

"Süt ve Süt Ürünleri
Sempozyumu"
Kasım 2005

Fermente Et Ürünlerinde
Biyojen Aminler

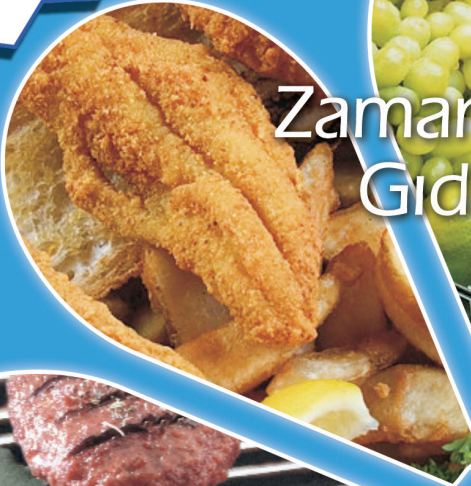
Zaman-Sıcaklık Belirteçlerinin
Gıda Sanayisindeki Önemi

Besin Piramidleri

Bir Gıda Kontaminantı:
Bisphenol A

Probiyotikler ve
Kalp-Damar Hastalıkları

Süt ve Ürünlerindeki
Protein Fraksiyonlarının
Kapiler Elektroforez (CE) İle
Belirlenmesi



E K O L O J İ K T A R İ M



KONTROL ORGANİZASYONU



ETKO EKOLOJİK TARIM KONTROL ORGANİZASYONU LTD. ŞTİ. TR-0TK-004

Türkiye'nin Uluslararası düzeyde kabul gören
"Kontrol ve Sertifikasyon" kuruluşu.
Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Denetiminde faaliyet gösterir
Lacoon kuruluşu ile ortaklaşa çalışır.
Organik Tarımda , Üretim , Ticaret , İhracat ve İthalatın denetlenmesi.
Organik Tekstil Ürünleri (Deri - Pamuk İpliği - Kumaş ve Giysiler)
Organik Gıdalar (Tarımsal - Hayvansal ve Su Ürünleri)
Organik Girdiler(Gübreler - Toprak Düzenleyiciler - Organik İlaçlar)

Organik Tarım Yönetmelikleri

TC 24812/2002 Yönetmeliği , AB 2092/91 Yönetmeliği,
"NOP" Amerikan Organik Tarım Yönetmeliği,
"CAAQ" Kanada Organik Tarım Yönetmeliği
(ETKO Amerika ve Kanada Tarafından Akredite Edilmiştir.)

Diğer Sertifikasyon ve Eğitim Hizmetleri

Euregap Sertifikasyonu ve Eğitimi
IFS Sertifikasyonu
HACCP Sertifikasyonu
IFOAM Standartları Eğitimi

Adres

160 Sokak No: 13/7 Bornova - İZMİR
Tel: + 90 232 339 76 06 Fax: + 90 232 339 76 07
e-mail: info@etko.org web: www.etko.org

Sahibi

SİDAS MEDYA AJANS TANITIM
DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.

Genel Yayın Yönetmeni

Şakir Sarıçay
ssaricay@turk.net

Reklam Müdürü

Cüneyt Hiçdönmez
chicidonmez@hotmail.com

Haber Müdürü

Mustafa Tekin

Halkla İlişkiler

Erhan Gölbey

Yayın Kurulu

Prof.Dr.Semih Ötles
(Ege Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Mustafa Üçüncü
(Ege Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Özer Kınık
(Ege Ün. Ziraat Fakültesi)
Prof.Dr.Hasan Fenercioğlu
(Çukurova Ün. Ziraat Fakültesi)
Prof.Dr.Dilek Boyacıoğlu
(İTÜ Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Hasan Yaygın
(Akdeniz Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Mehmet Pala
(Yıldız Teknik Ün. Kimya Müh. Böl.)
Prof.Dr.Meral Aksoy
(Hacettepe Ün. Beslenme ve Diyetetik Böl.)
Prof.Dr.Yasemin Beyhan
(Hacettepe Ün. Beslenme ve Diyetetik Böl.)
Prof.Dr.Nihat Akın
(Selçuk Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Fikri Başoğlu
(Uludağ Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Ergün Köse
(Celal Bayar Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Harun Uysal
(Ege Ün. Ziraat Fak.)
Prof.Dr.Sebahattin Nas
(Pamukkale Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Mükerrem Kaya
(Atatürk Ün. Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Fatih Yıldız
(ODTÜ Gıda Müh. Böl.)
Prof.Dr.Mehmet DEMİRCİ
(Yrtaş Ün. Tekirdağ Gıda Müh. Böl.)
Doc.Dr.Ufuk Yücel
(Ege Ün. Meslek Yük. Okulu)
Doc.Dr.Hilmi Çon
(Pamukkale Ün. Gıda Müh. Böl.)
Doc.Dr.Musa Özcan
(Selçuk Ün. Gıda Müh. Böl.)
Yrd.Doc.Dr.Beraat Özçelik
(İTÜ Gıda Müh. Böl.)
Yrd.Doc.Dr.Ramazan Gökçe
(Pamukkale Ün. Gıda Müh. Böl.)
Dr.Yıldız Karabrahimoğlu
(Food Safety Intervention Tech
USDA, NAA, AKS, ERRRC, USA)

Hukuk Danışmanı

Av.Yrd.Doc.Dr.Murteza Aydemir

Görsel Yönetmen

İskender Yolcu

Abone Sorumlusu

Sema Doğan

Grafik Tasarım

Sidas Tanıtım

Baskı

Neşa Ofset

Yönetim Yeri

Fevzipaşa Bulv. Çelik İş Merkezi
No: 162 Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: 0 232 441 60 01
Fax: 0 232 441 61 06

İstanbul Temsilciliği

Turgay Uyanık
Altın Tepsi Mah. Özkan Cad. No: 87
Bayrampaşa / İSTANBUL
Tel: 0 212 613 79 44
Fax: 0212 613 79 42

Bursa Temsilciliği

Yakup Alan - Abdullah Yıllar
Gazıcılar Cad. Şirin Sok. Karamanoğulları
Plaza 1 Kat : 4 D: 31 BURSA
Tel: 0224 253 81 12
Fax: 0 224 255 12 18

İki Ayda Bir Yayınlanan Dergimiz
Basın Meslek İlkelerine Uymaktadır

Yıl : 3

Sayı : 15

Mayıs - Haziran 2005

ISSN 1304-7582

Akademik Gıda Dergisi Bir

SİMEDYA Yayınıdır

Yayın Türü: Yerel Süreli Yayın

“Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu”



Mandıraları ve süt işletmelerini bir araya toplayacak olan “Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu” Kasım 2005 tarihinde gerçekleştirilecek. Sempozyum bilim dünyasını ve işletme sahiplerini buluşturacak, yeni teknolojileri ve gelişmeleri mercek altına alacak. Sempozyuma gösterilen ilgi takdire şayan. Kesin düzenleme tarihi daha sonra ilgili kişi ve kuruluşlara duyurulacak.

Simedya Grup olarak organizasyonunu üstlendiğimiz “Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu”na tüm Türkiye’den katılım bekliyoruz. Yaptığımız anket çalışması ile sektörün nabzını tuttuk ve sempozyumda dile getirilecek konuları tespit ettik.

Sempozyumun bilimsel organizasyonunu Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Başkanı Prof. Dr. Sıddık Gönç, yine aynı bölümden Prof. Dr. Özer Kınık ve Prof. Dr. Harun Uysal ile

birlikte Ege Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Mustafa Üçüncü yapıyor. Özel sektör-üniversite işbirliğinin güzel bir örneğini verecek olan organizasyon geleneksel olarak her yıl düzenlenecek. Sivil toplum kuruluşları, bilim çevreleri ve firmaların yakın ilgi gösterdiği sempozyum özellikle süt işletmelerinin ve mandıraların talebi üzerine Kasım ayında düzenleniyor. Sempozyumda kalite sistemi, denetim ve mevzuat, alet ve ekipman, ambalajlama ve AB sürecinde süt işletmelerinin sorunları ve diğer konular masaya yatırılacak. Büyük küçük tüm süt işletmelerini sempozyuma katılmaya davet ediyorum.

Yaz aylarının gelmesi, okulların tatil olması ile birlikte herkes tatil havasına girdi. Yayın grubu olarak tempomuzu hiç düşürmeden sonbahardaki fuar, kongre ve sempozyumlara hazırlanıyoruz. Öncelikle süt sempozyumundan sonra gıdanın değişik dallarında yeni kongre ve sempozyumlar düzenleyeceğiz.

Elinizdeki Akademik Gıda Dergisi'nin 15. sayısı ile yine çok değerli bilim adamlarımızın makalelerini ilgiyle takip edeceksiniz. Dolu dolu hazırladığımız bu sayımızın faydalı olması dilekleriyle, çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.

Bir sonraki sayıda buluşmak dileğiyle.

Şakir SARIÇAY
Genel Yayın Yönetmeni
info@akademikgida.com

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|----|
| Fermente Et Ürünlerinde Biyojen Aminler..... | 5 |
| Hüdayi ERCOŞKUN- İsra TOPTANCI - Aslı YORULMAZ | |
| Süt ve Ürünlerindeki Protein Fraksiyonlarının Kapiler Elektroferez (CE) İle Belirlenmesi..... | 8 |
| N.Bariş TUNCEL | |
| Zaman-Sıcaklık Belirteçlerinin Gıda Sanayisindeki Önemi..... | 12 |
| Doç. Dr. Sevim Kaya | |
| Bir Gıda Kontaminantı: Bisphenol A..... | 16 |
| Ar. Gör. Evren Gölge, Yrd. Doç. Dr. Kemal Demirağ, Prof. Dr. Gülden Ova | |
| Besin Piramidleri..... | 19 |
| Kayhan KAYNAK, Onur GÜNEŞER, Yrd. Doç. Dr. Cengiz CANER | |
| Probiyotikler ve Kalp-Damar Hastalıkları..... | 24 |
| Dr. Oğuz Gürsoy , Prof. Dr. Özer Kınık | |
| Gıdaların Depolanma Koşullarının İçerdikleri Antioksidanlar Üzerine Etkileri..... | 27 |
| Semih ÖTLEŞ, Özlem ÇAĞINDI | |

YAZIM KURALLARI

1. Hazırlanacak makaleler Tablolar, Şekiller, Resimler dahil **5 sayfa**yı geçmemelidir. Makalelerin hazırlanmasında **A4 kağıt** boyutu kullanılmalıdır. Metin **tek satır aralıklı** (single) yazılmalı, paragraflar arasında **tek satır boşluk** (single spaced) bırakılmalıdır. Şekiller ve Resimlerin **siyah-beyaz ve yüksek çözünürlükte** olmasına dikkat edilmelidir. Resimler ***.jpg** formatında metin içerisinde yer almalı, aynı zamanda ayrı bir dosya olarak diskette gönderilmelidir.
2. Makale başlığı **11 punto Arial, bold, büyük harflerle ve ortalanmış** olarak yazılmalıdır. Başlıktan sonra bir satır boşluk bırakılarak **10 punto Arial, italik ve ortalanmış** olarak yazar isimleri, hemen alt satıra **9 punto Arial, ilk harfler büyük** olacak şekilde ve **ortalanmış** olarak yazarların adresleri ve **e-mail** adresleri yazılmalıdır. Yazarların çalıştıkları kuruluşlar (ve/veya adresler) farklı ise her bir yazar isminin sonuna rakamlarla üst indis konulmalıdır.
3. Metin içindeki kısımların başlıkları (ÖZET, ABSTRACT, GİRİŞ vb.) **10 punto Arial ve bold** olarak büyük harflerle yazılmalı, başlıktan sonra boşluk bırakılmadan metine geçilmelidir. Alt başlıklarda **ilk harfler büyük, 10 punto Arial ve bold** yazı fontu kullanılmalıdır. Türkçe özetin altına bir satır boşluk bırakılarak en fazla 3 adet Anahtar Kelime konmalıdır. Anahtar Kelimelerden sonra bir satır boşluk bırakılarak İngilizce başlık ve altına İngilizce Abstract ve Key Words yazılmalıdır. Bir satır boşluk bırakılarak Ana metine geçilmelidir.
4. Ana metin **9.5 punto Arial** olarak hazırlanmalıdır.
5. Makale başlıca şu kısımlardan oluşmalıdır: Başlık, Yazar İsimleri, Adresleri, E-mail adresleri, Özet, Abstract, Ana Metin, Sonuç, Teşekkür (gerekliyse), Kısaltmalar (gerekliyse), Kaynaklar.
6. Makaleler A4 boyutunda hazırlanmalı, üstten 22 mm, alttan 28 mm, sağ ve soldan 17 mm boşluk bırakılmalı ve çift kolon olarak hazırlanmalıdır. Kolon genişliği 83 mm olmalı, iki kolon arasında 10 mm boşluk bulunmalıdır.
7. Özet ve Abstract **150** kelimeyi geçmemeli, çalışmanın amacını, metodunu ve önemli sonuçlarını içermelidir. Özet tek paragraf olarak yazılmalı ve özet içinde kaynaklara atıf yapılmamalıdır.
8. Makale içerisinde geçen mikroorganizma isimleri italik olarak yazılmalı ve kısaltmalarda uluslararası yazım şekilleri göz önünde bulundurulmalıdır.
9. Tablolar ve Şekiller kolon büyüklükleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Tablo başlıkları Tablonun üstüne, Şekil başlıkları ise şeklin altına yazılmalı ve numaralandırılmalıdır. Tablo içi metinler yatay ve dikey çizgiler içermemelidir. Kullanılan Tablo ve Şekillere metin içinde mutlaka atıf yapılmalıdır. Tablo ve Şekiller, metin içinde geçen verilerin tekrarı olmamalıdır. Tablo ve Şekillerin anlaşılır ve okunaklı olmasına dikkat edilmeli, düzenlemeleri buna göre yapılmalıdır. Büyük Tablolar makale içersine tek sütun olarak yerleştirilebilir.
10. Metin içerisinde atıflar köşeli parantez içerisinde rakamlarla yapılmalı [1] ve Kaynaklar bölümünde bu numara sırasıyla detayları yazılmalıdır.
11. Kaynakların yazımında aşağıdaki örnek yazım biçimi kullanılmalı ve yayımlandıkları dergi ve kitap isimleri italik olarak yazılmalıdır.
Uysal, H., Kınık, Ö., Şayan, Y., 2003. Süt endüstrisinde yeni eğilimler. SEYES 2003 Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt 1, Sayfa 1-6, 22-23 Mayıs 2003, İzmir.
12. Metin içerisinde matematiksel denklemler kullanılacaksa, bu denklemlere metin içerisinde atıf yapılmalı ve denklemler aşağıdaki gibi numaralandırılmalıdır. SI birim sistemi kullanılmalıdır.

$$\sum m.T^i = 4x^2 - 5y$$

Makalelerinizi akademikgida@mynet.com adresine gönderiniz

Fermente Et Ürünlerinde Biyojen Aminler

Hüdayi ERCOŞKUN* - İsra TOPTANCI* - Aslı YORULMAZ**

*Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

** Balıkesir Üniversitesi, Edremit Meslek Yüksekokulu, Zeytin Endüstrisi Bölümü, Edremit Balıkesir

ÖZET

Fermente et ürünlerinde biyojen amin birikimi; mikrobiyel floranın nicel ve nitel kompozisyonu, fiziko-kimyasal farklılıklar ve üretim sırasında uygulanan hijyenik koşullar gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Bu derlemede fermente et ürünlerinde biyojen aminlerin oluşumları ve bunu etkileyen faktörler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fermente et ürünleri, biyojen aminler

BIOGENIC AMINES IN FERMENTED MEAT PRODUCTS

ABSTRACT

Accumulation of biogenic amines in fermented meat products is caused by some factors such as qualitative-quantitative composition of microflora, physico-chemical differences, and hygienic conditions during production. The formation of biogenic amines and influencing factors are reviewed in this study.

Keywords: Fermented meat products, biogenic amines

1. GİRİŞ

Biyojen aminler birçok gıdada esas olarak amino asitlerin mikrobiyel dekarboksilasyonu veya aldehit ve ketonların aminasyonu sonucu oluşan alifatik, aromatik veya heterosiklik yapıdaki organik bileşiklerdir (Santos 1996). Biyojen aminler insan, hayvan ve bitkilerin metabolizmalarında yer aldıkları için bir çok gıda maddesinde doğal olarak bulunmaktadır. Bitkilerde putresin, spermidin ve spermin hücre bölünmesi, çiçek açma ve meyve gelişiminde önemli fonksiyonlara sahipken, insanda histamin kan damarlarının kasılmasında, mide asitlerinin salgılanmasında, sinir sisteminin regülasyonunda önemli roller almaktadır. Epinefrin, nor epinefrin ve bunların tripsinden oluşumu sırasında oluşan dopamin adrenalinin fonksiyonlarına sahiptir. Bu aminler kalbin çalışmasını hızlandırarak kan basıncını yükseltmekte, heyecan, korku ve zevk duygularını oluşturmaktadır (Halasz ve ark. 1994, Gökoğlu ve Varlık 1995, Hocalar ve Turantaş 2000, Anlı ve ark. 2002).

Biyojen aminlerin metabolizmadaki bu fonksiyonlarına karşın farklı biyolojik etkileriyle çeşitli rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Örneğin histamin düz kaslar üzerine etki ederek kalbi ve gastrik salgı sistemlerini etkileyerek tansiyonu yükseltmekte ve midede yanma hissine neden olmaktadır. Ayrıca deride yanma, gastrointestinal sistemde bulantı, kusma, diare ve karın krampları biyojen amin zehirlenmelerinde görülen diğer semptomlardır. Biyojen aminlerin toksik dozu bireylerin detoksifikasyon mekanizmalarının etkinliği ile biyojen aminlerin antagonistik etkilerine bağlı olarak değişmektedir. Histaminin toksisitesini kadaverin ve putresin gibi diğer aminler ve alkol yükseltmektedir. Histamin için toksik doz gıdalarda 100mg/kg ve alkollü içkilerde 2mg/L'dir. (Erginkaya ve Var 1989, Halasz ve ark. 1994, Rawles ve ark. 1995,

Santos 1996, Coşansu ve Ayhan 2002).

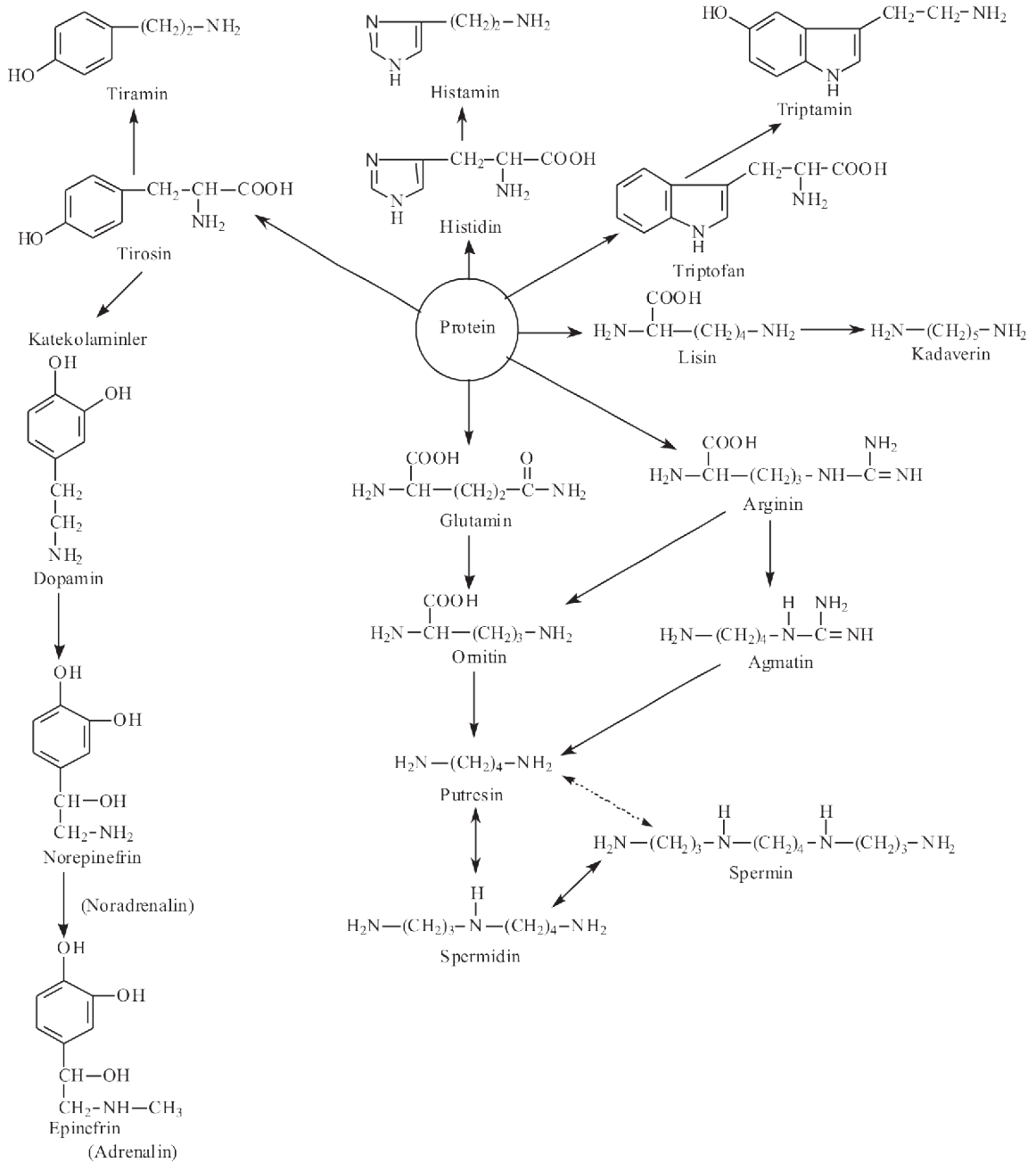
Diğer taraftan gıda ile birlikte tüketilen biyojen aminlerin büyük bir kısmı mide ve bağırsaklarda deaminasyon ve transaminasyon ile parçalanmaktadır. Biyojen aminlerin en önemli detoksifikasyon mekanizması sindirim sisteminde bulunan monoamin/diamin oksidaz enzimleri ile aldehitlere kadar okside edilmesidir. Monoamin/diamin oksidaz enzimleri bütün dokularda bulunmakla beraber aktivitesi en yüksek enzimler sindirim kanalında bulunmaktadır (Stratton ve ark. 1991, Halasz ve ark. 1994, Rawles ve ark. 1995).

Gıdalarda biyojen amin birikimi için serbest amino asitlere, peptit ya da polipeptitlere, amino asit dekarboksilaz aktivitesine sahip mikroorganizmaların varlığına ve dekarboksilaz enzim aktivitesi için uygun koşullara ihtiyaç vardır. Genel olarak histamin, putresin, kadaverin, tiramin, triptamin, 2-feniletilamin, spermin ve spermidin gıdalarda bulunan en önemli biyojen aminlerdir. Biyojen aminler şarap, fermente et ve balık ürünlerinde, peynirlerde ve fermente sebzeler gibi gıdalarda mikrobiyel aktivite sonucu oluşabilmektedir (Santos 1996, Shalaby 1996). Biyojen aminler yüksek miktarda protein içeren ham maddeden üretilen salam ve sosis gibi fermente et ürünlerinde bulunabilmektedir (Ünlütürk ve Ünlütürk 1981, Erginkaya ve Var 1989, Ercoşkun ve ark. 2000, Çolak ve Uğur 2002).

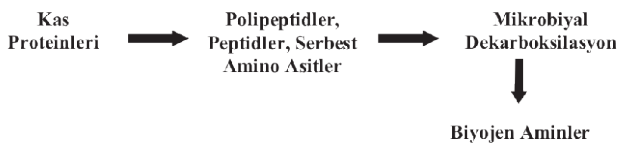
Birçok araştırmacı gıdalarda biyojen aminlerin oluşumu ile birlikte bunların biyolojik aktivitelerini de incelemişlerdir (Halasz ve ark 1994, Bardocz 1995). Fermente et ürünleri biyolojik olarak biyojen amin oluşumunu teşvik eden potansiyel gıdalardır. Bu ürünlerde yüksek miktarda bulunan proteinler ve olgunlaşma sırasındaki proteolitik aktivite, ilave edilen starter kültür ve yabancı mikrofloranın dekarboksilaz aktivitesi için ara ürünler sağlamaktadırlar. Şekil 1'de gıdalarda amino asitlerden biyojen amin oluşumu gösterilmiştir (Halasz ve ark. 1994).

2. FERMENTE ET ÜRÜNLERİNDE BİYOJEN AMİNLER

Fermente et ürünlerinin olgunlaşması sırasında proteinlerde mikrobiyel aktivite ve endojen proteolitik enzimlerin aktivitesi sonucu parçalanmalar meydana gelmektedir. Proteoliz asitlikte artış, kuruma ve tuzun etkisi ile artmaktadır. Fermente et ürünlerinde biyojen amin ara ürün oluşumu çoğunlukla fermantasyon ve olgunlaşma sırasında etin endojen proteolitik enzimleri ve ette bulunan mikroorganizmaların proteolitik aktiviteleri ile ilişkilidir (Maijala ve Eerola 1993, Halasz ve ark. 1994, Paulsen ve Bauer 1997). Fermente et ürünlerinde olgunlaşma sırasında proteolitik aktiviteye endojen proteazlar ana katkısı yaparken, bakteriler daha az rol oynamaktadır. Protein polimerinin parçalanması sonucu serbest amino asitlerin açığa çıkması veya kısaca protein degradasyonu şeklinde tanımlanan proteoliz reaksiyonlarının önemi serbest amino asitlerin ve bazı peptitlerin bakteriyel dekarboksilasyon reaksiyonları ile daha küçük molekül



Şekil 2. Amino asitlerden biyojen amin oluşumunda dekarboksilasyon reaksiyonları (Halasz ve ark. 1994).



Şekil 2. Proteoliz reaksiyonları ve biyojen amin üretimi

Taze ette önemli miktarda bulunan biyojen aminler spermin ve spermidin iken, putresin daha az miktarlarda bulunmaktadır (Hernandez-Jover ve ark. 1997). Yüksek konsantrasyonda putresin ve diğer aminlerin varlığı mikrobiyel gelişimi ve etin tazeliği ile ilişkilidir. Bununla birlikte fermente et ürünlerinin biyojen amin içeriği biyojen amin birikimini etkileyen bir çok faktör nedeniyle büyük değişimler göstermektedir (Hernandez-Jover ve ark. 1996a, b, 1997).

Bir çok et ürününde, biyojen aminlerin varlığı et ürününün bir kalite kriteri olarak kullanılabilir. Bununla birlikte yapılan denemeler sonucu elde edilen veriler ışığında bazı aminlerin bazı gıdalardaki miktarları ile bakteriyel yükleri arasında ilişki kurulabileceği de ortaya konulmuştur. Nitekim sığır kıymasında putresin miktarının bakteriyel indeks olarak kullanılabilirliği belirtilmiştir. Putresin miktarı ve bakteriyel sayım arasındaki ilişki lineer, ikinci dereceden ve geometrik modellerde denenmiş ve en yakın ilişki ikinci dereceden denklemlerle sağlanmıştır. Örneğin 20 mg/kg putresinin kıymada varlığı o numunede 10^5 kob/g düzeyinde toplam bakteri bulunduğunu göstermektedir. Psikrotroflar için putresin üretimi ile bakteri sayısı arasındaki ilişki, ancak 10^5 - 10^6 kob/g gibi yüksek sayılarda organizma içermesi durumunda kullanılabilir (Halasz ve ark. 1994, Majjala ve ark. 1995a, Eerola ve ark. 1998).

Fermente et ürünlerinin biyojen amin içeriğinde ham materyalin kalitesinin anahtar rol oynadığı saptanmıştır (Maijala ve ark. 1995a, Eerola ve ark. 1998, Komprda ve ark. 2001, Durlu-Özkaya ve ark. 2001). Biyojen amin birikimini etkileyen değişkenler (starter kültür, kontaminant mikroorganizmalar, pH, a_w , redoks potansiyeli, NaCl gibi) fermente et ürünlerinde biyojen amin oluşumunda önemli rol oynayabilmektedirler (Yalçın ve Kolsarıcı 1995, Ercoşkun ve ark. 2000, Çolak ve Uğur 2002).

Fermente et ürünlerinin tüketiminden kaynaklanan amin zehirlenme vakası bildirilmemesine rağmen, bu ürünlerde değişik seviyelerde biyojen amin bulunabilmektedir. Yapılan çalışmalar fermente et ürünlerinde histaminin yaygın bulunmadığını göstermiştir. 390 fermente sosis numunesinin incelendiği bir çalışmada insan için toksik seviye olan 100 mg histamin/ 100 g seviyesinin hiçbir zaman aşılmadığı gözlenmiştir (Stratton ve ark. 1991).

3. FERMENTE ET ÜRÜNLERİNDE BİYOJEN AMİN OLUŞUMUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

3.1. Mikroorganizmalar

Fermente et ürünlerinde olgunlaşma sırasında proteolitik aktiviteye endojen proteazlar ana katkıyı yaparken, bakteriler daha az rol oynamaktadır (Çolak ve Uğur 2002). Amino asit dekarboksilazlar gıdalla ilgili birçok mikroorganizmada bulunan enzimlerdir. Bunlar Bacillus, Pseudomonas, Photobacterium cinslerinde bulunmalarının yanı sıra Citrobacter, Klebsiella, Escherichia, Proteus, Salmonella cinsleri gibi Enterobacteriaceae familyasında ve Staphylococcus, Micrococcus ve Kocuria gibi Micrococcaceae familyası üyelerinde de bulunmaktadır. Ayrıca Lactobacillus, Enterococcus, Carnobacterium, Pediococcus, Lactococcus ve Leuconostoc cinslerine ait birçok bakteri de amino asitleri dekarboksile etme yeteneğine sahiptir (Rodriguez-Jerez ve ark. 1994a, Rodriguez-Jerez ve ark. 1994b, Jorgensen ve ark. 2000, Maijala ve ark. 1993, Bover-Cid ve Holzaphel 1999).

3.1.1. Enterobacteriaceae

Fermente et ürünlerinden izole edilen Enterobacteriaceae familyası üyeleri genellikle yüksek dekarboksilaz aktivitelere sahiptir, özellikle kadaverin ve putresin üretiminden sorumludurlar. Ayrıca enterobakterlerin çoğu önemli miktarlarda histamin üretebilmektedir. Özellikle Enterobacter cloacae, E. aerogenes, Klebsiella oxytoca, E. coli ve Morganella (Proteus) morgani biyojen amin üretimi açısından önemli bakterilerdir (Halasz ve ark. 1994, Roig-Sagues ve ark. 1996, Bover-Cid ve ark. 2001a, Santos 1998, Durlu-Özkaya ve ark. 2001).

Enterobacteriaceae familyası üyeleri genellikle son üründe düşük sayılarda olmalarına rağmen bu mikroorganizmalar ham materyalin doğru depolanmaması ve kontrolsüz fermantasyon sonucu sosis üretiminin erken aşamalarında dekarboksilaz enzimlerini serbest bırakabilirler (Bover-Cid ve ark. 2001b).

3.1.2. Laktik Asit Bakterileri

Laktik asit bakterileri fermente et ürünleri üretiminde yaygın olarak starter kültür olarak kullanılmaktadırlar. Fermente gıdalarda kullanılan laktik asit bakterilerinin toksinogenik ve patojenik olmadıkları kabul edilmektedir. Çoğu araştırmacı fermente et ürünlerinden izole edilen laktobasillerde histidin dekarboksilaz aktivitesi gözlemlenmemişlerdir (Maijala 1993, Santos 1996, Bover-Cid ve ark. 2001a). Laktokok ve

leukonostoklar tiramin üretebildiği de bildirilmiştir (Choudhury ve ark. 1990, de Llano ve ark. 1998). L. buchneri, L. alimentarius, L. plantarum, L. curvatus, L. farciminis, L. bavaricus, L. homohiochii, L. reuteri ve L. sakei türlerine ait suşlar amin pozitifler ve ürettikleri en önemli biyojen amin tiramindir (Masson ve ark. 1996, Şenöz 1997, Ayhan ve ark. 1999, Bover-Cid ve ark. 2001a, Pereira ve ark. 2001).

3.1.3. Micrococcaceae

Histidin dekarboksilaz aktivitesi Micrococcus ve Staphylococcus cinslerine ait bazı türlerde belirlenmiştir. Fermente sosislerden izole edilen Staphylococcus xylosus suşlarının %76 'sının histamin ürettiği gözlenmiştir (Santos 1996). Staphylococcus carnosus ve Staphylococcus piscifermentans yüksek amino asit dekarboksilaz aktivitesine sahiptirler. Buna karşın Masson ve ark. (1999) koagülaz negatif stafilkokların güvenli bir şekilde starter kültür olarak kullanılabileceklerini bildirmişlerdir. Martuscelli ve ark. (2000) fermente sosislerden izole edilen S. xylosus'un 51 suşunu test ederek bunlardan 21 tanesinin amino asitleri dekarboksile etme yeteneğine sahip olduklarını ve sadece 7 tanesinin 10 mg/kg 'dan daha fazla tiramin, spermin ve spermidin oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

3.1.4. Diğer Mikroorganizmalar

Fermente etlerden izole edilen Debaryomyces ve Candida cinslerine ait mayalarda laktik asit bakterileri ve stafilkoklardan daha yüksek aktivite gösteren histidin dekarboksilaz bulunmuştur. Ayrıca tanımlanmamış maya suşları yüksek miktarlarda 2-feniletilamin ve tiramin üretebilmektedirler (Stratton ve ark. 1991, Maijala ve ark. 1993).

Diğer bir çok Gram negatif bakteri (pseudomonaslar dahil) yüksek biyojen amin üreticisi olarak bilinmektedir. Bunların dekarboksilaz aktivitesi balık ürünlerinde çok iyi bilinmektedir (Lehane ve Olley 2000, Jorgensen ve ark. 2000). Bununla birlikte fermente et ürünlerinin üretim ve depolanmasını karakterize eden spesifik çevresel koşullar bunların gelişimi ve enzimatik aktivitesi için sınırlayıcı kabul edilmektedir (Paulsen ve Bauer 1997, Şenöz 1997).

3.2 pH

pH, amino asit dekarboksilaz aktivitesini etkilemede anahtar bir role sahiptir. Bakteriyel amino asit dekarboksilaz enzimleri genellikle asidik pH'da optimum aktiviteye sahiptirler. Fermente et ürünlerinde biyojen amin oluşumu ile laktik asit fermantasyonunun neden olduğu pH düşüşü arasında bir korelasyonun olduğu kanıtlanmıştır. Amin oluşumu gelişme koşullarından çok dekarboksilaz aktivitesine sahip bakterilerin gelişmesine bağlıdır. Kuru ve yarı kuru sosislere glukano- δ -laktone ilavesi ile pH düşürülmüş ve laktik asit bakterilerinin etkisi olmaksızın Enterococ ve Enterobacteriaceae sayısının azalmasının sonucu olarak daha düşük konsantrasyonlarda histamin ve tiramin oluşmuştur. Fermente et ürünlerinde çok hızla pH düşüşünün amin-pozitif mikroorganizmaların, özellikle Enterobacteriaceae'nın gelişimini azalttığı bilinmektedir (Maijala ve ark. 1993, Maijala ve ark. 1994, Bover-Cid ve ark. 2001a). Olgunlaşmanın ilk günlerinde yüksek konsantrasyonlarda histamin oluşumu yavaş pH düşüşünden kaynaklanabilmektedir. Aynı şekilde Candida divergens tarafından tiramin üretimi pH 4.9 'da pH '5.3 'den hücre sayısının azalmasına bağlı olarak daha düşük olmaktadır (Maijala ve ark. 1993, Masson ve ark. 1999).

3.3 Tuz

Fermente et ürünlerinin depolanması ve fermantasyonu sırasında su miktarında ve tuz/su oranındaki değişim mikrobiyel gelişimde çok önemli bir role sahiptir. L. delbrückii subsp. bulgaricus'un amin üretim miktarı ortamın tuz konsantrasyonu %0 'dan %6 'ya çıkarıldığında önemli oranda azalmaktadır (Chander ve ark. 1989, Henry Chin ve Koehler 1986). Tuz konsantrasyonu %3.5 ile %5.5 arasında değiştiğinde histamin oluşumunun inhibe edilebileceğini kanıtlamışlardır. Bu etki yüksek tuz konsantrasyonunun hücre gelişimini ve membrana lokalize olmuş mikrobiyel dekarboksilaz enzimlerinin aktivitesinin azalmasına bağlanmaktadır (Sumner ve ark. 1990).

3.4 Redoks Potansiyeli

Farklı fermente et ürünlerinin farklı şekilleri (çap ve boyları) farklı anaerobik ortama, redoks potansiyeline, tuz konsantrasyonuna ve a_w değerlerine neden olmaktadır. Bover-Cid ve ark. (1999b) kuru fermente sosislerin boyutu ve biyojen amin içeriği arasında bir ilişki bulmuşlardır. Fermente sosisin yarıçapı mikroorganizmaların geliştiği ortamı etkilemektedir, örneğin geniş çapa sahip fermente sosislerde genellikle tuz konsantrasyonu daha düşük, su aktivitesi ise daha fazladır. Geniş çap tiramin ve putresin gibi belirli aminlerin yüksek oranlarda oluşmasının ana nedenlerinden birisi olabilmektedir (Parente ve ark. 2001). Fermente sosislerdeki biyojen amin düzeyi, kalın çaplı olanlarda ince çaplı olanlardan ve merkezinde kenarından daha fazladır. Trevino ve ark. (1997) fermente sosislerin farklı üç noktasında biyojen amin miktarları gözlemişlerdir. Sosislerin kenar kısmı daha yüksek kuruma düzeyine ve daha yüksek tuz konsantrasyonuna bağlı olarak daha düşük biyojen amin konsantrasyonu göstermiştir.

