

FONKSİYONEL GIDALAR VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Aydın VURAL*

ÖZET

Besleyici değerlerine ek olarak, hastalıkların tedavisi ve kontrolünde de etkili olan gıda veya gıda bileşenleri fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanmaktadır.

Fonksiyonel gıdalar günümüz gıda endüstrisinin en hızlı büyüme gösteren sektörüdür. Kolesterolün düşürülmesi, kanser, kalp ve damar hastalıkları, diyabet ve osteoporoz gibi hastalıkların önlenmesi veya tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadırlar.

Bu makalede farklı hastalıklarda fonksiyonel gıdaların kullanımı hakkında bilgi verilmek istenmektedir.

Anhtar kelimeler: Fonksiyonel gıda, sağlık, diyet, etki

SUMMARY

Functional Foods And Their Effect On Health

Functional foods, which are defined as any modified food and food ingredient that may provide a health benefit, including prevention and treatment of disease, beyond their basic nutritional functions.

Functional foods are the fastest growing segment of today's food industry. Cholesterol reduction, cancer, diabet, cardiovascular disease and osteoporosis are the most attractive targets for functional foods.

This paper attempts to review the use of functional foods in different disease.

Key Words: Functional foods, health, diet, effect

1. GİRİŞ

Günümüz dünyasında gıda sektörünün ve bilimsel çevrelerin yeni eğilimi, besleyici ve sağlıklı olmalarının yanında bazı hastalık risklerini de önleyen gıda teminidir (Roberfroid, 1999). Genel olarak fonksiyonel gıdalar olarak tanımlanan bu tip gıdalar, nutrasötikler, farmakonutrientler, diyet integratörleri, medisinal gıdalar, terapötik gıdalar, süper gıdalar ve medikal gıdalar gibi farklı terimlerle de ifade edilmektedir. Fonksiyonel gıdalar besleyici değerlerine ek olarak fiziksel performansta, zihinsel aktivitede, hastalıkların tedavisinde ve kontrolünde rol oynayan, fizyolojik fonksiyonları düzeltilmiş gıda ve gıda bileşenleridir (Farr, 1997; Belem, 1999; Hardy, 2000; Roberfroid, 2000). Vücuttaki bazı metabolizaların düzenlenmesinde yardımcı olmak, biyolojik savunma mekanizmasını güçlendirmek, spesifik bir hastalığı (kalp ve damar hastalıkları, kanser, hipertnsiyon ve obezite gibi) önleyebilmek, fiziksel veya mental koşulları kontrol altına alabilmek ve yaşlanmayı geciktirmek bu gıdaların fonksiyonlarından bazıları olarak görülmektedir (Sheey ve Morrissey, 1998). Gıdalar fitokimyasallar, bioaktif peptidler, omega-3 çoklu doymamış yağ asitleri, prebiyotikler ve probiyotikler ve probiyotikler ilave edilerek fonksiyonel hale getirilebilmektedir (Shah, 2001).

Bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler, gıda ve sağlık ilişkisi hakkında toplumun bilinçlenmesi, yaşam şeklinde meydana gelen değişiklikler, tüketicilerin kalite ve çeşide daha fazla talep göstermesi, hastalıkların tedavi masraflarının yüksek olması, nüfusun hızla yaşlanması gibi nedenler fonksiyonel gıdalara olan talebi artırmaktadır (Gürdağ ve ark., 2001). Fonksiyonel gıdalar aslında her gün tüketilebilen yiyecek ve içecek ürünlerdir. Bunlar toz, kapsül, draje şeklinde değil; alkolsüz içecek, kahvaltıda tüketilen tahıl ürünleri, şekerlemeler ve hazır yiyecekler türünde olup,

sağlıklı gıdalardan farklı olarak fizyolojik yarar sağlayan ve sağlığı iyileştirici bileşenleri içeren gıda maddeleridir (Pala, 1997).

2. TARİHÇE VE GELİŞİM

Fonksiyonel gıdalarla ilgili ilk çalışmalar Japonya'da 1984 yılında başlamış olup, 1986 yılında yine Japonya'da fonksiyonel gıdalar yoluyla halk sağlığının korunması amacıyla altı uzmandan oluşan "fonksiyonel gıda forumu" kurulmuştur. Söz konusu komitenin raporu doğrultusunda Japonya Sağlık Bakanlığı "sağlık kullanımı için spesifik gıda" teriminin (FOSHU-Food for Specific Health Use) kullanılmasının uygun olacağı sonucuna varmıştır. Günümüzde de bazı akademik çevreler, fonksiyonel gıda kavramı yerine bu terimi kullanmayı tercih etmektedir (Farr, 1997).

