

FONKSİYONEL GIDALAR: ÖNEMİ VE ÜRETİMİNDE KULLANILAN TEKNİKLER*

FUNCTIONAL FOODS: IMPORTANCE AND PRODUCTION TECHNIQUES

Cesur MEHENKTAŞ, Mehmet BAYAZ

Ege Üniversitesi, Tire Kutsan Meslek Yüksekokulu, İzmir

ÖZET: Gıda ve beslenme bilimlerindeki son gelişmeler, diyetin çeşitli vücut fonksiyonlarının düzenlenmesinde önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir. Diyet veya diyetin bileşenleri; sağlığın iyileştirilmesi, bazı hastalıklara ilişkin risklerin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunabilmektedir. Bu durum, "fonksiyonel gıdalar" olarak adlandırılan sağlıklı iyileştirici bir gıda grubunun doğmasına neden olmuştur. Sağlık üzerine yoğunlaşan bu ilgi, çeşitli gıda hammaddelerinden özel diyetlerin hazırlanması için yeni fırsatlar yaratmıştır. Bu ürünler belirli tüketici gruplarına fizyolojik yararlar sağlamaktadır. Bu ürünlerin fonksiyonelliği, üründe doğal olarak bulunabilen ancak arzu edilen yararlı etkilerinin optimize edilmesi amacıyla ürünün uygun teknolojilerle formüle edilmesini gerektiren biyoaktif bileşiklere dayanmaktadır. Fonksiyonel gıda üretiminde en sık kullanılan tekniklere örnek olarak membran filtrasyon, yüksek basınç uygulaması ve süperkritik sıvı ekstraksiyonu verilebilir. Gıdaların minimum düzeyde işlenmesi, bu amaçla kullanılan diğer bir seçenektir.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel gıdalar, biyoaktif bileşikler, üretim teknikleri.

ABSTRACT: Recent developments in the food and nutrition sciences suggest that diet has a significant role in the modulation of various body functions. Diet or its constituents may contribute to an improvement in health, a reduction in the risks of some diseases, and an improvement in the quality of life. This situation has resulted in the introduction of a new group of health-promoting foods, named "functional foods". This concern about health has created new opportunities for designing specific diets from various food raw materials. These products provide certain consumer groups with physiological benefits. The functionality of these products is based on bioactive components, which may be found naturally in the product but need formulation by suitable technologies to optimise the desired beneficial effects. Examples of the techniques most frequently used in the production of functional foods are membrane separation, high pressure and supercritical fluid extraction. Minimal processing of foods is another alternative for this purpose.

Keywords: Functional foods, bioactive compounds, production techniques.

GİRİŞ

Son yıllarda, diyetin hastalıklarda önemli bir rol oynadığını gösteren çok miktarda bilimsel veri ortaya konmuştur. Diyetin, ölüme yol açan nedenlerin %60'ına katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Belirli kanser türlerinin %70'i diyete mal edilebilmektedir (Belem 1999).

Diğer yandan, diyetin birincil rolünün genellikle normal vücut fonksiyonları için yeterli besin öğelerini sağlamak olduğu düşünülmektedir. Ancak, gıda ve beslenme bilimlerindeki son gelişmeler, diyetin çeşitli vücut fonksiyonlarının düzenlenmesinde önemli bir role sahip olduğu yönündedir. Diyet veya diyet bileşenleri; sağlığın iyileştirilmesi, bazı hastalık risklerinin azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunabilmektedir (Korhonen 2002).

Tüketicilerin değişen yaşam biçimleri, sağlıklı ve besleyici olarak kabul edilen gıdalara olan talebi önemli düzeyde etkilemiştir. Bu durum, fonksiyonel gıda pazarının büyümesine yol açmıştır (Gray, Armstrong ve Farley 2003). Günümüzde gıda üretimindeki en önemli eğilimlerden birisi, tüketicilerin fonksiyonel veya sağlık düzeyini artırıcı gıdalara, yani yalnızca zarara yol açmayan değil aynı zamanda kalp hastalıkları, osteoporoz, kanser, diyabet vb hastalıkları önleyen gıdalara olan talebinden kaynaklanmaktadır (Señoráns, Ibáñez ve Cifuentes 2003).