3.5 Sıcaklık

Balık ve peynirlerde biyojen amin oluşumunda sıcaklığın çok büyük etkisinin olduğu iyi bilinmektedir. Bir çok araştırmacı amin miktarının sıcaklığa bağlı olduğunu bildirmişlerdir (Diaz-Cinco ve ark. 1992, Halasz ve ark. 1994). Bununla birlikte sıcaklık fermente et ürünlerinde bulunan farklı mikroorganizmaların birbirleriyle olan ilişkilerini etkileyerek biyojen amin birikiminde zıt bir etkiye de sahip olabilmektedir. Gerçekten de bu değişim biyojen amin oluşumuyla ilgili büyüme kinetiği, hücre verimi ve enzimatik aktivite gibi birçok oluşum üzerine farklı etkiye sahiptir. Ayrıca, proteolitik ve dekarboksilik enzimlerin aktivitesi ve mikrobiyel popülasyon arasındaki ilişki toplam amin miktarı üzerinde önemli bir role sahiptir. Daha yüksek fermantasyon sıcaklıkları (24 °C) starter laktik asit bakterilerinin gelişimine katkıda bulunmaktadır (Maijala ve ark. 1995b). Daha yüksek sıcaklıklar, depolamadan sonra amin konsantrasyonunun artmasıyla sonuçlanan proteolitik ve dekarboksilaz aktivitesini artırılabilir (Çolak ve Uğur 2002).

3.6 Katkılar

Fermente et ürünlerine şeker ilavesi mikrobiyal popülasyonu arttırmakta ve bunun sonucunda da biyojen amin üretimini etkilemektedir. Eğer şekerler (glukoz ve laktöz) ilave edilmezse Enterococcus cinsi bakteriler daha erken gelişmektedir. Tiramin ve kadaverin fermente et ürünlerinde en önemli biyojen amindirler ve şeker ilave edilmediği zaman miktarları iki katına çıkmaktadır. Şekerin eksikliğinde depolama sırasında tiramin, kadaverin, putresin ve triptamin miktarlarında önemli artışlar gözlenmektedir (Bover-Cid ve ark. 2000, Ercoşkun ve ark. 2000).

Fermente sosislere 500 ve 1000 mg/kg konsantrasyonlarında sodyum sülfid ilavesi kadaverin oluşumunu inhibe ederken, tiramin oluşumunu azaltmamaktadır (Bover-Cid ve ark. 2001c).

Fermente et ürünlerinde asitliği arttıran katkı maddeleri ilavesi biyojen amin oluşumunu pH'yı düşürmek suretiyle azaltmaktadır. Bununla birlikte fosfatlar gibi tampon ya da asitliği düzenleyici katkıları pH'yı yükseltmeleri nedeniyle biyojen amin oluşumunu arttırabilmektedir (Bover-Cid ve ark. 2000, Bover-Cid ve ark. 2001).

3.7. Amin Oksidazlar

Biyojen aminler bakterilerde, küflerde ve sindirim sistemlerinde bulunan amin oksidazlar tarafından inaktive edilmektedirler. Monoamin oksidaz ve diammin oksidazlar aminleri deaminasyona uğratarak aldehitler, hidrojen peroksit ve amonyum bileşikleri oluşturmaktadırlar (Santos 1998, Lehane ve Olley 2000).

Leuschner ve ark. (1998) gıdalardan izole edilen birçok bakterinin, özellikle Lactobacillus, Pediococcus ve Micrococcus cinslerine ait türlerin yanında S. carnosus ve Brevibacterium linens 'in amin degradasyon potansiyellerini test etmişlerdir. Sonuçta bu aktivitenin çok farklı düzeyde olabileceğini bulmuşlardır. Birçok türün tiramin oksidaz aktivitesi pH, sıcaklık ve tuz konsantrasyonunun yanında glukoz ve hidralazin konsantrasyonuna bağlıdır. Ayrıca sıcaklık da histamin degradasyonunda önemli etkiye sahiptir. Histaminin en yüksek degradasyon oranı 37 °C 'de gözlenmiştir ve degradasyondan sorumlu amin oksidaz 37°C'de optimum aktiviteye sahiptir ve 20 °C 'de maksimum aktivitesinin %50 'sini koruyabildiği saptanmıştır (Dapkevicus ve ark. 2000).

Fermente et ürünlerinden izole edilen çoğu S. xylosus suşu biyojen aminleri degrade etme kabiliyeti göstermiştir. Test edilen suşlar arasında S. xylosus S81 histamini tamamen okside etmiş, ancak aynı koşullarda tiraminin bir kısmını da degrade edebilmiştir. S. xylosus starter kültür olarak kullanıldığında tiramin ve putresin konsantrasyonlarında önemli azalmalar gözlenmiştir (Leuschner ve Hammes 1998, Gardini ve ark. 2001).

4. SONUÇ

Gıdalarda biyojen aminlerin oluşumu, gıdanın kompozisyonu ile mikrobiyel popülasyonun enzimatik aktivitesi arasındaki kompleks dengenin bir sonucudur. Fermente gıdaların üretiminde kullanılan starter kültürlerin seçiminde, starter kültürün dekarboksilaz özelliğiyle birlikte amin oksidaz aktivitesinin varlığı ve düzeyi önemli bir özellik olarak göz önünde tutulmalıdır. Fermente et ürünlerinde biyojen amin oluşumu mikroorganizmaların büyüme kinetiği, bunların proteolitik ve dekarboksilaz aktivitesi, ortamın fiziko-kimyasal özellikleri ve bunların birbirleriyle olan ilişkilerini içeren birçok değişkene bağlıdır.

Saf veya karışık kültürlerin kullanımı ile biyojen aminlerin birikimi önlenmektedir. Fermente et ürünlerinde biyojen amin birikimini önlemek için starter kültürlerin biyojen amin oluşturmaması ve starter kültürlerin koruyucu etkisini önleyebilecek amin oluşturan mikroflora ile rekabete girebilmesi zorunludur.

5. KAYNAKLAR

- Anlı, E., Vural, N. ve Bayhan, A. 2002. Kırmızı şaraplarda biyojen aminlerin saptanması. Türkiye 7. Gıda Kongresi. 22-24 Mayıs. 449-452. Ankara
- Ayhan, K., Kolsarıcı, N., Özkan, G.A., 1999. The effects of a starter culture on the formation of biogenic amines in Turkish sou djoucks. *Int. J. of Food Mic.* 53,183-188.
- Bardocz, S., 1995. Polyamines in foods and their consequences for food quality and human health. *Trends in Food Science, & Technology*, 6, 341-346.
- Bover-Cid, S., Holzapfel, W.H., 1999. Improved screening procedure for biogenic amine production by lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 59, 391-396.
- Bover-Cid, S., Schoppen, S., Izquierdo-Pulido, M., Vidal-Carou, M.C., 1999. Relationship between biogenic amine contents and the size of dry fermented sausages. *Meat Science*, 51, 305-311.
- Bover-Cid, S., Izquierdo-Pulido, M., Vidal-Carou, M.C., 2000c. Changes in biogenic amine and polyamine content in slightly fermented sausages manufactured with and without sugar. *Meat Science*, 57, 215-221.
- Bover-Cid, S., Hugas, M., Izquierdo-Pulido, M., Vidal-Carou, M.C., 2001a. Amino acid decarboxylase activity of bacteria isolated from fermented pork sausages. *International Journal of Food Microbiology*, 66, 185-189.
- Bover-Cid, S., Miguelez-Arrizado, J., Vidal-Carou, M.C., 2001b. Biogenic amine accumulation in ripened sausages affected by the addition of sodium sulphite. *International Journal of Food Microbiology*, 46, 95-104.
- Chander, H., Batish, V.H., Babu, S., Singh, R.S., 1989. Factors affecting amine production by a selected strain of *Lactobacillus bulgaricus*. *Journal of Food Science*, 54, 940-942.
- Choudhury, N., Hansen, W., Engesser, D., Hammes, W.P., Holzapfel, W.H., 1990. Formation of histamine and tyramine by lactic acid bacteria in decarboxylase medium. *Letters in App. Mic.* 11, 278-281.
- Coşansu, S. ve Ayhan, K. 2002. Ankara'da satışa sunulan sucukların biyojen amin içeriği. Türkiye 7. Gıda Kongresi. 22-24 Mayıs. 453. Ankara
- Çolak, H. ve Uğur, M. 2002. Farklı muhafaza sıcaklığı ve süresinin fermente sucuklarda biyojen aminlerin oluşumu üzerine etkisi. *Doğa Veteriner ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 26(4):779-784.
- Dapkevičius, M.L.N.E., Nout, M.J.R., Rombouts, F.M., Houben, J.H., Wymenga, W., 2000. Biogenic amine formation and degradation by potential fish silage starter microorganisms. *International Journal of Food Microbiology*, 57, 107-114.
- de Llano, D.G., Cuesta, P., Rodriguez, A., 1998. Biogenic amine production by wild lactococcal and leuconostoc strains. *Letters in App. Mic.* 26, 270274.
- Diaz-Cinco, M.E., Fraijo, G., Grajeda, P., Lozano-Taylor, J., Gonzalezde Meja, E., 1992. Microbial and chemical analysis of Chihuahua cheese and relationships to histamine. *Journal of Food Science*, 57, 355365.
- Durlu-Özkaya, F., Ayhan, K., Vural, N., 2001. Biogenic amine produced by enterobacteriaceae isolated from meat products. *Meat Science*, 58, 163-166.
- Eerola, S. H., Majjala, R. L., Roig-Sague's, A.X., Salminen, M., Hirvi, T.K., 1998. Biogenic amines in dry sausages as affected by starter culture and contaminant amine-positive *Lactobacillus*. *Journal of Food Science*, 61, 1243-1246.
- Ercoskun, H., Çon, A. H. Ve Gökalp, H.Y. 2000. Biyojen aminler ve gıdalarda mikroorganizmalarca üretimi. *Standard*, 39, (457), 56-61.
- Erginkaya, Z. ve Var, I. 1989. Et ve Et ürünlerinde biyojen aminler. *Gıda* 14(3), 171-174.
- Gardini, F., Martuscelli, M., Caruso, M.C., Galgano, F., Crudele, M.A., Favati, F., Guerzoni, M.E., Suzzi, G., 2001. Effects of pH, temperature and NaCl concentration on the growth kinetics, proteolytic activity and biogenic amine production of *Enterococcus faecalis*. *International Journal of Food Microbiology*, 64, 105-117.
- Gökoğlu, N. ve Varlık, C. 1995. Sardalya konservelerinin histamin biyojen amini yönünden incelenmesi. *Gıda*, 20(5), 273-279.
- Halasz, A., Barath, A., Simon-Sarkadi, L., Holzapfel, W., 1994. Biogenic amines and their production by micro-organisms in food. *Trends in Food Science, & Technology*, 5, 42-48.
- Henry Chin, K.D., Koehler, P.E., 1986. Effects of salt concentration and incubation temperature on formation of histamine, phenethylamine, tryptamine and tyramine during miso fermentation. *Journal of Food Protection*, 49, 423-427.
- Hernandez-Jover, T., Izquierdo-Pulido, M., Veciana-Nogues, M.T., Vidal-Carou, M.C., 1996a. Biogenic amine sources in cooked cured shoulder pork. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44, 3097-3101.
- Hernandez-Jover, T., Izquierdo-Pulido, M., Veciana-Nogues, M.T., Vidal-Carou, M.C., 1996b. Ion pair liquid chromatographic determination of biogenic amines in meat and meat products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44, 2710-2715.
- Hernandez-Jover, T., Izquierdo-Pulido, M., Veciana-Nogues, M.T., Marine-Font, A., Vidal-Carou, M.C., 1997. Biogenic amine and polyamine contents in meat and meat products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 2098-2102.
- Hocalar, B. ve Turantaş, F. 2000. Peynir ve şaraplarda biyojen amin içeriğini etkileyen faktörler. 4. Uluslararası Tarım ve Gıda Fiziği Konferansı, 16-20 Mayıs, 94s, İstanbul.
- Jorgensen, L.V., Huss, H.H., Dalgaard, P., 2000. The effect of biogenic amine production by single bacterial cultures and metabiosis on cold-smoked salmon. *Journal of Applied Microbiology*, 89, 920-934.
- Komprda, T., Neznalova, J., Standara, S., Bover-Cid, S., 2001. Effect of starter culture and storage temperature on the content of biogenic amines in dry fermented sausages. *Meat Science*, 59, 267-276.
- Lehane, L., Olley, J., 2000. Histamine fish poisoning revisited. *International Journal of Food Microbiology*, 58, 1-37.
- Leuschner, R.G.K., Hammes, W.P., 1998. Tyramine degradation by micrococci during ripening of fermented sausages. *Meat Science*, 49, 289-296.
- Leuschner, R.G.K., Heidel, M., Hammes, W.P., 1998. Histamine and tyramine degradation by food fermenting microorganisms. *International Journal of Food Microbiology*, 39, 1-10.
- Majjala, R. L., 1993. Formation of histamine and tyramine by some lactic acid bacteria in MRS-broth and modified decarboxylation agar. *Letters in Applied Microbiology*, 17, 4043.
- Majjala, R. L., Eerola, S. H., Aho, M. A. and Hirn, J. A. 1993. The effect of GDL-induced pH decrease on the formation of biogenic amines in meat. *Journal of Food Protection*, 56, 125-129.
- Majjala, R. L., 1994. Histamine and tyramine production by a *Lactobacillus* strain subjected to external pH decrease. *Journal of Food Protection*, 57, 2592-262.
- Majjala, R. L., Eerola, S. H., Lievonen, S., Hill, P., Hirvi, T., 1995a. Formation of biogenic amines during ripening of dry sausages as affected by starter cultures and thawing time of raw materials. *Journal of Food Science*, 69, 1187-1190.
- Majjala, R.L., Nurmi, F., Fischer, A., 1995b. Influence of processing temperature on the formation of biogenic amines in dry sausages. *Meat Science*, 39, 19-22.
- Martuscelli, M., Crudele, M.A., Gardini, F., Suzzi, G., 2000. Biogenic amine formation and oxidation by *Staphylococcus xylosum* strains from artisanal fermented sausages. *Letters in App. Mic.* 31, 228-232.
- Masson, F., Johansson, G., Montel, M.C., 1999. Tyramine production by a strain of *Carnobacterium divergens* inoculated in meat-fat mixture. *Meat Science*, 52, 65-69.
- Masson, F., Talon, R., Montel, M.C., 1996. Histamine and tyramine production by bacteria from meat products. *Int. J. of Food Mic.* 32, 199-207.
- Paulsen, P., Bauer, F., 1997. Biogenic amines in fermented sausages: 2. Factors influencing the formation of biogenic amines in fermented sausages. *Fleischwirtsch. Int.* 77, 32-34.
- Parente, E., Martuscelli, M., Gardini, F., Grieco, S., Crudele, M.A., Suzzi, G., 2001. Evolution of microbial populations and biogenic amine production in dry sausages produced in Southern Italy. *Journal of Applied Microbiology*, 90, 882-891.
- Pereira, C.I., Barreto Crespo, M.T., San Román, M.V., 2001. Evidence for proteolytic activity and biogenic amines production in *Lactobacillus curvatus* and *Lactobacillus homohiochii*. *Int. J. of Food Mic.* 68, 211-216.
- Rawles, D. D., Flick, G. J. and Martin, R. E. 1995. Biogenic amines in fish and shellfish. *Food Research*, 39, 329-335.
- Rodriguez-Jerez, J.J., Colavita, G., Giaccone, V., Parisi, E., 1994a. *Bacillus macerans*, a new potential histamine producing bacteria isolated from Italian cheese. *Food Microbiology*, 11, 409-415.
- Rodriguez-Jerez, J.J., Mora-Ventura, M.T., Lopez-Sabater, E.I., Hernandez-Herrero, M.M., 1994b. Histidine, lysine and ornithine decarboxylase bacteria in salted semi-preserved anchovies. *Journal of Food Protection*, 57, 784-787.
- Roig-Sague's, A.X., Hernandez-Herrero, M., Lopez-Sabater, E.I., Rodriguez-Jerez, J.J., Mora-Ventura, M.T., 1996. Histidine decarboxylase activity of bacteria isolated from raw and ripened Salsicón, a Spanish cured sausage. *Journal of Food Protection*, 59, 5165-520.
- Shalaby, A.R., 1996. Significance of biogenic amines to food safety and human health. *Food Research International*, 29, 675-690.
- Santos, M.H. S. 1996. Biogenic amines: their importance in foods. *International Journal of Food Microbiology*, 29, 213-231.
- Santos, M.H. S. 1998. Amino acid decarboxylase capability of microorganisms isolated in Spanish fermented meat products. *Int. J. of Food Mic.* 39, 227-230.
- Sumner, S.S., Speckhard, H.W., Somers, E.B., Taylor, S.L., 1990. Factors controlling histamine production in Swiss cheese inoculated with *Lactobacillus buchneri*. *Journal of Dairy Science*, 73, 3050-3058.
- Stratton, J.E., Hutkins, R.W., Taylor, S.L., 1991. Biogenic amine in cheese and other fermented foods. *Journal of Food Protection*, 54, 460-470.
- Şenöz, B. 1997. Türk sucuklarında biyojen aminlerin araştırılması. Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 73s. Mersin
- Trevino, E., Beil, D., Steinhart, H. 1997. Formation of biogenic amines during the maturity process of raw meat products, for example of cervelat sausages. *Food Chemistry*, 60, 521-526.
- Ünlütürk, A. ve Ünlütürk, Y. 1981. Gıdalarda histamin oluşumu ve histamin zehirlenmesi. *Gıda*, 6(1-2), 7-9.
- Yalçın, S., ve Kolsarıcı, N. 1995. Türk fermente sucuğunun olgunlaşması sırasında tyramin düzeyindeki değişiklikler. *Gıda*, 20(6), 353-355

Süt ve Ürünlerindeki Protein Fraksiyonlarının Kapiler Elektroferez (CE) İle Belirlenmesi

N.Barış TUNCEL

Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü/Çanakkale

ÖZET

Süt proteinleri insan beslenmesinde vazgeçilmez olduğu gibi süt ürünlerinin üretimini ve kalitesini de doğrudan etkilemektedir. Bu proteinler başta kazein olmak üzere çeşitli serum proteinlerinden oluşur. Kazein proteini beyaz peynir ve bir çok değişik ürünün üretiminde birincil öneme sahiptir. Proteoliz sonucunda kazein fraksiyonlarında meydana gelen değişimler peynirde olgunlaşmanın bir göstergesi olarak yorumlanır. Bu değişimlerin izlenmesinde, süt ve ürünlerine yapılan hilelerin tespitinde, sütün orjini ve hayvan ırklarının genetik özelliklerin belirlenmesinde son yıllarda kullanılan yeni bir yöntem ise Kapiler Elektroferez (CE) dir. Bu makalede çeşitli CE yöntemleri ile süt proteinlerinin fraksiyonlarına ayrılması ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Protein, Kapiler Elektroferez, Süt ürünleri, Kazein

Seperation of milk and milk products protein fractions by capillary electrophoresis

ABSTRACT

Milk proteins play several important roles in both milk products and human nutrition. They contain casein and whey proteins. Casein has an important role in production of cheese and other dairy products. Due to the proteolysis in cheese, ratio of protein fractions can change during ripening. Using capillary electrophoresis (CE) is a common method to determine the ratio of protein fractions, detection of adulteration, origin of milk and genetic varieties. In this review, separation of milk protein fractions with CE method and applications of CE for dairy products were covered.

Key Words: Protein, Capillary Electrophoresis, Milk, Casein

GİRİŞ

Süt, bir çok gıdaya göre yaşamsal besin öğelerinin tamamını içerdiğinden vazgeçilmez gıda maddesi olarak kabul edilir. Beslenme fizyolojisi açısından sütün önemli olmasının bir başka nedeni de bileşiminde kolaylıkla sindirilebilen ve esansiyel aminoasitlerin tamamını yapısında bulunduran, biyolojik değeri yüksek proteinleri içermesidir 1.

Süt proteinleri fizyolojik önemlerinin yanısıra teknolojik yönden de ayrı bir öneme sahiptir. Üretimi ve ürün kalitesini doğrudan etkiler. Örneğin bir süt proteini olan kazein, peynirin ana maddesini oluşturur. Peynir üretiminde randımanı doğrudan etkiler. İçme sütü, kurumaddede %3-3.5 protein içeriğine sahip olup bunun %80 ini kazein, %15 ini ise serum proteinleri (albumin, globulin, proteoz-peptonlar) oluşturmaktadır. Kazeinin başlıca 4 fraksiyonu bulunmaktadır. Bunlar s_1 , s_2 , ve kazein olup yaklaşık olarak sırasıyla 3.9: 1: 3.6 :1.3 oranlarında bulunur. Diğer kazein fraksiyonları ise çeşitli kimyasal tepkimeler ve proteoliz sonucunda oluşmaktadır. Belli başlı serum proteinleri ise -laktoglobulin ve -laktoalbumin dir 2.

Çeşitli süt ürünlerinin üretimi sırasındaki teknolojik işlemler kazeinin değişimine yol açar. Fermente süt mamülleri ve peynir imalatında kazeinin pıhtılaşması çok önemlidir. Peynir üretiminde sütü pıhtılaştırıcı proteolitik enzimler k-kazeinin spesifik peptid bağlarını proteolize ederek kazein misellerinin koagülasyonuna ve dolayısıyla da pıhtılaşmaya neden olur. Pıhtılaşma sonucunda kazeinin diğer fraksiyonları oluşur. Peynirin olgunlaşması sırasında proteolizin s_1 , s_2 , ve kazein üzerindeki etkilerinin takip edilmesi, olgunlaşma derecesi hakkında bilgi verir.

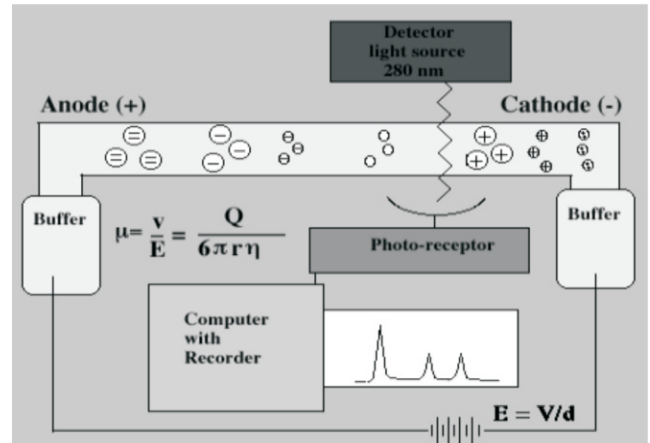
Günümüzde bu değişimlerin oran ve tipinin izlenmesinde çeşitli elektroforetik yöntemlerden (üre-PAGE ve SDS-PAGE) yararlanılmaktadır. Elektroferez yöntemi ile süt ve ürünlerine uygulanan teknolojik işlemlerin (ısı işlem, homojenizasyon) süt proteinlerine olan etkisinin izlenmesinde, sütün orjininin saptanmasında ve süt hayvanı ırkının genetik yapısının tespitinde kullanılabilir. Ayrıca ekonomik önemi olan sütlere (keçi ve koyun) inek sütünün katılmasıyla yapılan tahşişde kolaylıkla tespit edilmektedir. Bunun yanında PAGE yönteminin çeşitli sakıncaları vardır. Örneğin toksik bileşiklerin kullanılması, miktar belirlenmesi ve sonuçların yorumlanmasındaki zorluklar bu yöntemin olumsuz taraflarıdır. 3,4,5,6,7,8,9,10.

Kapiler Elektroferez Prensipli

CE elektrokimya olduğu gibi yüzey etkisine oldukça bağlı bir yöntem olup, yüklü partiküllerin bir sıvı içerisinde ve elektriksel alan etkisi altında hareketlerini temel alır. Burada ayırım iki etkinin sonucunda olmaktadır. Bunlardan biri elektroosmotik etki diğeri ise elektroforetik etkidir.

CE sistemi; içinde tampon çözeltinin bulunduğu bir kapiler kolon, dedektör ve okunan verilerin değerlendirildiği bir bilgisayar ortamından oluşmaktadır. Kapiler kolonun uzunluğu, çapı, tampon çözeltinin molaritesi ile kolona verilen elektrik akımının şiddeti çalışma süresini ve proteinlerin ayrışmasını etkilemektedir 11,12 .

Şekil 1.'de CE sisteminin çalışma prosedürü gösterilmiştir

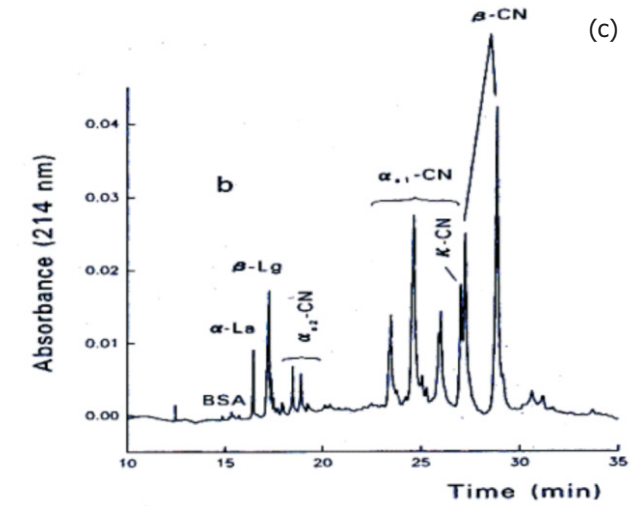
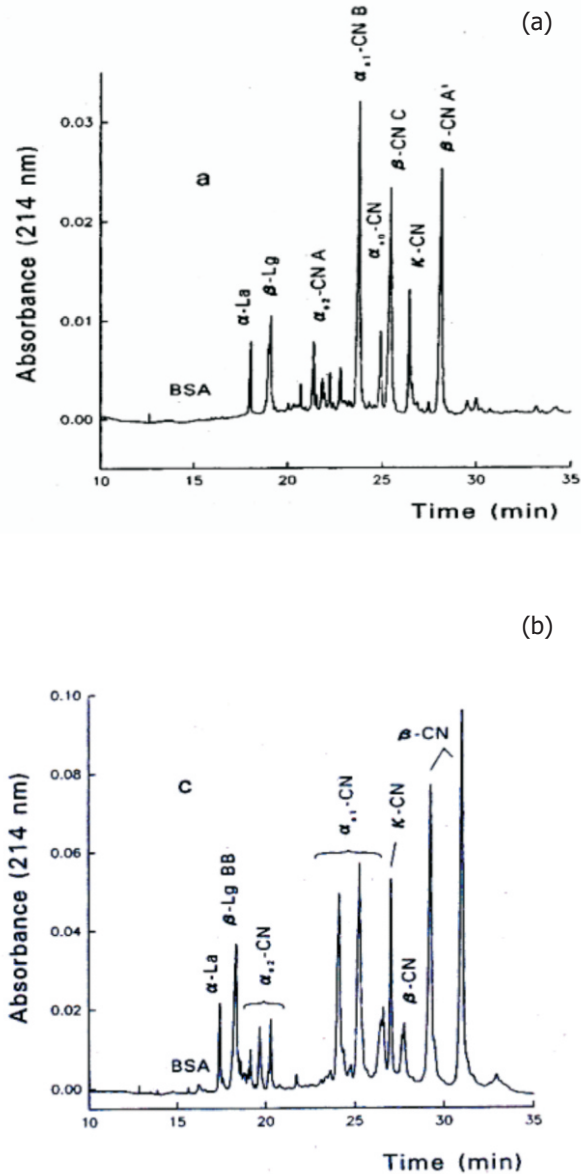


CE sistemine enjekte edilen ekstrakte edilmiş protein molekülleri elektroozmotik ve elektroforetik hareketliliğe göre katoda doğru hareket eder. Kolon ortamına bağlı olarak her bir protein molekülü hep aynı sürede pik meydana getirir. Her bir pik bir protein molekülünü temsil eder. Pik alanı ve yüksekliği o proteinin kantitatif özelliğini, bir başka deyişle de proteinin miktarını gösterir.

CE yöntemi, son yıllarda proteinlerin yapısını ve özelliklerini belirlemede Jel elektroforezi ve likid kromatografisi yöntemlerine alternatif olarak başarıyla uygulanmaktadır 13. Yüksek ayırma gücünün sağladığı hassas ölçüm, araştırmacıları bu yöntem üzerine yoğunlaştırmıştır 2. Yapılan araştırmalarda CE'nin süt ürünlerindeki proteinlerin belirlenmesinde hızlı ve yüksek ayırma çözünürlüğü sağladığı belirtilmektedir.

Süt Proteinlerinde Kapiler Elektroforez Uygulamaları

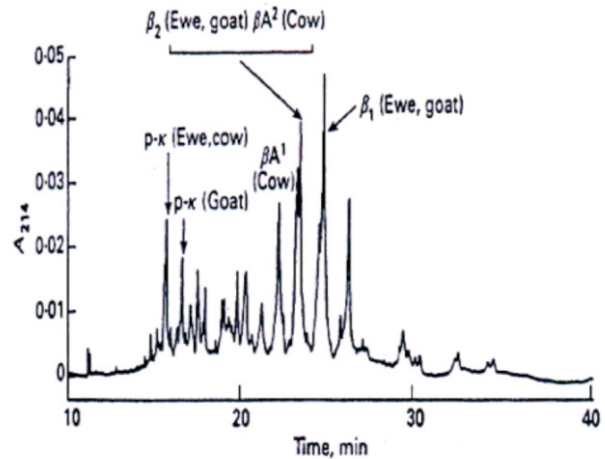
Yapılan araştırmalar bir çok CE yönteminin süt proteinleri fraksiyonlarının belirlenmesinde kullanıldığını bildirmektedir. Recio ve ark. (1997), Protein polimorfizmi, sıcaklığın süt proteinlerine etkisinin belirlenmesi, peynirdeki proteolizin izlenmesi ve süte yapılan hilelerin tespit yöntemlerini değerlendirmişlerdir (Şekil 2) 3.



Şekil 2. İnek (a), koyun (b) ve keçi (c) sütü örneklerine ait proteinlerin CE elektroforegramları (Recio ve ark., 1997)

Recio ve Olieman (1996), CE yöntemi ile laktasyon dönemi ve ırkların farklılığı gibi faktörlerin keçi sütlerindeki proteinlerin dağılımı üzerine etkisini CE yöntemi ile saptamışlardır. Protein fraksiyonlarının ayrışmasının tekraredilebilirliğini ölçmüşler, göç zamanı değişiminin %0.08 olduğu mükemmel bir sonuç bulmuşlardır. Aynı metodu kullanarak peynirin olgunlaşması sürecinde kazein fraksiyonlarında meydana gelen değişimleri gözlemlemişlerdir 14.

Molina ve ark (2000), eşit miktarda karıştırılan keçi koyun ve inek sütlerinden yapılan peynirdeki kazein proteinleri ile parçalanma ürünlerinin ayırımı ve tanımlanmasını CE yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir 15. Bununla ilgili elektroforegram Şekil 3.'de gösterilmiştir.



üretilen peynirin kazein proteinlerinin CE elektroforegramı.

Madsen ve Qvist (1997), hidrolize olmuş süt proteinlerinin ayrıştırılmasında pH 2.0 'lık 100 mM fosfat tamponu ve 18 kV akım kullanmışlardır. Bir başka çalışmada Vallejo-Cordoba (1998), poliakrilamid kaplı kapiler kolon içinde tampon çözelti olarak %0.1 Tween 20 ve 4 M üre bulunan 50 mM fosfat tamponu (pH 2.2) kullanmış ayırım 20 kV akım altında gerçekleştirmiştir. Süt proteinlerin göç zamanının tekraredilebilirliğinin iyi olduğunu, standart proteinlerde farkın %1 den, süt proteinlerinde ise %2 den az, kantitatif tekraredilebilirliğinde iyi olduğunu belirlemiştir 4.

GarciaRuiz ve ark. (1999), süt serum proteinlerini ve soya proteinlerini eşzamanlı olarak, içinde 1 M üre ve metilhidroksietilselüloz bulunan 50 mM fosfat tamponu içerisinde (pH 8.0) 15 kV voltaj altında başarıyla ayırmışlardır 7.

Cartoni ve ark. (1999), keçi sütlerinden yapılan süt ürünlerine hile amacıyla katılan inek sütlerinin miktarının belirlenmesinde metil-silanize kapiler kolon içerisinde borat tamponu (pH 9.2) olan CE sistemini kullanmışlardır. Bu yöntemde inek sütünün tanımlanmasında temel serum proteinlerinin oluşturduğu kalibrasyon kurveleri kullanılmıştır. Tespit edilebilen minimum inek sütü değeri peynirlerde %4, süt karışımlarında ise %2 olarak belirtilmiştir. Ayrıca inek-keçi-koyun ve keçi koyun sütü karışımlarında kalitatif analizler yapılmıştır 6.

Herrero-Martinez ve ark. (2000), İspanyada satılan keçi ve koyun sütlerinde inek sütünün olup olmadığını, ayrıca bu sütlerle yapılan peynirlerde bulunan serum proteinlerini asidik izoelektrik tampon kullanarak CE ile incelemişlerdir. Keçi ve koyun sütlerine %1 inek sütü karıştırılsa bile bunun tespit edilebileceğini belirtmişlerdir 16.

Strickland ve ark. (2001), Süt ürünlerinde protein ve

peptidlerin kalitatif ve kantitatif analizlerini iki ayrı yöntem kullanarak CE'de uygulamışlardır. Birinci yöntemde, polimer kaplanmış kapiler kolon içerisine 4 M üre ilaveli sitrat-fosfat tamponu (pH 3.3), ikinci yöntemde ise kapsız kapiler kolon içerisine sitrat-fosfat tamponu (pH 2.8) kullanılmıştır. Birinci yöntemde sütteki peptid ve proteinlerin kalitatif ve kantitatif tayinlerini, ikinci yöntemde ise peynirlerde kazeinden türemiş peptidlerin analizlerini başarı ile uygulamışlardır 2.

Izawa ve ark. (1997), Gouda peynirinin üretimi esnasından olgunlaşma periyodu boyunca protein fraksiyonlarındaki değişimi incelemiş, -S ve -S₁ kazein, olgunlaşma sürecinde en erken parçalanma göstermiş ve 84 günlük olgunlaşma sürecinde %90'ının parçalandığını belirlemişlerdir. Buna karşın -S₂ kazeinin %38'i, -A₁ kazeinin %67'si ve -A₁ kazeinin %84'ünün parçalanmadığını bulmuşlardır. Para-kappa kazein'in kappa kazeinden rennet enzimi aktivasyonu nedeniyle azda olsa parçalandığı görülmüştür. Olgunlaşma boyunca iki ana kazeinin parçalanma ürünleri gözlemlenmiştir. -S₁-I / -S₁ kazeinin oranı ve olgunlaşma periyodu arasındaki yüksek korelasyon katsayısının, peynirin olgunluk haline dair hüküm veren bir parametre olduğunu bulmuşlardır 17.

Tablo 1. Süt ve Süt Ürünlerinin protein fraksiyonlarının ayrılmasında kullanılan bazı CE yöntemleri 3.

| Protein | Analiz özelliği | Kapiler kolon özelliği | Yürütme tamponu | Uygulamalar |
|--|--|---------------------------------|--|---|
| α -La, β -Lg A ve B α_s ve β kazein | Pik Alanından miktar tayini yapılır | Fused-silica kapiler | 0.5 M fosfat tamponu (Ph 6.0-9.0) ve 4 M üre veya değil | Sütün taze mi yoksa süt tozundan sulandırılarak mı yapıldığı tespit edilir. β Kazein/ α -La oranından tespit edilir. |
| α -La, β -Lg, α_s ve β kazein | Miktar tayini yapılamaz | Kaplı-silica kapiler | 250 mM borat tamponu (pH 10) | Süt ve yumurta proteinlerinin kalitatif analizi yapılır |
| Major kazein fraksiyonları ve hidroliz ürünleri | Miktar tayini yapılamaz | Kaplı-silica kapiler | 0.1 M fosfat tamponu, 4 M üre (pH 7.3) | Kazein hidrolizinin gözlemi yapılır |
| α -La, β -Lg A ve B, BSA ve major kazein fraksiyonları | Miktar tayini yapılamaz | Nötral hidrofilik kaplı kapiler | 10 mM sodyum fosfat tamponu,%0.05 MHEC, 6M üre (pH 2.5) ve 10 Mm sodyum sitrat tamponu, ,%0.05 MHEC, 6 M üre (pH 2.45) | İnek, keçi ve koyun sütlerinin proteinlerinin ayrılması ve genetik özelliklerinin tespiti.sıcaklıkla parçalanana kazeinler. İnek keçi, koyun ve insan sütlerinin kalitatif analizi. |
| α -La, β -Lg A ve B ve koyun sütünün major kazein fraksiyonları | Miktar tayini yapılamaz | Nötral hidrofilik kaplı kapiler | 20 mM sodyum sitrat tamponu,%0.05 MHEC, 6 M üre (pH 3.0) | Koyun sütü proteinlerinin ve bazı genetik çeşitliklerin kalitatif analizi |
| α -La, β -Lg A, BSA ve major kazein fraksiyonları | 0.5 mg/100 ml α -La, 6.5 mg/100 ml β -Lg hassasiyette miktar tayini yapılır | Nötral hidrofilik kaplı kapiler | 20 mM sodyum sitrat tamponu,%0.05 MHEC, 6 M üre (pH 3.0) | Koyun, keçi ve inek sütlerinde Kazein fraksiyonlarının ve genetik çeşitliklerin belirlenmesi, kazeinin proteoliz ürünlerinin belirlenmesi |
| α -La, β -Lg A, B, IgG ve BSA | Her serum proteini için ayrı standart kurve çizilir. Miktar tayini yapılır | Fused-silica kapiler | ProSort SDS-Protein analiz kiti | Serum proteinlerinin miktarlarının belirlenmesi |
| α -La, β -Lg A, B ve BSA | 0.4mg/100 ml β -Lg A, 0.4 mg/100 ml β -Lg B hassasiyette miktar tayini yapılır | Fused-silica kapiler | 100 mM borat tamponu (pH 8.2) ile 30 mM sodyum sülfat | UHT sütlerin depolanması sırasında serum proteinlerin miktarlarındaki değişimlerin belirlenmesi |

SONUÇ

CE sistemi ile süt proteinleri diğer elektroforetik yöntemlere göre hızlı ve yüksek ayırma çözünürlüğü sağlanmaktadır. Dijital okuma yöntemi ile proteinleri fraksiyonlarına ayırması sonuçların güvenilir olmasını sağlar. CE pahalı bir cihaz olmakla beraber, üre-PAGE ve SDS-PAGE yöntemlerine göre son derece az kimyasal madde sarfiyatının yanında, çalışanları solventlerin toksik etkilerinden en az düzeyde etkiler. Bu özellikler dikkate alındığında CE; süt proteinlerinin fraksiyonlarına ayrılması, süt hayvanı ırklarının belirlenmesi, süt ve peynire yapılan hilelerin hassasiyetle tespit edilmesi ve sütlerin teknolojik özelliklerinin ortaya çıkartılması gibi amaçlar için son derece kullanışlıdır.

