

III. ULUSLARARASI BESLENME ve DİYETETİK KONGRESİ 12-15 NİSAN PANEL

21. YÜZYILIN BAŞLARINDA DÜNYA'DA BESİN TEKNOLOJİSİNDEKİ DEĞİŞMELER ve TÜRKİYE'YE YANSIMASI

Başkan: Prof. Dr. Sevinç YÜCECAN*,
Konuşmacılar: Uzm. Dyt. Ebru ŞENEL**, **Selçuk KOÇ*****, **Yüksel ŞAHİN******,
Dr. Emel DAMARLI*****, **Şamil ÖZAVAR*******

Başkan Prof. Dr. Sevinç YÜCECAN

İnsanlar ve tükettikleri besinler arasındaki ilişki; pre-historik dönemden günümüze değin gelişerek uzanmaktadır.

18. yüzyılın sonundan beri besin işleme süreçleri temel bilimler ile endüstrinin gelişimi ve sosyo-ekonomik koşulların değişimi ile hızlanmakta, bu değişim tüketicinin besinlerde

- Daha çok çeşit, daha iyi kalite,
- Daha büyük kolaylık,
- Daha iyi besin değeri,
- Daha fazla besin güvenliği,
- Daha fazla mükemmellik aramasına yol açmaktadır.

Yeni teknolojiler;

1. Yeni hammadde ve ingrediyenlerin üretimi
2. Besinlerin korunması
3. Organoleptik özellikler ve kullanım kolaylığı
4. Besin değeri ve güvenliği olarak dört grupta incelenmektedir.

1. Yeni Hammadde ve Ingrediyenlerin Üretimi

- Tarım, çiftçilik ve suikültürü,
- Fiziksel yöntemler ile üretim,
- Fermentasyon, mikrobiyal üretim,
- Enzimler ile ingrediyenlerin üretimi,
- Kimyasal sentez veya modifikasyon.

2. Besinlerin Korunması (Muhafazası)

- Su aktivitesinin etkisi,
- Isının etkisi; Mikrobiyal kontaminasyon, enzimler, kimyasal reaksiyonlar,
- Fermentasyon,
- Besin katkı maddeleri,
- Ambalaj, paketleme.

3. Organoleptik Özellikler ve Kullanım Kolaylığı

- Aroma, lezzet, renk,
- Doku,
- Kullanım kolaylığı.

4. Besin Değeri ve Güvenliği

- Besin bileşimi,
- Biyoyararlılık,
- Zenginleştirme,
- Besin ögesi olmayan bileşikler,
- Fonksiyonel besinler,
- Besin güvenliği konularında irdelenmektedir.

Hiç şüphesiz besin ve beslenme bilimindeki son teknolojik gelişmeler; tüketici yararına olmaktadır. İşlenmiş ürünler güvenilir, daha iyi organoleptik özellikler taşıyan, daha kullanışlı, besleyici ve çeşitlidir.

Endüstri, tüketici beklentilerini karşılamaya zorunludur. Gelecekte biyoteknolojik gelişmeler önem kazanacaktır. Böylelikle daha yüksek kaliteli ürünler için çeşitli ve uygun ingrediyenler kalite kontrol ve güvenliği, besin kalitesini ve raf ömrünü uzatan paketleme, ambalaj ve çevre koşullarına uygun ürünler elde edilecektir. Tabii tüketicileri koruyan kanunların gelişmesi devam edecek, yeni teknolojilerin uygulaması düzenlenecektir.

Ancak tüketiciler genellikle yeni teknolojiler ve uygulamaların uygunluğu konusunda kuşkuludur. Nitekim tüketici eğer gereksinmesi olmazsa besin endüstrisinin uyguladığı yeni uygulamaları dikkate almamakta, yeni ürünleri tercih etmemekte, satın alma-

* Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü

** Unilever Margarin Grubu Beslenme Müdürü

*** Nestle/Mis Süt Sanayi İstanbul Fabrika Müdürü

**** Pınar Gıda Grubu Pınar Et Toplam Kalite Müdürü

***** Unifo Gıda Sanayii ve Ticaret A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı

***** Dalya Dış Ticaret ve Gıda Sanayi A.Ş. Genel Müdürü

maktadır. Besin sanayiinin yaptığı açıklayıcı bilgiler bir süre içinde olsa tatminsizlik yaratabilmektedir. Ancak bilgilendirmeyi sürdürmek gerekmektedir. Beslenme eğitim programları sürekli ve etkin olmalıdır. Tüketici beslenme, fitokimyasal ve fonksiyonel besin konusunda medyadan bilgi almak istemektedir. Medya tarafından verilen bilgilerin tüketicileri doğru yönde bilgilendirebilmesi için medya mensuplarının eğitimine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Uzmanlar tarafından medya aracılığı ile verilen bilgilerin anlaşılır ve tüketicilerin olanaklarına uygun olması gereklidir. Bu konuda Diyetisyenlere de iş düşmektedir.

Diyetisyenler besin ve beslenme konusundaki bilgilerini, klinik çalışmalarla da destekledikleri için sağlıklı beslenmek, fonksiyonel besinlerden ne miktarlarda almak gerektiğini tüketiciye önerebilirler. Beslenme eğitim programlarını bu çerçevede de yürütebilirler. Diyetisyenler ayrıca fonksiyonel besinler ve besinlerin fizyolojik olarak etkin bileşenleri ile ilgili araştırma çalışmalarını yürütebilirler ve geliştirebilirler. Diyetisyenler besin sanayii, politikacılar ve medya ile gelecekteki araştırmalar için ürün gelişimi ve üretimi çerçevesinde işbirliği yapabilirler.

Uzm. Dyt. Ebru ŞENEL:

YAĞLARDAKİ TEKNOLOJİK GELİŞMELER ve BESLENMEYLE İLİŞKİLERİ

Yağlar

Yaşamımızı sağlıklı bir şekilde sürdürebilmemiz için gereken temel besin öğelerinden biridir. Yağlar, en önemli enerji kaynağımızdır. Bir gram yağda 9 kcal bulunur. Yağlar, enerji vermenin dışında vücutta şu işlevleri üstlenir;

- Yağda eriyen vitaminlerin (A, E, D ve K vitaminleri) ve besleyici maddelerin taşınması ve emilimine yardım edilmesi
- Elzem yağ asitlerinin vücut tarafından alınmasının sağlanması
- Kan lipidlerinin kontrol altında tutulması

Yağ Türleri ve Kalp Sağlığı

Kalp ve damar sağlığını etkileyen faktörlerden biri de, kandaki kolesterol miktarıdır. Kolesterol, hareket eden canlıların vücudunda üretilen, yağa benzeyen ve vücudun bazı işlevleri için gereken bir maddedir. Kolesterolün kanda belli bir miktarın üstünde bulunması, kalp sağlığını tehdit eder. Bu miktar 100 ml kanda 240 mg ve üstüdür. Kandaki kolesterolün 3/4'ü vücut tarafından üretilirken, 1/4'ü besinler yo-

luyla dışardan alınır. Hayvansal besinler değişen oranlarda kolesterol içerir. Bunun dışında yağ türleri de, kandaki kolesterol miktarını etkiler.

Yağlar, doymuş ve doymamış yağlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Doymamış yağlar ise, çoklu doymamış ve tekli doymamış yağlar olmak üzere iki çeşittir. Yağlar, türlerine göre kandaki kolesterol miktarını farklı şekilde etkiler.

Ağırlıklı olarak hayvansal besinlerde, palmiye çekirdeğinde, hindistan cevizinde ve kakoo da bulunan doymuş yağlar, kandaki kolesterol miktarını artırır. Ağırlıklı olarak bitkisel kökenli yağlarda bulunan çoklu doymamış yağlar, kandaki kolesterol miktarını düşürürken, tekli doymamış yağlar da kan kolesterolünü kontrol altında tutarak kalp sağlığımızı korumamıza yardımcı olur.

Hayvansal yağlı besinler yüksek miktarda kolesterol ve doymuş yağ içerir. Bitkisel yağlarda kolesterol bulunmaz, doymuş yağların oranı da hayvansal yağlara göre oldukça düşüktür. Margarinler, bitkisel yağlar kullanılarak üretildikleri için kolesterol içermezler. Margarinlerin kolesterol içermemesi için, üretimde kullanılan sütün de yağı alınır. Öte yandan tereyağı, hayvansal kökenli bir yağ olduğu için yüksek miktarda kolesterol içerir. 100 g margarinde doymuş yağ oranı tereyağına göre daha düşük, doymamış yağ oranı da daha yüksektir. Daha açık bir ifadeyle, doymuş yağların oranı, tereyağında %52'ye çıkarken, paket margarinlerde %41, kase margarinlerde ise %33 civarındadır. Kolesterolü düşürerek kalp ve damar sağlığını korumaya yardımcı olan çoklu doymamış yağların oranı ise, tereyağında %2, margarinlerde %22-33 seviyelerindedir. Dolayısıyla, kalp sağlığı açısından margarinler tereyağına göre daha üstündür. Ancak paket margarinler trans yağ asitleri içerdiklerinden sağlık açısından doymuş tereyağı gibi düşünülür.

WHO (Dünya Sağlık Örgütü), günlük enerjinin %30'unun yağlardan alınmasını ve bu oranın da kendi içinde %10 doymuş, %10 çoklu doymamış, %10 tekli doymamış yağlar olarak dağılmasını önermektedir.

Elzem Yağlar: Omega-3 ve Omega-6

Çoklu doymamış yağlar; vücudumuzun en küçük yapıtaşı olan hücre zarlarının yapısı, vücutta hücre büyümesi ve bölünmesi, kan basıncı ve pıhtılaşması, bağışıklık tepkileri için gereklidir. Çoklu doymamış yağlar, omega-3 yağlar ve omega-6 yağlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Vücut tarafından üretilemedikleri, dolayısıyla dışardan alınmaları gerektiği için

omega-3 ve omega-6, elzem yağlar olarak adlandırılırlar.

Elzem Yağ Asitleri ve Sağlık Üzerine Etkileri

- Kandaki kolesterol ve en yaygın vücut yağı olan trigliseridleri düşürür
- Kalp hastalıkları riskini azaltır
- Beyin fonksiyonlarının gerçekleşmesine katkıda bulunur
- Prostaglandin hormonunun salgılanmasında görev alır. Bu hormon, vücuttaki birçok önemli sürecin işlenmesini sağlayan bir hormondur. Elzem yağlarda kısıtlamaya gidilmesi, prostaglandin yapımını olumsuz etkileyerek çeşitli sağlık sorunlarına yol açar.
- Beyin ve kırmızı kan hücrelerinin yapımında kullanılır
- Kolesterolün taşınmasına yardımcı olur
- Vücut ısısını düzenleyen reaksiyonların oluşumunda görev alır
- Beyin ve retina dokularının yapımında rol alan DHA'nın üretilmesini sağlar
- Vücudun enfeksiyonlarla savaşmasına yardım eder
- Alerjilerin önlenmesinde rol oynar.

Omega-3, grubuna giren α -linotenik asit vücutta EPA ve DHA adı verilen çok önemli yağ asitleri üretilmesinde kullanılır. Bunların yüksek kan basıncı, trigliseridler (en yaygın vücut yağı şekli) ve kolestrol seviyeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ve damarlarda anormal kan pıhtılaşmasından (tromboz) ve yağ tortularından (ateroskleroz) kaynaklanan hasarları azalttığı bilinmektedir.

Omega-6, sağlıklı bir cilt için çok önemlidir; cildin pürüzsüz ve esnek olmasını sağlar, cildi yara ve iltihaplanmalardan korur ve vücut ısısı ile su kaybını düzenler. Omega-6 eksikliğinde çeşitli cilt problemleri ve egzama gibi rahatsızlıklar ortaya çıkar.

Elzem Yağ Asitlerinin Kaynakları

Omega-3

Yeşil yapraklı sebzeler (lahana, ıspanak, brokoli, marul vb.), yağlı balıklar (ringa balığı, uskumru, sardalya, somon vb.) ve balık ciğeri yağı, EPA ve DHA bakımından zengindir.

Omega-6

Ayçiçek yağı, mısırözü yağı ve soya yağı ve bu yağlardan üretilen margarinler. Bazı yağları omega-3 ve 6 içerikleri Şekil 1'de görülmektedir.

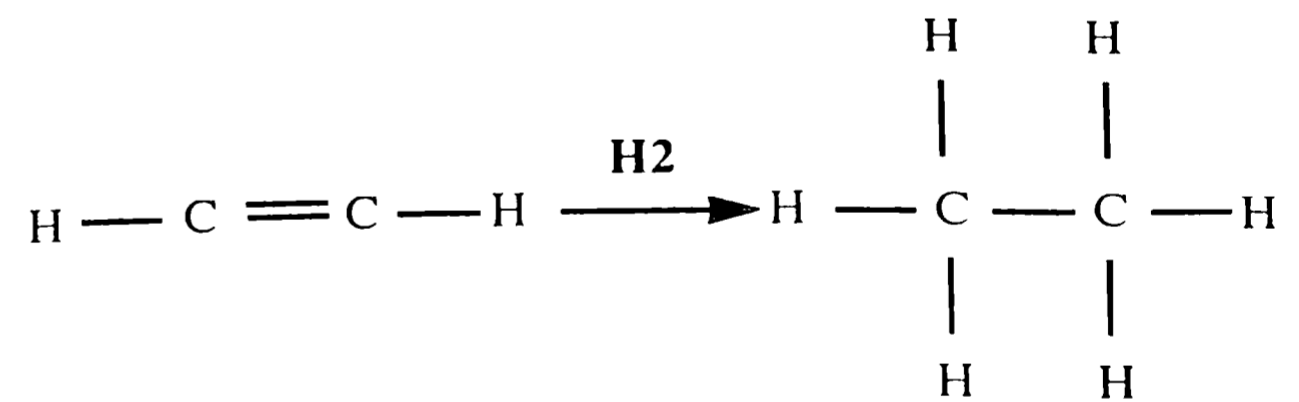
Margarinlerde Esansiyel Yağ Asitlerinin Sağlanması

Esansiyel yağ asitleri bütün paket ve kase margarinlerde bulunmaktadır. Esansiyel yağ asitleri çeşitli bitkisel sıvı yağlarda bulduklarından ve margarinlerde sıvı yağlardan yapıldıklarından istenilen miktarda esansiyel yağ margarinlerde bulundurulabilmektedir. Fakat önemli olan Omega-3/Omega-6 yağların 1/5-1/10 oranları arasında bulunmasını sağlamaktır. Ülkemizde bu oranlarda esansiyel yağ asidi içeren bir margarin vardır.