* Türkiye 8. Gıda Kongresinde sunulmuştur. E-posta: bayaz@bornova.ege.edu.tr

Fonksiyonel gıdaların fonksiyonelliği, üründe doğal olarak bulunabilen ancak arzu edilen yararlı etkilerinin optimize edilmesi amacıyla ürünün uygun teknolojilerle formüle edilmesini gerektiren biyoaktif bileşiklere dayanmaktadır. Bu noktada genellikle yeni teknolojilerin geliştirilmesi ve uygulanması gerekmektedir (Korhonen 2002).

Fonksiyonel Gıdaların Tanımı ve Önemi

Tanımı

Fonksiyonel gıdaların genel kabul gören bir tanımı mevcut değildir (Blades 2000), ancak çeşitli yazarlar ve örgütler söz konusu terimi tanımlama girişiminde bulunmuşlardır (Hasler 1998, ADA 1999, IFIC 1999, Schenker 1999, Sloan 2000). IOM/FNB (1994) fonksiyonel gıdaları "içerdiği geleneksel besin öğelerinin ötesinde sağlığa faydalı olabilen gıda veya gıda bileşeni" olarak tanımlamaktadır (Señoráns vd 2003). Goldberg (1994)'e göre fonksiyonel gıdaların tanımı "besleyici değerine ilave olarak bir bireyin sağlığında, fiziksel performansında veya ruhsal durumunda olumlu etkiye sahip olan gıda veya gıda bileşeni"dir (Gray vd 2003). IFIC (1999) bu terimi "temel beslenmenin ötesinde sağlığa ilişkin yararlar sağlayabilen gıdalar" olarak tanımlamaktadır. Sloan (2000)'a göre fonksiyonel gıdalar "ilave edilen fonksiyonel bir bileşen, proses modifikasyonu veya biyoteknoloji yoluyla sağlığı olumlu yönde etkileyici, bir hastalığın/durumun önlenmesine veya tedavi edilmesine yardım edici veya fiziksel yada zihinsel performansı artırıcı fizyolojik bir fayda sağlayan gıda veya içecekler"dir.

Önemi

1990'lı yıllarda fonksiyonel gıdalara (bunlara nutrasetikler, farmasetikler, farma gıdalar, tasarlanmış gıdalar vb isimler de verilmektedir) olan ilgi, bilim adamları ve tüketiciler arasında bir hayli artmıştır (Childs 1997). Bu ürünler genel olarak sağlığı düzeltebilmekte, hastalığın başlamasını geciktirebilmekte, hatta hastalığı tedavi edebilmektedir (Mark-Herbert 2003). Fonksiyonel gıdaların günlük diyetlerde kullanımı, sağlık giderlerini azaltma yolu olarak görülebilmektedir (Belem 1999). Fonksiyonel gıdalar; doğal olarak içerdikleri besin öğeleri ile besleyici olduğu kadar, yapılarındaki fizyolojik aktif bileşenler ile hastalıklardan korunmada etkili olabilen ve yaşam kalitesini yükselten gıdalardır (Savcıgil 2003). Bunlar normalde diyetle tüketilmesi beklenen miktarlarda etkilerini göstermelidirler (Korhonen 2002).

Fonksiyonel gıda ürünleri çeşitli yönlerden sağlık düzeyini arttırmayı amaçlamaktadır, örneğin; vücut ağırlığının kontrol edilmesi (obezitenin önlenmesi), doğal savunma mekanizmaları (bağışıklığın artırılması), kemik sağlığı (osteoporozun önlenmesi), sindirim sağlığı (bağırsak hastalıklarının önlenmesi), kalp-damar sağlığı (kolesterol düzeyinin veya kan basıncının düşürülmesiyle kalp hastalıklarının önlenmesi), zihinsel ve fiziksel performans, fizyolojik sağlık (Diplock, Aggett, Ashwell, Bornet, Fern ve Roberfroid 1999), kanserin önlenmesi ve şeker hastalığı (Korhonen 2002).