KAYNAKLAR

1. Metin, M. 1996. Süt Teknolojisi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayın No:33, 1. Bölüm, 3. Baskı, İzmir.
2. Strickland, M., Johnson, M.E., Broadbent, J.R. 2001. Qualitative and quantitative analysis of proteins and peptides in milk products by capillary electrophoresis. *Electrophoresis*. 22, 1510-1517.
3. Recio, I., Amigo, L., Lopez-Fandino, R. 1997. Assessment of the quality of dairy products by capillary electrophoresis of milk proteins. *Journal of Chromatography B*. 697, 231-242.
4. Madsen, J.S., Qvist, K.B. 1997. Hydrolysis of milk protein by a *Bacillus licheniformis* protease specific for acidic amino acid residues. *Journal of Food Science*. 62, 579-582.
5. Vallejo-Cordoba, B. 1998. Rapid separation and quantification of major caseins and whey proteins of bovine milk by capillary electrophoresis. *Journal of Capillary Electrophoresis*. 5, 219-224.
6. Cartoni, G.P., Coccioli, F., Jasionowska, R., Masci, M. 1998. Determination of cow milk in buffalo milk and mozzarella cheese by capillary electrophoresis of the whey protein fractions. *Italian Journal of Food Science*.

10, 127-135.

7. Garcia-Ruiz, C., Torre, M., Marina, M.L. 1999. Analysis of bovine whey proteins in soybean dairy-like products by capillary electrophoresis. *Journal of Chromatography A*. 859, 77-86
8. Recio, I., Garcia-Risco, M.R., Amigo, L., Molina, E., Ramos, M., Martin-Alvarez, P.J. 2004. *Journal of Dairy Science*. 87 (6): 1595-1600
9. Cartoni, G.P., Coccioli, F., Jasionowska, R., Masci, M. 1998. Determination of cow milk in ewe milk and cheese by capillary electrophoresis of the whey protein fractions. *Italian Journal of Food Science* 10, (4), 317-327.
10. Garcia-Risco, M.R., Molina, E., Ramos, M., Lopez-Fandino, R. 2000. Capillary electrophoresis and Western blotting detection of ovine and caprine cheese whey added to bovine milk. *Milchwissenschaft*, 55 (10): 555-559.
11. Watzig, H. and Dette, C., 1993. Precise quantitative results by capillary electrophoresis (CE): Instrumental aspects. *Fresenius Journal of Analytical Chemistry*, 345, 403-410.

12. Li, S.F.Y. 1994. *Capillary Electrophoresis*, Elsevier Co., Amsterdam

13. Otte, J., Zakora, M., Kristiansen, K.R., Qvist, K.B. 1997. Analysis of bovine caseins and primary hydrolysis products in cheese by capillary zone electrophoresis. *Lait*. 77, 241-257.
14. Recio, I., Olieman, C. 1996. Determination of denatured serum proteins in the casein fraction of heat-treated milk by capillary zone electrophoresis. *Electrophoresis*. 17, 1228-1233
15. Molina, E., Frutos, M.D., Ramos, M. 2000. Capillary electrophoresis characterization of the casein fraction of cheeses made from cows', ewes' and goats' milks. *Journal of Dairy Research*. 67, 209-216.
16. Herrero-Martinez, J.M., Simo-Alfonso, E.F., Ramis-Ramos, G., Gelfi, C., Righetti, P.G. 2000. Determination of cow's milk in non-bovine and mixed cheeses by capillary electrophoresis of whey proteins in acidic isoelectric buffers. *Journal of Chromatography A*. 878, 261-271.
17. Izawa, N., Izumi, T., Asakawa, S., Hayashi, K. 1997. Application of capillary electrophoresis to the study of proteolysis during ripening of Gouda-type cheese. *Journal of The Japanese Society for Food Science and Technology*. 44 (12): 871-876.

V. ULUSLARARASI BESLENME ve DİYETETİK KONGRESİ

V. INTERNATIONAL NUTRITION and DIETETICS CONGRESS

12-15 Nisan 2006
April 12-15, 2006

Hacettepe Üniversitesi Kültür Merkezi
Hacettepe University Cultural Center

Bilimsel Sekreteryä

Prof. Dr. Gülden Pekcan - Prof. Dr. Yasemin Beyhan
Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü
TEL: +90 312 311 96 49 FAX: +90 312 309 13 10

eposta:

ybeyhan@hacettepe.edu.tr
gpekcan@hacettepe.edu.tr

Zaman-Sıcaklık Belirteçlerinin Gıda Sanayisindeki Önemi

Doç. Dr. Sevim Kaya

Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 27310 Gaziantep.

ÖZET

Gıdaların taşınması ve depolanması sırasında maruz kaldıkları sıcaklıkların ve süresinin belirlenmesi, gıdaların raf ömürleri üzerine etkisinin incelenmesi, ve gıdaların kalan raf ömürlerinin doğru olarak tespit edilebilmesi için zaman-sıcaklık belirteci (TTI) uygulaması önemli bir uygulamadır. Süt gibi uygulanan ısıl işlemin gıdanın besin ve duysal özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu durumlarda uygulanan ısıl işlemleri optimize etmek için TTI kullanılması ile ilgili çalışmalar literatürde yer almaktadır. Özellikle dondurulmuş gıdalarda TTI kullanımının önemi uzun yıllardır bir çok çalışmaya konu olmakla birlikte henüz ülkemizde bu konuya gereken önem verilmemektedir.

Anahtar kelimeler: Zaman-sıcaklık belirteci, raf ömür, paketleme

ABSTRACT

The use of time temperature indicators (TTI) is an important application to monitor the changes in the temperature and the duration period during storage and transportation of food products, to determine the effect of these changes on the shelf-life, and to evaluate the correct shelf-life. There have been some studies in the literature on the usage of TTI to determine the optimum heat treatment for some food products like milk, for which exceeding temperature of the heat treatment could cause some problems on the nutritional and sensorial properties. Although the use of TTI especially for frozen products has been a subject for most of the studies, the necessary attention has not been given in our country up to now.

GİRİŞ

Güvenli gıda üretimi bir çok farklı kavramı içine alan bir işlemdir. Tüketiciler, yüksek duysal tat ve görünüme sahip, besin değeri yüksek, uzun süre değerinden bir şey kaybetmeden saklanabilen, ve tüketim anında güvenilir gıda talebindedirler. Aynı zamanda katkı maddesi ilave edilmemiş doğal ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. En önemli sorunlardan biri de dağıtım ve taşıma sırasında ürünlerin kalitesinde değişiklik olup olmadığının doğru olarak tespit edilememesidir [1].

Uzun raf ömür ve minimum işlenmiş gıda elde etmenin temel yolu gıdaya uygulanan tüm işlemlerin gıdanın tüketilene kadar güvenilirliğini koruyabilmesi ve besin değeri kaybının minimumda tutulabilmesidir. Günümüzde, bunu sağlayabilmek için gıda üreticilerinin ham madde temininden tüketime kadar tüm adımlarda HACCP (Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları) ve GMP (İyi Üretim Teknikleri) uygulamaları gerekmektedir. Toplam Kalite Yönetim (TQM) uygulaması gıda sanayisinin temel ihtiyaç ve hedefleri arasına girmektedir [2, 3, 4]. Yukarıda belirtilen tüm bu kalite sağlama prensiplerinin uygulama alanları daha öncede belirtildiği gibi ilk adımdan son ana kadar uygulanmak zorundadır ve en ufak bir aksama kalite

kaybına yol açmaktadır.

Gıda paketlerinin üzerinde yer alması gereken raf ömür ve kullanım yönlendirmesi market çalışanlarını ve tüketiciyi bilgilendirme açısından önem taşımaktadır. Fakat özellikle sıcaklık değişimlerine maruz kalmış gıdalarda paket üzerindeki tarihlendirme önemini yitirmektedir. Dolayısı ile depolama ve dağıtım aşamalarında kritik noktalarda ve belirli aralıklarla sıcaklığın ölçülmesi ve tavsiye edilen sıcaklıkta tutulması gerekmektedir. Sıcaklık belirteçleri (TI) ürünün sıcaklığının belirli bir sıcaklık seviyesinin üzerine çıkıp çıkmadığını belirler. Sıcaklık-zaman toplayıcıları (TTI) ise sıcaklık ve sıcaklığa maruz kalma süresini belirler ve sonuçta görünür bir sinyale dönüştürür [5, 6].

Bu çalışmanın amacı TTI türleri ve uygulamaları hakkında bilgi vermek ve sıcaklık değişimi kökenli gıda kayıplarının azalması için üreticilerin dikkatini bu konuya çekmektir. Ülkemizin coğrafi özelliğinden dolayı aynı gün içinde yöresel sıcaklık değişimlerinin fazla olması bu konunun özellikle donmuş gıdaların ve kısa raf ömürlü (perishable) gıdaların taşınması ve depolanması açısından ayrıca önem arz etmektedir.

Gıdaların dağıtım ve depolama sırasında maruz kaldığı sıcaklığın önemi

Gıda üretildikten sonra tüketime kadar kalitesinin korunması, gıda paketinin maruz kaldığı iç ve dış koşullarının değişimine bağlıdır [1, 6, 7]. Bunlar, paket içindeki gazın kompozisyonu, bağıl nem, basınç, ışık ve sıcaklık olarak kısaca özetlenebilir. Dış koşullardaki değişiklik paket içinde de değişikliğe neden olabilmektedir. Paketlerin saklama koşullarının kontrolü maksimum kalite elde edilmesi için ön şarttır.

Olası bir sıcaklık değişimi fark edilmeyince özellikle donmuş (dondurma, balık, et gibi) ürünlerde ciddi sorunlar yaratabilmektedir [8, 9 10, 11]. Sıcaklık dalgalanışı (artıp sonra tekrar düşmesi, ve bu olayın düzensiz olarak devam etmesi) et ve balıkta mikrobiyal bozulmaya, dondurmada ise dokusal kalite düşüşüne neden olmaktadır. Aynı zamanda donmuş ürünler dışında ki ürünlerde ise bazı kimyasal tepkimelerin (yağ oksitlenmesi gibi) hızlarının artması ile üründe kalite kaybına sebep olabilmektedir. Son tüketim tarihi geçmemiş olduğu halde sıcaklık düzensizliği ile gıdalarda bazı sorunların meydana gelmesi kaçınılmaz olmaktadır. Buda sadece ürünlerin kabul edilebilirliğini değil, aynı zamanda şirketlerin güvenilirliğini de etkilemektedir.

Dağıtım ve depolama sırasında paketlerde kullanılacak olan TTI ile ürünün maruz kaldığı sıcaklık değişimlerinin kontrolü ve geri kalan raf-ömür tayini mümkün olabilmektedir [12].

Zaman-Sıcaklık Belirteç Tipleri

TTI'lar basit, pahalı olmayan, ürünlerin zaman-sıcaklık etkileşimini göstermeye yarayan cihazlardır. TTI, sıcaklığa bağlı mekanik , kimyasal ve ya enzimatik dönüşümler

değişimlere, mekanik bozulma, renk gelişimi veya renk oluşumu halinde gözle fark edilebilir tepki vererek çalışmaktadırlar. Sadece sıcaklık değişimi, veya sıcaklık değişimi ve zamanla meydana gelen paket içindeki değişimler (asitliğin artması/düşmesi, gaz içeriğinin değişmesi, gibi) paket üzerine monte edilen belirteçlerle belirlenebilmektedir. Farklı özelliklere sahip olarak üretilen TTI'lar farklı amaçlar için kullanılabilirler. Çalışma prensibine, kaynağına, verdiği tepkiye, uygulamaya bağlı olarak çok farklı sınıflandırmak [4] mümkün olmakla birlikte, temel olarak belirteçleri üç kısımda inceleyebiliriz [1].

Bunlar:

1. Kritik sıcaklık belirteçleri: CTI'lar gıda paketlerinin belirli bir referans sıcaklığın (kritik sıcaklık) altında veya üstünde bir sıcaklığa maruz kalıp kalmadığını gösterirler. Kısa bir zaman aralığı (bir kaç dakika veya saat) ile ilgilidirler, fakat tam olarak kritik sıcaklığın altında ve üstünde ne kadar kaldığı hakkında bilgi vermezler. Sadece ürünün istenmeyen bir sıcaklığa, kalitesinde veya gıdanın güvenliğinde sorun yaratabilecek olan fizikokimyasal veya biyolojik tepkimelerin sebebi ile kritik bir değişikliğe neden olabilecek bir süre, maruz kaldığını belirtmektedir. Bu olaylara örnek olarak faz değişimi ile geri dönüşümsüz dokusal değişimler, donmuş ürünlerin çözülmesi veya taze ürünlerin donması, çikolatanın erimesi, proteinlerin yapısal bozukluğa uğraması (denatüre olması), mikroorganizmaların üremesi verilebilir. İlk olarak üretilen belirteç tipidir. Şekil 1'de bir örnek CTI gösterilmiştir. İlk şekil paket değişikliğe maruz kalmadan önce, ikinci şekil ise paket 5 dakika (süre tepkime etkileşimi ile değişebilmektedir) kritik sıcaklığın altında veya üstünde bir sıcaklığa maruz kalınca oluşan renk değişimini göstermektedir.



Çizelge 1. Tek-farklı sıcaklık belirteci. İlk resim sıcaklık değişimine maruz kalmadan önce, ikinci resim 5 dakikalık bir sıcaklık artışı sonucu elde edilmiştir.

2. Kritik Sıcaklık/Zaman Toplayıcılar: CTTI'lar belirli bir referans kritik sıcaklığın üstünde toplam maruz kalma hakkında bilgi verirler. Sadece kritik sıcaklığın üstündeki bir sıcaklıkta kaliteyi veya güvenilirliği etkileyen önemli tepkimelerin etkisini tayin etmek için kullanılabilirler. Belirteçlerin paketlenen gıdalar ile aynı sıcaklık hassasiyetine sahip olmaları gerekmektedir.

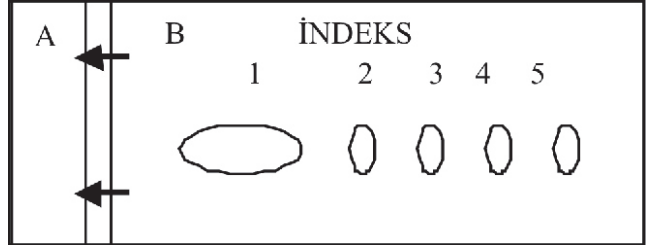
3. Zaman-Sıcaklık Toplayıcı veya Belirteci: Genellikle, TTI bütün tip zaman sıcaklık belirteç sistemlerine veya cihazlarına verilen addır. TTI'lar sıcaklık sensörü olan küçük bir veri kaydedici ihtiva ederler. Böylece sıcaklık değişimi basit bir şekilde bilgisayara kaydedilir.

Ticari TTI tipleri

Son yıllarda, üç tip ticari TTI'lar üretilmiştir. Bilimsel ve sanayi kullanımları ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. Tüketiciye yönelik rahat anlaşılır tipte belirteçler de üretilmektedir. Bunlar tip 2 ve 3 belirteçlerin basit kullanım şekli olarak izah edilebilir. Bunlarda paket üzerinde bulunan pencereler ve yanında tüketiciyi uyaran ibareler bulunmaktadır, mesela görünen renk yeşil ise kullanın, sarı ise kullanmayın gibi.

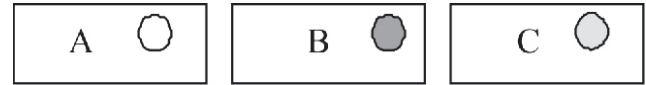
Tip 1. Yayılmaya bağlı (diffusion) belirteç. Benzer bir belirteç Şekil 2' de gösterilmektedir. Belirteç içerisinde kimyasal maddenin bulunduğu bir ped (A) ve kimyasalın yayılmasını sağlayan bir yol (B) bulduran sistem ihtiva eder. Yayılmanın başlaması için ped ile yol arasında bulunan bariyer filmin kaldırılması gerekir. Bariyer kaldırıldığı zaman, sıcaklık

kimyasal maddenin erimesini sağlayacak kadar yüksekse yayılma başlar. Kullanılan kimyasallara örnek olarak yağ asidi esterleri ve fitalat (mavi boya ile renklendirilmiş butil stearat (erime noktası 12°C) veya dimethyl fitalat (-1.1°C)) verilebilir. Artan sıcaklığa tepki, kimyasal maddenin yol boyunca yayılması ve pencerelerden mavi rengin belirmesi ile anlaşılmaktadır. Farklı gıdalar için farklı erime noktasına sahip kimyasallar kullanarak gıdanın kalan raf ömrü tayin edilebilmektedir. Eğer sıcaklık istenilenin üzerine çıkmamış ve kimyasal erimemiş ise sistemde yayılma olmamaktadır.



Çizelge 2. Yayılma bazlı belirteç. Yağ asidi ve boya A bölgesinde, A ile B bölgesi arasındaki bariyerin kaldırılması ve sıcaklığın artması ile karışımın takip edeceği yol ve dereceleri.

Tip 2. Enzim aktivitesi kullanan belirteç. Bir yağ substratının kontrollü enzimatik hidrolizi ile meydana gelen renk değişimine bağlı çalışan bir belirteçtir (Şekil 3). Tepkime başlamadan önce, belirteç küçük plastik poşetler ihtiva eden iki bölümden meydana gelmiştir. Birinci bölümde bir sulu lipolitik enzim çözeltisi (örneğin, lipaz) vardır. İkinci bölüm ise bir pH belirteci ile karışım halinde polivinil klorit taşıyıcıya emdirilmiş yağ substratı ihtiva eder.



Çizelge 3. Tip 2 belirteç. Henüz enzim-substrat tepkimesi başlamadan önce pencere beyaz renkli (Şekil A), tepkime başladığı zaman pencere yeşil renkli (Şekil B), pH düşmeye devam edince pencere sarı renkli (Şekil C).

Farklı enzim-substrat konsantrasyon ve kombinasyonları ile farklı gıdalar için gerekli zaman-sıcaklık bağımlılığı belirlenebilmektedir. Belirteç özel bir mekanik etki veya ele yapılan mekanik basınç uygulaması sonucu bölümler arası bariyerin kırılması ile aktive edilir. Böylece enzim ile substrat karışır. Substratın hidrolizi ile asit açığa çıkar ve pH düşer, ve pH belirteci renk değiştirir. Renk değişimi yeşil, sarı, turuncu, ve kırmızı olarak pH değişimini kinetik olarak da incelenebilecek şekilde bilgisayara da yüklenebilir veya görsel olarak pencereden de (Şekil 3) takip edilebilir.

Tip 3. Polimerizasyon tepkimesi bazlı belirteç. Diasetil monomerlerin polimerizasyonu renkli bir polimer oluşturur. Tip 3 belirteci de bu özelliğe göre düzenlenmiştir. Oluşan rengin optik olarak tespit edilmesi ile değişim gözlenebilmektedir. Belirtecin -24°C'de saklanması, kullanım öncesi etkileşimi engellemek adına gereklidir.

Belirteçlerin kullanımları üzerine araştırmalar

2. Dünya Savaşı sırasında dondurulmuş ürünlerin yanına buz yerleştirip buzun eriyip ermediği kontrol edilerek ürünlerin sıcaklığı anlaşılmasına çalışılmıştır [12]. Daha sonraları yüzün üzerinde çalışma patent almış olmakla birlikte sadece birkaç tür TTI ticari hale getirilmiştir [5]. Kullanımın yaygınlaşmama sebebi, kullanılacak olan TTI seçimi bir çok önemli faktöre

bağlı olmasıdır. Hangi tip TTI kullanılacağı, gıdanın kendisine, paketlediği malzemelerin özelliklerinin tespit edilmiş olmasına, önemli kalite parametresine, ve bu parametrenin kinetik çalışmalarla elde edilmiş aktivasyon enerjisi gibi bilgilere ihtiyaç vardır [7, 8, 9, 11, 13]. Sonra gıda ile aynı veya yakın sıcaklık etkileşimine (aktivasyon enerjisine) sahip TTI seçimi gerekmektedir. Gıdanın su aktivitesi-nem oranı-sıcaklık etkileşiminin belirlenmesi, hangi sıcaklıklarda depolanacağı ve dağıtılacağı gibi temel bilgilerin yanı sıra raf ömürlerinin tespit edilmesi ön şartlardan biridir. Fakat bu faktörler belirlendikten sonra üreticiler ürünlerinin dağıtım ve depolama sırasında olabilecek kalite kayıplarını minimuma indirebileceklerdir. Günümüzde yapılan çalışmalar genellikle bu konular içinde yer almaktadır. Örnek olarak bazı çalışmalar aşağıda verilmiştir.

Fu ve ark., [3] gıda ürünlerinin kalan raf ömrünü belirlemek için TTI kullanımının uygulanabilirliğini çalışmışlardır. Süt tozu ve patojen bir mikroorganizma ile model bir gıda sisteminde TTI uygulamışlardır. Özellikle vurguladıkları nokta, sabit sıcaklıklarda TTI ve patojen gelişme hızlarının korelasyonlarının iyi olduğu, fakat doğru sonuç için periyodik olmayan sıcaklık değişimleri ile çalışılmasının gerekli olduğunu bildirmektedirler.

Shellhamer ve Singh [14] cottage peynirinin değişik sıcaklık koşullarında mikrobiyal ve asitlik gelişimini ve örneklerin paketlerinin üzerinde bulunan TTI (sıcaklık ve sıcaklığa maruz kalma süresini tespit eden) tepkisini kinetik olarak inceleyerek, TTI kullanımının kısa raf ömürlü gıdalarda saklama veya depolama sırasında farklı sıcaklıklara maruz kalıp kalmadığını belirlemek açısından faydalı bir uygulama olduğu sonucunu bildirmişlerdir. Aynı sonuç Smolander ve ark., [12] tarafından da verilmiştir. Bu çalışmada, tavuk parçalarının modifiye atmosferde paketlenerek, sabit ve değişken sıcaklıklarda depolama sırasında kalite kaybını TTI kullanarak belirlemek amaçlanmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalar genellikle TTI'ların gıdaların saklanması ve dağıtım sırasında kullanımının güvenilirliğini belirlemek için yapılmaktadır [16, 17, 18, 19]. Çalışılan gıdalar genellikle donmuş ürünler ve/ veya süt gibi raf ömrü kısa olan ürünlerdir. Fakat, yeni bir yaklaşımla gıdalara uygulanan ısı işlemi (pastörizasyon ve/veya sterilizasyon) etkinliğini belirlemek için TTI'ların kullanımları çalışılmaktadır [20]. Hangi tip gıdada hangi ısı işlemi takip edilecek ise pastörizasyon veya sterilizasyon (hedef organizma ve organizmanın öldürülmesi sırasındaki kinetik parametreler ve kullanılacak olan TTI sisteminin kinetik parametreleri doğru orantılı olması ön şarttır) belirlenerek uygun seçilmiş TTI sistemi ile ısı işleminin etkinliği belirlenebilir ve proses optimize edilebilir. Sonuç olarak HACCP uygulamaları sırasında da gerekli olan proses etkinliği, prosesin optimizasyonu, daha yüksek ekonomik etkinliğin sağlanması, mikrobiyal güvenilirliğe sahip ve kaliteli ürünlerin eldesi gibi nedenlerle TTI'lerin geliştirilmesinin önemli bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir [20, 21].

TTI'ların bir diğer kullanım alanı ise gıdaların tüketimi sırasında istenilen sıcaklığa ulaşıp ulaşamadığını (optimum tüketme sıcaklığı) belirlemekte verilebilir [13]. Özellikle bira ve şarapta kullanım Kanada, Yeni Zelanda, Avustralya, İngiltere gibi bazı ülkelerde halen uygulanmaktadır, bebek mamalarının hazırlanması sırasında da şişe üzerine TTI yapııştırılarak mamayı hazırlayanların bebeğin beslenmesi için ideal sıcaklığa ulaşp ulaşamadıklarını anlamalarına yönelik ticari TTI'ler de üretilmektedir.

SONUÇ

Bu konunun çok geniş kapsamlı olması nedeniyle daha çok çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Fakat gelecekte gıdaların

paketlerinin üzerinde yer alan raf ömrü henüz ulaşmadığı halde saklama veya dağıtım sırasında sıcaklık artışına bağlı bozulan ürünlerle tüketici sağlığının bozulması, raf ömrü tarihi geçtiği halde doğru saklama nedeniyle aslında ürünün kalitesinde bir kayıp olmaması gibi durumlar nedeniyle gıda kaybı, uygulanan ısı işlemlerin doğru olarak takip edilememesi gibi bir çok nedenle TTI'ların kullanımı sanayi de yer alacaktır. Yakın bir gelecekte Türkiye'de üretilen gıdalarda da TTI'lar kullanılmaya başlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Taoukis, P.S., Labuza T.P., 1989. Applicability of Time Temperature Indicators as shelf life monitors of food products. *Journal Food Science*, 54, 783-788.
2. Taoukis, P. S., Fu, B., Labuza, T. P., 1991. Time-temperature indicators. *Food Technology*, 45(10), 70-82.
3. Fu B, Taoukis PS, Labuza TP, 1991. Predictive microbiology for monitoring spoilage of dairy products with time-temperature integrators. *Journal of Food Science* 56:1209-1215.
4. Claeys, W. L., Van Loey, A., Hendrickx, M. E., 2002. Intrinsic time temperature integrators for heat treatment of milk. *Trends in Food Science & Technology* 13, 293311.
5. Bryne, C. H., 1976. Temperature indicators-The state of the art. *Food Technology*, 30 (6), 70-81.
6. Taoukis, P.S., Labuza T.P., 1999. Chemical time-temperature integrators as quality monitors in the chill chain. In: Bourgeois C.M., Roberts, T.A. Ed. Predictive microbiology applied to chilled food preservation. Refrigeration Science ve Technology proceeding series. International Institute of refrigeration. Paris, France. June 16-18, 1997. Quimper, France. P. 291-300.
7. Shimoni, E. Anderson, E. M., Labuza, T. P., 2001. Reliability of time temperature indicators under temperature abuse. *Journal of Food Science*, 66, 1337-1340.
8. Giannakourou MC, Taoukis PS., 2002. Systematic application of Time Temperature integrators as tools for control of frozen vegetable quality. *Journal of Food Science*, 67(6):2221-2228.
9. Giannakourou MC, Taoukis PS., 2003. Application of a TTI-based distribution management system for quality optimization of frozen vegetables at the consumer end. *Journal of Food Science*, 68: 201-208.
10. Singh RP, Wells JH. 1985. Use of time-temperature indicators to monitor quality of frozen hamburger. *Food Technology*, 39:42-50.
11. Wells, J. H., Singh, R. P., Noble, A. C., 1987. A graphical interpretation of time-temperature related quality changes in frozen food. *Journal of Food Science*, 52, 436-439.
12. Smolander, M., Alakomi, H.L., Ritvanen, T., Vainionpaa, J., Ahvenainen, R., 2004. Monitoring of the quality of modified atmosphere packaged broiler chicken cuts stored in different temperature condition. A. Time-temperature indicators as quality-indicating tools. *Food Control*, 15, 217-229.
13. Bøgh-Sørensen, L., 2004. Temperature indicators and time-temperature integrators. International Institute of Refrigeration, 3rd Informatory Note on Refrigeration and Food.
14. Riva, M., Piervigiani, L., Schiraldi, A., 2001. Performances of time temperature indicators in the study of temperature exposure of packaged fresh foods. *Packaging Technology and Science*, 14, 1-9.
15. Shellhamer TH, Singh R. P., 1991. Monitoring chemical and microbial changes of cottage cheese using a full history time-temperature indicator. *Journal of Food Science*, 56:402-410.
16. Hong, S., Park, W., 2000. Use of color indicators as an active packaging system for evaluating kimchi fermentation. *Journal of Food Engineering*, 46, 67-72.
17. Raviyan, P. Tang, J. Orellana, L., Rasco, B. 2003. Physicochemical properties of a time-temperature indicator based on immobilization of aspergillus oryzae-amylase in poly-acrylamide gel as affected by degree of cross-linking agent and salt content. *Journal of Food Science*, 68, 2302-2308.
18. Taoukis, P.S., Labuza T.P., 1989. Reliability of Time Temperature Indicators as food quality monitors under non isothermal conditions. *Journal of Food Science*, 54, 789-792.
19. Wells, J. H., Singh, R. P., 1988. A kinetic approach to food quality prediction using full-history time-temperature indicators. *Journal of Food Science*, 53, 1866-1871.
20. Claeys, W. L., Van Loey, A., Hendrick, M. E., 2003. Review: are intrinsic TTIs for thermally processed milk applicable for high-pressure processing assessment? *Innovative Food Science ve Emerging Technologies* 4, 114.
21. Torres, P. A., Oliveria, F. A. R., 1999. Application of the acid hydrolysis of sucrose as a temperature indicator in continuous thermal processes. *Journal of Food Engineering*, 40, 181-188.

SÜT ve SÜT ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU

KASIM 2005



BASIN SPONSORLARI

FOOD SEKTÖR
market - otel - otomasyon dergisi

ACADEMIC FOOD
AKADEMİK GIDA
Gıda Mühendisliği ve Gıda Sanayi Dergisi

SİMELYA
GRUP

Fevzipaşa Bulv. Çelik İş Merkezi No: 162 Kat: 3 D: 302 ÇANKAYA/İZMİR
TEL: +90 232 441 60 01 - FAX: +90 232 441 61 06
mandira2005@mynet.com - info@akademikgida.com

Bir Gıda Kontaminantı: Bisphenol A

Ar. Gör. Evren Gölge, Yrd. Doç. Dr. Kemal Demirağ, Prof. Dr. Gülden Ova
Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 35100 Bornova / İzmir

ÖZET

Hasattan tüketime kadar çeşitli şekillerde istenmeyen maddeler gıdalarımıza bulaşmaktadır. Bu bulaşma kaynaklarından biri de ambalaj materyalleridir. Günümüzde plastik esaslı sentetik birçok materyalin, gıda ambalajı üretiminde kullanılması, bu türden maddelerin gıda emniyetini tehdit edici faktörleri de ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada polikarbonat esaslı plastik ambalajların ve konserve kutusu laklarının üretiminde kullanılan Bisfenol A (BPA), Bisfenol A Polikarbonatı (BPA-PC) ve Bisfenol A Diglicidileter(BADGE) bileşiklerinin fiziksel, kimyasal özellikleri ile migrasyon ve toksikolojik özellikleri literatür bilgisi ışığı altında tartışılmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bisfenol A (BPA), Bisfenol A Polikarbonatı (BPA-PC) ve Bisfenol A Diglicidileter(BADGE)

ABSTRACT

A wide variety of undesired materials are contaminating to foods through farm-to-fork chain. We can classify the threat coming from packaging materials as above mentioned contaminants. Today the use of various plastic based synthetic materials in food packaging, ensurfaces the threat of these materials for food industry. In this study, the chemical, physical properties and the migration as well as the toxicological properties of the compounds Bisphenol A (BPA), Bisphenol A Polycarbonate (BPA-PC) and Bisphenol A Diglycidylether (BADGE), which are being commonly used in food industry as in the forms of plastic bottle, inner can lacquer and etc., are discussed in with the help of the data obtained from the scientific literature.

Keywords: Bisphenol A (BPA), Bisphenol A Polycarbonate (BPA-PC) and Bisphenol A Diglycidyleter(BADGE)

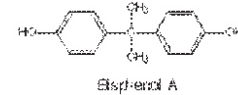
Gıdaların tüketiciye güvenli bir şekilde ulaştırılabilmesi için ambalajlama büyük önem taşımakta ve gıda sanayinde cam, kağıt, metal ve plastik esaslı pek çok malzeme gıda ambalajlarında kullanılmaktadır. Ancak ambalaj malzemelerinin hazırlanmasında kullanılan kimyasal bileşiklerin bazıları nedeniyle, insan sağlığına zararlı olabilecek bileşenlerin gıdaya olan geçişi (migrasyon), gıdaların güvenliğini olumsuz etkilemekte ve tüketici sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır.

Bisfenol A (BPA) endüstride çok geniş uygulamaları olan epoksi reçineler ve polikarbonat plastiklerin yapımında temel bileşen olarak kullanılan önemli bir endüstriyel kimyasal olarak karşımıza çıkmakta ve insanlar kullandıkları çeşitli ürünler nedeniyle dolaylı olarak bu kimyasal ürünle temas edebilmektedir. Örneğin, günlük yaşamımızda kullandığımız; gözlük camı, tıbbi malzemeler, su şişesi, gıda ambalajları, elektronik ve elektrik malzemeleri, yapı malzemeleri gibi birçok araç gereç polikarbonat plastiklerin çeşitli tipleri kullanılarak üretilmektedir. Yine epoksi reçineleri; yapıştırıcılar, endüstriyel koruyucu kaplamalar, boya ve dolgu malzemesi olarak çeşitli sanayi dallarında ve metal konserve kutularının iç kaplamalarında kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, polikarbonat ve epoksi reçinelerin kullanımı ile üretilen gıda ambalajlarında ve gıda kaplarında bulunan

Bisfenol A , Bisfenol A polikarbonatı ve Bisfenol A diglisidil eterin (BADGE) gıdaya geçişleri ve toksik etkilerine ilişkin yapılan çalışmaların irdelenmesi amaçlanmaktadır.

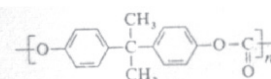
Söz konusu polikarbonat plastiklerin ve epoksi reçinelerin yapısında yer alan Bisfenol A diglisidil eterin temel maddesi olan Bisfenol A (C₁₅H₁₆O₂) (Şekil 1), iki fenol çekirdeğinin bir hidrokarbon köprüsü ile bağlanması sonucu oluşan ve bisfenoller (bishidroksiaryllalkanlar) olarak bilinen bir grup bileşiğin bir üyesidir. Bisfenollerin kimyasal reaksiyon özellikleri fenolik OH gruplarına, aromatik halkalara ve alkil köprülerine bağlı olarak değişmektedir. Ticari anlamda birçok önemli bisfenolun erime noktası 100-200°C'dir ve suda çözünmezler. Organik çözücülerdeki çözünürlükleri ise moleküldeki yer değiştirmiş gruplara bağlı olmakta ve moleküllerindeki yüksek oranda bulunan alifatik gruplara bağlı olarak alifatik hidrokarbonlarda çözünebilmelerine karşın bunlardan sadece Bisfenol A, eter ve alkol gibi polar ortamlarda da çözünebilmektedir. Bisfenollerin alkali tuzları ise suda kolaylıkla çözünebilme özelliği gösterirler. Bisfenollerin molekül büyüklükleri ve polaritelerine bağlı olarak kaynama noktaları yükselmektedir. Bisfenoller 1930'lardan itibaren plastik endüstrisinde yardımcı madde olarak; vernik hammaddesi, plastik, kauçuk ve yağlarda antioksidan olarak kullanılmaya başlanmış ve kullanım alanları her geçen gün artmıştır [7].



Şekil 1. Bisfenol A'nın yapısal formülü

Günümüzde en önemli ve sık kullanılan endüstriyel polikarbonat 2,2-bis(4-hidroksifenil)propan'dır. Diğer bir adıyla Bisfenol A polikarbonatı (BPA-PC) olarak da isimlendirilir. 1953 yılında Bayer'de çalışan Schnell, Bottenbuch, Krimm ve General Electric çalışanı Fox tarafından birbirlerinden bağımsız olarak aynı zamanda keşfedilmiş ve değişik sanayi dallarında hızla kullanım alanı bulmuştur. Bisfenol A'nın endüstriyel boyutta çok yaygın bir şekilde kullanılmasının nedenleri; maddenin yüksek sertlik özelliği, ışık geçirgenliği, diğer polimerlerle olan üstün uyumu ve ısıya karşı olan yüksek direnci olarak açıklanmaktadır [7].

Bisfenol A polikarbonatı (BPA-PC)(Şekil 2) renksiz ve kokusuz olup, oda sıcaklığında katı halde bulunmaktadır. Kloroform, diklorometan ve dikloroetan gibi klorlanmış hidrokarbonlar, piridin, m-kresol gibi halojenlenmemiş çözücüler tarafından çözüldürülmekte iken suda, alkolde ve sikloalifatik hidrokarbonlar gibi yarı polar çözücülerde ise çözünmemektedir. Endüstride kullanılan BPA polikarbonatının ortalama molekül ağırlığı 20000 ila 35000 arasında değişmektedir. Polikarbonatın molekül ağırlığı 60000'i geçtiği zaman çok yüksek viskozite özelliği göstermesi nedeniyle endüstriyel anlamda kullanılamaz hale geldiği belirtilmektedir [10].