Fonksiyonel gıda üretiminde kullanabilen sağlık için yararlı bileşenler arasında diyetle alınan lifler, oligosakkaritler, şeker alkoller, peptitler ve proteinler, glukozidler, alkoller, izoprenoidler, kolinler, vitaminler, mineraller, laktik asit bakterileri ve çoklu doymamış yağ asitleri yer almaktadır. Lifli gıdalar (dietary fibres) piyasaya sürülen ilk ticari fonksiyonel gıda bileşenleridir. 1980'lerin sonlarında lif içeriği yüksek içeceklerle olan ilginin artması, hem Japonya ve hem de tüm dünyada fonksiyonel gıda pazarının oluşmasına katkıda bulunmuştur. 1988'de Japonya'da Fibre-mini olarak adlandırılan ve yumuşak bir içecek olan ilk fonksiyonel gıda üretilmiştir. Bu içekte suda çözünebilir polidekstroz kullanılmış ve mide-barsak düzenleyicisi olarak satışa sunulmuştur (Sheey ve Morrissey, 1998).

3. FONKSİYONEL GIDA TÜKETİMİ VE ÖZELLİKLERİ

Fonksiyonel gıdalar, günümüz gıda sanayinin en hızlı büyüme gösteren sektörüdür. Kritik bir teknoloji konusu olarak fonksiyonel gıdaların, tüm dünyada gıda ticaretini yönlendireceği ve yeni bin yılda gıda sanayinin en hızlı gelişim gösteren sektörlerinden birisi olacağı tahmin edilmektedir. (Doğan, 2001). 1995'te 30 milyon dolar olan fonksiyonel gıda pazarı bugün 47.6 milyon dolar'lık bir pazar durumuna gelmiştir. Fonksiyonel gıdaların pazar payları ise, her yıl ortalama olarak % 5 oranında artış göstermektedir. Amerika Birleşik Devletleri 18.25 milyon dolar ile en büyük fonksiyonel gıda pazarına sahip olup, bu ülkeyi Avrupa Ülkeleri ve Japonya izlemektedir. Günümüzde 300'ün üzerinde ürünün satılmakta olduğu fonksiyonel gıda pazarında sebzeler en büyük grubu oluşturmaktadır olup, bunu ekmeke ve tahıllar izlemektedir (Sloan, 2002; Andlauer ve Fürst, 2002).

Herhangi bir gıdanın fonksiyonel gıda olarak tanımlanması için taşıması gereken özellikler aşağıda sıralanmaktadır (Farr, 1997; Hardy, 2000; Roberfroid, 2000; Colmenero ve ark., 2001).

1. Söz konusu gıda sağlığın devamını sağlayıcı veya iyileştirici olmalı; aynı zamanda diyetin gelişmesine de katkıda bulunmalıdır,
2. Gıda veya bileşenlerinin yararları nutrisyonel veya medikal temellere dayanmalıdır.
3. Gıda veya bileşenlerinin tüketilen miktarları nutrisyonel veya medikal bilgilerle tespit edilebilmelidir,
4. Gıda veya bileşenleri güvenli olmalıdır,
5. Gıda bileşenlerinin fiziko-kimyasal özellikleri iyi tanımlanmalı, bu bileşenler kalitatif ve kantitatif metodlarla tespit edilebilmelidir,
6. Benzer gıdalarla karşılaştırıldığında bu gıdaların kompozisyonunun zararlı bir etkisi gözlenmemelidir,
7. Bu gıdalar sıradan diyetlerde bulunabilmelidir,
8. Bu ürünler sıradan gıdaların bileşiminde bulunmalıdır.
9. Bu gıdalar veya bileşenleri ilaç olarak kullanılmamalıdır.

