

Fonksiyonel Gıdalara Giriş

Hasan Ufuk Çelebioğlu¹

Özet

Fonksiyonel gıdalar, temel beslenmenin ötesine geçerek sağlığı iyileştirici veya hastalık riskini azaltıcı kanıtlanmış etkileri olan ürünler olarak tanımlanır. Bu kavram, modern anlamda 1980’lerde Japonya’nın öncülük ettiği FOSHU (Özel Sağlık Gıdaları) sistemiyle şekillenmiştir. Günümüzde ise probiyotikler, polifenoller, omega-3 yağ asitleri, diyet lifleri ve bitki steroller gibi çok çeşitli biyoaktif bileşenler üzerinden incelenmektedir. Bu alandaki düzenleyici yaklaşımlar, Avrupa Birliği, ABD ve Türkiye örneklerinde görüldüğü gibi bölgeden bölgeye farklılık gösterse de, ortak nokta sağlık beyanlarının bilimsel kanıtlara dayanma zorunluluğudur. Fonksiyonel gıdaların önündeki en önemli zorluklar arasında tüketiciler tarafından kabul görmesi, pazar dinamikleri ve bu bileşenlerin vücutta kullanılabilirliği gibi konular yer alır. Bu alan, kişiselleştirilmiş beslenme, nanoteknoloji uygulamaları ve sürdürülebilir biyokaynaklara yönelim gibi gelecek vaat eden eğilimlerle hızla gelişmeye devam etmektedir.

1. Giriş ve Tarihsel Perspektif

Son yıllarda, küresel sağlık ve beslenme alanında yaşanan düşünce değişimi, gıdaların rolünü temel beslenme ihtiyaçlarının ötesine taşımıştır. Artık tüketiciler, gıdaların sadece açlığı gidermek veya temel besin öğelerini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda sağlığı geliştirici, performansı artırıcı ve hastalık risklerini azaltıcı işlevlere de sahip olmasını talep etmektedir. Bu talep, “fonksiyonel gıdalar” olarak adlandırılan ve gıda bilimi, beslenme, tıp ve biyoteknoloji disiplinlerini bir araya getiren dinamik bir araştırma ve geliştirme alanının doğmasına ve hızla büyümesine öncülük etmiştir. Fonksiyonel gıdalar, vücuda temel besin öğelerini sağlamanın yanı sıra, sağlığı geliştirici, hastalık riskini azaltıcı veya bir veya daha fazla vücut fonksiyonunu iyileştirici ek faydalar sunan gıdalar olarak tanımlanmaktadır

1 Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Bartın, Türkiye, ufukcelebioglu@gmail.com, 0000-0001-7207-2730

(Roberfroid, 2000). Bu gıdalar, modern gıda biliminin, tıbbın ve beslenme biliminin kesişim noktasında yer alarak, bireylerin yaşam kalitesini artırma potansiyeli taşımaktadır.

Fonksiyonel gıda kavramı, yeni bir fikir olmamakla birlikte, bilimsel temelleri ve ticarileşme süreci nispeten yenidir. Antik Çağ'da, Hipokrat'ın "Besinler ilacınız, ilacınız besininiz olsun" sözü, gıda ve sağlık arasındaki ayrılmaz bağın erken bir kanıtıdır. Geleneksel tıp sistemlerinde (örneğin, Ayurveda veya Geleneksel Çin Tıbbı) sarımsak, zencefil, zerdeçal gibi birçok gıdanın belirli rahatsızlıkları iyileştirici özellikleri uzun süredir kullanılmaktadır. Ancak, bu sezgisel kullanımların modern bilim ışığında kanıtlanması ve sistematize edilmesi 20. yüzyılın sonlarında gerçekleşmiştir (Roberfroid, 2000).