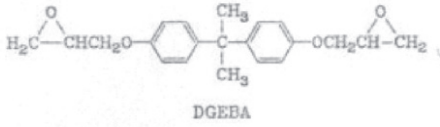


Şekil 2. Bisfenol A polikarbonatının yapısal formülü

Epoksi reçineler molekül içerisinde iki ya da daha fazla epoksi grubu (Şekil 3) içeren yarı polimerlerdir. Bu reçineler, çeşitli polimerleştirme ajanları (örn. TETA-trietilentetraamin) ile reaksiyona sokularak, çapraz bağlarla bağlanarak isteğe göre kuvvetli, sert, kimyasal olarak dayanıklı ve yapışma özelliği olan termoplastiklere dönüştürülebilmektedirler. Ticari önemi olan epoksi reçineler genellikle epiklorhidrinin en az iki reaktif hidrojen atomu içeren maddeler ile çiftlenmesi sonucu hazırlanmaktadır. Bu maddeler polifenolik bileşikler, mono ve diaminler, amilofenoller, heterosiklik imidler ve amidler, alifatik diol ve polidioller ve dimerik yağ asitleridir. Günümüzde kullanılmakta olan epoksi reçinelerin %75'i Bisfenol A diglicidil eterden (BADGE) (2,2bis[4-(2,3epoksipropoksi)fenil]propan) (Şekil 4) türetilmekte ve bunun sebebi olarak da, BADGE'in düşük üretim maliyeti ve istenilen amacı mükemmeliyetle karşılama özelliği gösterilmektedir [7].



Şekil 3. Epoksi grubunun yapısal formülü



Şekil 4. Bisfenol A diglicidyleter (BADGE)'in yapısal formülü

Epoksi bazlı kaplamaların, gıda endüstrisinde kullanım alanı; konserve kutuların ve çeşitli gıda saklama ambalajlarının lak kaplamaları olarak gösterilmektedir. Bunun yanı sıra pestisit, fungusit, antioksidan, aleve dayanıklı malzemelerde, kauçuk sanayinde ve PVC yapımında da kullanıldığı belirtilmiştir [11].

Bisfenol A ve türevlerinin sanayide kullanılmaya başlanmasıyla birlikte konuyla ilgili olarak toksikolojik ve gıda güvenliği açısından öneminin araştırıldığı birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. 1986 yılında Avrupa Gıda Bilimsel Komitesi (SCF) tarafından yayınlanan EUR 11322 sayılı Avrupa Topluluğu Komisyon Raporunda, BADGE bileşiği, kabul edilir günlük alım değeri (ADI) veya tolere edilebilir günlük alım değeri (TDI) belirlenememiş ve gıdalara olan geçişi standard bir metot ile belirlenemeyen kimyasal bileşiklerin bulunduğu, 4A listesine dahil edilmiştir. Bununla beraber yine aynı direktifte SCF, BADGE'yi gıdalarda 20g/kg, plastiklerde kalıntı olarak 1 mg/kg olarak sınırlamıştır. 1995-96 yılları arasında çeşitli Avrupa ülkelerinin akredite laboratuvarlarının sonuçlarına göre konserve kutuların iç cidarlarında kullanılan kaplama polimerlerinden gıda maddelerine yüksek oranda BADGE geçişi bildirilmiştir [11].

Bu gelişmeler üzerine SCF, BADGE bileşiğini, "4A" listesinden, hakkında toksikolojik veri bulunan ancak ADI veya TDI değerlerinin saptanmamış maddelerin bulunduğu "7" numaralı listeye almıştır. Son olarak komite 1999 yılında BADGE'in herhangi bir sistemik tümörojenik aktivitesine ait bir kanıt bulunmadığına dair bir rapor yayınlamıştır [9, 11].

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği'nin, Gıda Maddeleri İle Temasta Bulunun Veya Bulunmak Üzere İmal Edilen Plastikler Hakkındaki Tebliği'ne göre Bisfenol A diglicidil eter'in gıda ambalajı olarak hazırlanmış olan plastiklerde en çok % 0,2 oranında bulunmasına izin verilmektedir [1].

Bisfenol A'nın gıdalara geçişi ile ilgili olarak Howe ve Borodinsky (1998) tarafından yapılan çalışmada, 3 büyük Amerikan firmasının ürettiği, gıda endüstrisinde kullanılan polikarbonatlardan gıdaya BPA geçiş özelliklerinin incelenmesi

amacıyla; su bazlı gıdalar yerine su, asidik gıdalar yerine %3'lük asetik asit, alkollü gıdalar yerine %10'luk etil alkol ve yağlı gıdalar yerine Hindistan cevizi yağı kullanarak bir model sistem oluşturulmuştur. Polikarbonat örneklerini gıda model sistemi ortamlarına daldırarak 100C'de 6 saat ve 50C'de 10 gün bekletmişlerdir. Bu model sistem örnekleri 5 ppb düzeyinde duyarlı bir analitik metot kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre model sistemlerde 8800 ile 11200 g/kg (ppb) aralığında değişen düzeyde BPA kalıntısının saptandığı ifade edilmektedir [6].

Başka bir model çalışma Japon Polikarbonat Reçine Teknolojisi Komitesi tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, yasal limit olan 500 ppm Bisfenol A, polikarbonat reçinesi içine katılarak, gıda ikameleri olarak belirlenen; su, %4'lük asetik asit, %20'lik alkol ve n-heptan model sistemlerinde araştırılmıştır. Örnekler, 5C'de 30 gün, oda sıcaklığında 180 gün, 40C'de 180 gün, 70C'de 48 saat, 95C'de 30 dakika bekletilerek BPA geçişi araştırılmıştır. BPA'nın model sisteme migrasyonu, belirleme limiti 50 ppb olan bir analitik metot kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulgularına göre, söz konusu test koşullarında çalışmada kullanılan gıda ikamelerine, Bisfenol A geçişinin gözlenmediği belirtilmektedir [14].

Nagasaki Üniversitesinden Takao ve arkadaşları (1999), yaptıkları çalışmada, plastik esaslı bebek biberonlarından 95C'deki suya 30 dakikada geçen BPA konsantrasyonlarının kullanılmamış biberonlarda 1,0-1,9 ppb ve kullanılmış biberonlarda 1.8-7,9 ppb değerlerinde olduğunu saptamışlardır. Kullanılmış biberonlardan migrasyonun daha yüksek değerlerde çıkmasının, çok kullanımdan kaynaklanan yüzey aşınmasına bağlı olarak, yüzey alanındaki artıştan ileri geldiğine dair bir görüş bildirilmektedir [14].

Gıda ambalajlamada kullanılan metal ambalajlardan gıdaya metal bulaşmasını ve istenmeyen reaksiyonları engellemek amacıyla, metal kutuların iç yüzeyi ince koruyucu epoksi reçineden yapılmış astarlarla kaplanmaktadır. İlk olarak Brotons ve arkadaşları (1995) konserve kutusunda kullanılan BPA bazlı astarlardan konservelenmiş sebzelere migrasyon olduğunu saptamışlardır [3].

Plastik Endüstrisi Topluluğu (SPI) tarafından yaptırılan araştırmada, Howe ve Borodinsky (1998) kutu astarlarından gıdaya BPA geçişine bağlı olarak 0,000105 mg/ kg vücut ağırlığı / gün olarak vücuda alınabileceği belirlenmiştir. Bu değer Amerikan Çevre Kurumunun (EPA) öngördüğü 0,05 mg/ kg vücut ağırlığı /gün olan değerden yaklaşık olarak 475 kat daha azdır [4, 6].

Biles ve arkadaşları (1997) epoksi astarlı 5 çeşit metal ambalaj ve 5 değişik marka bebek mamasında yaptıkları çalışmada BPA migrasyonunun bebek maması markası ve muhafaza kabının tipine göre 0.1 ppb ile 13.2 ppb arasında değiştiğini saptamışlardır [2].

BADGE içeren değişik tip ambalajla ambalajlanmış ürünler üzerine Avrupa'da yapılan bazı çalışmalara göre özellikle konsantre konserve süt ürünlerinde BADGE bileşiği belirlenmiştir. Örnekler 1997 yılında Avusturya, Belçika, Almanya, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, İngiltere ve İsviçre'den temin edilmişlerdir. Teneke kutularda paketlenmiş kremlerin %54'ünde bu maddeye rastlanırken, sterilize sütlerde çok nadir, bitkisel yağlarda hiç bulunmamıştır. 3 krema örneği hariç diğerlerinde belirlenen konsantrasyonların AB Gıda Bilimsel Komitesi SCF'nin belirlediği 1 mg/kg sınırının altında kaldığı belirtilmektedir. BADGE'in kutu gövde astarında

yüksek konsantrasyonda bulunmasına rağmen gıda maddelerine olan migrasyonun küçük miktarlarda olduğu belirtilmiştir [9, 13].

Bisfenol A , Bisfenol A polikarbonatı ve epoksi reçinelerin yapısında sıklıkla yer alan Bisfenol A diglisidil eterin (BADGE) toksisiteyi üzerine pek çok araştırma sürdürülmektedir.

Ulusal Toksikite Programı (NTP), 1982 yılında F344 sıçanlarına 1000 ve 2000 ppm BPA içeren ve ayrıca B6C3F₁ kobay farelerine 1000 ve 5000 ppm, buna ilaveten 5000 ve 10000 ppm düzeyinde BPA içeren günlük diyet uygulayarak yapılan 2 yıllık denemeler sonucunda bazı deneklerde kanser vakalarına rastlanmasına rağmen, elde edilen verilerin istatistiksel sonuçlarının BPA'nın F344 sıçanları ve B6C3F₁ kobay fareleri üzerinde kanserojen etkiye sahip olduğuna dair bir ilişki ortaya koyamadığını bildirmektedir [8].

Aynı çalışmada BPA'nın F344 sıçanları ve B6C3F₁ kobay fareleri üzerinde düşük oral toksisiteye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre BPA'nın oral toksisite LD₅₀ değeri 4100 mg/kg erkek sıçanlar için, 3300 mg/kg dişi sıçanlar için; 5200 mg/kg erkek kobay fareleri için ve 4100 mg/kg dişi kobay fareleri için olmak üzere rapor edilmiştir [8].

Yine NTP tarafından B6C3F₁ kobay fareleri üzerinde yapılan doz belirleme ve subkronik toksisite çalışmalarında, 5000, 10000, 15000, 20000 ve 25000 ppm BPA içeren diyet 90 gün boyunca farelere uygulanmış, çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre erkeklerde 15000 ppm ve dişilerde 5000 ppm BPA düzeyinin üzerinde ortalama vücut ağırlığında azalma gözlenmiştir [5].

Nitschke ve ark.(1986) tarafından deney sıçanları üzerinde yapılan çalışmada; sıçanlar iki hafta boyunca günde 6 saat 10, 50 ve 150 mg/m³ BPA aerosola maruz bırakılmışlardır. 150 mg/m³ aerosola maruz kalan sıçanların kilolarında %5 azalma olduğu, 50 ve 150 mg/m³ dozlara maruz kalan sıçanların burunlarının ön kısmında hafif mikroskopik tahribat gözlemlendiği bildirilmektedir. Bu çalışmayı izleyen 13 haftalık solunum denemelerinde 50 ve 150 mg/m³ aerosola maruz bırakılan sıçanların üst solunum yollarında hafif değişiklikler gözlenmiştir. Ancak değişiklikler BPA ile temasın kesilmesi ve sıçanların iyileşmeye bırakılması ile düzeldiği belirtilmektedir [14].

Son yıllarda ortaya atılan düşük doz hipotezine göre; bazı maddelerin çok düşük dozları, insanlarda normal hormonal fonksiyon bozuklukları da dahil olmak üzere insan sağlığına zarar verici, istenmeyen etkilere sebep olabilmektedir. BPA'nın düşük doz etkisine ilişkin en kapsamlı çalışma Rochelle Tyl tarafından Research Triangle Institute'da yapılmış olan Sprague-Dawley cinsi sıçanların 3 neslini kapsayan çalışma olarak gösterilmektedir. Bu çalışmada sıçanlar, 0 ile 7500 ppm düzeyinde dozlarda, 0.001, 0.020, 0.300, 5, 50, 500 mg/kg vücut ağırlığı/gün alımlara denk gelen seviyelerde BPA içeren diyete tabii tutulmuşlar, deneyler 3 neslin yetişkinlik evresine kadar devam ettirilmiştir. Araştırma sonucunda BPA'nın düşük doz etkisinin bulunduğuna dair bir kanıt saptanamamıştır [14].

General Elektrik tarafından Beagle cinsi köpekler üzerine yapılan iki çalışmada, köpekler 2000, 4000, 8000 ve 12000 ppm BPA içeren öğünlerle birinci çalışmada 2 hafta ve ikinci çalışmada 90 gün süresince beslenmişlerdir. Çalışma sonucunda kanserojen etkiye dair bir veri elde edilemediği bildirilmektedir [5].

BPA'nın metabolizma üzerine etkileri üzerine yapılan

çalışmalarda Knakk ve Sullivan (1966), Pottenger ve arkadaşları (2000), Takashi ve Oishi (2000); BPA ağız yoluyla alındığında kısmen emilime uğradığı ve hızla dışkı yoluyla atıldığı belirtilmekte, dokularda biriktigiğine dair bir kanıt bulunmadığına işaret edilmektedir [5].

Düşük buhar basıncından dolayı BADGE'in solunması ile bir tehlike arz etmediği, göz ile temas halinde minimal bir iritasyon söz konusu olduğu, molekül ağırlığı 900'ün altında olan BADGE'in insanlarda gözlemlenen önemli etkisinin ise deri hassasiyeti olduğu, deri ile uzun süreli ve sürekli temas haricinde ciddi bir iritasyon görülmediği bildirilmektedir [10].

Yapılan birçok çalışmanın gösterdiği sonuçlar doğrultusunda plastik malzemelerde ve bazı gıda ambalaj çeşitlerinde kullanılan BPA, BPA-PC, BADGE bileşiklerinin gıdalara geçtiği belirlenmiş olmakla beraber; geçen miktarların, gıdanın yapısı, depolama koşulları ve süresine göre değişiklik gösterdiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan yapılan toksikolojik çalışmaların sonuçları da bazı deney hayvanlarında kanserojenik oluşum gözlenmesine karşın, istatistiksel anlamda söz konusu bileşikler ile kanserojen etki arasında kesin bir ilişki belirlenmemiştir. Bu sonuçlar göstermektedir ki, kesin bir yargıya ulaşmak için bilimsel çalışmaların devamlılığı gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- !ANON. 1980. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Gıda Maddeleriyle Temasta Bulunan Veya Bulunmak Üzere İmal Edilen Plastikler Hakkında Yönetmelik R.Gazete No. 17015, R.G. Tarihi, 12.6.1980.
- !Biles, J.E., McNeal, T.P., Begley, T.H. 1997. Determination Of bisphenol A Migrating From Epoxy Can Coatings To Infant Formula Liquid Concentrates. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 45, 4697-4700s.
- !Brotons, J.A., Olea-Serrano, M.F., Villalobos, M., Pedraza, V. And Olea, N. 1995. Xenoestrogens Released From Lacquer Coatings In Food Cans. Environmental Health Perspective, 103, 608-612s.
- !EPA (U.S. Environmental Protection Agency), Bisphenol A, CASRN 80-05-7, IRIS, Integrated Risk Information System Online, 1993. <http://www.epa.gov/iriswebp/iris/subst/0356.htm>
- !Haighton, L.A., Hlywka, J.J., Doull, J., Kroes, R., Lynch, B.S., Munro, I.C., 2002. An Evaluation Of The Possible Carcinogenicity Of Bisphenol A To Humans. Regulatory Toxicology And Pharmacology, 35, 238-254 S.
- !Howe, S.R., Borodinsky, L., 1998. Potential Exposure To Bisphenol A From Food Contact Polycarbonate Resins. Food Additives And Contaminants, Vol. 15, 370-375s.
- !Muskopf, J.W., Mccollister, S.B., 1992. Epoxy Resins. Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry, Vol A.9 547-563s.
- !NTP, 1982. NTP Technical Report On The Carcinogenesis Bioassay Of Bisphenol A In F344 Rats And B6C3F₁ Mice (Feed Study). National Toxicology Program, U.S. Department Of Health And Human Services, Public Health Service, National Institute Of Health
- !Opinion of the Scientific Committee on food on Bisphenol A 2002 http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/index_en.html
- !Serini, V., 1992. Polycarbonates, Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry, Vol A.21 207-211s.
- !Suarez, S., Suerio, R.A., Garrido, J., 2000. Genotoxicity Of The Coating Lacquer On Food Cans, BADGE, Its Hydrolysis Products And A Chlorohydrin Of BADGE. Mutation Research, 470:2, 221-228 S
- !Takino, A., Tsuda T., Kojima, M., Harada H., Muraki, K., Wada, M., 1999. Development Of Analytical Method For Bisphenol A In Canned Fish And Meat By HPLC. Journal Of The Food Hygienic Society Of Japan, 40:4, 325-333 S.
- !Theobald, A., Simoneau, C., Roncari, P., Roncari A., Anklam, E., 1999. Monitoring Of BADGE In Canned Milk Products And Vegetable Oils. Deutsche Lebensmittel Rundschau, 95:9, 362-365 S.
- !www.bisphenol-a.org

Besin Piramidleri

Gıda Mühendisi Kayhan KAYNAK, Gıda Mühendisi Onur GÜNEŞER ve
Yrd. Doç Dr. Cengiz CANER

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği, Çanakkale

ÖZET

Beslenme rehber piramidi (GRP) (beslenme pramidinin kısaltılması BRP olmalıdır, öyle ise G ne demektir? Gıda demek ise niçin beslenme kullanılıyor?) sağlıklı diyet sağlanması için gıda gruplarını gösterilmesi için kolay bir yol olarak tasarlanmıştır. GRP beş farklı gruptaki gıdaların çeşitlerinden yememiz ve sağlıklı kalmamız için bu farklı gruplardan ne kadar tüketmemiz gerektiğini de söyler. Piramit sağlıklı beslenilmesi için ihtiyaç duyulan enerji, protein, vitamin, mineral ve lifler almak için tüketilen gıda gruplarının vurgular.

Bu makalede, ABD Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından oluşturulan besin piramidi anlatılmış ve daha sonra buna alternatif olarak oluşturulan "Yeni Beslenme Piramidi" anlatılmış ve aralarındaki farklılıklar gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sağlıklı beslenme, besin piramidi, kalori.

ABSTRACT

The Food Guide Pyramid (FGP) was designed as an easy way to show the groups of foods that make up a healthy diet. It also tells you that you should eat a variety of foods from all five groups and how much of the foods from the different groups you should eat to stay healthy. The Pyramid emphasis for eating a variety of foods to get the energy, protein, vitamins, minerals, and fiber you need for good health.

In this review, food pyramid which has been created by USDA was explained and also the various of a 'New Design Food Pyramid' was explained and compared with the old pyramid.

Key word: nutritionally balance diet, food pyramid, kalori.

GİRİŞ

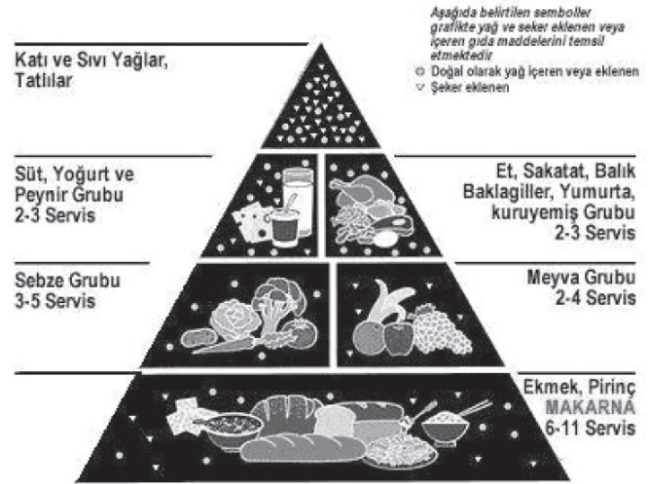
Beslenme piramidi, her gün hangi yiyecek grubundan ne kadar tüketilmesi gerektiğini genel hatlarıyla gösteren bir kılavuzdur. Beslenme piramidi sağlıklı bir diyet için günlük besin gereksinimimizi karşılarken, çeşitli gıdalar alabilmemiz ve kalori dengesini koruyabilmemiz ilkesine dayanır. Günlük enerji gereksinimi kişiden kişiye değişir. Bu gereksinime göre piramitte yer alan her gruptan belli sayıda porsiyon tüketilerek kalori dengesi sağlanabilir [1, 7, 8].

Aslında her biri farklı görünse de, besin piramitlerinin temelde amaçları aynıdır. Bireylerin günlük tüketmesi gereken porsiyon miktarlarını ve almaları gereken besinleri belirleyen bu piramitler, daha sağlıklı ve uzun yaşamaya olanak yaratan, kronik hastalıklardan koruyan beslenme düzenini kurmaya çalışır [3, 5].

Bu rehber her gün yenmesi gereken gıda türlerini gruplayarak az yenmesi gereken gıdaları yukarıda, çok yenmesi önerilenleri geniş tabanda olmak üzere bir piramit biçiminde göstermektedir [5, 7].

Piramit başlangıçta Akdeniz diyeti örnek alınarak hazırlanmıştır. Akdeniz ülkelerinde yaşayan insanların Kuzey

Avrupa ve Kuzey Amerika'da yaşayanlara oranla daha az kalp hastalıkları ve kanser gibi hastalıklara yakalanıyor olmaları bilim adamlarını bu ülkelerin diyetlerini karşılaştırmaya yönlendirmiştir. Sonuçta her ülkedeki tüketicinin, çağımızın salgın şeklinde görülen bu hastalıklardan korunmak için yararlanabileceği bir diyet rehberi ortaya çıkmıştır [5]. Eski



Şekil 1. Amerika İlaç Tarım Bakanlığı (USDA) Beslenme Piramidi [1].

1. Basamak: Tahıl ve Tahıl Ürünleri

Vücudumuza gerekli enerjinin temelini karbonhidratlar, ancak kepekli ve rafine edilmemiş olanları oluşturmaktadır. Bu nedenle karmaşık karbonhidratlar ABD'de bilim adamları tarafından hazırlanmış USDA Beslenme piramidi'nin tabanını oluşturur. Kepekli ekmek, pirinç, bulgur gibi ürünler tercih edilmelidir. Bunlar nişastanın yanı sıra diyet lifi içerirler. Birçok vitamin (B vitaminleri) ve mineralce zengindirler. Yağ ve kolesterol içermezler. İçerdikleri nişasta ise yavaş olarak sindirilir ve esas enerjiyi bu kısım sağlar. Kepekli ürünlerde bulunan diyet lifi sindirimi kolaylaştırır ve doyumluk hissi verir. İnsanların günde 30 gr diyet lifi almaya ihtiyaçları olup bunun bir bölümü, bu basamakta yer alan tam tahıllar ve tam tahıl ürünleri ile sağlanabilir. Kepekli ürünler dışındaki beyaz ekmek ve beyaz pirinç gibi artılmış karbonhidratlar, kolaylıkla vücudumuzun temel yakıtı olan glikoza parçalanabilir. Arıtma işlemi, kolay emilebilir nişasta (birbirine bağlanmış glikoz molekülleri) türünü üretir ve aynı zamanda pek çok vitamin, mineral ve lifi (kepekli kısımlar uzaklaştırıldığı için) uzaklaştırır. Böylece bu karbonhidratlar, kandaki glikoz düzeyini artılmamışın yaptığından daha fazla artırır [1, 2, 5, 11, 12].

Kan şekerinin hızlı yükselişi, fazla miktarda insülin salgısına neden olur. İnsülin, glikozu kaslara ve karaciğere yönlendiren hormondur. Sonuç olarak, kan şekeri bazen olması gereken sınırında altına düşer. Yüksek düzeydeki glikoz ve insülin, kandaki trigliserit düzeyini artırır ve HDL (yüksek yoğunluklu lipoprotein = iyi kolesterol) düzeyini azaltarak kalp sağlığı üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir. Glikozdaki ani düşüş, karbonhidratça zengin yemeklerden sonra daha fazla

nedeni ile obesite ve diyabet gibi hastalıklar oluşabilir [2, 11].

Tablo 1. Tahıl ürünlerinin tüketilmesinde bazı öneriler [15].

| En iyisi | Kabul edilebilir | Sakınılması Gereken |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Tam buğday ekmeği | ? | Dondurulmuş kek |
| Tahıllar | Mısır ekmeği | Peynirli kek |
| Vanilyalı bisküviler | Lokma tatlısı | Turtalar |
| Pirinç | Kraker | Yağlı mısır patlağı |
| Makarna | | Cips |
| Sade mısır patlağı | | Yüksek yağlı krakerler |
| Çörekler | | Yağlı fındıklı muffinler |

2. Basamak: Meyve ve Sebzeler

Aşırı meyve ve sebze tüketimi, belki de besin piramidinin en tartışmasız yönüdür. Yine besin piramidinin geniş bir tabanını oluşturan meyve ve sebzelerin çoğunda antioksidan vitaminler olan C, E ve β -karoten (A vitamini ön maddesi) bulunur. Böylece hem kanser hem de kalp hastalıklarıyla savaşmamız mümkün olur. Ancak bu düşüncüyü destekleyen bulguların kaynağı, daha çok ön yargılara açık olan çalışmalardan gelmektedir. Yine de bazı meyve ve sebzelerin kanser riskini düşürmede etkili olabileceği kabul edilir. Örneğin yeşil yapraklı sebzelerde bulunan folik asit, kolon kanseri riskini ve domateste bulunan likopen prostat kanseri riskini azaltabilmektedir [2, 5, 11].

Meyveler, zihinsel faaliyetler için en önemli enerji kaynaklarından birisidir. Beynin oksijen dışındaki tek enerji kaynağı glikoz olup, meyvelerde hazır olarak bulunur. Diğer gıdalardan alınan şeker, midede yakılarak glikoza çevrilir. Bu nedenle meyveleri aç karnına yememeli, yemeklerden 30 dakika önce alınması gerekmektedir [6].

Meyve ve sebzeler vitamin içeriklerinin yanı sıra kalsiyum, demir, bakır, iyot, çinko gibi önemli mineralleri ve diyet lifi içermektedir. Ayrıca meyve ve sebzeler biyoaktif etkinliği olan kimyasal maddeler de içermektedir. Fakat bu maddelerin hepsi henüz bulunmuş değildir ve araştırmalar devam etmektedir. Hem bu nedenle hem de her meyve-sebzede besin maddesi içeriği farklı olduğundan, bu gruptan diyetimizde değişik ürünlere yer vermeliyiz [1, 5, 6, 10].

Meyve ve sebzelerde bulunan mineraller, hücre korunması ve sağlıklı diş, kemik cilt yapısı için önemlidir. Mineraller ayrıca kalp ritmi, kan basıncı, vücuttaki sıvı dengesi gibi daha birçok düzenleyici fonksiyonlarda rol oynar. İçerdikleri lif ile de sindirim sistemi için önemli olmaktadır. Bu nedenle kabuğu yenilebilen meyveler kabuklarıyla tüketilmelidir. Çünkü meyve kabukları, lif yönünden zengindirler. Meyve suyu seçiminde %100 doğal meyve sularını tercih etmeliyiz. Bazı meyve sularında çok az miktarda meyve suyu içerirken, fazla miktarda şeker katımı yapılır [1, 6].

Sebzeler doğal olarak düşük yağlıdır. Ancak bu gruptaki gıdalardan yağlarla kızartılarak hazırlanan ürünler yüksek miktarda yağ içerir. Bu nedenle haşlanarak hazırlanmış ürünler, kızartılarak hazırlanmış ürünlere tercih edilmelidir. Örnek olarak patates verilebilir [1].

Haşlanmış Patates

Yağ: İz miktarda

Enerji: 120 kalori

Kızarmış Patates

Yağ: 11 gr

Enerji: 225 kalori

3. Basamak: Süt ve Süt Ürünleri Tavuk, Baklagiller, Kuruyemiş, Yumurta, Et, Sakatat, Balık

Bu grupta yer alan gıdalar protein kaynakları olup, vücudun en etkili enerji kullanıcısı bölümü olan kas dokusunu güçlendirmek açısından çok önemlidir. Vücut proteinlerinin (dokuların, hemoglobinin, enzimlerin ve hormonların) yapılabilmesi için 22 çeşit aminoasidin hepsinin aynı anda, yeterli miktarda bulunması gerekmektedir. Bunlardan bir veya birkaçının yeteri kadar alınamaması halinde büyüme güçleşmektedir. Zira vücut proteinleri, hemoglobin veya enzim olsun veya herhangi bir doku olsun 22 aminoasidi belli oranlarda içerirler. Bir çeşit aminoasidin yerine bir diğeri kullanılamaz. Protein yapmak için aminoasitlerin birleşmesinde aldıkları sıra o proteine özelliğini verir. Herhangi bir aminoasidin azlığında yerine başka bir aminoasidin gelmesi halinde o protein normal görevini yapamaz. İnsan vücudunun kendi kendine yapamadığı ve dışardan gıdalarla ile mutlaka alması zorunda olduğu aminoasitler (elzem aminoasitler) 8 tanedir [6, 12].

a) Süt ve Süt Ürünleri:

Birçok gıda maddesi, canlılığın ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin yalnız bir bölümünü karşılarken (karbonhidrat v.s.) yani tek yönlü besin maddesi olmasına rağmen, süt hemen hemen tüm besin elementlerini, ayrıca hayati fonksiyonlar için gerekli olan vitaminleri, enzimleri, antikorları ve daha birçok maddeyi yeterli ve dengeli bir biçimde bulunduran bir üründür [13].

Çocukluk çağlarından başlamak üzere kemiklerin sağlıklı gelişmesi için kalsiyum gereklidir. Süt ürünlerinde kalsiyum bol miktarda bulunmakla birlikte, D vitamini ve egzersiz de kemik gelişmesi için gereklidir. Ancak bunların doymuş yağ içerikleri fazla olduğundan dolayı dikkatli tüketilmeleri gerekmektedir. Bu amaçla yağsız süt ve süt ürünleri 2 yaşından sonra tercih edilebilir [6, 11, 13].

Süt ürünlerinin sağlık etkisine karar vermek için daha fazla çalışma yapılması gerekiyor; ancak şu durumda fazla tüketilmesinin tavsiye edilmesi pek mantıklı görülüyor. İyi bir beslenme biçimine sahip pek çok yetişkin, kalsiyum gereksinimini günlük bir bardak süte eşdeğer süt ürününden elde edebiliyor. Menopoz sonrası gibi bazı durumlarda, insanlar daha fazla kalsiyum gereksinimi duyabilir; ancak bu miktar doymuş yağ içermeyen ve kalorisiz gıdalardan da alınabilir [2].

Tablo 2. Süt Ürünlerinin Tüketilmesinde Bazı Öneriler [15].

| En iyisi | Kabul edilebilir | Sakınılması Gereken |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Yağsız süt | %2 yağlı süt | Yağlı süt |
| %1-2 Yağlı Cottage peyniri | Düşük yağlı dondurma | Krema |
| %1-2 Yağlı peynir | Buzlu süt | Kahve beyazlatıcısı |
| Yağsız yoğurt | Yarım yağlı peynir | |
| | Yağı azaltılmış olgunlaşmış krema | |
| | Yağı azaltılmış krem peynir | |

b) Tavuk, Baklagiller, Kuruyemiş, Yumurta, Et, Sakatat, Balık

Et, gerek besin değeri, gerekse özel tat ve kokusu ile insan beslenmesinde önemli bir gıda maddesidir. Besin maddesi olarak biyolojik yüksek değerli, elzem amino asit dengesi, içeriği ile hayvansal protein gereksinimini karşılamaktadır. Protein tüketimi açısından bakıldığında, ergin bir kişinin günde yaklaşık 70 gr protein tüketmesi, bununda en az yarısının hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Hayvansal kaynaklı proteinlerde bulunan aminoasitlerin bazıları "elzem aminoasitler" olarak adlandırılmaktadır [12, 14].

Et, zengin bir protein kaynağı olmasının yanı sıra, önemli bir B vitamini ve demir kaynağıdır. Ancak etin tüketilmesinde önemli olan bir konu, içerdiği doğmuş yağ miktarıdır. Bu nedenle et tüketilirken yağsız olmasına özen gösterilmelidir. Eti hazırlama yöntemi olarak da kızartma yerine haşlama tercih edilmelidir [1, 6, 11].

Kümes hayvanları ve balık, kırmızı ete göre daha az doymuş yağ ve daha çok doymamış yağ içerir. Balık ayrıca sağlık için önemli olan omega-3 yağ asitlerinin de zengin bir kaynağıdır. Çalışmalar kırmızı et yerine tavuk ve balık yiyenlerde kalp hastalıkları ve kolon kanseri riskinin daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu nedenle tavuk ve balık eti kırmızı et yerine, belli bir ölçüde tercih edilebilir. Fakat tavuk ve hindi eti gibi gıdalar tüketilirken de derisi ayrılmış şekilde tüketilmesi gerekmektedir. Yine bu grupta yer alan yumurta (sarı) yüksek oranda kolesterol içerir [1, 2, 6, 11].

Pek çok insan yağ içeriğinden dolayı fındık gibi kabuklu yemişlerden kaçınır. Fakat yer fıstığı da dahil kabuklu yemişlerde bulunan yağ doymamış yağdır ve özellikle ceviz omega-3 yağ asidinin zengin bir kaynağıdır. Kontrollü beslenme çalışmaları, kabuklu yemişlerin kandaki kolesterol oranını iyileştirdiğini ve epidemolojik çalışmalarda bu gıdaların kalp ve şeker hastalıkları riskini düşürdüğünü gösteriyor. Aynı zamanda kabuklu yemiş yiyen insanların obez olma olasılığı da düşüktür. Bunun asıl nedeni de, kabuklu yemişlerin doyurucu gıda olup, enerjilerinin fazla olması ve tüketilmesiyle diğer gıdaların tüketimini azalmasıdır [2, 11].

Dünyanın hemen her yerinde bir yada birkaç çeşidinin günlük diyetinde yer aldığı kuru baklagiller ucuz olmalarına karşılık besin değeri yüksek gıdalardır. Bol protein, nişasta, diyet lifi, vitamin ve mineral içerirler. Tahıllar gibi kuru baklagillerde de yağ (soya dışında) ve kolesterol bulunmamaktadır [5, 11].

Tablo 3. Etlerin tüketilmesinde bazı öneriler [15].

| En iyisi | Kabul edilebilir | Sakınılması Gereken |
|---------------------------------|------------------|---------------------------|
| Balık | Tuna balığı yağı | |
| Derisiz kanatlı eti | İstiridye | Pirzola |
| Suda konserveleşmiş tuna balığı | Karides | Sosis |
| Düşük yağlı parça et | İstakoz | Domuz eti |
| | Tarak | Kızarmış et |
| | | Sakatat-karaciğer, böbrek |
| | | Konserve et |

4. Basamak: Yağlar ve Tatlılar

Piramit başında gördüğümüz gıdalar enerji kaynağı

olmalarına rağmen çok az miktarda veya hiç vitamin ve mineral içermezler. Bunun için pasta, şeker, reçel, marmelat vb. tatlı yiyecekler beslenme açısından çok gerekli değildir. Fakat damak zevki nedeniyle tüketilecekse yüksek enerji içeriği yüzünden dikkatli olunmalıdır. Meyve suları, kolalı içecekler, çay ve kahvenin içiminde; tatlı, kek, pasta, çikolata gibi besinlerin hazırlanmasında kullanılan şeker, reçel bal gibi rafine şekerler "boş enerji kaynağı" olarak adlandırılmaktadır. Rafine şekerler tek başına tüketildiğinde kan şekerini ani yükseltip, çok kısa sürede normal değer altına düşürür. Fazla şeker tüketimi ayrıca vücutta yağ depolanmasını hızlandırarak şişmanlık ve buna bağlı kalp-damar hastalıkları ve diyabet riskini artırır. Rafine şeker tüketiminin zararları; diş çürükleri, şişmanlık, yetişkin diyabeti, kalp/damar hastalıkları, katarakt, tatlı tutkunluğu ve hiperaktivitedir [1, 10, 15].

Diyetimizde aldığımız yağlar genelde hayvansal gıdalardan (süt ve et grubu) gelir. Meyveler, sebzeler ve tahıl ürünleri doğal olarak az miktarda yağ içerirler. Ancak bu ürünlerden yapılan bir çok yiyecek yağlarla yapılır (kızartılmış yiyecekler) [1].

Günde tüketilen toplam yağ miktarının kalorisinin %30'unu geçmemesi gereklidir. Bu yağları tüketirken doymuş yağca zengin tereyağı, kuyruk yağı yerine, doymamış yağ oranı yüksek zeytin yağı, mısırözü yağı, ayçiçek yağı v.b. yağlar tercih edilmelidir. Yani yağ tüketiminde bitkisel yağlar tercih edilmeli ve bu bitkisel yağlar günlük alınan yağ miktarının en az 2/3'ünü oluşturmalarıdır [5, 6].

Bütün yağlar gıdalarda 3 tipte bulunur;

a) Doymuş yağlar: Et ve süt ürünlerinde, bazı sebzelerde (Hindistan cevizi, palm) bulunur.

b) Tekli (mono) doymamış yağlar: Özellikle zeytinyağı, fındık yağı ve kanola yağında bulunur.

c) Çoklu (poli) doymamış yağlar: Özellikle ayçiçeği, soya fasulyesi, mısırözü, pamuk tohumu yağı ve bazı balıkların yağı bu yağlardandır.

Gıda piramidi takip edilerek ve özellikle poli ve mono doymamış yağ asitlerini içeren gıdaları tercih ederek doğmuş yağlardan kaçınılabılır [1].