Trans Yağlar

Hidrojenasyon ve biyohidrojenasyon sırasında, sıvı yağlardaki bazı doymamış yağ asitlerinin yapısal değişikliğe (trans izomerasyona) uğraması sonucu ortaya çıkan yağ asitlerine trans yağ asidi, bunları içeren yağlara da trans yağ denir. (Hidrojenasyon, sıvı yağlardan margarin veya ekmeğe sürülebilir yağ elde edilmesi amacıyla yapılan kıvam verme işlemidir. Biyohidrojenasyon ise, sığır ve koyunların işkembelelerinde meydana gelen biyolojik bir süreçtir.)

Başka bir deyişle trans yağ asitleri, en az bir tane çift bağın trans konfigürasyonunda olduğu doymamış yağ asitleridir.



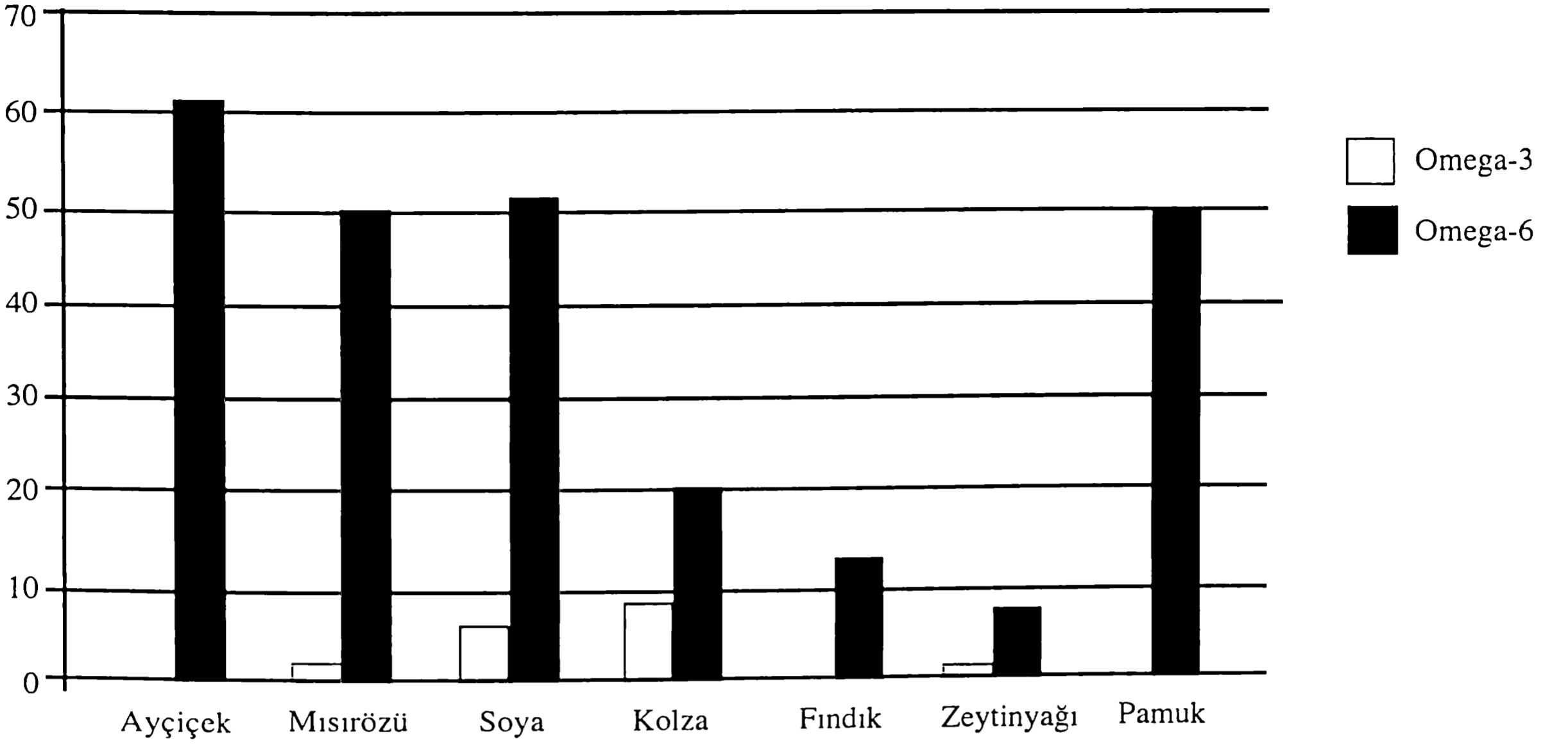
Trans Yağ Kaynakları

Birçok besin maddesinde doğal olarak trans yağ bulunur. Süt, yoğurt ve peynir gibi süt ürünleri, tereyağı, sığır ve koyun eti ve diğer hayvansal ürünlerin yanı sıra, tahıl ürünlerinde de çok az miktarda trans yağ vardır.

Beslenmedeki trans yağların %60'ı et, süt, süt ürünleri ve tahıl ürünlerinden, %30'u margarinlerden ve %10'u da değişik besin çeşitlerinden gelir.

Trans Yağlar ve Günlük Enerji Tüketimi

Yağlar, insan vücudunun en önemli enerji kaynağıdır. Batı ülkelerinde ortalama bir insan, günlük enerjisinin %40'ını yağlardan alır. Dünya Sağlık Teşkilatı, beslenme içindeki enerjinin %30'unun yağlardan alınmasını önermektedir Hacettepe Üniversitesi



Şekil 1. Bazı Yağların Omega-3 ve 6 Yağ Asitleri İçerikleri

Beslenme ve Diyetetik Bölümü verileri Türkiye’de bu oranın %26 olduğunu göstermektedir. Diğer bir deyişle Türk insanı daha az yağ tüketmektedir.

Avrupa’da yapılan araştırmalara göre trans yağların beslenme içindeki payı %2-3, doymuş yağların ise %15-20’dir. Buradan da anlaşılacağı gibi, trans yağlar, günlük olarak harcadığımız enerjinin çok küçük bir bölümünü oluşturur.

Trans Yağların İnsan Sağlığına Etkisi

Trans yağların insan sağlığına etkisini araştıran bilimsel araştırmalar, “kalp ve damar sağlığı ve trans yağlar” başlığı altında yoğunlaşmaktadır. Ancak bu konuya geçmeden önce, kolesterol ve yağ türlerinin kalp-damar sağlığına etkisine bir göz atalım.

a) Kolesterol ve yağ türleri: Kolesterol, kanda bulunan ve vücudumuzun bazı fonksiyonlar için ihtiyaç duyduğu yağa benzer bir maddedir. Ancak kolesterolün kanda belli bir miktarın üstünde bulunması, kalp ve damar sağlığı açısından tehdit oluşturur.

Kanımızdaki kolesterolün iki kaynağı vardır: Tükettiğimiz hayvansal kökenli gıdalar ve vücudumuzun kendisi. Hareket eden tüm canlıların vücudu kolesterol üretir. Bünyesi kolesterol üretmeyen canlılar, sadece bitkilerdir.

Başta tereyağı olmak üzere bütün hayvansal gıdalarda kolesterol bulunur. Buna karşın bitkisel gıdalarda ve bitkisel yağlardan üretilen margarinlerde kolesterol yoktur. Margarinlerin kolesterol ve hayvansal yağ

içermemesi için, margarin üretiminde kullanılan sü-tün de yağı alınır.

Kanımızda iki tür kolesterol bulunur;

- LDL (Kötü) Kolesterol: Kalp ve damar hastalıklarının asıl nedenidir. Damarların içinde birikerek kan dolaşımını engeller ve zamanla tıkanmasına yol açar.
- HDL (İyi) Kolesterol: Tam tersi bir etkiye sahiptir. Damarların iç duvarında biriken kötü kolesterolü toplayarak yeniden işlenmek üzere karaciğere taşır. Bu nedenle kandaki HDL düzeyinin yüksek olması, kalp sağlığı açısından olumlu bir durumdur.

Kalp ve damar sağlığımızı koruyabilmek için kandaki kolesterol düzeyini kontrol altında tutmamız gerekir. Sağlıklı bir insanda toplam kolesterolün 100 mililitre kanda 200 miligramı, kötü kolesterolün ise 130 miligramı aşmaması gerekir. Buna karşın iyi kolesterol miktarı, 100 mililitre kanda 35 miligramdan fazla olmalıdır.

Kandaki kolesterolün dörtte üçü vücut tarafından üretilir, dörtte biri ise besinlerden alınır. Beslenme-deki yağlarla kandaki kolesterol düzeyi arasında doğrudan bir ilişki vardır. Kandaki kolesterol düzeyinin yükselmesine yol açan en önemli etken, doymuş yağlardır. Tereyağı, kırmızı et, süt ve süt ürünleri gibi hayvansal kökenli besinlerle katı margarinlerde bulunan doymuş yağların fazla miktarda tüketilmesi kandaki kolesterol miktarını yükselterek kalp ve damar sağlığını tehdit eder.

Trans yağlar da, kötü kolesterol miktarını artırıp iyi kolesterol miktarını azalttıkları için, kalp ve damar sağlığı açısından risk yaratırlar.

Buna karşılık doymamış yağlar, özellikle de ağırlıklı olarak bitkisel yağlarda ve bitkisel yağlardan üretilen yumuşak margarinlerde bulunan çoklu doymamış yağlar, kandaki toplam kolesterol miktarını düşürerek kalp ve damar sağlığını korumaya yardımcı olurlar. Dolayısıyla kalp ve damar sağlığını koruyabilmek için, beslenmede doymuş ve trans yağların toplam miktarını azaltmak gerekir.

Araştırmalar trans yağ kaynaklı ürünlerde trans yağların azaltılmasının kan kolesterolü üzerine olumlu etki göstereceğini kanıtlayan bazı araştırmalara aşağıdaki örnekleri verebiliriz.

Diyetteki Farklı Hidrojenize Yağ Çeşitlerinin Serum Lipoprotein Kolesterol Düzeyleri Üzerindeki Etkileri

NEJM; Vol 340; 24 Haziran 1999, p. 1933-1940

Lichtenstein AH, Ausman LM, Jalbert SM, Schaefer EJ.

Temel Bilgiler: Metabolizma çalışmalarının sonuçları, hidrojenize yağlarda mevcut bulunan ve en az 1 çift-bağı trans konfigürasyonunda olan yağ asitlerinin serum lipoprotein kolesterol düzeylerini, bütün çift bağları cis konfigürasyonunda bulunan doymamış yağ asitlerine kıyasla olumsuz yönde etkilediği izlenimini vermektedir. Bu çalışmada, çeşitli trans yağ asitlerinin serum lipoprotein kolesterol düzeyleri üzerindeki etkilerini inceledik.

Yöntem: 18 erkek ve 18 kadın, farklı 6 diyetin herbirini, sırası rastgele belirlenmek üzere otuz beşer gün uyguladı. Her diyetteki besinler birbirinin aynıydı ve diyetlerdeki kalorilerin %30'u yağlardan sağlanmaktaydı ve her diyetteki yağın üçte ikisi soya yağı (100 gram yağdaki trans yağ asidi miktarı < 0.5 gram), yarı-sıvı margarin (100 gram yağdaki trans yağ asidi miktarı < 0.5 gram), yumuşak margarin (100 gram yağdaki trans yağ asidi miktarı 7.4 gram), bitkisel shortening (100 gram yağdaki trans yağ asidi miktarı 9.9 gram) veya katı margarin (100 gram yağdaki trans yağ asidi miktarı 20.1 gram) şeklindeydi. Bu farklı diyetlerin serum lipoprotein kolesterol, trigliserid ve apolipoprotein düzeyleri üzerindeki etkileri; doymuş yağ içeriği çok yüksek olan tereyağıyla zenginleştirilmiş diyetin söz konusu düzeyler üzerindeki etkileriyle karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Tereyağıyla zenginleştirilmiş diyet uygulandıktan sonra deneklerin serumlarındaki ortalama (\pm SD) LDL düzeyleri 177 ± 31 mg/dL (4.58 ± 0.85 mmol/L), ortalama HDL düzeyleri 45 ± 10 mg/dL (1.2 ± 0.26 mmol/L) bulundu. LDL kolesterol düzeyleri soya yağı, yarı-sıvı margarin, yumuşak margarin, bitkisel shortening ve katı margarin diyetlerinden sonra sırasıyla ortalama %12, %11, %9, %7 ve %5 azaldı; HDL düzeylerinde ise sırasıyla %3, %4, %4, %4 ve %6 azalma meydana geldi. En düşük total kolesterol/HDL kolesterol oranı soya yağı ve yarı-sıvı margarin diyetlerinden, en yüksek total kolesterol/HDL kolesterol oranı ise katı margarin diyetinden sonra kaydedildi.

Yorum: Bulgularımız düşük oranda trans yağ ve doymuş yağ asidi içeren diyetlerin, serum lipoprotein kolesterol düzeyleri üzerinde faydalı etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

Prof. Jim Mann'm araştırması

Yağ Miktarı Düşük Olan Bir Diyetteki Tereyağının Yerine Margarin Kullanılmasının Etkisi: Hiperkolesterolemiler Üzerinde Yapılan, Deneklerin Rastgele Gruplandırıldığı, Çapraz Bir Çalışma

BMJ 1996; 312: 931-4

Chisholm AC, Mann J, Sutherland W, Duncan A, Skeaff M, Frampton C.

Çalışmanın amacı: Yağ miktarı düşük bir diyetle yemek pişirmek için veya kahvaltılık olarak tereyağı veya doymamış bir margarin kullanılmasının, lipid ve lipoprotein konsantrasyonları üzerindeki etkisini incelemek.

Çalışma düzeni: Aralarında 5 haftalık bir arınma döneminin yer aldığı ve deneklerin hangi dönemi önce, hangi dönemi daha sonra uygulayacağını rastgele kararlaştırıldığı 2 dönemden oluşan, çapraz çalışma.