Modern anlamda fonksiyonel gıdaların ortaya çıkışı, 1980'lerde Japonya'da başlatılan ve dünyada bir ilk olan "Özel Sağlık Amaçlı Gıdalar" (Food for Specified Health Uses - FOSHU) sistemine dayanmaktadır. Japon hükümeti, yaşlanan nüfusun sağlık harcamalarını kontrol altına almak ve yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla, bilimsel olarak kanıtlanmış sağlık yararları olan gıdaları resmi olarak tanıma ve onaylama sürecini başlattı (Arai, 1996). Bu hamle, sadece Japonya'da değil, tüm dünyada fonksiyonel gıda pazarının ve araştırmalarının hızla gelişmesi için katalizör görevi gördü. Japonya'yı, Avrupa Birliği, Amerika Birleşik Devletleri ve diğer gelişmiş ülkelerdeki benzer düzenleyici girişimler izlemiştir.

Bu bölüm, fonksiyonel gıdaların temel tanımlarını, tarihsel gelişimini, sınıflandırılmasını ve düzenleyici çerçevelerini genel hatlarıyla ele almayı amaçlamaktadır. Ayrıca, fonksiyonel gıdaların sağlık üzerindeki etkilerini genel hatlarıyla inceleyerek, kitabın ilerleyen bölümlerinde derinlemesine tartışılacak olan probiyotikler, postbiyotikler, fenolik bileşikler ve nanoteknoloji uygulamaları gibi konulara bir zemin hazırlamaktadır.

2. Fonksiyonel Gıdaların Tanımı ve Kapsamı

Fonksiyonel gıdalar için dünya çapında tek ve kesin bir tanım bulunmamaktadır. Bu durum, farklı ülkelerin kültürel, beslenme alışkanlıklarına ve düzenleyici otoritelerine bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Ancak, çeşitli otoriteler tarafından yapılan tanımlar ortak temalar içermektedir.

En kabul görmüş tanımlardan birine göre, fonksiyonel gıdalar, "temel besleyici değerine ek olarak, bir veya daha fazla hedef fonksiyonu olumlu yönde etkileyerek, sağlığı geliştirici veya hastalık riskini azaltıcı etkiler

gösteren, gıda benzeri bir ürün” olarak ifade edilmektedir (Roberfroid, 2000). Bu tanımın üç kritik unsuru vurgulamaktadır:

1. **Gıda Formunda Olma:** Fonksiyonel gıdalar, geleneksel gıda formunda tüketilmelidir. Haplar, kapsüller veya tozlar gibi takviye edici gıda formları bu kategoride değerlendirilmez.
2. **Besleyici Değerin Ötesinde Fayda:** Temel besin öğelerinin sağladığı faydanın ötesinde, ek ve kanıtlanmış bir sağlık yararı sağlamalıdır.
3. **Normal Diyetin Parçası Olarak Tüketim:** Etkileri, günlük normal beslenme düzeni içinde makul miktarlarda tüketildiğinde ortaya çıkmalıdır.

Fonksiyonel gıdalar, kökenlerine ve üretim yöntemlerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir:

- **Doğal Olarak Zengin Gıdalar:** Belirli bir biyoaktif bileşeni doğal olarak yüksek seviyelerde içeren gıdalardır. Örnek olarak, omega-3 yağ asitleri bakımından zengin yağlı balıklar (somon), antioksidan lutein içeren ıspanak veya yüksek lif içeriğine sahip tam tahıllar verilebilir.
- **Zenginleştirilmiş Gıdalar:** Üretim sürecinde, orijinal formunda bulunmayan veya düşük miktarda bulunan bir veya daha fazla biyoaktif bileşenin (vitamin, mineral, probiyotik, lif, fitosterol vb.) ilave edildiği gıdalardır. Kalsiyum ile zenginleştirilmiş soya sütü, D vitamini ile zenginleştirilmiş süt veya probiyotik kültürlerle fermente edilmiş yoğurt bu sınıfa girer.
- **Değiştirilmiş Gıdalar:** Bileşimi, istenmeyen bir bileşenin (doymuş yağ, şeker, tuz vb.) uzaklaştırılması veya azaltılması, ya da bir biyoaktif bileşenin miktarının artırılması amacıyla biyoteknolojik, ıslah veya özel yetiştirme teknikleriyle değiştirilmiş gıdalardır. Örnek olarak, likopen içeriği yüksek olacak şekilde geliştirilmiş domatesler veya oleik asit içeriği artırılmış ayçiçek yağı gösterilebilir (Hasler ve Brown, 2009).
- **Sentetik veya Yeni Nesil Gıdalar:** Gıda mühendisliği ve nanoteknoloji gibi ileri teknolojiler kullanılarak, biyoyararlılığı ve etkinliği optimize edilmiş biyoaktif bileşen taşıyıcı sistemler içeren gıdalardır. Nanoenkapsüle edilmiş omega-3 yağ asitlerinin ekmek veya meyve suyuna eklenmesi bu türe örnek teşkil eder.