4. FONKSİYONEL GIDA KULLANIM ALANLARI

Bir çok hastalığın oluşmasında diyetin önemli bir rol oynadığı kabul edilen bir gerçektir (Belem, 1999). Şişmanlık, kalp ve damar hastalıkları, osteoporoz ve kanser gibi hastalıkların önlenmesinde diyet bileşenlerinin etkisi bilinmektedir. Fonksiyonel gıdalara olan eğilim toplumlara göre

çeşitli farklılıklar göstermektedir. Japonya'da üretilen fonksiyonel gıda ürünlerinde mide-barsak ve kemik sağlığının devamı öncelikle amaçlanmakta iken; batı ülkelerinde kalp hastalıkları ve kanseri önleyici etkileri üzerinde daha fazla durulmaktadır. Toplam ölüm vakalarının yarısına yakınından sorumlu tutulan kalp ve damar hastalıklarının önlenmesi için, kan kolesterolünü düşüren çözünür ve çözünmeyen lifler ile omega-3 yağ asitleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Diyetle alınan antioksidanların ve endojen antioksidan enzimlerin; düşük yoğunluklu lipoprotein (Low Density Lipoprotein - LDL), çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) ve kolesterolün oksidasyonunu önlediği ve hastalık riskini azalttığı bildirilmektedir (Sheey ve Morrissey, 1998). Çoklu doymamış yağ asitleri içerisinde, özellikle balık yağında yüksek oranda bulunan omega-3 ve omega-6 yağ asitlerinin kalp damar hastalıkları ve inflamasyon gösteren hastalıkların önlenmesinde, atopik dermatitis ve psoriasis'in tedavisinde etkili olduğu sanılmaktadır (Andlauer ve Fürst, 2002).

Dünyadaki toplam ölümlerin % 20'sinden sorumlu tutulan kanser vakalarının ise, yaklaşık % 30'unu diyetle ilgili olduğu sanılmaktadır. Son yıllarda sebze ve meyvelerin koruyucu etkisi nedeniyle, bu gıdalara yönelme olmuştur. Sebze ve meyvelerin her birinde 150'nin üzerinde fitokimyasal bulunmakta olup, özellikle C vitamini ve B-karoten gibi bileşenlerle birlikte kansere karşı koruyucu rol oynadıkları düşünülmektedir. Havuç, elma, çilek, soya fasülyesi, salatalık, brokoli, biber, pırasa, balık ve brüksel lahanasının antikarsinojenik bileşikler içerdiğine inanılmaktadır. Soya ve soya ürünleri ise, yüksek oranda içerdikleri fitoöstrojenler sayesinde antidiyareal, hipolipidemik, antikarsinojenik (meme ve prostat kanserlerinde) ve antiosteoporotik etki göstermektedirler. Bifidobakter ve laktik asit bakterileri gibi bazı mikroorganizmalar da immun sistemi aktive ederek kanserin önlenmesinde yardımcı rol oynamaktadır (Sheey ve Morrissey, 1998; Andlauer ve Fürst, 2002). Antimutajenik ve antikarsinojenik özellikte olduğu sanılan fermente süt ürünlerinden birisi olan kefir, süt ve kefir granüllerinin fermentasyonu ile oluşan bir üründür. Kefir'in oluşumunda laktik asit ve asetik asit bakterileri ile mayaların simbiotik etkisi söz konusudur. Kefir granüllerinde bulunan suda çözünbilir polisakkaritler (KGF-C) ağız yoluyla alındıklarında tümör gelişimini yavaşlatmaktadır. Yapılan çalışmalarda KGF-C'in solid tümör S-180'nin gelişiminde % 21-81 ve Ehrlich Karsinomada ise % 40-59 oranında inhibisyona neden olduğu görülmüştür (Zubillagave ark., 2001). Kefir aynı zamanda gastrointestinal ve metabolik düzensizliklerde, arterioskleroz, alerjik hastalıklar ve tüberküloz tedavisinde kullanılmakta olup; antibakteriyel, antifungal ve immun sistemi aktive edici etkileri de mevcuttur. Taze kefirin *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae* ve *E. coli*'ye karşı inhibitör etki gösterdiği ve kefir granüllerinin de gram pozitif bakteriler üzerine etkili olan "bakteriosin" denilen bir madde ürettiği saptanmıştır (Garrote ve ark., 2000).

