello Staffolo ve ark., 2004; 2008, Özcan T., ve ark.,2013).

Bu çalışmada diyet lifin yağ tutucu ve kıvam verme özelliklerinin muhallebi ve dondurmanın yapısına etkisi ve beğenilirliğini nasıl değiştirdiği incelenmiştir. Sanayi atığı posalar liyofilizasyon yöntemiyle kurutularak ve incelterek örneklere işlemeye uygun hale getirilmiş lifler elde edilmiştir. Aroma verici maddelerin liflerin tat, aroma ve rengi ile uyumu göz önüne alınarak eklenmiştir. Kullanılan üç çeşit diyet lif kaynağı; kara havuç, mısır

ve kayısıdır ve sırasıyla lif oranları %68.0, %67.2 ve %72.3 ve olarak tespit edilmiştir.

MATERYAL METOT

Viskozite Tayini

Viskozite ölçümleri Rotational viskozimetresi ile ölçülmüştür. Viskozimetre, 50 rPM ve R4 spindelde çalıştırılmış ve her ölçüm üç paralel olarak 30 s dönmeden sonra yapılıp, sonuçlar kaydedilmiştir.

Tesktür Analizi

Tekstür ölçümleri Brookfield Model CT3 Texture Analyzer ve silindir uç ile üç tekrarlı yapılmıştır. Sonuçlar load (g) - time (s) olarak grafiklere aktarılmıştır.

Duyusal Analiz

Kesme muhallebi ve dondurma örneklerinin duyusal analizleri 20 kişilik panelist grup tarafından değerlendirilmiştir. Kesme muhallebinin duyusal özellikleri; renk yapı ve tekstür, tat ve aroma, istenmeyen tat ve aroma, meyve/tahıl konsantrasyonu, şeker konsantrasyonu ve genel kabul edilebilirlik başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Dondurmalarının duyusal özellikleri; renk, pürüzlülük, sakızımsı yapı, buzlu yapı, ağızda erime, tereyağı tadı, yabancı tat, süt tadı, yapı ve kıvam, tat ve aroma, tatlılık, erimeye karşı dayanıklılık ve genel kabul edilebilirlik olarak belirlenmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Viskozite tayini

Viskozite yani akmaya karşı gösterilen direnç dondurmada istenilen bir özelliktir. Kesme muhallebinin sahip olduğu viskozite dondurmaya işlemede yani dövme esnasında değişmektedir. Dondurma ve tatlıdan belirli bir seviyede viskoziteye sahip olması beklenilmektedir. Kesme muhallebi için sırasıyla kontrol, kara havuç, mısır ve kayısı liflerinin eklendiği numunelerin viskozite değerleri poise biriminde 4.3, 2.5, 3.5 ve 4.5 P olarak tespit edilmiştir, aynı sırayla dondurma için değerler 2.25, 20.3, 7.8 ve 12 P olarak tespit edilmiştir. Lif eklenmesi genel olarak viskoziteyi arttırmıştır ve kıvamlı yapı oluşmuştur.

Tekstür analizi

Hem kesme muhallebi hem de dondurmanın tüketilebilirliği açısında tekstürel özellikleri oldukça önemlidir. Tekstürel açıdan örneklerin yapışkanlık değerleri kesme muhallebi kontrol, kara havuç, mısır ve kayısı liflerinin eklendiği numuneler için sırasıyla 69.06, 18.24, 10.03 ve 9.51 mj, dondurma için aynı sırayla 61.88, 22.4, 48.25 ve 47.37 mj olarak tespit edilmiştir. Lif ilavesi yapışkanlığı beklenildiği gibi azaltmıştır.

Duyusal Analiz

Muhallebi örnekleri renk açısından değerlendirildiğinde mısır posası ve kakao aroma maddesi ilaveli örnek en çok beğenilen (8.5 puan) tatlı olmuştur. Yapı ve tekstür özellikleri (5.6 puan) ve tat ve aroma (4.9 puan) incelendiğinde kara havuç ve çilek aroma maddesi ilave edilen örnek beğenisi en düşük olandır. Kara havuç ilaveli muhallebi tahıl konsantrasyonu en yüksek bulunarak en az beğenilen (5.5 puan) örnektir. Genel kabul edilebilirlik oranları ise kontrol, kara havuç, mısır ve kayısı posalarının eklendiği örnekler için sırasıyla 8.5, 6.2, 7.5 ve 7.2 olarak tespit edilmiştir.

Dondurma örneklerinde de renk açısından en çok beğenilen örnek mısır posası ve kakao aroması içeren örnek en yüksek (8.5 puan) almıştır. En çok hissedilen yabancı tat (4.1 puan) içeren örnek ise kara havuç lifi ilaveli örnek olmuştur. Yapı ve kıvam puanları değerlendirildiğinde mısır posası ve kakao içeren örneğin kontrol örneğinden dahi yüksek puan (7.9 puan) aldığı gözlemlenmiştir. Her dört numune için de tat ve aroma puanları benzer değerler almıştır, önceden verilen sıralamayla 7.2, 7.1, 7.7 ve 7.2 değerleriyle en yüksek beğeni alan numune mısır posası ve kakao içeren örnektir. Genel kabul edilebilirlik değerleri sırasıyla 7.8, 7.6, 8.3 ve 7.8 olarak tespit edilmiştir.

Kara havuç posasının her iki üründe de istenilmeyen özelliklere yol açtığı gözlemlenmiştir ancak bunun yanında mısır posalı örnekler kontrol örneğinden daha fazla beğeni alarak pazara uygun ürün olabileceğini göstermiştir.

SONUÇ

Çalışmada tüketici beğenisi kazanabilecek fonksiyonel gıda eldesi amaçlanmıştır. Analiz sonuçları kıyaslandığında tatlının dondurmaya işlenmesinin özellikle gıda sanayisinin en önemli faktörlerinden biri olan tüketici beğenisi hakkında fikir edinmemizi sağlayan duyusal analiz sonuçlarında beğeniyi arttırdığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma zengin diyet kaynağı ürünlerin, tüketiciler için popüler beğenilen ürünler olabileceğini göstermiştir. Dondurmanın saklama ve depolama koşullarının kesme

muhallebi tatlısına göre daha esnek olması geniş tüketici kitlelerine erişebilecek ürün elde edilebileceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

Angelov, A., V. Gotcheva, R. Kuncheva ve T. Hristozova. 2006. Development of a new oat based probiotic drink. International Journal of Food Microbiology, Vol.112 (1): 75-80.

Charalampopoulos, D., R. Wang, S.S. Pandiella ve C. Webb. 2002. Application of cereals and cereal components in functional foods: a review.International Journal of Food Microbiology, Vol.79 (1-2): 131-141.

Dello Staffolo, M., N. Bertola, M. Martino ve A. Bevilacqua. 2004. Influence of dietary fibre addition on sensory and rheological properties of yoghurt.International Dairy Journal, Vol.14 (3): 263-268

Elsanhoty, R., A. Zaghlol ve A.H. Hassanein. 2009. The manufacture of low fat labneh containing barley β-Glucan 1-chemical composition, microbiological evaluation and sensory properties. Current Research in Dairy Sciences, Vol.1 (1): 1-12

Özcan, T. 2012. Fonksiyonel süt ürünleri ve sağlıklı yaşam. Tarım Türk Dergisi, Vol.38 (7): 156-160.

Rosburg, V., T. Boylston ve P. White. 2010. Viability of Bifidobacteria strains in yogurt with added Oat Beta-Glucan and corn starch during cold storage. Journal of Food Science, Vol.75 (5): 439-444

Sahan, N., K. Yasar ve A.A. Hayaloglu. 2008. Physical, chemical and flavour quality of non-fat yogurt as affected by a β-glucan hydrocolloidal composite during storage. Food Hydrocolloids, Vol.22 (7): 1291-1297.

ELMA SUYU ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTİOKSİDAN ELDESİ VE NANOLİPOZOM UYGULAMALARI

*Evren DEMİRCAN, Beyza Şükran IŞIK, Kadriye Nur KASAPOĞLU, Beraat ÖZÇELİK

İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

**evrendemircan@itu.edu.tr*

ÖZET

Günümüzde gıdalara eklenen katkı maddelerinin daha doğal ve sağlığı tehdit etmeyen maddelerden oluşması yönünde tüketici eğilimi oluşmaktadır. Fonksiyonel bileşenler gıdalarda veya ilaçlarda renklendirici, antioksidan, korucuyu madde ve katkı maddesi olarak kullanılabilmektedirler. Fenolik bileşikler, meyve ve sebzelerde yoğun olarak bulunmaları ve antioksidan, anti-enflamatuvar, antibakteriyal, antiviral özellikleri gibi sağlık üzerine olumlu etkileri sayesinde doğal katkı maddeleri olarak kullanım potansiyeline sahiptir. Ancak gıda işleme aşamalarındaki proseslere karşı stabil değillerdir. Sıcaklık, oksijen, ışık, nem gibi koşullar fenolik bileşiklerde bozulmalara neden olmaktadır . Diğer fonksiyonel bileşikler gibi fenolik bileşikler de mide-bağırsak koşullarındaki ortam pH'sından etkilenirler. Ayrıca, enzim vb. diğer bileşenlerin varlığı da fenoliklerin biyolojik aktivitelerini ve buna bağlı potansiyel sağlık etkilerini engelleyebilmektedir.Üretim prosesleri sırasında veya tüketim aşamalarında bu biyoaktif bileşenlerin verimli bir şekilde korumanın yöntemlerinden biri de nano kapsülleme (enkapsülasyon) tekniklerinin kullanılmasıdır. Literatürde çeşitli enkapsülasyon yöntemleri bulunmakla birlikte hem sulu hem de yağlı gıdalarda kullanıma uygunluğu ve kolaylığı bakımından lipozom tekniği dikkat çekmektedir. Bu çalışmada elma atıklarından ekstrakte edilen fenolik bileşiklerin lipozom tekniği ile kaplanması için optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Fenolikler farklı konsantrasyonlarda kullanılarak kapsülleme öncesi ve sonrası toplam fenolik madde miktarı ve toplam flavonoid madde miktarı analizleri yapılarak enkapsülasyon verimlilikleri incelenmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre elma atığı ekstraktlarının % 0,1 oranında kullanıldığı enkapsülasyon işleminde diğer konsantrasyonlara oranla daha yüksek verimle kaplanma sağlandığı; toplam flavonoid miktarında % 48,2, toplam fenolik miktarında % 55,7 oranında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elma atıkları, fenolik bileşikler, lipozom, enkapsülasyon, flavonoid.

SALMONELLA TYPHIMURIUM'A KARŞI KEKIK VE DEREOTU ESANSİYEL YAĞLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Burcu DEMİRCİ, Zeynep AYRAN, Ceren DAŞKAYA-DİKMEN, *Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER

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

İstanbul, Türkiye

**karbanci@itu.edu.tr*

ÖZET

Esansiyel yağlar bitki tohum ve dokularından distilasyonla elde edilen, bitkiye özgü kuvvetli kokulu ve yakıcı lezzetli olan, çok sayıda bileşenden oluşan uçucu yağlardır. Esansiyel yağlar, sakinleştirici, ağrı kesici, antiinflamatuar olarak tıpta kullanılmalarının yanı sıra bakteri ve küf gibi çeşitli mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal etki göstermeleri nedeniyle gıdaların korunmasında öneme sahiptirler.

Bu çalışma kapsamında ticari kekik ve dereotu esansiyel yağlarının Salmonella Typhimurium'a karşı antimikrobiyal özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Antimikrobiyal etki çapı agar kuyucuk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. Kuyucuklara (6 mm) test edilecek yağlar (dereotu ve kekik) farklı konsantrasyon ve miktarlarda eklenmiş ve besiyerleri 35°C 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Referans madde olarak 0,5 mg/mL konsantrasyonunda streptomisin kullanılmıştır. İnkübasyon sonucunda esansiyel yağların antimikrobiyal etki çapı ölçülmüştür.

Antimikrobiyal etki çapı ölçüm sonuçlarına göre kekik esansiyel yağının Salmonella Typhimurium'a karşı dereotu esansiyel yağından daha etkili olduğu bulunmuştur. Son zamanlarda esansiyel yağların antimikrobiyal etkileri üzerine olan çalışmalar oldukça artmıştır. Çalışma bulgularına göre test edilen esansiyel yağların antimikrobiyal madde olarak gıda sanayinde kullanım olanaklarının ileride yapılacak olan çalışmalar ile geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Salmonella Typhimurium, dereotu esansiyel yağı, kekik esansiyel yağı, antimikrobiyal.

MOR LAHANA, HAVUÇ VE BROKOLİ İÇEREN FONKSİYONEL SEBZE CİPSİ ÜRETİMİ VE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Gizem ÇATALKAYA[a], F. Duygu CEYLAN[a], Hande YÜCE[a], *Beraat ÖZÇELİK[a]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sağlıklı ve besleyici yeni bir ürün geliştirmek, birçok çocuk ve yetişkin tarafından tercih edilmeyen sebzelerin atıştırmalık çerez formuna getirilmesiyle bu kişilerin diyetine eklenmesini sağlamak, sebze işleme sırasında açığa çıkan yan ürünlerin değerlendirilmesini sağlamak ve tüm dünyada önemli bir pazar payına sahip olan cips ürünlerinin çeşitliliğini artırmaktır.

Yapılan ön denemeler ile mor lahana, havuç, ve brokoli olmak üzere üç farklı sebze seçilerek, üç farklı konsantrasyonda (%25-35-45) sebze içeren mısır cipsi hamuru hazırlanmıştır. Hazırlanan hamurlar yaklaşık 2 mm kalınlığa inceltildikten sonra 24 saat boyunca liyofilizatörde kurutulmuştur. Kurutma işleminin tamamlanmasının ardından nem miktarı düşürülen cipsler ev tipi fırında sıcaklık ve süre programlaması yapılarak (180-200-220 ºC' de 3-6-9 dakika) pişirme işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen son ürüne, nem, kül, protein, toplam fenolik madde ve antioksidan aktivitesi analizleri uygulanmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek ve en düşük nem içeriği sırasıyla % 4,6 (180 °C % 45 mor lahana) ve % 2,2 (220 °C % 25 havuç), en yüksek ve en düşük kül içeriği sırası ile % 4,5 (180 °C % 45 havuç) ve % 2 (180 °C % 35 mor lahana), en yüksek ve en düşük protein içeriği sırasıyla % 12,9 (220 °C % 45 brokoli) ve % 8,1 (180 °C % 25 havuç) olarak belirlenmiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriği 180 °C'de pişirilen % 45 mor lahana içeren cipslerde (6,13 mg gallik asit eşdeğeri/100 g), en yüksek toplam antioksidan kapasitesi ise 180 °C'de pişirilen % 25 brokoli içeren cipslerde (204 mg troloks eşdeğeri/ 100 g) gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sebze cipsi, sağlıklı atıştırmalık, fonksiyonel, antioksidan aktivite.

DOMATES PROSES ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKLI ÇÖZGENLER KULLANARAK LİKOPEN EKSTRAKSİYONU

Gizem ÇATALKAYA[a,b], *Derya KAHVECİ[b]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

[b]*Yeditepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**derya.kahveci@yeditepe.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada farklı çözgenler kullanılarak domates atıklarından optimum likopen ekstraksiyonu hedeflenmiştir. Bu amaçla, örnekler aseton, etil asetat, etanol ve bunların 1:1 (v/v) karışımları ile 1:1 (v/v) etanol:su karışımı kullanılarak 19 ˚C'de ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyondan sonra likopence zengin oleoresin ekstrakttan vakum evaporasyon ile ayrılmıştır. Elde edilen oleoresin fraksiyonu daha sonraki analizlerde kullanılmak üzere etanolde çözülmüştür. Etanolik ekstraktların kırmızı renk yoğunluğu, likopen konsantrasyonu, toplam fenolik madde içeriği ve antioksidan kapasitesi (DPPH, ABTS,CUPRAC) belirlenmiştir. On bir farklı polifenolün kantitatif analizi HPLC ile yapılmıştır.

En yüksek toplam fenolik madde içeriği (27,6 mg gallik asit eşdeğeri/g oleoresin) ile DPPH (9,83 mg troloks eşdeğeri/g oleoresin), CUPRAC (30,4 mg troloks eşdeğeri/g oleoresin) ve ABTS (45,9 mg troloks eşdeğeri/g oleoresin) yöntemleri ile belirlenen toplam antioksidan kapasitesi etanol:etil asetat karışımı kullanıldığında elde edilmiştir. Ayrıca, likopen konsantrasyonu ve kırmızı renk yoğunluğu için en yüksek değerler sırası ile etil asetat (%3,44) ve aseton:etil asetat karışımı kullanıldığında elde edilmiştir. Bunlara ek olarak, toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidan kapasitesi açısından aseton:etil asetat ve etanol:etil asetat ekstraktları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark gözlenmemiştir ($p>0,05$). HPLC analizi ile de rutin naringenin, klorofil a, gama tokoferol, delta tokoferol ve klorojenik asit olmak üzere altı farklı biyoaktif bileşen tespit edilmiştir. Bu bağlamda, tüm sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda aseton, etil asetat veya bunların karışımları ileriki optimizasyon çalışmalarında kullanılabilirler.

Anahtar Kelimeler: Domates, atık, likopen, ekstraksiyon.

EUREOPEAN CRANBERRYBUSH MEYVESİNDE BULUNAN FENOLİK MADDELERİN HPLC-ECD VE HPLC-PDA İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

*Gizem Özan[a], F. Yeşim EKİNCİ[a], Jeffrey B. BLUMBERG[b], C.-Y. Oliver CHEN[b]

[a]*Yeditepe Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

[b]*Tufts Üniversitesi, Jean Mayer USDA Human Nutrition Research Center on Aging, Antioxidants Research Laboratory, Medford, MA, USA*

**gizemozan90@gmail.com*

ÖZET

Meyve ve sebzelerde bulunan ve sağlık üzerine olumlu etkileri nedeniyle son yıllarda çok çalışılan fenolik maddelerin miktarı, meyve ve sebzenin yetiştirildiği coğrafik bölge, genetik çeşitlilik, olgunlaşma ve depolama koşulları gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bununla birlikte, aynı meyve ve sebzeden elde edilen fenolik madde içeriği kullanılan analitik cihaza bağlı olarak da değişiklik gösterebilmektedir. Bu çalışmada, literatür çalışmalarında zengin fenolik madde içeriğine sahip olduğu gösterilen, ülkemizde "gilaburu" olarak anılan "European Cranberrybush (ECB) (Viburnum opulus)" taze sıkılmış meyve suyu içerisindeki fenolik asit ve antosiyaninler dışındaki flavonoidler, HPLC-ECD (elektron yakalama detektörü) ve HPLC-PDA (fotodiyot array) kullanılarak analiz edilmiştir. Taze sıkılmış ECB meyve suyunun fenolik madde analizi HLPC-ECD detektör kullanarak ilk defa bu çalışmada yapılmıştır. ECB suyunun HPLC-PDA analizi sonucu literatürde elde edilen sonuçlara benzer olarak en yüksek miktarda klorojenik asit tayin edilirken, aynı numunede HPLC-ECD analizi sonucu en yüksek miktarda bulunan fenolik madde kateşin olarak belirlenmiştir. Ayrıca, ECB suyunda HPLC-ECD analizi ile düşük miktarlarda da olsa ilk defa kafeik asit tespit edilmiştir. Literatürde, ECB suyunda HPLC-PDA detektörü kullanılarak tanımlanan kuersetin glikozitleri, bu çalışmada her iki detektör kullanımında da tespit edilememiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, taze sıkılmış ECB suyunda bulunan bazı fenolik bileşiklerin analizi, elektrokimyasal olarak aktif maddelerin yükseltgenmesi veya indirgenmesi sonucu oluşan sinyalleri ölçen ECD detektörü ile PDA detektörüne göre daha seçici ve hassas olarak yapılabilmiştir.

Anahtar Kelimeler: European Cranberrybush meyve suyu, Fenolik madde analizi, HPLC-ECD, HPLC-PDA.

FORTIFICATION OF TURKISH FERMENTED DRINK (AYRAN) WITH ENCAPSULATED COCOA HULL WASTE EXTRACT

Gökçe ALTIN[a], *Beraat ÖZÇELİK[a]
[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**ozcelik@itu.edu.tr*

ABSTRACT

In 21th centruy consumers prefer to consume functional foods as they known reduce the risk of disease and more healty than other industrial foods. As these preference lead to growth of the global functional food market sector in the food industry. Fermented milks especially yoghurt style products are the most popular functional beverages. Ayran has a high nutrition value as it is including high content of vitamin and calcium and also it is easily digestible dairy product. Fortification of yoghurt and yoghurt products (ayran) with antioxidant-rich extracts appears to be convenient functional food format. In this study, the new functional beverage was improved by using nanoliposomal encapsulation technology. Ayran was fortified with encapsulated cocoa hull waste extract (CHWE). Chitosan coated nanoliposomes were used for encapsulation. For these aim, liposomes were produced by using the high pressure homogenization method and they coated with cationic chitosan with respect to the layer by layer deposition method. Befrore the enrichmnet the particle size and the zeta potantial of encapsulated CHWE were measured which are 350 nm and +35 mV, respectively.The stability of the CHWE in ayran samples was observed compared with the differenceses between the ayran which fortified with encapsulated and unencapsulated CHWE. Total phenolic compound, total antioxidant capacity and total flavonoid compound were determined to investigated CHWE stability. When the ayran was fortified with encapsulated CHWE; total phenolic and flavonoid compound and the antioxidant capacity were found 2 times higher than ayran which fortified with unencapsulated CHWE.

Keywords: Ayran, functional food, nano-liposomal encapsulation.

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN ENKAPSÜLASYONUNDA KULLANILAN NANOENKAPSÜLASYON YÖNTEMLERİ

Gökçe ALTIN[a], Beyza Şükran IŞIK[a], *Beraat ÖZÇELİK[a]
[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**ozcelik@itu.edu.tr*

ABSTRACT

In recent years, there are several studies about improving stability and usage area of bioactive compounds in food cosmetic and pharmaceutical area as they have lots of positive health effects. Encapsulation is an effective technology to protect the bioactive compounds from negative environmental conditions such as light, heat, oxygen or humidity. Moreover, the organoleptic features of these compounds can be masking by this technology. In addition, physicochemical features of bioactive compounds such as optical transmittance or solubility in different solvents can be changed when they are encapsulated in nano-scale. By this way, potential usage area of bioactive compound are increased. There are several encapsulation methods. Liposomes, nanoemulsions, nanofiber and biopolimeric nanoparticles are the nanoencapsulation techniques which are commonly used. Physicochemical features of encapsulation materials and bioactive compounds, the usage are of the encapsulated materials and the aim of encapsulation are the main parameters to select the encapsulation method. The aim of these paper, explain the popular nanoencapsulation methods, discuss the differences between them and describe the potential usage area of these methods.

Keywords: Bioactive compounds, nanoencapsulation.

ÖZET

Gıda, kozmetik ve ilaç sektöründe son yıllarda en çok çalışılan konulardan biri insan sağlığı üzerinde olumlu etkilere sahip olan biyoaktif bileşenlerin dayanıklılığının arttırılması ve bu biyoaktif bileşenlerin kullanım alanlarının genişletilmesidir. Enkapsülasyon teknolojisi ile biyoaktif bileşenler; ışık, ısı, nem ve oksijen gibi biyoaktif bileşenler üzerinde negatif etkilere sebep olan olumsuz çevre koşullarından korunmaktadır. Aynı zamanda enkapsülasyon teknolojisi ile biyoaktif bileşenlerin sebep olduğu duyusal etkiler maskelenmektedir. Bunların yanı sıra biyoaktif bileşenlerin nano boyutta enkapsülasyonu bu bileşenlerin fizikokimyasal özelliklerinin de

değiştirilebilmesine ve biyoyararlılıklarının daha fazla arttırılmasına olanak sağlamaktadır. Nanoenkapsülasyon ile biyoaktif bileşenlerin optik geçirgenlikleri ve farklı solventlerdeki çözünürlükleri değiştirilebilmektedir. Bu sayade bu bileşenlerin potansiyal kullanım alanları arttırılabilmektedir. Biyoaktif bileşenlerin enkapsülasyonu pek çok teknik ile gerçekleştirilebilmektedir. Lipozomlar, nanemülsiyonlar, nanolifler ve biyopolimerik nanopartikuller biyoaktif bileşenlerin nanoenkapsülasyonunda en sık kullanılan yöntemlerdir. Enkapsülasyon yönteminin seçiminde; enkapsüle edilecek biyoaktif maddenin ve enkapsülasyonda kullanılan kaplama materyalinin fizikokimyasal özellikleri, elde edilen enkapsülatların kullanım alanları ve kullanım amaçları göz önüne alınmalıdır. Bu derlemenin amacı; son yıllarda öne çıkan nanoenkapsülasyon tekniklerini, bu teknikler arasındaki farkları ve bu tekniklerin kullanım alanlarını incelemektir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif bileşenler, nanoenkapsülasyon.

GİRİŞ

Biyoaktif bileşenlerin enkapslasyonunda üç temel koşulun sağlanması gerekmektedir. Bunlar; biyoaktif maddenin etrafının duvar formatında bir yapı ile çevrelemesi, bu yapının kırılgan olmaması ve istenmeyen materyallerin bu yapıya tutunmamasıdır. Enkapsülasyonda kullanılacak kaplama materyali; enkapsüle edilecek biyoaktif bileşen ile kimyasal reaksiyona girmemeli ve kaplama materyali enkapsülasyon prosesi sırasında ve sonrasında fiziksel ve kimyasal olarak stabil kalmalıdır (Fang ve Bhandari 2010).

Lipozom

Lipozomlar; polar yağ ve sulu faz dispersiyonundan meydana gelen küresel damlacık şeklindeki nano yapılardır. Küresel yapının dış yüzeyinde fosfolipid tabaka; iç kısmında ise sulu faz bulunmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı lipozomlar hem suda çözünen bileşenler hem de yağda çözünen bileşenler için taşıyıcı sistemler olarak kullanılabilmektedir. Lipzomlar biyo-bozunur oldukları ve toksik olmadıkları için gıda ve ilaç sektöründe potansiyal kullanım alanına sahiptir. (Anweker ve diğ., 2011; McClements & Li, 2010; Laye et al., 2008; Taylor et al., 2005). Bununla beraber lipozom yüzeyinin stabilitesinin fiziksel ve kimyasal olarak dayanıksız olması bazı dezavantajları beraberinde getirmektedir. (Park et al., 2014; Panya et al., 2010). Lipozom taneciklerinin bir araya gelme eğilimde olması, fosfolipid tabakanın dağılma eğiliminde olması ve bu tabakada meydana gelebilecek

olan yağ oksidasyonu reaksiyonları lipozom yapılardaki dezavantajlardan bazılarıdır (Taylor et al., 2005 Panya et al., 2010). Lipozom yüzeyinin modifikasyonu bu problemleri giderecek bir çözümdür. Layer-by-Layer (LbL) teknolojisi lipozom yüzeyinin modifikasyonunu sağlayan kolay ve kullanışlı bir yöntemdir (Ciobanu et al., 2007). Nanolipozomların tanecik boyutları 200-300 nm arasında değişkenlik göstermektedir. Rashidinejad ve diğ (2014) yeşil çay kateşinlerini lipozom sistemler ile%70 verim ile enkapsüle etmişlerdir. Üzüm çekirdeğindeki polifenoller %80 verim ile (Monika ve dig., 2011) karadut atıklarından elde edilen antosiyoninler is %75 verim ile lipzom sistemlerde enkapsüle edilmiştir (Gültekin-Özgüven ve diğ., 2015).

Nanoemülsiyonlar

Nanoemülsiyonlar kolloidal dşspersiyonlar olup 100 nm den küçük sıvı damlacıklardan oluşmaktadır (Walker ve diğ., 2015; Gulotta ve diğ., 2014). Nanoemülsiyonlar su içinde yağ ya da yağ içinde su olarak hazırlanabilir. Emülsiyonda kullanılan fazların oranı tanecik boyutunu etkileyen faktörlerden biridir. Nanoemülsiyonlar, yüksek enerji gerektiren homojenizatörler ile ya da düşük enerjili emülsifikasyon yöntemleri ile oluşturulabilirler (Komaiko ve McClemnets 2015). β-karoten, omega 3 yağ asitleri ve peynir altı suyu proteinleri nanoemüslsiyon ile enkapsüle edilen biyoaktif bileşenlerden bazılarıdır (Salvia Trujilo ve dig., 2013; McClements ve diğ., 2015; Adjonu ve diğ., 2014).

Biyopolimerik Nanopartiküller

Biyoaktif bileşenin polisakkarit ya da protein yapıdaki bir materyal ile nano boyutta enkapsüle edilmesine dayalı yöntemler biyopolimerik nanopartiküller olarak adlandırılmaktadır. Saiz-Abajo ve diğ., (2013) kazeinmiselleri ile β-karoteni enkapsüle etmişlerdir. Kazeinmiselleri; pH değişimi ve sonifikasyon yöntemleri kullanılarak balık ve bitkisel yağların enkapsülasyonunda da kullanılmıştır (Ghasemi ve Abbasi 2014). Balık yağının nanoenkapsülasyonu üzerine yapılan bir diğer çalışmada ise omega-3 yağ asitleri alkol evaporasyonu temel alınarak zein proteinleri ile kaplanmış ve partikül boyutu 83 nm olarak saptanmıştır (Soltani ve Madalou 2015). Semyonov ve diğ. (2014) enzimatik yöntemlerle sentezlenen ve partikül boyutu 100 ile 450 nm arasında değişen dekstran nanopartiküllerinin, hidrofobik biyoaktiflerin enkapsülasyonunda kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Nanolif

Nanolif yapısı çokça lifin demetler halinde aralıksız bir araya gelmesiyle meydana gelmektedir. Elektro eğirme yöntemiyle üretilen nanolifler; ilaç, tekstil, kozmetik sanayisinde, biyosensör, filtrasyon, enerji üretim teknolojileri gibi alanlarda uzun yıllardır kullanılmaktadır (Agarwal ve diğ., 2008; Veleirinho & Lopes-da-Silva, 2009; Li ve diğ., 2002; Loh ve diğ., 2010; Bhardwaj & Kundu, 2010; Shen ve diğ., 2010). Ancak nanoliflerin gıda ve tarım alanındaki çalışmaları son yıllarda önem kazanmıştır. Yüksek enkapsülasyon verimliliği, enkapsüle edilen materyalin kontrollü salınımının sağlanması, ısıya hassas gıda bileşenlerinin bozulmadan enkapsüle edilebilmesi ve iyi bir koruma sağlayabilmesi nanoliflerin en önemli avantajlarındandır (Bhushani & Anandharamakrishnan, 2014). Nanolif üretimini etkileyen faktörler çözelti, enstrümantal ve çevre şartlarıdır. Etkin nanolif üretimi için yüksek iletkenlik, dielektrik sabit ve yüzey aktivitesine sahip optimum viskozite ve konsantrasyondaki çözelti gerekmektedir. Ayrıca çözeltinin akış hızı, elektriksel potansiyeli, ortamın sıcaklık ve nemi nanolifin özelliklerini etkileyen parametrelerdir (Raghavan ve diğ., 2012). Literatürde, gıda bileşenleri, bakteriler, immobilize enzimlerin nanolif ile enkapsülasyonu ve nanoliflerin gıda ambalaj materyali olarak kullanımıyla alakalı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. β-karoten zein ile kaplanarak nanolif elde edilmiş ve β-karotenin oksidasyon stabilitesinin arttığı gözlemlenmiştir (Fernandez, Torres-Giner, & Lagaron, 2009). Diğer bir çalışmada kurkumin zein nanolifi içine enkapsüle edilmiş ve kurkuminin radikal yakalama kapasitesinin geliştiği ve kontrollü salınımının gerçekleştiği sonucuna varılmıştır (Brahatheeswaran ve diğ., 2012). Ayrıca probiyotik bakterilerin nanolif içine enkapsüle edilerek 40 gün oda sıcaklığında ve 130 gün buzdolabı sıcaklığında stabil kaldığına dair bir çalışma bulunmaktadır (Lopez-Rubio, Sanchez, Sanz, & Lagaron, 2009). Betagalaktosidaz, selülaz lipaz gibi gıda sanayisinde sıklıkla kullanılan enzimler elektroeğirme yöntemiyle enkapsüle edilerek immobilize enzim üretimi gerçekleştirilmiştir (Rosenberg, 2006; Wu ve diğ. 2005; Xie ve Hsieh, 2003). Çay ekstratı enkapsüle edilerek *Escherichia coli*'ye karşı antibakteriyel özellik gösteren bir aktif ambalaj üretimi yapılmıştır (Su ve diğ., 2012). Gallik asidin zein nanaolifine enkapsüle edilerek üretilen ambalajın antibakteriyal ve antifungal özellikler gösterdiği tespit edilmiştir (Neo ve diğ.,2013).

SONUÇ

Enkapsülasyon teknolojisi biyoaktif bileşenleri olumsuz çevre koşullarından koruyarak dayanıklılığını arttırmakta, bu bileşenlerin duyusal özelliklerini maskelemekte ve bu bileşenlerin fizkokimyasal özelliklerini değiştirerek

kullanım alanlarını genişletmektedir. Nanoteknolojinin enkapsülasyon alanında kullanılması gün geçtikçe önem kazanmaktadır ve farklı enkapsülasyon tekniklerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

KAYNAKÇA

Adjonu R, Doran G, Torley P, Agboola S (2014).Whey protein peptides as components of nanoemulsions: a review of emulsifying and biological functionalities. J Food Eng, 122, 15-27.

Agarwal, S., Wendorff, J. H. ve Greiner, A. (2008). Use of electrospinning technique for biomedical applications. *Polymer* 49, 5603-5621.

Anweker, H., Patel, S., & Singhai, A. K. (2011). Liposome-as drug carriers. International Journal of Pharmacy & Life Sciences, 2, 945–951.

Bhardwaj, N. ve Kundu, S. C. (2010). Electrospinning: a fascinating fiber fabrication technique. *Biotechnology Advances* 28, 325-347.

Bhushani, J. A. ve Anandharamakrishnan, C. (2014). Electrospinning and electrospraying techniques: Potential food based applications. *Trends in Food Science & Technology* 38, 21-33.

Brahatheeswaran, D., Mathew, A., Aswathy, R. G., Nagaoka, Y., Venugopal, K., Yoshida, Y., Maekawa T. ve Sakthikumar D. (2012). Hybrid fluorescent curcumin loaded zein electrospun nanofibrous scaffold for biomedical applications. Biomedical Materials, 7(4), 045001.

Ciobanu, M., Heurtault, B., Schultz, P., Ruhlmann, C., Muller, C.D., & Frisch, B. (2007). Layersome: Development and optimization of stable liposomes as drug deliverysystem. International Journal of Pharmaceutics, 344, 154–157.

Fang, Z., Bhandari, B. (2010). Encapsulation of polyphenols: a review. Trends in Food Sci. Technol. 21, 510-523.

Fernandez, A., Torres-Giner, S. ve Lagaron, J. M. (2009). Novel route to stabilization of bioactive antioxidants by encapsulation in electrospun fibers of zein prolamine. Food Hydrocolloids, 23(5), 1427-1432.

Ghasemi S, Abbasi S (2014). Formation of natural casein miçelle nanocapsule by means of pH changes and ultrasound. Food Hydrocoll, 42, 42-47.

Gibis, M., Vogta, E., Weiss, J. (2012). Encapsulation of polyphenolic grape seed extract in polymer-coated liposomes. Food Funct. 3, 246-254.

Gulotta A, Saberi A.H., Nicoli M.C., McClements D.J. (2014). Nanoemulsionbased delivery systems for polyunsaturated (omega-3) oils: formation using a spontaneous emulsification method. J Agric Food Chem, 62, 1720-1725.

Gultekın-Ozguven, M., Karadag, A., Duman, S., Ozkal, B., Ozcelik, B. (2016). Fortification of dark chocolate with spray dried black mulberry (Morus nigra) waste extract encapsulated in chitosan-coated liposomes and bioaccessability studies. Food Chemistry, 201, 205-212.

Komaiko J, McClements D.J. (2015). Low-energy formation of edible nanoemulsions by spontaneous emulsification: factors influencing particle size. J Food Eng, 146, 122-128.

Laye, C., McClements, D. J., & Weiss, J. (2008). Formation of biopolymer-coated liposomes by electrostatic deposition of chitosan. Journal of Food Science, 73, 7–15.

Li, W. J., Laurencin, C. T., Caterson, E. J., Tuan, R. S. ve Ko, F. K. (2002). Electrospun nanofibrous structure: a novel scaffold for tissue engineering. *Journal of Biomedical Materials Research* 60, 613-621.

Loh, X. J., Peh, P., Liao, S., Sng, C. ve Li, J. (2010). Controlled drug release from biodegradable thermoresponsive physical hydrogel nanofibers. *Journal of Controlled Release* 143, 175-182.

Lopez-Rubio, A., Sanchez, E., Sanz, Y. ve Lagaron, J. M. (2009). Encapsulation of living bifidobacteria in ultrathin PVOH electrospun fibers. Biomacromolecules, 10(10), 2823-2829.

McClements, D. J. & Li, Y. (2010). Structured emulsion-based delivery systems: controlling the digestion and release of lipophilic food components. Advances in Colloid and Interface Science, 159, 213-228.

McClements D.J. (2015). Nanoparticle- and Microparticle-based Delivery Systems. Encapsulation, Protection and Release of Active Compounds. CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.

Panya, A., Laguerre, M., Lecomte, J., Villeneuve, P., Weiss, J., McClements, D. J. (2010). Effects of chitosan and rosmarinate esters on the physical and oxidative stability of liposomes. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 5679-5684.

Park S.N., Jo, N.R., Jeon, S.H. (2014). Chitosan-coated liposomes for enhanced skin permeation of resveratrol, J. Ind. Eng. Chem. 20, 1481–1485.

Rashidinejad A, Birch E.J., Sun-Waterhouse D., Everett D.W. (2014). Delivery of green tea catechin and epigallocatechin gallate in liposomes incorporated into low-fat hard cheese. Food Chem 2014, 156, 176-183.

Raghavan, P., Lim, D.H., Ahn, J.H., Nah, C., Sherrington, D. C., Ryu, H.S. ve Ahn, H.J. (2012). Electrospun polymer nanofibers: the booming cutting edge technology. *Reactive and Functional Polymers* **72**, 915-930.

Rosenberg, Z. M. M. (2006). Current trends of β-galactosidase application in food technology. Journal of Food and Nutrition Research, 45(2), 47-54.

Saiz-Abajo M-J, Gonzalez-Ferrero C, Moreno-Ruiz A, Romo-Hualde A, Gonzalez-Navarro C.J. (2014). Thermal protection of betacarotene in re-assembled casein micelles during different processing technologies applied in food industry. Food Chem, 138, 1581-1587.

Salvia-Trujillo L, Qian C, Martin-Belloso O, McClements D.J. (2013). Modulating beta-carotene bioaccessibility by controlling oil composition and concentration in edible nanoemulsions. Food Chem 2013, 139, 878-884.

Semyonov D, Ramon O, Shoham Y, Shimoni E. (2014). Enzymatically synthesized dextran nanoparticles and their use as carriers for nutraceuticals. Food Funct, 5, 2463-2474.

Shen, S., Ng, W., Chow, P., and Tan, R. (2010). Development and Application of Nanofiber Materials,. New York: Nova Science Pub. Inc.

Soltani S, Madadlou A. (2015). Gelation characteristics of the sugar beet pectin solution charged with fish oil-loaded zein nanoparticles. Food Hydrocoll, 43, 664-669.

Su, Y., Zhang, C., Wang, Y. ve Li, P. (2012). Antibacterial property and mechanism of a novel Pu-erh tea nanofibrous membrane. Applied Microbiology and Biotechnology, 93(4), 1663-1671.

Taylor, T. M., Davidson, P. M., Bruce, B. D., & Weiss, J. (2005). Liposomal nanocapsules in food science and agriculture. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 45 (7-8), 587-605.

Veleirinho, B. ve Lopes-da-Silva, J. (2009). Application of electrospun poly (ethylene terephthalate) nanofiber mat to apple juice clarification. *Process Biochemistry* **44**, 353-356.

Walker R, Decker E.A., McClements D.J. (2015) Development of foodgrade nanoemulsions and emulsions for delivery of omega-3 fatty acids: opportunities and obstacles in the food industry. Food Funct, 6, 42-55.

Wu, L., Yuan, X. ve Sheng, J. (2005). Immobilization of cellulase in nanofibrous PVA membranes by electrospinning. Journal of Membrane Science, 250(1), 167-173.

Xie, J. ve Hsieh, Y. L. (2003). Ultra-high surface fibrous membranes from electrospinning of natural proteins: casein and lipase enzyme. Journal of Materials Science, 38(10), 2125-2133.

NAR SULARINDA TAĞŞİŞ TESPİTİ İÇİN FENOLİK MADDE PROFİLİNİN İNCELENMESİ

Ekin ONGAN, *Gülay ÖZKAN, Esra ÇAPANOĞLU GÜVEN
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
**ozkangula@itu.edu.tr*

ÖZET

Nar suyu önemli fitokimyasallar içeren doğal fonksiyonel bir üründür. İçerdiği önemli bileşenler sebebiyle nar suyunun düzenli tüketiminin insan sağlığına olumlu etkileri birçok çalışmada ortaya konmuştur. Tüketim talebini karşılamak üzere üretimdeki artış nar sularının başka meyve suları ile karıştırılması yoluyla tağşiş yapılması konusunu gündeme getirmiştir. Bu çalışma kapsamında nar suyuna %5, %10 ve %20 oranlarında kiraz, vişne ve siyah havuç suları katılmış ve elde edilen örneklerin toplam fenolik madde içerikleri ile fenolik madde profilleri incelenmiştir. Toplam fenolik madde miktarı nar suyunda 534,27 mg GAE/100g, ve kiraz suyunda 382,49 mg GAE/100g, vişne suyunda 501,56 mg GAE/100g ve siyah havuçta 1374,2 mg GAE/100g olarak ölçülmüştür. Siyah havuç suyu içeren örneklerde toplam fenolik madde içeriğinde %3,5-16,1 aralığında artış görülürken, vişne suyu ilave edilenlerde %0,2-1,8 aralığında azalma, kiraz suyu ilave edilenlerde ise %0,5-2 aralığında azalma saptanmıştır. HPLC ile gerçekleştirilen ölçümlerde tüm örneklerin fenolik profilleri belirlenmiştir. Nar suyunda, fenolik asit bileşenleri azalan sırayla; elajik asit, gallik asit ve klorojenik asit; flavanoller sırayla gallokateşin, gallik asit ve kateşin; antosiyaninler sırasıyla siyanidin-3,5- diglukosit, siyanidin-3-O-glukosit, delfinidin-3,5- diglukosit, pelargonidin-3-0-glukosit ve delfinidin-3-O-glukosit olarak tespit edilmiştir. Kiraz ve vişne sularında nar suyundan farklı antosiyanin olarak siyanidin -3- 2- glukosilrutinosit, siyanidin-3 retinosit ve pelargonidin-3 retinosit'e rastlanmıştır. Siyah havuçta ise farklı antosiyanin çeşitleri siyanidin-3-ksilosil(feruloglukosil)galaktosit, siyanidin-3-ksilosilgalaktosit, siyanidin-3-ksilosil(kumaroilglukosil)galaktosit, siyanidin-3-ksilosil(sinapoilglukosil) galaktosit ve siyanidin 3 ksilosil (glukosil)galaktosit olarak tespit edilmiştir. Karışım halindeki meyve sularında nar suyuna özgü fenolik bileşenlerde azalmalar tespit edilirken, diğer meyve sularına spesifik bileşenlerin miktarlarında artış gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplam fenolik madde, fenolik profili, HPLC, tağşiş, nar suyu.

VALORIZATION OF FOOD WASTES COMING FROM SOUR CHERRY JUICE PROCESSING

*H.Saadiye ERYILMAZ[a], Aslı CAN KARAÇA[b], Beraat ÖZÇELİK[a].
[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
[b]*Aromsa A.Ş., İstanbul, Türkiye*
**saadiyyee@yahoo.com*

ABSTRACT

According to European Union statistics food waste has been expected to increase up to 126 Million tons by 2020, about 39% of which has been produced by food manufacturing industry. Food industries have been producing large amount of vegetable and fruit waste worldwide to be recovered; sour cherry fruit represents an outstanding example waiting for valorization. Turkey is among the top global four sour cherry producer countries with an annual production of 200 thousand tons. While forty percent of the total annual sour cherry crop has been processed into juice due to consumer preferences; the processes generate high amounts of sour cherry seed waste and huge disposal problems, as well. The researches investigating the valorization of sour cherry juice processing wastes can be classified into industrial, therapeutic, and nutritional ones. In food industry point of view, sour cherry kernel serves high-added value ingredients ranging from bioactive lipids and antioxidant nutrients, to functional proteins and rich dietary fiber.

Keywords: Sour cherry kernel, juice processing by-product, food waste valorization, functional protein.

INTRODUCTION

For the last few decades food waste is a topic of concern worldwide as great amount of food that should have been eaten turns into waste throughout the food chain (Mirabella, Castellani, & Sala, 2014). According to EU statistics, about 39% of food waste (excluding the agricultural food loss) has been produced by food manufacturing industry (Monier et al., 2011). Moreover, food waste is expected to increase up to 126 Mt by 2020 if the identification, quantification and characterization of the residues are not performed (Rosentrater, 2004). Food waste sources and high-added value ingredients should be classified, the stages for recovery should be detected, and the conventional and emerging technologies should be applied for processing

these wastes (Galanakis, 2012). Food industries have been producing large amount of vegetable and fruit waste worldwide(Mirabella et al., 2014); while juice processing wastes of sour cherry represent an outstanding example waiting for valorization (Czompa et al., 2014). In Turkey, as among the top four global sour cherry producer countries with annual production of 200 thousand tons (FAOSTAT, 2013), forty percent of the total annual sour cherry crop has been processed into juice due to consumer preferences (Damar & Ekşi, 2012). During processes of sour cherry juice, the seed should be removed by mechanical devices since the hard kernel shell is not edible and the regulations by authorities such as FDA inhibit the presence of sour cherry seed in these products. As far as the production yield of sour cherry fruit and its processes considered, it is observed that high amounts of sour cherry seeds arise as a waste every year generating huge disposal problems (Barrett, Somogyi, & Ramaswamy, 2004). Therefore, it would be beneficial to review the valorization studies concerning sour cherry juice processing.

The researches investigating the process effect on sour cherry juices head light on the potent nutritional value of sour cherry seed and kernel, exclusively (Toydemir et al., 2013). Some scientists define sour cherry kernel as a nontoxic low-cost plant material (Czompa et al., 2014). In recent studies, the sour cherry seed has been utilized on areas other than food ranging from animal feed production, to biofuel generation, and activated carbon generation for removal of hazardous compounds from industrial wastewater (Angin; Parfitt, Barthel, & Macnaughton, 2010; Wadhwa & Bakshi, 2013). However, these options can be utilized for less valuable by products of food industry such as the non-edible hard shells of fruits (Parfitt et al., 2010). Sour cherry kernel is palatable food component with its chemical composition and encouraging functional properties.

A seed of sour cherry contains 76.5% hard shell and 23.5 % edible kernel w/w ("SELFNutritionData," 2015). The chemical composition of the sour cherry kernel has been investigated by Yilmaz and Gokmen (Yılmaz & Gökmen). They have found that a sour cherry kernel without a shell contains 46.6% total carbohydrates, 29.3% protein, 17% total lipids, 3.9 % moisture, and 3.1% ash w/w. Within the total carbohydrates, 30.25% represents the dietary fiber and the sugar amount is as low as 2.91% by weight. Thus, the sour cherry kernel can be evaluated and further utilized in terms of its rich protein, lipid, and dietary fiber content. A few researchers have performed lipid analysis in sour cherry kernels. Bak et al. have indicated that sour cherry kernels comprise 32–36% oil, which is rich in γ-sitosterol, β-tocopherol and unsaturated fatty acids, with high content of oleic acid (50–53%) and linoleic acid (35–38%) (Bak et al., 2010). Yilmaz and Gokmen

analyzed the effect of extraction technique on fatty acid composition of sour cherry kernel lipids. They indicate that the oil extracted from sour cherry seed kernel either by hexane or SC-CO_2 methods is rich in certain bioactive compounds like polyunsaturated fatty acids, tocopherols, β -carotene and phenolic compounds (Yılmaz & Gökmen, 2013).

As well as sour cherry fruit, sour cherry kernel has a number of functional properties, some of which have still being investigated. Among the many, dermaprotective, cardioprotective, anti-inflammatory, anti-diabetes, antioxidant, and therapeutic effects can be stated as important ones making it a valuable product through perspective of food and medicine. In a dermatoxicological study by Tosaki et al. (Bak et al.), mice and guinea pigs have either consumed sour cherry seed kernel or have been dermally threated with the oil of that kernel. Researchers have pointed out that the sour cherry kernel is a nontoxic material suitable for oral consumption and dermal care in a daily food or healthcare dosage. The oil was found to be protective against UV damage of skin, also (Bak et al., 2011).