3. Fonksiyonel Gıdaların Temel Bileşenleri: Biyoaktif Maddeler

Fonksiyonel gıdaların sağlık üzerindeki olumlu etkileri, içerdikleri “biyoaktif maddeler” veya “biyoaktif bileşenler” aracılığıyla gerçekleşir.

Biyoaktif maddeler, gıdalarda doğal olarak bulunan veya sonradan ilave edilen, vücutta fizyolojik, metabolik veya hücresel düzeyde faydalı etkiler gösteren, farmakolojik olmayan bileşikler olarak tanımlanır (Kris-Etherton vd., 2002). Bu bileşenler, genellikle düşük konsantrasyonlarda bulunmalarına rağmen, güçlü biyolojik aktivitelere sahiptir.

Başlıca biyoaktif bileşen kategorileri ve sağlık üzerindeki potansiyel etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- **Probiyotikler, Prebiyotikler ve Sinbiyotikler:** Probiyotikler, yeterli miktarda alındığında konakçı sağlığı üzerinde olumlu etki gösteren canlı mikroorganizmalardır (örn., *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* türleri). Prebiyotikler ise, bağırsaktaki faydalı bakterilerin gelişimini ve/veya aktivitesini seçici olarak teşvik eden, sindirilemeyen gıda bileşenleridir (örn., inülin, fruktooligosakkaritler). Sinbiyotikler ise probiyotik ve prebiyotiklerin bir arada bulunduğu ürünlerdir. Bu üçlü, bağırsak mikrobiyotasının dengesini (disbiyozisi düzelterek) iyileştirerek, sindirim sağlığını destekler, bağışıklık fonksiyonunu güçlendirir ve hatta akıl sağlığı üzerinde etkili olabilir (Gibson vd., 2017).
- **Polifenoller ve Flavonoidler:** Bitkilerde yaygın olarak bulunan bu bileşikler, güçlü antioksidan ve antienflamatuar özelliklere sahiptir. Yeşil çaydaki kateşinler, üzüm ve yer fıstığındaki resveratrol, soya ürünlerindeki izoflavonlar ve yaban mersinindeki antosiyaninler bu gruba örnektir. Kardiyovasküler hastalıklar, belirli kanser türleri ve nörodejeneratif hastalıklar üzerinde koruyucu etkileri olabileceği düşünülmektedir (Pandey ve Rizvi, 2009).
- **Omega-3 Çoklu Doymamış Yağ Asitleri:** Özellikle EPA (eikosapentaenoik asit) ve DHA (dokosaheksaenoik asit) gibi uzun zincirli omega-3 yağ asitleri, somon, uskumru gibi yağlı balıklarda ve bazı mikroalglerde bulunur. Kan lipid profilini iyileştirerek, kan basıncını düşürerek, antienflamatuar etki göstererek ve nörolojik gelişimi destekleyerek kardiyovasküler ve beyin sağlığına katkıda bulunur (Calder, 2015).
- **Diyet Lifi:** Suda çözünür (pektin, beta-glukan) ve çözünmez (lignin, selüloz) lifler olarak ikiye ayrılır. Bağırsak sağlığını destekler, kabızlığı önler, kan şekeri düzenlenmesine yardımcı olur ve LDL kolesterol seviyelerinin düşürülmesine katkı sağlar.
- **Bitki Sterolleri ve Stanoller:** Bitkilerde bulunan ve yapısal olarak kolesterole benzeyen bu bileşikler, ince bağırsakta kolesterol emilimini rekabetçi bir şekilde inhibe eder. Bu sayede, kan LDL kolesterol

seviyelerinin düşürülmesinde etkilidirler ve genellikle margarin, yoğurt gibi gıdalarla zenginleştirilirler (Gylling vd., 2014).