Fonksiyonel gıdalar ile ilgili ilk çalışmalar Japonya'da başlamıştır. Bu ülkede Fonksiyonel Gıda Çalışma Grubu'nun çalışmaları sonucunda hazırlanan rapor doğrultusunda FOSHU (Foods for Specified Health Use) olarak nitelendirilen gıdalar 1991 yılında onaylanmış ve bugüne kadar 100 adet gıda FOSHU lisansı almıştır. Bu lisansı alan gıdaların, bileşimlerinde doğal olarak bulunan bileşiklerin olası fizyolojik işlevleri sayesinde, bağışıklık, endokrin, sinir, dolaşım, sindirim ve hücre sistemi hastalıklarını önledikleri belirtilmektedir (Çizelge 1) (Savcıgil 2003).

Hastalıkların önlenmesinde kullanılan sağlık düzeyini artırıcı nutrasetiklerle, hastalık tedavisi amacıyla kullanılan farmakolojik olarak aktif bileşikler (ilaçlar) arasında net bir ayrım yapmak önemlidir. Hastalıkların önlenmesinde yararlanılan nutrasetikler, fonksiyonel gıdalarda bileşen olarak kullanılmaya uygundur. Fonksiyonel gıdalar, eksik besin öğelerini karşılamak veya diyetle ilgili hastalıklardan muzdarip olan hastaları tedavi etmek üzere tasarlanan tıbbi gıda ürünleriyle karıştırılmamalıdır (Meisel 1997). Hap veya kapsüller fonksiyonel gıda değildirler. Fonksiyonel bir gıda, doğal bir gıda veya çeşitli teknolojik yaklaşımlarla fonksiyonel hale getirilmiş bir gıda olabilir (Korhonen 2002).

Çizelge 1. Bazı gıdalarda bulunan bileşenler ve işlevleri (Savcıgil 2003).

Gıda	Bileşen	İşlevler
		Bağışıklık Sistemi
Süt	Kazein	Makrofaj etki
Buğday	Lipopolisakkarit	Uyarıcı
Meyan kökü	Glisiretirik asit	Baskılayıcı, önleyici
		Endokrin Sistemi
Soya fasulyesi	Tripsin inhibitörü	Kolesitokinin salınımı
		Dolaşım Sistemi
Mısır	Zein	Hipotansiyon etki
Soya fasulyesi	Glisin	Hipotansiyon etki
Balık	Myofibril	Hipotansiyon etki
Soya fasulyesi	Glisin	Hipokolesterolemik
Yağlı tohumlar	γ -Linoleik asit	Hipokolesterolemik
Mantar	Farnesilorsinol	Hipokolesterolemik
Balık	Ekosapentanoik asit	Hipokolesterolemik
		Sindirim Sistemi
Süt	Kazein	Ca emiliminin hızlandırılması
Buğday	Glutamin	Bağırsak etkinliği
Çeşitli gıdalar	Oligosakkaritler	Mikroflora dengesi
		Hücre Sistemi
Süt	Laktoferrin	Antibakteriyel etki
Süt	Gangliosid	Antibakteriyotoksik etki
Yumurta	Sitatin (tavuk)	Antiviral etki
Avokado	Sitatin	Antiviral etki
Pirinç	Orizatin	Antiviral etki
Pirinç	γ -Orizanol	Antiviral etki
Susam	Sesaminol	Antioksidan etki
Zencefil	Gingerol	Antioksidan etki
Esmir buğday	Lutin	Antioksidan etki
Havuç	Karotenoid	Antioksidan etki
Soya fasulyesi	Saponin	Antioksidan etki

Üretim Teknikleri

Fonksiyonel gıda üretiminde uygulanan teknolojiler özellikle iki konuya odaklanmalıdır: a) formüle edilen ürünün işlenmesi ve depolanması sırasında biyoaktivitenin maksimum düzeyde korunması, b) arzu edilen biyoaktif bileşen(ler)in vücuttaki hedef bölgeye veya bölgelere gönderilmesi. Bu tür yeni ürünler; belgelendirilmiş faydalar, duyuşal özellikler ve fiyat bakımından tüketici beklentilerini karşılamalıdır. Fonksiyonel gıda üretiminde kullanılan çeşitli teknolojik yaklaşımlar Çizelge 2'de verilmiştir (Korhonen 2002).