Yağ tüketiminin aşırı şişmanlık üzerindeki önemi göz önünde tutulmalıdır. Aşırı şişmanlık Tip II şeker hastalığı (yetişkin tipi şeker hastalığı), kalp hastalıkları ve meme, kolon, böbrek, yemek borusu kanserleri gibi hastalıklar için en önemli risk faktörüdür. Pek çok beslenme uzmanı, yağ tüketiminin kilo alımında rolü olduğu düşünüyor; çünkü yağda gram başına protein ve karbohidrata göre daha fazla kalori var. Aynı zamanda gıdalla doğrudan alınan yağların vücutta depolanma işlemi, karbohidratların vücut yağına dönüştürülmesinden daha verimli olabiliyor [2].

Tablo 4. Yağların tüketilmesinde bazı öneriler [15].

| En iyisi | Kabul edilebilir | Sakınılması Gereken |
|--------------------------------------|------------------|-----------------------|
| Zeytin yağı | Mayonez | Tereyağ |
| Susam yağı | Salata sosları | Domuz yağı |
| Kanola yağı | | Margarin |
| Ayçiçeği yağı | | Hindistan cevizi yağı |
| Mısır yağı | | Palm yağı |
| Yer fıstığı yağı | | Kakao yağı |
| Doymamış yağ içeren salata çeşnileri | | |

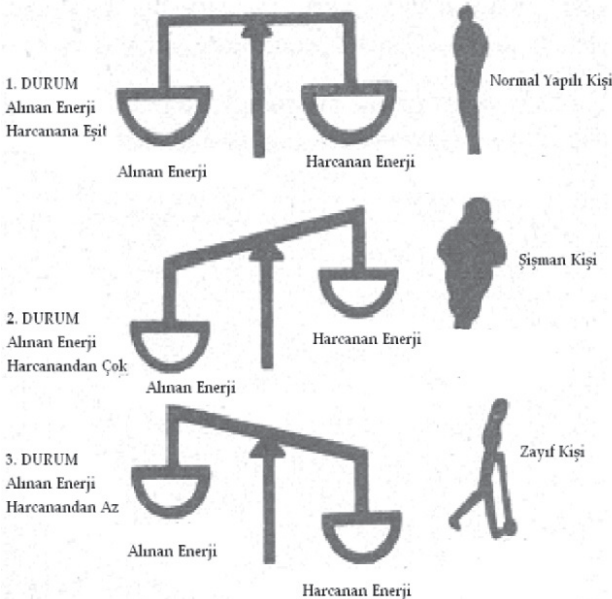
Tüm bu beslenme kurallarını uygularken, vücudun sıvı ihtiyacının karşılanması da unutulmamalıdır. Günde en az 2 litre kaloriziz ve alkolsüz içecekler içilmelidir (su, soda, meyve ve bitki çayları, diyet meşrubatlar v.b.). Kahve, çay veya yeşil çay (bu içecekler vücudun sıvı ihtiyacını karşılamak yerine vücutta sıvı kaybına neden olurlar) ve süt vücudun söz konusu iki litrelik sıvı ihtiyacı içerisine ilave edilmezler [9].

Tablo 5. Günlük kalori ihtiyaçları ve porsiyon miktarları [8].

| Kalori Besin Grubu | Kadınlar ve yaşlılar 1,600 | Çocuklar, genç kızlar, hareketli bayanlar ve erkeklerin çoğu 2,200 | Genç erkekler ve hareketli erkekler 2,800 |
|--|----------------------------|--|---|
| Ekmek, Tahıl, Pirinç, Makarna | 6 porsiyon | 9 porsiyon | 11 porsiyon |
| Sebzeler | 3 porsiyon | 4 porsiyon | 5 porsiyon |
| Meyveler | 2 porsiyon | 3 porsiyon | 4 porsiyon |
| Süt, Yoğurt, Peynir | 2-3 porsiyon | 2-3 porsiyon | 2-3 porsiyon |
| Et, Balık, Kuru Fasulye, Yumurta, Fındık | 2 porsiyon | 2 porsiyon | 3 porsiyon |

Obezite sınırı bir anlamda basit bir matematik işlemin; alınan ve harcanan kalori hesabının sonucunda ortaya çıkar. Şişmanlığın ilk kuralına göre, avokadodan zeytine, o anki enerji gereksiniminden fazla olarak yenilen her şey yağa dönüş [4].

Şişmanlığın ikinci kuralı; kalori dengesini tutturmak oldukça hassas bir iştir. Günlük ortalama 2000 kaloringin sadece %5 fazlasını tükettiğinizi varsayalım. Bu sadece 100 kalori anlamına gelir ve bir bardak elma suyuna denktir. Ama fazladan alınan o birkaç kalori, aşırı derecede kilo almaya neden olabilir. İnsan bedenindeki bir kilogramın yaklaşık 7700 kaloriye denk gelmesi nedeniyle o bir bardak meyve suyu bir yılda ağırlığınıza fazladan 5 kilo ekler [4].



Şekil 2. Enerji Dengesi ve Vücut Ağırlığı [12].

YENİ SAĞLIKLI BESLENME PİRAMİDİ

Gıda besin piramidinin yalnız tek amacı, sağlıklı beslenme için mümkün olan en iyi tavsiyeyi vermeyi amaçlar. Beslenem piramidinin tüketiciler arasındaki popülaritesinden dolayı, son yıllarda piramitte bazı değişiklikler olmuş; bölge ve kişilere göre özgün hale getirilmiştir. Gençler için beslenme piramidinde eğitimsel mesajlar sadeleştirilmiş ve çocuklar üzerine gıda tercihleri ve besin gereksinimleri ne yoğunlaşmıştır. Etnik ve tercih-spesifik piramidler, Asya vejetaryen piramidleri kapsar şekilde genişletilmiştir. Özellikle Akdeniz piramidi, sağlıkçılar ve tüketiciler Akdeniz ülkelerinde kronik hastalık oranları dünyada en düşük seviyede ve yetişkin insan hayatı beklentisinin en yüksek olduğunun farkına varmalarından dolayı çok büyük popülariteye sahiptir. Bu piramit Harvard Sağlık Bölümü, Birleşmiş Milletler Sağlık Organizasyonu / Gıda ve Tarım Organizasyonu (WHO/FAO) işbirliği merkezi işbirliğiyle geliştirilmiştir (17, 18). Bu çerçevede farklı tüketicilerin en sağlıklı gıdaları seçmesine yardım etmek için, bu organizasyonlar beslenme piramidinin yenilenmesini hatta, bölge ve kitlelere göre özgün hale getirmişlerdir [18].

Yeni düzenlenen beslenme piramidi kilo kontrolü için günlük egzersizleri ve toplamda alınan fazla kalorigen kaçınmayı önermektedir. Bu amaçla egzersiz ve kilo kontrolü (tartı) piramidin en alt basamağına yerleştirilmiştir.



Şekil 3. Yeni Beslenme Piramidi [11].

Eski piramitte en üst basamakta yer alan bitkisel yağlar (zeytin, soya, mısır, fındık, kanola yağları), yeni piramitte tahıl ve tahıl ürünlerinin (kepekli olanlar) basamağına yerleştirilmiştir. Çünkü bu yağlar doymamış yağlarca zengindir ve bazıları sağlık açısından yararlı olan omega-3 yağ asitlerini içermektedir.

Yeni piramitte tahıl ve tahıl ürünleri de ayrılmıştır. Kepekli olan gıdalar (kepekli tahıllar, kepekli ekmek, kepekli makarna v.b.) aşağıda; bitkisel yağlarla aynı basamakta yer alırken, beyaz un, beyaz ekmek, beyaz pilav v.s. piramidin en üst basamağına yerleştirilmiştir.

Meyve ve sebzelerin bulunduğu basamak, yeni piramitte sabit kalan tek basamaktır. Bunlar, yine en rahat tüketilebilecek gıda grubunda yer almaktadır.

Kuruyemiş ve kuru meyveler, eski piramitteki yerinden, yani hayvansal proteinlerin bulunduğu basamaktan ayrılarak,

Daha alt basamağa yerleştirilmiştir. Kuruyemişlerin, diğer hayvansal proteinlerden ayrılmasının nedeni, bunların doymamış yağlar bakımından zengin olması, yani daha sağlıklı olmasıdır.

Protein kaynakları olan; balık, tavuk, hindi ve yumurta yeni piramitte kırmızı etten ayrılmış ve daha alt basamağa yerleştirilmiştir. Bunun amacı, bunların doymuş yağ oranlarının düşük olması ve özellikle balıkta bulunan yağın kalbe koruyucu etkisi olmasıdır.

Süt ve süt ürünleri yeni piramitte yine eski yerinde bulunmaktadır. Ancak, kırmızı et ve diğer protein kaynaklarından ayrılmıştır. Yeni piramitte süt ve süt ürünleri kırmızı etin bulunduğu basamağın altında yer almaktadır.

Yeni piramitte, en üst basamağın bir bölümün kırmızı et ve tereyağ oluşturmaktadır. Kırmızı et diğer protein kaynaklarından ayrılmış ve yüksek yağ içeriğinden dolayı en üst basamağa yerleştirilmiştir. En üst basamağın diğer yarısını beyaz un ve beyaz undan yapılmış gıdalar oluşturmaktadır. Eski piramitte en fazla tüketilmesi gereken gıdaların bulunduğu grupta yer alan bu ürünler, yeni piramitte en az tüketilmesi gereken gıdalar arasında yer almaktadır. Bunun nedeni, bu ürünlerin çok çabuk sindirilmesi ve kan şekerini hızla yükseltmesidir. Bu durum insülin oynaklığına buda obeziteye neden olmaktadır [2, 10, 11].

Şimdiye kadar değindiğimiz gıdaları ve besin öğelerini aldığımız zaman iyi bir diyet seçimine ve sağlıklı beslenmeye adımımızı atmış olmakla birlikte tam garanti altına almış olmayabiliriz. Yeni piramide göre beslenen katılımcılarla yapılan çalışmalar bu piramidin kanser riski için olmasa da, kalp hastalıkları riski için eskisine göre daha sağlıklı olduğunu göstermektedir. Elbette hala beslenme ve sağlık arasındaki ilişkinin anlaşılmasında belirsizlikler vardır. Özellikle süt ürünlerinin rolünün, bazı meyve ve sebzelerin sağlık etkilerinin, ek vitaminlerin risk ve yararlarının, çocuklarda ve gençlik dönemlerinde beslenmenin uzun süreli etkileri üzerine daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir [2, 5].

KAYNAKLAR

1. Anonim 1996. The Food Guide Pyramid. Home and Garden Bulletin No:252. USDA's Center for Nutrition Policy and Promotion.
2. Anonim 2004. Beslenmenin Evrimi. Bilim ve Teknik Dergisi. Sayı 444. Yeni Ufuklara Yazı Dizisi.
3. Anonim 2004. <http://www.formsante.com.tr/beslenme/00508>
4. Anonim 2004. <http://www.nationalgeographic.com.tr/ngm/konu.asp?yil=04&ay=08&ay=08&konu=1>
5. Kavas, A., 2003. Sağlıklı Yaşam İçin Doğru Beslenme. Literatür Yayıncılık No:37, 3. Baskı, İstanbul.
- 6 . A n o n i m 2 0 0 4 .

- <http://www.bilkent.edu.tr/~bilheal/aykonu/ay2003/june03/sagliklibeslenme.html>
7. Anonim 2004. http://www.romatoloji.org.tr/d_diyeteklem.htm#3
 8. Anonim 2004. <http://www.yemekvakti.tr.net/yemekvakti.besimpiramidi.html>
 9. Anonim 2004. http://diabetes-world.net/57046_/beslenme/besin-piramidi-ile-dengeli-beslenme
 10. Demirci, M., 2003. Beslenme. Rebel Yayıncılık, İstanbul.
 11. Anonim 2004. <http://www.minikeller.com/modules.php?name=content&pa=showpage&pid=208>
 12. Baysal, A., 1997. Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi 7. Baskı, Ankara.
 13. Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
 14. Öztan A., 2003. Et Bilimi ve Teknolojisi. TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları. Yayın No:1. Ankara.
 15. Anonim 2004. <http://www.heartpoint.com/cholfoodpyramid.html>
 16. Şeniz, I., 2002. Yanlış besleme alışkanlığı şişmanlığa yol açar. Sted (11) 4 syf 301-302.
 17. Anonim 2005. <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/pyramids.html>
 18. Hoolihan L, 2005. Revising the Food Guide Pyramid. Food Technology. 59 (1) 47-51.



www.scopedan.com

"SCOPE-Türkiye, faaliyetlerini bölgesel, ulusal ve global olarak yürütmektedir. Doğru strateji ve etkili uygulama hiç bir zaman "demode" olmuyor.

SCOPE-Türkiye olarak SUNDUĞUMUZ HİZMETLER

- ☆ ISO Entegre Kalite Yönetim Sistemi
- ☆ ISO 9001:2000
- ☆ ISO 18001 OHSAS İş Sağlığı ve Güvenliği
- ☆ TS ISO 16949 Otomotiv Yan Sanayi Std.
- ☆ ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi
- ☆ HACCP, BRC Gıda Firmalarında Tehlike Analizi
- ☆ 6 Sigma
- ☆ CE İşaretleme (Tüm Direktiflerde)
- ☆ Yönetim Danışmanlığı
- ☆ Stratejik Planlama
- ☆ Organizasyonel Yapılanma
- ☆ Yönetim Kontrol Sistemleri
- ☆ Değişim Yönetimi
- ☆ Aile Şirketleri İçin Kurumsallaşma
- ☆ Süreçlerle Yönetim
- ☆ Proje Yönetimi
- ☆ Risk Yönetimi
- ☆ Şirket Değerleme
- ☆ Finansal Check-Up
- ☆ TS EN ISO/IEC 17025 Standartına göre Kalibrasyon

Fevzi Paşa Bulvarı
1315 Sok No.20
Kıvrak İş Merkezi 7/702
Çankaya- İZMİR

Telefon: +90 232 441 91 71 (PBX)
Faks: +90 232 441 21 52

"Şirketlerin ihtiyaç duyduğu ne patronların idareleridir, ne de profesyonellerin idareliği! İhtiyaç duyulan SİSTEMİN idareliğidir..."

Çözüm ortağınız artık SCOPE-Türkiye... Çünkü bizim uzmanlığımız karlılığı arttırmaktadır...

Probiyotikler ve Kalp-Damar Hastalıkları

Dr. Oğuz Gürsoy & Prof. Dr. Özer Kınık
Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova, İzmir

ÖZET

Yüksek serum kolesterol ve özellikle de LDL-kolesterol düzeyleri kalp-damar hastalıkları riskinin artışıyla ilişkilendirilmektedir. Bazı intestinal bozuklukların önlenmesi ve/veya tedavisinde yararlı etkilere sahip canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanan probiyotik mikroorganizmalar serum kolesterol seviyesini düşürebilir. Bu makalede ilk olarak probiyotikler tanımlanmış ve probiyotiklerle ilgili bazı önemli hususlar açıklanmıştır. Son kısımda kalp-damar hastalıkları üzerine probiyotiklerin etkileri yeni literatür bilgileri ışığında tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kolesterol, sağlık, probiyotik

PROBIOTICS AND CARDIOVASCULAR DISEASES

ABSTRACT

Elevated levels of serum cholesterol, particularly LDL-cholesterol have been linked to an increase risk for cardiovascular diseases. Probiotic microorganisms which have been defined as viable microorganisms that have a beneficial effect in the prevention and/or treatment of specific intestinal disorders can be decrease the serum cholesterol levels. This paper will first outline definition of probiotics and give some of the key aspects for probiotics. In the final part, we discussed the effects of probiotics on the cardiovascular diseases under the data of new literatures.

Key Words: Cholesterol, health, probiotic

GİRİŞ

Kalp-damar hastalıkları, ölümlere ve kalıcı sakatlıklara yol açan hastalıklardır. Türkiye'de, 2 milyon kişide kan kolesterol düzeyi yüksek düzeyde (240 mg/dl ve üstü) iken 6 milyon kişi de yüksek değer sınırındadır (200-239 mg/dl). Kalp-damar hastalıkları gelişmiş ülkelerde ölüm nedenleri arasında ilk sırada yer almakta olup yüksek kolesterol, yüksek tansiyon ve şişmanlık gibi sorunların aşılması ile bu ölümlerin önlenilebileceği veya geciktirilebileceği bildirilmektedir [1]. Kanda kolesterolü taşıyan iki lipoprotein kalp-damar hastalıkları açısından özellikle önemlidir. Bu lipoproteinler düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) olarak tanımlanmaktadır [2].

Kalp-damar hastalıklarını kolaylaştıran faktörlere, kardiyovasküler risk faktörleri adı verilmektedir. Kanda, kolesterol ve LDL-kolesterolün yüksek olması, hasta için risktir ve kolesterol yüksekliği de bir kardiyovasküler risk faktörüdür. HDL-kolesterolün düşük olması da bir risktir. Bu riske sahip hastalarda, kalp krizi, felç, damar tıkanması, böbrek yetmezliği gibi hastalıkların ortaya çıkma olasılığı daha fazladır [1, 2]. Çoğu geniş ölçekli olan çalışmalarda, LDL düzeyiyle istemik kalp hastalıkları (damar sertliği sonucu kalbin kansız kalmasına bağlı hastalıklar) ve ölüm hızıyla değerlendirilen ateroskleroz arasında lineer bir korelasyon olduğu belirlenmiştir. Toplam kolesterol düzeyi ne kadar yüksekse, semptomatik ve ölümcül ateroskleroz riski o kadar artmaktadır.

Bu makalede öncelikle probiyotiklerin tanımı ve probiyotik kavramı ile ilgili önemli hususlar özetlemiş, ardından probiyotik alımının kandaki kolesterol düzeyine ve dolayısıyla kalp-damar hastalıkları üzerine olan yararlı etkileri son yıllarda yapılan ümit verici çalışmaların ışığında özetlenmiştir.

PROBİYOTİKLER: Tanım ve Bazı Önemli Hususlar

"Probiyotik" Yunanca'da "yaşam için" anlamına gelen ve uzun yıllardan beri çeşitli şekillerde kullanılan bir kelimedir [3]. Bilindiği gibi probiyotiklerin en çok kabul gören tanımları Roy Fuller tarafından 1989 yılında "tüketici sağlığına bireylerin intestinal mikrobiyal dengesini koruyarak veya geliştirerek yararlı olan canlı mikrobiyal gıda katkılarıdır" şeklinde yapılmıştı [4]. İmmün sistemin yaklaşık %70'inin gastrointestinal sistemde lokalize olması [5] ve probiyotik mikroorganizmaların lokal ve sistemik seviyelerde immün sistemi aktive ettiğine dair önemli kanıtların olması nedeniyle söz konusu tanıma alternatif tanım yine Roy Fuller tarafından geçtiğimiz yıl "Biologist" dergisinde çıkan bir makalede kullanılmıştır. Buna göre eski tanımın "bir probiyotik kalitatif yada kantitatif olarak bağırsak mikroflorasını etkileyerek yada immün sistemin durumunu modifiye ederek yararlı etkiler oluşturma hedefiyle insanlar yada hayvanlar tarafından tüketilen canlı mikroorganizma preparasyonu" olarak değiştirilmesi önerilmiştir [6]. Probiyotik terimi genellikle fermente süt ürünleri yada diyet katkısı olarak alınabilen biyolojik aktiviteleri ve intestinal sistemde canlılıklarını sürdürme ve yaşama kabiliyetleriyle tanımlanan *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp. ve *Enterococcus* spp. gibi seçilmiş laktik asit bakterilerini ifade etmek için kullanılmaktadır [7]. Probiyotik olarak kullanılacak mikroorganizmaların seçiminde; (i) insan orijinli olma, (ii) intestinal hücrelere tutunabilme ve (iii) gastrointestinal sistemde canlılığını sürdürebilme özellikleri oldukça önemli görülmektedir [8]. Ayrıca probiyotik mikroorganizmaların patojenitesinin olmaması son derece önem taşımaktadır. Geleneksel olarak kullanılan laktik asit bakteri güvenli statüdedir. Ancak son yıllarda yararlı etkileri nedeniyle probiyotik olarak kullanımı önerilen mikroorganizmaların bu açıdan test edilmesi gerekmektedir [9]. Bunun yanında söz konusu probiotik mikroorganizmaların sağlık üzerine yararlı etkilerinin klinik çalışmalarla net bir şekilde ortaya konulması gerekmektedir. Probiyotik mikroorganizmaların bazı hastalık/semptomlar üzerindeki yararlı etkileri iyi bir şekilde ortaya konulmuş iken (diyare, laktöz intoleransı, immün modülasyonu gibi), diğer bir çok rahatsızlığın (kabızlık, kanser, karaciğer rahatsızlıkları, üriner sistem enfeksiyonları, ağız ve diş sağlığı gibi) tedavisi ve önlenmesindeki rolleri ise tam olarak aydınlatılmamıştır.

PROBİYOTİKLER VE KALP-DAMAR HASTALIKLARI

Probiyotik bakterilerin serum kolesterol düzeylerine olan etkileriyle ilgili araştırmalar, 1974 yılında yayınlanan bir makalede fermente süt tüketiminin kolesterol düşürücü etkisinin olduğunun bildirilmesinden sonra [10] artmıştır. Bu tarihten sonra yapılan çok sayıda çalışmada probiyotiklerin farelerin ve domuzların serum kolesterol seviyelerini düşürdüğü belirlenmiştir [11, 12]. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda daha çok probiyotik *Lactobacillus acidophilus* ve

Enterococcus faecium suşları kullanılmıştır. Akalin et al. [13] 28 gün süreyle *L. acidophilus* ile beslenen farelerdeki toplam serum kolesterol seviyesinin kontrol grubundan %22 daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Schaafsma et al. [14] *L. acidophilus* içeren bir fermente süt ürününün tüketiminin orta yaşlı sağlıklı insanlarda kolesterol düşürücü etkileri olduğunu bildirmiştir. Fukushima et al. [15] yağ ve kolesterolce zengin diyet ile beslenen sıçanlarda 6-desaturaz aktivitesi ve serum kolesterol seviyesi üzerine *L. acidophilus* ve *E. faecalis*'in etkilerini incelemişlerdir. Araştırma sunucunda ilgili mikroorganizma karışımı ile beslemenin 6-desaturaz aktivitesi ve serum araşidonik asit seviyesini arttırdığı, serum kolesterol seviyesini ise düşürdüğü belirlenmiştir. Agerholm-Larsen et al. [16, 17] yaptıkları çalışmalarda Causido® ticari markasıyla piyasada bulunan ve fermente bir süt ürünü olan Gaió® markalı yoğurdun üretiminde kullanılan probiyotik kültürün (kültür *E. faecium* ve iki *S. thermophilus* suşunu içermektedir) kolesterol düşürücü etkilerini incelemişlerdir. İlk çalışmada Causido® kültürünü içeren probiyotik fermente sütün 8 hafta boyunca günlük 450 ml tüketiminin serum LDL-kolesterol seviyesini düşürdüğü tespit edilmiştir [16]. Yine Agerholm-Larsen et al. [17] konu ile ilgili olarak yapılan 6 farklı çalışmayı değerlendirdikleri makalelerinde de Causido® kültürü'nün toplam ve LDL-kolesterolü düşürücü etkileri için uzun süreli tüketilmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Son yıllarda *L. acidophilus* ve *E. faecium* kültürleri dışındaki probiyotiklerin de kolesterol düşürücü etkilerinin incelendiği çeşitli araştırmalar dikkati çekmektedir. In vitro ortamda yapılan bu çalışmaların birinde Grill et al. [18] *Lactobacillus amylovorus* DN-112053 ve *Bifidobacterium breve* ATCC 15700'un safra tuzları olan oksgal (oxgall) yada taurokolik asit içeren besi yerinde kolesterolü asimilasyon ve/veya presipitasyon kabiliyetleri üzerine çalışmışlardır. Çalışma sonunda ilgili bakterilerin safra tuzları varlığında ortamdaki kolesterolü presipite ederek yıkımladıkları belirlenmiştir. Bukowska et al. [19] meyve suyu, fermente yulaf ve probiyotik *L. plantarum* 299v suşu içeren fonksiyonel bir gıda maddesi (Probi AB, Lund, İsveç) ile beslenmenin LDL-kolesterol ve fibrinojen seviyelerini önemli düzeylerde düşürdüğünü tespit etmiştir. Aynı araştırmacılar daha yakın bir tarihte, diyetle alınan *L. plantarum*'un ileri düzey sigara tiryakilerinin aterosklerozdan korunması için de etkin bir ajan olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir [20]. Sindhu and Khetarpaul [21] *S. boulardii* + *L. casei* karışımı probiyotik kültür içeren hububat bazlı gıda karışımıyla beslemenin farelerdeki toplam serum kolesterol ve LDL-kolesterol konsantrasyonlarını önemli ölçüde düşürdüğünü belirlemiştir. *Bifidobakteri*'lerin kolesterol düşürücü etkilerinin incelendiği başka bir çalışmada *B. longum* Bb-46 içeren yoğurt ve soya sütü yoğurdunun sıçanlarda serum kolesterol seviyesini düşürdüğü bulunmuştur [22]. Konu ile ilgili olarak yapılan diğer bir ilginç çalışmada *E. coprostanoligenes* ATCC 51222'nin tampon solüsyonu yada sütle aliminin tavşanlarda kan kolesterol seviyesini azalttığı tespit edilmiştir [23].

Probiyotiklerin serum kolesterol seviyesini düşürme mekanizması tam olarak bilinmemektedir [24]. Probiyotik bakteriler gıda kaynaklı sindirilemeyen karbonhidratları kolonda fermente ederek kısa zincirli yağ asitleri (başlıca asetat, propionat ve bütirat) ile H₂, CO₂ ve metan gazları oluşturmaktadır [25, 26]. Kısa zincirli yağ asitleri karaciğerde kolesterol sentezini inhibe ederek ve/veya plazmadan karaciğere tekrar kolesterol gidişini sağlayarak kan lipidlerinin sistemik seviyelerinde azalmalara neden olabilirler [27]. Konu ile ilgili olarak son yapılan çalışmaların birinde potansiyel kolesterol düşürücü etkileri olan *L. fermentum* KC5b'nin mevcut kolesterol düşürücü etkisini muhtemelen; kısa zincirli

yağ asitleri üretimi ve özellikle de propionat üretimi ve/veya safra tuzu dekonjugasyonu ile gerçekleştirdiği bildirilmiştir [28]. Yapılan diğer bazı çalışmalarda probiyotik tüketimi ile karaciğerdeki kolesterol sentezini azaltan -hidroksi--metilglutaril-koenzim A redüktaz seviyesinin önemli bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Yine probiyotiklerin intestinal lümende kolesterolün safra asitlerine dönüşümünü arttırdığı tespit edilmiştir. Li and Beitz [23] *E. coprostanoligenes* ATCC 51222'nin kolesterol düşürücü etkisini, söz konusu bakterinin kolesterolü sindirim sisteminden absorbe edilemeyen koprostanol maddesine dönüştürmesine bağlamıştır. Konu ile ilgili son muhtemel mekanizma da probiyotiklerin safra tuzlarını hidrolize ederek kolesterol seviyesine etki ettiği hipotezidir [29]. Görüldüğü gibi probiyotiklerin kolesterol düşürücü etkileri tek bir mekanizmaya bağlı değildir. Bir çok araştırmacı farklı suşlarının etki mekanizmalarının da farklı olabileceğini ve söz konusu etkide bir veya birkaç mekanizmanın aynı anda etkili olabileceğini bildirmektedir. Konu ile ilgili çalışan bilim adamları tarafından probiyotikler ile serum kolesterol seviyeleri arasındaki ilişkilerin tam olarak belirlenebilmesi için yeni ve daha fazla çalışmanın yapılması gerekli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Anonymous, 2004a. Kolesterolün Önemi. <http://kolesterol.ada.net.tr/onemi.html>. Ulaşım: Şubat 2005.
- [2] Wetherill, H., 1999. Kolesterol gerçeği. *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi* 17-26.
- [3] Gomes, A.M.P., Malcata, F.X., 1999. *Bifidobacterium* spp. and *Lactobacillus acidophilus*: biological, biochemical, technological and therapeutical properties relevant for use as probiotics. *Trends in Food Science & Technology* 10: 139-157.
- [4] Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology* 66: 365-378.
- [5] Bengmark, S., 2001. Pre-, pro- and synbiotics. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care* 4(6): 571-579.
- [6] Fuller, R., 2004. What is a probiotic? *Biologist* 51(4): 232.
- [7] Rafter, J., 2002. Lactic acid bacteria and cancer: mechanistic perspective. *British Journal of Nutrition* 88 (Suppl. 1): 89-94
- [8] Chow, J., 2002. Probiotics and prebiotics: a brief overview. *Journal of Renal Nutrition* 12(2): 76-86.
- [9] Donohue, D.C., Salminen, S., 1996. Safety of probiotic bacteria. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 5: 25-28.
- [10] Mann, G.V., Spoerry, A., 1974. Studies of a surfactant and cholesterolemia in the Maasai. *American Journal of Clinical Nutrition* 27: 464-469.
- [11] Grunewald, K.K., 1982. Serum cholesterol levels in rats fed skim milk fermented by *Lactobacillus acidophilus*. *Journal of Food Science* 47: 2078-2079.
- [12] Gilliland S.F., Nelson, C.R., Maxwell, C., 1985. Assimilation of cholesterol by *Lactobacillus acidophilus*. *Applied Environmental Microbiology* 49: 377-381.
- [13] Akalin, A.S., Gönc, S., Düzel, S., 1997. Influence of yogurt and acidophilus yogurt on serum cholesterol levels in mice. *Journal Dairy Science* 80: 2721-2725.
- [14] Schaafsma, G., Meuling, W.J.A., van Dokkum, W., Bouley, C., 1998. Effect of a milk product by *L. acidophilus* and with fructo-oligosaccharides added, on blood lipids in male volunteers. *European Journal of Clinical Nutrition* 52: 436-440.
- [15] Fukushima, M., Yamada, A., Endo, T., Nakano, M., 1999. Effects of a mixture of organisms, *Lactobacillus acidophilus* or *Streptococcus faecalis* on 6-desaturase activity in the livers of rats fed a fat- and cholesterol-enriched diet. *Nutrition* 15(5): 373-378.
- [16] Agerholm-Larsen, L., Raben, A., Haulrik, N., Hansen, A.H., Manders, M., Astrup, A., 2000. Effect of 8 week intake of probiotic milk products on risk factors for cardiovascular diseases. *European Journal of Clinical Nutrition* 54: 288-297.

[17] Agerholm-Larsen, L., Bell, M.L., Grunwald, G.K., Astrup, A., 2000. The effect of a probiotic milk product on plasma cholesterol: a meta-analysis of short-term intervention studies. *European Journal of Clinical Nutrition* 54: 856-860.

[18] Grill, J.P., Cayuela, C., Antonie, J.M., Schneider, F., 2000. Effects of *Lactobacillus amylovorus* and *Bifidobacterium breve* on cholesterol. *Letters in Applied Microbiology* 31: 154-156.

[19] Bukowska, H., Pieczul-Mroz, J., Jastzebska, M., Chelstowski, K., Naruszewicz, M., 1997. Decrease in fibrinogen and LDL-cholesterol levels upon supplementation of diet with *Lactobacillus plantarum* in subjects with moderately elevated cholesterol. *Atherosclerosis* 137: 437-438.

[20] Naruszewicz, M., Johansson, M-L., Zapolska-Downar, D., Bukowska, H., 2002. Effect of *Lactobacillus plantarum* 299v on cardiovascular disease risk factors in smokers. *American Journal of Clinical Nutrition* 76: 1249-1255.

[21] Sindhu, S.C., Khetarpaul, N., 2003. Effect of feeding probiotic fermented indigenous food mixture on serum cholesterol levels in mice. *Nutrition Research* 23: 1071-1080.

[22] Adb-El Gawad, I.A., El-Sayed, E.M., Hafez, S.A., El-Zeini, H.M., Saleh, F.A., 2005. The hypocholesterolaemic effect of milk yoghurt and soy-yoghurt containing bifidobacteria in rats fed on a cholesterol-enriched diet. *International Dairy Journal* 15: 37-44.

[23] Li, L., Beitz, D.C., 2005. Potential use of a cholesterol-reducing bacterium in dairy foods. A Research Report from Iowa State University (Via

<http://www.extension.iastate.edu/Pages/dairy/report95/products/dsl-62.pdf>), Ulaşım: Şubat 2005.

[24] Ouwehand, A.C., Salvadori, B.B., Fonden, R., Mogensen, G., Salminen, S., Sellars, R., 2003. Health effects of probiotics and culture-containing dairy products in humans. *Bulletin of the IDF* 380: 4-19.

[25] Anonymous, 1998. Mechanisms of protection of the digestive tract. Danone Nutrition and Health Collection, An Initiative of the Danone Research Centers, John Libbey Eurotext, Paris, France, 47p.

[26] Salminen, S., Bouley, C., Boutron-Ruault, M.C., Cummings, J.H., Franck, A., Gibson, G.R., Isolauri, E., Moreau, M.C., Roberfroid, M., Rowland, I., 1998. Functional food science and gastrointestinal physiology and function. *British Journal of Nutrition* 80 (Suppl. 1): 147-171.

[27] Pereira, D.I.A., Gibson, G.R., 2002. Effects of consumption of probiotics and prebiotics on serum lipid levels in humans. *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology* 37(4): 259-281.

[28] Pereira, D.I.A., McCartney, A.L., Gibson, G.R., 2003. An in vitro study of the probiotic potential of a bile-salt-hydrolyzing *Lactobacillus fermentum* strain, and determination of its cholesterol-lowering properties. *Applied Environmental Microbiology* 69(8): 4743-4752.

[29] Teitelbaum, J.E., Walker, W.A., 2002. Nutritional impact of pre- and probiotics as protective gastrointestinal organisms. *Annual Review Nutrition* 22: 107-138.



SÜREÇ DANIŞMANLIK

EĞİTİM DANIŞMANLIK ve GIDA MÜH. HİZMETLERİ
HASAN MORDENİZ

SEKTÖREL SORUNLARDA ÇÖZÜME BAŞLANGICIN DOĞRU NOKTASI

DANIŞMANLIKLAR

- Ø - BRC-IFS-HACCP Sistemi kurulması
- Ø - ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi kurulması
- Ø - ISO 9001:2000 ve entegre HACCP Sistemleri kurulması
- Ø - Resmi izin belgeleri aldırılması
- Ø - Belgelendirme öncesi ön denetim

EĞİTİMLER

- Ø - Gıda güvenliği ve hijyen sanitasyon
- Ø - HACCP
- Ø - İç Kalite Tetkik
- Ø - ISO 9000 ve Toplam Kalite
- Ø - ISO 9000:2000-HACCP Entegrasyonu
- Ø - ISO 15161

Süreç Danışmanlık KOSGEB' in "Eğitim ve Danışmanlık Havuzu"ndadır.
Uzman ekibimizle Türkiye'nin her bölgesinde hizmet vermekteyiz.



SÜREÇ DANIŞMANLIK

Eski Üsküdar Yolu Burçin Apt. No: 81 D:16 İçerenköy /Kadıköy/İSTANBUL

Tel& Faks : 0 216 573 23 56

GSM: 0 532 638 27 46

e-mail: surecdanismanlik@mynet.com

Gıdaların Depolanma Koşullarının İçerdikleri Antioksidanlar Üzerine Etkileri

Semih ÖTLEŞ, Özlem ÇAĞINDI

Ege Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bornova İzmir 35100

Özet

Gıdalarda oksidatif bozulmayı önleyen yada geciktiren bileşikler olan antioksidanların son yıllarda insan sağlığı üzerine yararlı etkilerinin ortaya konulmasıyla önemi gittikçe artmaktadır. Meyveler ve sebzeler, baharat ve şifalı otlar, çay, tahıllar ve tohumlar antioksidan içerikleri bakımından zengin olan gıdalardır. Gıdaların bileşiminde bulunan besleyici değerler çeşitli işlemler sonucu değişim göstermektedir. Gıda maddelerinde bulunan bazı antioksidanların farklı depolama koşullarındaki değişimi bu çalışmada irdelenecektir.

Anahtar kelimeler: Depolama, antioksidan, antioksidan aktivitesi, sıcaklık, süre

THE EFFECTS OF STORAGE CONDITIONS ON ANTIOXIDANTS IN FOODS

Semih ÖTLEŞ, Özlem ÇAĞINDI

Ege University, Food Engineering Department, Bornova İzmir 35100

Abstract

Antioxidants are compounds inhibit or delay oxidative spoilage that beneficial effects on human health increase its importance, recently. Fruits and vegetables, spices and herbs, tea, cereals and grains are rich from the antioxidants contents. The nutritional values show variation during different processes. The variations of certain antioxidants in foods on different storage conditions are examined in this study.

Keywords: Storage, antioxidant, antioxidant activity, temperature, time

Giriş

Gıda ürünlerini oluşturan bileşenler havanın oksijeni ile kendiliğinden oksidasyona uğrayarak gıdalarda istenilen ve istenilmeyen reaksiyonlara sebep olurlar. Gıdanın rengi, aroması, tadı, yapısı ve özellikle besinsel değeri gibi gıdanın kalitesini değiştiren ürünlerin oluşmasına yol açarlar. Gıdalardaki kimyasal bozulmalardan biri olan oksidasyon olayı, beslenme fizyolojisi açısından olduğu kadar teknolojik ve ekonomik açıdan da oldukça önem taşımaktadır. Bu nedenlerle oksidasyonun fiziksel ve teknolojik yöntemlerle önlenemediği durumlarda antioksidan maddeler kullanılmaktadır. Antioksidanlar gıdaların yapısında doğal olarak bulunabildiği gibi, Maillard reaksiyonunda olduğu gibi kimyasal reaksiyonların sonucunda da oluşabilmekte veya doğal kaynaklardan ekstrakte edilerek gıdalara eklenmekte dolayısıyla da oksidasyon engellemekte veya geciktirilmektedir (1). Böylece hem gıdaların kalitesi korunmakta hem de raf ömrü uzamaktadır. Son yıllarda yapılan epidemiolojik ve klinik çalışmalar gıdalarda bulunan antioksidan maddelerin insan sağlığına üzerine yararlarını ortaya çıkarmıştır. Özellikle de çeşitli kanser tiplerinde, kalp, kardiovasküler, nörolojik ve kronik hastalıklardan korunmada önemli rol oynamaktadır (2, 3, 4, 5). Bitkisel kaynaklarda bulunan başlıca doğal antioksidanlar karotenoidler, askorbat, tokoferoller ve fenolik

bileşiklerdir (6). Gıda maddelerinin içerdiği antioksidan maddeler ve bioaktiviteleri çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Toprağın işlenmesi, endüstriyel işlemler ile hasat sonrası ve tüketim öncesi değişen periyotlarda depolama, çeşitli prosesler ve farklı hazırlama metotları etkili olmaktadır (7). Bilindiği üzere gıda antioksidanları depolama sırasında yapılan sterilizasyon, pastörizasyon, dehidrasyon, pişirme ve bekletme gibi işlemler sonucunda belirgin bir kayba uğramaktadır (8).