Sour cherry kernel has been investigated for its bioactive compounds, as well; researchers have pointed out that the kernels contain anthocyanidins, hydroxycinnamates, and flavanoids which are responsible for its cardioprotective effect as a functional food (Bak et al., 2006). Juhasz et al. investigated the protective effect of sour cherry seed extract (SCSE) against cardiovascular disease and inflammation in hypercholesterolemic rabbit hearts (Juhasz et al.). They have demonstrated that SCSE have a strong anti-inflammatory activity preserving tissues through induction of heme oxygenase-1 (HO-1), a critical host antioxidant defense enzyme (Juhasz et al., 2013). Czompa et al. have isolated hearts from rats, made them suffer from cardiovascular homeostasis. After application of sour cherry seed extract treatment, they observed an improvement on postischemic cardiac functions meaning that the SCSE have cardioprotecting effect via the same HO-1 mechanism (Czompa et al.).

Mahmoud et al. have evaluated SCSE in peripheral blood human leukocytes from rheumatoid arthritis (RA) patients for its capacity to inhibit the proteins that are diagnostic biomarkers for inflammatory pathologies (F. Mahmoud et al.). They have found a modulatory effect of SCSE in RA via induction of HO-1; reducing oxidative stress, in turn, strengthening regulation of pro-inflammatory signaling pathways (F. Mahmoud et al.). This result was consistent with the previous study of same authors in which the anti-diabetes and anti-inflammatory effect of SCSE on peripheral blood mononuclear cells from type 2 diabetes (T2DM) patients were analysed (F. F. Mahmoud et al., 2013). These studies have designated the therapeutic use of sour cherry (*Prunus cerasus*) seed extract as phytochemical inducers of some enzymes

such as HO-1. They indicate that combinations of dietary phytochemicals may be configured to synergistically strengthen immune regulatory mechanisms that normally prevent inflammation from a number of systems leading to disease including the cardiovascular and central nervous system, the lungs and the kidneys, as well. There is a potential use of dietary phytochemical formulations as tools for the clinical application of HO-1 in therapeutic reduction of oxidative stressors, with resultant improved treatment of inflammatory pathologies (Haines, Lekli, Teissier, Bak, & Tosaki, 2012).

The protein fraction of sour cherry (29.3% w/w) represents a nontoxic plant protein rich in conditionally essential amino acids such as glutamic acid, arginine, aspartic acid, and serine (Bak et al., 2011). It has been found to be a good source of essential amino acids such as lysine, which is limited in most cereals, and phenylalanine, as well. The amino acid composition of sour cherry kernel was evaluated by Yilmaz and Gokmen as follows: Glutamic acid 27.96 % Arginine 9.30 %, Proline 8.25%, Aspartic acid 7.55 %, Phenylalanine 7.05 %, Glycine 6.52 %, Lysine 5.28 %, Alanine 4.57 %, Serine 4.49 % (Yılmaz & Gökmen). They have analyzed sour cherry kernel flour and its functional properties thanks to protein constituents(Yılmaz, 2013); while the sour cherry kernel protein isolate (88.28% w/w protein content), as a purified fraction of protein, and its functional properties, ranging from oil absorption, foaming, gelation, to solubility and *in vitro* digestibility, have been investigated in a different study (Eryılmaz). The researchers have pointed out that sour cherry kernel protein isolate can be used in fortification of food products that require improved functionality on as in confectionary, dairy, and bakery. The added amount of our cherry kernel protein should be arranged in a manner that would not alter the sensory attributes of the product (Eryılmaz, 2016).

CONCLUSION

The wastes arisen from sour cherry juice processing can be valorized through a great number of areas; either industrial such as in animal feed production, biofuel generation, activated carbon generation; or therapeutic as in the case of dermaprotective, cardioprotective, anti-inflammatory, anti-diabetes, and antioxidant studies. As last but not the least, the lipid and protein constituents of sour cherry kernel has already been investigated through the perspective of food industry, whereas the rich dietary fibre content has been waiting to be analysed in further studies.

REFERENCES

Angin, D. (2014). Production and characterization of activated carbon from sour cherry stones by zinc chloride. Fuel, 115, 804-811.

Bak, I., Czompa, A., Csepanyi, E., Juhasz, B., Kalantari, H., Najm, K., . . . Tosaki, A. (2011). Evaluation of systemic and dermal toxicity and dermal photoprotection by sour cherry kernels. Phytotherapy Research, 25(11), 1714-1720.

Bak, I., Lekli, I., Juhasz, B., Nagy, N., Varga, E., Varadi, J., . . . Bacskay, I. (2006). Cardioprotective mechanisms of Prunus cerasus (sour cherry) seed extract against ischemia-reperfusion-induced damage in isolated rat hearts. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 291(3), H1329-H1336.

Bak, I., Lekli, I., Juhasz, B., Varga, E., Varga, B., Gesztelyi, R., . . . Tosaki, A. (2010). Isolation and analysis of bioactive constituents of sour cherry (Prunus cerasus) seed kernel: an emerging functional food. Journal of medicinal food, 13(4), 905-910.

Barrett, D. M., Somogyi, L., & Ramaswamy, H. S. (2004). Processing fruits: science and technology: CRC Press.

Czompa, A., Gyongyosi, A., Czegledi, A., Csepanyi, E., Bak, I., Haines, D. D., . . . Lekli, I. (2014). Cardioprotection afforded by sour cherry seed kernel: the role of heme oxygenase-1. Journal of cardiovascular pharmacology, 64(5), 412-419.

Damar, İ., & Ekşi, A. (2012). Antioxidant capacity and anthocyanin profile of sour cherry (Prunus cerasus L.) juice. Food chemistry, 135(4), 2910-2914.

Eryılmaz, H.S. (2016). Valorization of Functional Protein From a Plant Based Food Waste: Sour Cherry Kernel, and Its Physicochemical Characteristics. (Master Thesis), Istanbul Technical University, Istanbul.

FAOSTAT. (2013, May 2015). World List of Annual Production Quantity and Price of Sour Cherry and Soybean Crops. Retrieved from http://faostat3.fao.org/download/Q/QC/E

Galanakis, C. M. (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications. Trends in Food Science & Technology, 26(2), 68-87. doi:10.1016/j.tifs.2012.03.003

Haines, D., Lekli, I., Teissier, P., Bak, I., & Tosaki, A. (2012). Role of haeme oxygenase-1 in resolution of oxidative stress-related pathologies: focus on cardiovascular, lung, neurological and kidney disorders. Acta physiologica, 204(4), 487-501.

Juhasz, B., Kertész, A., Balla, J., Balla, G., Szabo, Z., Bombicz, M., . . . D Haines, D. (2013). Cardioprotective effects of sour cherry seed extract (SCSE) on the hypercholesterolemic rabbit heart. Current pharmaceutical design, 19(39), 6896-6905.

Mahmoud, F., Haines, D., Al-Awadhi, R., Dashti, A. A., Al-Awadhi, A., Ibrahim, B., . . . Tosaki, A. (2014). Sour cherry (prunus cerasus) seed extract increases heme oxygenase-1 expression and decreases proinflammatory signaling in peripheral blood human leukocytes from rheumatoid arthritis patients. International immunopharmacology, 20(1), 188-196.

Mahmoud, F. F., Al-Awadhi, R., Haines, D. D., Dashti, A., Dashti, H., Al-Ozairi, E., . . . Tosaki, A. (2013). Sour Cherry Seed Kernel Extract Increases Heme Oxygenase-1 Expression and Decreases Representation of CD3+ TNF-α+ and CD3+ IL-8+ Subpopulations in Peripheral Blood Leukocyte Cultures from Type 2 Diabetes Patients. Phytotherapy Research, 27(5), 767-774.

Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2014). Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. Journal of Cleaner Production, 65, 28-41. doi:10.1016/j.jclepro.2013.10.051

Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Anderson, G., Montoux, H., . . . Morton, G. (2011). Preparatory study on food waste across EU 27: European Commission.

Parfitt, J., Barthel, M., & Macnaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences, 365(1554), 3065-3081.

Rosentrater, K. (2004). Laboratory analysis of an electrostatic dust collection system. Agricultural Engineering International: CIGR Journal.

SELFNutritionData. (2015, April 7). Fruit and Fruit Juices. Retrieved from http://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices/1861/2

Toydemir, G., Boyacioglu, D., Capanoglu, E., van der Meer, I. M., Tomassen, M. M., Hall, R. D., . . . Beekwilder, J. (2013). Investigating the transport dynamics of anthocyanins from unprocessed fruit and processed fruit juice from sour cherry (Prunus cerasus L.) across intestinal epithelial cells. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 61(47), 11434-11441.

Wadhwa, M., & Bakshi, M. (2013). Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as substrates for generation of other value-added products. RAP Publication, 4.

Yılmaz, C. (2013). Vişne Çekirdeği Atıklarının Gıda İngrediyeni Olarak Değerlendirilmesi. (Master Thesis), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Yılmaz, C., & Gökmen, V. (2013). Compositional characteristics of sour cherry kernel and its oil as influenced by different extraction and roasting conditions. Industrial Crops and Products, 49, 130-135. doi:10.1016/j.indcrop.2013.04.048

DEPO ZARARLILARINDAN ETKİLENEN BAKLİYATLARIN DOĞAL KATKI MADDELERİNİN ÜRETİMİNDE HAMMADDE OLARAK KULLANIM OLANAKLARI

*Hasan Murat VELİOĞLU[a], Serap DURAKLI VELİOĞLU[b],

[a]*Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, Tekirdağ, Türkiye*

[b]*Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye*

**mvelioglu@nku.edu.tr*

ÖZET

Ülkemizde ve dünyada doğal katkı maddelerinin üretiminde biyoteknolojik yöntemlerin kullanımının artışına paralel olarak, kolay bulunabilen ve ucuz hammaddelere olan ihtiyaç da artmıştır. Sezonluk olarak üretimi gerçekleştirilen ve yıl boyunca depolanarak muhafaza edilen bakliyatlarda depo zararlısı olarak adlandırılan böceklerin önemli bir sorun oluşturduğu bilinmektedir. Depolanmış ürünlerde hayvansal kökenli organizmaların neden olduğu kayıplar yıllık ortalama %10 olarak kabul edilmektedir. Fasulye tohum böceği (Acanthoscelides obtectus) ve börülce tohum böceği (Callosobruchus maculatus) tarafından zarar verilen fasulye ve nohut gibi protein, karbonhidrat ve diğer minör besin bileşenleri açısından zengin bakliyatlar insan tüketimine sunulamamakta ve genelde hayvan yemi olarak işlem görmektedir. Elde edilen son istatistiki verilere göre 2015 yılı kuru fasulye üretimimiz 235.000 ton ve nohut üretimimiz 460.000 tondur. Böcekler tarafından zarara uğratılan %10'luk kısmın hayvan yeminden çok daha değerli ürünler olan mikrobiyel renk maddeleri, enzimler ve gumların üretiminde hammadde olarak değerlendirilebileceği düşünülmektedir. Bu derlemede, kuru fasulye ve nohutta depo zararlısı olarak bilinen böcek çeşitleri, danede oluşturdukları zararlar, danenin kimyasal kompozisyonundaki değişimler, zarar görmüş danenin biyoteknolojik proseslerde kullanım olanakları araştırılmış olup, elde edilen verilerle literatürde yapılan benzer çalışmalarda hammadde olarak kullanılan atık-artık maddelerin kimyasal kompozisyonları karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Depo zararı, fasulye, nohut, hammadde, biyoteknolojik üretim.

EFFECTS OF FREEZE- AND VACUUM-DRYING PRETREATMENTS ON PRODUCTION OF RED BEET CHIPS

*Hatice Merve KILIÇ[a], Kadriye Nur KASAPOĞLU[b], Nurşah PEKER[b], Beraat ÖZÇELİK[b]

[a]*Türk Standardları Enstitüsü, Kocaeli, Türkiye*

[b]*Istanbul Techical University, Chemical- Metallurgical Faculty, Food Engineering, Istanbul, Turkey*

** hkilic@tse.org.tr*

ABSTRACT

The snacks market is increasing worldwide in response to the demands of consumers to provide healthier ready-to-eat foods. Fruit- and vegetable-based products are good candidates as they can meet these needs since being rich in nutritional properties, including a high antioxidant capacity. In the present study, the aim was to obtain a healthy snack from red beet with a high concentration of natural antioxidants. Freeze- and vacuum-drying pretreatments were applied in order to produce red beet chips having crispy texture. Three time intervals were applied as 6, 12 and 24 hours for freeze dried samples. On the other hand, operation pressures of zero, 0,5 and 1 bar were used for vacuum drying under 60°C. In the red beet chips product, the antioxidant activity, total phenolic content and oil uptakes of fried samples were analyzed. According to the results, antioxidant activity and total phenolic content were higher in freeze-dried beet chips than in vacuum-dried ones. Also, both antioxidant activity and total phenolic content were decreased with increasing drying times and pressures.

Keywords: Red beet, ready-to-eat foods, antioxidants, phenolics.

INTRODUCTION

Recently, consumer trends towards healthier and low fat products have had a significant impact on the snack industry (Dueik et al., 2010). There is a growing demand in salty snack products that are organic or all natural, low-calorie, low-fat, low-carbohydrate, low-sodium or offer some health-promoting benefit by consumers (Mariscal & Bouchon, 2008). Fruit and vegetable based fried snacks such as apple (Mariscal & Bouchon, 2008), mango (Nunes & Moreira, 2009), and carrot (Dueik, et al., 2010) are of interest.

Red beets (*Beta vulgaris* L.) have a wide range of health benefits because of their nutritional content, including vitamins, minerals, and organic compounds while also being a rich source phenolics in comparison to many vegetables. They are very low in calories, with no cholesterol, but they do have the highest sugar content of all vegetables (Lee et al., 2009). Beets are unique with the content of betalain pigments. The beets contain both betacyanins (red-purple pigments) and betaxanthins (yellow pigments). Betalains are known possess antioxidant, antimicrobial, antiviral, antiproliferative, anti-inflammatory, hepatoprotective, and anti-cancer activities (Janiszewska & Wlodarczyk, 2013). These excessive health-promoting effects make red beet an an excellent candidate for chips production. From the technological point of view, regimes of short periods of heating and mild pretreatments are preferred to ensure the preservation of biologically active substances and texture of the raw materials.

The objective of the study was to obtain healthy snack as red beet chips with high a concentration of natural antioxidants. The effects of different drying pretreatments were investigated before frying. Sliced red beet are pre-dried using a freeze dryer for three time intervals and using a vacuum dryer operating at three pressures. Hence, the potential of these pretreatments was compared to produce novel snacks with retained antioxidant activity, less oil content and good color.

MATERIAL AND METHOD

For freeze dryer, three time intervals were applied: 6, 12 and 24 hours. Three trials were also conducted in vacuum dryer at pressures of zero, 0,5 and 1 bar in which the first one achieved by maximum vacuum capacity of the pump without air. All trials were done at 60 0C. Before frying, samples were salted and spiced and all dried samples are fried with olive oil. Frying lasts for 5 seconds in order to prevent burning of samples and get a healthier product. Oil uptakes were measured by weighing of samples before and after frying. DPPH assay was used for the antioxidant activity analysis (Lee et al., 2003) and Folin-Ciocalteu assay was used for the total phenolic content (TPC) analysis (Velioglu et al., 1998).

RESULTS AND DISCUSSION

The thermal treatment of the food materials is an important for many aspects including preservation, extraction of biologically active substances, and preparation of cooked food products. However, a disadvantage in the usual

thermal treatment of pigmented plants is the instability of the sensitive compounds when exposed to high temperatures.

Although maximum moisture loss was obtained via freeze drying with the longest drying time of 24 hours, there was no significant difference observed from results between three intervals. In vacuum dried samples, maximum moisture loss was obtained under full vacuum.

When we considered the color, superficial aspects and crispiness of the samples, no difference was observed between time intervals. The lowest oil uptake of red beet chips was found in 12 hours pre-freeze-dried samples compared with the other time intervals.

In regards to stability of phenolics, TPC of fried beets were 53,94 mg gallic acid equivalent (GAE), 49,00 mg GAE, and 21.19 mg GAE per 100 g for 6, 12, and 24 hours pre-freeze drying, respectively. The stability of phenolics decreased with increasing time of drying.For the vacuum-dried samples, TPC was found to decrease with increasing pressure applied. Results for different applied pressures for vacuum drying were as follows: 30,66 mg GAE, 14,92 mg GAE, and 10,55 mg GAE per 100 g.

In accordance with the TPC results, antioxidant activity of pre-dried beet samples decreased with increasing freeze drying time and vacuum drying pressure. Inhibition % results for the pre-freeze-dried and pre-vacuum-dried fried beets were ranged between 60,25-51,55 % and 53,34-41,51 %, respectively. Also, pre-freeze-dried beets gave significantly higher antioxidant activities all intervals than pre-vacuum-dried ones.

CONCLUSION

In general, antioxidant activity and phenolic content were decreased with increasing freezing time and increasing vacuum pressure. In comparison to pre-vacuum-dried fried samples, pre-freeze-dried beets yielded a higher antioxidant activity and phenolic content.

REFERENCES

Dueik, V., Robert, P., & Bouchon, P. (2010). Vacuum frying reduces oil uptake and improves the quality parameters of carrot crisps. *Food Chemistry*, 119(3), 1143-1149.

Janiszewska, E. and Wlodarczyk, J. (2013). Influence of spray drying on beetroot pigments retention after microencapsulation process.*Acta Agrophysica*, 20(2), 343-356

Lee, K.W., Kim, Y.J., Lee, H.J., & Lee, C.Y. (2003). Cocoa has more phenolics phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 7292-7295.

Lee, J. H., Son, C. W., Kim, M. Y., Kim, M. H., Kim, H. R., Kwak, E. S., ... & Kim, M. R. (2009). Red beet (Beta vulgaris L.) leaf supplementation improves antioxidant status in C57BL/6J mice fed high fat high cholesterol diet. *Nutrition research and practice*, 3(2), 114-121.

Mariscal, M., & Bouchon, P. (2008). Comparison between atmospheric and vacuum frying of apple slices. *Food Chemistry*, 107(4), 1561-1569.

Nunes, Y., & Moreira, R. G. (2009). Effect of Osmotic Dehydration and Vacuum-Frying Parameters to Produce High-Quality Mango Chips. *Journal of food science*, 74(7), E355-E362.

Velioglu, Y.S., Mazza, G., Gao, L. & Oomah, B.D. (1998). Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 4113–4117.

GIDA BİLİMİ VE BİYOTEKNOLOJİDE MİKROENKAPSÜLASYON

Hayrunnisa ÖZLÜ[a], Meryem AYDEMİR ATASEVER[b], Neva KARATAŞ[a], Mustafa ATASEVER[b]

[a]*Atatürk Üniversite, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum, Türkiye*

[b]*Atatürk Üniversite, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum, Türkiye*

**hayrunnisa@atauni.edu.tr*

ÖZET

Mikroenkapsülasyon; sıvı veya gaz halindeki aktif bir maddenin protein veya karbonhidrat esaslı polimer kapsüller veya ince bir film tabakası ile kaplanarak korunmasında kullanılan ileri bir teknolojidir. Mikroenkapsülasyon teknolojisinde kullanılan kapsüller yüksek stabiliteye, uygun geçirgenliğe ve boyutlara sahip olmalı, ayrıca kaplama materyali toksik olmamalı, kolay uygulanabilmeli, tam koruma sağlamalı, enkapsüle edilen materyal ile reaksiyona girmemeli ve ekonomik olmalıdır. Bu yöntemle kapsüle edilen aktif maddeler çoğunlukla doğal gıda bileşenleri, polifenoller, uçucu yağlar, enzimler ve bakterilerden oluşmaktadır. Mikroenkapsülasyon işleminde kapsüle edilen maddelerin çevre ile etkileşimi azaltılarak maddenin yapı ve aktivitesindeki değişim önlenmekte, aktif madde istenilen şartlarda ortama kontrollü olarak salınmakta ve bu maddelerin kullanılabilirliğinde kolaylaştırıcı bir etki oluşturulmaktadır. Mikroenkapsülleme özellikle antimikrobiyal özelliklere sahip polifenolleri içeren doğal bitki ekstraktları ve uçucu bitki yağları gibi doğal bileşiklerin tutulmasında başarıyla uygulanmaktadır. Hem starter kültürlerin hem de probiyotik bakterilerin fermente gıdalarda olgunlaşma ve depolama sürecinde ve sindirim kanalından geçişi sırasında canlı kalması mikroenkapsülasyonla sağlanabilmektedir. Ayrıca mikroenkapsülasyon fonksiyonel özellik gösteren asitlendiriciler, koruyucular, antioksidanlar, lipitler, enzimler, vitaminler, mineral maddeler, tatlandırıcılar ve renk maddelerinin fonksiyonel gıda üretiminde kullanılmasına imkan tanımaktadır. Bu durum gıda endüstrisinde fonksiyonel açıdan önemli olan birçok gıdanın üretim proseslerinde daha fazla ve karmaşık formülasyonlar şeklinde yer almasını sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: **Mikroenkapsülasyon, b*iyoteknoloji*, f*onksiyonel gıda*.**

NANO-ENKAPSÜLE EDİLMİŞ KAKAO KABUĞU ATIĞI EKSTRAKTI İLE ZENGİNLEŞTİRİLEN AYRAN

Gökçe ALTIN[a], *Beraat ÖZÇELİK[a]
[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Fonksiyonel gıdalar hastalıklara karşı insan metabolizmasını koruyucu oldukları ve diğer hazır gıdalara göre daha sağlıklı oldukları için 21. yy da tüketicilerin daha çok tercih ettiği gıdalar olmaya başlamıştır. Tüketicilerin bu tercihleri fonksiyonel gıda pazarının gıda sektörü içerisinde büyümesini sağlamaktadır. Özellikle yoğurt tipi fermente süt ürünleri bu pazardaki en popüler fonksiyonel içeceklerdir. Ayran yüksek vitamin ve kalsiyum içeriğine sahip, kolay sindirilebilen ve besin değeri yüksek bir üründür. Yoğurt ve yoğurt ürünlerinin (ayran) antioksidanca zengin ekstraktlar ile zenginleştirilmesi ile fonksiyonel gıdalar üretilebilir. Bu çalışmada; nano-lipozomal enkapsülasyon kullanılarak yeni bir fonksiyonel içecek üretilmiştir. Ayran, enkapsüle edilmiş kakao kabuğu atığı ekstraktı (KKAE) ile zenginleştirilmiştir. Enkapsülasyonda kitosan kaplı nano-lipozomlar kullanılmıştır. Lipozomlar, yüksek basınçlı homojenizatör kullanılarak elde edilmiş ve elde edilen lipozomların yüzeyi Layer-by-Layer metodu ile katyonik kitosan ile kaplanmıştır. Ayran formülasyonuna katmadan önce, elde edilen nano-partiküllerin boyutu ve zeta potansiyalleri ölçülmüştür. İçinde KKAE bulunan kitosan kaplı lipozomların partikül boyutu 350 nm; zeta potansiyali +35 mV olarak ölçülmüştür. Ayran örnekleri enkapsüle edilmiş ve enkapsüle edilmemiş kakao kabuğu atığı ekstraktları ile zenginleştirilerek enkapsülasyonun sağladığı koruma gözlemlenmiştir. Ayran formülasyonundaki KKAE'nın stabilitesi; toplam fenolik madde, toplam antioksidan kapasitesi ve toplam flavonoid madde analizleri ile tespit edilmiştir Ayran, enkapsüle edilmiş KKAE ile zenginleştirildiğinde toplam fenolik ve flavonoid madde ve toplam antioksidan aktivite; enkapsüle edilmemiş KKAE ile zenginleştirilen ayrana göre 2 kat daha fazla tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayran, fonksiyonel gıda, nanolipozomal enkapsülasyon.

DOĞAL KATKI MADDELERİ: KULLANIMLARI, YARARLARI, RİSKLERİ

*Hilal YILDIZ[a], Neva KARATAŞ[b], Ayla ARSLANER[c]

[a]*Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye*

[b]*Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Erzurum, Türkiye*

[c]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt, Türkiye*

**hilalyildiz@nevsehir.edu.tr*

ÖZET

Yaşamın sürekliliği için son derece önemli olan beslenme ihtiyacı çağlar boyunca var olmuş, bu amaçla kullanılan gıda maddeleri ise zaman içerisinde büyük değişikliklere uğramıştır. Tahıl üretiminin yapıldığı, bitki ve hayvanların evcilleştirildiği çağlardan bugüne kadar gıda üretimi konusunda büyük bir sıçrama yaşanmıştır. Günümüzde artık spesifik olanaklar kullanılarak üretilen gıda maddeleri; gerek meydana gelebilecek muhtemel değişiklikleri azaltmak gerekse bozulmayı önlemek amacıyla katkı maddesi ilavesi, kontrollü paketleme ve soğuk zincir korunarak hem aynı ülke içinde hem de ülke dışında pazarlanabilmektedir. Bugüne kadar gıdaların korunmasında çoğunlukla en ucuz metotlar dikkate alınmış, bu ise gıda katkı maddelerine olan ilgiyi artırmıştır.

Sentetik katkı maddelerinin kullanımına ilişkin tüketici endişelerinden dolayı, bu maddelerin tüketimleri önceleri tehlikeli görülmüş ancak gerek yapılan yoğun araştırmalar gerekse tüketicilerin bilinçlendirilmesine paralel olarak katkı maddeleri ve tüketici arasındaki ilişki iyileştirilmeye başlanmıştır. Araştırmalar, son yıllarda tüketicilerin gıda katkı maddeleri konusunda daha bilinçli hale geldiğini ve sentetik katkılara ilişkin yaklaşımlardan dolayı dikkatlerinin doğal katkı maddelerine yoğunlaştığı yönündedir. Doğal katkı maddelerinin yararları ve potansiyelleri sentetik katkılardan oldukça fazla olup, bu maddelerin geneli aynı yolla üretilmemesine rağmen, sentetik olarak üretilenlere göre daha güvenli olma eğilimi taşımaktadırlar. Yine de toksisitenin daima dikkate alınması ve göz ardı edilmemesi önem arz etmektedir.

Doğal katkı maddeleri arasında; polifenol, askorbik asit, karotenoid ve tokoferol gibi antioksidanlar; bakteriyosin, natamisin, reuterin, lizozim, laktoperoksidaz, laktoferrin, esansiyel yağlar gibi antimikrobiyaller; annato,

paprika, β-karoten, lutein, karotenoid, antosiyanin, klorofil, kürkümin, karminik asit gibi renklendiriciler; eritritol, tagatoz, steviol glikozitleri, thaumatin ve glisirizin gibi doğal tatlandırıcılar yer almaktadır.

Bu derlemede; oldukça tercih edilmesine rağmen, hakkındaki bazı çelişkili bilgilerin yanı sıra bazı sorun ve kısıtlamalarla yüzyüze kalabilen en önemli doğal katkı maddeleri, onların kullanımları, yararları ve riskleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Doğal gıda katkı maddeleri, antimikrobiyaller, antioksidanlar, tatlandırıcılar, renklendiriciler.

YAPRAKLI BİTKİSEL ÜRÜNLERDE BULUNAN BİYOAKTİF BİLEŞENLER

*Hilal YILDIZ[a] Özlem ÇAKIR[b] Melek EKİNCİ[c] Selda ÖRS[d]

[a]*Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye*

[b]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt*

[c]*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum*

[d]*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum*

**hilalyildiz@nevsehir.edu.tr*

ÖZET

Geleneksel tıp ve diyetlerimizde yaygın olarak kullanılan yapraklı bitkisel ürünler; vitamin, protein, mineral ve antioksidan gibi sağlık üzerinde önemli etkilere sahip birçok bileşen içerirler. Bu bileşenlerin bir kısmı; yapraklı bitkisel ürünlerin sekonder metabolizmasında rol alan, gıdalarda çok düşük konsantrasyonlarda bulunan ve besin değeri taşımayan maddeler olarak da adlandırılan biyoaktif bileşenlerdir. İnsan sağlığı üzerinde önemli etkilere sahip bitki kaynaklı bu biyoaktif bileşenler kimyasal yapılarına göre; antioksidan vitaminler, polifenoller, mineraller, terpen derivatları, sülfür bileşenleri, fitoöstrojenler, çoklu doymamış yağ asitleri, diyet lifi ve fitik asit olarak gruplandırılabilirler. Birçoğu antioksidan ve antimikrobiyal kapasiteye sahip olan bu bileşenler, aynı zamanda gıdaların renklerinden de sorumludurlar.

Son yıllarda çoğu gelişmiş ülkede ‘gıda ve sağlık’ üzerine olan ilgi her geçen gün artmaya başlamış ve bu ilgi doğal bileşenlerin nutrasötik potansiyellerinin belirlenmesini, biyoaktif bileşen içeren gıdaların tüketimini ve farklı ticari uygulamalar ile yeni ürünlerin geliştirilmesini de teşvik etmiştir.

Bu derleme; askorbik asit, polifenoller, karotenoidler, tokoferol ve tokotrienoller, fitosteroller, melatonin ve sülfür bileşikleri gibi biyoaktif bileşenler ve bunların kaynağı olan yapraklı bitkisel ürünler üzerine odaklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapraklı bitkisel ürünler, biyoaktif bileşenler, antioksidan, antimikrobiyal, sağlık.

BİR ENKAPSÜLASYON TEKNİĞİ OLARAK KOASERVASYON

*Eda ŞENSU, Beraat ÖZÇELİK
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
**sensu16@itu.edu.tr*

ÖZET

Enkapsülasyon; bir maddenin veya karışımın başka bir madde veya sistem ile kaplanmasıdır. Mikroenkapsülasyon ise aktif bir maddenin veya karışımın çevresinin bir veya daha fazla kaplama maddesi ile sarılıp mikrometre ile milimetre aralığında büyüklüğe sahip kapsüllerin elde edildiği bir teknolojidir. Bir mikroenkapsülasyon tekniği olan koaservasyon, Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) tarafından bir kolloidal sistemin iki sıvı faza ayrılması olarak tanımlanmaktadır. Koaservasyon tekniği gıda sektöründe katı veya sıvı partiküllerin kaplanarak korunmasını sağlamak, işlevselliğini, biyoyararlılığını, farklı koşullarda raf ömrünü artırmak, tat ve kokuyu maskelemek amacıyla uygulanmaktadır. Gıda bileşenleri içerisinde protein, antioksidan, vitamin, renk bileşenleri, mineral, enzim, doymamış yağ gibi maddeler kaplanarak koaserve edilmektedir. Kaplama materyali olarak genellikle doğal ve gıdalardan kolaylıkla elde edilebilen kazein, jelatin, peynir altı suyu tozu gibi proteinler ve kitozan, guar gam, alginat, maltodekstrin, pektin gibi polisakkaritler kullanılmaktadır. Koaservasyon işlemi emülsiyon, koaservasyon ve kabuk oluşumu olmak üzere üç aşamada meydana gelmektedir. Koaservasyon oluşumu çekirdek ve kaplama materyalinin yapısı, çekirdek ve kaplama materyallerinin oranı, pH, sıcaklık, iyonik güç gibi pek çok parametreden etkilenmektedir. Koaservasyon uzun süren ve pahalı bir teknik olmasına rağmen kararsız ve değerli fonksiyonel bileşenlerin korunmasında yüksek verimlilik sağlamaktadır. Bu çalışma koaservasyon tekniğinin amaçları, koaservasyon oluşumu ve kullanılan materyaller hakkında bilgiler içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikroenkapsülasyon, koaservasyon tekniği, Kaplama materyali, gida bileşenleri.

KAPYA BİBER TOHUMU UNUNDAN SÜRÜLEBİLİR ÜRÜN GELİŞTİRME

*Hüseyin BOSTANCI[a], Emin YILMAZ[a]

[a]*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Çanakkale, Türkiye*

**eyilmaz@comu.edu.tr*

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, işleme atığı olarak açığa çıkan kapya biber (*Capsicum annuum* L.) tohumlarından yeni ürünler geliştirmektir. Bu amaçla, kavrulmuş (150 ^{o}C, 30 dak.) kapya biber tohumu un haline getirilmiş ve 2 farklı formülasyon ile sürülebilir ürünler geliştirilmiştir. Genel olarak %23-30 tohum unu, %18-23 şeker, %4-5 palm yağı, %0.2-0.3 sitrik asit, %0.2-0.3 potasyum sorbat, %1.5 lesitin içeren formülasyonlarda, çikolatalı tipte %45 çikolata likörü ve diğerinde de %45 pekmez kullanılmıştır. Geliştirilen iki tip sürülebilir ezmede temel bileşen analizi, yağ asidi, sterol ve tokoferol bileşimi, amino asit analizi, mineral analizi, duyusal tanımlayıcı test ve tüketici beğeni testleri yapılmıştır. Ortalama yaklaşık bileşim olarak ürünler %65-80 toplam karbonhidrat, %5-5.5 protein, %11-21 yağ, %0.5-3.0 nem, %1.5-3.5 kül içermektedir. Yağ asidi bileşimi iki tipte oldukça farklı bulunmuştur. Her iki üründe en fazla ℘sitosterol olmak üzere, kampesterol, stigmasterol, ζ5-avenasterol ve ζ7-stigmastenol belirlenmiştir. Ayrıca ℑ- ve ↑-tokoferol ile Ω ve ↑-tokotrienol tespit edilmiştir. Her iki örnekte de 16 amino asit (alanin, aspartik asit, metiyonin, glutamik asit, fenilalanin, lizin, histidin, tirozin, glisin, valin, lösin, izolösin, treonin, serin, prolin ve arjinin) ölçülmüştür. Yine örneklerde Zn, Ba, B, Fe, Mn, Cr, Mg, Ca, Cu, Na, ve K mineralleri bulunmuştur. Eğitimli bir panel 17 adet duyusal tanımlayıcı terim ile (kahverengilik, parlaklık, homojenlik, fındığımsı, çiğ sebze, tatlılık, acılık, karamel, yeşil sebze, yağsılık, kıvamlılık, sürülebilirlik, kumluluk, yaz sızması, ergime, dişe/damağa yapışma ve serinletme/yakıcılık) ürünleri tanımlamıştır. Tüketici anketi ile ürünlerin görünüş, sürülebilirlik, aroma, lezzet ve genel kabulleri ölçülmüştür. Sonuç olarak yeni geliştirilen bu ürünlerin markette yer bulabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kapya biber tohumu unu, sürülebilir ürün, bileşim, duyusal, tüketici.

NUTRITIONAL PROPERTIES OF MICROALGAE

*AysunYÜCETEPE, Beraat ÖZÇELİK

Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Maslak, TR-34469, Istanbul, Turkey

**yucetepe@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Microalgae are microscopic photosynthetic organisms. They are considered to be the actual producers of some high-value bioactive molecules containing pigments like astaxanthin, β-carotene and phycobiliproteins and polyunsaturated fatty acids (PUFAs) like eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA). Recently, they are cultivated as a source of the high-value compounds. For instance, polyunsaturated fatty acid oils are added to infant formulas and nutritional supplements and pigments are important as natural food dyes. The aim of this study is to provide a review on high-value bioactive compounds produced by some microalgae species Isochrysis, Chaetoceros, Chlorella, Spirulina and Dunaliella etc.

Keywords: Microalgae, nutritional compounds, pigments, fatty acids, PUFAs.

INTRODUCTION

Microalgae are microscopic single-celled organisms with ability of photosynthesis. They contain numerous valuable bioactive compounds such as proteins, carbohydrates, lipids, carotenoids or vitamins for food and cosmetic additives (Priyadarshani and Rath, 2012). Blue-green microalgae containing *Aphanizomenon* and *Spirulina* species have been used as food since ancient ages by humans. However, microalgae cultivation and microalgal biotechnology only really began to develop in 1950s. Today, there are commercial applications of microalgae such as microalgae can be used to enhance the nutritional value of food due to their chemical composition. They are cultivated as a source of high-value compounds like polyunsaturated fatty acids (PUFAs) used as nutritional supplements and pigments used as natural food colors (Spolaore et al., 2006, Priyadarshani and Rath, 2012). The aim of this study is to provide a review on high-value bioactive molecules like polyunsaturated fatty acids and pigments produced by some microalgae species for possible applications in the food sector.

Chemical Composition of Microalgae

Microalgae are a rich source of some high-value bioactive compounds including carotenoids, PUFAs, carbohydrates, proteins, and vitamins and minerals. In this respect, some of the most biotechnologically relevant microalgae are the blue-green algae *Chlorella vulgaris*, *Spirulina maxima*, *Spirulina platensis*, *Haematococcus pluvialis*, *Dunaliella salina* that are commonly used as nutritional supplements and cosmetics products by humans (Priyadarshani and Rath, 2012, Vo et al., 2015). For instance, *Spirulina platensis* is one of the more important microalgae owing to rich in proteins including essential amino acids, PUFAs, vitamins, minerals, pigments, phenolics and other phytonutrients. The major use of *Spirulina platensis* is for the extraction of phycocyanin from microalgal biomass, which has been used mainly as a blue food pigment that it also has shown anti-inflammatory and anti-cancer properties. *Chlorella* like *Spirulina* is used as nutritional supplement owing to its high protein content with health benefits (Phang et. al., 2000, Silveira et. al., 2007, Priyadarshani and Rath, 2012, Vo et. al., 2015). In the Table 1, the chemical composition of some microalgae in terms of protein, lipid and carbohydrate is mentioned.

Table 1. Chemical composition of some microalgae species (% of dry matter; Becker, 2007, Priyadarshani and Rath, 2012).

Microalgae	**Protein**	**Lipid**	**Carbohydrate**
Anabaena cylindrica	43-56	4-7	25-30
Chlamydomonas rheinhardii	48	21	17
Chlorella vulgaris	41-58	10-22	12-17
Chlorella pyrenoidosa	57	2	26
Dunaliella salina	57	6	32
Euglena gracilis	39-61	14-20	14-18
Porphyridium cruentum	28-39	9-14	40-57
Scenedesmus dimorphus	8-18	16-40	21-52
Spirulina maxima	60-71	6-7	13-16
Spirulina platensis	42-63	4-11	8-14
Synechoccus sp.	63	11	15
Tetraselmis maculata	52	3	15

Microalgae As Human Food

Microalgea with value bioactive compounds like fatty acids and pigments are widely used in the field of human nutrition (Spolaore et. al., 2006).

Fatty acids

Microalgea are considered as potential sources of polyunsaturated fatty acids. For example, *Spirulina platensis* has a high amount of PUFAs including gamma-linolenic acid, linoleic acid, stearidonic acid, eicosapentaenoic acid, docosahexaenoic acid, and arachidonic acid (Ravi et al., 2010, Vo et al., 2015). Table 2 presents the value microalgal components like fatty acids, pigments.

Pigments

The pigments of *Spirulina* algae belong to three classes: i) chlorophyll a, ii) carotenoids and xanthophylls, iii) two phycobiliproteins; c-phycocyanin and allophycocyanin (Chronakis et. al., 2000). Phycobiliproteins extracted from cyanobacterium *Spirulina* and the rhodophyte *Porphyridium* has been linked to many food colorant and health applications. The most important application of phycocyanin is as natural food pigment instead of synthetic pigments (Spolaore et al., 2006, Hadiyanto and Suttrisnorhadi, 2016).

The green microalga *Dunaliella salina* is another most important microalgae, which it is produced due to rich source of β-carotene with nutritional and therapeutic properties (Spolaore et al., 2006). Table 2 presents the value microalgal components like fatty acids, pigments.

Table 2: Some nutritional substances present in microalgae (Priyadarshani and Rath, 2012, Safi at. el., 2014, Vo at. al., 2015).

Proteins	Esansial amino acids including leucine, isoleucine, methionine, tyrosine, histidine, tryptophan and valine
Pigments	alpha-carotene, beta-carotene, xanthophylis, cryptoxanthin, echinenone, zeaxanthin and lutein, chlorophyll, phycocyanin, porphyrin, phycoerythrin, tetrapyrrole, phytonadione, fucoxanthin and violoxanthin
Monounsaturated and polyunsaturated	gamma-linolenic acid (GLA), linoleic acid (LA), stearidonic acid, eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA), arachidonic acid

fatty acids (PUFAs)	(AA), palmitic acid,stearic acid, palmitoleic acid and oleic acid.
Vitamins	B1, B2, B3, B6 (pyridoxine), B5, B6, B7, B9, B12, C, D, E and A.
Minerals	Microelements: Na, K, Ca, Mg, P. Macroelements: Cr, Cu, Zn, Mn, Se, I, Fe.

CONCLUSION

Microalgae are unicellular organisms with the wide range of physiological and biochemical characteristics. They include up to 50-70% protein, 30% lipids, 8-14% carotene and vitamin B1, B2, B3, B5, B6, B9, B12, C, D, E, A, etc. Recently, some bioactive compounds like pigments, proteins, PUFAs have been extracted from microalgea for obtaining nutritional supplements, natural food colors.

REFERENCES

Becker, E.W. 2007. Micro-algae as a source of protein, Biotechnology Advances 25: 207–210.

Chronakis, I.S., Galatanu, A.N. Nylander, T., Lindman, B. 2000. The behaviour of protein preparations from blue-green algae (*Spirulina platensis* strain *Pacifica*) at the air:water interface. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects 173: 181–192.

Hadiyanto, H., Suttrisnorhadi. 2016. Response surface optimization of ultrasound assisted extraction (UAE) of phycocyanin from microalgae *Spirulina platensis*. Emirates Journal of Food and Agriculture. 28(4): 227-234.

Priyadarshani, I., and Rath, B. 2012. Commercial and industrial applications of micro algae - A review J. Algal Biomass Utln. 3 (4): 89–100.

Safi, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P.Y., Vaca-Garcia, C., 2014. Morphology, composition, production, processing and applications of Chlorella vulgaris: Areview Renewable and Sustainable Energy Reviews 35: 265–278.

Silveira, S.T., Burkert, J.F.M., Costa, J.A.V., Burkert, C.A.V., Kalil, S.J. 2007. Optimization of phycocyanin extraction from *Spirulina platensis* using factorial design. Bioresource Technology 98: 1629–1634.

Spolaore, P., Joannis-Cassan, C., Duran, E., Isambert, A. 2006. Commercial Applications of Microalgae. Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 101, 2, 87–96.

Ravi, M., De, S.L., Azharuddin, S., Paul, S.F.D. 2010. The beneficial effects of spirulina focusing on its immunomodulatory and antioxidant properties, Nutrition and Dietary Supplements 2: 73–83.

Vo, T.S., Ngo, D.H., Kim, S.K. Nutritional and Pharmaceutical Properties of Microalgal Spirulina, Handbook of Marine Microalgae 2016, chapter 9, pp. 299-308.

ŞARAP ENDÜSTRİSİ ÜZÜM POSASI ATIKLARINDA FENOLİK BİLEŞİKLERİN İNSAN SAĞLIĞI VE EKONOMİK POTANSİYELLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

İsmail Hakkı TEKİNER[a]*, Elif KESTİR[b], Leila MEHDIZADEHTAPEH[c]

[a]*İstanbul Gelişim Üniversitesi, Gastronomi Bölümü, İstanbul, Türkiye*

[b]*İstanbul Gelişim Üniversitesi, Gıda Teknolojisi Programı, İstanbul, Türkiye*

[c]*İstanbul Aydın Üniversitesi, Gıda Güvenliği Programı, İstanbul, Türkiye*

**ihtekiner@gelisim.edu.tr*

ÖZET

Son yıllarda insanlar biyoaktif bileşiklerce zengin gıdaların tüketimine yönlenmektedir. Gıda endüstrisi kaynaklı bazı yan ürünlerde insan sağlığı açısından son derece faydalı biyoaktif bileşiklerin oldukları anlaşılmıştır. Bu duruma en iyi örneklerden birisi şarap üretimidir. Şarap endüstrisi atık ürünü olan üzüm posası gallik asit, kateşin ve epikateşin ile farklı prosiyanidinler gibi fenolik bileşiklerce zengindir. Bu bileşiklerin antioksidan, antienflamatuar, kardiyovasküler hastalıklar ve dejeneratif patofizyolojik hastalıklara karşı koruyucu etkileri in vivo ve in vitro araştırmalar ile kanıtlanmıştır. Bu bileşiklerin geri kazanımı ile sağlık ve ekonomik potansiyelleri ortaya çıkarılacak, başta yem, gıda, farmasötik, kozmetik ve sağlıkla ilgili alanlarda değerlendirilmeleri mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fenolik bileşik, Gıda endüstrisi, Sağlık, Şarap, Üzüm.

GİRİŞ

Gıda atıkları tüm Dünya için ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Dünya'da yıllık gıda atıklarının %42'si evler, %38'i gıda endüstrisi ve %20'si ise gıda zincirinin diğer aşamalarında ortay çıkmaktadır. Avrupa'da 2004 yılında üretilen gıda atık miktarının 222 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. İçecek endüstrisinin gıda atık miktarı içinde payı yıllık 492.000 ton ile %2'ye denk gelmektedir. Şarap endüstrisi sıralamada en arkadan takip etmektedir (Baiano, 2014). Sebzeler ve meyvelerin %25 ila %30'u işlenmelerinden sonra atık olmaktadır. Benzer şekilde limon ve portakal gibi turunçgiller ile üzüm kabukları ve çekirdeklerinde özlerine göre %15 daha yüksek oranda fitokimyasallar ve antioksidanlar bulunmaktadır. Özellikle üzüm kabuk ve çekirdekleri mono, oligo ve polimer proantosiyanidinlerce

zengindir (Shrikhande, 2000). Dünya'da değişen beslenme eğilimleri insanları nutrasötikler ve biyoaktif bileşiklerce zengin gıdaları tüketmeye yöneltmektedir. Bu durum gıda endüstrisi açısından ayrıca önem taşımaktadır. Gıda endüstrisi kaynaklı bazı yan ürünler ve atıkların insan sağlığı açısından son derece değerli biyoaktif bileşikleri içerdikleri bilinmektedir. Son yıllarda artan şekilde yürütülen araştırmaların bu tip biyoaktif bileşiklerin geri kazanımı ve potansiyellerini ortaya çıkaracak şekilde ağırlık kazanmıştır (Rudra vd., 2015).

Şarap Endüstrisi ve Çevresel Boyutu

Dünya'da yıllık şarap üretimi 27 milyar litreyi geçmiştir (Dwyer vd., 2014). Bu önemli üretim rakamı doğal olarak beraberinde atıkların ortaya çıkışını da sağlamaktadır. Şarap endüstrisi için üzüm posası dışında diğer atık maddeler atık sular, organik atıklar, baca gazları ve inorganik rezidülerdir. Üzüm posası ekonomik açıdan değerlendirilmemekte, çoklukla açık alanlarda depo edilmektedir. Şarap üretimi atıkları çevresel açıdan kimyasal oksijen talebi (COD) ve biyolojik oksijen talebi (BOD) yüksek maddelerdir. Ancak, üzüm posasının fenolik bileşiklerce zengin olduğu ve potansiyel değer taşıdığı artık fark edilmiştir (Teixeira vd., 2014).

Üzüm Üretimi ve Atık Miktarları

Dünya'da 2014 yılı itibariyle üzüm (*Vitis vinifera* L.) üretimi toplam 210 milyon ton'dur. Bu miktarın %15'i (31,5 milyon ton) şarap üretiminde kullanılmış olup, yaklaşık %30'u (9,45 milyon ton) atık olarak ortaya çıkmıştır (Teixeira vd., 2014). Türkiye'de yıllık üzüm üretimi 3,65 milyon ton'dur. Bunun yaklaşık 425.000 tonu şaraplık üzüm olup, şarap endüstrisi yılda 106.000 ton üzüm posası üretmektedir. Üzüm posalarının besin içerikleri işlenen üzümün cinsine ve uygulanan işlemlere bağlı olarak farklılıklar göstermektedir (Kılıç ve Abdiwali, 2016).

Üzüm Posası ve Fenolik Bileşiklerin Durumu

Üzümün cinsine ve işlenme şartlarına bağlı olarak üzüm posası %50-72 arası nem, %16,8-24 arası lignin ve %4'ten az protein içerir. Üzüm çekirdekleri %40 fiber, %16 esansiyel yağlar, %11 protein ve %7 tanin gibi fenolik bileşikler, diğer maddeler (şeker ve mineraller)'den oluşmaktadır. Kalorimetrik analizler fenolik bileşik miktarının üzüm kabuğunda 112 mg·GAE (gallik asit eşdeğeri)·g^{-1}·dw iken, üzüm çekirdeğinde 88,11 ila 667,98 mg·GAE·g^{-1}·dw aralığında değiştiğini göstermektedir. Bu fenolik bileşiklerin %60-70'inin geri kazanılabileceği öngörülmektedir (Teixeira vd., 2014). Farklı üzüm cinlerine göre üzüm posasında fenolik bileşiklerin dağılımı Çizelge 1'de sunulmuştur.

Fenolik Bileşiklerin Sağlık Üzerine Etkileri

Üzüm posasındaki fenolik bileşiklerin (fenolik asitler, flavanoller, flavonoller, antosiyaninler ve stilbenler) UV-koruma, antioksidan enzim sistemlerinin ekspresyonu, antienflamatuar, antihiperglisemik, tokluk lipemi, kardiyovasküler hastalıklar, dejeneratif patofizyolojik hastalıklar, katarakt, anti-hiperglisemik etkileri, karşı koruyucu etkileri *in vivo* ve *in vitro* araştırmalar ile kanıtlanmıştır. Benzer şekilde, üzüm çekirdeklerinin doymamış yağ asitleri, özellikle linoleik asit bakımından son derece zengin oldukları görülmüştür. Üzüm çekirdeklerinin yağ asitleri dışında gallik asit, kateşin ve epikateşin ile farklı prosiyanidinler gibi fenolik bileşiklerce zengin oldukları anlaşılmıştır. Üzüm çekirdeklerinden elde edilen yağ üretimi İtalya, Fransa ve İspanya'da yapılmakta, tüm Avrupa kıtasından talep her geçen gün artmaktadır. Ayrıca, gıdalarda lipit peroksidasyonu ve oksidatif stresi önleyerek raf ömrünü artırmaktadırlar (Rudra vd., 2015; Barros vd., 2016).