- **Biyoaktif Peptitler:** Süt, yumurta, balık ve bitkisel proteinlerin hidrolizi sonucu açığa çıkan spesifik protein fragmanlarıdır. ACE (anjiyotensin dönüştürücü enzim) inhibitörü aktivite göstererek antihipertansif etki, antimikrobiyal etki ve antioksidan etki gösterebilirler (Sánchez ve Vázquez, 2017).

4. Fonksiyonel Gıdaların Düzenlenmesi, Mevzuat ve Sağlık Beyanları

Fonksiyonel gıdaların pazara sunulması, doğrudan sağlıkla ilişkili iddiaları içerdiği için, geleneksel gıdalara kıyasla çok daha sıkı bir düzenleyici denetime tabidir. Temel amaç, tüketicileri yanıltıcı veya kanıtlanmamış iddialardan korumak ve kamu sağlığını güvence altına almaktır. Bu nedenle, fonksiyonel bir gıdanın etiketinde yer alabilecek herhangi bir sağlık beyanı, genellikle düzenleyici otoriteler tarafından önceden değerlendirilmiş ve onaylanmış olmalıdır.

Küresel anlamda, bu konuda öne çıkan iki ana düzenleyici model bulunmaktadır:

- **Avrupa Birliği Modeli (EFSA):** AB’de, 1924/2006 sayılı “Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği” bu alandaki temel düzenlemeyi oluşturur (EC, 2006). Bu yönetmeliğe göre, bir sağlık beyanının kullanılabilmesi için, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) tarafından bilimsel olarak değerlendirilmiş ve Avrupa Komisyonu tarafından onaylanmış olması gerekmektedir. EFSA, beyanın genel kabul görmüş bilimsel verilerle desteklenip desteklenmediğini, ortalama bir tüketici tarafından anlaşılıp anlaşılamayacağını ve hedef gıdanın beyanla uyumlu olup olmadığını titizlikle inceler. Onaylanan beyanlar, “Sağlık Beyanları Listesi”ne eklenir. Bu sistem, “önceden onay” (pre-approval) prensibiyle işler ve oldukça katıdır.
- **Amerika Birleşik Devletleri Modeli (FDA):** ABD’de, Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından farklı beyan kategorileri tanımlanmıştır. Bunlar:
 - o **Sağlık Beyanları (Health Claims):** Bir gıda veya bileşeni ile bir hastalık veya sağlık durumu arasındaki ilişkiyi tanımlayan beyanlardır. “Kalsiyum, osteoporoz riskini azaltmaya yardımcı olur” gibi. Bunlar için FDA onayı gereklidir.

- o **Yapı/işlev Beyanları (Structure/Function Claims):** Bir besin ögesinin vücudun yapısı veya işlevi üzerindeki etkisini tanımlayan, ancak bir hastalıktan bahsetmeyen beyanlardır. “Kalsiyum güçlü kemikler için gereklidir” gibi. Bu beyanlar için FDA’dan ön onay gerekmez, ancak üretici beyanın doğruluğunu ve güvenilir bilimsel verilerle desteklendiğini taahhüt etmek zorundadır.

Türkiye’deki Durum: Türkiye’de, fonksiyonel gıdalara ilişkin düzenlemeler Türk Gıda Kodeksi (TGK) çatısı altında yayınlanmaktadır. “Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği” ve “Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği” bu konudaki temel mevzuatı oluşturur (TGK, 2017). Türkiye’nin düzenlemeleri, özellikle sağlık beyanları konusunda büyük ölçüde Avrupa Birliği mevzuatı ve EFSA’nın bilimsel görüşleri ile uyumludur. Bir sağlık beyanının kullanılabilmesi için, TGK tarafından yayınlanan listede yer alması veya EFSA onaylı olması genel bir gerekliliktir.