Gıdaların minimum düzeyde işlenmesi yaklaşımı fonksiyonel gıda üretiminde kullanılabilir. Bu yaklaşım, gıdaların doğal özelliklerini muhafaza edip, ürün raf ömrünü artırırken, aynı zamanda ürün güvenliliğini tehlikeye atmaksızın proses maliyetlerini ve çevreye verilen zararı azaltmayı hedeflemektedir. Bu yaklaşımda, birçok bitkisel gıdanın işlenmesi amacıyla; özel hasat sonrası muameleleri, optimize edilmiş ısı işlemler, optimize edilmiş geleneksel veya yeni muhafaza teknikleri ve çeşitli tekniklerin kombinasyonları başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Ahvenainen 1996). Ambalajlama amacıyla ise; modifiye atmosferde ambalajlama yöntemleri, aktif ambalajlama sistemleri, ambalaj materyallerinin ve maliyetlerinin minimize edilmesi ve nişasta ve süt proteinleri kökenli yenilebilir kaplama materyalleri araştırılmış ve özellikle meyve ve sebzeler ve unlu ma-

Çizelge 2. Fonksiyonel gıdaların formüle edilmesindeki teknolojik gereksinimler ve olası çözümler (Korhonen 2002).

Gereksinim	Olası çözüm(ler)
Zararlı bileşen(ler)in uzaklaştırılması	Membran filtrasyon, enzimatik prosesler, süperkritik sıvı ekstraksiyonu
Yararlı doğal bileşen(ler)in konsantrasyonunun artırılması	Fermentasyon teknolojileri, enzimatik prosesler, membran filtrasyon
Biyoaktivitenin artırılması için doğal bileşen(ler)in modifiye edilmesi	Değiştirilmiş enzimatik prosesler, yüksek basınç uygulaması
Doğal olarak bulunmayan yararlı bileşen(ler)in ilave edilmesi	Fermentasyon prosesleri, emülsiyon teknolojileri, yüksek basınç uygulaması
Zararlı bileşen(ler)in uzaklaştırılması ve yararlı bileşen(ler)in ilave edilmesi	Süperkritik sıvı ekstraksiyonu, kromatografik teknikler, membran filtrasyon
Yararlı bileşen(ler)in biyoyararlılığının artırılması	Fermentasyon teknolojileri, mikroenkapsülasyon, elektrik alan darbeleri
Hammaddelerde ve gıdalarda yararlı bileşen(ler)in alıkonmasının iyileştirilmesi	Enkapsülasyon prosesleri, küresel paketleme

muller için uygun oldukları saptanmıştır. Aktif kaplama sistemlerinde kullanılan ikinci nesil kaplama materyalleri ise; kaplanmış gıda ürünlerindeki mikroorganizma gelişimi veya lipid oksidasyonu vb olayları aktif olarak önleyen kimyasallar, enzimler veya canlı mikroorganizmaları içerebilmektedir. Bunların bileşiminde arzu edilen besin öğeleri veya biyoaktif bileşikler de bulunabilmektedir (Korhonen 2002).

Aktif, yenilebilir kaplama materyalleriyle benzer özelliklere sahip diğer bir yeni teknoloji, belirli gıda bileşenlerinin veya probiyotik bakterilerin mikroenkapsülasyonudur (Shahidi ve Han 1993). Mikrokapsüllerde kullanılan materyaller; alginatlar, nişastalar, jelatin ve peynir suyu proteinleridir (Korhonen 2002).