Çalışmanın yapıldığı yer: Yeni Zelanda toplumu

Denekler: Polijenik hiperkolesterolemisi olan ve başlangıçtaki total kolesterol düzeyleri litrede 5.5-7.9 mmol arasında değişen 19 gönüllü

Değerlendirilen başlıca parametreler: Total ve LDL lipoprotein, Lp(a) lipoprotein, HDL, apolipoprotein B 100 ve apolipoprotein A I konsantrasyonları.

Sonuçlar: Tereyağı yerine margarin tüketildiğinde LDL kolesterol ve apolipoprotein B düzeyleri, tereyağı dönemindekinden %10 daha düşük bulundu. Lp(a) lipoprotein ve HDL kolesterol düzeyleri bakımından ise, diyetler arasında fark yoktu.

Yorum: Hiperkolesterolemili insanların, margarinerdeki trans yağ asitlerinin lipoproteinler üzerindeki olumsuz etkileriyle ilgili kaygılara rağmen, tereyağı değil de doymamış margarin tüketmesine, kardiyovasküler riski azaltması beklenen bir lipoprotein profili eşlik etti.

Prof. Dr. J. M. Hodgson'ın araştırması

Anjiyografik Olarak Değerlendirilen Koroner Kalp Hastalığıyla Trombositlerdeki Trans Yağ Asitleri Arasındaki Bağlantı

Atherosclerosis 1996; 120: 1476-154

Hodgson JM, Wahlqvist ML, Boxall JA, Balazs ND.

Epidemiyolojik çalışmalarla metabolizma çalışmalarının sonuçları, diyetle yüksek miktarda trans yağ asiti alınmasına, koroner kalp hastalığı riskinde artış eşlik edebildiğini göstermektedir. Koroner anjiyografik tetkike alınan ve diabetik olmayan, 57'si kadın 191 hastanın katıldığı bu çalışmada, trombositlerdeki trans yağ asitleriyle koroner arter hastalığının derecesi arasındaki beraberlik araştırıldı. Koroner arter hastalığının derecesi, koroner aterosklerozun kapsamını belirten bir puanlama sistemindeki "kapsam puanları" ile ölçüldü. Trombositlerin trans yağ asiti bileşimleri ve bu arada palmitelaidik, elaidik, trans-10-oktadekaenoik, trans vaksenik, trans-12-oktadekaenoik ve linoelaidik asit içeriği, gaz kromatografisiyle ölçüldü ve total yağ asitlerinin yüzdesi olarak ifade edildi. Yaş, cinsiyet, sigara, hipertansiyon ve total serum kolesterolü gibi bilinen koroner risk faktörleriyle ilgili düzeltmelerin yapılmasından sonra elaidik (P= 0.0300) ve trans-10-oktadekaenoik asit (P= 0.0434) miktarlarının yüksekliğine, koroner arter hastalığı kapsam puanı yüksekliğinin eşlik ettiği görüldü. Diğer trans yağ asitleri; yani palmitelaidik asit (P= 0.1189), vaksenik asit (P= 0.7651), trans-12-oktadekaenoik asit (P= 0.0582) ve linoelaidik asit (P= 0.8793) ile olan, düzeltilmiş beraberlikler ve kapsam puanı arasındaki bağlantılar, istatistik anlam taşımamaktaydı. Böylece bu çalışmanın sonuçları, incelenen hasta popülasyonunda, trombositlerdeki belirli trans yağ asitleriyle koroner arter hastalığının derecesi arasında beraberlik bulunduğunu kanıtlamaktadır.

Prof. Dr. Martijn Katan'ın yorumu: "Trans Yağ Asitlerinden Kaçış"

Lancet; Vol 346: 11 Kasım 1995, p. 1245-1246

Lancet Dergisi'nde 1995 yılında yayınlanan makalesinde Prof. Dr. Katan, ABD başta olmak üzere Batı ülkelerinde beslenmedeki trans yağların miktarının

azaltılmasına yönelik bir eğilim olduğundan söz etmektedir. O güne kadar trans yağlarla ilgili yapılan araştırmaları yorumlayan Prof. Dr. Katan, trans yağların insan sağlığı üzerindeki etkilerinin zaman zaman sorulara yol açsa da, geniş kapsamlı toksikolojik çalışmalarda herhangi bir olumsuz etkiye rastlanmadığına değinmektedir. Prof. Dr. Katan'a göre, çeşitli araştırmalar, trans yağların kötü kolesterolü yükseltip iyi kolesterolü düşürdüğünü doğrulamakta, diyetteki trans yağ miktarıyla koroner kalp hastalıkları arasında bir sebep-sonuç ilişkisi kurulabileceğine işaret etmektedir.

Ascherio ve Willett'in Araştırması: "Trans Yağların Sağlığa Etkileri"

Am J Clin Nutr Ekim 1997; 66 (suppl): 1006S-10S

1997'de yayınlanan araştırmaya göre, trans yağların toplam kolesterol içindeki HDL miktarını azaltıcı etkisi, doymuş yağlara göre iki kat fazladır. Trans yağ asitleri, sıvı bitkisel yağların margarine dönüştürülmesi sırasında uygulanan kısmi hidrojenizasyon sonucu oluşur. Hidrojenizasyon işleminin, doğal elzem yağ asitlerini tahrip ederek; yapı bakımından doymuş yağlara benzeyen, doğal cis izomerlerinin elzem metabolik aktivitesine sahip olmayan, linoleik ve linolenik asitlerin enzimlerle parçalanmasını inhibe eden yeni, yapay izomerler meydana gelmesine yol açması nedeniyle, olumsuz sonuçlar doğurabileceğinden kaygı duyulmaktadır. Son 5 yıldır yapılan bir dizi metabolizma çalışması, trans yağ asitlerinin, doğal cis izomerlerine kıyasla plazmadaki LDL kolesterol konsantrasyonlarını yükselttiğini ve HDL kolesterol düzeylerini azalttığını gösteren kesin kanıtlar sağlamıştır. Yine bu çalışmalarda trans yağ asitleri, plazmadaki total/HDL kolesterol oranını, doymuş yağlara kıyasla neredeyse 2 kat artırmıştır. Bu metabolik etkileri ve kan lipid konsantrasyonlarıyla koroner arter hastalığı riski arasındaki bilinen beraberlikleri göz önünde tutarak her yıl ABD'de yaklaşık 30 bin erken ölümün, sırf trans yağ asiti tüketilmesi sonucu gerçekleştiğini, konservatif olarak hesapladık. Kendi başlarına kesin kabul edilmeseler bile epidemiyolojik çalışmaların sonuçları da, bu derece, hatta daha büyük bir olumsuz etkinin varlığı yönündedir. Trans yağ asitlerinin beslenme yönünden bilinen bir faydası olmadığından ve bu izoformlar açıkça gösterilmiş olumsuz etkilere yol açtığından, trans yağ asiti tüketiminin minimale indirilmesi ve besinlerin trans yağ asiti içeriğinin tüketicilerin bilgisine sunulması gerekmektedir.

Geçtiğimiz ay İskoçya'nın başkenti Edinburgh'da düzenlenen Uluslararası Diyetetik Kongresi'nde Wa-

geningen Üniversitesi beslenme araştırmacılarından Dr. Els Siebelink'in sunduğu verilere göre, Hollanda'da geçtiğimiz on yıl içinde besinlerin içerdiği trans yağ asitlerinden alınan enerji miktarı yaklaşık %80 oranında azaltılmıştır. Araştırmacıların hesaplamalarına göre, tüketilen trans yağ asitlerinden miktarındaki bu azalma sonucu kalp damar hastalıklarına yakalanma riski %40 ile 50 oranında düşürülebilmektedir.

ABD'de 1997 yılında yayınlanan daha geniş kapsamlı benzer bir araştırmanın sonuçları da, tüketilen gıdalardaki trans yağlar'ın azaltılması ile kalp damar hastalıkları riskinin %50 azaltılabileceğini göstermiştir.

Bu araştırmaların ışığında, besinler ile alınan trans yağlar ve doymuş yağların azaltılmasının, kalp sağlığı için büyük önem taşıdığını vurgulanmaktadır.

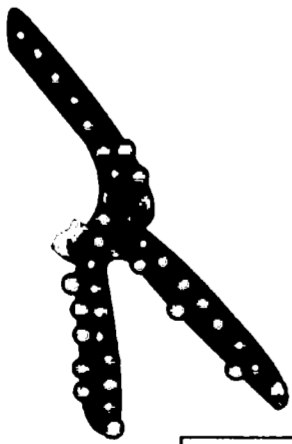
Ülkemizde de yaygın olarak tüketilen tereyağı ve diğer doymuş yağların yanında, halen tüketilmekte olan margarinlerin de önemli bir kısmının trans yağlar açısından oldukça zengindir. Bugün Avrupa ülkeleri ve Amerika'da gıda üreticileri bu konuda çalışmakta ve ürünlerinin trans yağdan arındırılması için gerekli teknolojileri hassasiyetle uygulamaktalar. Bütün bunlar gözönüne alındığında, Türkiye'de de halk sağlığına duyarlı üreticilerin bu konuda süratle harekete geçmeleri gereği çok büyük önem kazanmaktadır. Türkiye'de margarin üreticilerinden Unilever 1995 yılında kase margarinlerindeki trans yağla-

rı %1'in altına bu sene itibariyle de paket margarinlerindeki trans yağları %2'nin altına düşürmüştür.

Olestra normal yağlara benzeyen bir tada ve ağızda erime potansiyeline sahiptir. Trigliseritler bitkisel ve hayvansal yağlarda 1 gliserolle esterleşen 3 yağ asidinden meydana gelmektedir. Olestra'da gliserol yerine sükroz yerleşir. Sükrozdaki mevcut 6.7 ve 8 hidroksil grubuna uzunlukları 8-22 arasında değişen yağ asitleri bağlanır. Bu yağ asitleri soya, pamuk, hindistan cevizi gibi yenebilen sıvı ve katı yağlardan elde edilir. Bitki liflerinde bulunan trigliseritler metanol ile esterleşir, daha sonra da metilin yerini sükroz alarak kaba bir sükroz poliester karışımı oluşur. Daha sonra serbest yağ asitleri, renkli bileşikler, kokular ve uçucu maddeler uzaklaştırılır. Olestra'nın fiziksel özellikleri (görünüm, yağlılık, ağızda bıraktığı tat ve koku) yağ asitlerinin alınmış olduğu bitkilerinkini andırır.

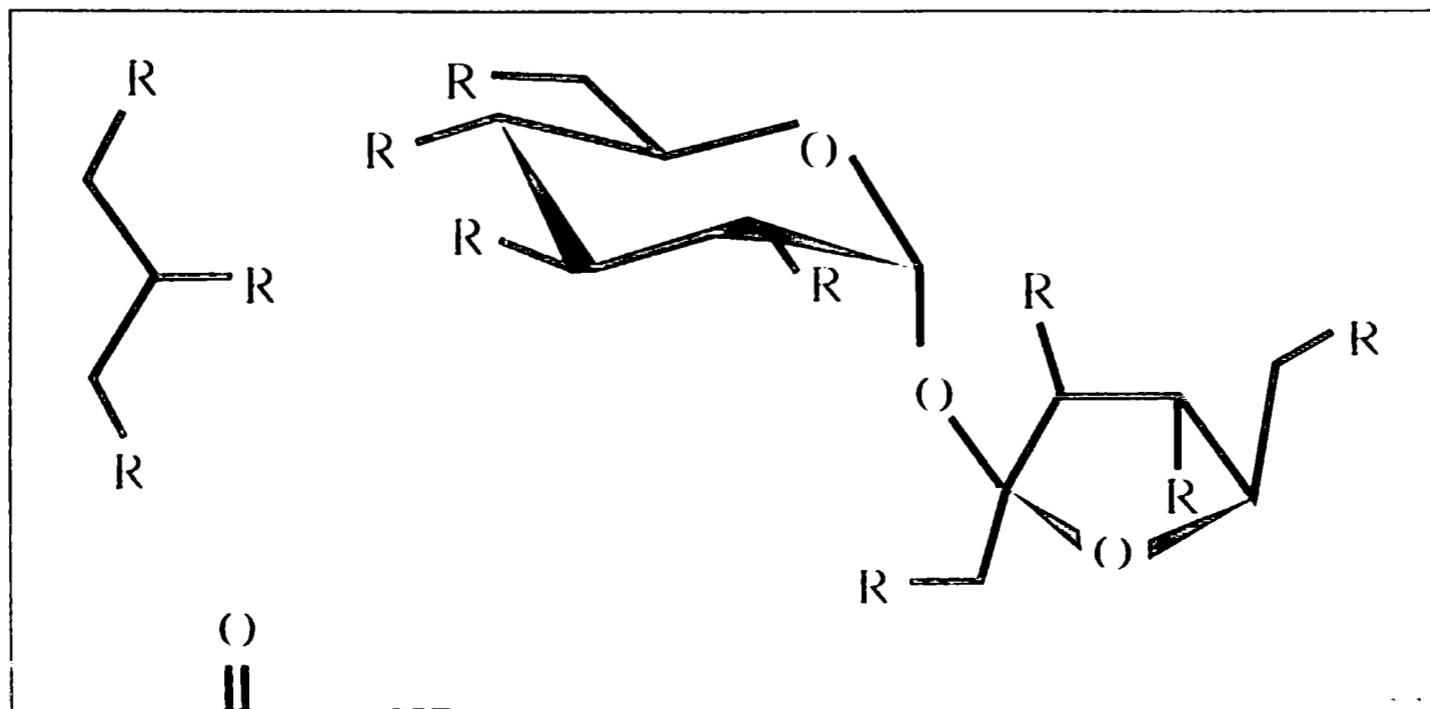
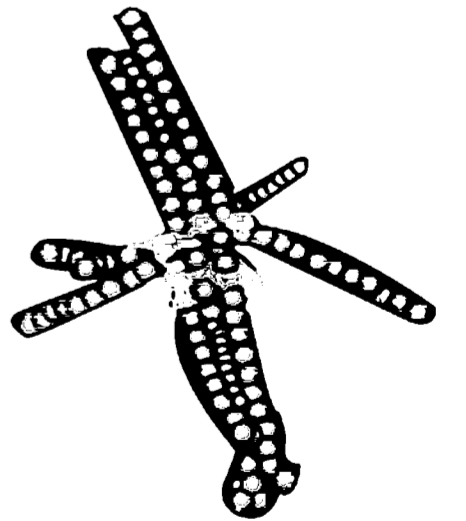
Olestra yağ asitlerinin zincir uzunluğunu ve doymuşluk derecesini değiştirerek çeşitli amaçlara (fırınlama, kızartma) ve özel ürünlere (kahvaltılık margarinler) uygun şekilde formüle edilebilir. Geleneksel yağlara olan benzerliğine rağmen, insan mide-bağırsak sistemindeki enzimler tarafından sindirilemez. Sıradan yağlar pankreas lipazı tarafından hidrolize edilerek serbest yağ asitlerine ve monoasil gliserollere parçalanır ve bunlar bağırsak hücresi duvarından emilir. Ancak Olestra'daki sükroz moleküllerine çok sayıda yağ asidi bağlı durumda olduğundan, lipaz bu yağ asitlerini barsaktan geçiş süresi içerisinde hidro-

Olestra-Yapay yağ Triaçilgliserol



Sağda görülen olestra, solda görülen tipik triaçilgliserole oranla daha iridir. Olestranın bu büyük hacmi, hidrolitik enzimlerle birleşmesine engel olur ve metabolize olmadan vücuttan atılmasını sağlar.