Çizelge 1. Farklı cins üzüm posalarında fenolik bileşiklerin dağılımı (Dwyer vd., 2014)

Üzüm cinsi	**Toplam fenolik içerik (mg GAE/g KM)**		**Monomerik antosiyaninler (mg Mal-3-glu/g KM)**		**Toplam flavanol içeriği (mg CE/g KM)**		**Geri kazanılabilir proantosiyanidin içeriği (mg/g KM)**	
	Ekstraksiyon Yöntemi							
	A	B	A	B	A	B	A	B
Muller Thurgau	15,8	11,4	-	-	58,9	40,3	19,4	10,5
Morio Muscat	11,6	11,4	-	-	31,0	25,0	8,0	7,7
C.Sauvigno	26,7	12,7	0,89	0,85	54,3	42,0	17,2	7,7
Merlot	25,0	18,3	1,42	1,09	61,2	37,0	24,1	15,8
Pinot Noir	21,4	11,2	0,29	0,26	42,6	32,5	11,9	8,0

KM=Kuru Madde

A)%0,1 HCl/%70 aseton/%29,9 su; B) %70 aseton/%30 su

Fenolik Bileşiklerin Geri Kazanım Yöntemleri

Şarap endüstrisi atık ve yan ürünlerinden fenolik bileşiklerin geri kazanımı için kullanılan başlıca yöntemler arasında katı-sıvı ekstraksiyon (SLE), süperkritik akışkan ekstraksiyon (SFE), ultrason destekli ekstraksiyon (USE), mikrodalga destekli ekstraksiyon (MAE) ve yüksek basınç-sıcaklık ekstraksiyon (HPTE) kullanılmaktadır (Fontana vd., 2013).

Üzüm Posası Kabuklarının Ekonomik Potansiyeli

Kanada orijinli Bioflavia adlı ürün 30$ (Kanada) fiyat ve 300 g ambalaj ile satılmaktadır. Ürün toz kırmızı üzüm kabuğundan oluşmaktadır. Kurabiyeler ve içeceklere konularak tüketilmektedir. Ayrıca, ekmek yapımından maya alternatifi olarak kullanılmaktadır. Bioflavia'nın 2011 yılı Pazar potansiyeli yaklaşık 499 milyon Kanada $'ıdır (Dwyer vd., 2014). Benzer bir yaklaşım Türkiye için hesap yapılırsa, yıllık üzüm posası miktarının 106.000 ton, bu miktarın yaklaşık 1/3'inin (35.000 ton) kırmızı üzüm kaynaklı posa ve posanın %16,8'inin (5.936 ton) kabuk olduğu düşünülürse (Kılıç ve Abdiwali, 2016), Bioflavia Kanada satış fiyatı ile pazara sürüldüğünde ($30/300 g kutu), tahmini 500 milyon Kanada $'ı ekonomik potansiyele sahip olduğu görülecektir.

SONUÇ

Şarap endüstrisi atık ürünü olan üzüm posası içerdiği zengin fitokimyasallar bakımından son derece önemli sağlık ve ekonomik potansiyele sahiptir. Bu potansiyelin değerlendirilmesi için disiplinler arası araştırmalar yapılması gıda atıkları işleme teknolojilerinin gelişmesi, tesislerin kurulması, istihdam artışı, know-how birikimi, doğal kaynaklı biyoaktif bileşiklerin sentetik antioksidanlara alternatif oluşu, katma değeri yüksek ürünlerin üretimi, dış kaynaklara azalan bağımlılık, insan sağlığı üzerine olumlu etkileri ve endirekt şekilde tedavi giderlerinden azalma ve ekonomik boyutları gibi çok sayıda faydası olacağı somut şekilde görülmektedir.

KAYNAKLAR

Baiano, A.(2014). Recovery of Biomolecules from Food Wastes-A Review. *Molecules, 19*, 14821-14842.

Barros, A., Gouvinhas, I., Machado, N., Pinto, J., Cunha, M., Rosa, E. ve Domínguez-Perles, R.(2016). New grape stems-based liqueur: Physicochemical and phytochemical evaluation. *Food Chem, 190*, 896-903.

Dwyer, k., Hosseinian, F. ve Rod, M.(2014). The Market Potential of Grape Waste Alternatives. *Journal of Food Research, 3*(2), 2014.

Fontana, A.R., Antoniolli, A., Bottini, R.(2013).Grape pomace as a sustainable source of bioactive compounds: Extraction, characterization, and biotechnological applications of phenolics. *J. Agric. Food Chem, 61*, 8987–9003.

Kılıç, Ü. ve Abdiwali, M.A.(2016).Alternatif Kaba Yem Kaynağı Olarak Şarapçılık Endüstrisi Üzüm Atıklarının İn Vitro Gerçek Sindirilebilirlikleri ve Nispi Yem Değerlerinin Belirlenmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg, 22*(6), 895-901.

Teixeira, A., Baenas, N., Dominguez-Perles, R., Barros, A., Rosa, E., Moreno, D.A. ve Garcia-Viguera,C.(2014). Natural Bioactive Compounds from Winery By-Products as Health Promoters: A Review. *Int J Mol Sci, 15*(9), 15638–15678.

Rudra, S.G., Jakhar, J.N.N. ve Kaur, C.(2015). Food Industry Waste:Mine of Nutraceuticals. *International Journal of Science, Environment and Technology, 4*(1), 205-229.

BİTKİSEL KAYNAKLI BİYOAKTİF BİLEŞİKLER ANTİBİYOTİKLERE ALTERNATİF OLABİLİR Mİ?

İsmail Hakkı TEKİNER
İstanbul Gelişim Üniversitesi, Gastronomi Bölümü, İstanbul, Türkiye
**ihtekiner@gelisim.edu.tr*

ÖZET

Son yıllara kadar beşeri tıp bilimlerinin en büyük antibiyotik tüketicisi grup oldukları şeklinde yaygın bir inanış bulunmaktaydı. Ancak, Dünya üzerinde üretilen antibiyotik maddelerin yaklaşık 2/3'si ziraat ve hayvancılık alanlarında kullanılmakta ve bu durum 70 yılı aşkın süredir kesintisiz şekilde devam etmektedir. Aşırı ve bilinçsiz antibiyotik kullanımı sonucu ortaya çıkan ve yeni bir tür biyolojik tehlike olarak kabul edilen antibiyotiklere dirençli mikroorganizmalar insan sağlığını ciddi şekilde tehdit eder seviyelere gelmiştir. EFSA antibiyotik direnci gelişiminin bu hızla devam etmesi durumunda 2050 yılı sonunda 300 milyon insanın dirençli mikroorganizmaların sebep olacakları infeksiyonlar sebebiyle hayatını kaybedeceğini ve toplam tedavi maliyetinin 100 trilyon ABD$'ı aşacağını öngörmektedir. Son yıllarda, bitkisel kaynaklı biyoaktif bileşiklerin antibiyotik dirençli mikroorganizmalara karşı inhibe edici etkilerini belirleme, bu şekilde antibiyotik kullanımını azaltama ve antibiyotik ilaç ile sinerjik etki göstererek tedaviyi başarıya ulaştıracak potansiyellerini anlama amaçlı disiplinler arası araştırmalara ağırlık verildiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif bileşik, antibiyotik direnci, antimikrobiyal etki.

GİRİŞ

Antibiyotikler mikrobiyal gelişmeyi kontrol altına almak için kullanılan maddelerdir. Beşeri tıp bilimlerinin en büyük antibiyotik tüketicisi grup oldukları şeklinde yaygın bir inanışa rağmen, Dünya üzerinde üretilen antibiyotik ilaçların yaklaşık 2/3'si ziraat ve hayvancılık alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlarda antibiyotik kullanımının kesintisiz şekilde 70 yılı aşkın bir süredir devam etmesi sonucu mikroorganizmalar arasında bu ilaçlara karşı direnç kazanımı gelişmiştir. Antibiyotiklere direnç olgusu günümüzde karmaşıklaşarak sürmekte ve Dünya Sağlık otoriteleri tarafından "biyolojik tehlike" olarak kabul edilmektedir. Bu durum bilim insanlarını alternatif doğal kaynaklı maddelerin arayışına sevk etmektedir

(Fischbach ve Walsh, 2009; Yıldız ve Uylaşer, 2011). Avrupa Birliğinde insanların %53'ü antibiyotiklerin virüslere ve gribal infeksiyonlara karşı etkili olduklarına inanmaktadırlar (Carlet vd., 2012). Bu durum dahi bilinçsiz antibiyotik kullanımını göstermesi bakımından önemlidir. Türkiye'de antibiyotiklere direnç durumunun gelişmiş ülkelerden 2,5 kat yüksek görüldüğü rapor edilmiştir (Olivier vd.. 2010). Her yıl Avrupa'da 25.000 ve ABD'de 19.000 kişinin dirençli mikroorganizmaların sebep oldukları infeksiyonlar sebebiyle öldükleri bildirilmiştir. Dirençli bakterilerin tedavi ek külfeti Avrupa'da 1,5 milyar Euro/yıl ve ABD'de 50 milyar ABD$/yıl gerçekleşmektedir (Huttner vd., 2013). Antimikrobiyal direnç ABD'ne her yıl 400 milyon ila 18,6 milyar AB$ arasında mali yük getirmektedir. Güney Afrika'da duyarlı tüberküloz için 35 ABD$/kişi harcanırken, dirençli tüberküloz tedavisi için 4.300 ABD$/kişi sarf edilmektedir (Okeke vd., 2005). Türkiye için dirençli mikroorganizmaların ek tedai külfetinin 2007 yılı bazında 7,3 milyon Euro olduğu rapor edilmiştir (de Kraker vd., 2011).

Bu derlemede bitkisel kaynaklı biyoaktif bileşiklerin antibiyotiklere dirençli mikroorganizmalara karşı inhibe edici etkilerini belirlemeye dönük bilimsel araştırma bulgularının paylaşılması amaçlanmıştır.

Antimikrobiyal Maddeler ve Antibiyotiklere Dirençlilik

İnsanlık tarihinde bilinen en eski antimikrobiyal ilaç *Penicillium chrysogenum*'dur. Benzer şekilde M.Ö.3000'de Çin'de küflenmiş soya fasulyesi, M.Ö.1500'de Mısır'da bozulmuş arpa ekmeği, M.S.2.yüzyılda Srilanka'da küflü yağlı tohum küspesi ve M.S.16.yüzyılda Yunanistan'da peynir küfü infeksiyon tedavisinde kullanılmıştır (Page, 2012). Günümüzde inflamasyonla seyreden hastalıkların tedavisinde kullanılan bir antibiyotik ilacın geliştirme ve patent alma süreci yaklaşık 12 yıl almaktadır (Barker, 1999; Ayhan ve Taş, 2013). Geliştirilen 5.000 formülasyondan sadece beşi insanlar üzerinde ön klinik deneme aşamasına gelmekte yalnızca bir formülasyon insan kullanımına uygunluk onayı almaktadır. Bir antibiyotik ilaç için baştan sona kadar tüm safhaların mali yük 359 milyon ABD$'ı bulmaktadır (California Biomedical Research Association, 2016). Antibiyotikler hedef bakterinin belli bir fonksiyonunu inhibe ederek etkilerini gösterirler. Başlıca hedefleri bakteri hücre duvarı, hücre membranı, bakteriyel protein sentezi, biyokimyasal ve metabolik yollar, replikasyon ve diğer fonksiyonlardır. (Durupınar 2001). Organizmalarda antibiyotik ilaçlara karşı direnç gelişiminin son 70 yıl içinde gerçekleştiği düşünülmektedir. Antibiyotiklere karşı dirençli mikroorganizmalar ile Bering Boğazı'nda 30.000 yıldır donmuş halde duran toprak katmanlarından izole edilen suşlarda yapılan genomik analizler yüksek seviyede dizilim benzerliğine sahip homolog genlere sahip olduklarını ortaya koymuş ve aynı

kökenden geldikleri hipotezini desteklenmiştir (D'Costa vd., 2011). Genetik yapıları ve metabolik fonksiyonları bilinen mikroorganizmalar farklı ortam koşullarıyla başa çıkabilmek için başkalaşım geçirerek direnç mekanizmaları geliştirmektedirler (Newell vd., 2010). Antibiyotikler kullanıma ilk sunulduklarında, mikroorganizmalarda direnç gelişimi olacağı öngörülmemiştir. Çünkü özellikle bakterilerin mutasyon dışında farklı mekanizmalar yoluyla antibiyotikleri etkisizleştirecek enzimler üretecekleri ve/veya dirençten sorumlu genetik materyalleri aralarında aktarabilecekleri tahmin edilmemiştir (van Hoek ve ark. 2011). Antibiyotik ajanın bakteri üzerinde yarattığı baskı dış ortam kaynaklı bir etkidir. Bakteri popülasyonu antibiyotik ile ilk karşılaştığında ilaç etkili olmaktadır. İlacın kullanım sıklığı arttıkça bazı bakteri türleri canlılıklarını sürdürmek için direnç geliştirmektedirler. Bu durum özellikle mutasyon geçirmiş olan türlerde kolaylıkla gerçekleşmektedir. Sonuç olarak yeni dirençli türler ortaya çıkmaktadır (Verraes ve ark. 2013). Mutasyon, konjugasyon ve transdüksiyon gibi modlar yardımıyla direnç özelliği nesiller arasında aktarılmakta ya da farklı ve/veya türdeşler arasında transfer edilmektedir (Meral ve Korukluoğlu 2014).

Biyoaktif Bileşikler ve Sağlık Üzerine Etkileri

Biyoaktif bileşik biyolojik olarak aktif madde anlamına gelmektedir. Tıp Bilimleri biyoaktif bileşiği bir canlı doku üzerine etki eden, bir reaksiyona veya canlı dokunun yanıt geliştirmesine yol açan ya da biyolojik aktivitesi olan madde şeklinde tanımlamaktadır (Kurt ve El, 2011). Biyoaktif bileşikler, diğer adıyla nutrasötikler, ilk kez 1979 yılında Stephan DeFelice tarafından tanımlanmıştır. Nutrasötikler çok geniş bir yelpazeyi oluştururlar. Biyoaktif bileşikler doğal kaynaklı, gıda zincirinin parçası, esansiyel ya da esansiyel olmayan ve insan sağlığı üzerine olumlu etkiler gösteren kaynağından izole edilmiş, saflaştırılmış besin ögeleri, diyet takviyeleri, bitkiler, bazı işlenmiş gıdalar, tahıllar ve içecekler ve diğerleri kapsayan oldukça geniş bir kategoridir (Biesalski vd., 2009). Biyoaktif bileşikler günümüzde jeo-tıp, botanik, ilaçbilim, zirai kimyasallar, kozmetik, nano-biyo-bilimler ve gıda sanayinde ilgi görmektedirler (Guaadaoui vd., 2014). Bir canlı için yeterli miktarda besin ögesi ve biyoaktif bileşikleri alması vücut fonksiyonlarının düzgün işlemesi bakımından önemlidir. Günümüzde çağdaş biyolojik yöntemler besin ögeleri ve biyoaktif bileşiklerin yetersiz kronik alımı üzerine farklı bir anlayış ile yaklaşmaktadır. Bu yeni yaklaşım artık organizmanın moleküler ve sellüler gereksinimine odaklıdır. Yetersiz alım sonucu ortaya çıkan bulgular aslında gereksinim duyulan ögenin hedef dokuya yeterince ulaşmamasının bir sonucudur. Tersi şekilde, ögesinin ihtiyaçtan fazla alınması durumunda hedef dokuda genetik regülasyonda değişimler görülmektedir. Biyoaktif bileşiklerin biyokimyasal

reaksiyonlarda substrat, enzimatik reaksiyonlarda kofaktör veya inhibitör, bağırsaktaki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılmasında absorbant, faydalı bakteriler için fermantasyon substratı, zararlı bakteri gelişimini önleyici inhibitör, reaktif ve toksik kimyasallar için yakalayıcı ajan olarak kullanılması gibi mekanizmalar ile sağlık üzerine olumlu etkiler gösterdiği ortaya konulmuştur (Kurt ve El, 2011). Örneğin, önemli biyoaktif bileşiklerden antioksidanlar yüksek miktarlarda alındıklarında kanser ve kardiyovasküler hastalıkların gelişimini önleyebilmektedir. Biyoaktif bileşiklerin etkileri fizyolojik doz miktarı, toksik etkileri, polimorfizim ve biyoyararlılık farklılıklar gibi faktörlere göre değişmektedir (Biesalski vd., 2009).

Doğal Antimikrobiyal Bileşikler

Dünya halkları çeşitli hastalıkların tedavisinde doğal kaynaklardan asırlardır istifade etmektedir. Bu doğal kaynaklardaki biyoaktif bileşiklerin bilimsel incelemelerine 1926 yılında başlanmıştır. Başta bitki kaynaklı biyoaktif bileşiklerin antimikrobik etkileri oldukları görülmüştür (İlçim, Dığrak ve Bağcı, 1998). Bitki ekstraktları ya da fitokimyasallar dirençli mikroorganizmalarda dış membran geçirgenliğinde azalma, penisilin bağlayan proteinlerin modifikasyonları, aktif pompa sistemleri ve azalmış porin ekspresyonu gibi çeşitli direnç mekanizmalarını baskıladıkları, bu sayede dirençli mikroorganizmanın etkisini azalttıkları ve kullanılan antibiyotik ilaç ile birlikte sinerjik etki gösterdikleri tespit edilmiştir. Örneğin, etki mekanizması henüz tam olarak aydınlatılamamış olmakla beraber fenolik bileşiklerin, proteinleri denatüre etme yeteneğine sahip olduğu ve hücre zarı geçirgenliğini olumsuz etkilediği belirtilmektedir (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Dünya ilaç piyasalarına 1981-2002 yılları arasında lansmanı yapılmış küçük moleküllü 877 adet ilacın yaklaşık %61'i doğal kaynaklı biyoaktif bileşenlerden geliştirilmiştir (Lam vd., 2016). Suda çözünen flavonoid C-glikozid olan "Orientin" adlı biyoaktif bileşiğin antiviral ve antibakteriyal özellikleri sayesinde Para 3 virüsü, Herpes Simpleks Virüsü Tip 2 (HSV-2), *E. coli, S. aureus, S. cohnii, K. pneumoniae* ve Proteus türlerine karşı etkili olduğu kanıtlanmıştır (Lam vd., 2016). Oleuropein adlı biyoaktif bileşiğin *B. cereus, E. faecalis, E. coli, H. influenzae, K. pneumonie, L. plantarum, M. catarrhalis, P. fragi, Salmonella spp., S. aureus, S. carnosus, V. parahaemolyticus, V. cholerae, V. alginolyticus* ve küfler üzerinde inhibe edici özelliğe sahip olduğu ispat edilmiştir (Yıldız ve Uylaşer, 2011). Dirençli Gram-pozitif, Gram-negatif bakterilere, mantar ve virüslere karşı inhibe edici etki gösteren biyolojik bileşiklerden bazıları: hekzahidroksi difenoil ester vescalagin (*A. baumanii, H. pylori, P. Aeruginosa, S. aureus, B. cereus, P. Mirabilis*), trans-sinnamaldehit (*S. enteritis, C. jejuni*), karvakrol (*S. enteritis, C. jejuni*), timol

(*A. baumanii, S. enteritis, C. jejuni*), kurkumin (*A. baumanii, H. pylori, P. Aeruginosa, S. aureus, S mutans*), epikateşin ve theaflavin (*A. baumanii, S. maltophilia*), berberin (*E. Faecalis*), p-kumarik asit, askorbik asit, pirekateşol ve sinnamik asit (*B. subtilis, E. coli, K. pneumoniae, S. typhi*), allil sülfür (*P.aeruginosa, K. pneumoniae, A. baumanii, C. jejuni*) olarak verilebilir (Tiwari vd., 2015a). Genişlemiş-spektrumlu beta-laktamaz (GSBL) üreten *E. coli* ve *Shigella* suşlarına karşı *Acorus calamus, Hemidesmus indicus, Holarrhena antidysenterica* ve *Plumbago zeylanica* tıbbi bitkilerinden elde edilen aseton, etil asetat ve metanol bileşiklerin (Ahmad ve Aqil, 2007), Karbapeneme dirençli *A. baumannii, S. epidermidis* ve *S. aureus* suşlarına karşı tanin, fenol, terpenoid, glikozid, alkaloid, kumarin, steroid ve kinon gibi fitokimyasallarca zengin *Aegle marmelos* ve *Calotropis procera* bitkilerinden elde edilen ekstraktların son derece etkili oldukları tespit edilmiştir (Mujeeb vd., 2014; Tiwari vd., 2016b).

SONUÇ

Antibiyotiklere karşı dirençli olma hali bütünsel ve çok yönlü ele alınması gereken bir olgudur. Üç milyar yılı aşkın süredir yeryüzünde var olan bakteriler modern antibiyotiklerin ortaya çıkışı ile kendilerini koruyacak mekanizmalar geliştirmiştir. Bu gelişmeler karşısında insanların artan yaşam süreleri ve sağlıklı kalmaları için doğal kaynaklı biyoaktif bileşiklerden infeksiyon hastalıklarında antibiyotikleri tamamlayıcı ya da yerini alacak potansiyellerin göz önünde bulundurulması doğru olacaktır. Sonuç olarak, biyoaktif bileşiklerin kaynaklarından ve/veya gıda atıklarından geri kazanımı antibiyotik ilaçlara dirençli mikroorganizmaların yol açtıkları ciddi kayıpların önüne geçebilmek için gıda bilimine disiplinler arası çalışmalarda büyük fırsatlar sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Ahmad, I. ve Aqil, F.(2007). In vitro efficacy of bioactive extracts of 15 medicinal plants against ESβL-producing multidrug-resistant enteric bacteria. *Microbiological Research*, *162*(3), 264–275.

Ayhan, G. ve Taş, D. (2013): Antimikrobiyal, Antiinflamatuar İlaçlar ve Biyolojik Ajanlarla Oluşan Akciğer Hastalıkları. *Türkiye Klinikleri J Pulm Med-Special Topics*, *6*(2), 40-46.

Barker, K.F. (1999): Antibiotic resistance: a current perspective. *Br J Clin Pharmacol*, *48(*2), 109–124.

Biesalski, H.K., Dragsted, L.O., Elmadfa, I., Grossklaus, R., Müller, M., Schrenk, D., Walter, P., Weber, P.(2009). Bioactive compounds: definition and assessment of activity. *Nutrition. 25*(11-12):1202-1205.

California Biomedical Research Association.(2016). New Drug Development Process (Fact Sheet). http://www.ca-biomed.org/pdf/media-kit/fact-sheets/CBRADrugDevelop.pdf.

Carlet, J., Jarlier, V., Harbarth, S., Voss, A., Goossens, H., Pittet, D; Participants of the 3rd World Healthcare-Associated Infections Forum. (2012). Ready for a world without antibiotics? The Pensières Antibiotic Resistance Call to Action. *Antimicrob Resist Infect Co*ntrol, *1*(1), 11, doi: 10.1186/2047-2994-1-11

D'Costa, V.M., King, C.E., Kalan, L., Morar, M., Sung, W.W., Schwarz, C., Froese, D., Zazula, G., Calmels, F., Debruyne, R., Golding, G.B., Poinar, H.N. ve Wright, G.D. (2011). Antibiotic resistance is ancient. *Nature, 477*(7365), 457-461.

de Kraker, M.E.A., Davey, P.G. ve Grundmann, H. (2011). Mortality and Hospital Stay Associated with Resistant Staphylococcus aureus and Escherichia coli Bacteremia: Estimating the Burden of Antibiotic Resistance in Europe. *PLoS Med, 8*, e1001104.

Durupınar, B. (2001): Antibiyotiklere Dirençte Yeni Eğilimler. *Klimik Dergisi, 14*(2), 47-56.

Fischbach, M.A. ve Walsh, C.T. (2009). Antibiotics for emerging pathogens. *Science, 325*, 1089-1093.

Guaadaoui, A., Benaicha, S., Elmajdoub, N., Bellaoui, M. ve Hamal, A.(2014). What is a Bioactive Compound? A Combined Definition for a Preliminary Consensus. *International Journal of Nutrition and Food Sciences, 3*(3), 174-179.

Huttner, A., Harbarth, S., Carlet, J., Cosgrove, S., Goossens, H., Holmes, A., Jarlier, V., Voss, A. ve Pittet, D. (2013). Antimicrobial resistance: a global view from the 2013 World Healthcare-Associated Infections Forum. *Antimicrob Resist Infect Control, 2*, 31, doi: 10.1186/2047-2994-2-31.

İlçim, A., Dığrak, M. ve Bağcı, E.(1998). Bazı Bitki Ekstraktlarının Antimikrobiyal Etkilerinin Araştırılması. *Tr. J. of Biology, 22*, 119-125.

Kurt, Ö. ve El, Sedef Nehir.(2011). Biyoaktif bir gıda bileşeni L-Karnitin: Beslenme ve sağlık açısından önemi ve biyoyararlılığı. *TÜBAV Bilim Dergisi, 4*(2), 97-102.

Lam, K.Y., Ling, A.P.K., Koh, R.Y., Wong, Y.P. ve Say, Y.H.(2016). A Review on Medicinal Properties of Orientin. *Advances in Pharmacological Sciences, 2016.* doi:10.1155/2016/4104595

Meral, H. ve Korukluoğlu, M. (2014). Laktik Asit Bakterilerinin Antibiyotik Direnç Mekanizmaları. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 28*, 2, 71-82.

Mujeeb, F., Bajpai, P. ve Pathak, N.(2014). Phytochemical evaluation, antimicrobial activity, and determination of bioactive components from leaves of Aegle marmelos. *Biomed Res Int, 2014*, 497606. doi: 10.1155/2014/497606

Newell, D.G., Koopmans, M., Verhoef, L., Duizer, E., Aidara-Kane, A., Sprong, H., Opsteegh, M., Langelaar, M., Threfall, J., Scheutz, F., van der Giessen, J. ve Kruse, H. (2010). Food-borne diseases-The challenges of 20 years ago still persist while new ones continue to emerge. *International Journal of Food Microbiology, 139*, 3–15.

Okeke, I.N., Laxminarayan, R., Bhutta, Z.A., Duse, A.G., Jenkins, P., O'Brien, T.F., Pablos-Mendez, A. ve Klugman, K.P. (2005). Antimicrobial resistance in developing countries. Part I: recent trends and current status. *Lancet Infect Dis, 5*(8), 481-493.

Olivier, C., Williams-Jones, B., Doize, B. ve Ozdemir, V. (2010). Containing Global Antibiotic Resistance: Ethical Drug Promotion in the Developing World, in Antimicrobial Resistance in Developing Countries. ISBN 978-0-387-89369-3, p. 505-520, Eds. Anibal de J. Sosa, Denis K. Byarugaba, Carlos F. Ama bile-Cuevas, Po-Ren Hsueh, Samuel Kariuki, Iruka N. Okeke, Springer, New York.

Page, M.C.P. (2012): Beta-Lactam Antibiotics. *Antibiotic Discovery and Development, 12*, 79-117.

Tiwari, V., Roy, R., ve Tiwari, M.(2015a). Antimicrobial active herbal compounds against Acinetobacter baumannii and other pathogens. *Front. Microbiol, 6*, 618. doi: 10.3389/fmicb.2015.00618

Tiwari, M., Roy, R., Tiwari, V.(2016b). Screening of Herbal-Based Bioactive Extract Against Carbapenem-Resistant Strain of Acinetobacter baumannii. *Microb Drug Resist*., *22*(5), 364-371.

van Hoek, A.H.A.M., Mevius, D., Guerra, B. Mullany, P., Roberts, A.P. ve Aarts, H.J.M. (2011). Acquired Antibiotic Resistance Genes: An Overview. *Front Microbiol, 2*, Article ARTN 203. 10.3389/fmicb.2011.00203.Verraes, C., van Boxstael, S., van Meervenne, E., van Coillie, E., Butaye, P., Catry, B., de Schaetzen, MA., van Huffel, X., Imberechts, H., Dierick, K., Daube, G., Saegerman, C., De Block, J., Dewulf, J. ve Herman, L. (2013). Antimicrobial Resistance in the Food Chain: A Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health, 10*, 2643-2669.

Yıldız, G. ve Uylaşer, V.(2011). Doğal Bir Antimikrobiyel: Oleuropein. *Journal of Agricultural Faculty of Uludag University, 25*(1), 131-142.

APPLICATIONS OF BIOSENSORS IN DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF FOODS & BEVERAGES

*Kadriye Nur KASAPOĞLU[a], Aysun YÜCETEPE[a], İpek BECERİK[b], Beraat ÖZÇELİK[a]

[a]*Istanbul Techical University, Chemical- Metallurgical Faculty, Food Engineering, Istanbul, Turkey*

[b]*Istanbul Techical University, Faculty of Science and Letters,Chemistry, Istanbul, Turkey*

**kasapogluk@itu.edu.tr*

ABSTRACT

Biosensors are defined as analytical devices that composed of a biological recognition element, named as bioreceptor, coupled to a chemical or physical transducer. Reactive oxygen species are generated *in vivo* during metabolic processes or by exogenous stres factors. When present in excess amounts in the body, these highly unstable molecules result in oxidative stres disrupting normal cell functioning by affecting lipids, proteins or DNA. Oxidative stres driven by the radical species lead to a number of degenerative diseases including cardiovascular diseases, Alzheimer's disease, cancer, and diabetes. Antioxidant compounds that are naturally found in fruits and vegetables fight with the oxidative stress in the body. Recently, a great deal of attention has been devoted in developing biosensors for food analysis and process control for being advantageous of high specificity, rapid response, reliability and automatic sample handling. This study reviews the applications of some biosensors in the detection of antioxidant activity in foods.

Keywords: Biosensors, antioxidant capacity, phenolics, food applications, beverages.

INTRODUCTION

Biosensors are analytical devices composed of a biological recognition element, named as bioreceptor, coupled to a chemical or physical transducer (Mello and Kubato, 2002). The bioreceptor ensures molecular recognition, and may transform the analyte in some way. The recognition element binds or reacts with specific analyte, providing biodetection specificity. Enzymes, antibodies, receptors, DNA or even cells such as yeast or bacteria have been used as biorecognition element (Kissinger, 2005). The transducer exploits

the biochemical modification of the substrate by the bioreceptor by transforming it into an electrical signal (Canh, 1993). The transduction process transforms the physical or chemical response of biorecognition, in the presence of an external stimulation, into an optical, electrical or any other form of signal that is then detected by detection unit (Peddle, 1996).

Reactive oxygen species (ROS) such as hydroxyl radicals, superoxide anions and hydrogen peroxide are generated *in vivo* during metabolic processes or by exogenous stres factors such as pollution and smoking. These highly unstable molecules result in oxidative stres when present in excess amounts in the body and disrupt normal cell functioning by affecting lipids, proteins or DNA causing numerous diseases from cancer and Alzheimer's disease besides other degenerative diseases. Antioxidants that are naturally found in fruits and vegetables contribute to the neutralization of these free radicals (Bedioui et al., 2010; Prior, Wu & Schaich, 2005).

In the food industry, the total antioxidant capacity (TAC) of a food is determined through chemical analyses that include chromatographic, electrophoretic and optic techniques. These methods do not allow an easily continuous monitoring, because they are expensive, slow, need well trained operators and in some cases, require steps of extraction or sample pretreatment. Recently, a great deal of attention has been devoted in developing biosensors for food analysis and process control. Biosensors have the advantages of high specificity, rapid response, reliability and a simple sample pretreatment procedure. These devices represent a promising tool for food analysis due to the possibility to fullfil some demand that the classic methods of analysis do not attain (Apetrei et al., 2011). The biosensor is a continuous flow system, with an automatic sample handling (Caselunghe & Lindeberg 2000). The biosensors need mild conditions of temperature and pH to maintain active the biological element, therefore, in some cases, a pretreatment of the sample is recommended to remove interfering species such as ascorbic acid, tyrosin and others. Procedures that include neutralization, dilution or extraction are made when the food is acidic or hydrophobic (Mello & Kubota 2002). The aim of this article is to review the applications of some biosensors in the detection of TAC in foods.

Classification of Biosensors To Determine Antioxidant Capacity In Foods

Biosensors started in the 1960s by the pioneers Clark and Lyons. Various types of biosensors are available namely enzyme-based, tissue-based, immunosensors, DNA biosensors, and thermal and piezoelectric biosensors (Mehrotra, 2015). In the food industry, the determination of TAC of food poducts aims both the detection and quantification of TAC. With this respect, electrochemical biosensors are mostly applied in determination of

antioxidant activity of food and beverages. As an electrochemical biosensor, amperometric biosensors have been developed on the basis of enzymes such as tyrosinase, laccase or peroxidase which allows the evaluation of the “total phenol content” (Mello & Kubota, 2002). Polyphenols as food antioxidants are of great interest due to their health benefits as they decrease the risks of cancer and coronary cardiopathy in humans. Furthermore, polyphenols influence the quality and the organoleptic characteristics of foods and affect their TAC (Apetrei et al., 2011).

Another electrochemical approach is the assessment of the TAC based on the free radical scavenging activity using potentiometric DNA sensors. Since ROS are not commercially available due to their highly reactive nature and short lifetime, biosensors based on the free radical scavenging activity generates these molecules in *vitro* at first hand (Prieto-Simón et al., 2008). Electrochemical techniques have often been considered superior, due to their higher sensitivity and inherent portability. In particular, amperometric biosensors have proven to be suitable for phenols determination because of their good selectivity, sensitivity and potential for miniaturization (Apetrei et al., 2011). Recently, several electrochemical methods based on enzymatic biosensors have been developed for the determination of superoxide radical and TAC. These biosensors are based on the immobilization of *Cytochrome c* (this enzyme acts as an oxidant of superoxide radical) or the enzyme superoxide dismutase (SOD); this enzyme has a protective scavenging function against the superoxide radical, on the electrode surface -gold, platinum, glass, carbon paste or screen printed electrode (Barroso et al., 2011).

Applications of The Biosensors In The Detection of Antioxidant Capacity In Foods

Several studies have provided evidence that phenolic compounds in tea leaves protect against cardiovascular disease and some forms of cancer in animals. Mello and coworkers (2005) have evaluated TAC of tea by using peroxidase-based biosensor. The biosensor was prepared based on a carbon paste electrode and was prepared by immobilization of DNA additive and horseradish peroxidase on silica titanium by adsorption and cross-linking using glutaraldehyde. The DNA additive was used to improve the stability and to maintain the sensitivity of the biosensor. Mello and coworkers also studied on evaluation of free radical-scavenging capacity of vegetables extracts for comparing TAC with polyphenol content indicating a good correlation was obtained between them.

For the evaluation of TAC in commercial fruit juices, Yan et al. (2013) immobilized guanine on graphene nanoribbon (GNR) modified glassy

carbon (GC) electrode to fabricate a new electrochemical DNA biosensor. They reported wide linear range, high sensitivity and low detection limit for the proposed guanine/GNR/GC electrode owing to the large surface area and good electrochemical properties of GNR for TAC evaluation. The detection limit of the guanine/ GNR/GC electrode was observed 5 or 10 times lower than that of the other purine-based sensors developed previously. The guanine/GNR/GC electrode had good reproducibility and stability, and provides a promising sensing platform for the evaluation of the TAC in fruit juices.The biosensors of immobilized guanine and adenine as DNA bases were employed for the voltammetric detection of TAC in flavored water samples (Kamel et al., 2008).

Wine has polyphenolic compounds with a high TAC providing a protective effect on human health (Urquiaga & Leighton, 2005). Gil & Rebelo (2010) have been developed a laccase-based electrochemical biosensor to evaluate the TAC of Portuguese wine samples in relation to their polyphenolic content. Biosensor mechanism depends on the amperometric signal due to the reduction of the quinone obtained as a product of the enzymatic oxidation of polyphenolic compounds. The TAC of several red and white wines using a SOD biosensor was investigated by Campanella and coworkers (2004) that they previously developed. The results were compared with those of spectrophotometric and spectrofluorimetric methods. In addition, the polyphenol, sulfite and ascorbic acid contents of the wine samples examined using a tyrosinase biosensor, a sulfite oxidase biosensor and an ascorbate oxidase biosensor. The use of biosensor methods enabled the determination of not only TAC but also polyphenols, sulfite and ascorbic acid content effectively. Hence, the characterization of an important beverage, wine, was provided in a rapid, simple and transportable manner besides operating “in situ”. Similarly, Campanella and coworkers (2003a) also analysed different types of tea and herbal products in terms of TAC using a SOD biosensor. The use of SOD biosensor is less expensive and less tedious. In another study, the TAC of different aromatic herbs, olives in addition to fresh fruits were investigated (Campanella et al., 2003).

Covalent immobilization of laccase on glassy carbon electrode was used for the analysis of phenolic compounds to determine the TAC of herbal tea samples (Sabela et al., 2012). The electrochemical behaviour of rutin and ascorbic acid were used to assess the TAC. The results of biosensor method showed a positive linear correlation between the TAC and total phenolic content indicating that phenolic compounds could be one of the main components responsible for the TAC of tea samples and were comparable with spectrophotochemical methods.

CONCLUSION

Starting from 1960s, a wide range of biosensor types have been developed namely enzyme-based, tissue-based, immunosensors, DNA biosensors, and thermal and piezoelectric biosensors. In the food industry, the detection and quantification of TAC of food poducts using biosensors provide several advantages including simplicity of equipment, robustness, inexpensiveness and performing analyses *in situ*. With this respect, electrochemical biosensors having amperometric or potentiometric transducers are mostly applied in determination of TAC of food and beverages and the biological elements mostly used in these systems are enzymes of superoxide dismutase, laccase and purine or guanine-adenin based DNA, respectively. These biosensors have been reported to be efficient in determination of TAC for fruits, vegetables, herbs, teas, wine and juice products.

REFERENCES

Apetreia, C., Alessiob, P., Constantinob, C.J.L. de Sajac, J.A., Rodriguez-Mendezd, M.L., Pavinattod, F.J. Giuliani Ramos Fernandesd, E., Zucolottoe, V., Oliveira Jr, O.N. (2011). Biomimetic biosensor based on lipidic layers containing tyrosinase and lutetium bisphthalocyanine for the detection of antioxidants. *Biosensors and Bioelectronics*, 26: 2513–2519.

Barroso, M.F., Delerue-Matos, C., Oliveira, M.B.P.P. (2012). Electrochemical evaluation of total antioxidant capacity of beverages using a purine-biosensor. *Food Chemistry*, 132: 1055–1062.

Barrosoa, M.F. Delerue-Matosa, C, Oliveirab, M.B.P.P. (2011). Electrochemical DNA-sensor for evaluation of total antioxidant capacity of flavours and flavoured waters using superoxide radical damage. *Biosensors and Bioelectronics*, 26: 3748–3754.

Barrosoa, M.F. de-los-Santos-Álvareza, N., Lobo-Castanóna, M.J., Miranda-Ordieresa, A.J., Delerue-Matosc, C., Oliveirab, M.B.P.P., Tunón-Blanco, P. (2011). DNA-based biosensor for the electrocatalytic determination of antioxidant capacity in beverages. *Biosensors and Bioelectronics*, 26: 2396–2401.

Bedioui, F., Quinton, D., Griveau, S., & Nyokong, T. (2010). Designing molecular materials and strategies for the electrochemical detection of nitric oxide, superoxide and peroxynitrite in biological systems. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 12(34), 9976-9988.

Campanella, L., Bonanni, A., Tomassetti, M. (2003). Determination of the antioxidant capacity of samples of different types of tea, or of beverages based on tea or other herbal products, using a superoxide dismutase biosensor. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 32: 725-736.

Campanella, L., Bonanni, A., Favero, G., & Tomassetti, M. (2003a). Determination of antioxidant properties of aromatic herbs, olives and fresh fruit using an enzymatic sensor. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 375(8), 1011-1016.

Campanella, L., Bonanni, A., Finotti, E., Tomassetti, M. (2004). Biosensors for determination of total and natural antioxidant capacity of red and white wines: comparison with other spectrophotometric and fluorimetric methods. *Biosensors and Bioelectronics*, 19: 641–651.

Canh, T., M. (1993). Biosensors, 1, p. 10-18, Chapman and Hall, London, UK.

Caselunghe, M., B., Lindeberg, J. (2000). Biosensor-based determination of folic acid in fortified food. *Food Chemistry*, 70, 523-532.

Cortina-Puig, M., Muñoz-Berbel, X., Rouillon, R., Calas-Blanchard, C., Jean-Louis, M. (2009). Development of a cytochrome c-based screen-printed biosensor for the determination of the antioxidant capacity of orange juices. *Bioelectrochemistry*, 76: 76–80.

Gil, D. M., & Rebelo, M. J. (2010). Evaluating the antioxidant capacity of wines: a laccase-based biosensor approach. *European Food Research and Technology*, 231(2), 303-308.

Kamel, A. H., Moreira, F. T., Delerue-Matos, C., & Sales, M. G. F. (2008). Electrochemical determination of antioxidant capacities in flavored waters by guanine and adenine biosensors. *Biosensors and Bioelectronics*, 24(4), 591-599.

Kintziosa, S., Papageorgioua, K., Yiakoumettisa, J., Baricevi, D., Kusarb, A. (2010). Evaluation of the antioxidants activities of four Slovene medicinal plant species by traditional and novel biosensory assays. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 53: 773–776.

Kissinger, P. T. (2005). Review: Biosensors:a perspective. *Biosensors and Bioelectronics*, 20: 2512–2516

Mello, L.D., Hernandez, S., Marrazza, G., Mascini, M., Kubota, L.T. (2006). Investigations of the antioxidant properties of plant extracts using a DNA-electrochemical biosensor. *Biosensors and Bioelectronics*, 21: 1374–1382.

Mehrotra, P., 2015. Biosensors and their applications – A review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 6(2), 153-159.

Mello, L.D., Alves, A.A., Macedo, D.V., Kubota, L.T. (2005). Peroxidase-based biosensor as a tool for a fast evaluation of antioxidant capacity of tea. *Food Chemistry*, 92: 515–519.

Mello, L., D., Kubota, L., T. (2002). Review of the use of biosensors as analytical tools in the food and drink industries. *Food Chemistry*, 77, 237–256.

Peddle, B. M. (1996). Review article: Biosensors for chemical and biological agents of defence interest. *Biosensors and Bioelectronics*, 11: 107-113.

Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(10), 4290-4302.

Prieto-Simón, B., Cortina, M., Campas, M., & Calas-Blanchard, C. (2008). Electrochemical biosensors as a tool for antioxidant capacity assessment. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 129(1), 459-466.

Sabela, M. I., Gumede, N. J., Singh, P., & Bisetty, K. (2012). Evaluation of antioxidants in herbal tea with a Laccase biosensor. *Int J Electrochem Sci*, 7, 4918-4928.

Urquiaga I, Leighton F (2005). Wine and health: evidence and mechanisms. *World Rev Nutr Diet*, 95:122–139.

KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞI KULLANIMININ KEKLERDE BAZI KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

*Kâmil Emre GERÇEKASLAN, Selçuk Mustafa SEÇEN
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi,
Gıda Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye
**emre@nevsehir.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada fonksiyonel özellikleri bir çok araştırmada tespit edilen kabak çekirdeği yağının kek üretiminde kullanım imkanları araştırılmış ve bu şekilde kabak çekirdeği yağının fonksiyonelliğinin keke aktarılarak kekin kalitesini olumsuz yönde etkilemeden daha sağlıklı bir ürün üretilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Nevşehir Çerçevelisi cinsi çiğ kabak çekirdeği Nevşehir piyasasından temin edilmiş ve vidalı pres kullanılarak kabak çekirdeği yağı ekstrakte edilmiştir. Elde edilen kabak çekirdeği yağı kek formülasyonunda ayçiçek yağı yerine %20, %40, %60, %80 ve %100 oranlarında ikame edilmiş ve kontrol grubu olarak ayçiçek yağı kullanılarak üretilen kekler kullanılmıştır. Kabak çekirdeği yağının üretilen keklerde hacim, spesifik hacim, pişme kaybı, hacim indeksi, simetri indeksi gibi bazı kalite kriterleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Kabak çekirdeği yağı kullanımının ölçülen parametreler üzerine önemli ($p<0,01$) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kabak çekirdeği yağı oranı arttıkça keklerde pişme kaybının nispeten azaldığı görülmüş ve en düşük pişme kaybının %100 kabak çekirdeği yağı kullanımında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte keklerde hacim ve spesifik hacimleri değerlerinin %100 kabak çekirdeği yağı kullanımında en düşük, %20 kabak çekirdeği yağı kullanımında en yüksek olduğu saptanmıştır. Hacim indeksi ve simetri indeksi değerlerinin nispeten dalgalı bir seyir izlediği ancak genel itibariyle kabak çekirdeği yağı kullanımının bu değerlerin düşmesine neden olduğu gözlenmiştir. Elde edilen veriler ışığında kek üretiminde %20-40 kabak çekirdeği yağı kullanımının genel itibariyle kontrol grubuna en yakın değerlere sahip olduğu ve kabak çekirdeği yağı oran arttıkça bu değerlerin olumsuz yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından NEÜBAP15/2F9 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kabak çekirdeği yağı, kek, fonksiyonel gıda.

FUNCTIONAL PROPERTIES OF *Nigella sativa* SEED PROTEIN

*Kübra AYAN[a], Evren DEMİRCAN[b], Beraat ÖZÇELİK[c]

[a]*İstanbul Technical University, Chemical and Metallurgical Engineering Faculty, Food Engineering Department, Istanbul, Turkey*

**ayank@itu.edu.tr*

ABSTRACT

In recent years, plant proteins have been used in food system as additives due to their desired nutritional value and functional properties. In present study, the functional properties of defatted Nigella sativa seed proteins at different pH values were determined and information was provided about its food applications. These functional properties are water and oil absorption capacity, solubility, foaming property, emulsifying property and least gelation concentration. In order to perform the experiments, N. sativa seeds were grounded, defatted and proteins was extracted from N. sativa pulp by isoelectric precipitation method. According to the results, the protein isolates are determined to have water and oil absorption capacity as 2.018 g water/g protein and 3.035 g oil/g protein at neutral pH, respectively. The solubility of the isolates was observed at different pH values and the minimum solubility is observed at isoelectric point and solubility increases when pH value moves away isoelectric point. The best foam formation was measured at pH 2 as 22% and foam stability at pH 10 as 80%, and the best emulsion formation was measured at pH 10 as 36.67% and emulsion stability at pH 10 as 90.9%. To determine the significance of differences, statistical analysis was done for solubility, foaming and emulsifying properties. In addition, least gelation capacity was observed as 18% (w/v) at neutral pH. Finally, the comment was done about its possible usage in bread industry as an ingredient based on the experimental results.

Keywords: Nigella sativa, functional property.

DOĞAL KATKI MADDELERİNİN KULLANIMINDA TÜKETİCİ TERCİHLERİ ve DUYUSAL ANALİZ

*Kübra SAĞLAM

Namık Kemal Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Tekirdağ, Türkiye

**kubrasaglam1453@gmail.com*

ÖZET

Gıda katkı maddeleri, gıdanın üretimi, işlenmesi, ambalajlanması, depolanması ve pazarlanması sırasında gıdanın besleyici değerini arttırmak, stabil etmek, parlatmak, topaklanmayı önlemek, asitlik düzenlemek, korumak, jelleştirmek, kabartmak, ambalaj içi gazları kontrol etmek, yüzey düzenlemek, renk miktarını arttırmak veya renk vermek, tatlandırmak, kıvamını arttırmak, tat arttırmak ve raf ömrünü arttırmak amacıyla katılan madde ya da madde karışımlarıdır. Tüketiciler aldıkları ürünün küçüklükten öğrene geldikleri şekliyle bilinçaltındaki görüntüde olmasını beklemektedir. Bu sebeple de üreticiler gıdanın kalitesi hakkında da fikir veren duyusal analize çok önem vermektedir. Tüketici duyusal anlamda tatmin olmadığı zaman ürünü tercih etmemekte veya bozuk olduğunu düşünmektedir. Örneğin; tüketicinin çilekli bir sütten beklentisi, çilek aromasını tadınca hissetmek, vizkozitesinin suya yakın olması, morfolojik anlamda pembe renkte olmasını beklemektedir. Bu da üreticiyi bu özelliklerin yetersiz olduğu noktada katkı maddesi eklemeye teşvik etmektedir. Ancak tüketiciler günümüzde doğal katkı maddelerine yönelmiş ve sağlıklı katkı maddelerini içeren ürünler satın almak istemektedir. 2005’te Armağan ve Özdoğan’ın yapmış olduğu anket çalışmasında da tüketicinin son on yıl içerisinde bilinçlenmeye başladığı ve doğal ve sağlıklı katkı maddelerini kabullendikleri görülmektedir. Dolayısıyla üreticiler pazarlama hipotezlerini mümkün oldukça sadece doğal katkı maddelerini kullanıp tüketicinin duyusal beklentisine uygun olarak gıda üretimi yapmaya yönelmekte ve bunu ambalaj üzerinde de özellikle belirtmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tüketici, katkı, doğal, duyusal.