Bu düzenleyici karmaşıklık, fonksiyonel gıda geliştirme sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve üreticiler ile araştırmacılar için hem maliyet hem de zaman anlamında önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

5. Pazar Eğilimleri, Tüketici Kabulü ve Zorluklar

Küresel fonksiyonel gıda pazarı, son yıllarda istikrarlı bir büyüme göstermektedir. Bu büyümenin arkasında; artan sağlık maliyetleri, yaşlanan nüfus, kronik hastalıklardaki artış, tüketicilerin sağlık ve wellness konusundaki artan bilinç düzeyi ve medyanın etkisi gibi faktörler yer almaktadır. Probiyotik içeren süt ürünleri, omega-3 ile zenginleştirilmiş ürünler, enerji verici içecekler ve bitkisel sterol içeren yayımlar pazarın önde gelen ürün segmentlerini oluşturmaktadır.

Ancak, tüketici kabulü hala önemli bir engel olarak karşımıza çıkabilmektedir. Tüketiciler, fonksiyonel gıdaların tadı, fiyatı ve güvenilirliği konusunda hassastır. Bir ürünün geleneksel lezzet profilini olumsuz etkilemesi, tüketici kabulünü düşüren en önemli faktörlerden biridir. Ayrıca, tüketicilerin bir kısmı “doğal” gıdalara yönelirken, “işlenmiş” veya “zenginleştirilmiş” gıdalara karşı temkinli yaklaşabilmektedir. Bu nedenle, ürün geliştirme aşamasında duyuşal özelliklerin optimize edilmesi ve tüketiciye yönelik şeffaf ve anlaşılır iletişim stratejileri büyük önem taşımaktadır.

Sektörün karşı karşıya olduğu diğer zorluklar şunlardır:

- **Bilimsel Kanıt Eksikliği:** Birçok biyoaktif bileşen için, etki mekanizmalarını ve uzun vadeli etkilerini netleştirmek üzere daha fazla sayıda, yüksek kaliteli insan klinik çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır.
- **Biyoyararlılık ve Stabilité:** Birçok biyoaktif bileşen, gıda işleme, depolama ve sindirim süreçleri sırasında stabilitesini kaybedebilir veya vücutta düşük biyoyararlılığa sahip olabilir.
- **Etik ve İletişim Sorunları:** Tüketicileri yanıltmadan, bilimsel olarak kanıtlanmış faydaları etkili bir şekilde iletmek önemli bir zorluktur.

6. Sonuç ve Gelecek Perspektifi

Fonksiyonel gıdalar, koruyucu sağlık yaklaşımı ve kişisel sağlık yönetimi çağında giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Geleneksel gıda ve ilaç endüstrileri arasındaki boşluğu doldurarak, bireylerin sağlıklı yaşam tarzlarına aktif olarak katılmaları için yeni fırsatlar sunmaktadır.

Gelecekteki araştırma ve geliştirme trendleri, aşağıdaki yenilikçi alanlara odaklanacaktır:

- **Kişiselleştirilmiş Beslenme:** Bireylerin genetik profili, mikrobiyota kompozisyonu, metabolik durumu ve yaşam tarzına göre “kişiyeye özel” fonksiyonel gıdaların geliştirilmesi, fonksiyonel gıda bilimindeki nihai hedeflerden biridir.
- **İleri Gıda Mühendisliği ve Nanoteknoloji:** Biyoaktif bileşenlerin biyoyararlılığını, stabilitesini ve hedefe yönelik salımını artırmak için nanoenkapsülasyon, emülsiyon teknolojileri ve biyopolimer bazlı taşıyıcı sistemlerin kullanımı yaygınlaşacaktır.
- **Sürdürülebilir Kaynak Arayışı:** Fonksiyonel bileşenlerin, gıda endüstrisi yan ürünlerinden (meyve kabukları, posalar vb.), mikroalglerden veya diğer sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmesine yönelik çalışmalar artacaktır. Bu, döngüsel ekonomiye katkı sağlayacaktır.
- **Yeni Biyoaktif Bileşen Keşfi:** Deniz kaynakları, nadir bitkiler ve fermente ürünler gibi geleneksel olarak az araştırılmış kaynaklardan yeni biyoaktif bileşenlerin keşfi devam edecektir.
- **Dijital Sağlık ile Entegrasyon:** Fonksiyonel gıda tüketimi ile kişisel sağlık verilerinin (giyilebilir teknolojiler, mobil uygulamalar) entegre edildiği dijital platformlar önem kazanacaktır.