Olestra



lize edemez. Bu sebeple oldukları gibi vücuttan atılırlar ve hiç kalori vermezler.

İlk defa Amerika'da 1971'de Procter&Gamble tarafından patenti alınan Olestra 25 yıl boyunca yapılan çeşitli araştırmalar sonunda 200 milyon dolar harcanarak 1996'da yağ yerine sadece patates cipslerinde, krakerlerde vb. yiyeceklerin içeriklerine A, D, E ve K vitaminleri de katılarak geliştirildi ve bu şekilde kullanıma izin verildi.

Özellikle şişmanlık, diyabet ve kalp-damar hastalıkları gibi yağın sınırlandırıldığı beslenme şekillerinde Olestra oldukça ilgi çekti. Fakat, bir grup bilim adamı ve tüketici ne kadar güvenli olduğu konusunda emin değil ve bunun yanında FDA paketlerin üzerinde karında kramplara, diyareye ve bazı vitaminlerin ve besin öğelerinin emilimine engel olacağına dair ibareler eklenmesini istedi.

Kolesterol Düzeyini Aktif Olarak Azaltan Kahvaltılık Margariner

Kolesterol düzeyini aktif olarak azaltan kahvaltılık margariner fitosterol (bitki steroller) ve bunların hidrojene edilmiş formu olan fitostanollerin margarin üretiminde kullanılmasıyla mümkün olmaktadır.

Dünya'da;

- Fitosteroller Unilever tarafından Becel Pro-Activ adı verilen kolesterol düşürücü margarinde;

- Fitostanoller J&J tarafından Benecol adı verilen kolesterol düşürücü margarinde kullanılmaktadır.

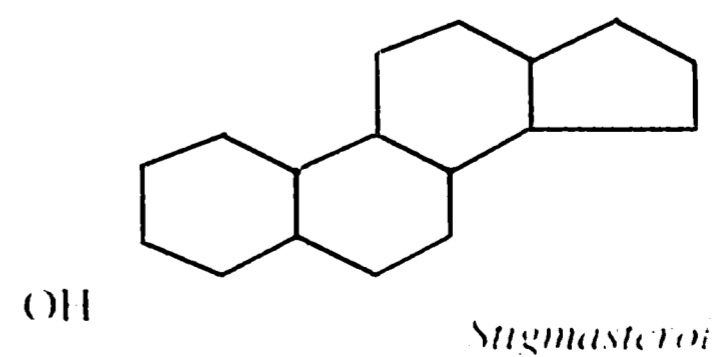
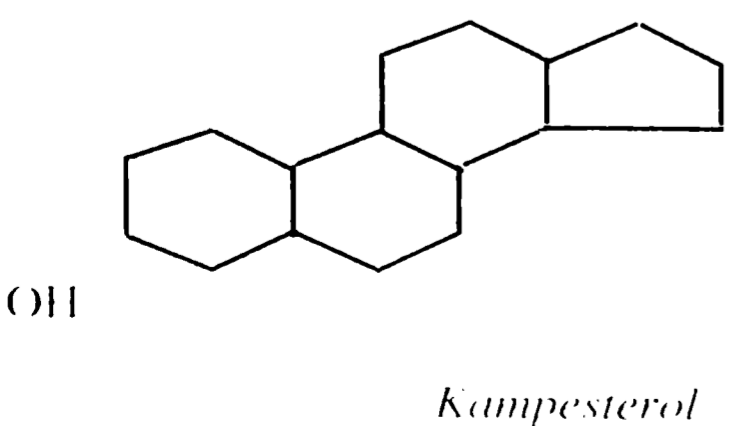
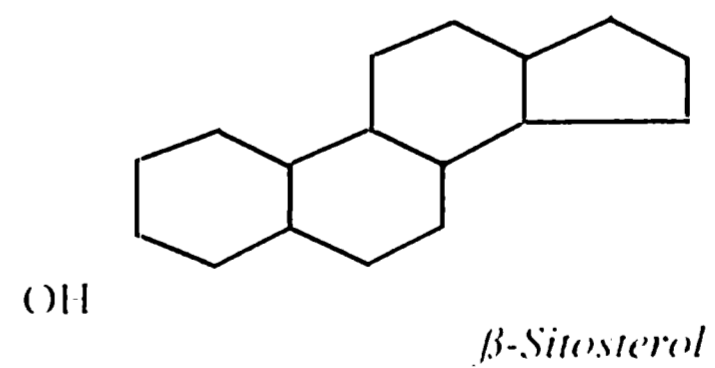
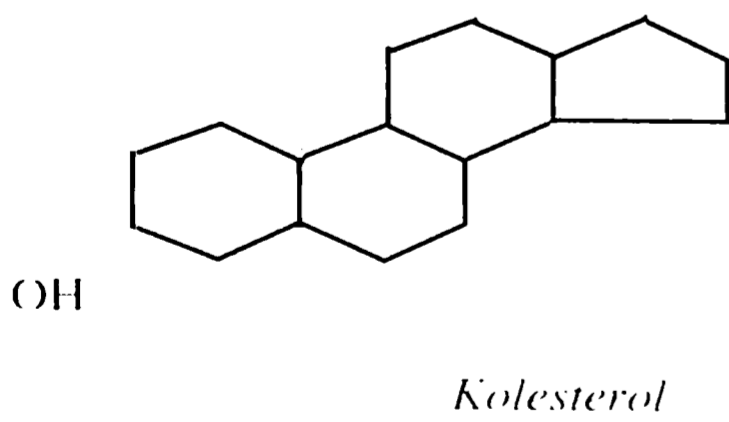
- Fitostanoller, fitosterollerin hidrojenlenmesi sonucu meydana gelir. Araştırmalar bu maddelerin kolesterol üzerinde eşdeğer potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

Yapıları diyetteki kolesterole benzeyen bitki sterollerini kolestreolün emilmesini engelleyerek kendileri çok az miktarda emilirler. Sıvı yağların yapısında doğal olarak bulunurlar ve sıvı yağlardan elde edilirler (Şekil 2).

Sıvı yağlar besin üretimi sırasında rafine edilirken bitki sterollerini ayrıştırılır ve böylece margarinelere katılabilirler. Bitki sterollerinin ayrıştırıldığı sıvı yağlar aynen kullanılabilirler, böylece yağ kaybı söz konusu olmamaktadır.

Bitki sterollerini diyetimizde doğal olarak mevcuttur ve sebzeler, meyveler, bitkisel yağlar, kabuklu yemişler ve tahıllar gibi günlük beslenmemizde bulunmaktadır. İçeriğinde bitki sterollerini eklenmiş margariner kolesterolün vücutta emilmesini önemli ölçüde düşürecek kadar artırılmış miktarlarda bitkisel sterol içerir.

Bağımsız klinik çalışmalar, sterol içeren kahvaltılık margarinerin normal, günlük tüketiminin (3-4 dilim ekmeğin üzerine sürülen miktar) LDL kolesterolü 3 hafta içerisinde ortalama %9-13 azaltabildiğini gös-



Şekil 2. Kolesterol ve Bitki Sterollerinin Yapısı

termektedir. HDL kolesterol düzeylerinde ise hiçbir değişiklik olmamaktadır. Kan kolesterol düzeyinin %10 oranında azaltılmasının, 40 yaşındaki insanlarda kalp krizi riskini yarı yarıya azalttığını gösteren diğer çalışmaların (Law, Wold&Thompson, 1994) sonuçları da gözönüne alındığında bu bulguların ne derece önem taşıdığı açıktır.

Kan kolesterolü, koroner kalp hastalığının önemli bir risk faktörü ve halk sağlığı açısından önemli bir endişe kaynağıdır. Gelişmiş ve gelişmekte olan hemen bütün ülkelerde erişkin popülasyonun %50'den fazlasında sınırdan hiperkolesterolemi mevcut olduğundan bu düzeyi aktif olarak düşüren, lezzetli, günlük diyetin bir parçası olabilecek besinler sağlık açısından önemli bir fayda sağlayacaktır.

Bitkisel Sterollerle Zenginleştirilen Margarınların Kalp Damar Hastalıkları Riskini Azaltabileceği Gösteren Çalışmalara Bir Örnek

Bitkisel sterolle zenginleştirilmiş margarınlar ve normokolesterolemik ve hafif hiperkolesterolemik deneklerde plazma total ve LDL-kolesterol konsantrasyonlarının azaltılması

Amaç: Farklı bitkisel yağ sterollerıyla ya da sitostanol-esterle zenginleştirilen margarınların plazma total, LDL ve HDL kolesterol konsantrasyonlarına etkilerinin karşılaştırılması.

Tasarım: 3.5 haftalık dört dönem ve beş tedavi grubu içeren, randomize, çift-kör, plasebo kontrollü çalışma. Soya fasulyesinden elde edilen sterollerle, tohum, çeltik yağı veya sitostanol-ester ile zenginleştirilmiş margarınlar, katkısız bir kontrol margarını ile karşılaştırılmıştır.

Denekler: Yaş ortalamaları 45 ± 12.8 yıl, plazma total kolesterol düzeyleri 8 mmol/L'nin altında, normokolesterolemik ve hafif hiperkolesterolemik, obez olmayan sağlıklı 100 gönüllü.

Ana sonuç ölçümleri: Plazma lipid, karotenoid ve sterol konsantrasyonları, kan klinik kimyası ve hematoloji, plazma kolesterollerin yağ asidi bileşimleri ve yiyecek tüketimi.

Bulgular: Araştırmayı 95 gönüllü tamamlamıştır. Margarınların hiçbiri kan klinik kimyasında, serum total safra asitlerinde ya da hematolojide istenmeyen bir değişikliğe neden olmamıştır. Kontrol margarınlarıyla karşılaştırıldığında, soya yağı sterol-esterleriyle veya sitostanol-ester ile zenginleştirilmiş margarınlar, plazma total ve LDL-kolesterol konsantrasyonlarını %8-13 oranında olmak üzere anlamlı düzeyde azaltmıştır (0.37-0.44 mmol/L). HDL-koleste-

rol konsantrasyonları üzerinde hiç bir etki gözlenmemiştir. Bu margarınlarla LDL/HDL-kolesterol oranı, sırasıyla, 0.37 ve 0.33 birim azalmıştır. Normokolesterolemik ve hafif hiperkolesterolemik denekler arasında kan lipidleri üzerindeki etkileri açısından hiç bir fark bulunmamıştır. Sterol katkılı margarınların hepsi, lipid-standart plazma a-+ β -karoten düzeylerini düşürmüştür.

Sonuç: Başta sitosterol, campesterol ve stigmasterolden alınan esterler olmak üzere soya yağından elde edilen sterol-esterli margarınlar, HDL-kolesterol konsantrasyonlarını etkilemeksizin, kandaki total ve LDL-kolesterol düzeylerinin düşürülmesinde sitostanol-esterli margarınlar kadar etkilidir. Bu gibi maddelerin yenilebilir yağ içeren ürünlere ilave edilmesi, popülasyondaki kardiyovasküler hastalık riskini büyük oranda azaltabilecektir.

European Journal of Clinical Nutrition, 1998 yılı, 52. sayı, 334-343.

Selçuk KOÇ:

PROBİYOTİK SÜT ÜRÜNLERİ

Probiyotikler - La1 - Lactobacillus johnsonii

- Üründe yüksek sayıda bulunurlar,
- Daha uzun süre canlı kalabilirler,
- Mide asiti ve sofratuzlarından az etkilenirler,
- Bağırsaklara yerleşebilme özellikleri vardır,
- Bağırsak florasının dengesini olumlu yönde etkilerler.

Probiyotik Kültür "Lactobacillus johnsonii" Kültür Reaktivasyon Prosesi

- Tüm katkılar karıştırılarak besiyeri oluşturulur,
- Oluşturulan besiyeri pastörize edilip fermentasyon sıcaklığına soğutulur,
- Kültür aseptik koşullar altında pastörize besiyerine eklenir ve karıştırılır,
- Lb. johnsonii bakterisinin gelişimi için inkübasyona bırakılır,
- Fermentasyon sonunda üretilen işletme kültürü 6°C'ye soğutulurak kullanıma hazır hale getirilir,

Yoğurt Kültürleri Lb-low (düşük asit) "Lactobacillus bulgaricus Lfi 31" ve Streptococcus thermophilus Hazırlama Prosesi

- Dondurularak kurutulmuş direk kültür 40°C'de steril süte aseptik koşullar altında eklenir,

- Karıştırılarak kültür süt içinde çözündürüldükten sonra kullanıma kadar 6°C'de bekletilir.

Probiyotik Set Yoğurt Üretim Prosesi

- Süte konsantre süt eklenerek yağ ve kuru maddesi standardize edilir,
- Standardise süt pastörizasyon ve homogenizasyon işlemlerinden geçirilerek 10°C'nin altına soğutulur,
- Soğuk süte yoğurt kültürleri ve Lb.Johnsonii probiyotik kültürü eklenir,
- Kültürlenmiş soğuk süt fermentasyon sıcaklığına ısıtılarak yoğurt kaselerine doldurulur,
- Ambalajlanmış kültürlü yoğurt sütü kasalanarak paletlere alınır,
- Paletler fermentasyon odalarında fermentasyona bırakılır,
- Fermentasyon sırasında belirli aralıklarla pH kontrolü yapılır,
- Uygun pH'a gelmiş olan ürün 10°C'nin altına soğutulularak 2-8°C'de depolanır.
- Gerekli kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu-sal testler tamamlandıktan sonra ürün satışa sunulur.