SÜNELİ BUĞDAYLARDAN ELDE EDİLEN UNLAR İLE ÜRETİLEN KMEKLERDE BOZULAN KALİTENİN DOĞAL KATKILAR İLE DÜZELTİLMESİ

*M. Murat KARAOĞLU[a], Şule BAŞAR[b]

[a]*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, Erzurum, Türkiye*

[b]*Bayburt Üniversitesi, Müh. Fakültesi, Gıda Müh. Bölümü, Bayburt, Türkiye*

mmurat@atauni.edu.tr

Ülkemizde, buğdayda hasat öncesi verim ve kaliteyi olumsuz yönde etkileyen faktörlerin en önemlisi süne, diğerleri ise kımıl, ekin kambur böceği, bambul ve hububat hortumlu böceği gibi zararlılardır. Süne salyasında bulunan kuvvetli proteolitik enzimler, süneli buğdaylardan elde edilen unun, hamur ve ekmeğe işlenmesi sırasında hamura viskoelastik yapı kazandıran gluten proteinlerini parçalayarak hamur yapısını bozmakta ve elde edilen ekmeklerde kaliteyi önemli derecede düşürmektedir. Süne zararı görmüş buğdayların ekmeklik kalitesini bir dereceye kadar düzeltmek ve zararı en aza indirmek amacıyla çeşitli uygulamalar yapılmakta ve araştırmalar yürütülmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda kullanılan yöntemlerden birisi de aşırı proteolitik aktivitenin azaltılması ve hamurun gluten yapısının kuvvetlendirilmesi amacıyla, ekmek yapımında katkı maddesi (oksidan maddeler, organik asitler, emülgatörler vb.) kullanılmasıdır. Ancak, son zamanlarda tüketicilerin doğal ürünlere olan ilgisinin artması, özellikle kalitesiz buğdaylardan elde edilen unların ekmekçilik kalitesini iyileştirmek amacıyla una katılan organik olmayan çeşitli kimyasal katkı maddelerinin alternatifi olarak doğal katkı maddesi kullanımını gerekli kılmaktadır. Özellikle buğday tarlalarında yabani ot olarak yetişen Cephalaria syriaca spp. bitkisinin tohumları bazı yörelerde düşük kaliteli buğdaylardan elde edilen unların kalitesini geliştirmek için geleneksel olarak buğdaya karıştırılmaktadır. Tarafımızdan yapılan çok sayıda çalışmada, Cephalaria syriaca spp. tohumlarından elde edilen unların düşük kaliteli buğday unlarında hamur reolojik özelliklerini geliştirdiği ve ürünlerde kaliteyi artırıcı yönde etkili olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada, farklı seviyelerde süneli tane içeren buğday unlarına, farklı seviyelerde Cephalaria syriaca spp. unu ilavesinin üretilen ekmeklerde dokusal özellikler üzerine etkisi araştırılmıştır. Süne emgili tane oranının artması ile olumsuz yönde etkilenen (sertlik, kohesivlik, elastikiyet gibi) ekmek dokusal özellikleri, ilave edilen Cephalaria syriaca spp. unu ile bir dereceye kadar düzeltilebilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süne, Cephalaria syriaca spp, ekmek, dokusal özellikler.

ZERDEÇAL EKSTRESİ İÇEREN BİYOPOLİMER ESASLI MUKOADEZİF VE BİYOAKTİF FİLMLER

*Merve Deniz KÖSE, Buket ENGİN, Merve HELVACIOĞLU, Oğuz BAYRAKTAR

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, İzmir, Türkiye

**mervedenizkose@gmail.com*

ÖZET

Literatürde yapılan bilimsel çalışmalar tahıl, meyve ve sebzelerdeki fenolik antioksidanlarca zengin gıdaları içeren diyetlerle beslenen kişilerin dejeneratif ve kronik hastalıklara yakalanma riskinin daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Birçok gıdada bulunan doğal antioksidanlar doğrudan besinlerden alınabildiği gibi ekstrakte edilerek, takviye edici gıda olarak da kullanılabilirler. Bazı antioksidanlar, anti-diyabetik, anti-bakteriyel, anti-viral etkiler göstermektedirler. Zerdeçalın içeriğinde doğal bir bileşik olan antioksidan aktiviteye sahip kurkumin ve türevleri bulunmaktadır. Bu çalışmada kurkuminin ekstraksiyonu ve vücuttaki biyoyararlanımını arttırmasını mümkün kılabilecek taşıyıcı film sistemleri çalışılmıştır. Oral yolla alındığında kurkuminin emilimi oldukça düşük düzeydedir. Bu olumsuzluğu aşmak ve kurkuminin biyoyararlanımının arttırılabilmesi için uygun taşıyıcı sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada gıda uygulamalarında kullanılmak üzere tamamen doğal biyoaktif malzemeler kullanılarak taşıyıcı filmler elde edilmiştir. Kurkumin mısır proteini olan zein ile belirli oranlarda karıştırılarak film olarak dökülmüştür. Filmlere yapışkan özellik, bamya içeriğinde bulunan polisakkaritler kullanılarak kazandırılmıştır. Böylelikle tamamen doğal biyoaktif malzemeler içeren bir biyoaktif taşıyıcı sistem geliştirilmiştir. Yaptığımız çalışmalarda bu doğal bileşiklerle homojen filmler elde edilmiştir. Hazırlanan filmlerde yapılan çalışmalarda kurkuminin salım profilleri incelenerek bu yöntemle kurkumine yavaş bir salım profili oluşturulduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidanlar, kurkumin, zerdeçal, zein, mukoadezif.

LEVAN BAZLI FONKSİYONEL GIDA BİLEŞENLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

*Merve ERGİNER HASKÖYLÜ[a], Onur KIRTEL[a], Gülben AVŞAR[a], Çağla ÖZER[b], Ebru TOKSOY ÖNER[a]

[a]*Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye*

[b]*İstanbul Gelişim Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu, İstanbul, Türkiye*

**ebru.toksoy@marmara.edu.tr*

ÖZET

Fonksiyonel gıda bileşenleri bilinçli tüketici sayısındaki artış ile doğru orantılı olarak ticari ve bilimsel platformda artan popülarite ve öneme sahiptir. Bu tip bileşenler ürün kalitesinin ve içeriğinin iyileştirilmesi, raf ömrünün uzatılması, bayatlama, bozulma ve bu tip problemlere bağlı gıda israfının önlenmesinin yanında doğal ve katkısız gıdalara artan talep ile üretici ve tüketiciyi eşit miktarda mutlu etmektedir. Prebiyotik etkilerinin yanında antioksidan, antipatojen, antikanser ve immünostimülatif özellikleri de bünyesinde barından fruktanlar dünya gıda endüstrisinde en geniş pazara sahip fonksiyonel gıda bileşenleri arasındadır. Levan, $\beta(2\rightarrow6)$-bağlı fruktoz birimlerinden oluşan ve doğada en yaygın bulunan fruktan polimeridir. Suda çözünebilir, güçlü yapışkan özelliklere sahip, film oluşturan ve toksik olmayan polimer; gıda, tıp, eczacılık, kozmetik ve kimya endüstrilerinde pek çok uygulama alanına sahiptir. İzmir Çam altı tuzlasından izole edilen *Halomonas smyrnensis* AAD6T, levan üreten ilk ekstremofil olarak, araştırma grubumuz tarafından tanımlanmıştır. Levan polimerinin prebiyotik olarak kullnaımına dair pek çok çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalar ve polimerin ticari önemi ele alındığında gıda sektöründe levan; hamur reolojisi ve ekmek kalitesini arttırıcı, antipatojenik tatlandırıcı, raf ömrü uzatıcı ve yenilebilir gıda ambalajı gibi çeşitli ve yüksek değerli kullanımlara sahip potansiyel bir üründür. Ekibimiz tarafından yapılan çalışmalarda Halomonas levanın hamurun reolojik özelliklerini iyileştirici etkileri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Levan, prebiyotik, fonksiyonel gıda bileşenleri.

Çalışma TÜBİTAK 115O495 ve 114M239 nolu projeler tarafından desteklenmektedir.

AYDIN'DA YETİŞTİRİLEN FARKLI İNCİR KÜLTÜVARLARINDAN ELDE EDİLEN SÜTLERİN İNSAN PROSTAT KANSER HÜCRELERİ ÜZERİNDEKİ SİTOTOKSİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Olcay BOYACIOĞLU[a], Merve KILIÇ[a], Rabia ERDOĞAN[a], Esra ÖZDEMİR[a], Seda ÖRENAY-BOYACIOĞLU[b]

[a]*Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Aydın, Türkiye*

[b]*Adnan Menderes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Genetik Bölümü, Aydın, Turkey*

**oboyaci@adu.edu.tr*

ÖZET

İncir sütü geleneksel olarak siğil tedavisinde ve mide problemlerinde kullanılmaktadır. Literatürde incir sütü ile yapılmış çalışmalar sınırlı sayıdadır. İncir sütleri Aydın'da yetiştirilen incir (*Ficus carica*) kültüvarlarının (Sarı lop ve Bursa siyahı) dal, yaprak ve meyveleri çizilerek damla damla toplandı. Süt örnekleri -20°C'de dondurularak liyofilize edildi. İnsan prostat kanser hücre kültür hattı (PC3) %20 fetal bovine serum (FBS) içeren RPMI 1640 besiyerinde 37°C'de %5 CO_2 altında inkübe edildi. Liyofilize incir sütü deiyonize su ile hazırlanarak filtre ile steril edildi. PC3 hücreleri farklı incir sütü konsantrasyonları (0-100 µg/ml) ile 24, 48 ve 72 saat muamele edildi ve hücre canlılıkları MTT (3-{4,5-dimethylthiazol-2yl}-2,5-diphenyl tetrazolium bromide) testi ile spektrofotometrik olarak ölçüldü. Tüm testler üçerli olarak üç kez yapıldı ve sonuçlar ANOVA testi ile analiz edildi. P değeri 0,05'den küçük farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Test edilen doz ve sürelerde Bursa siyahı kültüvarından elde edilen incir sütünün PC3 hücreleri üzerindeki sitotoksik etkisi Sarı lop kültüvarınınkine göre daha kuvvetli bulunmuştur ($p<0.05$). Yapılan bu araştırmanın kanser tedavisinde bitkisel orijinli yöntemlerin geliştirilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Türkiye'ye özgü incir kültüvarlarının sitotoksik özelliklerinin tespit edilmesi ülkemiz bitki florasının değerini artıracaktır.

Anahtar Kelimeler: Fig latex, prostate cancer, antiproliferation, MTT assay.

FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİNİN KARADUTUN ANTİOKSİDANLARINA VE İN-VİTRO BİYOERİŞEBİLİRLİĞİNE ETKİSİ

*Merve TOMAŞ[a], Esra ÇAPANOĞLU[b],

[a]*İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri, Gıda Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji, Gıda Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

**mervetomas@gmail.com*

Karadut (Morus nigra L.) içerdiği fitokimyasallardan dolayı gıda endüstrisinde önemli bir role sahiptir. Meyve özünde belirlenen başlıca antosiyaninler siyanidin-3-glukozit ve siyanidin-3-rutinozittir. Karadut, çiğ, kurutulmuş veya işlenmiş olarak değişik şekillerde tüketilebilmektedir. Bu çalışmada, sağlık üzerinde önemli etkilere sahip antosiyaninlerce zengin olan karadut meyvesi, dondurularak, etüvde ve tünel kurutma yöntemleri kullanılarak üç farklı yöntemle kurutulmuştur. Çalışmada, tüm ürünlerin biyoerişebilirlikleri in-vitro gastrointestinal sindirim sistemi metodu ile tespit edilerek karadutun hangi şekilde tüketiminin en yüksek biyoerişebilirliliğe sahip olduğu bulunmuştur. Buna göre, mide çıkışında (PG) tünel kurutucu ile kurutulan karadutta toplam fenolik madde (1138 mg/100 g GAE), flavanoid madde (4095 mg/100 g RE), toplam antioksidan kapasitesi (CUPRAC: 4186 mg/100 g TEAC, DPPH: 3734 mg/100 g TEAC) taze meyveye ve etüvde ve dondurarak kurtmaya kıyasla yüksek bulunmuştur. Bağırsak siteminin taklit edilmesi ile emilen (IN) kısımda etüv kurutucuda kurutulan karadutta toplam fenolik madde (239 mg/100 g GAE), flavanoid madde (540 mg/100 g RE), toplam antioksidan kapasitesi (DPPH: 445 mg/100 g TEAC) meyveye ve tünelde ve dondurarak kurutmaya kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde, kolondan ayrılan kısmda da (OUT) etüvde kurutulan karadutta toplam fenolik madde (1453 mg/100 g GAE), flavanoid madde miktarı (6438 mg/100 g RE), toplam antioksidan kapasitesi (CUPRAC: 5591 mg/100 g TEAC, DPPH: 6427 mg/100 g TEAC) taze meyve ve tünel ve dondurarak kurutmaya kıyasla daha fazla miktarda saptanmıştır. Toplam monomerik antosiyanin madde miktarı PG'de taze meyvede (12 mg siyanidin-3-glukozit/100 g), IN'de dondurarak kurutulan karadutta (10 mg siyanidin-3-glukozit/100 g) ve OUT'ta taze meyvede (6 mg siyanidin-3-glukozit/100 g) yüksek bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Karadut, biyoerişebilirlik, antioksidan, kurutma, proses.

SÜPERKRİTİK KARBONDİOKSİT EKSTRAKSİYONU İLE BİTKİSEL ATIKLARDAN RENKLENDİRİCİ ÜRETİMİ

Merve YAVUZ, Nergis ÖZEL, Ece GÜLKİRPİK, *Beraat ÖZÇELİK

İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye

**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Gıda üretimi sırasında, gübreden ambalaj kalıntısına kadar birçok yan ürün ve atık açığa çıkmaktadır. Bu atıkların çevreye etkilerini azaltmak için, yeniden kullanımında yeni teknolojilerin ve yeni kullanımların geliştirilmeye çalışıldığı birçok çalışma mevcuttur. Atıklar ve yan ürünlerden gıda, kozmetik veya ilaç sanayinde kullanılmak üzere biyoaktif bileşen gibi katma değerli ürünlerin üretimi için yeni işlemler geliştirilmektedir. Süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu sistemi (SCFX), birçok renk maddesinin ekstraksiyonu için denenmiş ve geleneksel ekstraksiyon yöntemlerine göre çok daha avantajlı olduğu bildirilmiştir. Bu sistemle daha düşük sıcaklıklarda, ısıya duyarlı bileşenler korunarak, daha yüksek ekstraksiyon verimleri elde etmek mümkündür. Bu derlemede; bitkisel gıda atıklarından antosiyanin, klorofil, beta-karoten ve likopen gibi doğal gıda renklendiricilerinin eldesi için kullanılan süperkritik akışkan sistemin geleneksel yönteme göre üstünlüğü ve kullanılan parametreler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu, antosiyanin, klorofil, beta-karoten, likopen.

GİRİŞ

Gıda endüstrisinde her yıl büyük miktarda gıda atığı geri dönüşüm olmaksızın atılmakta, katı atık depolama alanına aktarılmakta ya da gübre olarak kullanılmaktadır. Çevre kirliliğinin önlenmesi, katma değer yaratılması ve ürünlerin çeşitlendirilmesi gibi faktörler dikkate alındığında, gıda işleme sırasında üretilen atıkları değerlendirmek önemli bir husustur (Yağcı, Altan, Göğüş ve Maskan). Türkiye'de yılda 3 milyon ton geri dönüşümlü atık üretildiği ve yaklaşık %69,4' ünün biyolojik olarak parçalanabilir olduğu göz önüne alındığında (Yaman, 2012) atıkların etkin bir şekilde kullanılması için yeni teknolojiler önemli bir rol oynamaktadır.

Süperkritik Akışkan Ekstraksiyonu (SFE), süperkritik sıvılar kullanarak bir bileşeni diğerinden ayıran bir ekstraksiyon teknolojisidir. SCFX 35°C civarında performans gösterdiğinden yüksek sıcaklığa bağlı biyolojik bozulmaları önler (Sapkale, Patil, Surwase ve Bhatbhage, 2010) ve ciddi çevre sorunlarına neden olan kimyasal solventler gerektirmediği için de yeşil teknoloji olarak kabul edilir (Wang, Liu ve Chang, 2014). Bu derleme, gıda endüstrisi atıklarından antosiyanin, likopen, klorofil ve beta-karoten pigmentlerinin süperkritik sıvı teknolojisi ile ekstraksiyonunu kapsamaktadır. Daha önce yapılan çalışmalar ışığında, SFE parametrelerinin bu bileşenlerin konsantrasyonları üzerindeki etkileri, bu bileşenler açısından diğer ekstraksiyon tekniklerine göre üstünlüğü ve ön işlem uygulamaları incelenmiştir.

Antosiyanin

Antosiyaninler bitki kökenli, yüksek antioksidan aktivitesine sahip, gıdalara kırmızı, mavi ve mor renklerini verebilen bir tür flavonoiddir. Antosiyaninler suda çözünürlükleri sayesinde gıdayla birleşmesinin kolay olması nedeniyle sentetik gıda boyalarının yerine iyi bir alternatif olarak gıda endüstrisinde yaygın bir kullanıma sahiptir. SCFX metodu ile antosiyanin ekstraksiyonunu inceleyen farklı çalışmalar mevcuttur.

CO_2 apolar ve lipofilik bir özelliğe sahiptir ve antosiyaninler gibi yüksek molekül ağırlıklı bileşiklerin (MA ~ 600 g/mol) ekstraksiyonu için yetersiz kalır, bu nedenle ekstrakte edilen bileşiklerin çözünürlük oranını arttırmak için genellikle yardımcı çözücüler kullanılır (Serra ve diğ., 2010). Monroy, Rodrigues, Sartoratto ve Cabral (2016) mor mısır koçanından SCFX ile fenolik ekstraksiyonunda çözücü olarak etanol, su ve etanol-su karışımlarının kullanılmasının etkisini gözlemlemişler ve 400 bar basınç ve 50°C sıcaklıkta % 32 oranında etanol / su karışımı (EtOH %70 + H_20 % 30) kullanarak 6700 mg/100 g olarak maksimum antosiyanin konsantrasyonu elde etmişlerdir. Bir başka çalışmada ‘Syzygium cumini’ adında bir tür tropikal ağacın meyvesinin içeriğindeki antosiyanin ve fenolik bileşiklerin süperkritik ekstraksiyonu incelenmektedir. Optimum SCFX parametreleri 162 bar basınç, 50 °C sıcaklık ve 2,0 g / dk çözücü akış hızı olarak elde edilmiş ve toplam monomerik antosiyanin içeriği, 100 g Syzygium cumini püresinde 231 mg olarak bulunmuştur (Maran, Priya ve Manikandan, 2014). Benherlal ve Arumughan (2007) ise, aynı tropik ağacın meyvesinden etanol ekstraksiyonu ile elde edilen toplam antosiyanin miktarını 1,34 g / kg kuru madde olarak bulmuştur. Sonuçlar, SCFX yöntemi ile antosiyanin ekstraksiyonunun, etanolle ekstraksiyon işlemine göre çok daha etkili olduğunu göstermiştir. Paes, Dotta, Barbero ve Martinez (2014) da SCFX ve basınçlı sıvı ekstraksiyonu (PLE) yöntemlerini geleneksel bir yöntem olan ‘soxhlet’ ekstraksiyonu yöntemiyle karşılaştırmışlar ve yaban mersini

kalıntılarından fenolik bileşikler ve antosiyanin ekstrakte ettikleri çalışmalarında SCFX yöntemi ile diğer yöntemlere göre daha etkin ekstraksiyon gerçekleştirildiğini görmüşlerdir. Reategui, Machado, Barbero, Rezende ve Martinez (2014) ise SCFX ile ekstrakte edilen monomerik antosiyanin miktarını, 17,54 mg siyanidin 3-O-glukozid / g ekstre ve 'soxhlet' ekstraksiyonu ile ekstrakte edilen monomerik antosiyanin miktarını 4,84 mg siyanidin 3-O-glukozid/g olarak bulmuşlardır.

Ekstraksiyon parametreleri ile ekstraksiyonda bir diğer önemli faktör uygulanan ön işlemdir. Paes ve diğ. (2014) SCFX ile yaban mersininden antosiyanin ekstraksiyonunda dondurularak kurutulmuş, fırında kurutulmuş ve taze numuneler kullanmışlar ve dondurularak kurutulmuş numuneler için en iyi sonuçları elde etmişlerdir. Bir başka çalışmada; Reategui ve diğ. (2014) biyolojik bileşenlerin geri dönüşümünü sağlamak amacıyla endüstriyel böğürtlen atıklarına SCFX uygulamışlardır. Ekstraksiyon oranını arttırmak için ön işlem olarak ultrason ve geleneksel yöntem olarak 'soxhlet' ekstraksiyonu kullanılmıştır. Bununla beraber taze numuneler ve yardımcı çözücü olarak % 5 su ilavesi ile maksimum antosiyanin içeriği elde edilmiştir.

Klorofil

Klorofiller, siyanobakterilerde, alglerin ve bitkilerin kloroplastlarında bulunan yeşil pigmentlerdir. Fotosentezde anahtar rol oynadıklarından hayati önem taşımaktadırlar. Bu yeşil pigmentler, gıda endüstrisi için de çok önemlidir çünkü doğal gıda renklendirici ajanlar olarak kullanılabilirler ve yüksek antioksidan özelliklere sahiptirler. Kendi çevrelerinde güçlü bir kararlılığa sahip olmakla birlikte, izole edildiğinde veya gıda işlemeye maruz bırakıldıklarında fiziksel ve kimyasal değişikliklere son derece duyarlı hale gelirler (Roca, Chen ve Perez Galvez, 2016). Bu nedenle, klorofillerin izole edilmesi veya konsantrasyonu sırasında doğru özütleme yönteminin seçilmesi esastır. Klorofillerin bozunumunu en aza indirgemek ve ekstraksiyon verimini maksimize etmek için, SCFX üzerine yoğunlaşan birçok çalışma yapılmaktadır.

Park, Im ve Kim (2012) ise yeşil çayın SCFX yöntemiyle kafeinini alma işlemi sırasında klorofil değişimini izlemişler ve klorofilin toplam ekstraksiyon veriminin basınç ve sıcaklık ile arttığını göstermişlerdir. En yüksek klorofil ekstraksiyonu 20 MPa, 70 ° C ve 3 g etanol / 100 g CO_2 koşullarında gerçekleşmiştir. Bununla beraber, belirlenen en uygun koşullarda 120 dakika boyunca kafein alma işleminden sonra, toplam klorofil miktarında % 43'lük bir kayıp meydana geldiği ve bunun da yeşil çayın duyusal özelliklerini olumsuz etkilediği belirtilmiştir. Pavlic ve diğ. (2016) çay fabrikasında açığa çıkan yan ürünler (civanperçemi, kuşburnu ve

bunların karışımları) üzerinde yaptıkları bir çalışmada SCFX yöntemi ile elde edilen ekstraktın konvansiyonel 'soxhlet' ekstraksiyonundan elde edilene göre daha yüksek seviyede klorofil içerdiğini görmüşlerdir. Hojnik, ŠKerget ve Knez (2007) ısırgan otu yapraklarından klorofil eldesi için SCFX yöntemini bir ön işlem olarak uygulamış ve klorofil eldesini yaklaşık 3 kat artırmışlardır. SCFX sırasında polar olmayan çözücüler kullanılmış ve lipofilik bileşenler uzaklaştırılmıştır. İkinci ekstraksiyonda da geleneksel olarak uygulanan etanol ekstraksiyonu ile klorofil elde edilmiştir. SCFX ön işleminde petrol eteri, hekzan ve bunların etanol ile karışımları ile (% 80-50 (h / h)), 25-40-60ºC'de, 100-200-300 bar basınçta çalışılmıştır. İkinci ekstraksiyon sonrası en yüksek klorofil eldesinin (19,9 ± 0,65 g / 100g) 25 ° C'de ve 300 bar basınçta süperkritik CO_2 ön muamelesi ile gerçekleştiği rapor edilmiştir.

Beta-Karoten

Beta-karoten, bitkilerde en çok bulunan karotenoiddir. Beta-karotence zengin ekstraktlar yağda çözünür ve sarı bir renge sahiptir, havuçtaki ana pigmenttir. Süt ürünleri, kek, çorba ve şekerleme, beta-karoten özütlerinin gıda uygulamalarıdır. Renklendirici olarak kullanılmasının yanında, kanser ve diğer hastalıkların önlenmesinde rol oynayan antioksidan özelliklere sahiptir ve A vitaminin vücutta sentezlenmesini sağlayan öncülüdür. Bu nedenle beta-karoten, fonksiyonel veya nötrasotik içeceklerde de kullanılır (Lee ve Khng, 2001).

Gıda fabrikası yan ürünlerinden beta-karoten eldesi için SCFX yöntemi parametrelerinin optimize edildiği çalışmalar mevcuttur. Cossuta, Simándi, Hohmann, Doleschall ve Keve (2007) yabani iğde suyu endüstrisi atıklarından SCFX ile karotenoid elde ettikleri çalışmalarında, 46 MPa üstü basınç ve 333 K üstü sıcaklıklarda yüksek verimli ekstraksiyon sağlamışlardır. Bu şekilde elde ettikleri ekstrakttan günde 4-5 gram diyetle alınmasıyla günlük alınması gereken vitamin E ve beta-karotenin % 100'ünün sağlanabileceği ayrıca bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada gıda endüstrisinin en büyük atıklarından biri olan domates salçası üretimi yan ürünleri kullanılmış ve 80 ºC ve 460 bar basınçta en yüksek karotenoid konsantrasyonuna ulaşıldığı görülmüştür. Bununla beraber geleneksel yöntemle hekzan ve etanol kullanarak gerçekleştirdikleri ekstraksiyonda sırasıyla 37 µg/g ve 34 µg/g beta-karoten elde ederken SCFX ile 15 µg/g beta-karoten elde edilmiştir. Buna rağmen, SCFX yöntemi solvent kalıntısı bulundurmayan ekstrakt elde edilmesi ve kısa sürede ekstraksiyon sağlanmasından dolayı avantajını korumaktadır (Vagi ve diğ., 2007). Bununla beraber daha uzun süren ekstraksiyonda verimin artacağı rapor edilmiştir. Panfili, Cinquanta, Fratianni ve Cubadda (2003) buğday ruşeymi yağından 165 dakikalık bir ekstraksiyon sonrası 11 mg/g seviyesinde beta-

karoten elde ederken bu değer 15 dakikalık bir ekstraksiyon sonrasında 6,2 mg/g olmuştur. Bununla beraber ilk 15 dk görüldüğü üzere beta-karotenin önemli bir kısmı ekstrakte edilmiştir. Gracia ve diğ. (2011) ise mango kabuklarından SCFX ve PLE verimlerini karşılaştırmışlar ve SCFX ile 5,60 mg/g beta-karoten elde ederken, PLE ve geleneksel yöntemle sırasıyla ekstraksiyonu ile 0,35 mg/g ve 0,70 mg/ g beta-karoten elde etmişlerdir. SCFX parametreleri 30 MPa/40 °C olarak ayarlanmıştır. Bu çalışmada Cossuta ve diğ. (2007)'nin çalışmasından farklı olarak toplam karotenoid miktarı beta-karoten cinsinden verilmiştir. Mango kabuklarında bulunan diğer karotenoidler ve diğer ekstraksiyon koşulları (süre, solvent miktarı CO_2 akış hızı) farklı sonuçlara yol açabilir. Ön işlemler ve depolama da SCFX sırasındaki ekstraksiyon verimini etkileyen parametrelerdir. Vagi ve diğ. (2007) tarafından derin dondurucuda bir yıl saklanan numunelerin oda sıcaklığında saklananlara göre yaklaşık 20 kat daha yüksek verim elde edildiği görülmüştür.

Likopen

Likopen, gıda ürünlerine kırmızımsı renk veren bir tür karotenoiddir. Domates, karpuz ve kırmızı greyfurtlarda doğal olarak bulunur. Sulu çözelti içinde ve ayrıca polar olmayan çözücüler içerisinde belli ölçüde çözünürler. Domates salçası üretimi esnasında stabilitesini koruması, potansiyel bir gıda renklendirici olarak dikkat çekmesini sağlamıştır. Likopen, beta-karoten ile karşılaştırıldığında iki katı daha yüksek antioksidatif özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Lee ve Khng, 2001).

Likopenin ekstraksiyonunda gıda endüstrisi atığı olarak en fazla domates salçası üretimi yan ürünleri kullanılmaktadır. Bu yan ürünler biyoaktif ve fonksiyonel bileşenlerce oldukça zengindir. Poojary ve Passamonti (2015) aseton/hekzan (1:3) yardımcı solventi ile 30 ^{o}C'de en yüksek likopen (4,03 mg/100 g) eldesine ulaşmışlardır. Bir diğer çalışmada ise likopen eldesine solvent/hammadde oranı, ekstraksiyon sayısı, sıcaklık, partikül büyüklüğü ve ekstraksiyon süresi parametrelerinin tümünün etkisi incelenmiş ve 0,15 mm partikül büyüklüğüne sahip domates kabuğundan 30:1 solvent hammadde (h/k) oranında 4 kez ekstraksiyonla 50°C'de 8 dakikada 1.98 mg/100 g likopen elde edilmiştir (Kaur, Wani, Oberoi ve Sogi, 2008). Nobre, Palavra, Pessoa ve Mendes (2009) süperkritik ekstraksiyonla diğer çalışmalardan farklı olarak toplam likopen yerine trans likopen eldesini araştırmış ve 60 ^{o}C'de 300 bar basınçta 0,59 g/dk solvent akışı hızında, 0,36 mm çapında ve % 4,5 nemde en yüksek verimi elde etmişlerdir. Trans-likopen, likopenin termodinamik olarak stabil kalabilen izomeridir, dolayısıyla fonksiyonel veya nötrasotik ürünlere eklenebilir formu olduğu belirtilmiştir.

SONUÇ

Son yıllarda tüketicinin doğal beslenmeye olan eğilimi, üreticileri gıda renklendiricilerinde de doğal olarak bulunan pigmentlerin kullanımına yöneltmiştir. Bununla beraber bu pigmentlerin geleneksel yöntemlerle üretimi çevre üzerinde olumsuz etkiye sahip olmakla beraber yüksek maliyetlidir ve üründe solvent kalıntısına sebep olabilir. Süperkritik karbondioksit akışkan sistem bitkisel atıklardan biyoaktif renklendirici üretimi için gelecek vadeden bir teknolojidir. SCFX sistemi sayesinde çevresel atıkları en aza indirmek, maliyeti düşürmek ve daha verimli ekstraksiyon sağlamak mümkündür.

KAYNAKLAR

Benherlal, P. S., & Arumughan, C. (2007). Chemical composition and in vitro antioxidant studies on Syzgium cumini fruit. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 87*(14), 2560-2569. doi:10.1002/jsfa.2957

Capuzzo, A., Maffei, M. E., & Occhipinti, A. (2013). Supercritical Fluid Extraction of Plant Flavors and Fragrances. *Molecules, 18*(6), 7194-7238. doi:10.3390/molecules18067194

Cavalcanti, R. N., Albuquerque, C. L. C., & Meireles, M. A. A. (2016). Supercritical CO2 extraction of cupuassu butter from defatted seed residue: Experimental data, mathematical modeling and cost of manufacturing. *Food and Bioproducts Processing, 97*, 48-62. doi:10.1016/j.fbp.2015.10.004

Cossuta, D., Simándi, B., Hohmann, J., Doleschall, F., & Keve, T. (2007). Supercritical carbon dioxide extraction of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.) pomace. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 87*(13), 2472-2481. doi:10.1002/jsfa.2996

Ghafoor, K., Park, J., & Choi, Y. H. (2010). Optimization of supercritical fluid extraction of bioactive compounds from grape (Vitis labrusca B.) peel by using response surface methodology. *Innovative Food Science & Emerging Technologies, 11*(3), 485-490. doi:10.1016/j.ifset.2010.01.013

Gracia, I., Rodriguez, J. F., de Lucas, A., Fernandez-Ronco, M. F., & Garcia, M. T. (2011). Optimization of supercritical CO2 process for the concentration of tocopherol, carotenoids and chlorophylls from residual olive husk. *Journal of Supercritical Fluids, 59*, 72-77. doi:10.1016/j.supflu.2011.05.019

Hojnik, M., ŠKerget, M., & Knez, Ž. (2007). CONCENTRATING THE CHLOROPHYLLS IN EXTRACT BY PRETREATMENT OF STINGING NETTLE LEAVES WITH NONPOLAR ORGANIC SOLVENTS AND SUPERCRITICAL CARBON DIOXIDE. *Journal of Food Process Engineering, 30*(6), 701-716. doi:10.1111/j.1745-4530.2007.00137.x

Kaur, D., Wani, A. A., Oberoi, D. P. S., & Sogi, D. S. (2008). Effect of extraction conditions on lycopene extractions from tomato processing waste skin using response surface methodology. *Food Chemistry, 108*(2), 711-718. doi:10.1016/j.foodchem.2007.11.002

Lee, Y.-K., & Khng, H.-P. (2001). Natural Color Additives *Food Additives*: CRC Press.

Maran, J. P., Priya, B., & Manikandan, S. (2014). Modeling and optimization of supercritical fluid extraction of anthocyanin and phenolic compounds from Syzygium cumini fruit pulp. *Journal of Food Science and Technology-Mysore, 51*(9), 1938-1946. doi:10.1007/s13197-013-1237-y

Monroy, Y. M., Rodrigues, R. A. F., Sartoratto, A., & Cabral, F. A. (2016). Influence of ethanol, water, and their mixtures as co-solvents of the supercritical carbon dioxide in the extraction of phenolics from purple corn cob (Zea mays L.). *Journal of Supercritical Fluids, 118*, 11-18. doi:10.1016/j.supflu.2016.07.019

Nobre, B. P., Palavra, A. F., Pessoa, F. L. P., & Mendes, R. L. (2009). Supercritical CO2 extraction of trans-lycopene from Portuguese tomato industrial waste. *Food Chemistry, 116*(3), 680-685. doi:10.1016/j.foodchem.2009.03.011

Paes, J., Dotta, R., Barbero, G. F., & Martinez, J. (2014). Extraction of phenolic compounds and anthocyanins from blueberry (Vaccinium myrtillus L.) residues using supercritical CO2 and pressurized liquids. *Journal of Supercritical Fluids, 95*, 8-16. doi:10.1016/j.supflu.2014.07.025

Panfili, G., Cinquanta, L., Fratianni, A., & Cubadda, R. (2003). Extraction of wheat germ oil by supercritical CO2: Oil and defatted cake characterization. *Journal of the American Oil Chemists Society, 80*(2), 157-161. doi:10.1007/s11746-003-0669-1

Park, H. S., Im, N. G., & Kim, K. H. (2012). Extraction behaviors of caffeine and chlorophylls in supercritical decaffeination of green tea leaves. *Lwt-Food Science and Technology, 45*(1), 73-78. doi:10.1016/j.lwt.2011.07.023

Pavlic, B., Durkovic, A. V., Vladic, J., Gavaric, A., Zekovic, Z., Tepic, A., & Vidovic, S. (2016). Extraction of Minor Compounds (Chlorophylls and Carotenoids) from Yarrow-Rose Hip Mixtures by Traditional versus Green Technique. *Journal of Food Process Engineering, 39*(4), 418-424. doi:10.1111/jfpe.12242

Poojary, M. M., & Passamonti, P. (2015). Extraction of lycopene from tomato processing waste: Kinetics and modelling. *Food Chemistry, 173*, 943-950. doi:10.1016/j.foodchem.2014.10.127

Reategui, J. L. P., Machado, A., Barbero, G. F., Rezende, C. A., & Martinez, J. (2014). Extraction of antioxidant compounds from blackberry (Rubus sp.) bagasse using supercritical CO2 assisted by ultrasound. *Journal of Supercritical Fluids, 94*, 223-233. doi:10.1016/j.supflu.2014.07.019

Roca, M., Chen, K., & Perez Galvez, A. (2016). Chlorophylls *Handbook on Natural Pigments in Food and Beverages* (pp. 125-158): Woodhead Publishing.

Sapkale, G., Patil, S., Surwase, U., & Bhatbhage, P. (2010). Supercritical fluid Extraction-A review. *IJCS, 8*(2), 729-743.

Serra, A. T., Seabra, I. J., Braga, M. E. M., Bronze, M. R., de Sousa, H. C., & Duarte, C. M. M. (2010). Processing cherries (Prunus avium) using supercritical fluid technology. Part 1: Recovery of extract fractions rich in bioactive compounds. *Journal of Supercritical Fluids, 55*(1), 184-191. doi:10.1016/j.supflu.2010.06.005

Vagi, E., Simandi, B., Vasarhelyine, K. P., Daood, H., Kery, A., Doleschall, F., & Nagy, B. (2007). Supercritical carbon dioxide extraction of carotenoids, tocopherols and sitosterols from industrial tomato by-products. *Journal of Supercritical Fluids, 40*(2), 218-226. doi:10.1016/j.supflu.2006.05.009

Wang, J. D., Liu, B., & Chang, Y. L. (2014). Optimization of supercritical fluid extraction of geniposidic acid from plantain seeds using response surface methodology. *Green Chemistry Letters and Reviews, 7*(3), 309-316. doi:10.1080/17518253.2014.949876

Yağcı, S., Altan, A., Göğüş, F., & Maskan, M. Gıda Atıklarının Alternatif Kullanım Alanları.

Yaman, K. (2012). Bitkisel Atıkların Değerlendirilmesi ve Ekonomik Önemi.

NAR ÇEKİRDEKLERİNİN KEK ÜRETİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Halide Ezgi TUNA, Merve YAVUZ, *Beraat ÖZÇELİK

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 34469 Maslak, İstanbul, Türkiye

**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Meyve suyu, nar ekşisi veya çeşitli gıdaların üretiminde açığa çıkan nar çekirdekleri besin kalitesinin yanısıra antioksidanlarca da zengindir. Bu çalışmada nar çekirdeği unlarının buğday ununun reolojik özellikleri üzerine etkileri incelenmiş, ayrıca kek üretiminde un ikamesi olarak kullanılarak kekin tekstürel özellikleri üzerine olan etkileri belirlenmiştir. Nar çekirdeği unu ilavesi buğday ununun su kaldırma kapasitesinde düşmeye neden olurken, hamurun uzamaya karşı gösterdiği direncini arttırmıştır. Nar çekirdeği unu aynı zamanda hamurun yoğurma kapasitesini de yükseltmiştir. Çalışmanın diğer kısmında ise nar çekirdeği unu kek hamuru formülasyonuna eklenmiş; hamur özellikleri, kek özellikleri ve kekte raf ömrü sırasındaki değişimler değerlendirilmiştir. Nar çekirdeği ununun ilavesi ile kek hamur yoğunluklarında önemli değişim gözlenmez iken pH değerlerinde düşme gözlemlenmiştir. Hacimde önemli bir değişikliğe sebep olmamıştır. 13 gün boyunca depolama süresince ise nar çekirdeği unu ilavesinin kekin sertlik ve elastikiyet özelliklerinde düşüşe neden olduğu saptanmıştır. Raf ömrü süresince takip edilen nem oranı ve su aktivite değerleri ise önemli değişim göstermemiştir.

Anahtar Kelimeler: Nar çekirdeği, kek, raf ömrü, gıda atığı.

FARKLI MEYVELERLE ÜRETİLEN SU KEFİRLERİNİN LEZZET PROFİLİ

Damla KAVASSAN[a], Selma KAYACAN[a], Sevil ERCAN[a], Sinem DOĞAL[a], Merve YAVUZ[a], Dilara NİLÜFER ERDİL[a], Beraat ÖZÇELİK[a*]

İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalürji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 34469, İstanbul, Türkiye

**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Su kefiri; sakkaroz çözeltisi veya taze ya da kuru meyveler (genellikle kuru incir ve limon) içeren asidik, bulanık görünümlü, gazlı, fermente bir içecektir. Bu çalışmanın amacı; nar, kuru üzüm ve kuru erik kullanarak su kefirini iki farklı yöntemle üretmek ve üretilen bu yeni ve fonksiyonel ürünlerin duyusal profilini çıkarmaktır. Birinci üretim yönteminde 3 günlük fermentasyon sonrası örnek alınırken, ikinci üretim yönteminde ise meyve eklenerek fermentasyona 1 gün daha devam edilmiştir. Ürünlerde 0-7 puan aralığında lezzet profili analizi yapılmıştır. Beklenildiği üzere ilk fermentasyon ürünleri daha şekerli bulunmuştur. İkinci fermentasyon sonunda üretilen kefirlerin renk şiddetlerinin daha fazla olduğu, erikli kefirin ise renk şiddetinin (7 puan) en fazla olduğu görülmüştür. İkinci fermentasyon sonucunda erikli kefir en bulanık (6 puan) bulunurken, üzümlü kefirin birinci fermentasyon sonrası bulanık olmadığı gözlenmiştir. Üzümlü kefirde her iki fermentasyon sonucunda da meyve kokusu ve tadı algılanmamıştır. En beğenilen meyve kokusu ve meyve tadı erikli kefirin (6 puan) birinci fermentasyonu sonucunda hissedilmiştir. Narlı kefirin ilk fermentasyonu sonucunda elde edilen meyve tadı algısı (4 puan) da yüksektir. En fazla asitlik erikli ve narlı kefirin ikinci fermentasyonu sonunda elde edilen ürünlerde (srasıyla 6 ve 5 puan) algılanmıştır. Asitlik ilk fermentasyondan elde edilen kefirlerde daha azdır (1 puan). Ayrıca, üzümde asitlik (0 puan) düşük fakat ekşi tat fazladır. En fazla alkolümsü tad hissi erikli kefirin ikinci fermentasyonu sonucunda algılanmıştır (4,5 puan). Bu değerlendirmelere göre oluşturulan genel beğenilirlik sonuçlarına göre, üzümlü su kefiri genel olarak beğenilmezken, birinci fermentasyon sonucunda elde edilen erikli ve narlı su kefirleri en çok beğenilen çeşitler olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Su kefiri, nar, kuru üzüm, kuru erik.

REKOMBİNANT ANTİMİKROBİYAL PEPTİDLER

Mine ERDEM BÜYÜKKİRAZ, *Zülal KESMEN
Erciyes Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kayseri, Türkiye
**zkesmen@erciyes.edu.tr*

ÖZET

Antimikrobiyal peptidler (AMP), prokaryotlardan insanlara kadar geniş bir organizma grubu tarafından doğal olarak üretilen, mikroorganizmalara karşı oldukça etkili bileşiklerdir. AMP'ler, hücre zarının yapısını değiştirerek ve hücre fizyolojisini bozarak etki etmektedir. Tüketicilerin minimal işlenmiş ürünlere olan ilgisinin artması ve son zamanlarda çeşitli enfeksiyon etkeni mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç geliştirmesi, kimyasal gıda koruyucularına ve antibiyotiklere alternatif yeni antimikrobiyal bileşenlere duyulan ihtiyacı artırmıştır. AMP'lerin doğal kaynaklardan ekstraksiyonun da verimin az, üretim maliyetlerinin yüksek olması büyük bir dezavantaj oluşturmaktadır. Buna karşın rekombinant metotlar kullanılarak çeşitli konaklarda AMP'lerin ekspresyonu gerçekleştirilmekte ve büyük ölçekli AMP üretimi için cazip bir alternatif oluşturmaktadır.

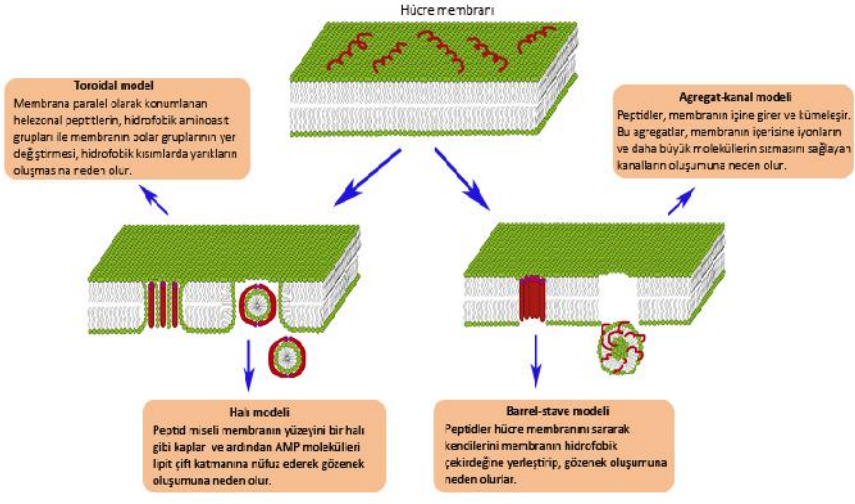
Anahtar Kelimeler: Antimikrobiyal Peptid, AMP, Rekombinant AMP.

ANTİMİKROBİYAL PEPTİDLER

Antimikrobiyal peptidler (AMP), genellikle 30–60 amino asit uzunluğunda, güçlü katyonik özellikte, ısıya dayanıklı küçük peptidlerdir. Bugüne kadar prokaryotlardan, insanlara kadar hemen hemen bütün organizmalardan izole edilen AMP sayısının 1500'den fazla olduğu bildirilmiştir (Boulanger et al. 2006; Guaní-Guerra et.al. 2010).

AMP'ler potansiyel multifonksiyonel terapötik ajanlar olup, anti-bakteriyel, anti-fungal, anti-virüs, anti-parazit, anti-kanser fonksiyonlarına göre gruplandırılmaktadır. Geniş spektrumlu bir mikroorganizma grubu üzerinde etkili olmalarından dolayı son yıllarda "doğal antibiyotikler" olarak da adlandırılmaktadır (Hancock and Sahl, 2006). Ticari antibiyotiklere karşı antibiyotik direncinin oluşması, AMP'lere olan ilgiyi de artırmaktadır. AMP'lerin ilaç, kozmetik, veterinerlik ve su ürünleri yetiştiriciliği alanlarının yanı sıra tarım ve gıda endüstrisinde de büyük bir kullanım potansiyeli bulunmaktadır.

Bu peptidler antimikrobiyal etkilerini, mikrobiyal hücre duvarının yapısını bozarak ya da nükleik asitler, proteinler, enzimler gibi mikroorganizma için hayati fonksiyonu olan hücre komponentlerinin sentezini inhibe ederek göstermektedir. Özellikle pozitif yüklü peptidler, negatif yüklü bakteriyel hücre membranıyla etkileşerek hücre geçirgenliğinin bozulmasına dolayısıyla hücre ölümüne sebep olmaktadır. AMP'lerin etki mekanizması genellikle dört ayrı modelle açıklanmaktadır (Li et al., 2012) (Şekil 1).



Şekil 1. AMP'lerin hücre membranı üzerine etki mekanizmaları.

Günümüze kadar tanımlanan birçok AMP, ikincil yapıları göz önüne alınarak; α-heliks, β-sheet, doğrusal ve halkasal olmak üzere dört şekilde sınıflandırılmıştır. Bu yapısal gruplardan en yaygın olanı α-heliks ve β-sheet, AMP'ler içerisinde en çok inceleneni ise α-helikal peptidlerdir (Powers and Hancock, 2003). α-heliks peptidler, 20-40 amino asit uzunluğundadır. Bu yapıda iki komşu amino asit arasındaki mesafe 0.15 nm civarında ve merkeze göre aralarındaki açı yaklaşık 100 derecedir. Protegrin, magainin, halkalı indolisin ve sarmal indosilin, bu yapıdaki AMP'lerin en iyi bilinen örnekleridir (Huang et al. 2010). β-sheet peptidler, 16-40 amino asit uzunluğunda ve anti-paralel yapıda şeritlerden oluşmaktadır. α ve β defensinler ile protegrinler, β-sheet yapıda peptidlerdendir. Halkasal peptidler, sadece bir disülfit, amid ya da izopeptid bağdan oluşan halkasal yapıdaki peptidlerdir. Doğrusal peptidler ise, glisin ve prolince zengin olup, klasik sekonder yapıya sahip olmayan peptidlerdir (Hancock and Lehrer, 1998).

Her ne kadar AMP'ler çoğunlukla bu dört gruptan birine ait olsalar da bu gruplara dahil olmayan AMP'ler de mevcuttur (McManus et al., 2000).

Bazıları ise, aktif yapılarını hedef hücrenin membranı ile etkileşime girdiği zaman oluşturmaktadır (Rozek et al. 2000). Örneğin, kurbağa (*Xenopus laevis*) derisinden izole edilen magainin ve böceklerin hemolimflerinden izole edilen sekropinler sulu çözeltide nihai yapısı oluşmamış ancak membranla interaksiyon sonucunda α-helikal yapı kazanan AMP'lerdir (Haney et al., 2009).

AMP'ler çeşitli organizmalardan izole edilebildiği gibi kimyasal sentez ya da rekombinant ekspresyon sistemleriyle de üretilebilmektedir. Ayrıca mevcut AMP'ler üzerinde modifikasyonlar da yapılabilmekte, böylece AMP'lerin hedefini değiştirmek ya da proteazlara karşı direncini arttırmak mümkün olabilmektedir (Ramos et al., 2013; Papo, 2002).

Rekombinant Antimikrobiyal Peptidler

AMP'lerin bakteri, bitki, kurbağa, böcek, mantar vs. organizmalardan izole edilerek standart ve güvenli olarak üretimi, oldukça zor, yüksek maliyetli ve zaman alıcı bir işlemdir (Ingham and Moore, 2007). Rekombinant uygulamaların nispeten düşük maliyetli olması AMP'lerin büyük ölçekli üretimi için oldukça cazip bir alternatif olarak dikkat çekmektedir. Son yıllarda, rekombinant AMP'lerin üretimi için bakteriyel, fungal, bitkisel ve hatta hayvansal kaynaklı üretim sistemlerinin kullanıldığı çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir (Rodriguez-Cabello et al., 2012).