Şişmanlık, batı dünyasının diyetle ilgili en ciddi problemi olup kalp hastalıkları, diyabet ve hipertansiyon gibi birçok hastalık için predispozisyon yaratır. Anorektik ajanlar (kafein, tiamin, teobromin, çinko) ve kompleks karbonhidratlar midenin boşalmasını, sindirimi ve assimilasyonu geciktirerek enerji alımının düşmesine neden olmaktadır. Polisakkaritler, oligosakkaritler, lignin ve bunlarla ilgili bitki maddelerini kapsayan ve diyetle alınan lifler, insanların ince bağırsağında sindirime ve emilime dirençli olan ve kalın barsaklarda tam veya kısmi fermentasyona uğrayan, yenilebilen bitki kısımları veya buna benzer karbonhidratlardır. Diyetle alınan liflerin enerji yoğunluğu düşüktür ve su çekici özellikleri nedeniyle midede hacim oluşturarak mide boşalmasını geciktirmekte ve acıkmayı önlemektedirler. Lifler, ince barsaklarda da hacim oluşturarak pankreastan salgılanan ve karbonhidratların sindiriminde etkin olan enzim aktivitesini, dolayısıyla da diyetle alınan karbonhidratların sindirilmesini ve emilmesini yavaşlatmaktadır. Sonuç olarak, besinlerin sindirim ve emilimi yavaşladığından kan şekerinin ani yükselişleri önlenmekte ve insüline olan gereksinim de azalmaktadır. Bu iki etki, kilo kontrolünü sağlamada etkin bir rol üstlenmektedir. Kilo kontrolü amacıyla besinlerin sindirim ve emilim oranlarını farklılaştırarak etki eden çeşitli ilaçlar tüm dünyada ve ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı gıda bileşenleri de (Şili biberindeki kapsaisin gibi) gıdaların termik etkilerini ve enerji harcanmasını artırarak, vücut yağlarının sentezini ve dağılımını eğiştirebilmektedir. Yonca ve soya ürünlerinde bulunan fitoöstrojenler ve süt peptidleri ise yağ dağılımını değiştirerek abdominal adipositeye neden olmaktadır; bu durum, periferik adipositeye nazaran kronik hastalık risklerinin önlenmesinde daha etkilidir (Gürdağ ve ark., 2001).

Neural Tüp Defektleri (NTD) spina bifida, hidrosefalus, anensefali, ensefalosel gibi bir çok bozuklukları içermekte olup çocuk ölümlerinin, mental ve fiziksel bozukluklarının en önemli nedenleri olarak görülmektedir. Hastalıkları Kontrol Merkezi (Centers for Disease Control-CDC)'nin verilerine göre ABD'de her yıl 4000, tüm dünyada ise yaklaşık 400 000 çocuk NTD'li olarak doğmaktadır. Bu bozukluğa karşı en önemli koruyucu faktör ise, folik asit tüketimidir.

Düşük biyo-yararlılığa sahip olan folat, doğal yolla alındığı zaman ihtiyacı karşılayamamaktadır. Başta hamile kadınlar olmak üzere folat ile güçlendirilmiş diyetlerle söz konusu ihtiyacın karşılanmasına çalışılmaktadır. CDC ve birçok kuruluş gebe kadınlarda günlük 0,4 mg folat alınmasını önermektedir. Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA) ise un, ekme, pirinç ve tahıllarda 0,14 mg/100g düzeyinde folik asit ilavesini yasalarla düzenlemiştir. Avrupa'da da folik asit ilave edilmiş süt, ekme ve tahılların kullanımı her geçen gün artmaktadır (Sheey ve Morrissey, 1998).

Aminoasitler (arjinin, glutamin), omega-3 ve omega-6 yağ asitleri, yağda çözünen vitaminler (A, D, E), karetenoidler ve suda çözünen vitaminler (B₆, B₁₂, folik asit ve vitamin C) gibi makro ve mikro gıda bileşenleri immünitenin gelişmesi üzerinde önemli rol oynarlar. Arjinin esansiyel olmayan bir aminoasit olup; T hücre fonksiyonlarının devamı, fagositoz oranını artırması ve immün yanıtı oluşturması ile potansiyel bir immuno-stimulatör etkiye sahiptir. Arjinin aminoasidinin tümör gelişmesini ve metastaz oluşumunu yavaşlattığı da bazı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Andlauer ve Fürst, 2002). Fitokimyasallar (kateşin, flavonoidler, sarımsak ekstraktından elde edilen triterpenoidler immünolojik aktiviteleri etkilediği için fonksiyonel gıdaların bileşiminde kullanılmaktadırlar (Sheey ve Morrissey, 1998). Fitosterol ve fitostenol'lerin de kötü kolesterol olarak bilinen LDL kolesterol düzeyini ve kalp hastalıkları oluşum riskini önemli ölçüde düşürdüğü bildirilmektedir (Hicks ve Moreau, 2001).