Probiyotik Ayran Üretim Prosesi

- Uygun yağ ve kuru maddeye standardize edilmiş süt pastörizasyon ve homojenizasyon aşamalarından geçirildikten sonra fermentasyon sıcaklığında fermentasyon tankına alınır,
- Süte yoğurt kültürleri ve Lb.johnsonii probiyotik kültürü eklenerek fermentasyona bırakılır,
- Fermentasyon sırasında belirli aralıklarla pH kontrolü yapılır,
- Uygun pH'a gelmiş olan ürün karıştırılarak pıhtı kırımı yapılır,
- Pastörize edilmiş tuzlu su çözeltisi eklenir,
- Ürün soğutulduktan sonra dolum yapılır ve 2-8°C'de depolanır,
- Gerekli kimyasal, fiziksel, mikrobiyolojik ve duyu-sal testler tamamlandıktan sonra ürün satışa sunulur.

Yüksel ŞAHİN:

ET ve ET ÜRÜNLERİ

Beslenme yaşamın her döneminde sağlığın temelini oluşturur. Sağlıklı beslenme deyiminden sağlığın korunması, geliştirilmesi ve kronik hastalık riskini

azaltmaya yönelik beslenme biçimi anlaşılır. Epidemiyolojik ve klinik araştırmalardan sağlanan veriler, kardiyovasküler hastalıklar, kanser, şişmanlık, diyabet, safra kesesi taşları, diş çürükleri, osteoporoz, siroz gibi kronik hastalıkların oluşumunda, beslenme ve yaşam biçiminin etkili olduğunu, beslenmede yapılacak düzeltmelerle yaşam kalitesinin yükseltilebileceğini göstermektedir.

Son yıllarda kardiyovasküler hastalıklar, kanser, diyabet gibi diyetle ilgili kronik hastalıkların temelini oluşturan obesite teknolojik olarak gelişmiş ülkelerde ana sağlık problemlerinden birini teşkil etmektedir. Vücut yağının temel kaynağı diyetle alınan yağdır. Yapılan çalışmalar diyet yağı ile vücut yağlanması arasında doğrusal ilinti olduğuna işaret etmektedir. Katı ve sıvı yağlar, gıdada fonksiyonel ve organoleptik özellikler açısından önemlidir. Yağlar en yoğun enerji kaynağı olarak, protein ve karbonhidratların verdiği enerjinin iki katından fazla (9 kkal/g) enerji sağlarlar. Son belirlemeler dünyada kalori alımının %40'lık bir kısmının yağdan kaynaklandığını göstermektedir. Halbuki sağlık otoriteleri yağdan sağlanan enerjinin toplam kalori alımının %30'unu geçmemesi gerektiğini belirtmektedir.

Diyet, spor ve önleyici diğer faaliyetlerin yanı sıra beslenme tarzının da gerekliliği ortaya çıkmıştır ve bu doğrultuda yağsız hayvan eti üretimi ve light, düşük kalorili gıdalara olan eğilim artmıştır.

Örneğin, son dönemlerde Avrupa'da hayvancılıkta yetiştirme şartlarının daha iyi kontrolüyle soy ve tür seçimiyle et ırkı hayvancılık oldukça gelişmiştir. Etin yapısı hayvanın beslenmesine bağlıdır. Türkiye'de de bu konuda bilinçli besicilik yapan şirketler et verimi yüksek yağsız hayvan besiciliği konusunda çalışmakta ve özel rasyonlar kullanmaktadır. Üretimden tabağa kadar etteki yağı azaltmak için, aşağıdaki çalışmalar yapılmaktadır;

- Çiftçiler yağsız hayvan yetiştirmeleri konusunda teşvik edilmekte, özel yem rasyonları önerilmektedir.
- Kesimhaneler teknolojilerini değiştirerek karkas üzerinden fazla yağları ayırmaktadır.
- Müşterilere yağsız et almaları ve sağlıklı yöntemlerle pişirmeleri önerilmektedir.

Amerikada, Kalori Kontrol Konseyi'nin yapmış olduğu araştırmalara göre yetişkin insanların düşük kalorili-düşük yağlı ve light ürünleri tüketme oranı 12 yıl önce %45 iken günümüzde %90'lara ulaşmıştır. Bu yönelimde ideal kilo kontrolü, sağlıklı beslenme,

düzenli fiziksel görünüş türündeki hedefler etkili olmaktadır. Yeme isteği arttıran veya daha başka yiyecekleri almaya ilişkin arzularımızı tatmin eden yiyeceklerin üretimi 20. yüzyılın son döneminde artış göstermiştir.

Düşük kalorili gıda, kalori içeren bileşenin, kalori içermeyen bir katkı veya daha az enerji içeren bir besinle yer değiştirmesi ile elde edilen gıdadır. Düşük kalorili gıdalar iki bileşenden oluşmuş olarak düşünülebilir.

Bunlar; Gıda bileşenleri (karbonhidrat, yağ, protein) ve katkılarıdır. EC (Avrupa) kriterlerine göre bir gıda katkısı aşağıdaki kriterlerden seçilir.

- Uygun teknolojik ihtiyaç doğmasıyla bu amaca başka hiçbir yolla ulaşılmadığında kullanılmaktadır.
- Katkı maddesi kullanıldığı miktar ile tüketiciye hiçbir sağlık riski vermemelidir.
- Katkı maddesi tüketiciyi yanıltmamalıdır.
- EC tarafından yapılan katkı maddesi tanımı şöyledir; Normal olarak kendisi gıda olarak tüketilmeyen ve besin değeri olsun veya olmasın gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, gıdaya ilavesi, üretimde depolamada teknolojik amaçla kullanılan maddelerdir.

Düşük kalorili et ürünleri üretebilmek için içerdiği yağ miktarının azaltılması gerekmektedir. Yağ oranının düşürülmesi ile üründe meydana gelebilecek tat ve texture gibi boşlukların doldurulması gerekir. Emülsiyon tipi ürünlerin üretiminde protein yağ ve suyun bağlanması söz konusudur. Stabil bir emülsiyonun kurulabilmesi için bazı katkı maddelerinin kullanılması gerekmektedir. Bunlar emülsifiye edici tuzlar, stabilizatörler (fosfatlar) kıvam arttırıcılar (kazeinat) ve nişasta vs.'dir.

- Düşük kalorili et ürünü üretilirken formülasyondaki et oranından değişiklik yapılmadığı için protein açısından aynı kalan ürünün düşürülen yağ yüzdesi nedeniyle kalori değeri aşağıya çekilmiş olur. Yağ oranının düşürülmesinden kaynaklanan kuruluk ve tad boşluğu hidre edilmiş bitkisel protein kullanılarak doldurulabilir. Bitkisel proteinler, yüksek vizkozitesi ve eriyebilirlik özelliği ile yapı ve emülsiyon stabilitesi sağlar. Kuvvetli absorpsiyon kabiliyeti ile iyi bir su bağlama özelliğine sahip olup yağ ile yer değiştirebilir. Aynı zamanda yüksek sindirilebilirliğine ve besleyici protein içeriğine sahiptir. İçerdiği amino asitler açısından da önemlidir. Mamül gıdaya geniş bir fonksiyonel özellik katan katı ve sıvı

yağların çıkartılması ve ikamesinin basit bir süreçle başarılı olarak yapılması zordur. Buna aşağıdaki örnekler verilebilir;

LİGH T SALAM	NORMAL SALAM
%	%
Protein: 17	Protein: 17
Yağ: 8	Yağ: 17
K.hidrat: 3.5	K.hidrat: 3.5
Enerji: 160 kkal/100 g	Enerji: 240 kkal/100 g
LİGH T SOSİS	NORMAL SOSİS
%	%
Protein: 15	Protein: 16
Yağ: 10	Yağ : 18
K.hidrat: 3	K.hidrat: 3
Enerji: 165 kkal/100 g	Enerji: 245 kkal/100 g

PIŞMEYE VE TÜKETİME HAZIR GIDALAR

Gıda sanayii sağlıklı beslenmeye çok önem vermekte ve ona yönelik ürünler geliştirme konusunda yoğun Ar-Ge çalışmaları yapmaktadır.

İleri teknoloji ürünleri olan pişmeye ve tüketilmeye hazır gıdalar, sağladıkları zaman kazancı ve kullanım pratikliği nedeniyle tüketicilerin tercih nedenidir.

Pişmeye hazır gıdalar arasında yer alan dondurulmuş besinler ileri teknoloji ürünleridir. Bu ürünler özel donuk hatlarda IQF yöntemi ile dondurulur. Freezer sıcaklığı -35°C'dir. Spiral dondurucuda turunu 20'da tamamlayan ürünler -18°C'de kolilenip depolanır. Bu ürünlere örnek olarak donuk köfte çeşitleri, burgerler verilebilir. Dondurulmuş ürünler -18°C'de saklanmalıdır. Bu sıcaklıkta ürüne 1 yıl raf ömrü verilebilir. Thermoforming makinalarda form verilmiş XPP veya P.S kaplarda üstü PP/PE veya PA/PE filmle kapatılarak paketlenir. Büyük porsiyonlar halinde toplu tüketim yerlerinde kullanılacaksa PE torbalara yerleştirilerek kolilenir. Dondurulmuş ürünlerin depolanma koşulları ve süresi etin kalitesini korumak açısından çok önemlidir. Önerilen koşullarda saklandığı takdirde raf ömrü uzun, lezzet açısından tazeden farksız, mikrobiyolojik açıdan oldukça güvenli, sağlıklı, besin değeri açısından protein yapısı dejenere olmayıp histolojik bir deformasyon söz konusu olmadığından oldukça besleyicidir.

Her türlü gıdanın kalitesini belirleyen en önemli faktör hammaddenin niteliğidir. Hiçbir işleme yöntemi hammaddenin kalitesini düzeltmez. Dondurulmuş ürünler, içerdikleri besin öğelerini maksimum oranda korumak için pişirilmeden önce kesinlikle çözündü-

rülmemelidir. Ürünler çözündürülmeden kullanıldığı kısa sürede pratik menüler oluşturulabilir. En büyük avantajı her zaman aynı lezzette aynı kalitede ürünle; kalite standartı oluşturulmaktadır. Örneğin pişirmeye hazır et ürünlerinin dondurulmasında dondurma hızının yüksek tutulması donmuş ürünün kalitesinin korunması açısından önemlidir. Yüksek donma hızlarında su bulunduğu yerde yani kas fibrillerinin içinde fibriller arasında küçük düzgün mikroskopik buz kristallerine dönüşmekte ve fibrillerde aşırı bir zedelenme histolojik bir deformasyon olmamaktadır. Hızlı dondurma tekniğiyle mikrobiyel faaliyetler tamamen engellenmekte mikrobiyel bozulma riski ortadan kalkmaktadır.

Pişmeye hazır sıvı (yumurta/süt karışımı) ise pratik hijyenik kullanıma ve uygun raf ömrü ile hızlı tüketime yönelik bir yeniliktir. Bu ürün süt, yumurta ve tuzdan oluşmaktadır. Yumurtalar otomatik yumurta kırma hattında seçilme, yıkama ve kırma işlemlerinden geçirilmekte, süt ve tuz ile karıştırılmakta, pastörize edilerek aseptik dolum yapılmaktadır. Ürün 1-4 °C'da 4 haftalık raf ömrüne sahiptir. Aynı yöntemle sade pastörize yumurta da üretilmekte ve çiğ yumurtadan gelebilecek mikrobiyolojik bulaşı, zorlu kırma, kabuktan arındırma, süzme işlemleri ortadan kalkmaktadır.

Piştirme-Soğutma (Cook-Chill)

Tam pişirilmiş gıdanın hızlı soğutulması ve donma noktasının üzerinde (0-3°C) kontrollü depolanmasını gerektiren sistemdir. Piştirme işleminin süresi ve sıcaklığı ürün merkez sıcaklığı min. 70°C'ye ulaşınca kadar sürmelidir. 75°C daha güvenli bir sıcaklık olduğundan tercih edilmelidir. Sporsuz patojenlerin çoğu 7°C'nin altında çoğalamaz 3°C ve altındaki sıcaklıklarda üreme en aza indirilir. Bu ürünlere max. 5 gün raf ömrü verilebilir. Pişirilmiş gıda 30 dak. içinde soğutmaya alınmalıdır. Gıdanın merkez sıcaklığının 0-3°C'ye ulaşması için geçen süre 90 dak.'yı geçmemelidir.

Gıdanın soğuma hızını etkileyen faktörler;

- Büyüklük, şekil, ağırlık.
- Gıdanın yoğunluğu, nem içeriği.
- Gıdanın ve kabın ısı kapasitesi
- Gıdanın ısı iletkenliği
- Soğutucunun dizaynı
- Soğutmaya giren gıdanın sıcaklığıdır.

Piştirme-Dondurma (Cook-Freeze)

Tam pişirilmiş gıdanın hızlı dondurulması (-18°C veya aşağısı) ve bu sıcaklıkta depolamayı gerektiren bir sistemdir. Hızlı dondurma sistemlerinde besin ve

lezzet kaybı en az oranda gerçekleşir. Pişirilen ürünler 30 dak. içerisinde donmaya alınır. Hızlı dondurma teknikleriyle ürün merkez sıcaklığı -18°C'ye ulaşacak şekilde dondurulur.

Kaplamalı-kaplamasız tam pişirilmiş (fully cooked) ürünler bu sistem içerisinde düşünülmelidir. Et ve baharatlarıyla karıştırılarak elde edilen hamur teknolojisine uygun olarak form verilir ön kaplama ve kaplama işlemlerinden sonra ön kızartma ve piştirme işlemleri uygulanarak IQF sistemi ile dondurulur.