Membran filtrasyon teknikleri, yüksek basınç uygulaması, yüksek şiddetli elektrik alan darbeleri, yüksek şiddetli ışık darbeleri, X-ışınları, ultrason ve süperkritik sıvı ekstraksiyonu gibi ısı olmayan işlemler de fonksiyonel gıda üretiminde kullanılabilen minimum düzeyde işleme yöntemleridir (Dunne ve Kluter 2001).

Membran filtrasyon teknikleri sıvı gıdalar için çok uygundur ve sütün işlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin; ultrafiltrasyon işlemi, laktoz içeriği azaltılmış protein konsantratu üretiminde (Señoráns vd 2003), nanofiltrasyon ve/veya elektrodializ işlemleri demineralizasyon amacıyla ve yine ultrafiltrasyon işlemi laktoferrin gibi biyoaktif bileşiklerin geri kazanılmasında kullanılmakta olup, bunların tümü membran filtrasyon teknikleridir (Tomita 1999).

Yüksek basınç uygulaması, gıdaların işlenmesi ve muhafazasında en çok gelecek vadede yöntemlerdendir (Trujillo, Capellas, Saldo, Gervilla ve Guamis 2002). Gıdalara 100-1000 MPa arasında basınç uygulamasını içeren bu yöntem, özellikle düşük veya orta düzeydeki sıcaklıklarda mikrobiyal inaktivasyona olanak sağlaması nedeniyle gıda muhafazasında alternatif bir yöntem olarak gittikçe artan bir ilgi görmektedir (Trujillo, Guamis ve Carretero 2000). Yüksek basınç koşullarında gıdalarda bulunan mikroorganizmaların vejetatif formları ve belirli enzimler inaktive edilirken, besin değeri, lezzet, renk ve vitaminler minimum düzeyde etkilenir (O'Reilly, Kelly, Murphy ve Beresford 2001).

Yüksek şiddetli elektrik alan darbeleri, fonksiyonel gıdalara uygun olan yeni hammaddelerin eldesine olanak sağlayabilmektedir (Knorr ve Angersbach 1998). Yüksek şiddetli ışık darbeleri, mikroorganizmaların inaktivasyonunda etkilidir ancak bu teknik sadece ambalajlama materyalleri gibi yüzey uygulamalarında kullanılabilir (Dunn, Ott ve Clark 1996).

Yağlar, kolesterol, kafein gibi antinütrisyonel bileşiklerin (olumsuz veya sağlıksız olarak kabul edilen bileşikler) uzaklaştırılması amacıyla işlenen ürünler de fonksiyonel gıdalar arasında yer almaktadır. Bu amaçla kullanılan yeni tekniklerden biri süperkritik sıvı ekstraksiyonudur (Señoráns vd 2003). Bu teknik aynı zamanda

antioksidanlar, lezzet bileşikleri ve lipidler gibi arzu edilen gıda bileşenlerinin ekstraksiyonunda da başarılı bir şekilde uygulanmakta ve mikroorganizma sayısının ve enzim aktivitelerinin azaltılması ile arzu edilen biyomoleküllerin mikropartikülasyonu için uygun olduğu düşünülmektedir (Knorr 1998).

Gıdalara fonksiyonellik kazandırılmasında kullanılabilir en dolaysız yol, hammaddelerin genetik mühendisliği ile işlenmesidir. Bu yeni teknolojiler, belirli hücrelerde bulunan genlerin değiştirilmesine dayanmakta olup, amaç yeni yada daha iyi fonksiyonel özelliklere veya spesifik bileşime sahip yeni gıdalar elde etmektir (Ramon 2000).

Enzimler de gıda işlemede yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu alandaki yeni ilerlemeler; enzim ve hücre tutuklama tekniklerinin yanısıra sürekli gıda üretiminde kullanılan biyoreaktörlerdeki yeni gelişmelerdir. Bu yaklaşımla, örneğin, arzu edilen yağ asidi bileşimine sahip katı yağlar ve laktoz içeriği azaltılmış süt protein konsantrati üretilmektedir (Señoráns vd 2003).