Esansiyel bir aminoasit olan tritofan'ın eksikliğinde Eozinofilik Miyalji Sendromu (EMS) meydana gelmektedir. Sentetik olarak suda hızla çözünebilir ve dipeptidler halinde alınan glutamin, immünitenin ve azot dengesinin sağlanmasında, hematolojik hastaların ağırlık kazanmalarında, protein sentezinin ve lenfosit proliferasyonunun artmasında, kaslar glutamin konsantrasyonunun devamında, travmadan kaynaklanan intestinal atrofilerin ve kemoterapilerden kaynaklanan mukozitilerin önlenmesinde, hastanede kalış süresinin kısaltılmasında önemli görevler üstlenmektedir (Andlauer ve Fürst, 2002).

Fonksiyonel nitelik taşıyan gıda maddeleri, genel özellikleri dışında spesifik farklılıklar da taşımaktadırlar. Probiyotikler fermente süt ürünleri ve peynirde kullanılan, mikrobiyel dengeyi temin ederek çeşitli hastalıkların tedavisi veya kontrolünde etkili olan canlı mikrobiyel gıda bileşenleridir. Laktobasil türleri safra ve aside dirençli, insan epitel hücrelerine yapışma özelliğinde olan, barsaklarda kolonize olabilen, antimikrobiyel maddeler üreten ve insan sağlığı üzerine yararlı etkileri olan ideal probiyotik bakterilerdir. *Lactobacillus acidophilus* tarafından üretilen antimikrobiyel maddelerin *E.coli* enterotoksinini nötralize ettiği ve bakteriyel diyarenin tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir. Sütte, yoğurta veya tablet formunda bulunabilen Bifidobakterler ise tek başına veya kombine olarak mide ve barsak düzensizliklerinde, radyasyon tedavisinde, kronik kabızlık, kolon kanseri ile antibiyotiklerin yan etkilerine karşı koruyucu ve aynı zamanda bağıışıklık sistemini aktive edici olarak kullanılmaktadır (Belem, 1999; Zubillaga ve ark., 2001).

Sarmısağın (*Allium sativum*) eski toplumlarda diyare tedavisinde, intestinal düzensizliklerde ve akciğer hastalıklarında tedavi edici olarak kullanıldığı bilinmektedir. Sarmısağın antimikrobial, antifungal, antineoplastik, antikardiyovasküler, immuno-stimulatör ve hipoglisemik özelliklere sahip olduğu birçok araştırmacı tarafından da kabul edilmektedir. Sarmısağın antibakteriyel etkisi, ilk olarak 1858 yılında Pasteur tarafından bildirilmiştir. İn vitro ortamda yapılan çalışmalarda 128 kez seyreltilmiş olmasına rağmen taze sarımsak ekstraktının, *S. aureus*, *K. pneumoniae* ve *E.coli*'nin de içinde bulunduğu 14 farklı türdeki bakterinin gelişimini inhibe ettiği bildirilmiştir. Sarmısağın antimikrobiyal özelliklerinin, tipik kokusunu veren ve antimikrobiyal bir bileşen olan Allisin'den kaynaklandığı bildirilmektedir. Dispepsi, gastrik ve duodenal ülserler ve gastrik kanserlerin en büyük nedenlerinden biri olan *Helicobacter pylori* üzerinde de sarmısağın antibakteriyel etkisi olduğu ortaya konmuştur. Çin'de yapılan bir çalışmada ise 20g/gün sarımsak tüketen bireylerde mide kanseri görüme oranının, 1g/gün ve daha az sarımsak tüketen bireyleri göre 13 kez daha az olduğu saptanmıştır. Bunların dışında, sarımsak ekstraktı ve bunun bileşenlerinin (S-allilsistein sülfoksit) pankreasta beta hücrelerinden

insülin salınımını uyararak kan glukoz düzeyini düşürdüğü sanılmaktadır. Sarmısak ekstraktında bulunan diallyl trisulfid ve diallyl sulfid gibi bileşenlerin T hücre proliferasyonunu ve tükör hücre hattındaki makrofaj sitotoksitesini stimule ederek immuna-stimulatr etki yaptığı bildirilmektedir.

Sarmısak serum kolesterol düzeyini düşürmekte ve antioksidan özellikleri sayesinde arterioskleroz ve kalp damar hastalıkları riskini azaltmaktadır.

Sarmısak ile aynı aileden (Liliacera Ailesi) olan soğanın da (Allium cepa) benzer niteliklere sahip olduğu düşünülmektedir (Sato, 2000b).