Kaplamalı Tam Pişirilmiş Donuk Ürünlerin İşleme Süreci

Şekil verme



Kaplama



Kızartma



Piştirme



Soğutma



Dondurma



Paketleme

Kaplamasız Tam Pişirilmiş Donuk Ürünlerin İşleme Süreci

Şekil verme



Piştirme



Dondurma



Paketleme

Bu ürünler Hot Air Spiral oven'larda merkez 75°C'ye pişirilip (-35°C) IQF dondurularak paketlenir. Ürün piştirme güvenliğini sağlamak için farklı prob uçlarına sahip oven teknolojisine uygun termometrelerle ürün farklı noktadaki sıcaklıkları kontrol altında tutulur. Mevcut kontrol panelde fırın parametreleri sıcaklık, hava hızı, spiral bant hızı, relatif humidity izlenebilir. CIP temizleme sistemi ile gereken hijyenik koşullar kolayca sağlanabilir.

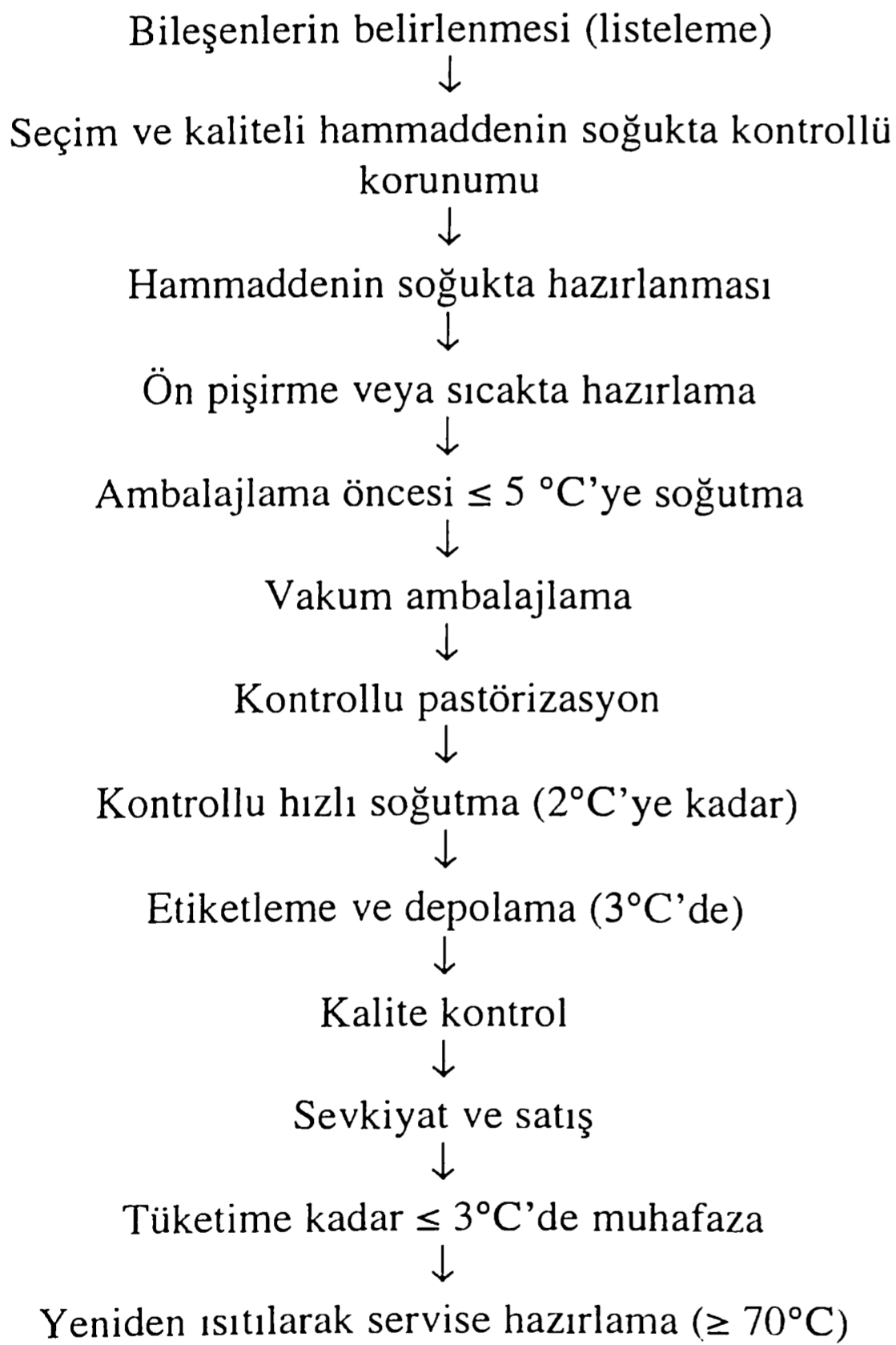
Şekil verilen ürünler dışında kemikli kemiksiz doğal porsiyon ürünlere de tam piştirme uygulanabilir. Örneğin baget, kanat, rosto, biftek, parça et gibi.

Vakum Altında Piştirme (Sous Vide)

Sıcağa dayanıklı, geçirgenlikle sınırlandırılmış vakumlu ambalaj malzemeleri ile kontrollü koşulları sı-

caklık-süre ilişkisini esas alarak uygulanan ısı işlem sonucu gıdalarda doğal aroma, besin değerleri bakımından kayıpların minimuma indirildiği bu teknolojinin Fransa kökenli olduğu ve ünlü aşçı George Pralus tarafından geliştirildiği bilinmektedir. Bu teknolojiye prosesin ardından 0-3°C'de muhafaza koşulu ile en az 21 günlük bir raf ömrü belirlenmiştir. Sous-vide teknolojisinde sıcaklık, vakum ve ambalajlama gibi çeşitli gıda koruma teknikleri kombineli olarak kullanılmakta, bunların sinerjistik etkilerinden yararlanılmaktadır. Soğutma, buzlu su karışımında 90 dak.'da 10°C'nin altına düşürülmeli, 2-4 saatte 3°C'ye düşürülecek şekilde hızla yapılmalıdır. Ürünler 0-3°C'de muhafaza edilmeli tüketimde 70-90°C buhar altında veya mikrodalga fırında ısıtılmalıdır.

Sous-Vide Akım Şeması



Piştirilmiş-Soğutulmuş, Piştirilmiş Dondurulmuş Ürünlerin Üretiminde Temel İlkeler

- Üretim koşulları HACCP planları ve GMP uygulamaları ile kontrol altına alınmalıdır.
- Ürün bazında izlenebilirlik işlemleri mevcut olmalıdır (Üretim tarihi, batch no, mikrobiyolojik ve kimyasal analiz raporları).
- Tüm hammaddelerin mikrobiyolojik kalitesi iyi olmalıdır. Hijyenik koşullarda depolanmalıdır.

- Pişirme vegetative patojenlerin yok edilmesini sağlamalıdır.
- Pişirme sonrası hızlı soğutma veya dondurma ile mikrobiyolojik üreme kontrol altına alınmalıdır.
- Çapraz bulaşma özellikle çiğ ve pişmiş gıda arasındaki bulaşma önlenmelidir.
- Pişmiş gıdanın depolama ve dağıtım koşulları kalitesi ve güvenliğini garantilemelidir.
- Yeniden ısıtma ve servis işlemleri gıdanın güvenliğini garantilemelidir.

Piştirilmiş-Soğutulmuş, Piştirilmiş Dondurulmuş Gıdaların Depolama ve Taşıma Kriterleri

- Gıdanın sıcaklığı belirlenen depolama ve taşıma sıcaklıklarının üzerine çıkmamalıdır.

Piştirilmiş soğutulmuş gıdada max +3°C

Piştirilmiş dondurulmuş gıdada max -18°C

- Sevkiyatın yapılacağı araç izole edilmiş olmalı, kullanım öncesi soğutulmuş olmalıdır.
- Sevkiyat süresince sıcaklık dalgalanmalarını ölçebilecek sıcaklık kitleri araca monte edilebilir.

Piştirilmiş-Soğutulmuş, Piştirilmiş Dondurulmuş Gıdaların Ambalajlanması

- PE lamine edilmiş karton kaplar
- 220°C fırın sıcaklığına dayanabilen PET malzemeler
- Thermoforming makinalarda form verilerek kullanılan XPP veya PS filmler üstü PP/PE veya PA/PE filmlerle kapatılarak kullanılabilir. Bu malzemeler ısıya uygun değildir.

Piştirmeye ve Tüketime Hazır Gıdaların Tercih Edilme Nedenlerini Şöyle Sıralayabiliriz

- Bilim ve teknolojiye meydana gelen hızlı gelişmelerin hayatımızın her safhasında hissedilmesiyle oluşan istekleri karşılayabilmesi.
- Hayat standartlarında meydana gelen değişiklikler sonucu farklı tüketim ve sunuş isteklerini karşılayabilmesi.
- Tüketicilerin kalite ve çeşitliliğine gösterdikleri talepleri karşılayabilmesi.
- Gıda pazarlama sistemindeki değişikliklere uyum sağlayabilmesi.
- Standart ürün beklentilerini karşılayabilmesi.
- Depolama ve stoklama koşullarının belirgin oluşu.
- Toplu beslenme sektörünün her geçen gün önemini artması.

- Çok kişiye hizmet veriyor olması, hizmetten yararlananların günlük beslenme gereksinimlerinin en az 2/3 veya yarısını karşılıyor nitelikte olması, gerekliliği, tüketicilerin sağlığını etkileyebilme potansiyeli.

Tüketime Hazır Ürünlerin Avantajları

Yemeklerin raf ömrünü uzatmak, kimyasal, enzimatik mikrobiyolojik üremeyi minimize etmek, besin değeri korunumunu sağlamak vb.

- Ürünün tam pişirilmiş olması enerjiden, zamandan ve işçilikten tasarruf sağlar.
- Fırın ve tavada ısıtılabilceği gibi fritözde 2-3 dk.'lık sürede hazır hale gelir.
- Kişi başına tüketilmesi hedeflenen gramajda servis edebilme kapasitesi sağlar (porsiyon kontrolü).
- Öğünde ihtiyacınız kadar pişireceğinizden zaiyet en aza indirilmiş olur.
- Evde, toplu tüketim mutfaklarında, kantinlerde, hastahanelerde hijyeninden emin olarak farklı kullanımlar elde edilebilir.
- Grill, buharda pişirme, mikrodalga fırında, tavada, konveksiyonel fırında pişirilmeye uygundur.
- Kullanıma hazır hale getirilmiş olması açısından birçok zahmetli, zor işlem basamağı ortadan kaldırılmış olur.
- Tüketici yönünden seçme şansı, çeşitlilik, kalite, standartlara uygunluk.

Yeni Teknolojilerin tüketiciye tanıtılması konusunda sanayii-üniversite işbirliği yapılması tüketicinin doğru bilgilendirilmesi açısından oldukça yararlı olacaktır.

Dr. Emel DAMARLI:

YÜKSEK SICAKLIK/KISA SÜRE (HTST) STERİLİZASYON TEKNİĞİNİN HAZIR YEMEK TEKNOLOJİSİNE UYGULANMASI

ALÜMİNYUM KAPLARDA VE ISIYA DAYANIKLI POŞETLERDE ORTAM KOŞULLARINDA UZUN SÜRE DAYANIKLI HAZIR YEMEKLER

GİRİŞ

Endüstriyel modernizasyon ve otomasyon sektöründeki ilerlemeler gıda işleme sanayinde de etkisini göstermiş ve göstermeye devam etmektedir. Bunun yanısıra gıda işleme sanayi tekniklerindeki ilerlemelerin ancak araştırma ve teknoloji geliştirme ile mümkün olduğununun da farkına varılmıştır. Yeni anlayışlar ve fikirler sonucu yapılan uzun araştırma sonuçları, yeni teknolojik proseslerin ortaya konma-

sını sağlamıştır. Bu gelişmeler makina endüstrisindeki yenilikleri zorunlu kılmıştır. Bu etkileşimler sonucu günümüzde gıda sanayinde ileri teknoloji uygulamaları başlamıştır.

Gıdaların işleme ve muhafaza teknolojisinde ele alınan en önemli konulardan biri, işleme ve muhafaza aşamasında kalite (görünüş, renk, tat, koku, ve vitamin miktarı) değişimleridir. Son yıllarda işleme ve muhafaza teknolojilerine yönelik yapılan araştırma ve geliştirme çalışmalarının temel hedefi kalite korunumunu en üst düzeyde tutmaya yöneliktir.

STERİLİZASYON TEKNOLOJİSİ

Isıl uygulamalar, gıda muhafaza teknolojisinde önemli yer tutmaktadır.

Sterilizasyon tekniğinde ürünün kalitesine etki eden ana faktör, işlem sırasında ambalaj malzemesi içinde bulunan ürünün, ısı merkezinin en kısa sürede sterilizasyon sıcaklığına ulaşmasıdır. Kalite korunumuna yönelik yapılan çalışmalarda, yüksek sıcaklık/kısa süre işleminin (HTST) geleneksel olarak uygulanan ısı işlem sonuçlarına göre üstünlük gösterdiğini belirlenmiştir. Bu üstünlükler kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Isıya hassas veya yüksek viskoziteli ürünlerin sterilizasyonu sırasında, yüksek sıcaklık uygulamalarının (yaklaşık 126°, 132°, ve 138°) ürün bazında belirlenmiş süre içinde uygulanması aşırı pişmeyi ve yanmayı engellemektedir.
- Sıvı ve yarı sıvı ürünlerin ısı merkezleri, geleneksel sterilizasyon uygulamalarına göre daha kısa sürede sterilizasyon sıcaklığına ulaşmaktadır.
- Yüksek sıcaklık/kısa süre sterilizasyon uygulanan ürünlerde renk, tat, doku ve besleyici değerler geleneksel yöntemle yapılanlara göre daha fazla korunmaktadır.
- Isıya dayanıklı mikroorganizmalar daha kolay ve tamamen ortamdaki kaldırılmaktadır.

Günümüzde yüksek sıcaklık ve kısa sürede sterilizasyon uygulanan ve ortam koşullarında uzun dayanma süresine sahip soğuk veya ısıtarak tüketilen yemekler "Tüketime Hazır Yemekler" olarak tanımlanmakta ve aşağıda belirtilen 3 ana uygulama etkisiyle, koruyucu katkı içermeksizin uzun süre dayanıklılık özelliklerine sahip olmaktadır.