Bu çalışmada, antioksidan maddelerce zengin olan meyve ve sebzelerin, çayın, tahıllar ve tohumların işlem ve depolama koşullarında antioksidan madde konsantrasyonunda ve aktivitesindeki değişimler hakkında derlenmiş bilgiler verilmiştir.

Meyve ve Sebzeler

Meyve ve sebzelerde antioksidanlar açısından oldukça zengindir. Antioksidatif etkileri ile öne çıkan başlıca bileşikler C ve E vitamini, karotenoidler ve antosiyanidin, flavanoid gibi fenolik bileşikleridir (9). Meyve ve sebzelerde hasat sonrası antioksidan aktivitesi ile antosiyanin ve fenolik bileşik miktarı etkilenmektedir. Bazı meyvelerin toplam antioksidan kapasitelerinin belirlendiği bir çalışmada, en yüksek antioksidan aktivitesi çilekte gözlenmiş ve onu sırasıyla erik, portakal, siyah üzüm, kivi, pembe greyfurt, beyaz üzüm, muz, elma, domates, armut ve kavun izlemiştir (10). Holcroft ve Kader'in (1999) yaptıkları bir çalışmada kontrollü atmosfer altında depolanan çileğin dış dokularındaki antosiyanin içeriğinin değişmediği ama iç dokularda azaldığı gözlenmiştir (11). Yine çeşitli proseslerinde çileğin antioksidan miktarı üzerinde etkili olduğu gözlenmiştir. Reçel yapılarak saklanan çileklerdeki toplam ellajik asit miktarının % 20, flavonoid miktarının da % 15-20 azaldığı belirlenmiştir (12). Hasat sonrası 0°C, 5°C ve 10°C 'de depolanan çilek ve kiraz benzeri ile yapılan araştırma sonucunda, 5°C ve 10°C 'de saklanan ürünlerin antioksidan kapasiteleri ile toplam fenolik ve antosiyanidin miktarlarının 0°C'de saklanana göre daha yüksek olmasına rağmen 0°C daha uzun süreli bozulmadan depolanabildiği görülmüştür (13). Bir diğer araştırma da dört çeşit ahudunun dondurulması sonucunda toplam fenolik madde miktarının ve serbest radikal yakalama kapasitesinin çeşitlere göre % 4-20 arasında azaldığı saptanmıştır (14). Elmalar ile yapılan çalışmalarda, flavonoidlerin olgunlaşma sırasında farklı miktarlarda azaldığı (15, 16, 17), fenoliklerin ise depolama ve raf ömrü süresince değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Delicious' ve 'Ralls' çeşidi elmalarda 4-5 ay soğuk depolamada klorojenik asit, flavonoid ve antosiyanin konsantrasyonunun değişmediği, 20°C'de 7 gün depolama sonucunda klorojenik asit ve flavonoid konsantrasyonu ile erken toplanan elmaların raf ömrü boyunca antosiyanin konsantrasyonunda azaldığı saptanmıştır (18). Üzüm kabuklarının değerlendirilmesi sırasında kurutma işlemi üzerine yapılan bir çalışmada, 60°C, 100°C ve 140°C'de kurutulan kabuklardan 60°C'de kurutulanların antioksidan aktiviteleri ile toplam fenolik bileşik içerikleri dondurularak kurutulmuş referans örneğe göre önemli bir farklılık göstermemiş, antioksidan aktivitesi 100°C'de kurutmada %28,

140°C'de kurutmada %50, toplam fenolik bileşik ise sırasıyla %18.6 ve %32.6 oranında azalmıştır (19). Domateste bulunan likopenin ise diğer antioksidanlardan farklı olarak depolama ve pişirme sıcaklıklarına karşı oldukça dayanıklı olduğu görülmüştür. 95°C'de 15 saat ve daha uzun süreli pişirilen domates suyundaki antioksidan aktivitesinin ısıtılmayan örneklerle göre daha yüksek değerde olduğu saptanmıştır (20).

Sebzelerde antioksidan özelliği gösteren bir çok bileşen içermektedir. Bazı sebzelerin toplam antioksidan kapasitelerinin belirlendiği bir çalışmada, en yüksek antioksidan aktivitesi sarımsakta gözlenmiş ve onu sırasıyla pazı, ıspanak, Brüksel lahanası, brokoli, pancar, kırmızı biber, soğan, mısır, patlıcan, karnabahar, patates ve havuç izlemiştir (21). Meyve tüketiminde olduğu üzere sebzelerde taze, soğuk depolama ve dondurularak saklanmaktadır. Ispanak ve bezelyeler ile yapılan bir çalışmada, ağartma ve dondurmanın suda eriyen antioksidan aktivitesini %30 ve %50 oranında azalttığı; dondurulmuş ıspanak ve bezelye örneklerinin konserve örneklerine göre daha yüksek miktarda antioksidan aktiviteye sahip olduğu gözlenmiştir. Aynı çalışmada çiğ ve mikrodalgada işlem görmüş örnekler arasında da önemli olmayan bir farkın; uzun süreli kaynatmada ise büyük kayıpların olduğu saptanmıştır (7).

Çay

Çay flavanoidleri enzimatik ve kimyasal reaksiyonlara kolayca girebilen reaktif bileşiklerdir ve antioksidan özellikleri ürünün özelliklerine göre değişebilmektedir. Çay içeceklerinin hazırlanmasında ve depolanmasında flavanoidler kimyasal modifikasyona uğrayabilirler. Yeşil çay siyah çaya göre daha yüksek miktarda fenolik madde içermektedir ki bununla siyah çayın yapım aşamasında uğradığı enzimatik oksidasyondan dolayı antioksidan özelliklerini kaybetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (22). Yapılan bir çalışmada, hava varlığında şişelenen yeşil ve siyah çay örnekleri 105°C'de 20 dakika pastörize edildikten sonra 25°C'de 7 ve 30 gün depolanmıştır. Antioksidan aktivitesi, taze yeşil çayda pastörize edilen örneğe göre önemli düzeyde azalırken, siyah çayda bu azalma önemsiz düzeydedir. Her iki çay örneğinde depolama süresi uzadıkça antioksidan aktivitesinde azalma görülmüştür (23).

Tahıllar ve tohumlar

Tahıllar ve tohumlarda yüksek miktarda fenolik bileşikler içermektedir. Antioksidan kapasiteleri bakımından sırasıyla kara buğday, arpa, yulaf ve buğday gelmektedir (24). Yulafarla yapılan bir çalışmada, kabuklu ve kabuksuz taneler farklı bağıl nemde (%30, %55 ve %80) ve 3.5 ile 15.5 ay arasında depolanmıştır. Fenolik bileşik düzeylerinin işlem görmüş kabuklu tanelerde arttığı gözlenmiştir. Bir yıl boyunca işlem görmemiş tanelerde de artma gözlenmiştir. Ferulik asit dışında gözlenen bu artmanın nem miktarına bağlı olduğu düşünülmektedir (25). Son yıllarda sorghum ve soyanında antioksidan özellikleri üzerine de yapılan çalışmalar artmıştır. 20° C, 30° C ve 40° C'de 6 ay depolanan soya örneklerinde antioksidan aktivitesi açısından en iyi sonuç en düşük sıcaklıkla depolanan örneklerden alınmıştır (26).

Sonuç

Epidemiolojik ve klinik çalışmalar antioksidanların insan sağlığı açısından ne kadar önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Yukarıda kısaca özetleri verilen araştırmalarda, gıda maddelerinin depolanma şartlarının içerdikleri antioksidan maddeler ve antioksidan aktiviteleri bakımından önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Uygun depolama şartlarının sağlanması ve bilinçli proses aşamalarının uygulanması durumunda kayıplar en az düzeye indirilerek bu önemli bileşiklerden daha fazla ve etkin bir biçimde yararlanılması söz konusu olacaktır.

Kaynaklar

1. Shahidi F. 2000. Antioxidants in food and food antioxidants. *Nahrung* 44, 158-163.
2. Thomas M.J. 1995. The role of free radicals and antioxidants: how do we know that they are working? *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 35 (112), 21-39.
3. San Lin R.I. 1994. Phytochemicals and antioxidants. In: *Functional Foods*, pp. 393-452. Editor: I. Goldberg. Chapman and Hall, New York.
4. Surh Y. J. 2003. Cancer chemoprevention with dietary phytochemicals. *Nature*, 3, 768780.
5. Joseph J. A., Shukitt-Hale B., Denisova N. A., Bielinski D., Martin A., McEwen, J. J. and Bickford P. C. 1999. Reversals of age-related declines in neuronal signal transduction, cognitive, and motor behavioural deficits with blueberry, spinach, or strawberry dietary supplementation. *Journal of Neuroscience* 19, 81148121.
6. Ames B. N., Shigenaga M. K. and Hagen T. M. 1993. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 90, 79157922.
7. Hunter K.J. and Fletcher J.M. 2002. The antioxidant activity and composition of fresh, frozen, jarred and canned vegetables. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 3, 399406.
8. Jonsson, I., (1991) Thermal degradation of carotenoids and influence on their physiological functions. In: *Nutritional and Toxicological Consequences of Food Processing*, pp. 75 -82. Editor: M. Friedman. Plenum Press, New York.
9. Szeto Y.T., Thomlinson B. and Benzie I.F.F. 2002. Total antioxidant and ascorbic acid content of fresh fruits and vegetables: implications for dietary planning and food preservation. *British Journal of Nutrition* 87, 55 -59.
10. Wang H., Cao G. and Prior R.L. 1996. Total antioxidant capacity of fruits. *J. Agric. Food Chem.* 44, 701-705.
11. Holcroft D. M. and Kader A. A. 1999. Controlled atmosphere induced changes in pH and organic acid metabolism may affect color of stored strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology* 17, 1932.
12. Häkkinen S. H., Kärenlampi S. O., Mykkänen, H. M. and Törrönen A. R. 2000. Influence of domestic processing and storage on flavonol contents in berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48, 29602965.
13. Ayala-Zavala J.F., Wang S.Y., Wang C.Y. and Gonzalez-Aguilar G.A. 2004. Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 37, 687695.
14. Ancos B., Gonzalez E. M. and Cano, P. 2000. Ellagic acid, vitamin C, and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48, 45654570.
15. Awad M.A., De Jager A., Van der Plas L.H.W. and Van der Krol A.R. 2001. Flavonoid and chlorogenic acid changes in skin of Elstar and Jonagold apples during development and ripening. *Sci. Hortic.* 90, 69- 83.
16. Burda S., Oleszek, W. and Lee C.Y. 1990. Phenolic compounds and their changes in apples during maturation and cold storage. *J. Agric. Food Chem.* 38, 945- 948.
17. Mayr U., Treutter D., Buelga S., Bauer H. and Feucht W. 1995. Developmental changes in the phenol concentrations of Golden Delicious apple fruits and leaves. *Phytochemistry* 38, 1151- 1155.
18. Ju Z., Yuan Y., Liu C., Zhan S. and Wang M., 1996. Relationships among simple phenol, flavonoid and anthocyanin in apple fruit peel at harvest and scald susceptibility. *Postharvest Biol. Technol.* 8, 83- 93.
19. Larrauri J.A., Ruperez P. and Saura-Calixto F. 1997. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. *J Agric. Food Chem.* 45, 1390-1393.
20. Anese M., Manzocco L., Nicoli M.C. and Lerici C.R. 1999. Antioxidant properties of tomato juice as effected heating. *J.Sci. Food Agric.* 79, 750-754.
21. Cao G., Sofic E. and Prior R.L. 1996. Antioxidant capacity of tea and common vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(11), 3426 3431.
22. Yen G.C. and Chen H.Y. 1995. Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 43, 27-32.
23. Manzocco L., Anese M. and Nicoli M.C. 1998. Antioxidant Properties of Tea Extracts as Affected by Processing. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 31, 694-698.
24. Zielinski H. and Kozłowska H. 2000. Antioxidant activity and total phenolics in selected cereal grains and their different morphological fractions. *J Agric Food Chem.* 48(6), 2008-2016.
25. Dimberg L. H., Molteberg E. L., Solheim R. and Frolich W. 1996. Variation in Oat Groats Due to Variety, Storage and Heat Treatment. I: Phenolic Compounds. *Journal of Cereal Science* 24(3), 263-272.
26. Kuan J. Y. L., Wilson L. A., and Chang S. K. C. 2004. Determination of soybean antioxidant potential under different storage conditions and its effects on soy food quality 2004 IFT Annual Meeting, July 12-16 - Las Vegas, USA.

Dokusal Özelliklerin Belirlenmesinde Akustik Yayılım Tekniğinin Kullanılması

Arş.Gör. Nesli SÖZER, Prof.Dr. Ahmet KAYA
Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
27310 Gaziantep

ÖZET

Tüketicilerin çıtır/gevrek gıdalara olan ilgisinin yüksek olmasından dolayı, bu kavramlara yönelik yeni ölçüm metodları geliştirilmeye başlanmıştır. Bu makalede konuyla ilgili varolan literatür değişik bakış açısıyla tekrar ele alınmıştır. Özellikle aletsel ve duyuşal ölçümlerin gıda kalitesi açısından önemine dikkat çekmek hedeflenmiştir. Çıtırılık ve gevrekliğin takibinde kullanılan akustik yayılım metodunda çok fazla veri elde edilmesine karşın nasıl yorumlanacağı, nelerle ilişkilendirileceği bilinmemektedir. Yazarlar, öncelikle bu metodun detaylı bir şekilde öğrenilip yaygınlaşmasıyla bu eksiğin kapanacağına inanmaktadırlar.

Anahtar kelimeler: dokusal özellik, gevreklik, akustik.

ABSTRACT

New measurement techniques have been developed due to increasing interest of consumers to crispy products. In this paper, the existing literature reviewed again with a different approach. It is aimed to take attention to the importance of instrumental and sensorial measurements related to food quality. In fact acoustic emission technique that is used to measure crispness result in a wide range of data, it still not known how to analyze. The authors believe that this lack of knowledge can be closed by learning and working more on this method.

Keywords: textural properties, crispness, acoustic.

GİRİŞ

Ses, bir çeşit enerjidir. Ses dalgaları, mevcut basıncın negatif ve pozitif iniş çıkışlarına bağlı olarak değişmesiyle oluşur. Frekans; ses tonunun yüksekliğini belirleyen, basıncıdaki değişim hızına denir. Frekans birimi hertz (Hz) dir. 1 Hz 1 saniyede 1 basınç değişimine karşılık gelir. Frekans ve ses tonu birbirleriyle doğru orantılıdır. İşitme aralığı 20Hz ile 20kHz arasındadır. Basıncıdaki değişikliklerin yüksekliği ses düzeyini belirleyip, birimi paskal (Pa) dir. İnsanlar, 0.00002 ve 200 Pa arasındaki basınca dayanabilirler. Her bir kırılma olayında ses yayılımıyla birlikte gerilmeye bir düşüş gözlenir. Ses ve kuvvet verileri birbiriyle alakalıdır; kuvvet aniden değişirse ses basıncında sapma görülür.

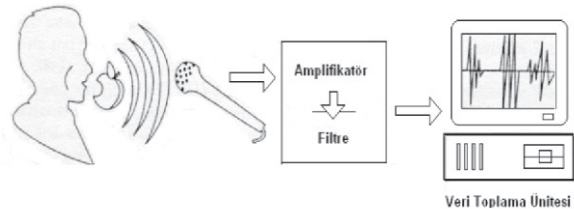
Kırılma sesin kaynağıdır; dolayısıyla yayılan sesin incelenmesi kırılma olayının nasıl meydana geldiği hakkında bilgi verir. Sesin incelenmesiyle çıtır ve gevrek gıdaların dokusal özellikleri belirlenebilir (Koenders, 2004).

Akustik yayılımlar, gıda tekstürünün kabulü açısından önemli bir göstergedir. Gıda malzemelerini öğütürken veya ısıtırken çıkardığımız birçok ses, gıdaların kalitesi ve kabul edilebilirliğiyle ilgilidir. Çalışmalar göstermektedir ki; yeme esnasında oluşan sesler, duyuşal algılamada önemli bir referanstır. İşitsel algılamaların en az tat ve dokusal algılamalar kadar önemli olduğu çalışmalarda belirtilmiştir (Lee ve ark., 1990). Çıtırılık, gevreklik ve kırılma gibi dokusal parametreler daha çok işitsel algılamayla ilgilidir. Özellikle gevrek/çıtır gıda ürünleri için beklenen ses elde edilemezse, tüketici tarafından düşük kaliteli, bayat veya kabul edilemez olarak adlandırılır (Szczesniak, 1990).

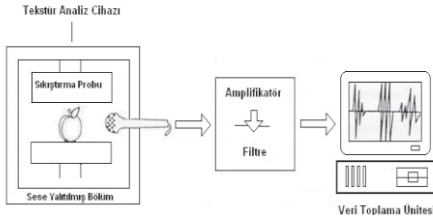
Ses, ses kaynağından çıkan titreşimlerin ortamda yayılmasıyla oluşur. Ses kaynağı, ısırırken veya yerken parçalamaya çalıştığımız üründür. Tipik olarak ses dalgası havada ilerlerken, yeme esnasında oluşan sesler ağız ve kulak boşluğunda yol alır. Ağız içerisinde yeme esnasında oluşan ses dalgaları işitme kanalından geçerek kulak zarını titreştirerek, kemik köprü ile (örs-üzengi-çekici) iç kulağa iletilir. İç kulağa, salyangoz içerisinde bulunan sıvıların buradaki sinir hücrelerini uyarmasını sağlayarak beynimiz tarafından sesin şiddeti ve frekansı algılanır. Ses kaynağından çıkan titreşimler, ortamdaki parçacıkların hareketlenmesiyle enerjinin taşınmasını sağlar. Bu hareket, denge halindeki bir molekülün etrafındaki titreşimin diğerine aktarılmasıyla bir basınç dalgası oluşturur. Bu basınç dalgası, bir mikrofon aracılığı ile kaydedilir (Speaks, 1999). Gıdaların parçalanması sırasında açığa çıkan seslerin hava-kemik kanalıyla insanlar tarafından nasıl algılandığı konusunda çalışmışlar yapılmaktadır (Vickers, 1987; Lee ve ark., 1988; Dacremont ve ark., 1991). Gıda bilimlerinde, ses yayılım tekniği kırılma gıda malzemelerine uygulanan bir metottur.

Gıdaların kırılırken çıkardığı ses yayılımı ve duyuşal çıtırılık/gevreklik ile ilgili ilk çalışmalar Drake tarafından yapılmıştır (Drake, 1963). Sonuç olarak özellikle ses yüksekliğinin gıda malzemesinin yapısına bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bulmuştur. Drake'nin konuyla ilgili yaptığı çalışmalar sonraları (Sagara ve ark., 1969; Drake ve Halldin 1974; Christensen ve Vickers, 1981) için öncülük yapmıştır. Literatürde akustik yayılım iki farklı şekilde ölçülebilir. Bunlardan birincisi yapıyı bozarak diğeriyse yapıyı bozmadan yapılan testlerdir. Gıdanın yapısı bozularak yapılan testlerde, gıdalar daha sonraki dokusal analizler için kullanılamaz. İkinci metod olan, yapıya zarar vermeden yapılan testler genellikle meyve ve sebzelerin olgunlaşmasını takip etmede kullanılır. Bu metotta dışardan verilen ses, gıda malzemesi içerisinde ilerlerken engellere çarptıktan sonra yansıttığı doğal frekansları ölçülür.

Akustik yayılım, malzeme içerisinde enerjinin hızlı bir şekilde açığa çıkmasıyla oluşan elastik dalgalar bütünüdür. Akustik yayılım tekniği, gerilim altında deformasyona uğrayan malzemeleri inceleme açısından etkili bir yöntemdir. Gıda malzemesine kuvvet uygulayarak ses üretilir. Ürünün hücre duvarları çatırdayarak kopar ve enerji açığa çıkar. Havada veya başka bir ses ortamında ilerleyen bu enerji kayıt edilip, incelenir. Yapının bozulmasına dayanan testler iki şekilde oluşur: ya ürüne dişler tarafından bir kuvvet uygulanır ve çıkan sesler kaydedilir (çiğneme veya ısırma esnasında) ya da aletsel koparma veya sıkıştırma uçlarıyla (aletsel elamanlarla).



Çizelge 1. Akustik yayılım test düzeneği (a).

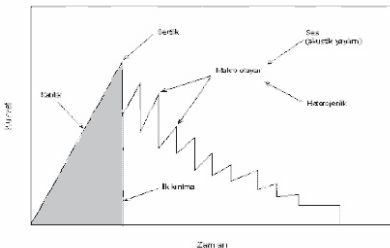


Çizelge 2. Akustik yayılım test düzeneği (b).

Gıda malzemesini ısıtırıp, çiğneyerek (çizelge 1) ya da belli bir kuvvet uygulayarak (çizelge 2) deforme ederken yayılan sesler amplifikatör ve tercihen filtreye bağlanmış bir mikrofon aracılığıyla bilgisayara kaydedilip uygun bir programla analiz edilir. Böylece gıda malzemesinden çıkan ses dalgaları, elektrik voltajına çevrilerken elde edilen sinyaller kolaylıkla birbirinden ayırt edilebilirler. Sinyaller, amplifikatör aracılığıyla genişletildikten sonra, veriler hem bir ses kayıt cihazına hem de veri dosyası olarak bilgisayara kaydedilebilir. Eğer ses kayıt cihazına kaydedilirse, veriler hızlı Fourier dönüştürücülü (Fast Fourier Transformation (FFT)) sinyal analiz cihazları veya işitme spektrometreleriyle Fourier dönüştürme işlemi gerçekleştirilir. FFT ile ses dalgalarındaki önemli frekansları Hz cinsinden görebiliriz. Aynı zamanda bilgisayara kaydedilen veriler de uygun programlarla FFT'ye dönüştürülebilir (Lee ve ark., 1988, Dacremont ve ark. 1991, Dacremont 1995).

Mekanik testler sırasında dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan bir tanesi de test ortamını deney sırasında oluşabilecek veya zaten ortamda mevcut olan seslerden ayırt edebilmektir. Deney sırasında dışardan gelebilecek beklenenin dışındaki ses veya gürültüyü engellemek için test ortamının izole edilmesi gerekmektedir. Ses dalgasının genişliği, ses kaynağının ürettiği enerji miktarıyla ilgilidir. Yani eğer enerji miktarı yüksekse, ses aralığı geniş fakat düşükse, ses aralığı da küçük olacaktır. Ses şiddeti, belli bir alanda birim zamanda taşınan enerji miktarı olup, desibel (dB) ile ölçülür. Bireylerin, sesin yüksekliğiyle ilgili algılamaları özellikle yaş ve cinsiyet gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterir. Dolayısıyla gıda malzemeleriyle ilgili daha fazla tarafsız sonuçlara ulaşmak için akustik ölçüm teknikleri iyi birer araçtır (Dacremont, 1995; Dacremont ve ark., 1991).

Çıtırılık ve gevrekliğin analiz edilmesinde hızlı fourier dönüştürücü (FFT) ile birlikte 'kırılma analizi' de kullanılır (Duizer ve ark., 1998). Kuvvet-zaman eğrilerine bakıldığında genellikle eğrinin kuvvetteki ilk düşmeden sonraki kısmı testere ağzına benzer inişli çıkışlı bir görünüm kazanır (Vincent, 1998). Kırılma analizleri, kuvvet-zaman veya kuvvet-deformasyon eğrilerindeki kuvvetteki ilk düşmeden sonraki inişli-çıkışlı kısmında analiz edilir (Çizelge 3.). Kantatif olarak kayma-gerilme kuvveti ile gıdaların dokusal özellikleri arasındaki ilişki bu şekilde belirlenir.



Çizelge 3. Kuvvet-zaman eğrisi.

Çıtırılık, gevreklik ve diğer ilgili dokusal terimler, tanımı, nedenleri ve nicel analizleri çok karışık olup, etkili bir şekilde çalışılmamıştır. Malzeme bilimi açısından çıtırılık ve gevrekliğin hem duysal olarak hem de aletsel olarak tanımlanması gerekmektedir. Genellikle, çıtırılık kuvvetteki ani düşme ve kırılmanın hızla ilerlemesiyle ilişkilidir ki bu da malzemenin kırılmalığının bir göstergesidir. Kırılmalık bir malzemede kuvvet

artınca, deformasyon da artar. Kuvvet deformasyon eğrisinin başlangıç kısmı malzemenin katılığı gibi malzeme özellikleriyle ve test numunesinin kalınlığı, yoğunluğu, şekli ve içerdiği hava miktarı gibi yapısal etkilere bağlıdır. Kırılma maksimum kuvvete ulaşıldıktan sonra gerçekleşir. Eğer malzeme kırılmasa, kırılma hızla ilerler ve bu da kendini kuvvet-deformasyon eğrisinde yatay düşmelerle gösterir. Kuvvet- deformasyon eğrisindeki, kuvvetin artıp azaldığı her bir aralığa 'olay' denir. Eğer bu olaylar, büyük ve az sayıda olursa ürün kırılmalık, gevrek bir yapıdan sert bir yapıya doğru geçer. Tam tersi, olaylar küçük ve daha sık olursa, doku daha kolay parçalanabilen kırılmalık bir hal alır. Malzeme bilimleri açısından kırılma olayını açıklamak ve bir takım karışıklıkları önlemek için kırılma mekanizmasının nasıl olduğunu anlamak gerekir. Malzemeler kırılırken iki önemli kriter vardır. Bunlardan bir tanesi malzemeyi bir arada tutan bağların kırılması ve ikincisiyse yeni yüzeylerin oluşması için yeterli enerjinin olmasıdır (Vincent, 1998). Günümüzde malzemelerin davranışlarını incelemede ses dalgaları ve akustik yayımlar araştırmacılar tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bilimsel olarak açıklığa kavuşturulması gereken en önemli konu her bir akustik olayın ya da her bir ses pulsunun tek bir kırılma olayına karşılık gelip gelmemesidir. Bu da sadece akustik yayılımın; mühendislik alanında yapıya zarar vermeden malzemeleri ölçmede ya da belli bir kuvvet altında malzemelerin nasıl davrandığının anlaşılmasında kullanılabilir (Vincent, 1998).

SONUÇ

Tüketici tarafından beğenirliği yeme esnasında çıkarılan sese bağlı olan, çıtırılık ve gevreklik gibi dokusal parametreler birçok etkene bağlıdır. Bu parametrelerin duysal olarak algılanması da birçok dokusal özelliklerle ilgili olduğundan ve aynı zamanda karmaşık fiziksel, moleküler, yapısal, ve işlemsel özelliklerden de etkilendiği için bu konuda çok fazla detaylı bilgi bulunmamaktadır. Halen, duysal açıdan hangi faktörlerin çıtırılık/gevrekliği tanımlamada önemli olduğu belirsizdir. Bu zamana kadar, araştırmacılar gıdaların gözenekli yapıları ve gözenek alanları, kırılma kuvveti vb özellikleri ile gıdaların akustikliği arasında anlaşılabilir bir ilişki bulamamışlardır. Kırılmanın nerede başlayıp nerede bittiğinin ve bu arada nasıl bir yol izlediğinin tam olarak belirlenmesi, bu sırada açığa çıkan enerji ve ürünün yapısı arasında ilişki kurulmasıyla mümkün olabilir. Bu bağlamda, ileriki çalışmalar çıtırılık/gevreklik parametrelerinin duysal özelliklerin yanı sıra fiziksel özelliklerden de nasıl etkilendiğinin araştırılması ve arasında korelasyon kurulması gerekmektedir. Böylelikle, çalışmalarda daha standardize olmuş ölçüm metotları kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- Christensen, C.M. ve Vickers, Z.M., 1981. Relationships of chewing sounds to judgments of food crispness. *Journal of Food Science*. 45: 574-578.
- Dacremont, C. 1995. Spectral composition of eating sounds generated by crispy, crunchy and crackly foods. *Journal of Texture Studies*. 26: 27-43.
- Dacremont, C., Colas, B. ve Sauvageot, F., 1991. Contribution of air- and bone-conduction to the creation of sounds perceived during sensory evaluation of foods. *Journal of Texture Studies*. 22: 443-446.
- Drake, B. K., 1963. Food crushing sounds-an introductory study. *Journal of Food Science* 25: 233-245.
- Drake, B.K. ve Halldin, L., 1974. Food crushing sounds: an analytic approach. *Rheol. Acta* 13: 608-612.
- Duizer, L.M., Campanella, O. H. ve Barnes, G.R.G., 1998. Sensory, instrumental and acoustic characteristics of extruded snack products. *Journal of Texture Studies*. 29: 397-411.
- Koenders, D., 2004. Influence of a sandwich structure on the mechanical attributes of foods with a crispy/crunchy crust, Master Tezi (P051-706), Wageningen University.
- Lee, W. E., Deibel, A. E., Glembin, C. T. ve Munday, E. G. 1988. Analysis of food crushing sounds during mastication: frequency-time studies. *Journal of Texture Studies*. 19: 27-38.
- Lee, W. E., Schweitzer, G.M., Morgan, G.M. ve Shepherd, D.C., 1990. Analysis of food crushing sounds during mastication: Total sound level studies. *Journal of Texture Studies*. 21: 165-178.
- Sagara, T., Saeki, R. ve Yamaguchi, M., 1969. Measurement and recording of crispness of pickled vegetables. *Journal of Food Science*. 16: 350-358.
- Speaks, C. E., 1999. Introduction to sound, 3. baskı, sayfa:2-43, 155. Singular publishing, San Diego
- Szczeszniak, A. S., 1990. Texture: Is it still an overlooked food attribute? *Food Technology* 44:86-95.
- Vickers, Z. M. 1987. Sensory, acoustical and force-deformation measurements of potato chip crispness. *Journal of Food Science*. 52: 138-140.
- Vincent, J., 1998. The quantification of crispness. *Journal of Science and Food Agriculture*. 78: 162-168.

Türkiye'de Yaygın Olarak Üretilen Balların Bazı Belirleyici Özellikleri

Mustafa KARHAN, Mehmet AKSU, Nedim TETİK, İrfan TURHAN
Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, ANTALYA

ÖZET

Gerek toplam koloni sayısı gerekse bal üretimi açısından dünyada önemli ülkeler arasında bulunan Türkiye'de yaygın olarak üretilen salgi ve çiçek ballarının temel tanımlayıcı değerleri belirlenmiştir. Salgi ve çiçek ballarında özellikle pH değeri, toplam mineral madde ve elektriksel iletkenlik değerlerinin ayırt edici özellikler olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Salgi balı, çiçek balı, elektriksel iletkenlik.

SOME FEATURES of the HONEYS COMMONLY PRODUCED in TURKEY

ABSTRACT

The features of the honeys commonly produced in Turkey, which is among the most popular countries in the world in terms of either total bee colonies or annual yield of honey production, were investigated. In particular, pH value, total ash and electrical conductivity of honeydew honeys and multifloral honeys were found to be descriptive features.

Keywords: Honeydew honey, multifloral honey, electrical conductivity.

GİRİŞ

Bal, bal arıları (*Apis mellifera*, *A. mellifica*, *A. dorsata*) tarafından bitkilerin salgıladıkları nektar ve diğer salgılarıyla bazı eşkenatlı böceklerin salgıladıkları tatlı bileşikler kullanılarak oluşturulan ve çoğu kez şifalı olarak nitelendirilen bir üründür [1, 2]. Balın bileşim öğeleri ve reolojisi gibi birçok özelliği nektar ve salgi kaynağına olduğu kadar, bölgesel özellikler ve iklime bağlı olarak da değişim göstermektedir. Ayrıca hasat dönemi, depolama koşulları ve tüketime kadar uygulanan işlemler balın özelliklerini zamanla değiştirebilmektedir [2,3].

Türkiye, zengin bitki florası, genetik çeşitliliği ve iklim özellikleri nedeniyle önemli bir arıcılık ülkesidir. Ülkemiz 4.3 milyon koloni varlığıyla Çin'den sonra dünyada 2. sırada; yıllık 67.000 ton bal üretimiyle de Çin, Arjantin ve ABD'den sonra 4. sırada yer almaktadır [4,5]. Toplam koloni sayısı bakımından 2. olmasına rağmen bal üretiminde 4. sırada bulunması hiç kuşku yok ki üretim tekniğindeki eksikliklerden kaynaklanmaktadır.

Ülkemizde üretilen balların büyük çoğunluğunu yayla balı olarak bilinen karışık çiçek balları ve genellikle çam balı olarak adlandırılan salgi balları oluşturmaktadır. Bunun dışında narıncıye balı, pamuk balı, ayçiçeği balı, anason balı ve kekik balı gibi orijininin gelen isimlerle nitelendirilen tek flora balları da bulunmaktadır [6]. Genellikle bir balın polen analizinde tek bir bitkiye ait polenlerin oranı %45'ten daha yüksekse o balın kaynağının tek flora olduğu düşünülmektedir [7].

Birçok insan tarafından şifalı bir gıda olduğu

düşünülen bal [6,8] çok değişik fiyatlarla alıcı bulabilmektedir. Fizikokimyasal yapısından dolayı balın hile yapmaya son derece uygun bir ürün olduğu bilinmektedir. Bala genellikle sakarozun invazyonu ya da nişastanın hidrolizi yoluyla üretilen şeker şurubu ilave edilerek taşıyıcı yapılmaktadır [9]. Balın rengi çoğunlukla tüketici tarafından aranan ilk kriter olarak görülmektedir [10]. Ancak bu kriter aldatıcı olabilmekte; bunun yanında bazı analitik kriterlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ayrıca, hile yapılmamış olsa da, balın uygun olmayan koşullarda hasat edilmesi, nakledilmesi, depolanması ve ambalajlanması yanında; özellikle sonradan kristalleşmesinin geciktirilmesi amacıyla yapılan kontrolsüz ısıtma sonucunda meydana gelen hidroksimetilfurfural (HMF) nedeniyle önemli düzeyde değer kaybetmektedir. Uluslararası ticarete baldaki HMF miktarının en çok 40 mg/kg olması yeterli görülürken; Almanya, İspanya, İtalya, Belçika ve Avusturya gibi Avrupa ülkelerindeki arıcılık federasyonları bu limiti 15 mg/kg olarak kabul etmektedir. Yeni hasat edilmiş ve hiçbir işlem görmemiş bir balda ise HMF bulunmamaktadır [11].

Bal başlıca karbohidrat ve mineral maddeler gibi önemli besin öğelerini içermektedir (Tablo 1). Ancak, bu bileşikler dışında, insanı birçok hastalıktan koruduğu bilinen - tokoferol, askorbik asit, flavonoidler ve bazı fenolik bileşikler yanında bazı enzimler ve aminoasitleri de içermektedir [12].

Glukoz, fruktoz ve sakaroz balın hakim karbohidratlarını oluşturmakla beraber glukoz ve fruktoz balın kaynağına bağlı olarak toplam karbohidratın %85-95'ini oluşturmaktadır [5,13]. Mineral madde kompozisyonunda özellikle potasyum (K), sodyum (Na), kalsiyum (Ca), demir (Fe) ve magnezyum (Mg) bakımından zengin olduğu bildirilmektedir [6].

| Tablo 1 | Ülkemizde üretilen salgi ve çiçek ballarının karbohidrat ve mineral madde kompozisyonu [5,6]. | |
|----------------|---|------------|
| Bileşim öğesi | Salgi balı | Çiçek balı |
| Fruktoz % | 42.02 | 42.20 |
| Glukoz % | 29.61 | 31.40 |
| Sakaroz % | 3.25 | 2.32 |
| Maltoz % | 2.58 | 2.30 |
| Galaktoz % | 0.14 | 0.11 |
| Riboz % | 0.29 | 0.07 |
| Ksiloz % | 0.11 | 0.02 |
| Toplam şeker % | 78.00 | 78.40 |
| K (mg/kg) | 2038.00 | 668.10 |
| Na (mg/kg) | 27.69 | 47.98 |
| Ca (mg/kg) | 127.40 | 154.10 |
| Fe (mg/kg) | 6.26 | 5.31 |
| Mg (mg/kg) | 43.02 | 24.59 |
| Mn (mg/kg) | 0.96 | 0.71 |
| Zn (mg/kg) | 3.42 | 1.09 |
| Cu (mg/kg) | 1.17 | 0.39 |
| Toplam kül % | 0.41 | 0.17 |

Bu çalışmada ülkemizde yaygın olarak üretilen bazı balların basit analitik metodlarla saptanabilen tipik özellikleri belirlenmiş ve bu özelliklerin balın tanımlanması ve sınıflandırılmasında kullanılabilirliği araştırılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan bal örnekleri Eylül 2002 yılında hasat edildikten sonra hiç bir işlem uygulanmadan cam kavanozlara doldurularak laboratuvara getirilmiş ve analiz anına kadar 18°C de muhafaza edilmiştir. Salgı balı örnekleri Ege bölgesinde önemli bal üretim alanları olan Davutlar ve Fethiye'den; çiçek balları ise sırası ile Akdeniz bölgesi ve Karadeniz bölgesinde yüksek alanlardaki Akseki ve Bayburt'tan sağlanmıştır.