Yüksek karbonhidrat içeriği ile (%35 glukoz, % 40 fruktoz ve % 5 sükröz) mükemmel bir enerji kaynağı olan bal, aynı zamanda yüksek ozmolaritesi, asitliği (pH 4.0) ve içerisinde bulunan hidrojen peroksit, flavonoidler ve fenolik asitler (kafeik ve ferulik asitler) gibi inhibitörlerden kaynaklanan antimikrobiyel bir etkiye de sahiptir. Araştırmalar, % 40'lık bir konsantrasyondaki balın *Salmonella Shigella*, *E. coli* ve *Vibrio cholera* gibi çeşitli gram pozitif ve gram negatif bakteriler üzerine bakterisidal etkisi olduğunu göstermektedir. Bal ile ilgili yapılan hayvan denemelerinde yara büyüklüğünün azaltıldığı, daha ince bir granülasyon dokusu oluştuğu ve daha kısa sürede yara iyileşmesinin gerçekleştiği bildirilmektedir. Balın *H.pylori* üzerine inhibe edici etki göstererek (fitokimyasallar ve ozmotik etki) gastrik ve duodenal ülserlerin, dispepsi ve akut gastrik mukozal lezyonların tedavisinde etkili olduğu sanılmaktadır (Sato, 2000a).

Fermentasyon işlemi geçirmemiş yeşil çaylarla ilgili yapılan bir çok hayvan modeli çalışmalarında bu çayların antimutajenik, antidiyabetik, antibakteriyel, antiinflamatuvar, antitümoral ve antikarsinojenik bir aktiviteye sahip olduğu, bu durumun yüksek oranda içerdiği polifenoller'den kaynaklandığı saptanmıştır. Yapılan bazı çalışmalarda, siyah çay tüketiminin *S. mutans*'in glukozil-transferaz enzim aktivitesi, metabolizması, asit üretimi ve gelişimi üzerine inhibe edici etkisi olduğunu; sonuç olarak dişlerde plak ve çürük oluşumunu azalttığını ortaya koymuştur (Wu ve Wei, 2002).

5. TÜRKİYE'DEKİ MEVCUT DURUM

İnsanların günlük beslenmelerinde yeterince alamadıkları ya da yetersiz aldıklarına inandıkları besin unsurlarını (vitamin, mineral, aminoasitler, antioksidanlar, prebiyotikler, lifler gibi) bitkisel ekstraktlarla desteklenmiş ve ek gıda olarak değerlendirilen ürünlerle takviye etmeleri bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de yaygınlaşmakta ve yeni bir pazar oluşmaktadır. Enerji ve temel besin öğelerini tamamlamak yanında, sağlık açısından önemli biyolojik öğeleri içeren, hastalıklarda korunmada yarar sağlayan ve bazı hastalıkların tedavisine katkıda bulunan besinler olarak bilinen fonksiyonel gıdalar, Türk Gıda Kodeksi'nde tarif edilen "Özel Beslenme Amaçlı Gıdalar" kapsamında değerlendirilmektedir (Gürdağ ve ark, 2001).

Çizelge 1. Fonksiyonel Nitelik Taşıyan Bazı Gıdalar ve Etkileri (Bitkisel Olanlar)

(Sheey ve Morrissey, 1998; Sato, 2000A; Gürdağ ve ark., 2001; Andlauer ve Fürst, 2002; Wu ve Wei,2002; Kathleen, 2002)

Fonksiyonel Gıda	Etken Madde	Etkileri
Yulaf içeren gıdalar, buğday unu ve buğday kepeği	Beta-glukan 3 g/gün	Kolesterol düşürücü etki, sindirim fonksiyonlarını düzenlenmesi, barsak hastalıkları ve bazı tip kanserlerin önlenmesi
Lifli gıdalar	Pisillium 1 g/gün	Kolesterol düşürücü etki
Soya ve soya ürünleri içeren gıdalar	Soya proteini, fitöstrojenler 25 g/gün	antidiyareal, hipolipidemik, antikarsinojen (meme ve prostat kanserlerinde) ve antiosteoporotik etki
Kuvvetlendirilmiş bitkisel margarinler ve salata sosları	Stenol ve sterol esterleri 3.4 /gün sterol 1.3 g/gün stenol	Kolesterol düşürücü etki
Sarımsak (<i>Allium sativum</i>)	Allisin S-allilsistein sülfoksit Diallil trisülfid ve diallil sülfid	Antimikrobiyal, antifungal, antineoplastik, antikardiyovasküler, immuno-stimulasyon ve hipoglisemik ve antioksidan etki
Yaban mersini suyu	Proanthosyanidinler	Üriner sistem enfeksiyonlarını önlenmesi
Yeşil çay ve siyah çay	Kateşinler	Koroner kalp hastalıkları ile mide, yemek borusu, meme, kolon ve sindirim sistemi kanserlerinin önlenmesi
Domates ve domates ürünleri	Likopen	Başta prostat kanseri olmak üzere, servikal, mide ve akciğer kanserleri gibi bazı tip kanserlerin önlenmesi
Koyu yeşil yapraklı bitkiler	Lutein	Yaşla ilgili maküler dejenerasyonda azalma
Brüksel lahanası, brokoli, karnıbahar, lahana, havuç, elma, çilek	Fitokimyasallar; Isotiosiyanat, indol	Antikarsinojen etki
Enginar, yer elması, hindiba	Fruktooligosakkaritler	Barsak mikroflorasının düzenlenmesi
Turunçgiller	Limonen	Kanser riskinde azalma
Ekmek, tahıl, un, pirinç	Folat	Neural Tüp Defektleri (NTD), spina bifida, hidrosefalus, anensefali, ensefalosel'in önlenmesi