Prokaryotik Ekspresyon Sistemlerinde AMP Biyosentezi

AMP'lerin ekspresyonu için birçok konakçı hücre seçilmiştir. Ama *Escherichia coli* hızlı büyümesi ve ekspresyon sisteminin detaylı olarak bilinmesi nedeniyle en çok tercih edilen rekombinant biyoreaktör olarak kabul edilmektedir (Lee et al., 2011). Ancak AMP'lerin *E.coli*'de ekspresyonunda iki önemli sorun bulunmaktadır. Birincisi, peptidlerin antibakteriyel doğası konakçı organizma için ölümcül olmakta, ikincisi ise küçük boyutlu ve katyonik özellikte olmaları AMP'leri proteolitik bozunmaya karşı oldukça duyarlı hale getirmektedir. İlgili peptidin bir taşıyıcı proteinle birleştirilmesiyle her iki engelin de etkili bir şekilde üstesinden gelen bir strateji geliştirilmiştir (Vassilevski et al. 2008). İnsan antimikrobiyal anyonik peptidi olan dermsidin (DCD), CM4 (ABP-CM4), sığır laktoferrisin türevi olan LfcinB-W10 ve LfcinB15-W4,10 peptidleri, Çin ipek böceğinden (*Bombys mori*) izole edilen CM4 (ABPCM4), LFB15 hibrid peptidi ve bazı beta-defensinler prokaryotik ekspresyon sisteminde füzyon protein stratejisi ile üretilen rekombinat AMP'lerdir. Ayrıca antimikrobiyal aktiviteleri arttırılmış daha güçlü peptidler geliştirmek ve daha yüksek verimli heterelog ürünler elde etmek için, çoklu genlerin

kombinasyonu ile farklı özellikte hibrid AMP'ler de tasarlanmakta ve *E.coli*'de ekspres edilmektedir (Rodriguez-Cabello et al., 2012).

Maya Ekspresyon Sistemlerinde AMP Biyosentezi

Metilotrofik maya *Pichia pastoris* rekombinat protein üretimi için çok sayıda avantaja sahip oldukça başarılı bir ekspresyon sistemidir. Bu özel ekspresyon sistemi, glikozilasyon ve disülfit bağı oluşumu gibi çok sayıda ökaryotik post translasyonel modifikasyonları da gerçekleştirmektedir. Bu özelliği, *P. pastoris*'i, sistein açısından zengin katyonik AMP'ler için ideal bir heterolog konakçı yapmaktadır. Örneğin, üç intramoleküler disülfit bağı oluşturan altı sisteine sahip katyonik peptid olan HD5'in ekspresyonu için bu sistem kullanılmıştır (Hsu et al., 2009). Ayrıca hibrit bir AMP olan sekropinA (1–8)–magainin2 (1–12)'nin ekspresyonu *P. pastoris*'te başarılı bir şekilde gerçekleştirilmiştir (Jin et al., 2006). Yine *P. pastoris* ekspresyon sisteminin, ev sineğine ait (*M. domestica*) sekropinin endüstriyel ölçekte ve tam fonksiyonlu olarak üretimi için kullanılabileceği bildirilmiştir (Jin et al. 2006). Bunların dışında, defensinler, laktoferrisin türevi ABP-CM4 peptidi ve insan CAP18/LL37 AMP'sini de içeren diğer AMP'lerin de *P.pastoris*'te başarılı bir şekilde ekspresyonu gerçekleştirilmiştir (Rodriguez-Cabello et al. 2012).

Bitki Ekspresyon Sistemlerinde AMP Biyosentezi

Son yıllarda, rekombinant ekspresyon sistemlerine alternatif olarak "bitki biyoreaktörleri" de kullanılmaya başlanmıştır. Virüs, bakteri ya da fungusların sebep olduğu çeşitli hastalıklar bitkisel ürünleri etkileyerek, tarımsal ürünlerin kalite ve güvenliklerinin azalmasına ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. AMP'leri kodlayan diziler, model bitkilerde ekspres edilmiş ve bitki patojenlerine karşı farklı derecelerde koruma sağlanmıştır (Montesinos, 2007). Hayvan defensinlerinin de fitopatojenlere karşı koruma sağlamak için çok sayıda bitkide ekspresyonu gerçekleştirilmiştir. Örneğin, çeltik yanıklığı etkeninden (*Magneporthe grisea*) korumak için pirinçte sekropin A ve B (Coca et al., 2004), patateste *V. dahlia* etkenine karşı Alf-AFP alfalfa defensini (Gao et al., 2000) ve domateste *Alternaria solani*'den korumak için Mj-AMP1 jalapa defensininin ekspresyonu gerçekleştirilmiştir (Schaefer et al., 2005).

SONUÇ VE TARTIŞMA

Antibiyotik kullanımının mikroorganizmalar üzerinde direnç gelişimine yol açması, araştırmacıları yeni antimikrobiyal bileşikler aramaya yöneltmektedir. Edinilmiş bağışıklık sistemi olmayan böcekler ve yumuşakçalar gibi omurgalı ve omurgasız pek çok canlı, mikroorganizmalar

ile dolu bir çevrede enfeksiyonlar ile mücadele edebilmek için doğal bağışıklık geliştirerek, çeşitli ve oldukça etkili antimikrobiyal peptidleri üretmektedirler. AMP'lerin doğal kaynaklardan ekstraksiyonunda, peptidin konsantrasyonu genellikle düşük, ekstraksiyon işlemi çok masraflı hatta imkansız olmaktadır. Diğer taraftan, peptidin, kökenine bağlı olarak toksik veya enfeksiyöz tehlikesi söz konusu olabilmektedir. Rekombinant DNA teknolojileri, çeşitli konak hücrelerde geniş bir peptid ve protein yelpazesinin üretilmesine olanak tanımaktadır. Rekombinant organizmalardan AMP'lerin yüksek miktarda ve saflıkta üretim potansiyeli, doğal kaynaklardan peptid üretimine iyi bir alternatif oluşturmaktadır.

KAYNAKLAR

Boulanger, N.,Bulet, P., Lowenberger, C., 2006. Antimicrobial peptides in the interactions between insects and flagellate parasites. Trends Parasitol, 22:262–8.

Coca, M., Bortolotti, C., Rufat, M., Penas, G., Eritja, R., Tharreau, D., del Pozo, A. M., Messeguer, J., San Segundo, B. (2004). Transgenic rice plants expressing the antifungal AFP protein from Aspergillus giganteus show enhanced resistance to the rice blast fungus Magnaporthe grisea. Plant Molecular Biology, 54, 245–259.

Gao, A.G., Hakimi, S.M., Mittanck, C. A., Wu, Y., Woerner, B.M., Stark, D.M., Shah, D.M., Liang, J., Rommens, C.M. (2000). Fungal pathogen protection in potato by expression of a plant defensin peptide. Nature Biotechnology, 18, 1307–1310.

Guaní-Guerra, E.,Santos-Mendoza, T., Lugo-Reyes, S.O., Teran, L.M., 2010. Antimicrobial peptides: general overview and clinical implications in human health and disease. Clinimmunol, 135:1–11.

Hancock, R.E., Lehrer, R., 1998. Cationic peptides: a new source of antibiotics, Trends Biotechnol. 6:82.

Hancock, R.E., Sahl, H.G., 2006. Antimicrobial and host-defense peptides as new anti-infective therapeutic strategies. Nat Biotechnol, 24:1551–7.

Haney, E. F.,Hunter, H. N., Matsuzaki, K., Vogel, H. J. 2009. Solution NMR studies of amphibian antimicrobial peptides: Linking structure to function? Biochimica et BiophysicaActa—Biomembranes, 1788, 1639–1655.

Hsu, K. H.,Pei, C., Yeh, J. Y., Shih, C. H., Chung, Y. C., Hung, L. T., Ou, B. R.(2009). Production of bioactive human alpha-defensin 5 in Pichia pastoris. The Journal of General and Applied Microbiology, 55, 395–401.

Huang, Y.B., Huang, J.F., Chen, Y.X., 2010. Alpha-helical cationic antimicrobial peptides: Relationships of structure and function. Protein Cell, 1, 143–152.

Ingham, A.B., Moore, R.J., 2007. Recombinant production of antimicrobial peptides in heterologous microbial systems. Biotechnol. Appl. Biochem. 47, 1–9.

Jin, F., Xu, X., Wang, L., Zhang, W., Gu D., (2006) Expression of recombinant hybrid peptide cecropinA(1–8)–magainin2(1–12) in Pichia pastoris: Purification and characterization. Protein Expression and Purification. 50, 147–156.

Jin, F., Xu, X., Zhang, W., Gu D., (2006) Expression and characterization of a housefly cecropin gene in the methylotrophic yeast, Pichia pastoris. Protein Expression and Purification. 49, 39–46.

Lee, S.B.,Li, B., Jin, S., Daniell, H., 2011. Expression and characterization of antimicrobial peptides Retrocyclin-101 and Protegrin-1 in chloroplasts to control viral and bacterial infections. Plant Biotechnol J, 9:100–15.

Li, Y., Xiang, Q., Zhang, Q., Huang, Y., Su, Z., 2012. Overview on the recent study of antimicrobial peptides: Origins, functions, relative mechanisms and application. Peptides, 37, 207–215.

McManus, A.M., Dawson, N.F., Wade, J.D., Carrington, L.E., Winzor, D.J., Craik, D.J., 2000. Three-dimensional structure of rk-1: A novel alpha-defensin peptide. Biochemistry. 39, 15757–15764.

Montesinos, E. (2007). Antimicrobial peptides and plant disease control. FEMS. Microbiology Letters, 270, 1-11.

Papo, N.,Oren, Z., Pag, U., Sahl, H.G., Shai, Y. 2002. The consequence of sequence alteration of an amphipathic alpha-helical antimicrobial peptide and its diastereomers. J. Biol. Chem. 277, 33913–33921.

Powers, J.P., Hancock, R.E., 2003. The relationship between peptide structure and antibacterial activity. Peptides, 24, 1681–1691.

Ramos, R.,Moreira, S., Rodrigues, A., Gama, M., Domingues, L., 2013. Recombinant expression and purification of the antimicrobial peptide magainin-2. Biotechnol. Prog. 29, 17–22.

Rodrıguez-Cabello, J.C., Garcıa-Arevalo, C., Gırottı, A., Martın, L., Santos,M., 2012. Antimicrobial Peptides, In: Antimicrobial Polymers (Edt: Lagaron, J.M., Ocıo, M.J., Lopez-Rubıo, A.,). John Wiley&Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

Rozek, A., Friedrich, C.L., Hancock, R.E., 2000. Structure of the bovine antimicrobial peptide indolicidin bound to dodecylphosphocholine and sodiumdodecylsulfate micelles. Biochemistry 39, 15765–15774.

Schaefer, S. C., Gasic, K., Cammue, B., Broekaert, W., van Damme, E. J., Peumans, W. J., Korban, S. S. (2005). Enhanced resistance to early blight in transgenic tomato lines expressing heterologous plant defense genes. Planta, 222, 858–866.

Vassilevski, A.A., Kozlov, S.A., Grishin, E.V., 2008. Antimicrobial peptide precursor structures suggest effective production strategies, Recent Pat. Inflamm. Allergy Drug Discov. 2, 58–63.

BİTTER ÇİKOLATANIN PROBİYOTİK MİKROORGANİZMALAR VE PRE-BİYOTİK DİYET LİFLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ

Mine GÜLTEKİN-ÖZGÜVEN, *Beraat ÖZÇELİK
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
**ozcelik@itu.edu.tr*

ÖZET

Probiyotik bir bakteri olan *Bacillus indicus* HU36 ve diyet lifleri ilavesinin bitter çikolatanın renk ve organoleptik kalitesi ve canlı probiyotik bakteri sayısı üzerine üzerine etkilerinin incelenmiş ve formülasyon koşulları Yanıt Yüzey Yöntemi kullanılarak optimize edilmiştir. Kalıplar 45°C'de su banyosunda eritildikten sonra liyofilize *B. indicus* HU36 sporları 6.08 log kob/g çikolata olacak şekilde eklenmiştir. Yerel firmalardan temin edilen diyet lifleri (maks. partikül boyutu 40 mikron) de ilave edildikten sonra karışım tabliering metodu ile temperlenmiştir. Oda sıcaklığına soğutulduktan sonra, örnekler 18°C'de depolanmıştır. 3 seviyeli [1.5, 3.5, 5.5 (g/100g)], 2 faktörlü (maltodekstrin, limon lifi) merkezi tümleşik tasarım uygulanarak simbiyotik çikolatalar üretilmiştir. Tanımlayıcı duyusal analiz (QDA®) ve renk analizi faktörlerin ve seviyelerinin tanımlanan kalite özellikleri üzerine etkisini açıklamada kullanılmıştır. *B. indicus* HU36'nın örneklerdeki canlılık oranı 88-91% arasında değişmiştir. Bakteri ve lif ilavesi, çikolatanın duyusal özelliklerini olumsuz olarak etkilemezken, diyet lifi ilavesi tatlılık, sertlik ve yapışkanlık gibi duyusal özelliklerin artmasına sebep olmuştur. Design Expert 8.0.4 kullanılarak optimum formülasyon değerleri belirlenmiş ve üretilen çikolataların duyusal skorları ile modelin tahminlediği skorlar birbirlerine oldukça yakın çıkmışlardır (sırasıyla tatlılık, sertlik ve yapışkanlık için R2 0.95, 0.93 ve 0.99). Bu çalışma sonucunda hazırlanan tüm çikolata örnekleri 5 log cfu/g 'dan daha fazla *B. indicus* HU36 içerdiği için probiyotik ürün olarak tanımlanmışlardır. Optimizasyon sonuçları, limon lifinin 1.5 g/100 g'da sabit tutulduğu ve maltodekstrin konsantrasyonunun 3.2-3.9 g/100 g arasında değiştiği formülasyonlar ile duyusal açıdan en çok beğenilen çikolata örnekleri elde edileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Probiotik, çikolata, fonksiyonel gıda, diyet lif, pre-biyotik.

DNA METİLTRANSFERAZ İNHİBİTÖRÜ BAZI DOĞAL BİLEŞİKLER VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

*Miriş DİKMEN
Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmakoloji ABD,
ve Klinik Eczacılık ABD, Eskişehir, Türkiye
**mirisd@anadolu.edu.tr*

ÖZET

DNA metilasyonu, bir epigenetik mekanizma olup, DNA metil transferazlar (DNMT)'ın katalizlediği ve sitozin (C) bazının 5. karbonuna bir metil grubu takılmasıyla 5-metil sitozin yapısının oluşmasıyla karakterizedir. DNA metilasyonu, embriyonik gelişim ve farklılaşma gibi temel yaşamsal süreçlerin dışında, nörodejenerasyon ve kanser gibi temel patolojik hastalıklarda önem taşımaktadır. DNA metilasyonu, transkripsiyon faktörlerinin bağlanmasını engelleyerek veya metillenmiş DNA'ya bağlanan protein kompleksleri sayesinde kromatin yapısını değiştirerek bazı genlerin ifadesini baskılamaktadır. Bu nedenle, öncelikle kanser tedavisi olmak üzere epigenetik mekanizmaların etkili olduğu hastalıkların tedavisi için DNA metiltransferaz inhibitörleri (DNMTi) geliştirilmiştir.

DNA metilasyonu üzerine doğal bileşiklerin etkileri henüz tam olarak bilinmemektedir. Ancak kurkumin, kateşin, epigallo 3-kateşin, likopen, kersetin, resveratrol, apigenin ve genistein gibi bazı doğal biyoaktif bileşiklerin, DNMT inhibitörü olarak farmakolojik etkileri olduğu açıklanmıştır. Özellikle bu DNMT inhibitörü doğal bileşiklerin, lösemi, özafagus, deri, meme, akciğer, kolon, prostat gibi kanserlerde, inflamatuvar ve nörolojik bazı hastalıklarda farklı hedef genlerde DNA metilasyonunu değiştirerek, hastalıkların tedavisine yönelik yeni yaklaşımları açıklayan preklinik ve klinik çalışmalar mevcuttur. Bu konuda yeni doğal aktif bileşiklerin keşfi ve epigenetik etki mekanizmaları ile biyoyararlanımları üzerindeki çalışılmalar ilaç geliştirme ve tedavi olanaklarına büyük katkılar sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: DNA metilasyonu, DNA metiltransferaz inhibitörü, doğal bileşikler, epigenetic.

KEÇİBOYNUZUNDA D-PİNİTOL VARLIĞI

Mustafa KARHAN, Aslı ARSLAN KULCAN, Ahmet HACIOĞLU
Akdeniz Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 07058 Antalya
mkarhan@ækdeniz.edu.tr

ÖZET

Akdeniz ikliminin hakim olduğu yerlerde yetişen keçiboynuzu bitkisi (*Ceratonia siliqua* L.) şeker ve mineral madde içeriği yüksek bakla şeklinde bir meyveye sahiptir. Keçiboynuzu yetişen ve ihraç eden ülkeler arasında bulunan Türkiye'de bu meyve, etli kısmından üretilen pekmez nedeniyle tanınmakla birlikte tohumlarından üretilen kıvam arttırıcı keçiboynuzu gamı nedeniyle de daha fazla değer kazanmaktadır. Bu yüzden günümüze kadar devam eden süreçte keçiboynuzu meyvesinin ticaretini yapanlar çekirdek randımanı yüksek olan çeşitleri tercih etmiştir. Ancak son yıllarda meyvenin etli kısmının yapısında doğal olarak bulunan D-pinitol adı verilen fonksiyonel bir bileşiğin ticaretinin giderek yaygınlaşması, bu bileşiği yüksek konsantrasyonda bulunduran keçiboynuzuna karşı bakış açısını değiştirmiştir. Dolayısıyla meyvenin D-pinitol üretiminde kaynak olarak kullanılabilmesi için alternatif metotlar geliştirilmeye başlamıştır. İnsan vücudunda glukoz metabolizmasını düzenlemesi üzerine bazı çalışmalar bulunan D-pinitolün ilaç, kimya ve gıda endüstrisinde ilerleyen yıllarda daha da önem kazanacağı açıkça görülmektedir. Bazı çalışmalar D-pinitolün tip II diyabet hastalarında insülin duyarlılığını artırarak hipoglisemiye yol açmadan kan şekeri seviyesini düzenlediğini, karaciğer ve böbrek gibi hassas organları oksidatif zarara karşı koruduğunu, gözde katarakt oluşumunu önlemeye yardımcı olduğunu, kadınlarda görülen polikistik over sendromunda gerileme meydana getirdiğini göstermiştir. Bu çalışmada aşılı ve yabani keçiboynuzu tipleri materyal olarak kullanılmış; D-pinitol içeriği açısından zengin olduğu belirlenen tiplerde D-pinitolün zenginleştirme ve saflaştırma çalışmalarıyla elde edilmesi amaçlanmıştır. Temel işlem basamakları ekstraksiyon, berraklaştırma, ultrafiltrasyon, Steffen işlemi gibi değişik aşamalardan oluşmuştur. Bu aşamaların tamamında hazır halde tutulan HPLC sistemiyle şekerler ve D-pinitol eş zamanlı olarak analiz edilerek anında sonuç alınmış ve yöntemlerin gözden geçirilmesi için zaman kaybedilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Keçiboynuzu, D-pinitol, biyoaktif molekül, zenginleştirme.

BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ YÖNÜYLE BUĞDAY RUŞEYMİ

Mustafa Kürşat DEMİR*

Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Meram, Konya

**mkdemir@konya.edu.tr*

ÖZET

Son yıllarda tüketici beklentilerinin ve sağlıklı beslenme bilincinin yükselmesi ile daha az girdili ekolojik, doğal ve organik gıda üretimleri artmış, gıdalardan besleyici özelliğin yanı sıra çeşitli fonksiyonel faydalar sağlaması da beklenir hale gelmiştir. Özellikle de rafine gıdaların medeniyet hastalıkları (obezite, diyabet, hipertansiyon, kalp-damar hastalıkları ve kanser gibi) denilen birçok rahatsızlığa neden olduğunun anlaşılmasından sonra, erişilebilirliği kolay ve ucuz olan tam tahıllar daha çok ilgi görmektedir.

Tam buğday ürünlerinde miktarsal olarak az bulunsa da, son ürünlerine kepekli fraksiyonları ile birlikte üstün besinsel özellikler katan buğday ruşeymi, biyoaktif bileşenlerce zengin bir üründür. Tokoferoller başta olmak üzere çeşitli yağ asitleri, esansiyel amino asitler, fenolik bileşenler, antioksidan maddeler, fitik asit, fitosteroller, besinsel lif, selenyum, çinko, bakır, magnezyum, folik asit gibi biyoaktif komponentleri ve çeşitli kronik hastalıkları azaltan fitokimyasalları bünyesinde bulunduran buğday ruşeymi, fonksiyonel ürün olarak kullanımın yanısıra yağı ekstrakte edilerek ruşeym yağı olarak da değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada, buğday ruşeyminin besinsel ve biyoaktif bileşenleri derlenmiş olup; farklı buğday örnekleri, prosesler ve stabilizasyon metotlarının, son ürünün biyoaktif bileşenlerine etkileri hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Buğday, ruşeym, tokoferol, stabilizasyon.

SÜT PROTEİNLERİNDEN BİYOAKTİF PEPTİD ELDESİ

*Nihal DURMUŞ[a], Meral KILIÇ AKYILMAZ[b], Beraat ÖZÇELİK[b]

[a]*İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bİl MYO, Gıda Kalite Kontrol ve Analizi, İstanbul, Türkiye*

[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendiliği, İstanbul, Türkiye*

**nihaldurmus@aydin.edu.tr*

ÖZET

Süt, biyoaktif peptidler olarak adlandırılan, bir protein dizininde etkisiz halde bulunan, sindirim enzimleri veya sütün fermentasyonu sırasında enzimatik olarak oluşan protein türevlerinin kaynağıdır. Biyoaktif peptidler, insan sağlığı üzerine olumlu etkileri dolayısıyla önem taşımaktadır. Bu peptidlerin gelecekteki fonksiyonel gıdaların tasarımı ve geliştirilmesi alanındaki potansiyelinin daha iyi bir şekilde gösterilebilmesi, insan sağlığı üzerindeki yararlı etkilerinin belirlenebilmesi için *in vivo* moleküler etki mekanizmalarının ve güvenilir kullanım dozunun belirlenebilmesi için daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif peptidler, süt proteini, fonksiyonel gıda.

GİRİŞ

Protein türevli peptidlerin kronik hastalıklara karşı müdahale ajanları olarak ve genel iyilik halinin sürdürülmesinde kullanımına ilişkin ilginin giderek artış gösterdidiği tespit edilmiştir. Bu peptidler, gıda proteinlerinin enzimatik hidroliziyle serbest hale gelen peptid sekanslarını takiben biyoaktif peptidlerin diğer inaktif moleküllerin kompleks karışımından izole edilmesiyle üretilmektedir (Wang and Gonzalez De Mejia 2005; Korhonen ve Pihlanto 2006).

Süt proteinleri, özellikle de kazeinler biyolojik aktif peptitlerin önemli bir kaynağı olarak gösterilmektedir. Bunun yanında peyniraltı suyu proteinleri olarak bilinen α-laktalbumin ve β-laktoglobulin'nin de biyoaktif aminoasit zincirleri içerdiği gösterilmiştir (Pihlanto-Leppälä, 2001).Biyoaktif peptidler; sindirim sistemi enzimleri ile sütün sindirimi sırasında, proteolitik starter kültürler ile sütün fermantasyonu yoluyla ya da mikroorganizma veya bitkilerden elde edilen enzimler aracılığıyla ortaya çıkarlar.

Biyoaktif Peptidler

İlk süt türevli biyoaktif peptidler, kazein türevli fosforile peptid tüketiminin raşitik bebeklerde gelişmiş D vitamininden bağımsız kalsifikasyona neden olduğunu tespit eden Mellander (1950) tarafından tarif edilmiştir. (Jen-Ting ve Been-Huang 2009).

Sütün biyoaktif peptidleri (genellikle hidrofobik) proteinin primer yapısında şifrelenmiştir. Genellikle bu biyoaktif peptidler 3-20 aminoasit kalıntısı bulundurmaktadır. Biyolojik aktivitesi, sütün gastrointestinal sistemde sindirimi, süt ürünlerinin fermantasyonu veya protein hidrolizasyonu yoluyla inaktif protein sekansından serbest kalana kadar gizli kalmaktadır (Choi vd,. 2012).

Biyoaktif Peptidlerin Üretimi

Gıda proteinlerinin enzimatik hidrolizi, fermente gıdalardaki mikrobiyal aktiviteye bağlı oluşum ve gıdaların işlenmesi sırasında kullanılan ısı, alkali veya asit şartların etkisi sonucu protein hidrolizi ile biyoaktif peptid oluşmaktadır (Pihlanto-Leppälä, 2001).

Enzimatik Hidroliz:

Biyoaktif peptid üretiminde en yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Bakteri ve fungal kaynaklı proteolitik enzimler çeşitli proteinlerden biyoaktif peptit oluşturabilmek için kullanılmaktadır. Biyoaktif peptidler süt kazeinlerinin *S. Thermophilus* tarafından hidroliz edilmesiyle, çift fonksiyonlu peptidler, peyniraltı suyu proteinlerinin pepsinle hidrolizinden ve fonksiyonel peptidler, denature β-laktoglobulinin tripsinle hidroliz edilmesi sonucu serbest hale geçmektedirler (Korhonen, 2009). Enzimatik reaksiyon sonucunda biyoaktif peptidler diğer peptidlerle beraber çözelti içinde bulunurlar. Peptidler mikrofiltrasyon, ultrafiltrasyon ve nanofiltrasyon gibi membran seperasyon teknikleri ile ayrılarak saflaştırılırlar (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015).

Fermantasyon:

Bu yöntemde yüksek proteolitik aktiviteleri sebebiyle starter kültürler kullanılır. En çok kullanılan bakteriler laktik asit bakterileridir (LAB). Bunlara örnek olarak Lactococcus lactis, Lactobacillus helveticus ve Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus verilebilir (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015). LAB enzim sistemi hücre duvarına bağlı proteinaz ile endopeptidaz, aminopeptidaz, tripeptidaz ve dipeptidaz gibi bazı diğer peptidazlardan oluşur. Peptidlerin üretiminde fermentasyon koşulları etkilidir (Williams, vd., 2002).

Enzimatik proteoliz:

Bu yöntemde proteinler doğrudan mikroorganizmalardan ekstrakte edilen proteolitik enzimler ile hidrolize edilerek biyoaktif peptidler üretilir (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015).

Biyoaktif Peptidleri İçeren Süt Ürünleri ve Sağlık Üzerine Etkileri

Major süt proteinleri [kazein, a-laktalbumin (a-La) ve b-laktoglobulin (b-Lg) gibi] geniş bir yelpazede fizyolojik özelliklere sahip biyoaktif peptidlerin önemli bir kaynağıdır. Peynir altı suyunda bulunan proteinlerin biyoaktif özelliklere sahip olduğu saptanmıştır. Laktoferrinin biyoaktif özellikleri, demir bağlayıcı etki, kanser hücrelerine karşı anti-proliferasyon etki ve Gram-negatif bakterilere karşı antibakteriyal etki olarak bildirilmiştir (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015). β-Laktoglobulinin triptik izolatından elde edilen bir peptidin kolestrol düşürücü etki gösterdiği saptanmıştır. Glikomakropeptidin ise antiviral etki gösterdiği bildirilmiştir (Kawasaki vd., 1993).

Laktik asit bakterileri süt içinde proteolitik aktivite sağlamaktadır ve çok sayıda biyoaktif peptidi serbest bırakmaktadır. *Laktobacillus* suşları ile üretilen yoğurtta antioksidan ve antimutajenik aktivetelere sahip biyoaktif peptidlerin salınımı tespit edilmiştir. Çalışmada probiyotik bakterilerin biyoaktif peptid oluşumunda fermentasyon ile sinerjist etki gösterdiği saptanmıştır (Sah vd., 2014). Yoğurtta bulunan bir biyoaktif peptid antitrombotik etki göstermiştir. Fermente süt ürünlerinin (fermente içecek ve yoğurt) bağırsak sağlığına, kansere ve inflamasyona olan faydaları bilinmektedir. Süt proteinlerinden LAB fermentasyonu sonucu elde edilen ↑-aminobutirik asidin (GABA) yüksek tansiyonu düşürücü etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. Yoğurtta bulunan bazı peptidlerin bağışıklık geliştirici, antihipertansif, antiamnesik (unutkanlığa karşı) ve mikrobiyosid etki gösterdikleri saptanmıştır (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015). Fermente süt ürünlerinden peynirin, doğal bir bileşen olarak fosfopeptitleri içerdiği ve peynir olgunlaşması sırasındaki sekonder proteoliz aşamasının angiotensin I-dönüştürücü enzimi (ACE)-inhibitörü peptitler gibi biyoaktif peptitlerin oluşumunda önemli bir basamak olduğu belirtilmektedir (Pihlanto-Leppälä, 2001). Kalsiyum fosfopeptidler Emmental, Cheddar, Comte ve Herrgard peynir türlerinde tespit edilmiştir (Korhonen, 2009). Orta düzeyde yüksek tansiyon hastalarında kazein kaynaklı tripeptidleri (izolösin-prolin-prolin, valin-prolin-prolin) içeren fermente bir süt ürününün tüketilmesi sonucunda yüksek tansiyon kontrol altına alınabilmiştir (Turpeinen vd., 2011).

Bir süt proteini olan β-kazein'den türetilen antihipertansif peptidler, Enterococcus faecalis, Lactococcus Lactis, Lactococcus lactis NRRLB-50571 ve NRRLB-50572 (Rodríguez-Figueroa vd., 2012, 2013), Bifidobacterium bifidum MF 20/5 (Gonzalez–Gonzalez vd., 2013) ve L. lactis DIBCAB2 tarafından fermente edilen sütte tespit edilmiştir. En fazla çalışılan antihipertansif peptidler Val-Pro-Pro (VPP) ve Ile-Pro-Pro (PP) 'dir ve ticari hipertansif süt ürünleri Calpis ve Evolus içeriğinde bulunan biyoaktif bileşenlerdir. Bu peptidler fermentasyon sırasında β- ve κ-kazein'den salınmaktadır. Son araştırmalar VPP ve IPP nin aynı zamanda antiinflamatuar, antiadipojenik, antiaterosiklerotik, antiosteoporotik aktiviteler gibi bir dizi biyolojik fonksiyona sahip olduğunu göstermiştir (Aihara vd., 2014; Chakrabarti ve Wu, 2015; Fekete vd., 2015).

Kefirde 236 adet peptid tespit edilmiştir ve bu peptidlerin çiğ sütte endojen olarak mevcut olmadığı, fermentasyon boyunca salındığı belirlenmiştir (Ebner vd., 2015). Fermente ürünlerde farklı mikroorganizmalar arasındaki interaksiyonlar biyoaktif peptid üretiminde negatif ve pozitif etkilere sahip olabilmektedir. Chaves-Lopez vd. (2014), kımızda ACE inhibitörü peptidlerinin salınımını arttırmak için en etkili suş kombinasyonunun Pichia kudriavzevii KL84A, L. plantarum LAT3 ve E. faecalis KL06 olduğunu belirtmişlerdir. Fermantasyondan önce süte peptid ilavesinin, fermente sütte L. helveticus, L. acidophilus ve L. delbrueckii subsp. bulgaricus'un proteolitik altivitesini ve dolayısıyla ACE inhibitör aktiveitesini artırdığı tespit edilmiştir (Ghandi ve Shah, 2014).

Bir biyoaktif peptidle veya biyoaktif peptidlerin kombinasyonu ile zenginleştirilmiş süt ürünlerinin diş çürümesi, diş yüzeyi kaybı, ağız mukoza hastalıkları ve periyodontal hastalıklara karşı koruyucu etkileri olduğu bildirilmiştir. Peptidlerin kanser hücrelerinin poliferasyonunu engellediği de bildirilmiştir. Biyoaktif peptidlerin opioid (morfine benzer farmakolojik özellik) özelliği olduğu da saptanmıştır (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015).

Biyoaktif peptidler kullanılarak farklı ülkelerde fonksiyonel gıdalar piyasaya sürülmüştür (Tablo 1). Bir ürünü biyoaktif peptid ürünü olarak isimlendirebilmek için bu peptidlerin sağlığa faydalarının ve üründe bulunması gerekli düzeyinin yasalarla belirlenmiş olması gerekir. Yeni bir ürün olması sebebiyle yasal düzenlemeler tam olarak şekillenmemiştir fakat bu yolda en çok mesafe kat eden ülkeler Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, İskandinav ülkeleri ve İngiltere'dir (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015).

Tablo 1. Sütten üretilmiş biyoaktif peptid içeren ürünler (Bulut ve Kılıç-Akyılmaz, 2015).

Biyoaktif peptid	**Ürün ve Üretici Ülke**	**Sağlık Beyanı**
Kazein fosfopeptid	İçecek Japonya	Kalsiyum emilimini artırıcı
Kazein fosfopeptid	Gıda bileşeni Hollanda ve İsveç	Kalsiyum emilimi artırıcı
Lakto tripeptid (VPP ve IPP, fermente süt)	İçecek, hap ve meşrubat Japonya	Hafif dereceli yüksek tansiyon düşürücü
Kazein dodekapeptid	İçecek Japonya	Hafif dereceli yüksek tansiyon düşürücü
Lakto tripeptid (VPP, IPP)	İçecek-fermente süt Finlandiya	Hafif dereceli yüksek tansiyon düşürücü
Kazein dodekapeptid	Gıda bileşeni Hollanda	Hafif dereceli yüksek tansiyon düşürücü
β-laktoglobulin fraksiyonu	Hidrolize peyniraltı suyu izolatı ABD	Hafif dereceli yüksek tansiyon düşürücü
κ-Kasein f(106–169) (Glikomakropeptid)	Peyniraltı suyu izolatı ABD	Anti-kanserojen, antimikrobiyal, antitrombotik, tansiyon ve kanda yağ miktarı düzenleyici
α_{s1}-Kazein f(1–9) α_{s1}-Kazein f(1–6) α_{s1}-Kazein f(1–7)	Az yağlı fermente sert peynir Finlandiya	Tansiyon düzenleyici
Kazeinden türetilmiş dipeptid ve tripeptidler	Aromalı içecek Hollanda	Atletik performansı geliştirici, egzersiz sonrası kas oluşumuna yardımcı
Süt proteininden türetilen peptidler	Gıda bileşeni Hollanda	Uykuya yardımcı

Biyoaktif peptid	Ürün ve Üretici Ülke	Sağlık Beyanı
Glutamince zengin peptidler	Süt proteini hidrolizatı Hollanda	Bağışıklık düzenleyici
α-Laktalbumince zengin peyniraltı suyu protein hidrolizatı	Gıda bileşeni Hollanda	Rahatlamaya ve uykuya yardımcı
α_{s1}-Kazein f(91–100)	Aromalı sütlü içecek, şeker ve kapsül Fransa	Stres belirtilerinde rahatlama
Laktoferrince zengin peyniraltı suyu protein hidrolizatı	Kapsül Hollanda	Sivilce azaltıcı
Kalsiyum kazein pepton-kalsiyum fosfat	Sakız ABD	Antikanserojen

SONUÇ

Fizyolojik ve fizikokimyasal özelliklerinden dolayı süt proteini kaynaklı biyoaktif peptitler, insan sağlığına olumlu etkilerinden dolayı fonksiyonel ürünlerin geliştirilmesinde kullanılabilir. Ancak bu gelişmiş teknoloji, zenginleştirilmiş ürünler ve moleküler yaklaşımlar alanında yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Yine çalışmalar çoğunlukla biyoaktif peptidlerin sağlığa olan faydaları üzerine odaklanmıştır ancak biyoaktif peptidlerin güvenilirliği konusunda yapılan çalışmalar da sınırlıdır. Biyoaktif peptidlerin gastrointestinal sindirimi boyunca alerjenite, toksisite ve biyolojik fonkisyonların stabilitesinin bunlarla üretilen ürün formülasyonlarında test edilmesi gerekmektedir. Ayrıca tanımlanmaları ve kullanımları için yasal düzenlemelere ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

Bulut., A., ve Kılıç-Akyılmaz, M., 2015. Sütten üretilen fonksiyonel bir ürün: Biyoaktif peptidler. 2015. Süt Dünyası, 10(56), 48-50.

Chaves-López, C., Serio, A., Paparella, A., Martuscelli, M., Corsetti, A., Tofalo, R., Suzzi, G., 2014. Impact of microbial cultures on proteolysis and release of bioactive peptides in fermented milk. Food Microbiology 42, 117–121.

Choi J, Sabrikhi L, Hassan A and Ahand S (2012) Bioactive peptides in dairy products. International Journal of Dairy Technology 65 1–12.

Ebner, J., Arslan, A. A., Fedorova, M., Hoffmann, R., Küçükçetin, A., & Pischetsrieder, M. (2015). Peptide profiling of bovine kefir reveals 236 unique peptides released from caseins during its production by starter culture or kefir grains. *Journal of proteomics*, *117*, 41-57.

Gandhi, A., Shah, N.P., 2014. Cell growth and proteolytic activity of Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus, and Streptococcus

thermophilus in milk as affected by supplementation with peptide fractions. International Journal of Food Sciences and Nutrition 65, 937–941.

Gonzalez-Gonzalez, C., Gibson, T., Jauregi, P., 2013. Novel probiotic-fermented milk with angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides produced by Bifidobacterium bifidum MF 20/5. International Journal of Food Microbiology 167, 131–137.

I. López-Expósito, B. Miralles, L. Amigo, B. Hernández-Ledesma., 2017. Health Effects of Cheese Components with a Focus on Bioactive Peptides. Fermented Foods in Health and Disease Prevention. Pages 239-273.

Jen-Ting W and Been-Huang C (2009) Bioactive peptide production by hydrolysis of porcine blood proteins in a continuous enzymatic membrane reactor. Journal of the Science of Food and Agriculture 89 372–378.

Kamau, S.M., Lu, R.R., Chen, W., Liu, X.M., Tian, F.W., Shen, Y., Gao, T. (2010). Functional significance of bioactive peptides derived from milk proteins. Food Reviews International, 26(4), 386-401.

Kawasaki, Y., Isoda, K., Shinmoto, H., Tanimoto, M., Dosako, S., Idota, T., Nakajima, I. (1993). Inhibition by casein glycomacropeptide and lactoferrin of influenza virus hemagglutination. Bioscience Biotechnology Biochemistry, 57, 1214–1215.

Korhonen, H., Pihlanto, A. (2006). Bioactive peptides: production and functionality. International Dairy Journal, 16(9), 945-960.

Korhonen, H. (2009). Milk-derived bioactive peptides: From science to applications. Journal of Functional Foods, 1(2), 177-187.

Pihlanto-Leppälä, A. 2001. Bioctive Peptides Derived From Bovine Whey Proteins: Opioid and Ace-Inhibitory Peptides. Trends in Food Sci. And Technol. 11: 347-356.

Rodríguez-Figueroa, J.C., González-Córdova, A.F., Torres-Llanez, M.J., Garcia, H.S., VallejoCordoba, B., 2012. Novel angiotensin I-converting enzyme inhibitory peptides produced in fermented milk by specific wild Lactococcus lactis strains. Journal of Dairy Science 95, 5536– 5543.

Rodríguez-Figueroa, J.C., González-Córdova, A.F., Astiazaran-García, H., Vallejo-Cordoba, B., 2013. Hypotensive and heart rate-lowering effects in rats receiving milk fermented by specific Lactococcus lactis strains. British Journal of Nutrition 109, 827–833.

Sah, B. N. P., Vasiljevic, T., McKechnie, S., & Donkor, O. N. (2014). Effect of probiotics on antioxidant and antimutagenic activities of crude peptide extract from yogurt. *Food chemistry*, *156*, 264-270.

Schanbacher FL, Talhouk RS and Murray FA. 1997. Biology and origin of bioactive peptides in milk. Livestock Sci, 50: 105-123

Smacchi E and Gobbetti M. 2000. Bioactive peptides in dairy products: synthesis and interaction with proteolytic enzymes, Food Microbiol, 17:129-141

Turpeinen, A. M., Ehlers, P. I., Kivimäki, A. S., Järvenpää, S., Filler, I., Wiegert, E., Wagner, F. (2011). Ile-Pro-Pro and Val-Pro-Pro tripeptide-containing milk product has acute blood pressure lowering effects in mildly hypertensive subjects. Clinical and Experimental Hypertension, 33(6), 388-396.

Wang W, Gonzalez de Mejia E. 2005. A new frontier in soy bioactive peptides that may prevent age-related chronic diseases. Compr Rev Food Sci Food Safety 4: 63–78.

Williams, A.G., Noble, J., Tammam, J., Lloyd, D., Banks, J.M. (2002). Factors affecting the activity of enzymes involved in peptide and amino acid catabolism in non-starter lactic acid bacteria isolated from Cheddar cheese. International Dairy Journal, 12(10), 841-852.

PROBİYOTİK ÜRÜN VE PREPARATLARIN HELİCOBACTER PYLORİ VE STAPHYLOCOCCUS AUREUS ÜZERİNE ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI

Nurten TETİK[a]*, Pervin RAYAMAN[a], Erkan RAYAMAN[a], Rıza ADALETİ[b], Ümran SOYOĞUL GÜRER[a]

[a]*Marmara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Haydarpaşa 34668, İstanbul, Türkiye.*

[b]*Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarı*

nurten_tetk@hotmail.com

Son yıllarda mikroorganizmaların antibiyotiklere karşı direnç geliştirmeleri antibiyotiklerin ekolojik zararları ve maliyetlerinin artması araştırmacıları anti-enfeksiyöz özellikleri ile insan sağlığını olumlu yönde etkileyen probiyotiklerin kullanımı üzerine odaklamıştır. Bu amaçla çalışmamızda 5 adet ticari preparat, 7 adet ticari probiyotik ürün ve 4 adet doğal farklı probiyotik üründe probiyotik bakteri tespit edilip varlığı ve özelliği belirlenip bu bakterilerin *Helicobacter pylori* ve *Staphylococcus aureus* üzerine antimikrobiyal aktivitesinin araştırılmıştır. Doğal kefir, ticari kefir, yoğurt, peynir altı suyu ve ticari probiyotik preparatlardan probiyotik bakterilerin izolasyonu yapıldıktan sonra bakteri tanımlanması *Matriks Yardımlı Lazer İyonizasyon Kütle Spektrofotometresi (MALDI-TOF MS)* ile yapılmış ve konvansiyonel yöntemler (Gram boyama, katalaz, Voges-Proskauer, glikozdan gaz üretimi ve arjinin hidroliz testi) ile doğrulanmıştır. Çalışmamızda izole edilen ve MALDI-TOF ile tanımlanan 27 adet probiyotik bakterinin mide asitliğine ve safra tuzlarına karşı direnç durumlarını belirlemek için bakterilerin pH 1.5 pH 2, pH 3.2'ye, % 0.15, % 0.30, % 1 safra tuzu içeriğine ve 4°C, 22°C, 45°C sıcaklığa direnci araştırılmıştır ve direncli olan bakteriler Oluk Difüzyon yöntemi ile *Helicobacter pylori* ve *Staphylococcus aureus* üzerine antimikrobiyal aktivitesinin araştırılmıştır. Sonuç olarak, 7 adet farklı probiyotik üründe Lactobacillus rhamnosus, Enterococcus gallinarum, Lactobacillus kefiri, Bacillus megaterium, Lactobacillus plantarum, Enterococcus faecium, Bifidobacterium spp. olmak üzere insanlarda barsakta mikrobiyal dengeyi düzelttiği ve antibakteriyel ile immün düzenleyici etkileri olduğu gösterilmiş olan 7 farklı probiyotik bakteri saptanmıştır. Bu bakterilerin Helicobacter pylori ve Staphylococcus aureus üzerine antimikrobiyal aktivitenin etkisiz olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelime: Probiyotikler, MALDI-TOF, Lactobacillus spp., H.pylori, S.aureus.

ESANSİYEL YAĞLARDA BULUNAN BAZI UÇUCU BİLEŞENLERİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

*Onur GÜNEŞER[a], Buket AYDENİZ GÜNEŞER[a]

[a]*Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakülesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 1 Eylül Kampüsü-64200, Uşak-Türkiye*

**onur.guneser@usak.edu.tr*

ÖZET

Esansiyel yağlar, özellikle aromatik ve tıbbi bitkilerin tohum, kabuk yaprak ve çiçeklerinden çoğunlukla buhar destilasyonu veya soğuk pres yöntemiyle elde edilen oda sıcaklığında genelde sıvı formda aromatik yağ benzeri karışımlardır. İçeriklerinde uçucu özelliğe sahip asitler, alkoller, aldehitler, laktonlar, mono ve seskiterpenler, benzoidler ve fenil propanoidler ve gibi bioaktif bileşenler bulunmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler veya bunlardan elde edilen esansiyel yağlar yüzyıllardan beri, geneksel olarak hastalıkların tedavisinde, gıdalarda koruyucu veya lezzet verici olarak, ayrıca parfum ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadırlar. Literatürde, esansiyel yağların *in vivo* ve *in vitro* koşullarda antimikrobiyel ve antioksidan aktivitelerinin belirlendiği bir çok çalışma bulunmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise esansiyel yağlarda bulunan her bir bileşenin insan metabolizmasındaki biyolojik aktivitesinin aydınlatılması üzerine yoğunlaşılmıştır. Örneğin; Lamiaceae, Lauraceae and Rutaceae bitki familyalarının esansiyel yağlarında bulunan linalool'un insanda sedatif-sakinleştirici, analjezik özelliklerinin olduğu, benzer şekilde fesleğen esansiyel yağında bulunan 1,8-cineole ve geraniol'un ise ağrı dindirici-analjezik etkiye sahip oldukları ifade edilmektedir. Bu çercevede, bu çalışmada esansiyel yağlarda bulunan bazı doğal uçucu bioaktif bileşenlerin biyojik aktiviteleri hakkındaki bilgiler derlenmiştir. Ayrıca, esansiyel yağların fonksiyonel gıda üretimi için kullanılma potansiyeli değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esansiyel yağlar, terpen, uçucu bileşenler, biyolojik aktivite.

DOĞAL RENK PİGMENTLERİ OLARAK BETALAİNLER: KAYNAKLARI, STABİLİTELERİ ve FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ

Onur GÜNEŞER

Uşak Üniversitesi, Mühendislik Fakülesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 1 Eylül Kampüsü-64200, Uşak-Türkiye

**onur.guneser@usak.edu.tr*

Betalainler yapılarında imino grubu içeren doğal renk pigmentleri olup suda çözünmektedirler. Betalainler; kırmızı-mor renk veren betasiyanin ve sarı-turuncu renk veren betaksantin olmak üzere iki grubu ayrılmaktadırlar. Betalainler, özellikle kırmızı pancarda (Beta vulgaris), horoz ibiği (Amaranthaceae türleri) bitkilerinde, Djulis (Chenopodium formosanum), Pitaya, Hint inciri (Opuntia spp.) ve Garambullo meyvesinde (Myrtillocactus geometrizans) yoğun olarak bulundukları bildirilmiştir. Son yıllarda kaktüs meyvesi ve kırmızı pancarda betalain grubu doğal renk pigmentlerinin yoğun olduğunun belirlenmesi, antosiyaninlerin yanısıra betalainlerinde doğal renk maddesi olarak değerlendirmelerini gündeme getirmiştir. Ticari olarak "E 162" kodu ile satılan ve "pancar kökü kırmızısı" olarak bilinen doğal renklendirici, betasiyanin grubuna dahil olan betanin ve isobetanin içermektedir. Kırmızı pancar tozu/eksktratı olarak satılan betanin özellikle süt ve süt ürünleri, jelibon, kırmızı meyvelerden yapılmış meyve ürünleri, alkolsüz içecekler ve emülsiye et ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Gıdalara katılan doğal renk maddelerinin stabilitesini etkileyen en önemi faktörler; renk maddesinin konsantrasyonu, gıdanın pH'sı ve su aktivitesi, oksijen, ışık, metal iyonları, enzimler, gıdanın işleme ve depolama sıcaklıkları ile süreleridir. Gıdaya katılacak renk maddesinin hem işleme hem de depolama aşamasındaki söz konusu gıda matriksindeki stabilitesinin belirlenmesi renk maddesinin kullanım fizibilitesi açısından önem arz etmektedir. Bu çerçevede, bu çalışmada doğal renk maddesi olarak bilinnen betalainlerin kaynakları ve elde edilme yöntemleri, farklı işleme koşulları ve farklı gıda matrikslerindeki fiziko kimyasal özellikleri ve stabiliteleri irdelenmiştir. Ayrıca, betalainlerin insan metabolizmasındaki biyolojik aktiviteleri hakkında bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Doğal renk maddesi, kırmızı pancar, betalain, termal stabilite.

Bu çalışma, Uşak Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından MF/020 numaralı proje ile desteklenmiştir.