Metot

Analiz metotları; Çözünür kuru madde (ÇKM, °Bx), toplam kuru madde, toplam mineral madde, pH değeri ve titrasyon asitliği (meq) AOAC tarafından önerilen metoda göre tayin edilmiştir [14].

Elektriksel iletkenlik değeri; 20 g bal örneği 100 ml'lik ölçü balonuna tartılıp destile su ile çözüldükten sonra çizgisine tamamlanıp kondüktometre ile S/cm olarak ölçülmüştür [15].

İstatistiksel analizler Düzgüneş vd.'ne göre yapılmıştır [16].

TARTIŞMA ve SONUÇ

Salgı ve çiçek ballarına ait 5'er adet örneğin bazı tanımlayıcı değerleri ve istatistiksel analiz sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur.

| Tablo 2 | Salgı ve çiçek ballarının tanımlayıcı değerleri (n=5) | |
|---|---|----------------|
| Tanımlayıcı değer | Salgı balı | Çiçek balı |
| ÇKM (°Bx) | 81.32 ± 0.96 a | 80.80 ± 0.87 a |
| pH değeri | 4.93 ± 0.52 a | 4.18 ± 0.31 b |
| Mineral madde (%) | 0.40 ± 0.20 a | 0.08 ± 0.04 b |
| T. Asitliği (meq) | 20.63 ± 4.45 a | 16.88 ± 6.41 a |
| T. kuru madde (%) | 87.56 ± 1.57 a | 87.58 ± 1.51 a |
| E. iletkenlik (µS/cm) | 453 ± 181 a | 121 ± 44 b |
| Aynı satırda değişik harfleri taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir (p<0.05) | | |

Tablo 2'de özetlenen tanımlayıcı değerlere göre salgı ve çiçek ballarını birbirinden ayıran basit özellikler pH değeri, toplam mineral madde ve elektriksel iletkenlik olarak görülmektedir. Bu değerler salgı ve çiçek ballarında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (p<0.05). Bunun yanında çözünür kuru madde, toplam kuru madde ve titrasyon asitliği değerleri ayırıcı özellik olarak görülmektedir. Elde edilen bulgulardan çözünür kuru madde, pH değeri, titrasyon asitliği ve toplam kuru madde değerleri daha önce yapılan çalışmalarda elde edilen bulgularla uyum içindedir [1,4,17,18]. Toplam mineral madde miktarı ise salgı ballarında yüksek bulunmuştur. Ayrıca, buna paralel olarak, elektriksel iletkenlik değeri yine salgı balında çok yüksek olup; daha önce yapılan çalışmalarda da toplam mineral madde miktarı ve elektriksel iletkenlik değerleri arasında çok yüksek bir korelasyon saptanmıştır [19]. Hem salgı ballarının hem de çiçek ballarının elektriksel iletkenlik değerleri literatürde belirtilen değerlere yakın bulunmuştur [20]. Sonuç olarak; toplam mineral madde ve elektriksel iletkenlik değerlerinin balların sınıflandırılmasında ve herhangi bir hilenin belirlenmesinde detaylı çalışmalar gerektiren

enstrümental analizler kadar güvenilir sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Karkacier, M., Gürel, M., Efendi, Y., Yaygın, H., Mutaf, S., 1995. Değişik depolama koşullarının çiçek ve çam ballarının kalite özellikleri üzerine etkileri. Akdeniz Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 8, 35-43.
- Singh, N., Bath, P.K., 1997. Quality evaluation of different types of Indian honey. Food Chemistry, 58 (1-2), 129-133.
- Junzheng, P., Changying, J., 1998. General rheological model for natural honeys in China. Journal of Food Engineering, 36, 165-168.
- Yılmaz, H., Yavuz, Ö., 1999. Content of some trace metals in honey from south-eastern Anatolia. Food Chemistry, 65, 475-476.
- Karkacier, M., Gürel, M., Özdemir, F., 2000. Farklı balların HPLC yöntemi ile belirlenen şeker içerikleri kullanılarak tanımlanması. Gıda, 25 (1), 69-73.
- Gürel, F., Karkacier, M., Özdemir, F., 1998. Identification of sugar honey, multifloral honey and honeydew honey based on mineral content, total ash, pH value and acidity. Apiacta, 2, 42-45.
- Terrab, A., Díez, M.J., Heredia, F.J., 2002. Characterisation of Moroccan unifloral honeys by their physicochemical characteristics. Food Chemistry, 79, 373-379.
- Mendes, E., Proença, E.B., Ferreira, I.M.P.L.V.O., Ferreira, M.A., 1998. Carbohydrate Polymers, 37, 219-223.
- Hışıl, Y., Börekçioğlu, N., 1986. Balın bileşimi ve bala yapılan hileler. Gıda, 11 (2), 79-82.
- Gonzales, A.P., Burin, L., Buera, M.P., 1999. Color changes during storage of honeys in relation to their composition and initial color. Food Research International, 32, 185-191.
- Bogdanov, S., Lüllmann, C., Martin, P., von der Ohe, W., Rusmann, H., Vorwohl, G., Persano, O.L., Sabatani, A.G., Marazzan, G.L., Piro, R., Flamini, C., Morlot, M., Lheretier, J., Borneck, R., Marioleas, P., Tsigouri, A., Kerkviet, J., Ortiz, A., Ivanov, T., D'Arcy, B., Mossel, B., Vit, P., 1999. Honey Quality and International Regularly Standarts: Review of the International Honey Commission. pp.7, Sweden.
- Nagai, T., Sakai, M., Inoue, R., Inoue, H., Suzuki, M., 2001. Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. Food Chemistry, 75, 237-240.
- Cavia, M.M., Fernández-Muñío, M.A., Gómez-Alonso, E., Montes-Pérez, M.J., Huidobro, J.F., Sancho, M.T., 2002. Evolution of fructose and glucose in honey over one year: influence of induced granulation. Food Chemistry, 78, 157-161.
- Association of Official Analytical Chemists (1995). Official Methods of Analysis. Washington: AOAC.
- Bath, P.K., Singh, N., 1999. A comparison between Helianthus annuus and Eucalyptus lanceolatus honey. Food Chemistry, 67, 389-397.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistiksel Metotlar II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Yayın no: 1021, Ankara, 381 ss.
- Yılmaz, H., Küfrevioğlu, İ. 2001. Composition of honeys collected from eastern and south-eastern Anatolia and effect of storage on Hydroxymethylfurfural content and diastase activity. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 25, 347-349.
- Merin, U., Bernstein, S., Rosenthal, I., 1998. A parameter for quality of honey. Food Chemistry, 63 (2), 241-242.
- Popek, S., 2002. A procedure to identify a honey type. Food Chemistry, 79, 401-406.
- Przybyłowski, P., Wilczynska, A., 2001. Honey as an environmental marker. Food Chemistry, 74, 289-291.

DIMES®

Röportaj

Dimes Süt Genel Müdürü Erol Diren:

“2004 yılında
%40 büyüdük”

Türkiye'nin önde gelen süt markalarından Dimes'in genel müdürü sayın Erol Diren ile süt sektörünü ve Dimes'in yatırımları konusunda bir söyleşi gerçekleştirdik.

Food Sektör: Dimes'in Tokat'taki süt sığırcılığı çiftliği hakkında, kapasite, yatırım tutarı, çiftlikle ilgili gelecekteki hedefler, bölge ekonomisine katkısı hakkında bilgi alabilir miyiz?

Erol Diren: Firmamız 1995 yılında Orta Karadeniz Bölgesinde kaybolmaya yüz tutmuş büyükbaş hayvancılığın yeniden kalkındırılması ve köyden kente göçün önlenmesi amacıyla süt işleme ve dolun tesislerini yatırım programına alarak, aynı yıl UHT süt ve süt ürünleri üretimine başlamıştır. Türkiye'nin kalkınması için tarım ve sanayinin güçlü bir temele sahip olması gerektiğini her zaman vurguluyoruz. Bu sebeple yaptığımız çalışmalardan biri de, Tokat'ın Turhal ilçesinde bulunan Tarım İşletmeleri Genel Müdürlüğü'ne (TİGEM) bağlı 5415 dekarlık Kazova Tarım İşletmesi'ni hakim ortak konumunda 30 yıllığına devralmamızdır. TİGEM'e bağlı Kazova Tarım İşletmesi'nin Dimes tarafından kiralanmasıyla faaliyetlerine başlayan Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesi, devlet ile özel işletme işbirliğinin ülkemizdeki ilk ve en güzel örneklerinden biri oldu. 270 dekarlık bağ alanı bulunan Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesinde yem bitkileri, suni tohumlama, damızlık süt sığırcılığı, veterinerlik ve çiftçi eğitim programlarının gerçekleştirilmesinin yanı sıra, sertifikalı-aşılı meyve fidancılığı konusundaki faaliyetlerimiz de hızla devam etmektedir. Sektörümüzde yaşadığımız en büyük sorunların başında gelen hammadde sıkıntısı gerçeğini göz önünde bulundurarak; mevcut arazi üzerinde, 400.000 adet/yıl sertifikalı meyve fidanı üretimi için gerekli projeleri uygulamaya koymuş bulunmaktayız.

Food Sektör: Tarım ve hayvancılık sektörleri son günlerin gözde sektörlerinden. Dimes'in bu konuda çalışmaları var mı? Bu alandaki yatırım planları nelerdir?

Erol Diren: Tarım ve hayvancılık sektörleri; ülkemizde GSMH içindeki payı, diğer ekonomik sektörlerle mal ve hizmet sunması, gıda güvencesinin sağlanması, istihdam açısından

toplumun yarısını, tüketim boyutuyla ise toplumun bütününe ilgilendirmesi sebebiyle ekonomimizde her zaman önemli yer tutan, vazgeçemeyeceğimiz sektörlerdir.

Tokat'ın Turhal ilçesindeki Kazova Vasfi Diren Tarım İşletmesi'nde damızlık süt sığırcılığının geliştirilmesi için çalışmalarımız tüm hızıyla devam etmektedir. Modern süt sağma tesislerinin kurulduğu çiftlikte, 1400 baş sağmal hayvan kapasitemiz bulunmaktadır. Ahırları da geçtiğimiz yıl tümüyle yenilenen çiftliğin toplam sürü büyüklüğü 3000 başın üzerinde olacak. Şu anda günlük 160 ton seviyelerinde UHT süt işleyen tesislerimizde üretilen Dimes Süt, Türkiye pazar payı sıralamasında üçüncü sırada bulunuyor. Gelecekteki hedeflerimiz ve yatırım planlarımız arasında, süt ve süt ürünlerinde portföyümüze yeni ürün çeşitlerinin eklenmesi ve çeşitlerimiz dahilinde bulunan fakat bölgesel olarak dağıtımı yapılan ürünlerin tüm yurt geneline dağıtımının sağlanması, ayrıca et ile yaş sebze-meyve üretimi ve ticareti bulunmaktadır.





Dimes İzmir Fabrika

Food Sektör: Yeni bir entegre tesis kurulması gündemimiz de yer alıyor mu?

Erol Diren: Tokat'ta 33.500 m² ve İzmir'de 41.500 m²' alana kurulu toplam 75,000 m²'lik alanda faaliyetini sürdüren fabrikalarımızla, Türkiye'deki en yüksek meyve suyu üretim kapasitesine sahip firmayız. 2004 yılının Haziran ayında Kemalpaşa-İzmir'de kurulu bulunan üretim tesislerimize ek olarak, fabrikamızın arkasındaki geniş arazide, yeni bir meyve işleme tesisi ile yeni dolum tesisi kurulmuştur. Ayrıca yine aynı alanda süt ürünleri de üretilecektir. Sürekli kendini yenileyen

Pazar payı sıralamasında meyve suyunda birinci, sütte üçüncü sıraya yerleştik. 2005 yılında da, Dimes markasının meyve suyunda sağladığı başarıyı, süt ve süt ürünlerinde gerçekleştirerek, kısa zamanda pazardaki tercih edilirliliğinin daha iyi bir seviyeye gelmesini, tüketicinin zihnindeki Dimes Süt imajını ve marka ile duygusal bağı arttırmayı, gelişmeyi ve burada da lider marka olmayı hedefliyoruz.

Food Sektör: Süt ve ürünlerinin tüketilmesinden sonra süt laktozunun sindirilememesinden dolayı süt allerjisi oluşuyor. Buna bağlı sorunların ortaya çıkmaması için laktozsuz süt var. Dimes Süt'ün süt allerjisi olanlara yönelik üreteceği bir ürünü olacak mı?

Erol Diren: Dimes'in ürün portföyü arasında şu anda zenginleştirilmiş veya özel süt çeşitleri (Meyve aromalı, Laktozsuz, Soyalı, Kalsiyumlu) bulunmamaktadır. Gelişmelere bağlı olarak önümüzdeki dönemde bu ürünlerin üretimi de söz konusu olabilecektir. Zenginleştirilmiş sütler şu anda toplam süt pazarının yaklaşık %2'sini oluşturmaktadır. Yeni ve farklı ürün gruplarının geliştirilmesi dışında, önemli olan bir konu da Türkiye'nin genç nüfuslu bir ülke olmasına rağmen yıllık ambalajlı süt tüketiminin Avrupa ve Amerika'dakinin çok çok altında olmasıdır. Ayrıca ülkemizde tüketicilerin açık sütün zararları hakkında bilinçsiz olmaları da sağlıklı süt tüketiminin önünde büyük bir engel oluşturmaktadır. Bu engeli aşmak sektördeki tüm firmaların görevidir. Son yıllarda tüketicileri ambalajlı süt tüketimine yönlendirmek amacıyla yapılan kampanyalarla, işlenmiş ve paketlenmiş süt pazarında büyüme trendi yakalanmış olması sevindirici ve devamı getirilmesi gereken bir gelişmedir. Okul sütü projesi bu konuda yapılan iyi ve başarılı bir çalışmaydı. Bu tür somut çalışmalarla devam edilmeli.



Dimes Tokat Fabrika

Dimes, yatırımcı kimliğini şimdi olduğu gibi gelecekte de koruyarak geliştirecektir.

Food Sektör: Dimes'in sektör değerlendirmesi nedir? Dimes'in sektördeki yeri?

Erol Diren: 10 yıldır içinde bulunduğumuz süt sektöründe gerçekleştirdiğimiz yatırımların meyvelerini 2004 yılında aldık. Hedeflerimize yönelik olarak yeni başladığımız marka iletişimi çalışmalarımız devam ederken, 2003 yılı sonuna doğru toplu tüketim kanalına sunduğumuz 10 litrelik Dimes Catering Bag in Box Süt'ten sonra, 2004 yılı başında ürün portföyümüze Dimes Light Süt'ü de ekledik. Yine geçtiğimiz aylarda Dimes Extra Tam Yağlı Süt'ü tüketicilerimize sunduk. Ambalajlarımızda da bir yenilik yaparak, sütte vidalı kapak teknolojisini uygulayan ilk firma olduk. Bu gelişmeler neticesinde, 2004 yılında, 2003 yılına göre % 40'ın üzerinde bir büyüme gerçekleşti. Pazara sunduğumuz yeni ürünlerimiz ve marka iletişimi çalışmaları hem bilinirliğimiz hem de satışlarımız açısından çok olumlu sonuçlar verdi.



Altinkılıç Kefir Şimdi “Tek İçimlik”



Türkiye de ilk defa Altinkılıç firması tarafından üretilmeye başlanan Kefir'in tüm Türkiye'de ufak şişelerde satışına başlandı.

Aslında 5000 yıllık bir Türk içeceği olan, ama zamanla unutulmuş, Türkiye'de ilk kez Altinkılıç firması tarafından üretilip piyasaya sunulan kefir, Mayıs ayı itibarıyla yeni ambalajında. 1 lt'lik ilk ambalajıyla satışları devam eden Altinkılıç-Kefir, 500 ml. ve 330 ml'lik ebatlarıyla raflarda. Kefir, artık tek seferde kolayca içilip tüketilebilecek.

İçindeki vitamin, mineral, probiotik bakteri ve mayalar ile bir çok hastalığın tedavisinde önemli rol üstlenen kefiri Türk halkına hatırlatan Altinkılıç firması Yönetim Kurulu Başkanı Kemal Kılınc "1 lt.lik ilk üretimimiz olan kefir ile tüm Türkiye'de özellikle Migros, Carrefour, Gima, Tansaş gibi ulusal zincir marketlerde hızla tüketicimize ulaştık. Türk halkı kefiri tanıdı. Küçük şişelerimiz ile yaygınlığımızı arttırmayı, kefiri restaurant, sağlık ve spor merkezlerine sokmayı hedefliyoruz." dedi. Kemal Kılınc, Kefir'in insan sağlığına faydalı olduğunu ve bazı

rahatsızlıklara iyi geldiğini belirterek bu faydaları şöyle sıraladı: " Mikrobik enfeksiyonlara karşı direnci artırır, Serinletici aromasıyla kronik yorgunluğu giderir, Stres azaltan, sakinleştirici ve kolesterolü düşürür, Sinir sistemini güçlendirir, Uykusuzluğu ve sinirsel depresyonu ortadan kaldırır, Damar sertliğini ve kas kramplarını önler, Yüksek tansiyonu düzenleyen ve dengeler, Kan bozukluklarını gideren ve kanı temizler, Karaciğer rahatsızlıklarını iyileştirir, Cildi güzelleştiren ve parlaklık verir, Egzema ve benzeri deri hastalıklarına iyi gelir, Yara ve yanıkların hızla iyileşmesini sağlar, İdrar yolu iltihaplarını tedavi eder, Mide ve bağırsak rahatsızlıklarına iyi gelir, Safra kesesi ve böbrek hastalıklarına iyi gelir, Sindirim sistemini mükemmel şekilde düzenler, Sağlıklı diyet için önemlidir, Kilo almayı önler, Kemikleri güçlendirir ve sıkı kas oluşumuna yardımcı olur, Sürekli biyolojik yenilenme sağlayarak yaşlanmayı geciktirir, Antidoksan özelliği ile vücudu zararlı maddelerden temizler, Hücre yenilenmesine büyük katkıda bulunur, Beyne enerji veren ve zihinsel gelişimi sağlar, Gençlik ve dinçlik duygusunu güçlendirir."

Süt Endüstrisinde Kullanılan Transfer Ekipmanları

Tolgahan TURAN
Gıda Mühendisi
NEUMO Türkiye

Süt ve ürünleri sütün kimyasal yapısı dolayısıyla kirlenmeye ve dolayısıyla bozulmaya en yatkın gıda ürünleri arasındadır.Sütün alımından son kullanıcı tarafından tüketilmesine kadar onlarca noktada bozulmaya yol açacak etkilere söz konusudur.

Süt endüstrisinde kullanılan ekipmanlar öncelikle sütün fiziksel ve kimyasal özelliklerinde negatif değişikliğe yol açmamalıdır.Bunun için de sütün alım noktasında depolanıp soğutulmasından başlayıp paketlenmesine kadar kullanılan tüm ekipmanlar paslanmaz çelik olmalıdır.Esneklik ve sızdırmazlık gereken yerlerde kullanılan tüm elastomerler (conta,hortum vb..) gıdaya uygun ve sertifikalı olmalıdır. Süt endüstrisinde kullanılan paslanmaz çelik borular ve bağlantı elemanları uluslararası standartlara uygun olmalıdır.Dünyada yaygın olarak kullanılan standartlara DIN 11850, SMS, RJT,IDF vb.dir.Bu standartlarda boruların dış çapları,üretim özellikleri,iç yüzey pürüzlülükleri, ısı işlem görüp görmedikleri,boyları ve et kalınlıkları belirtilir.Süt endüstrisinde yaygın olarak AISI 304 ve AISI 316 kalitesindeki paslanmaz çelik ürünler tercih edilmektedir.Bir işletmede farklı standartlarda ürünler kullanmak işletim maliyeti ve pratikliği açısından dezavantajlar yaratmaktadır. Bunun için ilk yatırım aşamasında hangi standardın kullanılacağına karar verilmeli ve bu standart mümkün olduğunca korunmalıdır. Bu işleme yedek parça stok maliyetinde büyük avantajlar sağlayacaktır. Ayrıca ilave montajlar esnasında da vakit kaybını önleyecektir.

Ülkemizde yaygın olarak DIN 11850 standardında iç yüzeyi Ra:0.8/1,6 ,dış yüzeyi parlatılmış borular ve ekipmanları kullanılmaktadır. Süt endüstrisinde kullanılan ekipmanların iç yüzeyi büyük önem taşımaktadır.Çünkü ekipmanların yüzey pürüzlülüğü ne kadar az ise içinden akan sıvının akış özellikleri de o kadar düzgündür.Ayrıca CIP uygulamalarında ekipmanların temizliğinin yapılması da o kadar kolay olmaktadır.Böylece işletme zamanı,enerji ve kimyasallardan tasarruf etmektedir. Boruların ve ekipmanların dış yüzeylerinden çok iç yüzeylerine dikkat edilmesi gerekmektedir.Avrupa da genellikle mat borular kullanılırken ülkemizde parlak borular ve ekipmanlar kullanılmaktadır. Bu fiyatlar da artışa yol açmaktadır.Dış yüzey sadece görünüme yönelik iken iç yüzey tamamen ürünle alakalıdır. Bunun içinde ekipmanların yüzey özelliklerinin sertifikalandırılması çok önemlidir.

Borular dışında kullanılan dirsek,T parçası,redüksiyon vb montaj ekipmanlarının da standartlarda belirtilen toleranslar dahilinde olması çok önemlidir. 90 olarak alınan bir dirseğin derecesindeki 5 lik sapma tüm boru hattının eğri bir şekilde monte olmasına yol açacaktır.Bu hem montajı zorlaştıracak hem de düşük basınç ya da debilerde ürünün geri akmasına bile sebep olabilecektir. Standartlara uygun yapılmayan T parçaları ölü nokta oluşumuna yol açarak kontaminasyona sebep olacaktırlar. Ayrıca ürün hattında kullanılan endüstriyel dişli bağlantılarda (manşon,nipel vb) kontaminasyona yol açmaktadırlar.Boruları ve diğer ekipmanları birbirine bağlamak için kullanılan rakor,klemp vb ekipmanların dolu malzemeden ya da dövme malzemeden yapılmış olmasına dikkat etmek gerekir.Döküm malzemeler kaynak esnasında meydana gelecek hava kabarcıklarından dolayı oksitlenmeye yol açacaklardır bu da ileride malzemenin kopmasına ve ürün de kirliliğe yol açacaktır.

Montaj esnasında kullanılan ekipmanların dış çaplarının ve et kalınlıklarının eşit olması çok önemlidir.Aynı standartta olmayan ürünler ölü nokta oluşumuna sebep olurlar. Isının yüksek olduğu boru hatlarında sıcaklıktan dolayı oluşacak genleşmelerden dolayı hatta meydana gelebilecek kırılmaları engellemek için uygun boru askı kelepçeleri kullanılmalıdır.

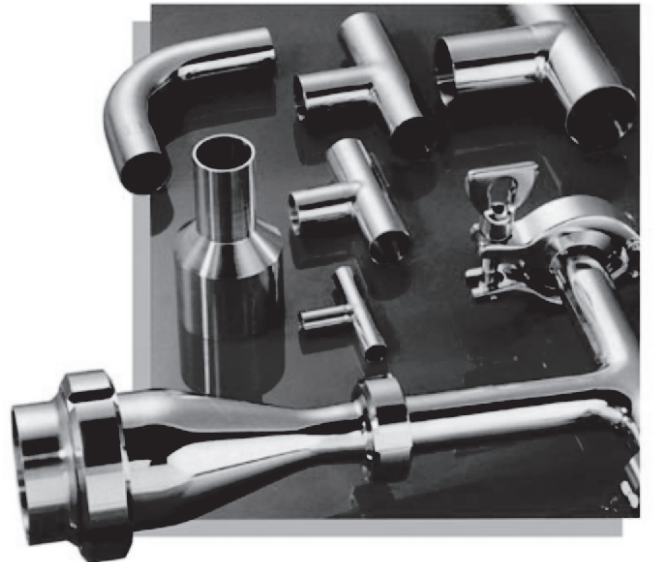
Ürün hatlarında ki akışı görmek için kullanılan gözetleme camları ani ve yüksek sıcaklık değişimlerine mukavim olmalı ve kırılma ya da çatlama durumunda çevresine zarar vermeyecek şekilde koruma altına alınmalıdır.Bu polikarbonat bir muhafaza ile sağlanabilir.Son yıllarda HACCP prosedürleri gereği birçok firma işletme içinde cam kullanmayı yasaklamıştır. Ancak ürün akışını görmeye yönelik ihtiyaç yeni ürünler geliştirilmesine ön ayak olmuştur.Bu ürünlerin en başarılı ise florotermoplastikten mamul akış gözetleme elemanlarıdır.Bu ekipmanlar yüksek sıcaklık ve basınçlara dayanabildiği gibi cam gibi kırılma riski için ürüne karışıp yaralanmalara sebep olmaları söz konusu değildir.

Süt endüstrisinde kullanılan diğer önemli ekipmanlar ise vanalardır.Süt ürünlerinde genellikle kelebek,küresel ve diyafram vanalar kullanılmaktadır.Aseptik ürün hatlarında sadece diyafram vanalar kullanılmalıdır. Ürün hatlarında kelebek vana kullanımı yeterlidir.Kelebek vanaların kolları ve klapeleleri ürün hattında ki tüm basıncı gördüğü için vananın en önemli noktalarıdır.Bunun için kolların paslanmaz çelik olmasına ve klapelelerin de dövme malzemeden yapılmış olmasına dikkat etmek gerekir.Döküm klapeleler basınç karşısında kırılacakları için tavsiye edilmezler. Ancak ülkemizde yapılan en büyük yanlışlardan biri de ürün hatlarında küresel vana kullanmaktır.Küresel vanalar tam olarak temizlenemediği için bakteriler için çok uygun şartlar yaratmaktadırlar. Bu da ürün kalitesini negatif olarak etkilemektedir.

Süt hatlarındaki basıncı ölçmek için kullanılan manometreler ise mutlak suretle diyaframlı tip olmalıdır.Dişli bağlantılı manometrelerin ölçme deliklerine girecek olan süt işlem sonunda kuruyacak ve manometrenin sağlıklı ölçmesini engelleyecektir.Manometrelerde diğer önemli bir unsur ise diyafram ve manometre arasında kullanılan aktarım sıvısıdır.Bir aksaklık anında diyafram patlayacağı için kullanılan aktarım sıvısı ürüne karışacaktır.Eğer kullanılan sıvı FDA belgeli bir sıvı değil ise üründe bozulmaya yol açabileceği gibi tipine bağlı olmak üzere zehirlenmelere dahi sebep olabilir.Manometreler seçilirken bağlantı özelliklerinin yanı sıra ölçme aralığı da dikkatli belirlenmelidir.Manometrenin ölçme aralığının maksimum basıncın 1.5 katını geçmemesi tavsiye edilmektedir.

Termometre ve PT 100 gibi sıcaklık ölçme de kullanılan ekipmanlarda hijyenik olmalıdır.Dişli bağlantılı termometreler ürün hattında ölü noktalara sebep olup kirlilik problemi yaratmaktadırlar.Burada oluşan kirlilik ürüne zarar verdiği gibi oksitlenmeye de sebep olmakta ve sonuç olarak enstrümanın kendisi de zarar görmektedir.Sonuç olarak sıcaklık değerleri doğru okunamamakta bu da tüm prosesi olumsuz yönde etkilemektedir.

Ürün aktarımı sırasında esnek olunması gereken yerlerde kullanılan gıda hortumları ise uygun sıcaklık,basınç ve ürüne göre seçilmelidir. Kimyasal bir madde olan hortumlar diğer bir kimyasal gıda ürünü olan sütte koku,renk ve tat değişimine yol açabilirler. Bu riski engellemek için doğru elastomerle üretilen hortumlar kullanılmalıdır. Hortum üretiminde kullanılan hammaddeler işlenmeden önce gıdaya uygun olabilseler ancak işlendikten sonra birçoğu bu özelliklerini kaybederler.Bu da ürünlerde küf ve mantar oluşmasına yol açıp ürünü bozmaktadır. Bu riski önlemek için esnek hortumlarda mutlaka FDA sertifikası istenmelidir. Hortumlar ve bağlantıları yüksek riskli ürünlerdir.Onun için ürün hattında kullanılırken özen gösterirler. Hortum bağlantıları ölü nokta konusunda yüksek risk içerirler bunu önlemek için hortum bağlantılarında sıfır ölü noktalı özel ürünler seçilmelidir.FDA ürünlerde kullanılan hortumların minimum 2 yılda bir değiştirilmesini tavsiye etmektedir.



Gıda Güvenliği Analiz Sistemleri

Pelin ÖZCAN
Pazarlama Departmanı
ENOTEK Mühendislik ve Danışmanlık Ltd.

Türkiye'de son zamanlarda medya ve kamu kuruluşların baskıları ile gündemdeki yeri daha da artan, "gıda ürünlerinin kontrolü ve insan sağlığına olan etkileri" konusu, dikkatleri hızla "gıda güvenliği" üzerine çekmeyi başarmış ve tüketicilerin bilinçlenmesi yönünde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Son yıllarda tüketicilerin hazır gıda tüketimine yönelmesi ile birlikte, gıdalarda koruyucu madde kullanımı, bunun yanı sıra tarımda hormon, tarım ilacı, antibiyotik ve kimyasal gübre kullanımları ciddi boyutta artmıştır. Ancak bu maddelerin ölçülü kullanılmaması ve denetimlerinin düzgün biçimde yapılmaması durumunda, insan sağlığını tehlikeye atacak sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu doğrultuda firmalar, gıda güvenliği adına, gıda laboratuvarlarına büyük önem vermeye başlamışlar ve yeni yatırımlarla, gıda analizlerini doğru ve güvenli bir şekilde gerçekleştirmek için çaba sarfetmeye başlamışlardır. Şirketimiz **ENOTEK Mühendislik ve Danışmanlık Ltd. Şti.** de, gıda kontrol analiz ve ekipmanları konusunda bu firmalara destek vermektedir.

Gıda analizleri ve test ekipmanları konusunda geniş bir ürün yelpazesine sahip olan ENOTEK Ltd., aynı zamanda gıda analizleri konusunda firmalara danışmanlık hizmetleri de vermektedir. Ürün portföyü içinde fiziksel, mikrobiyolojik,

kimyasal ve toksikolojik analizler için cihazlar ve test kitleri bulunmaktadır. Laboratuvarlar, mobil veya sabit (yerleşik) olarak gerekli tüm ekipmanları ile birlikte anahtar teslim şeklinde teslim edilmektedir. Çalışma alanları aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

- **Mikrobiyolojik olarak:** Hızlı hijyen görüntüleme sistemleri (ATP lüminesans), besiyeri ortamları (her türlü mikrobiyolojik analiz için toz veya hazır besiyer), slide sistemleri, hızlı patojen (salmonella, e-coli O157, listeria) test kitleri, membran filtrasyon sistemleri, mikrobiyolojik hava örnekleme sistemleri ve bu analizler için gerekli tüm cihaz ve ekipmanlar
- **Kimyasal olarak:** Gıda ürünlerinde gerçekleştirilen spektrofotometrik ve fotometrik analizler, pestisid, herbisid, fungusit gibi tarım ilaçları kalıntı analiz kitleri, toprakta petrol hidrokarbonları analiz sistemleri, pH ölçümleri
- **Toksikolojik olarak:** Tohum, yem ve çeşitli gıdalarda mikotoksin (aflatoksin, ochratoksin, fumonisin, vomitoksin) analiz test kitleri ve suda toksisite analizi
- Çeşitli ürünlerde kantitatif veya kalitatif olarak **GDO** (genetik olarak değiştirilmiş organizmalar) analizleri; ambalajlı ürünlerde modifiye gaz analiz cihazları ve ambalaj geçirgenliği ölçüm cihazları

Trakya Gıda Mühendisliğinde Patent Konferansı

Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünün organize ettiği "Zenginliğin Kaynağı Patent" konulu konferans uluslararası Patent Birliği Başkanı Kemal YAMANKARADENİZ tarafından Tekirdağ Ziraat Fakültesi Konferans Salonunda gerçekleştirildi.

Kemal YAMANKARADENİZ "Buluşların korunması düşüncesinin ilk kez ortaçağ sonlarındaki patent kanunları ile başladığını ifade etti". Tüm hukuki düzenlemelerde zihni ürünlerin tanınması, buluş sahibinin ödüllendirilmesi, buluş faaliyetlerinin özendirilmesi ve ARGE sonuçlarının açıklanarak teknik bilginin yaygınlaştırılması olmak üzere klasik temel görüş bulunduğunu ifade etti.

Patent dünyada yenilik, sanayide uygulanabilirlik ve teknolojin bilinen durumunun aşılması kriterlerine uygun olan ürünün buluş sahibine belirli bir süre buluş kanunu üretme ve pazarlama hakkının tanınması işlemi olduğunu belirtti.

Patentler firmalara prestij ve guru kaynağı olduğunu ifade eden Yamankaradeniz Japonya da mühendis başına bir patent düşüğünü söyledi.

Dünyanın önde gelen firmaları gelişmişliklerini ARGE yatırım ve çalışmalarını yenilikleri patentle korumalarına bağlı olduğunu belirten Yamankaradeniz konuşmasında "dünya çapındaki patent yarışında çağdaş bilginin kaynağı olan üniversitelerde hak ettikleri yeri almaktadır. Özellikle bu konuda duyarlı olan Amerika, Almanya, Japonya, İngiltere, İsrail önde gelmektedir" dedi.

Yamankaradeniz " Türkiye'de üniversitelerden gelen patent başvurularının toplam olarak çok az ve bunların da çoğunluğunu yurt dışı kaynaklı olduğu göze çarpmaktadır. Maalesef Türkiye'de patent konusu yurt dışında olduğu gibi anlaşılması değildir" diye ekledi.

www.foodsektor.com

Müşteri İlişkileri Yönetimi

Memet Özkan - ÖZKAN YÖNETİM DANIŞMANLIK
bilgi@danismend.com

Aslında müşteri biziz!

Ne kadar çok üretirsek üretilim, ne kadar çok satarsak satalım, ne kadar çok müşterimiz olursa olsun, aslında müşteri biziz! Çünkü ürettiklerimizin ve sattıklarımızın yanısıra bizim de müşterisi olduğumuz, kullanıyor olmaktan mutluluk duyduğumuz ya da şikayetçi olduğumuz bir çok ürün ve servis var.

Şirketinizde "müşteri ilişkileri yönetimi"ni uygulayın, müşteriyi yakından dinleyin, ürün ya da servisten ne isteyeceğini bilin, ona ait bir veri tabanı oluşturun, onu belli ölçeklerde segmente edin, sonra bu segmentasyonlara uygun bir şekilde ona servis verin, kârlı olan ve kârlı olmayan müşteriyi ayırtedin, sadık müşteri yaratın... derken aslında kendimize nasıl davranılması gerektiğini söylüyoruz.

Peki ya biz? Bir ürünün ya da servisin bizimle nasıl bir ilişki kurmasını istiyoruz?

Bu soruya yanıtınız her ne ise, "müşteri ilişkileri yönetimi" işte odur!

Müşteri ilişkileri yönetimi, çok uzun yıllardan beri ürün odaklı yaklaşımları benimsemiş ve bu şekilde iş yapma biçimleri geliştirmiş olan iş ve yönetim dünyasında son yıllarda sesini duyurmaya başlayan farklı ve güçlü bir rekabet aracıdır.

Ancak tüm dünyada ve her yeni olgunun başında yaşandığı gibi, ülkemizde de çok çeşitli müşteri ilişkileri yönetimi tanımları üretiliyor ve metodolojileri uygulanıyor. Kavramların tam olarak oturmadığı bir ortamda başarılı olan kadar, başarılı olamayan uygulamaları da bir arada görüyoruz. Yoğun rekabetten bunalmış, gereksinimleri, zevkleri ve bütçeleri çok hızlı bir şekilde değişen müşteri profilini artık kontrol edemeyen şirketler ise, "müşteri ilişkileri yönetimi"ni bir an önce kurtuluş ilacı olarak görmek istiyorlar ancak işe neresinden ve nasıl başlayacaklarını bilemiyorlar.

Yakın bir geçmişe kadar yoğun bir şekilde uyguladığımız ve endüstri devrimi mirası olan iş yapış şekillerimizde, müşteri çok önemli bir yer kaplamazdı. Bu dönemde müşterinin temel gereksinimleri öngörülür, rekabetin olmadığı ya da az olduğu bir ortamda, belli bir teknolojik altyapı ile sınırlı yeteneklere sahip ürün ya da servisler pazara sunulurdu. Üretilen ürünün pazarlanması aşamasında müşteriye verilen önem, "kalite kontrol", "kalite güvence" gibi uygulamalarla arttı. Böylece ürün ve müşteri arasında giderek birbirinden etkilenen ve birbirini geliştiren bir ilişki oluştu. Ancak zamanla ürün ya da servislerde müşterinin isteklerine göre temelden değişiklikler yapılmaya başlandı, müşteriye özel çözümler oluşturuldu. Küreselleşmenin ve teknolojinin sınırlarına dayanmasıyla birlikte, müşteri giderek ürüne ve servise hakim oldu.

İşte o zaman, daha önceleri sadece pazar payı ve istatistikler olarak algılanan müşteriye, artık biraz daha "müşteri" gözüyle bakılmaya başlandı!

Bugün, çoğu şirkette verimlilik artmasına rağmen, kâr aynı oranda artmamaktadır. Arz cephesinde şirketlere her gün yeni ve hırslı rakipler çıkmakta, talep cephesinde ise müşteri seçici ve ürkek davranmaktadır. Sonuç olarak şirketler, iç süreçlerine ve mevcut müşterilerine odaklanmak zorunda kalmaktadırlar.