Çizelge 2. Fonksiyonel Nitelik Taşıyan Bazı Gıdalar ve Etkileri(Bitkisel Olmayanlar)

(Shey Ve Morrisey, 1998; Belme, 1999; Garrote ve ark., 2000b; Zubillaga ve ark., 2001
Andlauer ve Fürst 2002; Kathleen, 2002)

Fonksiyonel Gıda	Etken Madde	Etkileri
Yağlı balıklar ve balık yağı içeren ürünler	Omega-3 yağ asitleri 2 kez/hafta	Kolesterol ve kalp hastalıkları riskinin azaltılması, atopik dermatitis ve psoriasis'in tedavisi
Et ve süt ürünleri	Linoleik asit	Göğüs kanseri riskinin azaltılması, kas hacminde artış ve olası diğer etkiler.
Fermente süt ürünleri (Probiyotikler)	Bifidobakter ve laktik asit bakterileri	Mide ve barsak düzensizliklerinde, radyasyon tedavisi, kronik kabızlık ve kolon kanserine ve antibiyotiklerin yan etkilerine karşı koruyucu etki, bağışıklık sistemini aktive edici, antitümör ve antikanserojenik etki
Kefir	- Laktik asit bakterileri, asetik asit bakterileri ve mayalar - Suda çözünebilen polisakkaritler (KGF-C) - Bakteriosin	Gastrointestinal ve metabolik düzensizliklerde, arterioskleroz, allerjik hastalıklar ve tüberküloz tedavisi, antitümör, antibakteriyel (S. aureus, E.coli, K. pneumoniae), antifungal ve immün sistemi aktive edici etki
Protein içeren gıdalar	Arjinin	T hücre fonksiyonlarının devamı, fagositoz oranının artması ve immün yanıt oluşturulması; tümör gelişmesinin ve metastaz oluşumunun yavaşlatılması Eozinofilik Miyalji Sendromu'nun (EMS) önlenmesi İmmüitenin ve azot dengesinin sağlanması, hematolojik hastaların ağırlık kazanmaları, protein sentezinin ve lenfosit proliferasyonunun artması, muskuler glutamin konsantrasyonunun devamı, travmadan kaynaklanan intestinal atrofilerin ve kemoterapilerden kaynaklanan mukozitislerin önlenmesi, hastanede kalış süresinin kısaltılması
Bal	Hidrojen peroksit, flavonoidler ve fenolik asitler (kafeik ve ferulik asitler) gibi inhibitörler	Antimikrobiyel etki ve yaraların daha çabuk iyileşme göstermesi

6. SONUÇ

Fonksiyonel gıdaların geliştirilmesi ve alıştırılmasındaki ilk basamak bu gıdaların spesifikasyonu, identifikasyonu ve sağlık için yararlı potansiyel etkileşimlerini incelemek; organizmadaki fonksiyonlarını ve gıda bileşenlerinden bir veya birkaçı arasındaki etkileşimi ortaya koymak olmalıdır. Fonksiyonel gıdaların kalp damar hastalıkları, kanser, şişmanlık, osteoporoz, NTD ve enfeksiyonlar karşı yararlı etkileri bulunmaktadır. Bu gıdaların başarısı gıdanın güvenliğine, etkinliğine, tadına, kullanışlı olmalarına ve maddi değerlerine bağlıdır. Bu gıdaların sağlıkla ilgili yararlarını ortaya koymak için epidemiyolojik, metabolik, hayvan denemeleri, klinik denemeler ve yeni araştırmalarla mevcut bilgilerin desteklenmesine veya geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Fonksiyonel gıdaların gelişimi bilimsel alanda multidisipliner araştırmalara gereksinim duymakta olup, akademik ve endüstri çevreleri arasında işbirliği gerektirmektedir (Farr, 1997; Sheey ve Morrissey 1998; Roberfroid, 1999).