TÜRKİYE'DE FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN STEVIA BİTKİSİNİN STEVIOL GLİKOZİT İÇERİKLERİ

*Osman KOLA[a], Ziya GEVREK[a], Şeyma İNCE[a], Haşim KELEBEK[a], Nurten KURT[a], Murat Reis AKKAYA[a]

[a]*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye*

**okola@adanabtu.edu.tr*

ÖZET

Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) Asteraceae familyasından, anavatanı Paraguay ve Brezilya sınırındaki Amambi dağları olan yabani, küçük ve çalımsı bir bitkidir. Stevia'nın M.Ö. 1500 yıllarından beri Güney Amerika'da yaşayan Guarani'ler adlı yerli kabile tarafından yaygın bir şekilde kullanıldığı bilinmektedir. Stevia, Paraguay Kızılderilileri tarafından "tatlı ot" ve "ballı yaprak" gibi değişik isimlerle adlandırılmıştır. Stevia; yüksek adaptasyon yeteneği, yüksek verimi ve yüksek tatlılık derecesine sahip olması nedeniyle, şeker kamışı ve pancar dışında önemli ölçüde karlı bir ürün olması sebebiyle çok geniş alanlarda yetiştirilebilecek olan üçüncü bir doğal tatlandırıcı kaynağı olarak kabul edilmektedir. Ülkemizde de özellikle kıyı bölgelerimizde (Akdeniz, Ege, Marmara ve Karadeniz) kolaylıkla yetiştirilen Stevia bitkisi halen 29 farklı ilde yetiştirilebilmektedir.Bu araştırmada; Ülkemizde halen yaygın olarak kıyı bölgelerimizde yetiştirilen Stevia bitkisinin toplam steviol glikozit içerikleri (TSG) ile Stevioside, Rebaudioside A, Rebaudioside B, Rebaudioside C, Rebaudioside D, Rebaudioside F, Dulcoside A, Steviolbioside, Steviol ve Rubusoside içerikleri "FAO JECFA Monographs 10" metodu kullanılarak Agilent 1260 HPLC-DAD cihazı ile ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu çalışmalar sonucu; Ülkemizde yetiştirilen stevia bitkisinin toplam steviol glikozit (TSG) içeriklerinin 5.71-24.19 g/100g DM ve önemli tatlılık bileşenlerinden olan Rebaudioside A (Reb A) ve Stevioside (Stv) miktarının da sırasıyla 4.08-9.38 g/100g DM ve 0.84-8.43 g/100g DM arasında değiştiği belirlenmiştir. TSG, Reb A ve Stv içeriklerindeki bu farklılığın başta kullanılan stevia tohumu ya da fidesinin elde edildiği kaynakların farklı olmasından ya da ekolojik koşullar ve kültürel uygulamalardaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stevia, Tatlandırıcı, Rebaudioside, Stevioside, Steviol glikozit.

KARADUT ANTİOKSİDANLARININ LİPOZOMLA NANOENKAPSÜLASYONU VE BİYOYARARLILIĞININ ARTIRILARAK ÇİKOLATANIN ZENGİNLEŞTİRİLMESİNDE KULLANIMI

Mine GÜLTEKİN-ÖZGÜVEN, *Beraat ÖZÇELİK

İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

**ozcelik@itu.edu.tr*

Karadut antosiyaninleri ekstraktı kitosanla kaplanan lipozoma enkapsüle edilerek çikolataya eklenmiştir. Soya lesitini kullanılarak üretilen lipozomlar son yıllarda antioksidanlar gibi fonksiyonel bileşenlerin enkapsülasyonunda kullanılabilmektedir. Bu çalışmada, negatif yüklü olan lipozomlar pozitif yüklü kitosan polisakkaritiyle kaplanmıştır. Yüksek basınçta homojenitör kullanılarak elde edilen lipozomların başlangıç partikül boyutu yaklaşık olarak 160 nm'dir ve kitosan konsantrasyonu (0.0025 - 0.5, [% w/v]) arttıkça partikül boyutu da artmakta ve 88 µm'ye kadar ulaşmaktadır. Yüzey yükü ise -36 mV'dan ~+50'a değişmiştir. ~0.4 (% w/v) kitosan konsantrasyonunda partikül boyutu en düşüktür (0.3 µm). Burada ζ-potansiyeli de sabit değere ulaşmıştır. Antosiyaninler de lipozomlar gibi anyonik olduğundan yüzey yükleri -27.6 ve -36.0 mV arasında değişmiştir. Ekstrakt konsantrasyonuna göre (0.005-1.0 % w/v) ortalama partikül boyutu 173 ve 206 nm'ler arasında değişmiştir. Enkapsülasyon verimi ise %51.0 ve %84.7 arasındadır. Kitosan ile kaplanan ekstrakt içeren ve içermeyen lipozomlar olarak %20 (w/w) maltodextrin (düşük DE20) taşıyıcı çözeltisi ile karıştırılarak püskürtmeli kurutma işlemine hazırlanmışlardır. Sonuçta lipozomlar, püskürtmeli kurutucuda kurutularak toz haline getirilmiştir. Kurutma işlemi sırasında kitosanla kaplanan lipozomların fenolikleri yüksek sıcaklıktan koruduğu anlaşılmıştır ($p < 0.05$). SEM görüntülerine bakılınca üretilen toz örneklerin çoğunlukla küresel oldukları, yüzeyinde küçük çökük ve buruşukluklar bulunduğu anlaşılmıştır. Bu çökük ve buruşukluklara maltodekstrin sebep olmuştur. Elde edilen toz formdaki kitosan kaplı lipozomla enkapsüle edilen antosiyaninler çikolata konçlanmasının son bir saatinde eklenmiş ve böylece ticari kullanımı denenmiştir. Bu amaçla üç farklı konçlama sıcaklığı (40°C, 60°C, 80°C), ve alkalizasyon derecesi (4.5, 6, 7.5) seçilmiştir. Sonuçta maltodekstrinle karıştırılmış antosiyanin ve antosiyanin ekstraktının kendisiyle kıyaslandığında kitosan kaplı lipozomla enkapsüle edilen antosiyaninlerin proses sırasında korunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lipozome, nanoenkapsülasyon, karadut, antioksidan çikolata.

ZEYTİN KARASUYUNDA BULUNAN FENOLİK BİLEŞİKLER

Özlem YILMAZ[a], Mükerrem KAYA[b]

[a]*Bayburt Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt, Türkiye*

[b]*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye*

**oyılmaz@bayburt.edu.tr*

ÖZET

Zeytinyağı üretimi sırasında atık olarak ortaya çıkan karasu, düşük biyo-bozunur polifenol içeriğinden kaynaklanan yüksek kirletici organik yükü nedeniyle ciddi bir çevre sorunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte 50'den fazla farklı fenolik bileşik içeren karasu, doğal antioksidanlar için iyi bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Zeytin meyvesinin toplam fenolik madde miktarının %98'lik kısmını içeren zeytin karasuyunun hydroksityrosol, oleuropein, tirosol, kafeik asit ve vanillik asit gibi fenolik bileşikleri içerdiği ve bu biyofenolik bileşiklerin antioksidan, antimikrobiyal, antikansorojen gibi özelliklerinin olduğu çalışmalarda rapor edilmiştir. Orto-difenolik bileşikler, özellikle hidroksityrosol, yüksek antioksidan özellikleri nedeniyle etkili bir prosesle geri kazanılmaları konusunda dikkatleri üzerine çekmektedir. Hidroksityrosolün bir esteri olan oleuropein ve elenolik asit glikozit doğal gıda antioksidanı olarak ayrıca ilgi kazanmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda hidroksityrosol asilohidroelenolat ve p-kumarol-6'-sekologanosid (komselogosid) olmak üzere iki yeni biyofenolik bileşik tanımlanmış ve bu bileşiklerin antioksidan aktivitelerinin hidroksityrosol ve oleuropeine göre daha yüksek olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu nedenle, karasu içerisinde hala mevcut bilinmeyen bileşiklerin keşfedilip besin takviyesi ve doğal gıda antioksidanı olarak kullanılmak üzere yeniden kazanılması için yeni proseslerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Karasudan fenolik bileşiklerin kazanılması için çeşitli teknikler tek tek veya kombine bir biçimde kullanılmaktadır. Bu teknikler büyük ölçüde ultrafiltrasyon, nanofiltrasyon, mikrofiltrasyon, ters osmoz gibi membran teknikleri ile santrifüj, çözücü ekstraksiyonu ve kromatografik yöntemleri içermektedir. Bu çalışma kapsamında karasuda bulunan biyofenolik bileşikler ve elde edilme yolları detaylı bir biçimde irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin karasuyu, fenolik bileşikler, fenolik bileşiklerin eldesi.

BİTKİ ÇAYLARININ TÜKETİMİNİN HEMATOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE MUHTEMEL ETKİLERİ

Rengin REİS[a,b], *Hande SİPAHİ[b], Ahmet AYDIN[b]

[a]*Karadeniz Teknik Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye*

[b]*Yeditepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Farmasötik Toksikoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.*

**renginreis@ktu.edu.tr*

ÖZET

Son zamanlarda geleneksel ve alternatif tıpta kullanılan birçok bitkisel ürün, hoş bir aromaya sahip oluşu ve fenolik bileşenlerinden ötürü antioksidan özellikler taşıması sebebiyle çay formunda tüketilmektedir. Her ne kadar bu çayların tüketimi sağlığı arttırmak amacıyla günlük diyetin bir parçası olarak tavsiye edilse de, literatürde demir emilimi, serum ferritin düzeyi ve trombosit düzeyi gibi hematolojik parametreler ile lenfosit aracılı immün sistemde görülen bazı değişikliklerin tüketilen bitki çayları ile ilişkili olabileceğine dair çalışmalar mevcuttur. Günlük hayatın bir parçası olan siyah çayın yanı sıra, zayıflama amacıyla kullanılan yeşil çay, immün modülatör özellikleri sebebiyle tüketilen Ekinezya ve Rooibos çayları, sakinleştirici olarak kullanılan sarı kantaron çayı ve de Gingko, nane çayı gibi dünyanın birçok yerinde çeşitli amaçlarla kullanılan çayların bazı hematolojik parametrelere olan etkileri incelenmiştir. Bitkisel çayların, gerek ilaçlarla etkileşime yol açarak, gerekse tek başına bilinçsiz olarak tüketiminin ölüme kadar gidebilecek ciddi hematolojik bozukluklara yol açabileceği yönünde çalışmalar mevcuttur. Hamile, emziren anneler, kronik ilaç kullanıcıları ve hematolojik hastalık riski olan hassas bireylerin bitkisel çayları başta hekim olmak üzere, bir sağlık personelinin kontrolü altında tüketmesi önemlidir. Ayrıca, bu tarz ürünlerin televizyon, internet ve halkın yanlış yönlenmesine sebep olacak diğer kanallar aracılığıyla satışına yönelik çeşitli kısıtlama veya yaptırımlar gerektiği de görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bitkisel çaylar, demir emilimi, trombositopeni, immün sistem, hematolojik parametreler.

ATIŞTIRMALIK BARLARIN TÜKETİCİ VE ÜRETİCİ TRENDLERİ VE EUROMONITOR VERİLERİ

*Reyhan KOYUNCU, Beraat ÖZÇELİK

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE*

**koyuncureyhan1@gmail.com*

ÖZET

Sektörlerin yayınlanmış analiz raporlarına ve literatürde geçen verilere göre hazırlanan bu çalışmada, atıştırmalık bar ürünlerini yeme istekliliği ve tüketicilerin olumlu ya da olumsuz duyusal beklentileri araştırılmıştır. Yeme davranışlarının zaman içindeki profillerinde meydana gelen değişiklikleri anlamak, tüketici popülasyonunda obezite ile savaşmak için etkili veriler sağlayacaktır. Ancak öğün ve atıştırmalık bar tüketimi davranış özelliklerinin zaman içinde değişimi ile ilgili çok az şey bilinmektedir. Verilere bağlı olarak; ülke, rakip firmalar, ürün ve tüketici bazlı bulgular incelenmiştir. Ülke bazlı veriler ve pazar paylarına bağlı olarak elde edilen sonuçlarda; Amerika, Ukrayna, İtalya, Fransa, İspanya, Almanya ve Arjantin, Brezilya ve Meksika gibi Latin Amerika ülkelerinden bulgular elde edilmiştir. Atıştırmalık bar tüketimi için en fazla oranı Amerika elde etmiştir. Rakip firmaları kıyaslarken Kellogs, General Mills, Pepsico, Quaker, Nestle, Clif Bar, Kraft Foods, Abbdott Laboratuarları, Otsuka ve Bimbo satış rakamları incelenmiştir. Dünya çapındaki atıştırmalık barlar için Kellogs ve General Mills'in iki satış devi olduğu ve sektörün neredeyse 1/3 oranındaki payına sahip oldukları belirlenmiştir.

Ürün ve tüketici bazlı bulgularda ise; yeni atıştırmalık barların seçiminde pozitif eğilim bulunurken, kızların erkeklere göre daha fazla oranda sağlıklı atıştırmalık seçme eğiliminde oldukları görülmüştür. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin atıştırmalık bar üretiminde yeterli pazar payına sahip olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Atıştırmalık barlar, tüketici ve üretici trendleri.

GİRİŞ

Dünyadaki yavaş ilerleyen ekonomik büyümeye rağmen, atıştırmalık barların büyüme potansiyeli güçlü bir şekilde, tüketicinin sağlık üzerine odaklaması ile devam etmektedir. Dahası tüketiciler güvenilir, sağlık odaklı, değer kazandırılmış gıda isteklerini sürdürmektedirler (Euromonitor International. 2009). Güncel gıda seçimlerinin 1/3'ü ihtiyari yapılırken çok az bir yüzdesi diyet yönergeleri tarafından tavsiye edilmektedir. Beslenme yönünden alınan sağlıklı gıdaları özellikle meyvelerin günlük tüketim miktarını arttırmak bir hayli zordur. Sağlık teşvikine eğilim ise sadece ''çok yeme'' algısı yaratmaktadır. Yanlış bir düşünce temelli olan diyet sabit bir borunun bir ucuna fazla sebze sokup, çok şekerleme elde etmeye benzemektedir. Diğer uçtan ise sağlıksız atıştırmalıklar dökülmektedir. Bu nedenle gıda endüstrisinin sağlıklı beslenme konusunda düzgün çalışmalar yürütmesi ve bu doğrultuda devlet politikalarının oluşturulması gerekmektedir (Swinburn, 2014). Ancak örneğin, Amerika'da satış ve ürün yeniliği ezici ve sürdürülemez bir şekilde devam etmektedir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülke üreticilerinin bu doğrultuda alternatif gelir akışlarına bakmaları, ürünlerini özelleştirmeleri ve pazarlama stratejileri geliştirmeleri gerekmektedir (Euromonitor International. 2009). Çünkü piyasada üretilen ürünler daha çok kar amacı güdülerek geliştirilmektedir. Bu ezici yoğunluktaki ürün grupları, gelişme safhasındayken azaltılmalı ve sağlık vurgusu yapılmalıdır. Ergenlerde yeme davranışını değerlendirmek için yapılan bir çalışmada, yeme niyeti ve sağlıklı beslenme davranışları arasında bir ilişki saptanmamıştır**.** Roininen, & Tuorila, (1999). yaptıkları çalışmada pozitif sağlık davranışının, diyette çikolata bar yerine bir elma seçimi niyetini arttırdığını göstermiştir. Bunun tersine güçlü bir pozitif tat davranışının, elma seçimindense çikolata bar seçimi olasılığını arttırdığını da göstermiştir. Weijzen, (2009). ve arkadaşlarına göre atıştırmalık seçimi, sağlıklı olanı seçme niyetini ve davranış tutumunu kolaylaştırmak için yapılan müdahalelerde amaç erkekler ve düşük eğitim seviyesine sahip insanlar olmalıdır. Ayrıca bu kişilerin sağlıklı atıştırmalık tüketim alışkanlığı ve öz denetimleri sağlanmalıdır. Artık tüketiciler daha önce olmadığı kadar atıştırmalık tüketmektedirler. Ayrıca öğün aralarında sağlıklı ve daha az sağlıklı atıştırmalıkları tüketme alışkanlıklarını giderek arttırmaktadırlar. "2012 Atıştırmalık TüketiciTrendleri Raporu" na göre tüketicilerin 2/3'ü (%40) iki yıl önceye göre daha fazla sağlıklı atıştırmalık tüketmektedirler. Bu oran bayanlar için erkeklerde daha fazladır (46% ve 33%). Rapora göre kadınlar erkeklere göre çok daha fazla sağlık bilinçli tüketicilerdir. Sağlık ihtiva ettiği düşünülen atıştırmalıklar seçim yönünden; taze meyve, yoğurt ve sıvı meyve pürelerine göre daha ağır basmaktadır. Ancak bu sağlıklı atıştırmalık seçimi tüm tüketiciler için aynı paylaşımda değildir.

Çalışmanın temelini oluşturan, gıda seçimindeki belirleyici faktörleri ve yeme davranışlarını anlamak, artan obezite salgını ile mücadele için etkili stratejilerin oluşturulmasında yardımcı faktör olacaktır.

Atıştırmalık Barların Sağlık Trendlerindeki Yeri İle İlgili Euromonitor Verileri:

Birçok tüketici, sağlık yönünden fayda sağladığı için atıştırmalık barlara yönelmektedir. Genelde granola/müsli bar, enerji verici ve besleyici barlar ve kahvaltılık barlar daha çok fayda vermekte ve daha yüksek oranda tüketilmektedir.

Meyveli barlar, 2009 perakende satışlarında düşüş göstermiştir. Çünkü bu barlar tam anlamıyla sağlık ve zinde olma trendlerini güçlendirememektedirler. Meyveli barlar doğal olarak sağlıklı pozisyonda olmasına rağmen çıkarılan ürünlerle değerleri düşürülmekte, çocuklar için hedef gösterilen şekerleme sektöründen sadece bir nebze daha sağlıklı olduğu düşünülmektedir.

Atıştırmalık gruplarından kahvaltılık barlar zaten sağlık vurgusu yaparken giderek lif içeriğine odaklanmaktadır. Kellogs gibi markalar bu katkının yanında artık omege-3 ya da antioksidan vurgusu yapmaktadır. Artık ürünlerin doğalında bulunan katkılar haline gelen omega-3 ve antioksidanlar etkisini kaybedip tüketici talebini azaltabileceği düşünülmektedir.

Yüksek ücretlerine kıyasla enerji verici ve besleyici barlar fonksiyonel gıda ürünü pozisyonunu güçlendirmektedir. Bu nedenle, atıştırmalık bar formatında önemli yere sahiptirler. Yüksek protein ve karbonhidrat içeriğini göz önüne alan atletler için önemli yere sahiptirler. Ayrıca enerji patlaması yaşamak isteyen ve yüksek enerjili besinleri tercih edenler için güzel bir alternatif olmaktadır. Amerika'da bu seviyeyi arttırmanın yanında kilo yönetimi üzerine de durulmaktadır. Bu nedenle porsiyon kontrolü yoluna gidilmektedir.

Atıştırmalık Barların Ülke Bazlı Perakende Satış Değerleri İle İlgili Euromonitor Verileri:

Amerika, atıştırmalık barlar için en büyük ve en yenilikçi pazar payı sahipliğini sürdürmektedir. 2009 yılında piyasanın yarısından fazlasını satış oranları ile elde etmiştir. Ukrayna ise batı dünyasının en büyük atıştırmalık bar satıcısıdır. 2009 yılında sıkıntılı dönem geçiren Ukrayna'nın bu pazar payını elinde bulundurmasının nedeni sağlık ve zindelik trendlerinin önde olmasıdır. Diğer büyüyen pazarlar ise İtalya, Fransa ve İspanyadır. Fakat Almanya ekonomik belirsizlik ve tüketici ilgisizliği nedeniyle çok az bir

paya sahiptir. Arjantin, Brezilya ve Meksika gibi Latin Amerika marketlerinde sabit bir eğri görülmemektedir.

Rakip Firmaların Karşılaştırılması İle İlgili Euoromonitor Verileri:

Dünya çapındaki atıştırmalık barlar için Kellogs ve General Mills iki satış devidir. Satış rakamlarının neredeyse 1/3 ünü ellerinde bulundurmaktadırlar. Pepsico ise üçüncü büyük firmadır. 2008 yılı için; Ouaker, granola atıştırmalık bar'ı sayesinde piyasanın %8 lik diliminde yer alır. Nestle %5 pay'a sahipken geriye kalan diğer firmalar arasında Avrupa Birliği firmaları Clif Bar, Kraft Foods ve Abbott Laboratuarları, Japonların Otsuka Farmasotikleri ve Meksika'nın Bimbo Grubu sayılabilir.

Ürün Bazlı Yapılan Tüketici Tercihlerine İlişkin Örnekler:

Gmuer, (2016). ve arkadaşları batılı bir ülkede yaptıkları araştırmada, içeriğinde çekirge parçacıkları bulunan 4 farklı atıştırmalık grubu oluşturulmuş ve bir tüketici testi yapılmıştır. Verilere göre daha çok duyusal istek oluşturulması gerektiğine ve karışım halinde satılabilecek böcek içeren atıştırmalıklar yerine parça halinde satılmalarının daha uygun olduğuna; ayrıca duyusal tercihlerin böcek içeren atıştırmalıklar için bir bariyer olduğu karar verilmiştir. Buna rağmen yeni ve farklı ürün deneme isteği pozitif yöndedir. Danimarka'da ki 10-16 yaşları arasında bulunan gençlere uygulanan bir diğer testte, Nørgaard, (2014). ve arkadaşları taze sebze ve meyve atıştırmalıkları baz almışlardır. Çalışma, gençlerin atıştırmalık bar tercih etme ve satın alma konusunda pozitif sonuçlar elde ettiklerini göstermiştir. Fakat tercih etme oranı satın almaya göre daha yüksek bulunmuştur. Dahası kızlar da ve yüksek tatmin ihtiyacı duyulan koşullarda; tercih etme ve satın alma niyetinde artış görülmüştür. Tercih ve satın alma isteği arasında ki ilişki, ileride oluşturulacak ürün gelişim prosesleri ve satış tahminleri açısından öneli olacaktır. Dahası üreticiler dikkatini gıda depoları yerine öncelikle okul kantinlerine yönlendirmeli, yeni sağlıklı gıda üretimi üzerine odaklanmalıdır. Çünkü belki okul gibi yaşıtları arasında ve güvenli çevrede bulunan gençlere yeni sağlıklı atıştırmalıkları satmak daha kolay olacaktır. Mielby, (2012) ve arkadaşları yaptıkları çalışmada gençlerin çok iyi ve çok kötü derece ve orandaki, 21 çeşit atıştırmalık seçiminde tutumlarını araştırmışlardır. Yaşları 11 ile 16 arasında değişen 387 Danimarkalı genç üzerindeki yaptıkları araştırmada gençler arasında ayrımın kolay olduğu ancak geniş oranda farklılık gösterdiği bulunmuştur. Sonuçlara göre, erkek çocukların yüksek oranda açlık gösterdiği, fırınlanmış iştah açıcı ve tatlı atıştırmalıkları seçtiği; kızların ise meyveli atıştırmalıklara yöneldiği gözlenmiştir.

Marette, (2015). ve arkadaşlarının çocuklar ve anneleri üzerine yaptığı çalışmada ise; çocukların atıştırmalık seçiminde annelerine göre daha ataerkil davrandıkları gözlenmiştir. Deneyin yarısında, gıdaların vitamin ve şeker içerikleri üzerine verilen basit besleyici mesajlar aktarılmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki: Anneler açıklayıcı mesajlardan önce daha ‘’hoşgörülü’’ seçimler yapmıştır. Bu çocukları için kendilerine oranla, daha düşük seviyede nispeten sağlıklı gıdaları seçtiklerini göstermektedir. Çocuklar ise ‘’Ataerkil’’ davranma eğilimindedirler. Bu onların anneleri için kendilerine oranla daha yüksek oranda nispeten sağlıklı atıştırmalık seçtikleri anlamına gelmektedir. Besleyici bilgilendirme sonucu katılımcıların kendileri ve partnerleri için seçtikleri, nispeten besleyici atıştırmalık oranı da artmıştır. Annelerin hoşgörü algısı ile çocukların ataerkil davranışı ve çocukların verilen mesajı algılama olgusu karşılaştırıldığında ; annelerin çocuklarının sağlıklı gıda seçimlerini küçümsememeleri gerektiği saptanmıştır (Fransa da yapılan çalışmada ilk okul mezunu çocuklar ve annelerinden oluşan 110 çift kayda alınmıştır). Grunert, (2016). ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, Danimarkalı 387 ergen denek kullanılmıştır (11-16 yaş aralığı). Çalışmada gençlerin meyve ve sebzeler kadar sağlıklı içerikler barındıran, yeni üretilmiş sağlıklı atıştırmalıkları çekici bulma oranının yükseltilip yükseltilemeyeceği saptanmıştır. Araştırma kapsamında ‘’soğuk atıştırmalıklar’’ üretilmiştir. İlk öncelikle insanların atıştırmalık alışkanlıkları incelenmiş sonrasında gençler için sağlıklı ve çekici atıştırmalıkların üretilebileceği kanıtlanmıştır. Bu tür bir atıştırmalığın üretimi için 7 faktörün gerekliliği vurgulanmıştır: Sağlıklı ve sağlıksız özellikler, enerji değeri ve tat üzerinde cinsiyet ayrımına göre seçim, tanınabilir tat ve doku seçimleri, öğlen yemeğine ek olarak kullanılabilirliği, atıştırmalığın fiziksel bütünlüğünün günlük tempoya uygunluğu, paylaşma ya da sosyalleşmede kullanılabilirliği ve tartışma ve benimsenmeye açıklığıdır. Kızlar için özellikle taze meyve içeren sağlıklı ve daha az sağlıklı atıştırmalıklar çekici gelirken erkekler için iştah açıcı atıştırmalık solüsyon ürünler tercih edilmiştir. Baker, (2015). Ve arkadaşları ise meyve ve sebzeleri; kelebek, civciv, çiçek ve oyuncak ayı şeklinde keserek, Hindistanlı 298 denek üzerinde seçim etkinliğini denemiş ve pozitif sonuçlar almıştır.

SONUÇ

Sağlıklı atıştırmalık barlar, şekerleme sektörü ile kıyaslandığında tercih edilmesi ve daha büyük bir paya sahip olması gereken ürün gruplarıdır. Ancak üreticiler, bu ürün grubunun sağlığa yararları konusuna odaklanmalı ve bu yönde çalışmalarını ilerletmelidir. Birçok ülke için sağlık tehdidi oluşturan obezite, kanser ve kalp rahatsızlıklarının kilo ile ilişkili olduğu

unutulmamalıdır. Devlet tarafından, üretici için doğru ve düzenleyici bir politika uygulanmalıdır. Diyet, sağlıklı beslenme ve ürün grupları ile ilgili halkı bilinçlendirici uygulamalar geliştirilmelidir. Nitekim sağlıklı atıştırmalıkların pazar payı yadsınamayacak kadar fazladır. Diğer yandan, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin Pazar paylarını arttırmaları ve bu yönde stratejiler geliştirmeleri gerekmektedir. Sağlık vurgusu yapabilmek için geçmiş tüketici eğilimlerine bakılmalıdır. Bu nedenle yeni atıştırmalık barlar piyasaya sürülürken sadece kar amacı güdülmemelidir. Araştırma sonunda varılabilecek bir diğer sonuç ise; atıştırmalık seçiminin yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve kültürel olgular ile değişebileceğidir. Gençlerin obezite ile savaşmada en temel basamak olduğu unutulmamalı, hedef olarak okul kantinleri seçilmelidir.

KAYNAKLAR

Baker, S. L., McCabe, S. D., Swithers, S. E., Payne, C. R., & Kranz, S. (2015). Do healthy, child-friendly fruit and vegetable snacks appeal to consumers? A field study exploring adults' perceptions and purchase intentions. Food Quality and Preference, 39, 202–208. http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.07.013

Euromonitor International. (2009). Snack Bars : Healthier Snack Option For Global Consumers. Packaged Food: Snack Bars, (December).

Marette, S., Issanchou, S., Monnery-Patris, S., Ginon, E., & Sutan, A. (2015). Are children more paternalistic than their mothers when choosing snacks? Journal of Economic Psychology, 55, 61–76. http://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.006

Mielby, L. H., Edelenbos, M., & Thybo, A. K. (2012). Comparison of rating, best-worst scaling, and adolescents' real choices of snacks. Food Quality and Preference, 25(2), 140–147. http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.02.007

Nørgaard, M. K., Sørensen, B. T., & Brunsø, K. (2014). A concept test of novel healthy snacks among adolescents: Antecedents of preferences and buying intentions. Food Quality and Preference, 33, 17–26. http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.10.010

Roininen, K., & Tuorila, H. (1999). Health and taste attitudes in the prediction of use frequency and choice between less healthy and more healthy snacks. Food Quality and Preference, 10(4–5), 357–365. http://doi.org/10.1016/S0950-3293(98)00057-3

Swinburn, B. (2014). Factors that may influence consumer choices between healthy and unhealthy foods. Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism, 1(2014), 2–3. http://doi.org/10.1016/j.jnim.2014.10.006

Weijzen, P. L. G., de Graaf, C., & Dijksterhuis, G. B. (2009). Predictors of the consistency between healthy snack choice intentions and actual behaviour. Food Quality and Preference, 20(2), 110–119. http://doi.org/10.1016/j.foodqual.2007.05.007

DÜŞÜK YAĞLI FIRINCILIK ÜRÜNLERİNDE ENZİME DİRENÇLİ NİŞASTA KULLANIMI

*Reyhan KOYUNCU[a], Serpil ÖZTÜRK[b]

[a] *İstanbul Teknik Üniversitesi, Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE*

[b] *Sakarya Üniversitesi,Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Sakarya, TÜRKİYE*

**koyuncureyhan1@gmail.com*

ÖZET

Son yıllarda, sağlık üzerindeki olumlu etkileri nedeniyle yağı azaltılmış ürünlere olan ilgi artmıştır. Yağ ikame maddeleri gereksiz kalori, kolesterol ve yağları içermeyen ve tüketicilerin tercih edebileceği tat ve tekstüre sahip düşük yağlı gıdaların üretimi için yeni bir kapı açmıştır. Yağ ikame maddeleri, yağın gıdalardaki fonksiyonel ve duyusal özelliklerini yerine getiren, çok az kalori içeren ya da hiç içermeyen karbonhidrat, protein ve lipid kaynaklı maddelerdir. Yağ ikame maddelerinin gıdalarda genel fonksiyonları; hacim arttırıcı, jelleştirici, su tutucu, ağız hissini ve dokuyu iyileştirici ve kalınlaştırıcı olarak kullanımları sayılabilir. Gam, nişasta, pektin ve selüloz gibi karbonhidrat kaynaklı yağ ikame maddeleri yapıdaki suyu bağlayarak yağın fonksiyonlarını iyileştirmektedirler. Enzime dirençli nişastanın da yağ ikame edici özelliğinin olduğu ve çeşitli ürünlerde kullanılabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, kek ve bisküvi formülünde yağ miktarı %25 ve 50 oranlarında azaltılmış ve yerine enzime dirençli nişasta içeren ticari modifiye nişastalar ilave edilerek kek ve bisküvi özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Ürünlerde rutubet miktarı ve fiziksel özellikler (kekte ağırlık kaybı, hacim, simetri ve homojenlik indeksi; bisküvide çap, kalınlık ve yayılma oranı) ile renk ve tekstür analizleri yapılmıştır. Kullanılan nişasta örnekleri kek ve bisküvilerin genel kalitesini olumsuz etkilememiştir. Yağın azaltılması ile bisküvilerin kalınlık değerlerinde artış olmuş, ancak nişastalar arasında büyük bir fark gözlenmemiştir. Prejelatinize patates nişastası diğer nişasta türlerine göre yapısında daha fazla su tuttuğundan ürünlerin sertlik değerlerini diğer nişastalara göre arttırdığı gözlenmiştir. Araştırma sonucunda nişasta ilavesi ile üretilen ürünler ile normal ve düşük yağlı (nişasta ilave edilmeyen) kontrol ürünleri karşılaştırıldığında kaliteden çok fazla ödün vermeden formüldeki yağ oranının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağ ikame ediciler, enzime dirençli nişasta, kek, bisküvi.

GİRİŞ

Tüketicilerin son on yıl içerisinde sağlık nedenlerinden dolayı yeme alışkanlıklarında değişiklikler olmuştur. Bu değişikliklerden birisi de yağ tüketimini azaltmaktır. Bu nedenle yağı azaltılmış veya düşük yağ içeren ürünlerin üretiminde yağ ikame maddelerine büyük bir ilgi vardır. Yağ gıdanın konsistensi, stabilitesi ve lezzeti üzerinde önemli rol oynamakta ve ayrıca doygunluk hissinin oluşmasına da yardımcı olmaktadır. Ancak yağ tüketimi ile kalp rahatsızlıkları, kanser ve aşırı şişmanlık arasında bağlantı olduğundan yağ tüketiminde belirli limitler vardır. Amerikan Beslenme Rehberi (The Dietary Guidelines for Americans)'nin önerisine göre; yağ ile alınan kalorinin miktarı vücuda alınan toplam kalori miktarının %30'unu geçmemelidir ve ayrıca doymuş yağların %10'dan fazla olmaması gerekmektedir (Kurtzweil 1996). Yağ ikame maddeleri, gereksiz kalori, kolesterol ve yağları içermeyen yeni jenerasyon düşük yağlı, ancak yüksek yağlı gıdalardaki tüketicilerin hoşuna giden tat ve tekstüre sahip gıdaların üretimi için yeni bir kapı açmıştır (Anonymous 2004).

Enzime dirençli nişastanın da yağ ikame edici özelliğinin olduğu ve çeşitli ürünlerde kullanılabileceği düşünülmektedir. Nişasta, insan vücudu için eşsiz bir enerji kaynağıdır. Fakat vücuda alınan nişastanın ince bağırsakta tam olarak emilemediği tespit edilmiş ve sindirilemeyen nişasta fraksiyonlarına ilgi artmıştır. Englyst vd. (1982) tarafından yapılan araştırmada, enzimatik hidrolizden sonra bazı nişastaların sağlam kaldığı tespit edilmiştir. İlyostomi alanında yürütülen çalışmalar da mide ve ince bağırsakta sindirime direnç gösteren benzer nişastaların varlığını doğrulamıştır. İlerleyen araştırmalar da bu nişastaların kalın bağırsakta fermente edilebilir olduğunu açığa çıkartmıştır. Nişastanın sindirilemeyen bu fraksiyonları "enzime dirençli nişasta" (EDN) olarak isimlendirilmektedir. Dirençli nişasta fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından EDN_1, EDN_2, EDN_3, EDN_4 ve EDN_5 olmak üzere alt gruplara ayrılmaktadır (Nugent 2005, Baixauli vd. 2008). Modifiye nişastalar ise doğal nişastaya bir takım fiziksel, kimyasal ya da enzimatik uygulamalar yapılmasıyla elde edilen nişasta türevleridir (Ak 2005).

Bu çalışmada, enzime dirençli nişasta içeren bazı ticari modifiye nişasta örneklerinin kek ve bisküvi üretiminde yağ ikame edici olarak kullanım olanakları araştırılmıştır. Bu sayede kalp damar rahatsızlıkları, kanser ve aşırı şişmanlığın yağ tüketimi ile ilişkisini kısıtlamak; üretim proseslerine yeni ürünler kazandırmak amaçlanmıştır.

MATERYAL METOT

Kek ve bisküvi formülasyonunda kullanılan bileşenler (un, şeker, yağ, yumurta akı tozu, kabartıcılar, süt tozu, HFCS, tuz) ve modifiye nişastalar piyasadan temin edilmiştir. Araştırmada, yüksek amilozlu mısır nişastası (YN), retrograde yüksek amilozlu mısır nişastası (RN), kimyasal modifiye mumsu mısır nişastası (KN) ve prejelatinize patates nişastası (PN) kullanılmıştır.

Kek ve Bisküvi Üretimi

Kek ve bisküvi üretiminde AACC standart metotları (sırasıyla, Metot No. 10-90 ve 10-54) kullanılmıştır (AACCI 2000). Modifiye nişastalar ürün formülasyonuna %25 ve 50 (yağ bazında) oranlarında ilave edilmiştir. Modifiye nişastalar su ile 1:1 oranında karıştırılarak kullanılmıştır. Ayrıca normal yağlı ürünler ile yağ miktarı %25 ve 50 oranında azaltılıp yerine nişasta ilave edilmeyen ürünler de üretilmiş ve kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir.

Kek ve Bisküvi Örneklerinde Yapılan Analizler

Rutubet miktarı (AACC Metot No. 44-15A), kekte ağırlık kaybı, hacim, simetri ve homojenlik indeksi (AACC Metot No.10-91D), bisküvide çap, kalınlık ve yayılma oranı (AACC Metot No. 10-54) ile renk (L*, a*, b*; Lovibond RT300, UK) ve tekstür (sertlik; Brookfield CT3, USA) analizleri yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Keklerin Değerlendirilmesi

Keklerin kalite özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Kontrol grubu keklerde yağın azaltılmasıyla rutubet miktarında ve sertlik değerlerinde artış görülmüş, ağırlık kaybında ise önemli bir değişiklik olmamıştır. Nişasta ilavesi ile keklerin nem değerleri %19,8 ile 27,5 arasında değişmektedir. Yağı azaltılmış kontrol keklerinin ağırlık kaybı normal yağlı kontrol keke göre değişmezken, nişasta ilavesi ile ağırlık kaybında değişimler görülmüştür. %50 oranında RN ve KN ilavesi ağırlık kaybında artışa neden olmuştur. Keklerin sertlik değerleri incelendiğinde, %25 yağ azaltma oranında KN ilavesinin yağı azaltılmış kontrol grubuna göre olumlu etkisi olduğu, sertliğin azaldığı gözlenmiştir. Yağ azaltma oranı %50 olan keklerde ise, YN ve KN ilavesi ile sertlik artmış, diğer nişastalar ise sertlikte azalma sağlamıştır. RN nişastası ile normal yağlı kontrole göre bile daha yumuşak kek elde edilmiştir.

Yağsız kontrol grubu keklerde hacim indeks değeri normal yağlı kontrol grubuna göre artış göstermiştir. %50 oranında yağı azaltılan kek örneğinin simetri indeks değeri negatif bulunmuş ve simetri özelliğinin bozulduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu keklerin homojenlik indeks değerlerinde önemli bir farklılık olmamıştır. Nişasta ilavesi ile üretilen keklerde hacim indeks değerleri açısından kontrol gruplarına göre olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Homojenlik indekslerinde tüm keklerde 0'a yakın değerler tespit edilmiştir ve homojen bir kabarma sağlandığı görülmektedir.

Yağı azaltılmış kontrol kekler, normal yağlı kek ile karşılaştırıldığında L* ve b* değerleri azalırken a* değerinin arttığı görülmüştür (data verilmemiştir). Nişasta ilaveli keklerde kontrol grubu keklere göre L* değerlerinde artış meydana gelmiştir. Nişasta ilave oranının artmasıyla L* ve b* değerleri artmıştır. Nişasta ilavesinin neden olduğu beyaz renk L* değerindeki değişikliğin sebebidir. Nişasta ilave edilen keklerin a* değerlerinde önemli bir değişiklik olmamıştır.

Tablo 1. Keklerin kalite özellikleri

Örnek	**Yağ azaltma (%)**	**Nem (%)**	**Ağırlık kaybı (%)**	**Sertlik (g)**	**Hacim indeksi**	**Simetri indeksi**	**Homojenlik indeksi**
K	-	21,6	13,0	103,0	66,0	0	0
	25	22,2	13,3	148,8	72,7	2,2	0,2
	50	27,1	13,5	158,1	70,2	-0,5	0
YN	25	23,8	11,1	148,0	73,5	3,0	0
	50	27,5	11,5	450,0	70,2	4,7	0,2
RN	25	22,5	12,3	164,7	73,0	2,0	0,5
	50	22,2	15,8	98,8	86,0	10,0	0,5
KN	25	20,1	10,7	120,8	79,2	2,5	0
	50	25,2	15,0	196,1	73,7	4,2	0,2
PN	25	19,8	11,3	141,3	83,5	11,7	-0,2
	50	24,2	9,6	143,5	89,5	11,7	0,8

K: Kontrol, YN: Yüksek amilozlu mısır nişastası, RN: Retrograde mısır nişastası, KN: Kimyasal modifiye mumsu mısır nişastası, PN: Prejelatinize patates nişastası.

Bisküvilerin Değerlendirilmesi

Bisküvilerin kalite özellikleri Tablo 2'de verilmiştir. Kontrol grubu bisküvilerde yağ oranının azaltılmasıyla nem oranı yükselmiştir. Nişasta ilave edilen bisküvilerde ise yüksek ilave oranında (%50) nem değerleri yağsız kontrole göre artış göstermiştir.

Tablo 2. Bisküvilerin kalite özellikleri

Örnek	**Yağ azaltma (%)**	**Nem (%)**	**Çap (mm)**	**Kalınlık (mm)**	**Yayılma Oranı**	**Sertlik (N)**
K	-	5,9	67,5	9,4	7,20	71,4
	25	7,6	66,6	11,4	5,82	151,6
	50	8,4	65,0	12,4	5,25	260,8
YN	25	7,6	66,1	11,6	5,70	215,4
	50	10,4	64,6	13,3	4,86	175,1
RN	25	7,5	65,4	11,7	5,58	160,5
	50	9,8	63,3	13,3	4,77	153,5
KN	25	6,3	65,3	11,5	5,68	182,5
	50	9,2	64,4	14,6	4,42	195,0
PN	25	9,6	63,1	11,3	5,58	163,4
	50	11,0	60,0	11,7	5,12	302,5

K: Kontrol, YN: Yüksek amilozlu mısır nişastası, RN: Retrograde mısır nişastası, KN: Kimyasal modifiye mumsu mısır nişastası, PN: Prejelatinize patates nişastası.

Kontrol bisküvilerinde yağın azaltılmasıyla çap küçülmüş, kalınlık ise artmıştır. Buna bağlı olarak yayılma oranı (çap/kalınlık) değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Nişasta ilave edilen bisküvilerde ise, çap değerlerinde en fazla azalma PN ilavesiyle olmuştur. Yağın azaltılması ile kalınlık değerlerinde artış olmuş, ancak nişastalar arasında büyük bir fark gözlenmemiştir. Yağı %50 azaltılıp yerine PN nişastası ilave edilen bisküvilerin yayılma oranı değerleri diğer nişastalara göre daha iyi bulunmuştur. Yağ oranının azaltılmasıyla birlikte kontrol grubundaki bisküvilerde sertlik değerleri artmıştır. Ancak %50 yağsız bisküvilerde nişasta ilavesi (PN hariç) yapıldığında, bisküvilerin sertlik değerlerinde azalma gözlenmiştir.

Kontrol bisküvilerinde yağ oranı azaltıldığında L* değeri artmış, a* ve b* değerleri azalmıştır (data verilmemiştir). Nişasta ilavesinin bisküvilerde renk değerlerine önemli bir etkisi olmamıştır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan ve enzime dirençli nişasta içeren ticari modifiye nişasta örnekleri kek ve bisküvilerde belirli oranlarda yağ yerine kullanıldığında ürünlerin genel olarak kalitesini olumsuz etkilememiştir. Ayrıca nişasta ilave edilen kek ve bisküvilerde rengin kontrol grubundaki ürünlere göre daha açık olduğu belirlenmiştir. Nişasta ilavesi ile üretilen ürünler ile normal ve düşük yağlı kontrol ürünleri karşılaştırıldığında kaliteden çok fazla ödün vermeden formüldeki yağ oranının azaltılabileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

AACCI, (2000). Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th ed. St. Paul, MN, USA.

AK, K., (2005). Asit Modifiye nişasta üretimi ve karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara.

ANONYMOUS, (2004). Fat Replacers: Food ingredients for healthy eating. Available from Calorie Control Council (www.caloriecontrol.org).

BAIXAULI, R., SALVADOR, A., MARTINEZ-CERVERA, S. and FISZMAN, S.M., (2008). Distinctive sensory features introduced by resistant starch in baked products. LWT, Food Sci. Technol.,; 41:1927-1933.

ENGLYST, H.,WIGGINS, H.S. and CUMMINGS, J.H., (1982). Determination of the non-starch polysaccharides in plant foods by gas-liquid chromatography of constituent sugars as alditol acetates. Analyst. ; 107:307-318.

KURTZWEIL, (1996). Taking the fat out of food. FDA Consumer Magazine. Jul-Aug-30.

NUGENT, A.P., (2005). Health properties of resistant starch. British Nutrition Foundation, Nutrition Bulletin. 30:27-54.

SPİRULİNA'DAN KLOROFİL VE FİKOSİYANİN PİGMENTLERİNİN FARKLI ÇÖZGENLERLE EKSTRAKSİYONU

Rıdvan ARSLAN, *Salih AKSAY,

Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye

**saksay@mersin.edu.tr*

ÖZET

Mikroalglerin tarım, çevre, kimya ve eczacılık alanlarında kullanıldığı bilinmekte ve içerdiği esansiyel aminoasitler, esansiyel yağlar, vitaminler, doğal pigmentler gibi biyoaktif moleküller bakımından iyi bir doğal gıda ve katkı potansiyeli göstermektedir. Bu çalışmada *Spirulina*'ya yeşil ve mavi rengi veren klorofil-a ve fikosiyanin pigmentlerinin metanol, aseton ve sodyum nitrat ile ardışık ekstraksiyon uygulamalarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. İlk ekstraksiyonun sodyum nitrat çözeltisiyle yapılması ve ardından metanol ve aseton uygulamalarının yapılması fikosiyanin (103.161 mg/g) ve klorofil (66.31 mg/g) pigmentlerinin fraksiyonel olarak ekstrakte edilebileceğini göstermiştir. Ayrıca Metanol ve aseton çözgenlerinin klorofil ekstraksiyonunda etkin olduğu ve metanolun asetondan (21.71 mg/g) daha uygun çözgen olduğu söylenebilir. Aseton ekstraktlarında ve diğer çözgen ekstraktlarının spektrumlarında *Spirulina*'da karoten pigmentinin klorofile oranla daha az olduğu anlaşılmaktadır. Sonikasyon, ultra homejenizasyon, subkriti/süperkritik ekstraksiyon teknikleriyle birlikte kombine çözgen ektraksiyon uygulamalıyla da yüksek ekstraksiyon verimi elde edilebileceği düşünülmektedir. Spirulina ve olası diğer mikroalglerin doğal gıda boyası elde edilmesinde önemli bir kaynak olabileceği ve içerdiği yüksek protein ve esansiyel yağ asitleri gibi besinsel içeriği nedeniyle gıda destek ve fonksiyonel katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Spirulina, Fikosiyanin, Klorofil-a.

GİRİŞ

Günümüzde beslenme ve sağlık sorunlarının artışına bağlı olarak mikroalglerden biyoteknolojik yöntemlerle biyokütle üretimi yanı sıra fonksiyonel gıdalar için katkı veya gıda destek ürünleri olarak da değerli ticari metabolitlerin üretim çalışmaları artmaktadır [1, 2]. Mikroalgler protein, esansiyel aminoasitler, esansiyel yağlar, vitaminler, doğal pigmentler gibi biyoaktif moleküller bakımından iyi bir doğal gıda ve katkı

özelliği göstermektedir. Ayrıca alglerin toprak zenginleştirme, hayvan yemi, atık su arıtım, biyodizel üretimi ve eczacılıkta da kullanımı bulunmaktadır [3, 4].

Spirulina mavi yeşil algler olarak bilinen siyanobakteriler grubunda bir prokaryot hücre özelliği gösteren mikroorganizmadır [5]. *Spirulina*'nın bilinen antioksidan, antimutajenik, kolesterol düşürücü, antifungal gibi birçok biyoaktif özellik göstermesi içerdiği yüksek protein, elzem amino asitler, esansiyel yağ asitleri ve pigmentlerle ilişkilendirilmektedir. *Spirulina'*da yeşil renkten sorumlu klorofil-a ve içerdiği suda çözünür fikosiyaninler mavi-yeşil rengin oluşumundan sorumludurlar [6, 7, 8, 9].

Mikroalglerden fikosiyanin ve klorofil ekstraksiyonunda, çözgen ekstraksiyonu yanı sıra lizozim enzim uygulaması, sonikasyon, süperkritik CO_2, yüksek basınç ve asitlendirme uygulamaları üzerine çalışmalar bulunmaktadır [10]. Yapılan çalışmalarda elde edilen pigment ekstarktının saflığı, ekstraksiyon maliyeti, süresi ve ekstraksiyon verimi gibi faktörlere göre ekstraksiyon yöntemlerinin üstün ve zayıf yönleri olabilmektedir.

Bu çalışmada toz *Spirulina* örneğinden fikosiyanin ve klorofil ekstraksiyonunda saf metanol, saf aseton ve %1.5 sodyum nitrat sulu çözetisinin tek veya ardışık uygulamalarının karşılaştırması yapılmıştır.

MATERYAL METOT

Çalışmada kullanılan *Spirulina* Mersin Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi'nden temin edilmiştir. Kurutulmuş toz *Spirulina*'dan pigment ekstraksiyonunda saf Metanol, saf Aseton ve % 1.5'lik Sodyum Nitrat sulu çözeltileri kullanılmıştır. *Spirulina*'dan Klorofil, Fikosiyanin ve β-karoten pigmentlerinin ekstraksiyonu için yukardaki çözgenler ardışık olarak uygulanmıştır. Pigment ekstraksiyonu ortam sıcaklığında *Spirulina*:çözgen oranı 0.5:50 olacak şekilde 2 saat manyetik karıştırıcıda yapılmıştır. Pigment derişimlerinin hesaplanmasında Oğuz [11] ve Pirinç [12]'in önerdiği empirik formüller kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Toz Spirulina örneklerinden Metanol-NaNO3-Aseton, Aseton- NaNO3-Metanol ve NaNO3-Metanol-Aseton ardışık ekstraksiyonlarda elde edilen klorofil-a ve fikosiyanin derişimleri Tablo 1'de verilmiştir. NaNO3 ile yapılan ekstraksiyonlarda klorofil-a ekstrakte edilmediği, sadece fikosiyanin elde edildiği gözlenmiştir. Metanol ekstraktının klorofil-a derişimi 26.46 mg/L olarak Aseton ekstraktından (21.71 mg/L) daha fazla bulunmuştur.