KAYNAKLAR

- Ahvenainen R. 1996. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruit and vegetables. *Trends in Food Science and Technology*, 7: 179-187.
- American Dietetic Association (ADA). 1999. Functional foods: position of the American Dietetic Association. *Journal of American Dietetic Association*, 99: 1278-1285.
- Belem MAF. 1999. Application of biotechnology in the product developments of nutraceuticals in Canada. *Trends in Food Science and Technology*, 10: 101-106.
- Blades M. 2000. Functional foods or nutraceuticals. *Nutrition and Food Science*, 30 (2): 73-75.
- Childs NM. 1997. Foods that help prevent disease: consumer attitudes and public policy implications. *MCB Journal of Consumer Marketing*, 14: 6.
- Diplock AT, Aggett PJ, Ashwell M, Bornet F, Fern EB and Roberfroid MB. 1999. Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*, 81(suppl.), S1-S27.
- Dunn J, Ott T and Clark W. 1996. Pulsed light treatment of food and packaging. *Food Technology*, 10: 95-98.
- Dunne CP and Kluter RA. 2001. Emerging non-thermal processing technologies: criteria for success. *Australian Journal of Dairy Technology*, 56: 109-112.
- Gray J, Armstrong G and Farley H. 2003. Opportunities and constraints in the functional food market. *Nutrition and Food Science*, 33 (5): 213-218.
- Hasler CM. 1998. Functional Foods: Their role in disease prevention and health promotion. *Food Technology*, 52: 63-70.
- International Food Information Council (IFIC). 1999. Background on functional foods. www.ific.org (02.02.2004).
- Knorr D. 1998. Technology aspects related to microorganisms in functional foods. *Trends in Food Science and Technology*, 9: 295-306.
- Knorr D and Angersbach A. 1998. Impact of high intensity electric field pulses on plant membrane permeabilization. *Trends in Food Science and Technology*, 9: 185-191.
- Korhonen H. 2002. Technology options for new nutritional concepts. *International Journal of Dairy Technology*, 55 (2): 79-87.
- Mark-Herbert C. 2003. Innovation of a new product category—functional foods. *Technovation*, baskıda.
- Meisel H. 1997. Biochemical properties of bioactive peptides derived from milk proteins: Potential nutraceuticals for food and pharmaceutical applications. *Livestock Production Science*, 50: 125-138.
- O'Reilly CE, Kelly AL, Murphy PM and Beresford TP. 2001. High pressure treatment: applications in cheese manufacture and ripening. *Trends in Food Science and Technology*, 12: 51-59.
- Ramon D. 2000. Genetically modified foods: a case of information or misinformation? *Int. Microbiol.*, 3: 1-2.
- Savcigil Ü. 2003. Fonksiyonel besinler. *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu*, 11-18 s, 22-23 Mayıs, İzmir.
- Schenker S. 1999. Functional foods'99 – claims and evidence: 20 key facts. www.nutrition.org.uk/conferences/keyfacts/functionalfoods.htm (05.02.2004).
- Señoráns FJ, Ibáñez E and Cifuentes A. 2003. New trends in food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43 (5): 507-526.
- Shahidi F and Han X. 1993. Encapsulation of food ingredients. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33: 501-547.
- Sloan AE. 2000. The top ten functional food trends. *Food Technology*, 54: 33-62.
- Tomita M. 1999. Membrane separation in dairy industry. *Food Ingr. Journal*, 181: 33-41.
- Trujillo AJ, Guamis B and Carretero C. 2000. A procedure for the manufacture of goat milk cheese with controlled-microflora by means of high hydrostatic pressure. *Food Chemistry*, 69: 73-79.
- Trujillo AJ, Capellas M, Saldo J, Gervilla R and Guamis B. 2002. Applications of high-hydrostatic pressure on milk and dairy products: a review. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 3: 295-307.