- Ürün tamamen hava geçirmeyen kaplarda ambalajlanır,

- Isıl işlem tüm enzimlerin ve mikroorganizmaların ve onların spor ve toksinlerinin öldürülmesi ve gelişmelerinin engellenmesi amacıyla uygulanır.
- Ürüne uygulanan ısı işlem parametreleri, insan sağlığı için gerekli olan steriliteyi ve inaktivasyonu sağlamanın yanısıra, ürünün duyuusal ve besleyici değerlerinde mümkün olan en yüksek korunumu sağlamaya yönelik belirlenir ve kontrol edilir.

Kalite korunumu sağlamaya yönelik yüksek sıcaklıkta kısa sürede steril edilen hazır yemeklerde sterilizasyon işlemine etki eden tüm faktörlerin optimize edilmesi gerekmektedir. Bu faktörler:

- Kullanılan ambalaj malzemesi,
- Dolum ağırlığı,
- Tepe boşluğu,
- Ürün bileşimi,
- Yağ ve tuz içeriği,
- pH değeri,
- Su aktivite değeri,
- Dokusu,
- Partikül büyüklüğü,
- Hammaddenin başlangıç mikrobiyal yükü,
- Isı penetrasyon oranı vb. olarak sıralanabilir.

Sterilizasyon tekniğindeki ilerlemeler beraberinde ısıya dayanıklı yeni ambalaj malzemelerinin geliştirilmesini de zorunlu hale getirmiştir. Özellikle son 10 yıldır gelişmiş ülkelerde, sterilizasyon işleminde geleneksel olarak kullanılan teneke kutu ve cam ambalajların yerini alüminyum kaplar ve ısıya dayanıklı poşetler almaya başlamıştır. Bu ambalaj malzemelerinin yaygınlaşmasının en büyük nedeni ısı yayılımı özelliklerinin teneke ve cam ambalaj malzemelerine göre daha üstün olması ve ürünün genel kalite korunumuna (duyuusal ve besleyici değerler) olumlu yönde etki etmesidir.

ISIYA DAYANIKLI POŞET veya ALÜMİN-YUM KAPLARDA UZUN SÜRE DAYANIKLI HAZIR YEMEK TEKNOLOJİSİ

Dünya genelinde incelendiğinde toplum yapısındaki değişimler, çalışan kadın sayısının artması ve hayat standardının yükselmesi, kişisel ve aile düzeyinde hazır yemek tüketimine olan istemin arttığı göstermektedir. Bunun yanısıra oteller, restoranlar, hasta-

neler, okullar, ofisler, işletmeler ve silahlı kuvvetler gibi toplu tüketim yerlerinde sağlıklı, kaliteli, standart ve ucuz beslenme sistemlerinin önemi de giderek artmaktadır.

Hazır yemek teknolojisi günlük dökme yemek sisteminden tamamen farklıdır. Uygun işleme tekniği ve muhafaza yöntemlerinin uygulandığı ve böylece belirli bir dayanma süresine sahip, doğrudan doğruya veya yeme sıcaklığına ısıtılıp tüketilen, başlı başına veya bazı maddelerle işlendiğinde yemek olarak kabul edilebilen ürünler “tüetime hazır yemekler” olarak tanımlanmaktadır. Ürünlerde dayanma süresinin uzatılmasına yönelik uygulanan muhafaza işlemlerinin seçiminde, ürünün özellikleri ve arzu edilen dayanma süresi etkili olmaktadır. Genel olarak hazır yemeklere uygulanan muhafaza yöntemleri kurutma, sterilizasyon, soğutma ve dondurma olmak üzere 4 ana başlık halinde toplanmaktadır.

Bu teknikler arasında sterilizasyon ve ambalajlama teknolojisinde son 10 yıldır yapılan gelişmeler, hazır yemek alanına da yansımış ve ısıya dayanıklı poşetlerde ve alüminyum kaplarda, ortam koşullarında uzun süre dayanıklı hazır yemek üretim teknolojisi uygulamalarını ve tüketici bazında kullanımını yaygınlaştırmıştır.

Isıya Dayanıklı Poşet veya Alüminyum Kaplarda Uzun Süre Dayanıklı Hazır Yemek Teknolojisi

HTST tekniğinin hazır yemek teknolojisine uygulanmasındaki işlem aşamaları aşağıda şematik olarak gösterilmiştir.

Hazır yemek teknolojisinde ürün reçetesinin geliştirilmesi, tüketici beklentilerinin karşılanmasında ve proses parametrelerinin belirlenmesinde birincil önem taşımaktadır.

Hammadde kalitesi ve standardizasyonu bütün gıda işlemlerinde dikkat edilmesi gereken ve son ürünün kalitesine doğrudan etki eden faktörlerin başında gelmektedir. Hammaddelerin depolanmasında özelliğine bağlı olarak depolanma koşullarının belirlenmesi (sıcaklık, nem, hijyenik koşullar vb.) ve uygulanması gerekmektedir.

Ön işlemler aşamasında dikkat edilecek konu mikrobiyolojik kontaminasyondur. Bu nedenle ön işleme aşamasında çalışma alanı, alet-ekipman ve üretim elemanlarının temizliğine son derece dikkat edilmelidir.

Yüksek Sıcaklık /Kısa Süre Sterilizasyon Tekniğinin Hazır Yemek Teknolojisine Uygulanmasındaki İşlem Aşamaları

Hazır yemek reçetesi
Hammadde temini ve depolama
Ön işlemler (kesme, dilimleme vb.)
Pişirme (Kızartma, haşlama vb.)
Sos hazırlama
Porsiyonlama
Dolum (Isıya dayanıklı poşet/Alu-Tray)
Ambalajlama (Modifiye atmosfer teknolojisi)
Sterilizasyon (HTST)
Depolama
Dağıtım
Isıtma
Tüketim

Pişirme işleminde önemli parametreler pişirme ortamı sıcaklığı, basıncı, pişirme süresidir. Ürünün tekdüze bir yapıda pişirilmesi de kalite açısından önemlidir. Ancak bu tekdüzelik ürünün çeşidine, katı maddelerin boyutuna ve sıcaklık değişimine bağlı olarak farklılık göstermektedir.

Hazır yemek teknolojisinde dolum ağırlığı ve hammaddelerin her ambalaj malzemesi içinde eşit oranlarda porsiyonlanması, uygulanacak ısı işlem parametrelerine ve ürün kalitesine doğrudan etki eden önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu nedenle hazır yemek teknolojisinde, hammadde bazında otomatik porsiyonlama sistemleri önem taşımaktadır.

Ambalajlama teknolojisinde modifiye atmosferde ambalajlama tekniği uygulamalarının hazır yemek teknolojisinde de kalite korunumunu artırıcı yönde rol oynadığı yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Modifiye atmosferde ambalajlama tekniğinde (MAP) oksijen, karbondioksit, azot gibi gazların ambalaj ortamına verilmesi veya ortamdaki uzaklaştırılması ile ürünü çevreleyen havanın bileşiminin (%78.8 azot; %20.9 oksijen, %0.04 karbondioksit, değişen oranlarda su buharı ve inert gazlar) değiştirilmesi "modifiye atmosfer" olarak tanımlanmaktadır. Bu sistemin temel amacı atmosfer bileşiminin değiştirilmesiyle ürünün enzimatik ve oksidatif bozulma reaksiyonlarını azaltmak ve/veya mikrobiyolojik bozulmayı geciktirmektir. Bu nedenle ürün çeşidine bağlı olarak ısıya dayanıklı poşet veya alüminyum kaplarda ambalajlanan ürünlere MAP tekniği uygulanmaktadır.

Tablo 1. Tüketime Hazır Yemeklerin Depolama Süresine Sıcaklığın Etkisi

Sıcaklık (°C)	Depolama Süresi (ay)
48	1
43	5
37	22
32	55
26	76
21	100
15	130

Hermetik olarak ambalajlanan ürünlere bir sonraki aşamada ısı işlem uygulanmaktadır. Isıl işlem sırasında sıcaklığın artışına bağlı olarak ambalaj içinde basınç artacaktır. Bu nedenle ürünlerin ambalajlanmasında tepe boşluğu oranı önem taşımaktadır. Örneğin su 20°C'den 120°C'ye ısıtıldığında %5.9 oranında genişirken aynı koşullarda hava sadece orjinal hacminin %0.5'i oranında genişmektedir. Bu nedenle ambalaj ortamında bırakılan tepe boşluğu, sterilizasyon sırasında gıdanın genişlemesinden dolayı meydana gelebilecek riskleri ortadan kaldırmaktadır.

Ambalajlanan ürünlere uygulanacak sterilizasyon parametrelerinin belirlenmesinde ürünün insan sağlığı için güvenilir olmasının yanı sıra, besleyici değerlerini koruması ve duyuşal açıdan kabul edilebilir olması da önem taşımaktadır.

Tüketime hazır yemekler soğuk depolama koşullarında 5-7 yıl dayanma süresine sahiptir. Depolama sıcaklığı dayanma süresine etki eden önemli faktördür. Tablo 1'de tüketime hazır yemeklerin dayanma süresi üzerine sıcaklığın etkisi verilmiştir. Sıcaklık ve sürenin dayanma süresi üzerine etkisi kümülatifdir. Örneğin 37°C'de 11 ay depolandıktan sonra 21°C'de depolamaya alınan tüketime hazır yemek, 21°C'deki dayanma süresinin yarısını kaybetmiştir.

HTST Tekniği Uygulanarak Steril Edilen Ürünlerde Kalite Korunumu

HTST tekniği ile hazır yemeklerin sterilizasyon tekniğinin ürünlerde kalite korunumuna yönelik üstünlük gösterdiği yapılan çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur. Bu üstünlükleri aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

- Ürünlerde "konserve" tadı ve kokusu bulunmamaktadır. Tamamen doğal aroma hakimdir.

• Ürün renginde kahverengileşme veya sararma gözlenmemektedir. Ürünün doğal renk maddeleri korunmaktadır.

- Yağ veya jel ayrışması görülmemektedir.
- Üründe homojen bir yapı sağlanmaktadır.
- Doku ve kıvam olarak tekdüze görünüme sahiptir.
- Dayanma süresi ve ürün güvenilirliği arttırılmıştır.

Tablo 2'de ısıya hassas bileşenlerin HTST ve geleneksel yöntem ile sterilizasyonu sırasındaki değişimleri verilmiştir.

Tablo 2, 3 ve 4'den de görüldüğü gibi hazır yemek teknolojisi sterilizasyon uygulamalarında yüksek sı-

caklık kısa süre uygulamaları vitamin korunumunda ve ürünün duyuşal değerlerinde geleneksel yöntemle steril edilen ürünlere göre üstünlük sağlamaktadır.

HTST tekniğı ile alüminyum kaplarda üretilen hazır yemekler ile ev koşullarında hazırlanan yemeklerin vitamin değerlerinin korunumlarının karşılaştırılmasına yönelik yaptığımız çalışmada, etli mantar sote ürün olarak kullanılmıştır. Vitamin ölçümlerinde uluslararası standart metodlara göre HPLC cihazı kullanılmış, ölçümler UV/VIS dedektör ve özel HPLC kolonları ile yapılmıştır. Çalışmalar sırasında numune, tekniğine uygun olarak homojenize edilmiş ve vitaminler mobil faz içine ekstrakte edilmiştir. Benzeri çalışmalar, standart ilavesi yapılmış örnek-

Tablo 2. Isıtmaya Hazır HTST ve Geleneksel Yöntemle Steril Edilen Ürünlerde Vitamin Miktarlarındaki Değişimler

Ürün ve Vitamin	Sterilizasyon Öncesi Vitamin Miktarı (µg/100 g ürün)	Sterilizasyon Sonrası Vitamin Miktarı (g/100 g ürün)		Vitamin Kayıpları (%)	
		Geleneksel	HTST	Geleneksel	HTST
Gulaş					
Tiamine	145 ± 8	90 ± 6	116 ± 4	37.9	20
Riboflavin	330 ± 9	320 ± 9	316 ± 10	3.0	4.2
B ₆ vitamini	92 ± 6	59 ± 4	62 ± 5	35.8	32.5

Tablo 3. Pişirme, HTST ve Geleneksel Sterilizasyon Tekniğı Uygulanan Etli Yemekte Et ve Sos Bölümlerindeki B₆ Vitamini Miktarı (µg/100 g ürün)

Örnek	Et	B ₆ Vitamini Miktarı (µg/100 g ürün)								
		Pişme Sonrası			Pişme Sonrası ve HTST			Pişme Sonrası ve Geleneksel		
		Et	Sos	Toplam	Et	Sos	Toplam	Et	Sos	Toplam
1	953	372	429	801	158	277	435	179	210	389
2	982	395	396	791	189	233	422	167	211	378
3	973	350	403	753	169	260	429	140	214	354
X	969	373	409	782	172	256	428	162	212	374
S	15	23	22	23	17	24	8	18	3	18

Tablo 4. HTST ve Geleneksel Yöntemle Steril Edilen Gulaşta Belirlenen Duyusal Değerlendirme Sonuçları

Duyusal Değerler	Ortalama Panel Sonuçları		
	Sterilizasyon Öncesi	HTST	Geleneksel
Tat	6.8	6.2	5.1
Koku	7.0	6.5	4.9
Renk	6.9	6.5	4.9
Doku	5.5	6.4	6.4

Tablo 5. Etili Mantar Sotenin Ev Koşullarında Pişirilmesi ve HTST Tekniği İle Alüminyum Kaplarda Üretilmesi Sonucu Uygulanan İşlemlerin Vitamin Korunumuna Etkisi

Vitaminler	Ev Koşullarında Pişirilen Üründe Vitamin Korunumu (%)	HTST ile Steril Edilen Üründeki Vitamin Korunumu (%)	Vitamin Korunumları Arası Fark (%)
Tiamin	9	18	200
Niasin	5	15	300
B ₆ Vitamini	8	14	175
Vitamin C	7	12	171

lerde de tekrarlanmış ve relatif standart hatanın %0.4'den az olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5'de görüldüğü gibi HTST tekniği ile alüminyum kaplarda üretilen, sadece ısıtılarak tüketime sunulan ve ortam koşullarında en az 2 sene dayanıklı hazır yemeklerin, ev koşullarında pişirilen yemeklere göre vitamin korunumu bakımından üstünlük sağladığı da belirlenmiştir.