Klorofil-a ekstarksiyonunda büyükten küçüğe doğru ekstrak verimi Metanol>Aseton>NaNO3 sıralamasında olduğu söylenebilir. Ardışık çözgen ekstraksiyonlarında da en yüksek klorofil-a derişimi 26.80 mg/L olarak NaNO3 sonrasında metanol uygulamasında elde edilmiştir.

Fikosiyanin pigmenti için en yüksek derişim 103.161 mg/L ile NaNO3 ektraksiyonunda elde edilirken, metanol ve aseton ekstraksiyonlarında sırasıyla 59.18 mg/L ve 38.63 mg/L olarak bulunmuştur. Ardışık çözgen ekstraksiyon uygulamasında ise en yüksek fikosiyanin aseton sonrasında NaNO3 ektraksiyonuyla 154.53 mg/L olarak bulunmuştur.

Spirulina'ya NaNO3 sonrasında metanol ektraksiyonu uygulamasıyla fikosiyanin ve klorofil-a pigmentleri birbirinden ayrılarak ve oldukça yüksek verimle ekstrakte edilebileceği gözlenmiştir.

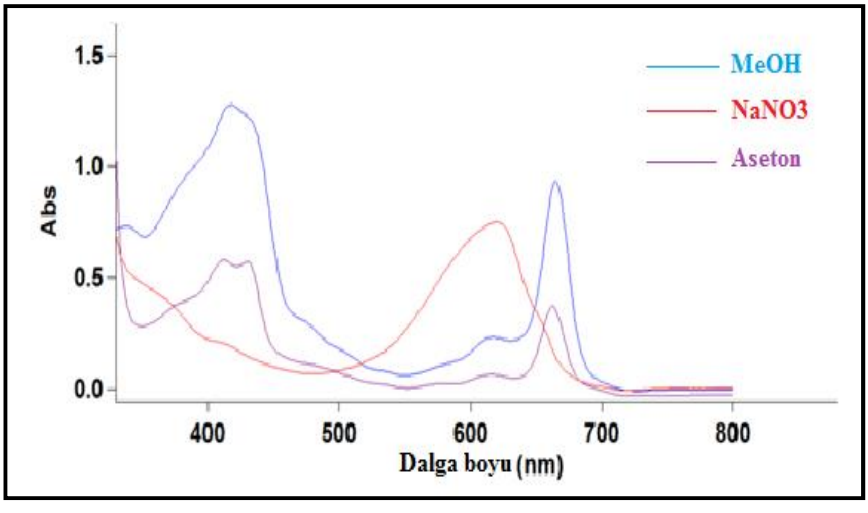
Tablo-1. Farklı çözgenlerle elde edilen pigmet miktarları

Ardışık Ekstraksiyon Sırası	Klorofil-a (mg/g)	Fikosiyanin (mg/g)
1. MeOH	23,46	59,18
2. $NaNO_3$	-	16,25
3. Aseton	0,65	-
1. Aseton	21,71	38,63
2. $NaNO_3$	-	154,53
3. MeOH	10,65	27,95
1. $NaNO_3$	-	103,16
2. MeOH	26,80	66,31
3. Aseton	2,074	3,56

Yılmaz ve Duru [13] tarafından yapılan çalışmada kuru temelde klorofil-a %1-1.5 bulunduğu belirtilirken elde ettiğimiz metanol ekstratlarındaki %2 civarında daha yüksek bulunmuştur. Fikosiyanin oranı ise %10-16 arasında Yılmaz ve Duru [13]'nun çalışmalarındakine benzer (%14) bulunmuştur.

Ardışık $NaNO_3$-metanol-Aseton uygulamasından elde edilen pigment ekstraktlarının spektrumu Şekil 1'de gösterilmiştir. Sarada ve ark. [14] yaptıkları çalışmada kurutulmuş *Spirulina* örneklerinden taze örneklere göre ekstarkt veriminin %50 daha az olduğunu ve asitlendirilmiş sulu ekstraksiyonda yaklaşık 192 mg/g fikosiyanin elde edildiğini belirtmişlerdir. Elde edilen fikosiyanin ekstraktlarının spektrumları da benzer olarak sadece 620 nm dalga boylarında maksimum absorbans göstermektedir.

Şekil 1'de görüldüğü gibi aseton ekstraktının spektrumunda sadece 665 nm civarında absorbans gözlenirken, 620 nm'de absorbans ihmal edilebilir seviyede olmuştur. Spektrumdan da anlaşılacağı üzere *Spirulina'da* az miktarda β-karoten olduğu söylenebilir.



Şekil-1. Metanol, aseton ve $NaNO_3$ ekstraktlarının spektrumları

SONUÇ

Spirulina toz halde içerdiği yüksek besin içeriği nedeniyle doğrudan veya ekstrakte edilen biyoaktif özelliklere sahip klorofil-a ve fikosiyanin pigmentleri doğal gıda renklendiricisi olarak ve gıda zenginleştirme amaçlı kullanılabilir. *Spirulina*'dan pigment ekstraksiyonunda fikosiyaninler sodyum nitrat çözeltisiyle ekstarkte edilirken, ardından metanol ekstraksiyonuyla da klorofil-a pigmenti fraksiyonel olarak elde edilebilir.

KAYNAKLAR

Kaba, N., Çağlak, E. (2006). Deniz Alglerinin İnsan Beslenmesinde Kullanılması, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23:243-246.

Gökpınar, Ş., Işık, O., Göksan, T., Durmaz, Y., Uslu, L., Ak,B., Önalan, S. K., ve Akdoğan, P. (2013). Algal Biyoteknoloji Çalışmaları, Yunus Araştırma Bülteni 4:21-26.

Eliçin, K., Koç, C., Gezici, M., ve Gürhan, R., (2013). Biyoyakıt Amaçlı Mikroalg Üretimi İçin Bazı Yetiştirme Parametrelerinin Belirlenmesi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi 9:99-107.

Harun, R., Singh, M., Forde, G.M., ve Danquah, M.K. (2010). Bioprocess engineering of microalgae to produce a variety of consumer products. Renewable and Sustainable Energy Reviews 14:1037–1047.

Richmond, A., (2004). Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology, Blackwell Science Ltd., 264-272pp, USA.

Santiago-Santos MaC, Ponce-Noyola, T., Olvera-Ramírez, R., Ortega-López, J., Cañizares-Villanueva, R.O. (2004). Extraction and purification of phycocyanin from Calothrix sp. Process Biochemistry, 39:2047-2052.

Eriksen, N.T. (2008). Production of phycocyanin – a pigment with applications in biology, biotechnology, foods and medicine. Applied Microbiology and Biotechnology, 80:1-14.

Dalay, M.C. (2013). 21. Yüzyılın Mavi-Yeşil Besini Spirulina. www.egemacc.com (14.11.2016).

Saranraj,P., ve Sivasakthi, S. (2014). Spirulina platensis –food for future: a review. Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology, 4:26-33.

AKOĞLU AYLİN,Çakmakçı M Lütfü, (2011). Siyanobakterilerden elde edilen fikosiyaninin kullanım alanları Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 28:137-141.

Oğuz, H., (2008). Çukurova iklim koşullarinin Spirulina platensis (cyanophyta)'deki fikosiyanin miktarina etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Adana.

Pirinç, P., (2014) Bazı Deniz Mikroalglerinin (Nannochloropsis Oculata, Tetraselmis Chuii, Chlorella Sp. ve Dunaliella Salina) Kültüründe Işık ve Tuzluluk Konsantrasyonunun Büyüme ve Biyokimyasal Yapısına Etkisinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.

Yılmaz, H. K. ve Duru, M. D., (2011). Syanobakteri Spirulina platensis'in Besin Kimyası veMikrobiyolojisi. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 4: 31-43

Sarada, R., Pillai, M.G., Ravishankar, G.A. (1999) Phycocyanin from Spirulina sp: influence of processing of biomass on phycocyanin yield, analysis of efficacy of extraction methods and stability studies on phycocyanin. Process Biochemistry 34:795–801.

DOĞAL ANTİMİKROBİYAL MADDELER VE GIDALARDA KULLANIMI

*Sebahat ÖZAKÇA[a,b], H.Funda KARBANCIOĞLU-GÜLER[b]
[a]*Bayburt Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bayburt, Türkiye*
[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**sozakca@itu.edu.tr*

Globalleşen dünyamızda gıda güvenliği ve kalite özelliklerinin sağlanması amacıyla izin verilen limitlerde çeşitli koruyucu maddeler kullanılmaktadır. Sağlıklı, doğal ve bilinçli tüketimin artmasıyla birlikte, gıda koruma ajanı olarak sentetik kimyasal koruyucuların yerine alternatif doğal antimikrobiyal maddelerin kullanımına yönelik talep her geçen gün artmaktadır. Antimikrobiyal maddelerin temel görevi, patojenik ve bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların inhibisyonu/inaktivasyonuyla gıdanın muhafazasıdır. Bu düşünceden hareketle, çeşitli kaynaklardan doğal antimikrobiyal maddelerin ekstraksiyonu ve kullanımı yaygınlaşmıştır. Doğal antimikrobiyaller çoğunlukla bitkisel türevli ekstraktlardan (bitki-baharat esansiyel yağı, aromatik asit, alkaloid, terpen, saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, kumarin, saponin, kinon, fenolik maddeler) ve bitkilerin yan ürünlerinden (meyve posası, meyve çekirdeği, meyve pulpu, meyve kabuğu) elde edilen maddeler olmakla birlikte hayvansal (laktoferrin, kitosan, lizozim, süt türevli peptidler) ve bakteriyel orijinli (bakteriyosin, reuterin) antimikrobiyal maddeler de mevcuttur. Doğal antimikrobiyal maddeler, gıdalara direkt uygulanmasının yanı sıra yenilebilir film formulasyonlarına, ambalajlarına, kaplamalarına ve gıda ile temas eden yüzeylere ilave edilebilir veya antimikrobiyal nanopartiküller şeklinde nanodisperse edilerek kullanılabilir. İdeal bir doğal antimikrobiyal madde, düşük dozlarda bile hedef mikroorganizmaya karşı etkili, ekonomik, toksik olmayan ve ürünün duyusal özelliklerinde olumsuz değişikliklere yol açmayan nitelikte olmalıdır. Ancak, bazı bitkisel uçucu yağlar ilave edildiği gıdanın duyusal özelliklerinde değişime yol açtığında kullanım dozu engel teknolojisi ile optimize edilerek azaltılabilmektedir. Doğal antimikrobiyal bileşenlerin çeşitli gıda matrislerindeki etkinliğinin araştırılması ve gıdanın duyusal özelliklerinde minimum değişime neden olacak şekilde optimizasyonu ile gıdalarda kullanımının artırılması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal antimikrobiyaller, bitkisel orijinli antimikrobiyaller, hayvansal orijinli antimikrobiyaller, bakteriyel orijinli antimikrobiyaller.

DOĞAL GIDA RENKLENDİRİCİSİ OLARAK *MONASCUS* PİGMENTLERİ

*Serap DURAKLI VELİOĞLU[a], Göksel TIRPANCI SİVRİ[a]
[a]*Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye*
**svelioglu@nku.edu.tr*

Gıdalarda sentetik renklendiricilerin kullanımı yıllardır üzerinde tartışılan bir konudur. Bu nedenle, bitkisel, hayvansal ve mikrobiyel kaynaklı doğal gıda renklendiricilerine olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Günümüzde doğal renklendiricilerinin üretiminde, daha çok bitkisel ve hayvansal kaynaklar kullanılmaktadır. Bitkisel ve hayvansal kaynaklı renklendiricilerin elde edilmesindeki bazı dezavantajlara ek olarak, mikrobiyel yolla renklendirici üretim prosesinin yüksek verimliğe ve hıza sahip olması gibi avantajları nedeniyle, mikrobiyel kaynaklara ilgi artmaktadır. Mikrobiyel gıda renklendiricisi üretiminde dünya genelinde kullanım alanı bulan mikroorganizmalar içerisinde, sarı (ankaflavin, monaskin), turuncu (rubropunktatin ve monaskorubrin) ve kırmızı-mor (rubropunktamin ve monaskorubramin) renkli azafilon pigmentleri üreten Monascus türleri özel bir öneme sahiptir. Monascus cinsi küfler kullanılarak üretilen “red koji”, “ang-kak” veya “anka” gibi farklı isimlerle bilinen kırmızı fermente pirinç, mikrobiyel renklendiricilerden en eskisidir. Monascus pigmentlerininin yanında birçok fonksiyonel bileşeni de içeren bu ürünler, Doğu Asya’da doğal renklendirici ve geleneksel gıda katkısı olarak kullanılmaktadır. Batı ülkelerinde de özellikle et endüstrisinde kullanıldığı bilinmekte, ancak Avrupa Birliği ve ülkemiz mevzuatında, kırmızı fermente pirinç/Monascus pigmentleri ile ilgili herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Kırmızı fermente pirinç/Monascus pigmentleri, Türk Gıda Kodeksi’nde yer almamasına rağmen, ülkemiz et endüstrisinde de, salam ve sosis gibi et ürünlerinin üretiminde, diğer bir doğal renklendirici olan karmin ile birlikte kullanılmaktadır. Monascus ürünlerinin kullanımı ile ilgili en önemli sorun bazı Monascus türlerinin, nefrotoksik etkili bir mikotoksin olan sitrinini üretebilmesidir. Bu nedenle de kullanımı ile ilgili kısıtlamalar bulunmaktadır. Bu çalışmada, Monascus pigmentlerinin özellikleri, bu pigmentlerin üretiminde çeşitli tarım endüstrisi atık/artıklarının substrat olarak kullanılması, sitrinin içeriğinin belirlenmesi ve azaltılması ile ilgili çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Monascus pigmentleri, doğal gıda renklendiricileri, sitrinin.

DOĞAL VE GÜVENİLİR GIDA TÜKETİMİNDE BİYOTEKNOLOJİNİN HEDİYESİ; "MAYA EKSTRAKTI"

*Serap VATANSEVER, Esra NURÇELİ, Osman Fatih ÇELİK
Vankim Kimya Gıda San. Dış. Tic Lltd., İstanbul, Türkiye
**serap.vatansever@levex.com.tr*

ÖZET

Modern dünyanın hızlı değişiminde, doğallıktan uzaklaşmadan, beslenme gereksinimlerimizi karşılayabilmemiz için biyoteknolojik gelişmeleri yakından takip etmenin önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Vücudumuz için değerli olan birçok besin ve esansiyel olan moleküller günümüzde biyoteknolojik yollarla rahatlıkla tedarik edilebilmektedir. Ancak, biyoteknoloji hem terim hem de işlev olarak insanların henüz yabancı olduğu bir kavramdır. Genel anlamda açıklamamız gerekirse biyoteknoloji; "biyo" kelimesinin yaşam ve doğa anlamında kullanılarak bunun teknik temellere dayandırılıp, teknoloji ile birleşmesi sonucunda doğal ürünlerin elde edilmesine karşılık gelmektedir. Bu sistemin gıda ve beslenme konularında uygulanması ile elde edilen en değerli ürün de "Maya ekstraktı" dır. Maya ekstraktı üretiminde genellikle Saccharomyces cerevisiae kullanılmakta olup farklı üretim teknikleri mevcuttur.

Maya ekstraktı, gıdalarda besin değerini artırmanın yanında tüketicilerin talepleri doğrultusunda aroma artırıcı olarak da yaygın olarak kullanılmaktadır. Maya ekstraktının diğer bir özelliği ise vejetaryen beslenme alışkanlığı olan insanlar için günümüzde en güvenilir protein kaynaklarından biri olmasıdır. Dünya genelinde protein ihtiyacını karşılamak üzere hazırlanan vegan gıdalar arasında maya özütü değişmez bir girdi olarak yerini almıştır.

Gıda üretiminin giderek endüstriyelleştiği günümüzde, güvenilir bir bileşen olarak maya özütü insanlar için tartışılmaz bir besin ve lezzet kaynağı olarak yıllarca zirvede kalacak şekilde hayatımıza ve sofralarımıza girmeyi başarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Maya ekstrakti, maya özütü, biyoteknoloji, yeast extract.

DİPEPTİDİL PEPTİDAZ IV (DPP IV) ENZİMİNİN KİNETİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

*Sevda ARISOY[a], Özlem AYTEKİN[a]

[a]*Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye*

**sarisoy07@posta.pau.edu.tr*

ÖZET

DPPIV (uzun ismi EC 3.4.14.5) enzimi insan vücudunda endokrin sistem, gastrointestinal sistem, bağışıklık sistemi, ve sinir sisteminin düzenlenmesinde önemli rol oynar. DPPIV enziminin katalizlediği reaksiyonlarda polipeptitler dipeptitlere parçalanmaktadır. X-prolil-dipeptidil olarakta bilinen bu enzim peptitin N-terminal ucundan başlayarak X-Pro bağını hidroliz edebilen, proline spesifik bir enzimdir. DPPIV enziminin eksikliği sebebiyle gluten ve süt proteinlerinin sindirimi sırasında proteinler yeteri kadar parçalanamadığı için gastrointestinal sorunlar ortaya çıkmaktadır. Farklı kaynaklardan elde edilen DPPIV enzimi bu sorunları yaşayan bireylerin diyetlerine gıda takviyesi olarak kullanılmaktadır.

Enzim üretimi çalışmalarında bol miktarda ve ekonomik üretim hedeflemenin yanı sıra elde edilen enzimin kinetik özelliklerinin belirlenmesi de önem arz etmektedir. Kinetik çalışmalar ile enzimin substratı ne oranda hidrolize ettiği, reaksiyonun hızı ve reaksiyon hızının sıcaklık, pH değişimleri ve metal iyonlarının varlığı ile nasıl etkilendiği belirlenmektedir.

Çalışmamızda Lactococcus lactis spp. lactis'ten saflaştırılan DPPIV enzimi üzerine sırası ile optimum sıcaklık, pH değerleri, enzime spesifik substrat, PMSF, EDTA ve metal iyonlarının (Mg^{+2}, Cu^{+2}, Ca^{+2}, Hg^{+2}, Fe^{+2}, Zn^{+2}) inhibitör etkileri belirlenmiştir. Sonuç olarak Lactococcus lactis spp. lactis'ten saflaştırılan DPPIV enziminin optimum sıcaklık değeri 40°C ve optimum pH değeri 8 olarak bulunmuştur. Enzimin substrat spesifikliği belirlenirken Gly-Pro-pNA ve Ala-Pro-pNA substratları kullanılmıştır. Gly-Pro-pNA peptit dizisi spesifik substrat olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada inhibisyon için kullanılan inhibitör maddeler arasında en yüksek inhibisyon etkisini gösteren iyonların Ca^{+2}, Hg^{+2} ve Zn^{+2} olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dipeptdyl peptidase IV, lactococcus lactis spp. lactis, enzim inhibisyonu.

BÖĞÜRTLEN *(RUBUS CAESİUS)* SUYU VE YAPRAĞINDA ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN, TOPLAM FENOLİK MADDE MİKTARININ VE BAZI GIDA KAYNAKLI BAKTERİLER ÜZERİNE ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN SAPTANMASI

*Suzan ÖZTÜRK YILMAZ, Şule BAL, Müge ŞEN, Yasin YAZICI, Gizem POLAT, Gamze YAVAŞ

Sakarya üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

**suzanyılmaz@sakarya.edu.tr*

ÖZET

İstanbul Fatih Ormanı'ndan toplanan böğürtlen (*Rubus caesius*) ve böğürtlen yapraklarının metanollü ekstraktı elde edildikten sonra, DMSO (Dimethyl sulfoxide)'de çözülerek 100 mg/ml konsantrasyonları hazırlanmıştır. Hazırlanan metanollü ekstraktın ve direkt böğürtlrn suyunun antibakteriyel aktivitesi, toplam fenolik madde içeriği ve toplam antioksidant aktivitesi belirlenmiştir. Elde edilen ekstrenin Disk Difüzyon metoduyla; *Staphylococcus aureus, Lactobacillus plantarum, Listeria monocytogenes, Enterobacter sakazakii, Bacillus cereus, E. coli, L. brevis ve L. sakei* bakterileri üzerine antibakteriyel etkisi araştırılmıştır. Bu çalışmada, böğürtlen suyunun ve yapraklarının; *a*ntioksidant kapasitesi, Demir (III) İndirgeme Antioksidan Gücü (FRAP) Yöntemi ile, toplam fenolik madde içeriği ise Folin-Ciocalteau Reaktifi (FCR) Yöntemi ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak; Böğürtlen suyunda ve böğürtlen yapraklarının metanol özütünde; fenolik madde içeriği sırasıyla, 24,81 mg/g ve 13.91 mg/g gallik asit eşdeğeri olarak, toplam antioksidant aktiviteleri ise 700.00 µmol/g ve 925.00 µmol/g troloks eşdeğeri olarak belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan böğürtlen yapraklarının DMSO'da çözülen metanol özütü, test edilen bakterilerden *E. coli* hariç hepsine 10mm ile 13mm arasında inhibe edici etki gösterirken, böğürtlen suyu çalışılan sekiz bakterinin hiçbirine etki etmemiştir. Standart antibiyotik olarak kullanılan Cefazolin (30 mcg) *Lb plantarum, B. cereus* ve *Lb brevis'e* etki etmezken, böğürtlen yapraklarının MeOH ekstraktı bu bakterilere sırasıyla 12mm, 12mm ve 11 mm zon çapıyla etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimler: Böğürtlen suyu ve yaprağı, antibakteriyel, antioksidan, FRAP, FCR.

MEYVE-SEBZE SULARININ BAZI GIDA KAYNAKLI PATOJEN BAKTERİLER ÜZERİNDEKİ ANTİBAKTERİYAL ETKİSİ

Şeniz KARABIYIKLI

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

**seniz.karabiyikli@gop.edu.tr*

Gıdaların işlenmesi, depolanması ve tüketim öncesi hazırlıkları boyunca güvenliğinin sağlanabilmesi amacıyla antimikrobiyal bileşenlerin kullanımı uzun yıllardır bilinen ve yaygın bir şekilde kullanılan bir yöntemdir. Özellikle ısıl işleme tabi tutulmadan tüketilen veya minimal işlem görmüş gıdaların güvenli tüketiminin sağlanabilmesi için gerek doğal gerekse sentetik antimikrobiyal bileşenler kullanılmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda tüketicilerin artan eğitim düzeyi, kitlesel tüketime karşı çıkan ve doğal gıdalara yönelen toplumsal farkındalıklar ve yaptırımlar, endüstriyel üretimin tüketiciye uzak kalması, kimyasal koruyucuların sağlık üzerine olası olumsuz etkilerine dair duyulan kaygılar gibi sebeplerle doğal antimikrobiyallere olan talep artmıştır. Gıda endüstrisinin artan bu müşteri talebine yanıt verme çabası sonucu gerek endüstriyel gerekse akademik araştırma konuları doğal kaynaklardan elde edilen antimikrobiyallerin kullanım alanlarının araştırılmasına yönelmiştir. Organik asit içeriği başta olmak üzere içeriğinde bulunan antioksidan ve/ya fenolik bileşenlerin etkisi ile çeşitli meyve suları ve bunlardan üretilen çeşitli soslar bu arayışa çözüm bulmak adına gelecek vadettiğinden en çok araştırılan hammadde kaynakları arasında yer almaktadır. Bu derleme çalışması kapsamında kara havuç suyu, karadut suyu, turunç suyu, limon suyu, nar ürünleri ve koruk ürünleri gibi doğal antimikrobiyal kaynakların *Escherichia coli*, *Salmonella* Typhimurium, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* gibi gıda kaynaklı patojen bakteriler üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalara değinilmiştir. Elde edilen sonuçlar, denen antimikrobiyal içerikli ürünün konsantrasyonuna, uygulama süresine ve hedef mikroorganizmanın dozuna ve cinsine bağlı olarak değişen oranlarda antibakteriyel etkinin olduğunu ve bu ürünlerin direkt olarak kendilerinin veya bu ürünlerden elde edilen ekstraktların gıdaların güvenliğinin sağlanması, raf ömrünün uzatılması, besin kayıplarının sınırlanması/azaltılması ve/veya gıdalara fonksiyonel özellikler kazandırılması için doğal katkı maddesi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Gıda güvenliği, doğal antimikrobiyal, biyokoruyucu, meyve suyu, sebze suyu.

PİRİNÇ KEPEĞİ YAĞININ ÖNEMLİ BİYOAKTİF BİLEŞENİ: γ-ORİZANOL

*Şerife ORCAN[a], Yasemin Rabia GÜNGÖR[a], Demet APAYDIN[a], Ümit GEÇGEL[a]

[a]*Namık Kemal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ, Türkiye*

**orcanserife@gmail.com*

ÖZET

Dünya nüfusunun beslenmesinde büyük önem taşıyan pirinç ya da diğer adıyla çeltik, buğdaygiller familyasında mısır ve buğdaydan sonra dünyada ekimi en fazla yapılan bitki türüdür. 2015 yılı TUİK verilerine göre ülkemizde 1.158.561 da tarım arazisinde çeltik yetiştirilmiş ve 920 bin ton üretim gerçekleştirilmiştir. Pirinç kepeği çeltiğin % 5-8'lik kısmını oluşturup, fabrikalarda çeltiğin pirince işlenmesi sırasında yan ürün olarak elde edilir. Pirinç kepeği yaklaşık % 15-22 oranında yağ içerir. Pirinç kepeği yağı % 38,4 oleik asit, % 34,4 linoleik asit, % 21,5 palmitik asit, % 2,9 stearik asit, % 2,2 linolenik asit ve % 0,6 miristik asit ile yüksek oranda B grubu vitaminler ve E vitamini içermektedir. Gıda değeri açısından son derece önemli özelliğe sahip olan pirinç kepeği yağının antioksidan ve antimutajen özelliğinin bağışıklık sistemini kuvvetlendirdiği bildirilmiştir. Pirinç kepeği yağının ana bileşenlerinden biri olan orizanol, pirinç kepeği yağının sabunlaşmayan kısmıdır ve ilk olarak pirinç kepeği yağında keşfedildiği için bu şekilde isimlendirilmiştir. Orizanoller α-, β- ve γ-orizanol şeklinde isimlendirilip, en yaygın şekilde bulunan γ-orizanoldür. Ekstrakte edilmiş ham pirinç kepeği yağındaki γ-orizanol içeriği çeltik çeşidi ve analitik metotlara bağlı olarak %1-3 arasında değişmektedir. γ-orizanol sindirim sistemini koruyarak, sindirim hastalıkları riskini azaltmada önemli bir etkiye sahiptir. 1950'lerin ortalarında izole edilmeye başlanılan γ-orizanol, 1980'lerin sonundan beri yüksek kolesterol ve trigliserit oranlarını düzenlemek amacıyla yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, yüksek antioksidan özelliği ile hücre zarında oluşan serbest radikalleri deaktive ederek kasların korunmasını sağlamaktadır. Bu derleme çalışmasında pirinç kepeği yağında önemli bir biyoaktif bileşen olarak bulunan γ-orizanolün sağlık üzerine etkileri ve fonksiyonel gıda amaçlı olarak değerlendirilmesi üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pirinç kepeği yağı, gama orizanol, biyoaktif bileşen.

AKDENİZ BÖLGESİNİN ÖNEMLİ BİTKİLERİNDEN MENENGİÇ

Şeyma İNCE[a], Osman KOLA[a], Ziya GEVREK[a]
[a]*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye*
**seymainc@gmail.com*

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler; sahip oldukları etken madde içerikleri ve tüketim alanları bakımından çok büyük bir alanı kapsamaktadır. Türkiye coğrafi konumu, iklim ve bitki çeşitliliği, tarımsal potansiyeli, geniş yüzölçümü sayesinde tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından önde gelen ülkelerden biridir. Bu bitkilerden Pistacia terebinthus bitkisinin bilinen adı "menengiç"dir. Sakız ağacıgiller (Anacardiaceae) familyasından bir ağaç türüdür. Türkiye'de 2–3 m boylarında çalı veya 10 m'ye kadar boylanabilen ağaç formlarında görülebilmektedir. Karşılıklı dizilmiş bileşik yapraklar 5-11 parlak yaprakçıktan oluşur ve reçine kokusu verir. Tohumları Eylül-Ekim aylarında olgunlaşır. Bitkinin çeşitli kısımları halk arasında tıbbi ve aromatik amaçlı kullanılmaktadır. Ülkemizin belirli yörelerinde yapılan sabunu (bıttım sabunu)ve kafein içermemesinden ötürü giderek yaygınlaşan menengiç kahvesi, menengiçin son yıllarda ticari değerini artıran etki göstermektedir. Diğer yandan oldukça ekonomik bir tür olan Antep fıstığının aşılanmasında altlık bitki olarak menengiçler büyük önem taşımaktadır. Bunların yanında bitki antioksidan özellikleri, fenolik bileşikleri, yağ miktarı ve yağ asidi bileşenleri, uçucu yağ miktarı ve bileşenleri ile tokoferol içeriği bakımından önem arz etmektedir. Tohumdaki yağ miktarının %40-50 arasında olduğu belirlenmiştir. Menengiç yağının da yaklaşık olarak % 74 oranında doymamış, % 26 oranında ise doymuş yağ asitlerinden ibaret olduğu tespit edilmiştir. Ortalama değerler üzerinden menengiç yağının % 45.8 oleik, % 23.93 linoleik, % 0.47 linolenik, % 3.78 palmitoleik, % 24.27 palmitik ve % 1.7 stearik asit içerdiği saptanmıştır. Bu çalışmada Akdeniz Bölgesi'nde oldukça geniş bir alanda yayılış göstermekte olan Pistacia terebinthus üzerinde daha önceden yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ışığında menengiçin sahip olduğu biyoaktif bileşikler ve sağlık üzerine etkileri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel gida, menengiç, yağlı tohum, antepfıstığı.

ULTRASES ÖN İŞLEM UYGULAMASININ GÜL (Rosa Damascena) YAĞININ DESTİLASYON SÜRESİ, UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ VE GÜL YAĞI VERİMİNE ETKİSİ

*Tuğba YAMAN, Şükran KULEAŞAN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstiklâl Yerleşkesi, 1530 Burdur, Türkiye

**thyaman@gmail.com*

ÖZET

Yapılan çalışmada Isparta bölgesinde yetişen gül (*Rosa Damascena*) uçucu yağının eldesinde destilasyon süresinin kısaltılarak enerji gideri maliyetinin düşürülmesine yönelik ultrases teknolojisinin kullanılabilirliği ve işlemin gül yağı kalitesi ile proses verimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Destilasyon işlemi Clevenger aparatı kullanılarak gerçekleştirilmiştir, işlem öncesinde örneklere belirlenen koşullarda ultrasonik su banyosunda ultrases uygulanmış ve işlem uygulanmayan kontrol grubu ile veriler (işlem süresi, uçucu yağ verimi, uçucu yağ kompozisyonu) karşılaştırılmıştır. Ultrases uygulanan örneklerde kontrol grubu ile ulaşılan uçucu yağ verimine (%0,04 ml/g) %50 daha kısa sürede (90 dk) ulaşılmıştır. Yapılan GC-MS analizlerinde gül yağının ana bileşenleri sırasıyla citronellol (%27.58), geraniol (19.03), nonadecane (%15.34), heneicosane (%6.87), nerol (%6.30), alpha-pinene (%3.15), 9-nonadecene (%2.95), heptadecane (%1.82), farnesol (%1.63), tricosane (%1.52), linalool (%1.37), myrcene (%1.36), eicosane (%1.19), phenyl ethyl alcahol (%1.12) ve methyl eugenol (%1.01) olarak tanımlanmıştır. On dakika süreyle %50 güçte (425 watt, 50Hz) ultrases uygulanan örnekteki bileşenlerin değerleri ise sırasıyla citronellol (%27.64), geraniol (%24.85), nonadecane (%11.03), heneicosane (%4.65), nerol (%9.70), alpha-pinene (%3.85), 9-nonadecene (%2.81), heptadecane (%1.52), farnesol (%1.49), tricosane (%0.91), linalool (%1.25), myrcene (%1.28), eicosane (%0.86), phenyl ethyl alcahol (%1.26) ve methyl eugenol (%0.67) olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ultrases, gülyağı, destilasyon, Rosa damascena.

BİTKİSEL GIDA KAYNAKLI BAZI BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN KANSER HÜCRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

*Tülin YILMAZ[a], Anıl ŞEKER[a], Sevda ARISOY[a], Özlem AYTEKİN[a]
[a]*Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye*
**ylmzztulin@gmail.com*

Biyolojik olarak aktif bileşikler, tipik olarak gıdalarda az miktarlarda bulunmalarına rağmen etkileri yüksek bileşenlerdir. Biyoaktif bileşiklerin; biyokimyasal reaksiyonlarda substrat, enzimatik reaksiyonlarda kofaktör, bağırsaktaki istenmeyen bileşiklerin uzaklaştırılmasında absorban, yararlı bakteriler için fermantasyon substratı, zararlı bakteriler için inhibitör, reaktif ve toksik kimyasallar için yakalayıcı ajan olarak kullanılması gibi sağlık üzerine olumlu etkiler gösterdiği saptanmıştır. Bu etkileri sayesinde prostat, mide, karaciğer, meme, kolon ve deri gibi pek çok kanser hastalığının gelişiminin önlenmesinde önemli rollere sahiptir. Bitkisel gıda kaynaklı bazı biyoaktif bileşiklerin kanser üzerine yoğun etkileri olduğu bilinmektedir. Çalışmamızda bu etkiye sahip flavonoller, resveratrol, likopen ve diyet lifi ile yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirilmiştir. Flavonoller; antioksidan, antimutajenik ve antikarsinojenik etkiye sahip olup, flavonollerin etken maddesi olan kuarsetin, aktive olmuş mutajenleri ve karsinojenleri temizleyerek çeşitli kanserlerin riskini azaltmaktadır. Resveratrolün hormonlara bağlı olarak gelişen meme kanseri ve prostat kanseri hücrelerinde hücre çoğalmasını baskılayarak kanser büyümesi ve metastazını azalttığı görülmektedir. Likopenin antikarsinojen etkiyi; antioksidan özelliğiyle ve detoksifikasyon enzimlerini indükleyerek sağladığı bilinmektedir. Diyet lifinin kolon-rektum kanserlerini önlemede etkili faktörlerden biri olduğu ve bu etkisini; kolon bakteri florasını değiştirerek, toksik metabolitlerin oluşumunu azaltarak, dışkı atımını hızlandırarak ve toksik metabolitlerin bağırsak hücreleriyle temas sürelerini kısaltmasıyla sağladığı ifade edilmektedir. Bu çalışmada bitkisel gıda kaynaklı dört farklı biyoaktif bileşiğin antikanserojenik etkilerine yönelik yapılan araştırmalar incelenmiştir. Çalışmalardan edinilen sonuçlara göre *in vitro* koşullarda flavonoller ve likopenin prostat kanser hücreleri üzerinde antikanserojenik ve antimutajenik etki gösterdiği, resveratrolün meme ve prostat kanser hücrelerinin çoğalmasını baskıladığı ve apoptozise sebep olduğu, diyet lifinin ise kolon kanserine yakalanma riskini azalttığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Biyoaktif bileşikler, flavonoller, resveratrol, likopen, diyet lifi.

BALIK İŞLEME ATIĞI YAĞI EMÜLSİYONUNUN KARAKTERİZASYONU

*Tamer M. ELMESSERY[a], Ümit ALTUNTAŞ[b], Beraat ÖZÇELİK[b]
[a]*National Research Centre, Cairo, Egypt*
[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*
**tmelmessery@yahoo.com*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı omega-3 yağ asitlerince zengin olan balık işleme atığı (FPW) yağının enkapsülasyonu öncesinde hazırlanan emülsiyonun karakterizasyonudur. Bu kapsamda, alternatif taşıma ve kaplama materyali olarak peyniraltı suyu konsantresi (WPC), maltodekstrin (MD) ve gam arabik (GA) ile kombinasyonu kullanılmış ve farklı oranlardaki yağ konsantrasyonuna karşın emülsiyon karakteristiklerindeki değişimler belirlenmiştir. MD, WPC ve GA sırasıyla 8:2:0,5 oranlarında karıştırılarak %2,4,6,8,10 gibi farklı oranlarda balık işleme atığı yağının ilave edildiği emülsiyonlar hazırlanmıştır. Mikro boyutta partikül oluşumu için hazırlanan emülsiyonların karakterizasyonu için emülsiyon stabilititesi, viskozite, partikül boyutu, zeta potansiyeli ve oksidatif stabilite ölçülmüştür. Partikül boyutu ve zeta potansiyeli ölçümleri için Malvern Zetasizer Nano-S cihazı kullanılmıştır. Elde edilen partiküllerin tamamı 200 nm'den küçük olup farklı oranda yağ içeren emülsiyonlar arasında istatistiksel olarak önemli partikül boyutu farkı bulunmamıştır. En düşük emülsiyon stabilitrsi %2 FPW yağı içeren emülsiyonda gözlenirken en iyi stabilite 10% FPW yağı içeren emülsiyonda görülmüştür. Emülsiyonların oksidatif stabilitesinin belirlenmesi amacıyla 25ºC'de 4 hafta süresince peroksit sayısı (PV) ve TBARs değerleri ölçülmüştür. Emülsiyonların PV ve TBARs değerleri en yüksek seviye olarak sırasıyla 8.88 ile 15,31 meq peroksit/kg yağ ve 1.07-1,42 μmol/L arasında değişim göstermiştir. %2 FPW yağı içeren emülsiyon en düşük PV değerine gösterirken, yağ konsantrasyonu arttıkça emülsiyonun oksidasyona karşı stabilitesi düşmüştür.

Anahtar Kelimeler: Balık işleme atığı yağı, omega-3, emülsiyon stabilitesi, nanoemülsiyon, oksidatif stabilite.

ENDÜSTRİYEL BİR ATIK OLARAK VİŞNE ÇEKİRDEĞİ: VİŞNE ÇEKİRDEĞİ YAĞI

*Ümit ALTUNTAŞ, Beraat ÖZÇELİK
İstanbul Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye
**ualtuntas@itu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada, vişnenin meyve suyu, dondurulmuş vişne ve reçel gibi ürünlere işlenmesi sırasında atık materyal olarak ortaya çıkan vişne çekirdeğinin potansiyel antioksidan kapasitesi yüksek yağ kaynağı olarak gıdalarda değerlendirilmesi araştırılmıştır. Vişne çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu araştırıldığında, yüksek orandaki diyet lif (%30), protein (%29) ve yağ (%17) içeriği, vişne çekirdeğinin değerlendirilebilir bir yan ürün olduğu sonucunu vermektedir. Ayrıca vişne çekirdeğinin yüksek oranda yağ içermesi, vişne çekirdeği yağının daha ayrıntılı incelenmesini gerektirmiştir. Vişne çekirdeği yağının tokoferol ve doymamış yağ asitleri açısından zengin oluşu, vişne çekirdeği yağının gıda endüstrisinde kullanılabilirliğini göstermektedir. Bu nedenle vişne çekirdeği yağı konvansiyonel yöntem olarak organik solvent ekstraksiyonu (hekzan) ve süperkritik akışkan ekstraksiyonu kullanılarak elde edilebilmektedir. Vişne çekirdeği yağı eldesinde hekzan ekstraksiyonu ve süperkritik karbondioksit ekstraksiyonunun kullanılması yağ kompozisyonu üzerine etkisi bulunmakta ve yağ kompozisyonu açısından farklı avantajlar sağlamıştır. Ayrıca vişne posası polifenoller (antosiyaninler, hidroksisinamik asitler ve flavanoller) açısından oldukça zengin kaynaklardır ve yüksek antioksidan aktivite göstermektedirler. Bu ekstraktların antimikrobiyal etkileri de çeşitli suşlar üzerinde daha önce çalışılmış ve bakteriostatik ve bakteriosidal etki gösterdikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Vişne işleme, vişne atığı, vişne çekirdeği yağı, SC-CO_2 ekstraksiyonu.

GİRİŞ

Vişne *(Prunus cerasus L.)* gülgiller *(Rosaceae*) familyasına ait çekirdekli bir meyvedir. Dünya'da vişne üretimi yılda yaklaşık 1.2 milyon tona ulaşmaktadır (1). Ulusal Tarım Istatistikleri Servisi'ne (National Agricultural Statics Service) göre vişne daha çok kutulanmış, dondurulmuş ürün olarak ya da doğrudan meyve suyuna işlenerek değerlendirilmekte ve

tüketilmektedir (2). Ayrıca az da olsa süt ve şekerleme endüstrisinde katkı maddesi olarak değerlendirilebilmektedir (3). Vişne suyu üretiminde, çekirdeği atık materyal olarak ortaya çıkmakta ve gıda endüstrisi açısından önemli bertaraf etme problemlerine neden olmaktadır.

Bak ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, vişne çekirdeği ekstraktının, izole edilmiş farelerde iskemi-reperfüzyon hasarını azalttığı belirtilmiş ve bu azaltıcı etkinin vişne çekirdeğinin içerdiği antosiyaninler gibi biyoaktif bileşiklerden ileri geldiği öne sürülmüştür (4). Vişne çekirdeğinden ekstraksiyon şartlarına bağlı olarak %30'lara kadar yağ elde edilebilmektedir. Vişne çekirdeği yağı β-sitositerol, α -tokoferol açısından zengin olup, yüksek oranda oleik asit (%50-53) ve linoleik asit (%30-35) gibi doymamış yağ asitlerini içerdiği bilinmektedir (5,6,7).

Çekirdeklerden yağ elde edilmesi ise farklı ekstraksiyon yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir ve bu yöntemler elde edilen yağ verimini artırabilirken çekirdeklerden yağa geçen biyoaktif bileşenlerin miktarını da etkileyebilmektedir. Ekstraksiyon yöntemleri kadar yağ elde etmeden önce çekirdeklere uygulanan ön işlemlerin de yağ karakterizasyonunda etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle kavurma işlemi renk, aroma ve tekstür açısından çekirdeğe olumlu özellikler katmakta ve kavurma sırasında oluşan aroma ve tat yağa da geçerek tüketici beğenisini artırmaktadır (7,8).

Vişne polifenol kaynağı açısından zengin bir meyvedir. Bir çok çalışmada artan miktarda vişnenin vücuda alınmasının insan sağlığının güçlendirilmesi açısından faydalı olduğunu bildirmektedir (3,7). Bu etki antioksidan özelliği bakımından karakterize edilen polifenollerden ileri geldiği düşünülmektedir. Vişnede bulunan başlıca fenolikler, siyanidin glikozitleri tarafından temsil edilen antosiyaninlerdir. Bunun yanında hidroksisinamik asit bulunmaktadır. Quersetin ve kaempferol glikozitlelerin varlığı da vişnelerde tespit edilmiştir (9,10). Ayrıca gıda kaynaklı patojenlere karşı güçlü antimikrobiyal özellik göstermesi açısından da önemlidir ve bu nedenle gıda endüstirisnde alternatif yeni koruyucu katkı maddesi olarak da değerlendirilebilir (11).

Bu çalışma kapsamında, meyve suyu endüstrisinin yan ürünü olan vişne çekirdeğinin gıda ingrediyeni olarak değerlendirilebilmesi için kimyasal kompozisyonu ve yağ ekstraksiyon yöntemleri araştırılmıştır. Vişne çekirdeğinin yağının, organik solvent (hegzan) ve süperkritik akışkan (süperkritik karbondioksit) gibi farklı ekstraksiyon metodları ile elde edilmesinin yağın kompozisyonu üzerine etkisi araştırılmıştır.

Meyve Suyu Endüstrisi Atığı: Vişne Çekirdeği

Vişnenin, meyve suyunda olduğu gibi konserveye işlenmeden önce çekirdeği mekanik bir çekirdek ayırıcı ile ayrılmaktadır. Vişnenin işlenmesi sırasında tonlarca vişne çekirdeği atık olarak ayrılmaktadır (12). Vişne çekirdeği gıda endüstrisinde hemen hemen hiç değerlendirilmemekte olup, üründe varlığı istenmeyen bir durumdur (13).

Vişnedeki toplam fenolik madde miktarı antosiyanin ve hidroksisinamik asitlerin yüksek konsantrasyondaki varlığına bağlanmıştır. Vişne, fenolik madde içeriği bakımından değerlendirildiğinde, siyanidin-3-glikozit, siyanidin-3-rutinozit, siyanidin-3-glukozilrutinozit gibi antosiyaninler; kateşin, epikateşin, kuersetin-3-glikozit, kuersetin-3-rutinozit gibi flavanolleri yapısında bulundurmakta (13,14).

Tohumlarda genel olarak yüksek oranda bulunan yağlar; kompozisyonlarına, tat ve aroma bileşenlerine bağlı olarak, endüstride çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (15). Bu nedenle vişne iç çekirdeğinin bileşiminin belirlenmesi, yan ürün olarak değerlendirilmesi açısından önem kazanmaktadır.

Vişne çekirdeğinden Yağ Elde Etme Yöntemleri

Yağlı tohumlardan yağ elde etmek için öncelikle yapılması gereken bazı ön işlemler mevcuttur. Bunlar arasında yabancı maddelerin ve tohum kabuğunun uzaklaştırılması, boyut küçültme ve küçültülen tohum içlerinin kavrulması gibi işlemler yer almaktadır. Ekstraksiyondan önce gerçekleştirilen partikül büyüklüğü küçültme aşamasının, biyoaktif maddelerin ekstraksiyon verimini etkilediği bulunmuştur (7,16). Ön aşamaların ardından yağın tohumdan ayrılmasında mekanik ekstraksiyon, solvent ekstraksiyonu ve süperkritik CO_2 ekstraksiyonu gibi farklı teknikler uygulanabilmektedir (7). Ekstraksiyon süresinin uzunluğu ise, katı matrikse difüzyonu kolaylaştırdığı için yüksek molekül ağırlıklı fenolik maddelerin alımını kolaylaştırmıştır (16).

Solvent ekstraksiyonu:

Vişne çekirdeğinden yağ elde etmek için çeşitli solvent ekstrasiyon yöntemleri mevcuttur. Bu yöntemler arasında prepresyon solvent, direk solvent ve klasik solvent ekstraksiyonu yer almaktadır (7,17). *Prepresyon solvent ekstraksiyonunda* yağlı tohum önce presleme yöntemine tabi tutulmaktadır. Presleme sonrası küspede genellikle %15-18 oranında kalan yağ, bir organik solventle ekstrakte edilmektedir. *Direkt solvent ekstraksiyonu,* Katı-sıvı ekstraksiyonu olarak bilinmekte olup, çözünmesi istenen maddenin katı matriksten solvente geçmesini ifade etmektedir. Bu

metot ile kullanılan sıvının ortamdan alınacak olan materyale karşı özgün bir seçicilik göstermesi gerekmektedir. *Klasik solvent ekstraksiyonu* ile uygun solvent seçimi ile lipitlerin çözünmesi istenirken, protein ve karbonhidrat gibi unsurların çözünmemesi beklenir. Ayrıca solvent, örneğe kolaylıkla nüfuz etmeli ve yağ ekstraksiyonundan sonra solvent kalıntısının kalmaması için düşük kaynama noktasına sahip olmalıdır. Polar-apolar solvent karışımı ile lipitleri dokudan ayırmak mümkündür (17).

Süperkritik akışkan ekstraksiyonu:

Saf bir sıvı kritik basınç (P_C) ve kritik sıcaklık (T_C) değerlerinin üzerinde süperkritik faza geçmektedir. Süperkritik ekstraksiyonda kullanılan akışkanların farklı fizikokimyasal özellik göstermeleri, süperkritik ekstraksiyona bazı avantajlar sağlamaktadır. Sıvılara göre daha düşük viskozite ve daha yüksek yayınırlık özelliği göstermelerinden dolayı, süperkritik akışkanların daha iyi transport özellikleri vardır. Ayrıca süperkritik akışkanlar, katı materyale daha iyi nüfuz ettikleri için ekstraksiyon verimini artırmaktadırlar (7,17). Süperkritik akışkanlar ile ekstraksiyon işlemi sona erdiğinde basıncın düşürülmesi ile akışkan kolaylıkla ayrılabilmekte ve bu durumda çözücüyü üründen ayırmak için başka yönteme ihtiyaç duyulmamaktadır. Süperkritik ekstraksiyonun en önemli özelliği ise basınç ve sıcaklık normları değiştirilerek ekstraksiyona seçicilik kazandırılabilmesidir (18,19). Lipit ekstraksiyonunda organik solvent yerine SC-CO_2 kullanılması; organik solventlerden kaynaklanan atık probleminin önlenmesi, toksik olmaması ve ekstraksiyon süresinin kısalması gibi avantajlar sağlamaktadır (17,19).