İçinde yaşadığımız dönem, müşterinin giderek güçlendiği, şirketlerin ürün odaklı iş yapma biçimlerini terk edip, müşteri odaklı iş yapma biçimlerine geçtikleri, var olan müşterilerine sadakat aşılamanın, müşteri eğilimlerini iyi bir şekilde

anlamanın, yeni ve kârlı müşterileri keşfetmenin yollarını arandıkları bir dönemdir.

Müşteri ilişkileri yönetiminin temel hareket noktası, niteliği ve niceliği çok hızlı bir şekilde artan ürün ve müşteri portföyünü proaktif ve doğru bir şekilde yönetebilmektir. Böylesine kapsamlı bir iş yüküne, ancak doğru tanımlanmış stratejiler, iyi eğitilmiş insan kaynakları, doğru dizayn edilmiş iş süreçleri ve bunların hepsini destekleyen güçlü bir teknoloji ile zamanında ve gerçekçi yanıtlar verilebilir.

Doğru tanımlanmış stratejiler

Müşteri ilişkileri yönetiminin stratejisi, sürekli ve doğru bir iletişim yoluyla müşterinin davranışlarını önceden anlamaya ve onu etkilemeye yönelik kurumsal davranışlar oluşturmaktır. Bu strateji kapsamında işlemler artık ilişkilere dönüşmüştür. Çünkü işlemlerin sonucu oluşan müşteri verisi tek başına hiç bir şeyi çözemez, önemli olan bu veriler sonucu müşteri ile oluşturulan ilişkidir, ürün ya da servisin müşteride yarattığı duygu ve ona sunduğu yaşam biçimidir.

Eğitilmiş insan kaynakları

Müşteri ilişkileri yönetimini yürütecek olan insan kaynaklarının müşteri odaklı eğitimlerden geçirilmeleri gerekmektedir. Örneğin müşterinin telefonla ulaştığı bir yetkili, kendi şirketi için sadece bir çalışan iken, müşteri için muhatap olduğu kurumu temsil eden bir yetkilidir. Bir başka örnek olarak, eldeki verilere göre bir müşterinin satın aldığı ürün sorunsuz ise bu müşterinin bu şirketten alışveriş yapma oranı %79'dur, ancak sorunlu bir ürün almakla beraber bu müşterinin sorunu profesyonel bir şekilde giderildiyse bu şirketten alışveriş yapma oranı %85'e çıkmaktadır.

Doğru dizayn edilmiş iş süreçleri

Müşteri ilişkileri yönetimi süreçlerine göre her müşteri eşit değildir. Örneğin finans sektöründeki müşteriler kredi miktarı, borcunu ödeme alışkanlıkları vb. ile sınıflandırılırken, perakende sektöründeki müşteriler alışveriş periyodu, en çok aldığı ürünler vb. ile sınıflandırılabilir. Müşteri ilişkilerindeki iş süreçleri, yeni müşteriye satış yapmanın maliyetinin, eski müşteriye satış yapma maliyetinden daha yüksek olduğu bilinciyle dizayn edilmelidir.

Güçlü teknoloji

Müşteri ilişkileri yönetiminin giderek bu kadar popüler olmasının nedeni teknolojik yeniliklerdir. Bu teknoloji, yazılımlar sayesinde anlamsız bir şekilde birikme ve yığılma riskine sahip olan müşteri verilerinin, güncel olarak tutulması ve giderek bu verilerden anlamlı iş sonuçları çıkarılması sağlanmaktadır. İstatistik modelleme ve veriyi yönetme gücüne sahip teknoloji ile, hangi müşterinin bizi terketmeye eğilimli olduğu, hangi ürünleri satın alma eğilimleri vb. saptanabilir. Yine aynı teknoloji ile, müşteri kazanım, müşteri kayıp ve müşteri bağlılığı sağlama değerleri ölçülebilir ve bu parametrelerin şirketin finansal performansı ile aralarındaki ilişkisi saptanabilir. Örneğin bir segmentteki müşteri kaybının önüne geçebilmenin koşullarından birisi bazı müşterileri hiç kazanmamak olabilir. Başarının yolu bu tür maliyetleri doğru hesaplayıp sürekli kontrol altına alabilmekten geçmektedir.

- Sağlık ve Beslenme Açısından **Süt**

- Geleneksel Bir Süt İçeceği : **Kefir**

- Müşteri İlişkileri Yönetimi

Her Dondurma Dondurma Değildir!

Keçi sütü ve salep, "Dövme Ustası" ile birleştiğinde Dondurma, GERÇEK TADINI BULUR...



MADO Dondurma Tüketici Hattı
0800 535 10 01
www.mado.com.tr



MADO

4. GIDA MÜHENDİSLİĞİ KONGRESİ

29/30 Eylül , 1 Ekim 2005 - ANKARA

İLETİŞİM

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası
Sümer 2. Sokak No: 36/15 06650 Kızılay / ANKARA
TEL: 0 312 232 40 39 FAX: 0 312 232 40 57
e-posta: gidamokongre@gidamo.org.tr
www.gidamo.org.tr

“Gıda Hijyeni ve Sanitasyon”

Kitabı
Yayınlandı

KİTAP İSTEME ADRESİ

Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi
No:162 Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
TEL: +90 232 441 60 01
FAX: +90 232 441 61 06
akademikgida@mynet.com

ISBN: 975 98509 0 - 7

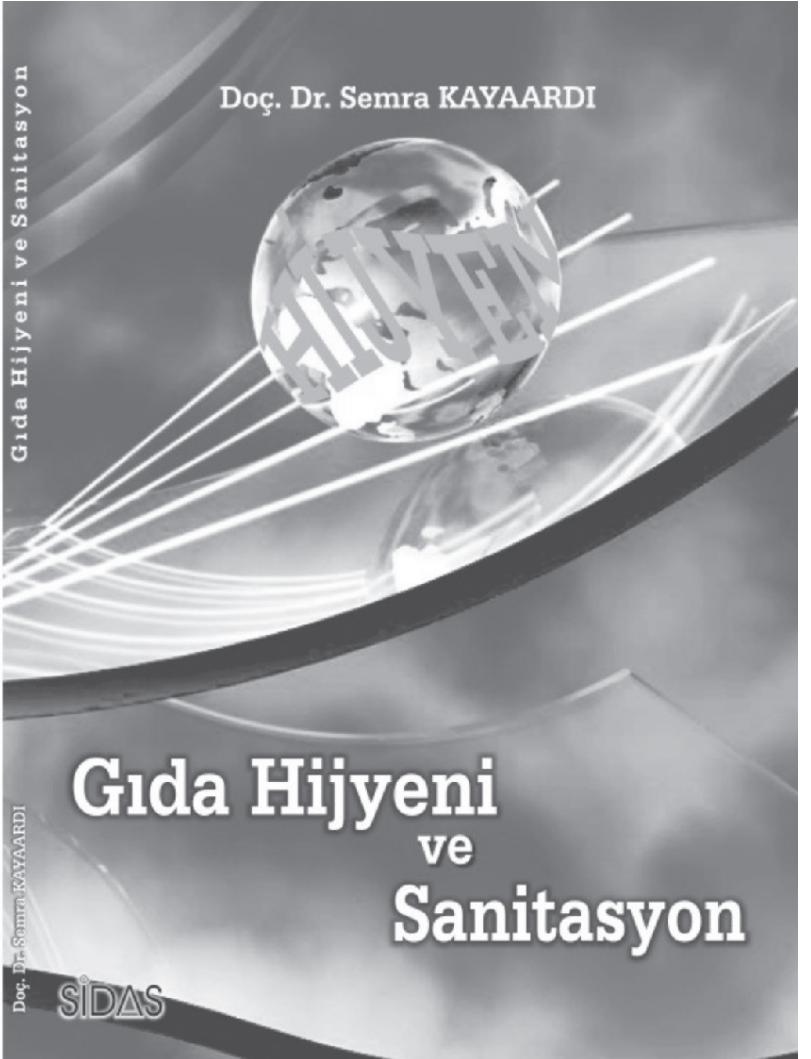
Doç. Dr. Semra KAYAARDI

Gıda Hijyeni ve Sanitasyon

SİDAS

Gıda Hijyeni ve Sanitasyon

Doç. Dr. Semra KAYAARDI



Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü 15. Yılı Kutluyor

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü 15 yılını kutluyor. 24 Mayıs 1990 yılından bu yana eğitim veren bölüm aslında Ege Üniversitesinin kurulduğu 1955 yılından 3 yıl sonra kürsü olarak Ziraat Fakültesi bünyesinde Prof. Dr. Rauf Cemil ADAM tarafından kurularak eğitime ve bilime hizmet etmeye başladı. Süt Teknolojisi kürsüsü 1990 yılında fakültede Gıda ve Fermantasyon Bölümü başta olmak üzere farklı bölümlere servis dersleri vererek özellikle yüksek lisans ve doktora eğitimi ağırlıklı çalıştı. 1990 yılında bölüm oldu. Prof. Dr. Sıddık GÖNÇ'ün, ayrıca o dönemki Fakülte yönetimi ve bölüm elemanlarının desteği ile ÖSYM sınavı ile öğrenci olarak lisans eğitimine başladı. Bunların yaklaşık yüzde 60'ı Süt Sektöründe, yüzde 20'si de gıda sanayisinin kollarında çalışıyor.

Süt Teknolojisi Bölümünün kuruluşunun 15. yılının Ege Üniversitesinin 50 yılına denk gelmesi nedeni ile geçtiğimiz ay bir dizi bilimsel çalışma da yaptı. Bunların ilki bir sanayi üniversite işbirliğiydi. Milkomak A.Ş., Sakıpağa A.Ş. ve Alman Stephan firması ile ortak olarak Sakıpağa tesislerinde öğrenci ve öğretim üyelerine yönelik eritme peynirindeki yeni teknolojiler üzerine bir eğitim semineri düzenlendi. İkinci etkinlik 23 Mayıs 2005 Pazartesi günü. Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir Tarım İl Müdürlüğü ve İzmir Ziraat Mühendisleri Odası ile birlikte Dünya Süt Günü'nü kapsayan "Süt Sanayiinde Gıda Güvenliği ve Mevzuatı Çalıştayı" oldu. 30 Mayıs 2005 tarihinde bölge süt işletmelerindeki mühendis, teknisyen ve ustalara yönelik Süt Endüstrisinde Saf Kültür Kullanımının Önemi, Uygulamadaki Sorunları ve Çözüm Yolları Semineriydi. Bu vesile ile açıklama yapan Süt Teknolojisi Bölüm Başkanı Prof. Dr. Sıddık GÖNÇ "Kürsü olarak açıldığı 47 yıl, bölüm olarak da 15 yıldır eğitim veren bölümümüz özellikle Türkiye genelinde Süt Teknolojisi konusunda eğitim veren 2 bölümden biridir. Yıllardan beri başta İzmir ve Ege bölgesi olmak üzere Türkiye



süt endüstrisine gerek mühendis yetiştirme, gerek bilimsel Arge çalışmaları, gerekse teknik danışmanlık olarak hizmet

verdik. Bu çalışmalarımızın en son örneği son günlerde piyasaya giren bir süt ürünü olan kefir üreten Altıncılık firmasına bu konuda verdiğimiz danışmanlık desteğidir. Geçen hafta Üniversitemiz ve Altıncılık firması bir protokol imzalayarak kefir ürününün faydası üzerine bölümümüz adını da kullanacaktır." dedi. Ayrıca Prof. Gönç Ziraat Fakültesinde Süt teknolojisi eğitimi alan öğrencilerin teorik derslerin yanı sıra, pratik bilgiler ile donanımını sağlamak üzere bir yandan bölüm laboratuvarlarında ve bölüm pilot süt tesisinde çalışmakta olduğunu, ayrıca üniversite sanayi işbirliği kapsamında bölgemizdeki bir çok süt işletmesine öğrencilerin gidip oralarda pratik çalışma ve staj yaptıklarını belirtti.



Hijyenik Paspaslar

Mikrobiyoloji Lab. Md. Biyolog Feza Nasuf

Ülkemizde el hijyeni ve ayak hijyeni sorunu çok önemlidir. Bazı gıda, sağlık sektöründe bu konularda eğitimler verilmektedir. Zira ülkemizde kendi evimizin önünü ne zaman temizlememiz gerektiğini hissettiğimizde ,sağlığımız için ne kadar önemli olduğunu anladığımızda bu konunun öneminin okullardan başlanarak eğitim programına da alındığına şahit olacağız.

Dış ülkelerde Gıda ve sağlık sektöründe HACCP ve GMP ye göre hijyen daima vurgulanmaktadır.

El ve ayak hijyeninin eğitimleri ilk okullardan itibaren önem kazanmış bu konuda kitler ve videolar hazırlanarak imalat endüstrisinde ve gıdada eğitimler ısrarla verilmektedir.

El hijyenini genelde ellerimizi kurallarına göre yıkayarak halletmemiz mümkün olmaktadır.

Fakat ayak hijyeni gerçekten ülkemizde hatırı sayılır derecede daha da önem kazanmaktadır.

Bu sebeple hijyenik paspas kullanımı ülkemizde gerçekten çok önemlidir.

Ayak ile gelen mikropların önlenmesi şarttır. Ülkemizdeki koşullar bunu gerektirmektedir.

Uzun süre ayak havuzları ayak hijyeni için kullanılmıştır. İşlevsel olarak bir süre sonra kabul görmemiştir. İcini konulan dezenfektanın etki kaybı çoktur.

Hijyenik paspaslarda kullanılan dezenfektanların paspas içindeki etkisi önemlidir. Konsantre olarak satılan bu dezenfektanlar hijyenik paspasta seyreltilerek kullanılmaktadır. Uzun süreli etki sağlaması için dezenfektanı bir çok iç ve dış etkilerden korumak lazımdır.

Kullanılan dezenfektanların etkisi de ışık, organik kirlilik, ısı, konsantrasyon, aktivite kaybı, zaman, kimyasal bozulma, buharlaşma ile orantılıdır.

Türkiye'de hijyenik paspas adı altında çeşitli paspaslar üretilmektedir. Fakat her birinin yapmış olduğu görev farklıdır. Görüntüsü ve şekli çok alımlı, süslü olabilir. Önemli olan hijyen sağlayıp sağlamadığıdır. Paspas ve Hijyenik paspas kavramı anlaşılmalıdır. Bu sebepten dolayı aralarındaki farkları anlatacağız.

Metal çerçeveli olan ve içinde yerleştirilmiş kıvrıkcık paspas veya spagetti paspas şeklinde yapılan paspaslar kaba kirler içindir.Yolluk paspas gibi kullanılır. Hijyenik paspas sayılmazlar. Bu tip paspaslardan yapılan paspaslar zamanla kirlenir ve kirler aralarında kalır temizlenmesi çok zordur. Zamanla yapısında dolay ezilir ve görevini yerine getiremez. Uzun zaman dayanıklı olmaz. Yapısında dolay dezenfektan madde ile direkt olarak temastadır, buda dezenfektanın aktivite kaybına neden olur. Yani dezenfektan bir süre sonra iş görmez,oda kirlenir. Bir süre sonra ayak hijyeni sağlamaz. Ayrıca açıkta olması, buharlaşmanın çok olması ile konulan dezenfektanda çok fazla kayıp olur. Gerçekte yolluk paspas şeklinde amacına uygundur. Dış mekanlarda kullanılır.

Metal çerçeve veya kavucuk içinde yerleştirilmiş halifleks şeklinde yapılan paspaslarda kaba kirler içindir. Bu paspas tamamen açıktadır. Ayak ile gelen kirleri ve kaba kirleri toplar. Hatta yüzeyinde ve içinde görülür. Dış mekanlarda daha çok kullanılır. Hijyenik değildir. Zamanla içine işleyen kirlerden

dolayı ve dezenfektan maddenin de paspası parçalamasıyla (Ph tan dolay) koku yapacaktır. Paspas dayanıklı olmaz. Yapısında dolay dezenfektan madde ile direkt olarak temastadır. Buda dezenfektanın aktivite kaybına neden olur.Yani dezenfektan organik olarak kirlenir iş görmez. Hijyen sağlayamaz. Genelde halifleks bürolarda zeminde kaplama olarak, dış mekanlarda ufak ayak paspası olarak kullanılır.

Metal çerçeveli olan ve içinde yerleştirilmiş kalıplı kalın halifleks şerit şeklinde yapılan paspaslarda kaba kirler içindir. Bu paspas tamamen açıktadır. Paspas gibi kullanılır. Ayak ile gelen kirleri ve kaba kirleri toplar. Hatta yüzeyinde ve tabanında yapışmış olarak görülür. Hijyenik paspas sayılmaz. Zamanla içine işleyen kirlerden dolay kirlenir zor temizlenir ve dezenfektan maddenin de paspası parçalamasıyla koku yapacaktır. (Ph tan dolay) Dezenfektan madde açıktadır ve şerit ile temastadır. Dezenfektanın aktivite kaybına neden olur. Yani dezenfektan bir süre sonra iş görmez, organik olarak kirlenir. Hijyen sağlayamaz. Dış mekanlara uygundur. Ayak paspası olarak kullanılır.

Kavucuk Kenarlı içi boş ve içine ayak havuzu gibi dezenfektan boşaltılan paspaslar ayak havuzu gibidir. Kavucuk ayak havuzu sayılırlar. Ayaklar direkt olarak dezenfektan maddeye girmektedir. Ayak basılması ile ayak tabanından gelen kirlilikler görülür.Ayak tamamen ıslanır.Islaklık giderilemez. Bu paspas tamamen açıktadır.Ayakla gelen kir ve kaba parçalar, organik maddeler içinde kalır.

Bu da dezenfektanın çok çabuk aktivite kaybetmesine neden olur. Dezenfektan etki etmez. Bir süre sonra hijyen sağlayamaz. Kimyasal olarak dezenfektan bozulur. Kolay kontrol edilemez. Ayrıca açıkta olması, ışık görmesi, buharlaşmanın çok olması ile içine konan dezenfektanda çok fazla kayıp olur. Dezenfektan gün içinde kir durumuna göre ve gün aşırı değiştirilmelidir. Paspasta bu sıklıkta temizlenmelidir. Kullanımı çok pratik ve efektif değildir. Sıkı kontrol gerektirir. Tıpkı ayak havuzları gibi.

Kenarları ve üstü kapalı,özel filtrelili kir tutan, içindeki sert kısmı ile sağlam monoblok yapıdaki Hijyenik paspas, Ayak ile gelen mikroplara etkilidir. (Dezenfektanını göstermez.)

Paspas gibi kullanılmaz. Sadece üzerine basılır. Yüzeye köpüklü sıvı dezenfektan çıkar. Ayak tabanını dezenfekte eder. Etkisi güçlü olur. Bu paspasın içindeki sert dansitesi yüksek kısım sayesinde dezenfektan madde, ayak ile gelen kirlerin dezenfektana temasını önlenir. Hatta ışık bile geçirmez. Kimyasal olarak bozulmaz. Aynı kalır. Dezenfektan madde özellikle korunur. Aktivitesi yok olmaz. Koku hiç yapmaz. Buharlaşma yok denecek kadar azdır. Kayıp olmaz. Filtresi sayesinde üstü ve içi kolay temizlenir. Pratikdir. Dezenfektan madde geçiş trafiğine göre uzun süreli kullanılır. Dezenfektan etkisi 7-10 gün sürer. Kesin ayak hijyeni sağlar. İşletmelerce test edilebilir. Kontrol edilebilir. Gerçek hijyen kontrolü sağlar. Emsalleri ile kıyaslanamayacak kadar üstün özelliklere sahiptir. İmalat, depo, ambalaj, sağlık sektöründe güvenle kullanılır. HACCP, GMP ye uygundur.

Türkiye'de Patent almış ürün olup gerçekleri yansıtır,teorik olarak incelenmiştir.

Patent Enstütüsü tarafından uygun bulunmuştur.

İTÜ Gıda Mühendisliği Bölümü, FISEC toplantısına Hazırlanıyor

FISEC (Food Industry Student European Council), gıda ile ilgili bilimlerde okuyan öğrencilerin uluslararası değişimini teşvik etmek için Avrupa'da kurulmuş, kar amacı gütmeyen bir organizasyonu. FISEC'in üyeleri, üniversite öğrencilerinden oluşuyor. Şu anda üye olan ülkeler arasında Hollanda, İngiltere, Belçika, Fransa, İspanya, Portekiz, Yunanistan, Hırvatistan, Bulgaristan, Polonya, Avusturya, Almanya, Çek Cumhuriyeti ve Türkiye bulunuyor.

1989'da faaliyete başlayan bu organizasyonun amacı, uluslararası öğrenci değişimini desteklemek olup yılda iki kez toplantı yapıyor. Genel Kurul ve Gıda Toplantısı. Bu toplantılarda öğrenciler üniversiteler hakkında bilgi almakta ve aynı zamanda toplantının yapıldığı ülkenin gıda sanayisi hakkında çeşitli teknik geziler vasıtasıyla bilgi sahibi oluyor. Buna ek olarak hedeflenen, yasal toplantıların dışında da bütün bir yıl boyunca iletişimi devam ettirmek, bunun için de öğrenci değişimleri yapmaktadır. Böylece üniversite ile endüstri arasındaki aktif iletişim teşvik edilmiş ve gıda öğrencilerine profesyonel yaşamda yardımcı olacak fikir alışverişi desteklenmiş olmaktadır.



İTÜ Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı
Prof. Dr. Dilek Boyacıoğlu

Konu ile ilgili açıklama yapan Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Dilek Boyacıoğlu "İ.T.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü öğrencileri, Gıda Sanayii Avrupa Öğrenciler Konseyi üyesidir. Konseyin 2004 yılının Nisan ayında Zagreb'te yapılan Genel Kurul toplantısına üniversitemiz desteği ile üç 3. sınıf öğrencilerimizin katılımı sayesinde 2004 yılından itibaren İ.T.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü de konsey üyesi olmuştur. İ.T.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü, konseyin Türkiye temsilciği görevini üstlenmiştir. Konseyin 2005 Kasım ayındaki toplantısı üniversitemiz ev sahipliğinde gerçekleştirilecektir.



İTÜ FISEC Komitesi

Ülkemizdeki tüm gıda mühendisliği bölümlerinin öğrencilerini bu konsey içinde yer almalarını teşvik etmeleri öğrenci değişim programlarını canlandıracak ve öğrencilerin kültür alışverişi inanılmaz fayda sağlayacaktır."



İTÜ FISEC komitesi, bölüm başkanları Prof. Dr. Dilek Boyacıoğlu'nun ve bölüm hocalarının da vereceği desteklerle çok güzel bir organizasyon hazırlayacaklarını söylediler.

Bölüm Başkanlıkları veya üniversitenin resmi olarak tanıdığı Gıda Mühendisliği öğrenci kulüpleri vasıtasıyla konsey içinde faaliyetlerde bulunmak 2005 Genel Kurul-Macaristan

İsteyenler food@itu.edu.tr adresine mail atabilir.
Bilgi için: <http://www.food.itu.edu.tr/Fisec.htm>

Gıda Mühendisliği

4. Kongresi Yaklaşıyor...

Gıda Mühendisliği 4. Kongresi 29 - 30 Eylül / 1 Ekim 2005 tarihlerinde Odamız tarafından Ankara'da gerçekleştirilecektir. Kongreye yönelik çalışmalar hızla devam etmektedir.

Bilindiği gibi; gıda sanayii ülkemizin en hızlı büyüyen sektörlerinden biri olmasının yanında, hammaddeden tüketiciye kadarki süreçte sorunları çözüm bekleyen bir sektördür. Sorunların bir kısmını çözmek amacıyla hazırlanan 5179 Sayılı Yasanın kabulü ile gıda konusunda yeni bir dönem başlamıştır. Artıları ve eksileri ile halen tartışılmaya devam eden bu yasanın öngördüğü yönetmelikler de Bakanlık tarafından yayımlanmaktadır.

İçinde bulunduğumuz bu dinamik dönemde, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası olarak bizim ve mesleğimizi temsil eden üyelerimizin üzerine düşen sorumluluğun bilincindeyiz. Bu bilinçten hareketle, hem özel sektörle hem de kamu ile ilgili olarak gerekli çalışmalarını yürütmek en önemli görevlerimiz arasında yer almaktadır.

Gıda konusunda tek yetkili kurum haline gelen Tarım ve Köyşleri Bakanlığı'nın yeniden yapılandırılması dönemine rastlayan bu kongreyi yapmaktaki amacımız, sektördeki bilimsel ve teknolojik yeniliklerin yanı sıra yasal değişiklikleri de katılımcılara aktararak onları her konuda bilgilendirmektir. Gıda Mühendisliği 4. Kongresi kapsamında, gıda sektörü ile ilgili geniş kitleler bir araya getirilerek bilgi alışverişini ortamı yaratılacaktır; hem bilimsel ve teknolojik yenilikler hem de kamudaki gelişmeler masaya yatırılacaktır. Kongre süresince, bilimsel poster sunumlarının yanı sıra, sözlü bildiri sunumları ve paneller düzenlenecektir.

Sözlü bildiri konuları;

- Türkiye'de Sokak Sütçülüğü
- Fonksiyonel Gıdalar ve Probiyotikler
- Hazır Yemek Sektörünün Tarihsel Gelişimi
- Mikotoksinler
- Hayvansal Hormonlar
- Kamuoyunu Yönlendirmede Basının Rolü
- Gıda Denetiminde Yetkilerin Devri

Gıda Yasası ve Avrupa Birliği Entegrasyonu, Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar ve Türkiye'de Gıda Mühendisliği Eğitimi konularının tartışılacağı paneller düzenlenecektir.

Kongremiz ile ilgili ayrıntılı bilgiye www.gidamo.org.tr adresinde bulunan Gıda Mühendisliği 4. Kongresi linkinden ulaşabilirsiniz.

Gıda sektörünün temsilcilerini, çalışanlarını ve akademisyenlerimizi Kongremize bekliyoruz.

TMMOB Gıda Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu

KİTAP LİSTESİ

| KİTAP ADI | YAZAR | FİYAT | |
|--|---|---------|--|
| A'DAN Z'YE PEYNİR TEKNOLOJİSİ (2 CİLT) | Prof. Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ | 90 YTL. | |
| GIDALARIN AMBALAJLANMASI | Prof. Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ | 45 YTL. | |
| SÜT TEKNOLOJİLERİ | Prof. Dr. Mustafa METİN | 40 YTL. | |
| GIDA KATKI MADDELERİ | Prof. Dr. Tomris ALTUĞ | 35 YTL. | |
| BESLENME | Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ | 25 YTL. | |
| GIDA KİMYASI | Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ | 25 YTL. | |
| ÇİĞ SÜTTE PATOJEN MİKROORGANİZMALAR | Çevirenler: Doç. Dr. Özer KINIK - Prof.Dr.Sıddık GÖNÇ Doç. Dr. A. Sibel AKALIN | 25 YTL. | |
| TURŞU TEKNOLOJİSİ | Prof.Dr.Nihat AKTAN-Yük.Müh.Hatice KALKAN Dr. Ufuk YÜCEL | 20 YTL. | |
| GIDA KATKI MADDELERİ (ANALİZ YÖNTEMLERİ) | Prof. Dr. Tomris ALTUĞ - Doç. Dr. Dilek BOYACIOĞLU Dr. Ülker KURTCAN - Öğr. Gör. Kemal DEMİRAĞ | 20 YTL. | |
| SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE İZ ELEMENTLER | Çevirenler: Doç. Dr. Özer KINIK - Doç. Dr. Harun UYSAL Prof. Dr. Necati AKBULUT | 15 YTL. | |
| SÜT İŞLETMELERİNDE SANİTASYON | Prof. Dr. Mustafa METİN - Dr. Gül Figen ÖZTÜRK | 20 YTL. | |
| SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE ACI TAT OLUŞUMU | Çevirenler: Doç. Dr. Özer KINIK - Prof. Dr. Sıddık GÖNÇ Ar. Gör. Neyli DİNKÇİ | 15 YTL. | |
| SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE UYGULANAN DUYUSAL TEST TEKNİKLERİ | Prof. Dr. Harun UYSAL - Prof. Dr. Özer KINIK Yrd.Doç.Dr. Gökhan KAVAS | 15 YTL. | |
| SÜT MİKROBİYOLOJİSİ | Çevirenler: Doç. Dr. Muhammer ARICI - Prof. Dr. Mehmet DEMİRCİ | 10 YTL. | |
| TEREYAĞI TEKNOLOJİSİ | Yrd. Doç. Dr. Berna TAVLAŞ HOCALAR | 10 YTL. | |
| GIDA HİJYENİ VE SANİTASYON | Doç. Dr. Semra KAYAARDI | 20 YTL. | |
| YİYECEK VE İÇECEK HİZMETLERİ YÖNETİMİ | Yrd. Doç. Dr. Adnan TÜRKSOY | 25 YTL. | |
| HAZIR YEMEK ET VE BALIK KONSERVESİ YAPIM TEKNOLOJİSİ | Prof. Dr. Ünal YURDAGEL - Dr. Ünal Rıza YAMAN Dr. Taner BAYSAL | 5 YTL | |
| SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNDE KALINTI VE KONTAMİNANLAR | Çevirenler: Doç. Dr. Özer KINIK - Prof. Dr. Necati AKBULUT Yrd. Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ | 15 YTL | |
| TIBBİ BİTKİLER-2 | Prof. Dr. Ayhan CEYLAN | 20 YTL | |
| ENSTRÜMENTAL GIDA ANALİZLERİ I-II-III | Prof. Dr. Yaşar HIŞİL | 36 YTL. | |
| ET ÜRÜNLERİNDE İŞLEME MÜHENDİSLİĞİ | Prof. Dr.HÜSNÜ YUSUF GÖKALP Prof. Dr.MÜKERREM KAYA-Doç.Dr.ÖMER ZORBA | 30 YTL. | |

İstedığınız kitabın yanındaki boşluğu işaretleyip, banka dekontu ile birlikte aşağıdaki faks numarasına göndermeniz yeterli olacaktır.

KİTAP İSTEME ADRESİ:

Fevzipaşa Bul.Çelik İş Mrk. No:162/302

Çankaya-İZMİR

Tel: 0 232 441 60 01

Fax: 0 232 441 61 06

E-mail: info@akademikgida.com

Sidas Medya Ltd. Şti.
Türkiye İş Bankası / Yenigün Şubesi
Hesap No: 3413 0947546

BESLENME**Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ**Trakya Üniversitesi
Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Müh. Böl.
Yayın Yılı : 2003 300 Sayfa**GIDA KİMYASI****Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ**Yayın Yılı: 2003 220 Sayfa
II. Baskı**SORU ve CEVAPLARLA SÜT MİKROBİYOLOJİSİ
ÇEVİRENLER**

Doc.Dr.Muhammet ARICI - Prof.Dr. Mehmet DEMİRCİ

Yayın Yılı : 2003 80 Sayfa

Kitap İsteme Adresi:Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No: 162
Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel : +90 232 441 60 01 (Pbx)
Fax: +90 232 441 61 06**GIDA KATKI
MADDELERİ**Editör: Prof.Dr.Tomris ALTUĞ
Doc.Dr. Gülden OVA
Yrd.Doc.Dr. Kemal DEMİRAĞ
Dr. Yeşim ELMACI
Gıda Yük. Müh. Murat ZORBA
Gıda Yük. Müh. Banu BAHAR
Gıda Yük. Müh. Erhan GÜR
Gıda Yük. Müh. Vicdan UYSAL

286 Sayfa - 2001 / İZMİR

Kitap İsteme Adresi:Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi No: 162
Kat: 3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel : +90 232 441 60 01 (Pbx)
Fax: +90 232 441 61 06**ET ÜRÜNLERİ İŞLEME MÜHENDİSLİĞİ**Prof.Dr. H. Yusuf GÖKALP
Prof.Dr.Mükerrem KAYA
Doc.Dr.Ömer ZORBA

468 Sayfa - 2004

**YİYECEK ve İÇECEK
HİZMETLERİ
YÖNETİMİ**Yrd.DocDr.
Adnan TÜRKSOYEge Üniversitesi
Çeşme Meslek Yüksekokulu
Öğretim Üyesi
Yayın Yılı 2002
350 Sayfa**GENİŞLETİLMİŞ
İKİNCİ
BASKI****İSTEME ADRESİ**Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi
No:162 Kat:3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: +90 232 441 60 01(Pbx)
Fax:+90 232 441 61 06**GIDALARIN
AMBALAJLANMASI**Prof.Dr.
Mustafa ÜÇÜNCÜEge Üniversitesi
Gıda Mühendisliği
Bölümü
Yayın Yılı 2000
700 Sayfa**ALANINDA
YAYINLANAN
TEK
KİTAP****İSTEME ADRESİ**Fevzipaşa Blv. Çelik İş Merkezi
No:162 Kat:3 D: 302 Çankaya / İZMİR
Tel: +90 232 441 60 01(Pbx)
Fax:+90 232 441 61 06

2005 Yurt İçi Fuar Takvimi

| Düzenleyen | Fuar Adı | Tarih | Yer |
|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
| Avrasya Fuarçılık | Future Fish Eurasia | 21-23/07/2005 | Lütfi Kırdar Kongre Merkezi |
| Hkf | VIV TÜRKİYE | 200525-27/08/2005 | CNR Expo Center |
| ITF Fuarçılık | Gıda 2005 | 15-18/09/2005 | CNR Expo Center |
| AFT | GIDA 2005 | 22-25/09/2005 | Antalya Expo Center |
| İZFAŞ | 74. İEF | 08-18/09/2005 | Kültürpark-İZMİR |
| AKORT | GAPFOOD 2005 | 22-25/09/2005 | Gaziantep |
| TÜYAP | Süt Endüstrisi Fuarı | 28/09-02/11/2005 | TÜYAP BURSA |
| TÜYAP | BURTARIM | 28/09-02/11/2005 | TÜYAP BURSA |
| TÜYAP | GIDA-TEK | 09-13/11/2005 | Beylikdüzü/İSTANBUL |
| CNR | TUSİD 2005 | 30/11-04/12/2005 | CNR Expo Center |
| | | | |
| Marmara Fuarçılık | Biz Fuarları | 08-11/12/2005 | Kültürpark - İZMİR |

2005 Yurt Dışı Fuar Takvimi

| Düzenleyen Firma | Fuar Adı | Tarih | Yer |
|------------------|----------------------------|---------------|----------------------|
| E.İ.B. | Fancy Food&Confection Show | 10-12/07/2005 | New York ABD |
| Tdctrack | Food Expo | 11-15/08/2005 | Hong Kong |
| İpekyolu | Private Label Midde East | 17-19/09/2005 | Dubai |
| İpekyolu | Foodtek-Packtek | 23-25/11/2005 | Taşkent - Özbekistan |
| Koelnmesse | ANUGA | 08-12/10/2005 | Köln Almanya |

www.foodsektor.com

www.soidergi.com

ABONE FORMU

| | |
|----------------|--|
| Adı | <input type="text"/> |
| Soyadı | <input type="text"/> |
| Görevi | <input type="text"/> |
| Firma | <input type="text"/> |
| Adres | <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> |
| Tel | <input type="text"/> |
| Fax | <input type="text"/> |
| Vergi Dairesi | <input type="text"/> |
| Vergi Numarası | <input type="text"/> |

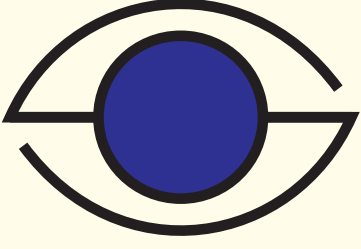
| Dergi adı | Birim Fiyatı | Yıllık Abonelik | Öğrenci Abonelik |
|-------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Food Sektör | <input type="checkbox"/> 6000000 | <input type="checkbox"/> 35000000 | <input type="checkbox"/> 25000000 |
| Akademik Gıda | <input type="checkbox"/> 6000000 | <input type="checkbox"/> 35000000 | <input type="checkbox"/> 25000000 |
| Seyahat Ve Otel İşletmeciliği | <input type="checkbox"/> 7500000 | <input type="checkbox"/> 30000000 | <input type="checkbox"/> 20000000 |
| Ekosektör | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



ÖDEME ŞEKLİ

Aşağıdaki hesaba havale geçip bu form ile birlikte banka dekontunu faksmanız yeterlidir.

SİDAS Medya Tanıtım Ltd. Şti.
Türkiye İş Bankası / Yenigün Şubesi - İZMİR
Hesap No: 3413 0947546



SÜREÇ DANIŞMANLIK

EĞİTİM DANIŞMANLIK ve GIDA MÜH. HİZMETLERİ
HASAN MORDENİZ

SEKTÖREL SORUNLARDA ÇÖZÜME BAŞLANGICIN DOĞRU NOKTASI

DANIŞMANLIKLAR

- Ø - BRC-IFS-HACCP Sistemi kurulması
- Ø - ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi kurulması
- Ø - ISO 9001:2000 ve entegre HACCP Sistemleri kurulması
- Ø - Resmi izin belgeleri aldırılması
- Ø - Belgelendirme öncesi ön denetim

EĞİTİMLER

- Ø - Gıda güvenliği ve hijyen sanitasyon
- Ø - HACCP
- Ø - İç Kalite Tetkik
- Ø - ISO 9000 ve Toplam Kalite
- Ø - ISO 9000:2000-HACCP Entegrasyonu
- Ø - ISO 15161

Süreç Danışmanlık KOSGEB' in “Eğitim ve Danışmanlık Havuzu”ndadır.
Uzman ekibimizle Türkiye'nin her bölgesinde hizmet vermekteyiz.



Eski Üsküdar Yolu Burçin Apt. No: 81 D:16 İçerenköy /Kadıköy/İSTANBUL
Tel& Faks : 0 216 573 23 56 GSM: 0 532 638 27 46
e-mail: surecdanismanlik@myinet.com



sağlıklı toprağın ilk şartı
organik gübre



Çamlı

ÇAMLI YEM BESİCİLİK SAN. ve TİC. A.Ş.
Pınarbaşı - İZMİR
Tel : (232) 436 20 21 - Fax : (232) 436 20 22
info@camli.com.tr

ÇAMLI YEM BESİCİLİK BİR  KURULUŞUDUR