İnsan beslenmesinde fonksiyonel gıdaları, geleceğin gıdaları olarak tanımlamak mümkündür. Önemli bir araştırma-geliştirme alanı olan fonksiyonel gıdaların ulusal ve uluslararası pazarı, gelişmeye açık bir durum göstermektedir. Tüketicilerin de bu gıdaların yararları konusunda eğitilmeleri ile besin değerleri yanınnnnnda, sağlıklı, kaliteli ve önemli hastalıklara karşı toplumu koruyan bir beslenme alışkanlığı sağlanmış olacaktır.

7. KAYNAKLAR

- ANDLAUER, W., FÜRST, P. 2002. Nutraceuticals-A Pice of History Present Status and Outlook, Food Research International, 35: 171-176
- BELEM, M.A.F. 1999. Application of Biotechnology in the Product Development of Nutraceuticals in Canada, Trends in Food Science&Technology, 10: 101-106.
- COLMENERO, F.J., CARBALLO, J.,COFRADES, S. 2001.Healhier Meat and Meat Products-Their Role as Functional Foods, Meat Science, 59: 5-13
- DOĞAN, H.2001. Fonksiyonel Gıdalar, Kritik Teknolojiler (KRİTEK) Sempozyumu, TÜBİTAK MAM, Gebze.
- FARR, D.R. 1997. Functional Foods, Cancer Letters, 114: 59-63.
- GARROTE, G.L., ABRAHAM, A.G., ANTONI, G.L. 2000. Inhibitory Power of Kefir-The Role of Organic Acids, J. Food Protection, 63 (3): 364-369.
- GÜRDAĞ, M., KURTSAN, D., BAĞLI, B. 2001. 21. Yüzyılın Gelişen Trendi Fonksiyonel Besinler ve Sağlıklı Beslenme, Kritik Teknolojiler (KRİTEK) Sempozyumu, TÜBİTAK MAM, Gebze.
- HARDY, G. 2000. Nutraceuticals and Functional Foods-Introduction and Meaning, Nutrition, 16: 688 697.
- HICKS, K., MOREAU, R.A. 2001. Phytosterols and Phytostanols-Functional Food Cholesterol Busters, Food Technology, 55 (1): 63-67.
- KATHLEEN, M. 2002. Facts About "FUNctional Foods", American Council on Science and hEALTH (acsh), New York.
- PALA, M. 1997. Fonksiyonel Gıdalar, Gıda Teknolojisi, 2 (12): 78*84.
- ROBERFROID, M.B. 1999. What is Beneficial for Helth? The Concept of Functional Food, Food and Chemical Toxicology, 37: 1039-1041.
- ROBERFROID, M.B. 2000. What is Beneficial for Helth? The Concept of Functional Food, Food and Nutrition, 16: 7-8.
- SATO, T., MIYATA, G. 2000a. The Nutraceutical Benefit Part III- Honey, Nutrition, 16: 468-469.
- SATO, T., MIYATA, G. 2000b. Nutraceutical Benefit Part IV- Garlic, Nutrition, 16: 787-788.
- SHAH, N.P.2001. Functional Foods from Probiotics and Prebiotics, Food Technology, 55 (11): 46 53.
- SHEEY, T., MORRISEY, P.A. 1998. Functional Foods-Prospect and Perspectives, Henry, C. J.K. and Heppel, N. J. (Eds.), Nutritional Aspects of Food Processing and Ingredients, Aspen Publishers, Gaithersburg.
- SLOAN, E. 2002. The Top 10 Functional Food Trends-The Next Generation, Food Technology, 56 (4): 32-57.
- WU, C.D., WEI, G.X. 2002. Tea as Functional Food for Oral Health, Nutrition, 18: 443-444.
- ZUBILLAGA, M., WEILL, R., POSTAIRE, E. 2001. Effect of Probiotics and FUNctional Foods and Their Use in Different Disease, Nutrition Research, 21: 569-579