Sonuç olarak, fonksiyonel gıdalar disiplinler arası iş birliğinin en canlı örneklerinden biridir. Gıda bilimciler, beslenme uzmanları, tıp doktorları, moleküler biyologlar ve mühendislerin ortak çalışması, bu alandaki yeniliklerin temelini oluşturmaktadır. Sağlam bilimsel kanıt, şeffaf iletişim, etik pazarlama ve akılcı düzenlemelerle desteklendiği takdirde, fonksiyonel gıdalar, gelecek nesillerin daha sağlıklı yaşam sürmesine katkıda bulunmak için muazzam bir potansiyel taşımaktadır. Bu kitabın devamındaki bölümler, bu geniş ve heyecan verici alanın farklı boyutlarını daha detaylı bir şekilde ele almış ve okuyucuya derinlemesine bir kavrayış sunmayı amaçlamıştır.

Kaynakça

- Arai, S. (1996). Studies on functional foods in Japan—state of the art. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 60(1), 9-15.
- Calder, P.C. (2015). Marine omega-3 fatty acids and inflammatory processes: Effects, mechanisms and clinical relevance. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Molecular and Cell Biology of Lipids*, 1851(4), 469-484.
- EC (European Commission). (2006). Regulation (EC) No 1924/2006 of the European Parliament and of the Council of 20 December 2006 on nutrition and health claims made on foods. *Official Journal of the European Union*, L404, 9-25.
- Gibson, G.R., Hutkins, R., Sanders, M.E., Prescott, S.L., Reimer, R.A., Salminen, S.J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K.S., Cani, P.D., Verbeke, K., Reid, G. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology ve Hepatology*, 14(8), 491-502.
- Gylling, H., Plat, J., Turley, S., Ginsberg, H.N., Ellegård, L., Jessup, W., Jones, P.J., Lütjohann, D., Maerz, W., Masana, L., Silbernagel, G., Staels, B., Borén, J., Catapano, A.L., De Backer, G., Deanfield, J., Descamps, O.S., Kovanen, P.T., Riccardi, G., Tokgözoğlu, L., Chapman, M. J. (2014). Plant sterols and plant stanols in the management of dyslipidaemia and prevention of cardiovascular disease. *Atherosclerosis*, 232(2), 346-360.
- Hasler, C.M. ve Brown, A.C., American Dietetic Association (2009). Position of the American Dietetic Association: functional foods. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(4), 735-746.
- Kris-Etherton, P.M., Hecker, K.D., Bonanome, A., Coval, S.M., Binkoski, A.E., Hilpert, K.F., Griel, A.E., Etherton, T.D. (2002). Bioactive compounds in foods: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. *The American Journal of Medicine*, 113(9), 71-88.
- Pandey, K.B., Rizvi, S.I. (2009). Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2(5), 270-278.
- Roberfroid, M.B. (2000). Concepts and strategy of functional food science: the European perspective. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 71(6), 1660S-1664S.
- Sánchez, A., Vázquez, A. (2017). Bioactive peptides: A review. *Food Quality and Safety*, 1(1), 29-46.
- TGK (Türk Gıda Kodeksi). (2017). Türk Gıda Kodeksi Gıda Etiketleme ve Tüketicileri Bilgilendirme Yönetmeliği. Resmi Gazete, 29960.