Literatür çaılşmasında, vişne yağı ekstraksiyonunda süperkritik ekstraksiyon metodunda çekirdekten yağa geçen fenolik madde miktarı hekzan ekstraksiyonuna göre daha fazla iken karoten ve tokoferol geçişi daha az gerçekleştiği görülmüştür. Etanolün hem hegzan hem de SC-CO_2 ile yardımcı solvent olarak kullanılması ile, vişne çekirdeği yağının antioksidan aktivitesi, toplam fenolik madde miktarı ve karoten miktarı artmıştır (6,7,19).

Vişne Çekirdeği Yağındaki Biyoaktif Bileşenler

Karotenoidler:

Bitkisel gıdaların pek çoğundaki sarı, kırmızı ve turuncu renkten karotenoidler sorumludur. Karotenoidler, serbest radikalleri yok ederek birincil antioksidan ve singlet oksijeni yakalayarak ikincil antioksidan gibi davranabilirler. Çözünürlük açısından değerlendirildiğinde, karotenoidler yağda çözünür pigmentler olup apolar solventlerde iyi çözünmektedirler.

Bitkisel materyallerden ekstraksiyonunda genellikle petrol eteri, eter ya da benzen kullanılmaktadır (7,20).

Tokoferoller:

Tokoller olarak bilinen tokoferol ve tokoterienoller, insanlar tarafından sentezlenemediği için diyet ile mutlaka alınması gereklidir (19). Tokoferoller genellikle yağlı tohumlar, bitkisel yağlar, et ve bitkilerin yeşil kısımlarında bulunurken, tokotrienoller daha çok tahıl ve tohumların embriyo ve kabuk kısımlarında yer almaktadır. Tokoferoller, antioksidan olarak vücuttaki radikalleri yakaladığından hücre zarlarının ve genetik materyalin zarar görmesini, hücrelerdeki yağ ve protein yapısının bozulmasını önlerler. Ayrıca tokoller, hidroperoksi radikalleri ve diğer serbest radikalleri stabilize ederek gıdalardaki lipit oksidasyonunu önlerler (7,19).

Fenolik bileşikler:

Tohumlar fenolik madde açısından zengin olmalarına rağmen presleme işleminden sonra yağa az miktarlarda fenolik madde geçmektedir. Dolayısıyla fenolik bileşikler, tüm bitkisel yağlarda düşük konsantrasyonda olsa da bulunmaktadır (7). Ayrıca antialerjik ve antimikrobiyel olarak önemli fizyolojik özellik gösterirler (21).

Yağ asitleri:

Vişne çekirdeği yağı başlıca yağ asitleri olarak; %6.4 palmitik asit, %46.3 oleik asit, %41.5 linoleik asit, %4.6 linoleik asit içermektedir. Doymamış yağ asidi içeriği bakımından oldukça zengin bir yağdır (6). α-linolenik asit, molekül uzaması ve yeni çift bağların oluşturulması tepkimeleri ile vücut içerisinde EPA ve DHA'e dönüştürülmektedir. Bu yağ asitleri de kanser, hipertansiyon ve kalp rahatsızlıklarını azaltmada etkili oldukları için α-linolenik asidin diyetle alınması önem kazanmaktadır. ω-6 yağ asitleri ve ω-3 yağ asitlerinden oluşan elzem yağ asitleri, vücutta sentezlenemediği için gıdalardan temin edilmesi gereken çoklu doymamış yağ asitleridir (6,22).

SONUÇLAR

Meyve-sebze endüstrisi atıklarının değerlendirken bu atıkların genellikle biyoaktif maddelerce zengin oluşu göz önünde bulundurulmalı ve tüketicilerin doğal gıda ürünlerine gün geçtikçe artan talebini karşılayabilir. Ayrıca işletmelerin atık materyallerden kaynaklanan çevresel zararı minumum düzeye indirmeleri ve ekonomik kazanç sağlamaları da söz konusudur.

Bu çalışmada vişne çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu araştırılmış ve yüksek oranda biyoaktif bileşen içeren yağ içeriğine sahip olduğu görülmüşütr. Vişne çekirdeği yağının tokoferol ve doymamış yağ asitleri açısından zengin oluşu, ayrıca fenolik madde ve vitamin içeriği açısından da zengin oluşu, vişne çekirdeğinin gıda ingrediyeni olarak değerlendirilebilir bir yan ürün olduğu sonucunu vermiştir.

Vişne çekirdeği yağı eldesinde hekzan ekstraksiyonu ve süperkritik karbondioksit ekstraksiyonunun kullanılması yağ kompozisyonu açısından farklı avantajlar sağlamıştır. Süperkritik ekstraksiyon yönteminde çekirdekten yağa geçen fenolik madde miktarı hekzan ekstraksiyonuna göre daha fazladır. Ayrıca süperkritik ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen yağın toplam antioksidan aktivitesi hekzan ekstraksiyonu ile elde edilene göre daha yüksek çıkmıştır. Bu durumda, toksik etki göstermeyen ve ekstraksiyona seçicilik kazandıran süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu vişne çekirdeği yağı eldesinde tercih edilebilir. Her iki ekstraksiyon yönteminde de kosolvent olarak etanol kullanılması, vişne çekirdeği yağının antioksidan aktivitesini, toplam fenolik madde miktarını ve karoten miktarını artırmıştır. Böylece vişne çekirdeği yağı ekstraksiyonunda kosolvent olarak etanol kullanılması yağın kimyasal karakterizasyonunu, özellikle fenolik maddeler açısından zenginleştirecektir.

KAYNAKLAR

FAO Statistics. (2012). Food and Agricultural commodities production,

USDA, 2012, United States Department of Agriculture, National Agricultural Statics Service, Noncitrus Fruits and Nuts.

Lee, E. R., Kang, G. H., & Cho, S. G. (2007). Effect of flavonoids on human health: old subjects but new challenges. *Recent patents on biotechnology*, *1*(2), 139-150.

Bak, I., et all. (2006). Cardioprotective mechanisms of Prunus cerasus (sour cherry) seed extract against ischemia-reperfusion-induced damage in isolated rat hearts, American Journal of Physiology Heart Circulatory Physiology, 291, H1329-H1336.

Bak, I., Lekli, I., Juhasz, B., Varga, E., Varga, B., Gesztelyi, R., ... & Tosaki, A. (2010). Isolation and analysis of bioactive constituents of sour cherry (Prunus cerasus) seed kernel: an emerging functional food. *Journal of medicinal food*, *13*(4), 905-910.

Yılmaz, C., Gökmen, V. (2013). Compositional characteristics of sour cherry kernel and its oil as influenced by different extraction and roasting conditions. *Indust. Crops and Products*, *49*,130-135.

Yılmaz, C. (2013). Vişne Çekirdeği Atıklarının Gıda İngrediyeni Olarak Değerlendirilmesi.

Lee, Y.C., Oh, S.W., Chang, J. and Kim, IH. (2004). Chemical composition and oxidative stability of safflower oil prepared from seed roasted with different temperatures, Food Chem., 84, 1-6.

Chandra, A., Rana, J., & Li, Y. (2001). Separation, identification, quantification, and method validation of anthocyanins in botanical supplement raw materials by HPLC and HPLC-MS. *Journal of agricultural and food chemistry*, *49*(8), 3515-3521.

Šimunić, V., Kovač, S., Gašo-Sokač, D., Pfannhauser, W., & Murkovic, M. (2005). Determination of anthocyanins in four Croatian cultivars of sour cherries (Prunus cerasus). *European Food Research and Technology*, *220*(5-6), 575-578.

Friedman, M., Henika, P. R., & Mandrell, R. E. (2002). Bactericidal activities of plant essential oils. *Journal of Food Protection®*, *65*(10), 1545-1560.

Barrett, D.M., Somogyi, L.P. and Ramaswamy, H.S., 2005, Processing Fruits: Science and Technology, CRC Press, 841p.

Kołodziejczyk, K., Sójka, M., Abadias, M., Viñas, I., Guyot, S., & Baron, A. (2013). Polyphenol composition, antioxidant capacity, and antimicrobial activity of the extracts obtained from industrial sour cherry pomace. *Industrial Crops and Products*, *51*, 279-288.

Ferretti, G., Bacchetti, T., Belleggia, A. and Neri, D., 2010, Cherry Antioxidants: From Farm to Table, Molecules, 15, 6993-7005.

Kayahan, M., 2006, Yağlı tohumlardan ham yağ üretim teknolojisi, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, kitaplar serisi:7, Ankara, 244p.

Rawson, A., Tıwarı, B.K., Brunton, N., Brennan, C., Cullen, P.J., and O'Donnell, C.P. (2012). Application of Supercritical Carbon Dioxide,, Food Reviews International, 28, 253–276.

Shahidi, F. and Wanasundara, P.K.J.P.D. (2002). Extraction and Analysis of Lipids. Food Lipids Chemistry, Nutrition, and Biotechnology. Akoh, C.C. and Min, D.B. (eds.), Marcel Dekker Inc., New York, USA. pp. 151-187.

Herrero, M., Cifuentes, A. and Ibanez, E., 2006, Sub- and supercritical fluid extraction of functional ingredients from different natural sources: Plants, food-by products,algae and microalgae A review, Food Chemistry, 98, 136–148.

Temelli, F., Saldana, M.D.A., Moquin, P.H.L. and Sun, M., 2007, Supercritical Fluid Extraction of Specialty Oils. Supercritical Fluid Extraction of Nutraceuticals and Bioactive Compounds. Martine, J.L. (eds.), CRC Press, Washington. pp. 51-101

Belitz, H-D., Grosch, W. and Schieberle, P., 2009, Food Chemistry, Springer, 1114p.

Balasundram, N., Sundram, K. and Samman, S. (2006). Phenolic compounds inplants and agri-industrial by-products:Antioxidant activity, occurrence and potential use, Food Chem., 99,191-203

Kaur, N., Chugh, V. and Gupta, A.K., 2012, Essential fatty acids as functional components of foods- a review, Journal of Food Science and Technology,

Durmaz, G. and Gökmen, V., 2011, Changes in oxidative stability, antioxidant capacity and phytochemical composition of Pistacia terebinthus oil with roasting, Food Chemistry, 128, 410-414.

ET ÜRÜNLERİNDE BİYOAKTİF PEPTİTLER VE ÖZELLİKLERİ

*Ünkan URGANCI[a], Fatma IŞIK[a]
[a]*Pamukkale Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Denizli, Türkiye*
**unkanurganci@hotmail.com*

ÖZET

Son yıllarda, anti-kanserojen, anti-mutajen, antioksidan ve antiaging aktivite gösteren gıdaların insan metabolizması üzerindeki fonksiyonları konusunda oldukça fazla araştırma yapılmıştır. Bu fonksiyonlarda gıdalarda bulunan biyolojik aktiviteye sahip bileşenlerin etkili olduğu bilinmektedir ve biyoaktif peptitler de bu bileşenlerdendir. İlk biyoaktif peptitleri 1950'de Mellander rapor etmiştir. Et proteinleri tek başına esansiyel aminoasit kaynağı olmasının ötesinde biyolojik aktiviteye de sahiptir. Etteki biyoaktif peptitler; antihipertansif peptitler, opioid peptitler, antimikrobiyal peptitler, prebiyotik peptitler, antioksidatif peptitler ve organoleptik peptitler olarak sınıflandırılabilir. Antihipertansif peptitler ACE'yi (anjiyotensin dönüştürücü enzim) inhibe ederek kan basıncının düzenlenmesinde önemli bir rol oynadığından hipertansiyon hastaları için üretilen gıdalarda kullanılmaktadır. Bu peptitler, özellikle sardalya, ton balığı ve kurutulmuş palamut gibi balıklarda, sığır deri jelatininde, piliç göğüs kasında ve iskelet kasında mevcuttur. Opioid peptitler sinir sistemi üzerinde opiat etki yaparak gastrointestinal işlevleri etkilemektedir. Sığır kanındaki hemoglobin, sosis gibi et ürünlerinde opiat etki göstermektedir. Antimikrobiyal peptitler çeşitli mikroorganizmalara karşı antimikrobiyal aktivite gösterirler. Hamsi, istiridye, ton balığı gibi deniz ürünlerinde ve sucuk gibi fermente et ürünlerinde antimikrobiyal peptitler bulunmaktadır. Prebiyotik maddelerin Lactobacillus ve Bifidobacterium bakterilerinin probiyotik suşlarının aktivitesini arttırdığı bilinmektedir. Bazı çalışmalarda iskelet kasından izole edilen prebiyotik peptitlerin probiyotik bakterilerin gelişimine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Etteki antioksidatif dipeptitler β-alanil, L-histidin gibi endojen dipeptidlerdir. Antioksidanların alımının, oksidatif stresle ilişkili bazı kanser türleri ve kardiyovasküler hastalıkların riskini azalttığı bilinmektedir. Organoleptik peptitler gıdaların duyusal özelliklerine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. Balık kasından elde edilen bazı peptitler tuzlu tadı, tavuk etinden elde edilen bazı peptitler umami tadı arttırıcı etki göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Et, biyoaktif peptit, antihipertansif, antimikrobiyal, antioksidatif.

KETEN TOHUMUNUN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİ VE SAĞLIĞA FAYDALARI

*Ziya GEVREK[a], Osman KOLA[a] , Şeyma İNCE[a]

[a]*Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye*

**ziyagevrek@gmail.com*

ÖZET

Günümüzde tüketicilerin sağlık konusundaki farkındalıklarının artmasıyla birlikte fonksiyonel gıda talepleri de önemli ölçüde artmaktadır ve gıdalar artık sadece temel beslenme aracı olarak değil aynı zamanda sağlık üzerinde faydalı etkileri bulunan maddeler olarak da düşünülmeye başlanmıştır. Fonksiyonel gıdalar, insan fizyolojisi üzerinde faydalar sağlayan ve kronik hastalıkların riskini azaltan gıdalar veya gıda bileşenleridir. Keten tohumu genellikle biyoaktif gıda veya fonksiyonel gıda olarak gruplandırılır. Keten (linum usitatissimum L.), dünyada yaygın olarak yetiştirilen, 30-100 cm boyunda, mavi çiçekli ve tek yıllık bir kültür bitkisidir. Tohumları, 4-6 mm uzunlukta, yumurta biçiminde, yassı, parlak, esmer, yağlı ve lezzetlidir. Keten tohumu yüzyıllardır yağ üretimi için kullanılmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda insan beslenmesinde kullanılan keten tohumu ve bundan elde edilen ürünler besin içerikleri ve hastalıkları tedavi edici özellikleri nedeniyle önem arzetmektedir. Keten tohumu, içerdiği omega 3'ce zengin doymamış yağ asitleri, diyet lif ve yüksek kalitede protein gibi biyoaktif maddelerin yanı sıra, fenolik asit, flavonoid ve lignan gibi fitokimyasalların da doğal kaynağıdır. Bu biyoaktif bileşikler antioksidan, fitoöstrojenik ve antikanserojen özelliklere sahiptir.

Bu derlemede, keten tohumunun sahip olduğu biyoaktif bileşikler ve fitokimayasalların fonksiyonel gıda açısından önemi ve bu bileşiklerin sağlık üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Keten tohumu, fonksiyonel gıda, biyoaktif bileşikler, fitokimyasallar.

COĞRAFİ İŞARETLERİN ÇEVREYİ ve BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ KORUMA İŞLEVİ

*Didem ÖZGÜR[a], Beraat ÖZÇELİK[b]

[a]*İstanbul Teknik Üniversitesi Avrupa Birliği Merkezi Araştırma Ofisi, İstanbul, Türkiye*

[b]*İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye*

**ozgurd@itu.edu.tr*

ÖZET

Bir ürünün coğrafi işaret mevzuatına göre korunabilmesi için belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle kaynağının bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmeli, ürünün kaynaklandığı coğrafi çevreyle ürün arasında bir ilişki ve bağ olması gerekmektedir. Bu özelliklerden herhangi birine sahip olmayan ürünler coğrafi işaret tescilli ürünler olarak adlandırılamayacaklardır.

Coğrafi işaretlerin işlevlerinin tüketicileri taklit ürünlere karşı korumak, üreticilerin refahını sağlamak, kırsal kalkınmaya yardımcı olmak, ülkelerin sahip oldukları kültürel değerleri koruyup diğer nesillere aktarabilmelerini sağlamak, çevreyi ve biyolojik çeşitliliği korumak olarak sayılabilir.

Makalede menşe adının ve mahreç işaretinin tanımını yaptıktan sonra coğrafi işaretlerin işlevlerinden biri olan çevreyi ve biyolojik çeşitliliği koruma işlevi incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi işaret, menşe adı, çevre, biyolojik çeşitlilik.

ABSTRACT

According to the law in order to be protected as a geographical indication the product must have given quality, reputation or other characteristic is essentially attributable to its territory, place, region or country, there should be a link between the product and its origin. The products do not have one of these properties can not be called protected geographical indications.

The functions of geographical indications can be enumerated as protecting the consumers from fraud products, ensuring the producers' welfare, promoting rural development, protecting the cultural values of the countries and transferring these values to the next generations, protecting the environment and biological diversity.

In the paper after defining the geographical indications and designations of origin one of the functions of geographical indications that is protecting the environment and biological diversity will be examined.

Keywords: Geographical indication, designation of origin, environment, biological diversity.

GİRİŞ

Coğrafi işaretlerin işlevleri literatürde incelenirken genelde yerel ve kırsal kalkınmayı desteklediği, geleneksel bilgiyi ve kültürel değerleri koruduğu, ürünün kalitesini garanti ettiği, ürünün coğrafi kaynağını, kökenini belirttiği işlevlerinin üzerinde daha çok durulmasına rağmen coğrafi işaretlerin önemli bir işlevi olan çevreyi ve biyolojik çeşitliliği koruduğu işlevinin üzerinde fazla durulmamıştır. Makalenin amacı üzerinde fazla durulmayan bu konuya dikkat çekmek ve güncel hayattan konuyla ilgili örnekler vererek coğrafi işaretlerin bu işlevinin üzerinde durmaktır.

Türk Hukukunda Menşe Adı Kavramı

555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'de (CoğİşKHK) 'coğrafi işaret, belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretlerdir.'

555 sayılı Kanun Hükmünde Kararname anlamında coğrafi işaretler, menşe adı ve mahreç işareti olarak ikiye ayrılmıştır. Bir ürünün menşei olan yöre, alan veya bölge adı, aşağıdaki şartların birlikte karşılanması durumunda "menşe adını" belirtir.

CoğİşKHK, 3/3. madde menşe adı tanımlanmıştır. Bu tanıma göre;

-'Coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan, bölge veya çok özel durumlarda ülkeden kaynaklanan bir ürün olması,

-Tüm veya esas nitelik veya özellikleri bu yöre, alan veya bölgeye özgü doğa ve beşeri unsurlardan kaynaklanan bir unsur olması,

- Üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinin tümüyle bu yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılan bir ürün olması' gerekmektedir.

555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnameye İlişkin Uygulama Yönetmeliğin 3/2. maddesinde ise menşe adı, '*bir ürünün coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan, bölge veya çok özel durumlarda ülkeden kaynaklanması, üretimi, işlenmesi ve diğer*

işlemlerinin tümüyle bu yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılması koşulu ile o yöre, alan veya bölge adını' belirten işaret olarak tanımlanmıştır.

Türk Hukukunda Mahreç İşareti Kavramı

Türk Hukukunda mahreç işareti kavramı 555 sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin (CoğİşKHK) 3/5 hükmü ve 555 Sayılı Coğrafi İşaretlerin Korunması Hakkında Kanun Hükmünde Kararnameye İlişkin Uygulama Yönetmeliği ile düzenlenmiştir. Mahreç işareti Yönetmeliğin 3/3. maddesinde ise *'bir ürünün coğrafi sınırları belirlenmiş bir yöre, alan veya bölgeden kaynaklanması, belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle bu yöre, alan veya bölge ile özdeşleşmiş olması, üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerden en az birinin belirlenmiş yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılması koşulu ile o yöre, alan veya bölge adını'* belirten işarettir.

Mahreç işaretini taşıyacak bir ürünün karşılaması gereken koşullar 555 Sayılı CoğİşKHK'nin 3/5 hükmünün (a), (b) ve (c) bentlerinde sayılmaktadır. Anılan koşullar uyarınca mahreç işaretini taşıyacak ürünün,

(i)Coğrafi sınırları belirlenmiş yöre, alan veya bölgeden kaynaklanan bir ürün olması,

(ii) Belirli bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle bu yöre, alan veya bölge ile özdeşleşmiş bir ürün olması,

(iii) Üretimi, işlenmesi veya diğer işlemlerden en az birinin belirlenmiş yöre, alan veya bölge sınırları içinde yapılan bir ürün olması gerekmektedir.

Yukarıda belirtilen yasal düzenlemeler karşısında mahreç işaretlerinin iki önemli özelliği ortaya çıkmaktadır. Birincisi mahreç işaretine konu olan ürünün belirgin bir niteliği, itibarı veya diğer özellikleri itibariyle belirtilen coğrafi kökeniyle özdeşleşmiş olması gerekmektedir. Ürünün menşe adından farklı olarak tüm veya esaslı özelliklerini belirtilen yöreden alması gerekmemektedir. İkinci olarak ise mahreç işaretine konu olan ürünün üretimi, işlenmesi veya hazırlanması işlemlerinden en az birinin sınırları belirlenen coğrafyada gerçekleşmesi gerekli ve yeterlidir. Menşe adıyla karşılaştırıldığında ürünün kökeni ile karakteristik özellikleri arasındaki bağ, mahreç işaretlerinde daha esnek ve azdır.

Çevreyi ve Biyolojik Çeşitliliği Koruma İşlevi

Coğrafi işaretler üretimde çeşitliliği teşvik ederek; çevreyi, bio-çeşitliliği ve doğal kaynakları koruyarak ve gelecek nesillere aktarılmasına katkıda bulunarak da bölgeye bir katma değer sağlar. Bu çeşitlilik; bitki türleri, bazı hayvan ırkları ve bakteri düzeyinde olabilir. Örneğin bazı coğrafi işaret

şartnamelerinde, üretilen peynirde kullanılan sütün, belirli ırka ait bir hayvandan olması gerekliliği vurgulanmakta; böylece dolaylı da olsa bu hayvan ırkının devamlılığına olanak sağlamaktadır. Coğrafi işaretlerin çevreye etkisini gösteren en iyi örneklerden birisi Fas'ın Argan Ağacı örneğidir. 1900 yılında 1.400.000 hektar alanda dikili olan bu ağaç; bugün yaklaşık 830.000 hektar alana kadar gerilemiştir. Bu da kaba bir hesapla yılda 600 hektarın çölleştiği anlamına gelmektedir. İşte bu noktada Fas'ın istihdam gücü bakımından önemli bir coğrafi işareti olan Argan yağı projesi, yılda en az 10 Argan Ağacı dikilmesini taahhüt ederek doğal kaynakların ve bitkisel çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunur. Meksika'da Tekila içkisinin yapımında Agave Ağacın'dan üretilen şeker kullanıldığından Agave Ağacı'nın yetiştiği bölgelerde Agave Ağacı'nın türleri korunmakta ve o bölgede yetiştirilen bitki örtüsü koruma altına alınmış olmaktadır. Fransa'nın Jura Massif ve Kuzey Alp Bölgesinde üretilen Comté Peyniri bölgenin ekosistemine ve bitki örtüsüne katkıda bulunmaktadır. Comté Peyniri bölgede gübre ve bitki öldürücü kullanımı, menşe ada dahil olmayan bölgeye kıyasla 2,5 kat daha az olduğundan ve Comté menşe adının şartları hayvan yetiştiriciliğini sınırlandırdığından, çiftçiler daha az girdiye ihtiyaç duyarlar ve dolayısıyla da çevre daha az kirletilerek daha verimli korunmuş olur. Comté Peyniri üretilen bölgede 30-65 adet, yapay otlaklarda ise 10 adet bitki türünün tanımlanmış olduğu ifade edilmektedir. 20'den fazla bölgede ise 426 farklı bitki türüne rastlanmıştır. Bu da coğrafi işaret üretimine kaynaklık eden bir bölgenin, ekolojik açıdan daha zengin bir bio-çeşitliliğe sahip olduğunu kanıtlamaktadır. İspanya'da yetiştirilen Montes de Granada Zeytinyağları İtalya'da yetişen 'Riso Nano Vialone Veronese' pirinci, İspanya'da yetişen 'Arroz de Valencia' ve 'Arroz del Delta del Ebro' pirinci, Fransa'da üretilen Korsika Balı, Japonya'da üretilen Sake içeceği, Birleşik Krallıkta üretilen İskoç Viskisi yetiştirildikleri bölgelerin ekosistemine ve bitki örtüsüne ve bölgenin biyo çeşitliliğine katkıda bulunmaktadır. Bu örneklerden anlaşılabileceği gibi coğrafi işaretler yetiştirildikleri bölgenin eko sistemine ve florasına katkı da bulunarak o bölgenin biyolojik çeşitliliğine, ekolojisine katkıda bulunmaktadır. Kaybolmaya yüz tutmuş bazı bitki türleri ya da hayvan ırkları menşe adlarının ve coğrafi işaretlerin şartnamelerinde belirtilmek suretiyle koruma altına alınarak bu türlerin soylarının tükenmesi engellenmiş olmaktadır. Bazı coğrafi işaretlerin şartnamelerinde çevresel şartlar belirtilmektedir. Örneğin ürün yetiştirilirken ürünün hormonlu olmaması, organik yöntemlerle yetiştirilmesi gerektiği şartnamede yazabilir örneğin Schwabisch Haal Domuz Eti'nin, Diepholzer Moorschnuncke Kuzu Eti'nin ve Idiazabal Koyun Peyniri coğrafi işaretlerinin şartnamelerinde bu ürünlerin çevreye duyarlı şekilde yetiştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Çoğu coğrafi işaretlerin tescilinin altında yatan neden ekonomik olsa da bazı coğrafi işaretlerin ve menşe adlarının tescil edilmelerindeki neden çevrenin korunması olabilmektedir

örneğin Diepholzer Moorschnuncke Eti'nin tescil edilmesinin nedeni yetiştirildiği bölgenin çevresinin korunmasıdır. Ayrıca coğrafi işaretlerin üreticilere sağladığı ekonomik gelir üreticilerin ürünlerini çevreye daha duyarlı olarak yetiştirmelerini sağlamıştır.

SONUÇ

Coğrafi işaretler kaynaklandıkları bölgenin ekonomik olarak kalkınmasına yardımcı olmanın yanında geleneksel bilgiyi ve kültürel değerleri korumakta, ürünün kalitesini garanti etmekte, ürünün coğrafi kaynağını, kökenini belirtmekte, ürünü diğer ürünlerden ayırt etmektedir.

Coğrafi işaretlerin kaynaklandıkları bölgenin çevresini ve biyolojik çeşitliliğini ürünün şartnamesinde belirtilen ürünün sahip oldukları özellikler, üretim yöntemleri, sayesinde korumakta, bulundukları bölgenin ekolojik yapısını katkıda bulunmaktadırlar. Bu sayede soyu tükenmek üzerinde olan bazı bitkiler, hayvan soyları coğrafi işaret tescilli ürünler sayesinde soyları tükenmemekte, ekolojik denge korunmaktadır. Bu nedenle ürünler coğrafi işaret olarak tescil edilmesi ilgili kurumlar tarafından istendiğinde coğrafi işaretlerin çevreyi ve biyolojik çeşitliliği koruduğu da gözden kaçırılmamalıdır.

KAYNAKLAR

Bernard, L., Marchenay, P. (2006). Local Products and Geographical Indications: Taking Account of Local Knowledge and Biodiversity, *International Social Science Journal*, 58(187), 114.

Gökmen G., (2006). Türk Hukukunda Coğrafi İşaret Kavramı, Beta, İstanbul, 67.

Larson, J. (2007). Relevance of Geographical Indications and Designations of Origin for The Sustainable Use of Genetic Resources, Rome, Italy, http://www.underutilizedspecies.org/Documents/PUBLICATIONS/gi_larson_lr.pdf, 26-27, 37.(16.10.2016).

Özgür D. (2011). Coğrafi İşaretlerin Korunması: Avrupa Birliği'ndeki Hukuki Çerçeve ve Türkiye Uygulaması, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Avrupa Birliği Anabilim Dalı, Avrupa Çalışmaları Programı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, 57.

Richeri M, Görlach B, Schlegel S, Keefe H, Leipprand, A. Assessing the Applicability of Geographical Indications as A Means To Improve Enviromental Quality in Affected Ecosystems and The Competitiveness of Agricultural Products, Impact of the Intellectual Property Rules On Sustainable Development Project, Workpackage 3 Final Report, http://ecologic.eu/dowload /projekte/1800-1849/1802/wp3_final_report.pdf, 57, (12.10.2016).

Tepe S. (2008). Coğrafi İşaretlerin Ekonomik Etkileri, Türk Patent Enstitüsü Uzmanlık Tezi, Ankara, 2008, 28.

Williams Rachel M. (2007). Do Geographical Indications Promote Sustainable Rural Development?, Two UK (United Kingdom) Case Studies and Implications For New Zealand Rural Development Policy , A Thesis Submitted in Partial Fulfilment For The Degree of Master of Natural Resource Management and Ecological Engineering, Lincoln and BOKU Universities, Lincoln University, http://researcharchive.lincoln.ac.nz./dspace/bitstream/10182/585/1/williams_mnrmee.pdf, 48, (15.10.2016).

YEŞİL ÇAY ÜRETİM ATIKLARINDAN L-TEANİN ELDESİ

*Ceren UĞURLU[a], Özlem GÜÇLÜ ÜSTÜNDAĞ[a]

[a] *Yeditepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği, İstanbul, Türkiye*

** ceren.ugurlu@yeditepe.edu.tr*

ÖZET

Çay (Camellia Sinensis) biyoaktif madde içeriği yüksek, hoş tat ve aromaya sahip tüm dünyada ve ülkemizde sevilerek tüketilen bir içecektir. Çay sağlık üzerine olan etkileri nedeniyle son yıllarda yapılan birçok çalışmaya konu olmuştur. L-teanin çay bitkisinin kökünde oluşan su bazlı bir aminoasit olup, çaya kendine has umami tadı veren bileşiktir ve çayda bulunan aminoasitlerin yaklaşık %50'sini oluşturmaktadır. Yeşil çaydan L-teanin eldesi üzerine yapılan ekstraksiyon çalışmaları olmasına rağmen, yeşil çay üretim atıkları üzerine çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı yeşil çay üretim atıklarının L-teanin kaynağı olarak değerlendirilebilme potansiyelini incelemek ve optimum olarak elde edilmesini sağlamaktır. Çalışma kapsamında yeşil çay üretim atığı su ile farklı sıcaklık (30°C, 50°C, 70°C ve 90°C) ve sürelerde (5 dk, 15 dk, 30 dk) çalkalamalı su banyosu yardımı ile (155 rpm) ekstrakte edilmiş olup (0.4 g:40 mL) L-teanin miktarları HPLC analizi ile belirlenmiştir. Sonuçlar SPSS yardımıyla GLM kullanılarak iki faktörlü ANOVA ile analiz edilmiş, sıcaklık, süre ve sıcaklık-süre etkileşiminin L-teanin miktarı üzerine etkisi belirlenmiştir. Elde edilen L-teanin miktarları 3.38 mg/g kuru ağırlık (30°C, 15 dk)- 4.20 mg/g kuru ağırlık (90°C, 30 dk) aralığında bulunmuştur. Sadece sıcaklık etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 30°C'de elde edilen L-teanin miktarının 50°C üzeri sıcaklıklarda elde edilen miktardan anlamlı olarak daha düşük olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Bu sonuçlar doğrultusunda sıcaklık ve süre aralıkları artırılarak ve yeni ekstraksiyon teknikleri dahil edilerek ekstraksiyon çalışmalarının kapsamının genişletilmesi planlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Atıkların Değerlendirilmesi, Yeşil Çay Üretim Atığı, L-Teanin, Ekstraksiyon

THE INTERACTION BETWEEN FOOD MATRICES AND FOOD DELIVERY SYSTEMS ON BIOAVAILBILITY AND DIGESTIBLITY OF LIPIDS

*Atheer J. MOHAMMED[a,b], Evren DEMİRCAN[a], Beraat ÖZÇELİK[a]

[a] *Department of Food Engineering, Faculty of Chemical and Metallurgical Engineering, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey*

[b] *Department of Food Science and Biotechnology, College of Agriculture, University of Tikret, Tikret, Iraq*

**mohammed@itu.edu.tr*

ABSTRACT

This short review highlights effects of food matrices and food delivery systems on lipid profiles and their associated with human health. Bioavailability and digestibility of lipid is reviewed. Methods for bio-accessibility, bioavailability and digestion mechanism determination are described. Dietary fatty acids (FA) are main building units of more complex molecules such as triacylglycerol's (TAG) and phospholipids (PL), themselves represented in supramolecular structures presenting different thermal behaviours. They are generally inserted in complex food matrixes, and then given incredible manners and improvement of innovation on food structures. Additionally, factors which influenced on lipid digestibility and bioavailability are studied carefully. Research data on the effects of food matrix and Intermolecular structure of lipid form are summarized. Finally, trends in the development delivery systems. Effect of processing on lipid digestibility and bioavailability are included. The aim of the present review is to provide an overview of the recent obtainable evidence showing that the impact of fats and oils structures, delivery systems approaches which used to estimation of bio accessibility and bioavailability on food matrix.

Keywords: Lipid digestibility, bioavailability, processing, delivery systems and structure effects.

BİLDİRİ İNDEKSİ

BİLDİRİ BAŞLIĞI	SAYFA NO
AKDENİZ BÖLGESİNİN ÖNEMLİ BİTKİLERİNDEN MENENGİÇ	250
ALTERNATİF BİR BİTKİSEL YAĞ: KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞI	41
ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERE SAHİP DOĞAL BOYALAR	92
APPLICATIONS OF BIOSENSORS IN DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY OF FOODS & BEVERAGES	179
ATIŞTIRMALIK BARLARIN TÜKETİCİ VE ÜRETİCİ TRENDLERİ VE EUROMONITOR VERİLERİ	226
AVOKADO VE ÇEKİRDEĞİNİN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ	76
AYDIN'DA YETİŞTİRİLEN FARKLI İNCİR KÜLTÜVARLARINDAN ELDE EDİLEN SÜTLERİN İNSAN PROSTAT KANSER HÜCRELERİ ÜZERİNDEKİ SİTOTOKSİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	191
BALIK İŞLEME ATIĞI YAĞI EMÜLSİYONUNUN KARAKTERİZASYONU	253
BAZI DOĞAL BİLEŞİKLERİN KANDİDA TÜRLERİNDE APOPTOTİK VE ANTİİNFLAMATUAR ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	68
BİR ENKAPSÜLASYON TEKNİĞİ OLARAK KOASERVASYON	162
BİTKİ ÇAYLARININ TÜKETİMİNİN HEMATOLOJİK PARAMETRELER ÜZERİNE MUHTEMEL ETKİLERİ	225
BİTKİSEL ATIKLARDAN ANTİMİKROBİYAL MADDE ELDESİ	80
BİTKİSEL GIDA KAYNAKLI BAZI BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİN KANSER HÜCRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ	252
BİTKİSEL KAYNAKLI BİYOAKTİF BİLEŞİKLER ANTİBİYOTİKLERE ALTERNATİF OLABİLİR Mİ?	173
BİTTER ÇİKOLATANIN PROBİYOTİK MİKROORGANİZMALAR VE PRE-BİYOTİK DİYET LİFLERLE ZENGİNLEŞTİRİLMESİ	208
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ YÖNÜYLE BUĞDAY RUŞEYMİ	211
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN BİYOYARARLILIĞINI ARTIRMADA NANOEMÜLSİYON UYGULAMALARI	112
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN DOĞAL KAYNAKLARI: GIDA ENDÜSTRİSİ ATIK VE YAN ÜRÜNLERİ	103
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN ENKAPSÜLASYONUNDA KULLANILAN NANOENKAPSÜLASYON YÖNTEMLERİ	139
BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN GIDA ATIKLARINDAN EKSTRAKSİYONUNDA MODERN TEKNİKLERİN KULLANIMI	104
BİYOAKTİF BİR BİLEŞEN OLARAK RESVERATROL	79
BİYOAKTİF BİR BİLEŞEN: LİNALOOL VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ	118
BİYOAKTİF BİR GIDA BİLEŞENİ OLARAK LEVAN POLİSAKKARİTİ İÇİN DÜŞÜK MALİYETLİ ÜRETİM SÜREÇLERİ GELİŞTİRİLMESİ	105
BÖĞÜRTLEN (RUBUS CAESİUS) SUYU VE YAPRAĞINDA ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN, TOPLAM FENOLİK MADDE	247

MİKTARININ VE BAZI GIDA KAYNAKLI BAKTERİLER ÜZERİNE ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN SAPTANMASI

COĞRAFİ İŞARETLERİN ÇEVREYİ ve BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİ KORUMA İŞLEVİ	263
ÇİMLENDİRME PROSESİ İLE BİYOAKTİF BİLEŞENLERİN DEĞİŞİMİ	97
DEPO ZARARLILARINDAN ETKİLENEN BAKLİYATLARIN DOĞAL KATKI MADDELERİNİN ÜRETİMİNDE HAMMADDE OLARAK KULLANIM OLANAKLARI	152
DETERMINATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL STABILITY IN NANOEMULSION SYSTEM USING BY MODEL OIL	58
DETERMINATION OF POTENTIAL MIGRANTS IN SOME PAPER FOOD PACKAGING IN CZECH REPUBLIC	102
DİPEPTİDİL PEPTİDAZ IV (DPP IV) ENZİMİNİN KİNETİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	246
DİYET LİFLERİN VE AROMA MADDELERİN KESME MUHALLEBİDE KULLANILMASI VE DONDURMAYA İŞLENMESİNİN DUYUSAL ANALİZ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	128
DNA METİLTRANSFERAZ İNHİBİTÖRÜ BAZI DOĞAL BİLEŞİKLER VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI	209
DOĞAL ANTİMİKROBİYAL MADDELER VE GIDALARDA KULLANIMI	243
DOĞAL GIDA RENKLENDİRİCİSİ OLARAK MONASCUS PİGMENTLERİ	244
DOĞAL KATKI MADDELERİ: KULLANIMLARI, YARARLARI, RİSKLERİ	159
DOĞAL KATKI MADDELERİNİN KULLANIMINDA TÜKETİCİ TERCİHLERİ ve DUYUSAL ANALİZ	187
DOĞAL RENK PİGMENTLERİ OLARAK BETALAİNLER: KAYNAKLARI, STABİLİTELERİ ve FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ	221
DOĞAL VE GÜVENİLİR GIDA TÜKETİMİNDE BİYOTEKNOLOJİNİN HEDİYESİ; “MAYA EKSTRAKTI”	245
DOMATES PROSES ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: FARKLI ÇÖZGENLER KULLANARAK LİKOPEN EKSTRAKSİYONU	136
DÜŞÜK YAĞLI FIRINCILIK ÜRÜNLERİNDE ENZİME DİRENÇLİ NİŞASTA KULLANIMI	232
EFFECTS OF FREEZE- AND VACUUM-DRYING PRETREATMENTS ON PRODUCTION OF RED BEET CHIPS	153
ELEKTRO-PÜSKÜRTME TEKNİĞİ İLE UÇUCU YAĞ YÜKLÜ KİTOSAN NANOPARÇACIKLARININ SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE ANTİFUNGAL ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	33
ELMA SUYU ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTİOKSİDAN ELDESİ VE NANOLİPOZOM UYGULAMALARI	133
ENDÜSTRİYEL BİR ATIK OLARAK VİŞNE ÇEKİRDEĞİ: VİŞNE ÇEKİRDEĞİ YAĞI	254
ESANSİYEL YAĞLARDA BULUNAN BAZI UÇUCU BİLEŞENLERİN BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ	220

ET ÜRÜNLERİNDE BİYOAKTİF PEPTİTLER VE ÖZELLİKLERİ	261
EUREOPEAN CRANBERRYBUSH MEYVESİNDE BULUNAN FENOLİK MADDELERİN HPLC-ECD VE HPLC-PDA İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ	137
FARKLI KAYNAKLARDAN İZOLE EDİLEN MAYALARIN ENZİM ÜRETİM POTANSİYELLERİNİN BELİRLENMESİ	117
FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİNİN KARADUTUN ANTİOKSİDANLARINA VE İN-VİTRO BİYOERİŞEBİLİRLİĞİNE ETKİSİ	192
FARKLI MEYVELERLE ÜRETİLEN SU KEFİRLERİNİN LEZZET PROFİLİ	201
FENOLİK BİLEŞİKLERİN DOĞAL YÜZEY AKTİFLERLE ETKİLEŞİMİ	108
FORTIFICATION OF TURKISH FERMENTED DRINK (AYRAN) WITH ENCAPSULATED COCOA HULL WASTE EXTRACT	138
FUNCTIONAL PROPERTIES OF Nigella sativa SEED PROTEIN	186
GELENEKSEL MEYVE EKŞİLERİNİN ANTİMİKROBİYAL ÖZELLİKLERİ	42
GELENEKSEL VE MODERN TEKNİKLERLE ÜRETİLEN ÜZÜM PEKMEZLERİNİN FENOLİK İÇERİKLERİNİN, ANTİOKSİDAN KAPASİTELERİNİN VE ESER ELEMENT MİKTARLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ	48
GIDA BİLİMİ VE BİYOTEKNOLOJİDE MİKROENKAPSÜLASYON	157
GIDA KATKI MADDELERİ VE GIDA TAKVİYELERİNİN GÜVENLİK DEĞERLENDİRMESİ	31
GIDALARDAKİ FİTOKİMYASALLARIN PERİODONTAL PATOJENLERE KARŞI ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTELERİNİN IN VITRO DEĞERLENDİRİLMESİ	35
IN VITRO ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHENOLIC PROFILE OF A LOCAL BEETROOT (BETA VULGARIS L.) VARIETY; SAVANDAR BEET	40
KABAK ÇEKİRDEĞİ YAĞI KULLANIMININ KEKLERDE BAZI KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ	185
KAPYA BİBER TOHUMU UNUNDAN SÜRÜLEBİLİR ÜRÜN GELİŞTİRME	163
KARADUT ANTİOKSİDANLARININ LİPOZOMLA NANOENKAPSÜLASYONU VE BİYOYARARLILIĞININ ARTIRILARAK ÇİKOLATANIN ZENGİNLEŞTİRİLMESİNDE KULLANIMI	223
KEÇİBOYNUZUNDA D-PİNİTOL VARLIĞI	210
KEFİRİN ANTİKANSEROJENİK AKTİVİTESİ	75
KETEN TOHUMUNUN BİYOAKTİF BİLEŞİKLERİ VE SAĞLIĞA FAYDALARI	262
KIRMIZI VE YEŞİL MERCİMEKTEN ELDE EDİLEN NİŞASTANIN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI	57
KİNOA UNUNUN GELENEKSEL ERİŞTE ÜRETİMİNDE KULLANIMI	110

KOKULU ÜZÜM (Vitis Labrusca)'ÜN BİYOAKTİF BİLEŞENLERİ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ	77
Lactobacillus brevis E25 TARAFINDAN ÜRETİLEN α-GLUKAN'IN KİMYASAL YAPISININ İNCELENMESİ VE PREBİYOTİK ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI	54
LEGAL REGULATIONS ON PAPER PACKAGING MATERIAL AT EUROPEAN LEVEL	87
LEVAN BAZLI FONKSİYONEL GIDA BİLEŞENLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ	190
MEYVE SUYU FABRİKA ATIKLARINDAN TEMİN EDİLEN ATIK ELMA POSALARINDAN MİKRODALGA TEKNOLOJİSİ KULLANIMIYLA PEKTİN ÜRETİMİ	98
MEYVE-SEBZE SULARININ BAZI GIDA KAYNAKLI PATOJEN BAKTERİLER ÜZERİNDEKİ ANTİBAKTERİYAL ETKİSİ	248
MİKROENKAPSÜLASYON TEKNİĞİ İLE ENDÜSTRİYEL GIDA ATIĞINDAN DOĞAL GIDA KATKISI ÜRETİMİ	86
MOR LAHANA, HAVUÇ VE BROKOLİ İÇEREN FONKSİYONEL SEBZE CİPSİ ÜRETİMİ VE ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI	135
NANO-ENKAPSÜLE EDİLMİŞ KAKAO KABUĞU ATIĞI EKSTRAKTI İLE ZENGİNLEŞTİRİLEN AYRAN	158
NAR (PUNİCA GRANATUM) KABUĞU ve NAR SUYUNUN ANTİOKSİDAN KAPASİTESİNİN, TOPLAM FENOLİK MADDE MİKTARLARININ VE BAZI GIDA KAYNAKLI BAKTERİLER ÜZERİNE ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA	59
NAR ÇEKİRDEKLERİNİN KEK ÜRETİMİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	200
NAR SULARINDA TAĞŞİŞ TESPİTİ İÇİN FENOLİK MADDE PROFİLİNİN İNCELENMESİ	145
NUTRITIONAL PROPERTIES OF MICROALGAE	164
PİRİNÇ KEPEĞİ YAĞININ ÖNEMLİ BİYOAKTİF BİLEŞENİ: γ-ORİZANOL	249
PİTAYA (Hylocereus spp.) MEYVESİNİN FENOLİK VE BETALAİN BİLEŞENLERİ	30
PROBİYOTİK ÜRÜN VE PREPARATLARIN HELİCOBACTER PYLORİ VE STAPHYLOCOCCUS AUREUS ÜZERİNE ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI	219
REKOMBİNANT ANTİMİKROBİYAL PEPTİDLER	202
SALMONELLA TYPHIMURIUM'A KARŞI KEKIK VE DEREOTU ESANSİYEL YAĞLARININ ANTİMİKROBİYAL ETKİLERİNİN İNCELENMESİ	134
SENSORY PROPERTIES OF ROSELLE ENRICHED MUFFIN CAKE	109
SPİRULİNA'DAN KLOROFİL VE FİKOSİYANİN PİGMENTLERİNİN FARKLI ÇÖZGENLERLE EKSTRAKSİYONU	238
SÜNELİ BUĞDAYLARDAN ELDE EDİLEN UNLAR İLE ÜRETİLEN KMEKLERDE BOZULAN KALİTENİN DOĞAL KATKILAR İLE DÜZELTİLMESİ	188

SÜPERKRİTİK KARBONDİOKSİT EKSTRAKSİYONU İLE BİTKİSEL ATIKLARDAN RENKLENDİRİCİ ÜRETİMİ	193
SÜT KÖKENLİ BİYOAKTİF BİLEŞENLER	78
SÜT PROTEİNLERİNDEN BİYOAKTİF PEPTİD ELDESİ	212
ŞARAP ENDÜSTRİSİ ÜZÜM POSASI ATIKLARINDA FENOLİK BİLEŞİKLERİN İNSAN SAĞLIĞI VE EKONOMİK POTANSİYELLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	168
THE INTERACTION BETWEEN FOOD MATRICES AND FOOD DELIVERY SYSTEMS ON BIOAVAILBILITY AND DIGESTIBLITY OF LIPIDS	269
Trachystemon orientalis (L.)'den PEKTİN ELDESİ ve KISMİ KARAKTERİZASYONU	47
TÜRKİYE VE DÜNYA'DA TAZE VE PROSES GÖRMÜŞ MEYVE SEBZE TÜKETİMİ VE TÜKETİCİ YAKLAŞIMLARI	122
TÜRKİYE'DE FARKLI BÖLGELERDE YETİŞTİRİLEN STEVIA BİTKİSİNİN STEVIOL GLİKOZİT İÇERİKLERİ	222
ULTRASES ÖN İŞLEM UYGULAMASININ GÜL (Rosa Damascena) YAĞININ DESTİLASYON SÜRESİ, UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ VE GÜL YAĞI VERİMİNE ETKİSİ	251
VALORIZATION OF FOOD WASTES COMING FROM SOUR CHERRY JUICE PROCESSING	146
YAPRAKLI BİTKİSEL ÜRÜNLERDE BULUNAN BİYOAKTİF BİLEŞENLER	161
YEŞİL ÇAY ÜRETİM ATIKLARINDAN L-TEANİN ELDESİ	268
YOĞURTLARDA MACA (LEPİDİUM MEYENİİ) TOZU VE PROPOLİS KULLANIMININ ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	107
YÜKSEK HİDROSTATİK BASINÇ TEKNOLOJİSİNİN MEYVE VE SEBZELER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	111
ZERDEÇAL EKSTRESİ İÇEREN BİYOPOLİMER ESASLI MUKOADEZİF VE BİYOAKTİF FİLMLER	189
ZEYTİN KARASUYUNDA BULUNAN FENOLİK BİLEŞİKLER	224

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DOĞAL KATKILAR, FONKSİYONEL BİLEŞENLER
VE SAĞLIK MÜKEMMELİYET MERKEZİ

DOKAM

http://dokam.itu.edu.tr/kongre

ISBN 978-975-561-477-9

9 789755 614779

Kongre, İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü yürütücülüğünde, İTÜNOVA Teknoloji A.Ş., Gıda Katkı ve Yardımcı Madde Sanayicileri Derneği (GIDAKAT), Polen Un ve Gıda Katkı Maddeleri Sanayi ve Ticaret A.Ş., İstanbul Yaş Meyve Sebze İhracatçıları Birliği ve Aroma Bursa Meyve Suları ve Gıda Sanayi A.Ş. ve TÜGİS'in iştirakçi olduğu İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) tarafından Yenilikçi İstanbul Mali Destek Programınca desteklenen YNK 0146 kodlu "Yerel Kaynaklar ve Atıklardan Gıda Katkı/Yardımcı Maddeleri Araştırma Uygulama Merkezi" Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.