GENEL DEĞERLENDİRME

Alüminyum kaplarda veya ısıya dayanıklı poşetlerde yüksek sıcaklık/kısa süre tekniği kullanılarak steril edilen ürünlerin, hazır yemek teknolojisi başlığı altında diğer muhafaza tekniği uygulanarak üretilen ürünlere göre üstünlükleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- Kullanılan ambalaj malzemelerinin ısı özelliklerine bağlı olarak ürünün ısı merkez sıcaklığı, sterilizasyon sıcaklığına kısa sürede ulaştığından genel kalite korunumu sağlanmaktadır.
- Isıl işlem ile mikroorganizma, enzim faaliyetleri durdurulduğundan ürünlerde kalite korunumuna yönelik hiçbir koruyucu katkı kullanılmamaktadır.
- Kullanılan ambalaj malzemesi geçirimsiz olduğundan ve MAP tekniği kullanıldığından, depolama süresince oksijenin ürün üzerine olan olumsuz etkisi ortadan kaldırılmaktadır.
- İnsan sağlığı için ürüne zarar veren mikroorganizmalar öldürüldüğünden ve gelişmeleri için uygun ortam bulunmadığından ürünler tamamen hijyeniktir.
- Hazır yemeklere uygulanan sterilizasyon güvencesinden dolayı ürünler ortam koşullarında uzun dayanma süresine sahiptir (en az 24 ay).
- Dondurulmuş veya soğutulmuş ürünlerde ürün kalitesine doğrudan etki eden soğuk zincir halkaları or-

tadan kaldırılmıştır. Bu nedenle depolama, taşıma, tüketici kullanımı aşamalarında soğuk zincirin kırılması ihtimalinden doğabilecek ve insan sağlığını tehlikeye sokabilecek riskler bulunmamaktadır.

- Ürünler tüketime hazır gıdalar olarak tanımlanmakta ve geleneksel olarak ısıl işlem uygulanan ve konserve olarak tanımlanan ürünlerden hem içerik hem de genel kalite açısından farklılık göstermektedir.
 - Kullanılan ambalaj malzemelerinden dolayı ağırlık ve hacim olarak depolama, taşıma ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır.
 - Taşıma ve depolama, ortam koşullarında yapıldığından bu aşamalarda soğuk veya donmuş muhafazada olduğu gibi enerji gereksinimi bulunmamaktadır. Bu da maliyetlere etki eden önemli bir faktördür.
 - Tamamen pişirilmiş ürünler olduğundan, tüketim aşamasında basit bir ısıtma işlemi yeterli olmaktadır. Ürünler mikrodalga fırında 3 dakika, kaynayan su içinde 10-15 dakika veya teflon bir tava içinde 3 dakikada yeme sıcaklığına (50-55°C) ulaşmaktadır.
 - Ürünler ev yemeği tadında olup işlem sırasında sıcaklık/süre ilişkisi optimize edildiğinden genel kalite korunumu açısından ev koşullarında hazırlanan yemeklere göre dahi üstünlük göstermektedir.
21. yüzyıla girildiği günümüzde tüm dünyada tüketici alışkanlıklarındaki değişimlerde zaman en etkin faktörler arasında yer almaktadır. Örneğin Amerika'da kişi başına yıllık tüketim, son 10 yılda 122 öğünden 133 öğüne çıkmıştır. Ülkemizde 102 milyar \$'lık dev bir gıda pazarı bulunmaktadır. Bu pazarın 16 milyar \$'ını ambalajlı gıdalar oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında ambalajlı gıdanın toplam pazardaki payı %15'dir. Diğer taraftan tüketicilerin %66'sı evde, %19'u restoranlarda yemek yemeyi tercih etmektedir. Dışarıdan hazır yemek alıp evinde tüketenler ise %9'luk bir pay oluşturmaktadır. Toplu tüketim yerlerinde beslenme oranı ise %56'dır. Am-

balajlı gıdanın toplam pazar payının %15 olduğu dikkate alındığında, evde yemek yemeyi tercih eden tüketici çoğunluğunun ihtiyacını karşılamaya yönelik Türk gıda pazarında ürün bulunmadığı ve ambalajlı, Türk damak tadına uygun ev yemeği kalitesinde, taşıma, depolama ve kullanım kolaylığı sağlayan hazır yemek sektöründe büyük bir boşluk bulunduğu gözlenmektedir. Özellikle 2002 yılında 112 milyar \$ olması beklenen gıda sektörünün 68 milyar \$'ının değişen tüketici talepleri doğrultusunda hazır gıda alanında olması beklenmektedir. Bunun en önemli nedeninin de ülkemizde özellikle çalışan kadın sayısındaki artış, şehirleşme ve kültür düzeyindeki ilerlemelerin ambalajlı, kaliteli, hijyenik, kullanım kolaylığı sağlayan hazır yemeklere olan talebi arttıracığı yönündedir. Diğer taraftan ülkelerin Silahlı Kuvvetlerinde de beslenme sistemleri önem taşımaktadır. Özellikle Türk Silahlı Kuvvetlerinde son yıllarda gözlenen hareket kabiliyetindeki artışlar taşınması, depolanması ve kullanım kolaylığı sağlayan, ortam koşullarında en az 2 sene dayanma süresine sahip, Türk askerinin damak tadına uygun tüketime hazır yemeklere olan ihtiyacı gündeme getirmiştir. Bu amaçla gelişmiş ülke ordularında kullanılan ısıya dayanıklı poşet içinde üretilen hazır yemeklerin Türk Silahlı Kuvvetlerinde de kullanılması Türk askerinin dengeli ve sağlıklı beslenmesinde yeni bir dönem açacaktır. Ülkemiz genelinde ambalajlı hazır yemeklere olan ihtiyaçlar incelendiğinde, hazır yemek alanındaki ileri teknolojinin Türk damak tadına uygun ürünlere uygulanması ve bu ürünlerin tüketici beğenisine ve kullanımına sunulması, bu konuda sektörde olan boşluğu dolduracak ve ülkemiz ekonomisine katkıda büyük rol oynayacaktır.

Şamil ÖZAVAR:

YAĞ İKAME EDİCİLER

Yağlar, günümüz beslenme alışkanlıklarının önemli bölümünü teşkil etmektedir. Ancak yüksek kalorik değerler ve beraberinde getirdiği sağlık riskleri nedeniyle yağ alımının kısıtlanması önerilen ve yaygın olarak kullanılan bir uygulama haline gelmiştir. Yağ ikame ediciler yağı kaldırılmış/azaltılmış besinlere alışılmış yapılarını, lezzetlerini kazandırmak ve tüketicilerin alışkın oldukları lezzetlere yağdan gelebilecek çeşitli risklere maruz kalmadan ulaşabilmelerini sağlayan önemli alternatiflerdir.

Yağ ikame etmekten kullanılan ürün ve teknikler farklılıklar göstermekte olup, bu sunumda temel bazı yağ ikamesi yöntemleri ve ikame edici ürünlerden bahsedilecektir.

YAĞ İKAME ETME YÖNTEMLERİ

- Hidrokolloidler ve benzerlerini kullanarak jel yapıları sistemlerde suyu bağlayıp yağın kimi özelliklerini taklit etmek,
- Normal yağların pek çok özelliğini içermekle beraber, daha az kalori sağlayan seçilmiş, parçalanmış veya sentezlenmiş trigliseridlerin kullanımı,
- Yağın kimi özelliklerine sahip olmakla beraber, vücutta absorbe edilmeyen veya absorbe edilseler de daha az enerji açığa çıkaran ürünleri sentezlemek.

YAĞ İKAME EDİCİ GRUPLARI

- Engineered Fats (Mühendislikle Dizayn Edilmiş Yağlar)
- Fat Mimetics (Yağ Taklitçileri)
- Fat Replacers and Substitues (Yağ İkameleri ve Substitütleri)

Yağ İkameleri ve Substitütleri: Bu grubun içinde hidrokolloidler grubu, süt proteini konsantreleri, meyve püreleri ve karışımları yer almaktadır.

Süt Proteini Konsantreleri

- Mikropartiküle süt proteini konsantresi (Simplese)
- Özel geliştirilmiş süt proteini konsantresi (Dairy-Lo)
- Standart süt proteini konsantreleri

Süt proteini konsantreleri düşük yağlı/kolesterolü ürünlerde önemli bir üstünlük sağlamaktadır. Peyniraltı suyunun mikro-tanecik yapısına getirilmiş şekli olup tamamen doğaldır. Duyusal kalite anlamında yağın sağladığı yapısal üstünlükleri sağlamaktadır. Fırıncılık ürünlerinden sütlü ürünlere kadar çok geniş kullanım alanları mevcuttur. Yaklaşık olarak 4 kcal/g enerji içermektedirler.

Hidrokolloidler Grubu

Doğal, sentetik ve modifiye gumlar: Gumlar yüksek oranda su içeren ürünlerde yağ ikamesi görevi görürler. Suyu bağlama özelliğinden dolayı üründe yağlılık etkisi yaratırlar. Kalınlaştırıcı etkilerinden dolayı sos tarzı ürünlerde kullanımları yaygındır. Kimi uygulamalarda uzama veya sertleşmeye yol açabilmektedirler. Gumlar çok düşük dozlarda etkili olduklarından, ürüne olan kalorik katkıları çok azdır.

Alginatlar, ksantan gum, karagenanlar, lokust bean gum ve pektinler bu grupta yer almaktadırlar.

Niştastalar: Ana olarak modifiye ve doğal olarak ayrılırlar. Yağ ikamesinde daha çok modifiye niştastalar kullanılırlar. Patates, mısır, tapioka, pirinç gibi kaynaklardan elde edilen farklı yağ, ikame edicileri vardır. Paselli SA2, slendid, remyline AX-DR gibi niştasta çeşitleri bu amaç için uygundur. Kalorik katkıları 4kcal/g dır.

Maltodekstrinler: Yağı kısmen ikame eden, bulk verme amaçlı hidrokolloidlerdir. Amaca uygun olarak farklı DE değerlerinde niştastalar kullanılır. 4 kcal/g enerji sağlarlar.

Polidekstroz: Vücutta kırılmayan dekstroz molekülü zincirlerinden oluşan kısmen sindirilebilir bir karbonhidrattır. 1 kcal/g enerji sağlar. Yağın bir kısmını ikame etmekte kullanılabilir. Aynı zamanda şekeri de ikame etme özelliği vardır.

Selüloz ve çözünür olmayan lifler: Genellikle suyu bağlayarak nem oranı yüksek ürünlerde iş görürler. Genellikle enerji katkıları yoktur. Daha çok pişirilen ürünlerde başarılı olup yüksek dozajlarda ürün yapısını bozmaları muhtemeldir.

İnülin: İnülin yaklaşık 36.000'i aşkın bitkide bulunan doğal çözünür liftir. Bir glukoz molekülüne bağlı fruktoz zincirlerinden oluşurlar. Zincirin en önemli özelliği ise insan vücudunun sindiremeyeceği β (2-1) bağlarıyla bağlanmış olmasıdır.

İnülin kalınbağırsağa kadar sindirilmeden iner. Monosakkaritlerine hidroliz olmadığından glisemiye ve kan şekerini yükseltmezler. Bu nedenle diyabetliler için uygundur.

Kalın bağırsaktaki fermentasyon sonucu oluşturdukları ürünler nedeniyle inülinin kalorik olarak indirekt etkisi vardır. İnülin 1 kcal/g gibi yağ ve şekere göre oldukça düşük kalorik değerlere sahiptirler.

İnülin çözünür bitkisel liftir. Aşağıda bitkisel liflerin etkileri sunulmaktadır.

- Dışkı ağırlığını arttırırlar,
- HDL/LDL oranını yükseltirler,
- Dışkı sıklığını arttırırlar,
- Glisemik tepkiyi düşürürler,
- Serum lipidlerini düşürürler,
- Konstipasyonu önlerler,
- Kandaki kolesterolü düşürürler,
- Dışkı pH'sını düşürürler

Bifidobakterilerin stimülasyonu: Yapılan geniş çaplı araştırmalar sonucunda günde 5 g inülin alımı ile bağırsaktaki bakterilerin 5-10 katı kadar çoğaldığı aynı zamanda zararlı bakterilerin de azaldığı ortaya konmuştur. Bu her gram inülinin bifidobakterilere faydası olduğunu, metabolizmalarını stimüle ettiğini, aktivitelerini arttırdığını ve böylelikle daha sağlıklı bir kolon sağladığını ispatlamaktadır.

Bifidobakteriler: B Grubu vitaminlerinin üretimini, bağışıklık sisteminin aktivasyonunu, kandaki trigliseritlerin düşürülmesini, kolon kanserinin önlenmesini, daha iyi kalsiyum absorpsiyonunu, bakteriyosin üreterek patojenlere karşı bariyer oluşumunu sağlarlar.

Daha iyi kalsiyum emilimi: İnülin kalsiyum absorpsiyonunda da önemli etkiye sahiptir. Yapılan çalışmalar osteoporozdan korunmada çok önemli olan kemik kemik mineral yoğunluğunun ve kalsiyum absorpsiyonunun inülin alımı ile önemli miktarda arttığını göstermektedir.

Prebiyotik özelliği: Bağırsaklarda bulunan ve sağlık üzerine olumlu etkileri olan bifidobakteri, lactobasilus gibi bakterileri arttıran besinlere prebiyotik adı verilmektedir. İnülin de bağırsaklarımız için faydalı olan bifidobakterileri arttırırken clostridia gibi vücutta zararlı bakterilerin önemli oranda azalmasını sağlarlar.

İnülin bütün bu nutrisyonel özelliklerin yanısıra yağsız ürün geliştirme imkanı da sunmaktadır. İnülin su bazlı ürünlerde su ile birleşerek (1 birim inülin + 2 birim su= 3 birim yağ) yağ ikame edebilmektedir.

Meyve Püreleri ve Karışımları

Bu ürünler su tutma ve yağın hacim ve yapıya katkısını ikame amacıyla kullanılan erik gibi meyvelerden elde edilen pürelerdir. Genellikle ABD'de yaygın olarak kullanılan bu ürünler özellikle hafif fırıncılık ürünlerinde yağın önemli bir kısmını su ile birlikte ikame edebilmektedir. Fruitrim gibi ticari markalar altında satılmaktadırlar.