

**ALTERNATİF GIDA KAYNAKLARI:
BESLENME VE SAĞLIK GEREKÇELERİ**

ALTERNATIVE FOOD SOURCES:
NUTRITIONAL AND HEALTH RATIONALE

**Muazzez Garipağaoğlu
Melike Şeyma Deniz**

Atıf Künyesi: Garipağaoğlu, M. ve Deniz M. Ş. (2024). Alternatif Gıda Kaynakları: Beslenme ve Sağlık Gerekçeleri. Şahin, K. (Ed.), *Alternatif Gıda Kaynakları* (s. 15-32) içinde. Ankara Basım Yayın

ALTERNATİF GIDA KAYNAKLARI: BESLENME VE SAĞLIK GEREKÇELERİ

***Prof. Dr. Muazzez Garipağaoğlu
Dr. Öğr. Üyesi Melike Şeyma Deniz
Fenerbahçe Üniversitesi***

Özet

Sağlığı korumak ve kaliteli yaşam için tüketicilerin bitkisel besinlere yönelmeleri, dünyanın artan nüfusu için yeterli besinin sağlanması, ormanlar, nehirler ve su gibi doğal kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği, vejetaryenler için daha fazla besin çeşitliliğinin sağlanması ve etik değerler gibi birçok nedenle son yıllarda besinlerin ve beslenme alışkanlıklarının/modellerinin yeniden gözden geçirilmesi konusu gündeme gelmiştir. Bu bağlamda sürdürülebilir besin ve beslenme modellerine olan ilgi de artmıştır. Hayvansal kaynaklı besinlerin, bitkisel kaynaklı besinlerle değiştirilmesi ile hem insan hem de gezegen sağlığının korunacağına işaret edilmektedir. Bu noktada az bilinen tahıllar ve baklagil türleri ile mantarlar, böcekler, su bazlı bitkiler-mikroalgler, yapay et gibi alternatif besinlere ihtiyaç duyulmaktadır. Alternatif besinlerin sürdürülebilir beslenmedeki rolleri ile insan ve gezegen sağlığı üzerine muhtemel etkileri konusunda yararlı bilgiler yanında bazı endişeler de mevcuttur. Bu derleme makalede alternatif besinlerin beslenme ve sağlık gerekçeleri irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler

Alternatif Besinler, Beslenme, İnsan Sağlığı, Sürdürülebilir Beslenme

ALTERNATIVE FOOD SOURCES: NUTRITIONAL AND HEALTH RATIONALE

Prof. Dr. Muazzez Garipağaoğlu
Asst. Prof. Dr. Melike Şeyma Deniz
Fenerbahçe University

Abstract

In recent years, food and nutrition have become increasingly popular for many reasons, such as consumers turning to plant foods to protect health and a quality life, providing sufficient food for the world's increasing population, depletion of natural resources such as forests, rivers and water, climate change, providing more nutritional diversity for vegetarians, and ethical values. The issue of reconsidering habits/models has come to the fore. In this context, interest in sustainable food and nutrition models has increased. It has been pointed out that by replacing animal-based foods with plant-based foods, both human and planetary health will be protected. At this point, alternative foods such as little-known grains and legumes, mushrooms, insects, water-based plants-microalgae, and artificial meat were needed. There is useful information, but also concerns, about the possible roles of alternative foods in sustainable nutrition and their possible effects on human and planetary health. In this review article, the nutritional and health reasons for alternative foods are examined.

Keywords

Alternative Foods, Nutrition, Human Health, Sustainable Nutrition

GİRİŞ

Son yıllarda ağırlıklı olarak bitki bazlı beslenmenin sağlıklı ve sürdürülebilir bir yaşam için önemli olduğuna işaret edilmektedir (Nicholson vd., 2023). Bu doğrultuda hızla artan dünya nüfusunun yeterli beslenmesi, sera gazlarının azaltılması, orman, arazi ve su kayıplarının önlenmesi, etik değerler, hayvan refahı, vegan-vegetaryen beslenmede çeşitlilik arayışı, biyoçeşitliliğin sürdürülmesi gibi pek çok nedenle küresel nüfusu daha az hayvansal besin, daha fazla bitki bazlı besinlere yönlendirebilecek sürdürülebilir bir beslenme sistemine ve alternatif besinlere ihtiyaç duyulmaktadır (Food and Agriculture Organization, 2019; Godfray vd., 2018; Sarıözkan & Küçükoflaz, 2020).

TARİHSEL SÜREÇTE BESLENMENİN EVRİMİ

Beslenme alışkanlıklarının insanoğlunun varoluşu ve evrimleşmesi ile değiştiği bilinmektedir. Paleolitik dönemde, günümüzden 2 milyon yıl önce, insanların anne sütü, balık türleri, böcekler, kuşlar, sürüngenler, yabani kara memelileri, bitki yaprakları, deniz yosunu ve kökleri tükettikleri, Neolitik dönemde, buğday-arpa gibi kurak iklime uyumlu tahılları, evcilleştirdikleri koyun, keçi, sığır gibi otçul türleri, ekme-biçme ile elde ettikleri tarım ürünlerini tükettikleri belirtilmektedir (Shatin, 1967).

İnsanoğlunun dünyaya olan etkisinin en üst düzeye eriştiği Sanayi Devrimi'yle (son 300 yıllık dönem) birlikte beslenmede önemli değişiklikler olmuştur (Carrera-Bastos vd., 2011). Dünya artık geri döndürülmesi çok zor bir sürece girmiştir. Bu dönemdeki değişikliklerin aşamalı olduğu, birinci aşamada: Tahıllarda çeşitlenme, anne sütü yerine hazır formüller/mamalar, kapalı alanlarda yetiştirilen etler ve kültüre edilmiş bitkisel besinlerin tüketildiği, ikinci aşamada ise rafine edilmiş tahılların, rafine edilmiş bitkisel yağların, rafine edilmiş şekerin ve alkolün yaygın bir şekilde kullanımı söz konusu olmuştur (Carrera- Bastos vd., 2011; O'Keefe & Cordain, 2004).

Modern çağda abur-cubur endüstrisinin ortaya çıkışı, yüksek fruktozlu mısır şurubunun besin saayinde yaygın olarak kullanılması, beslenmede doğallık ve dengeden uzaklaşmaya neden olmuştur (Shatin, 1967).

Beslenme alışkanlıklarındaki bu olumsuzlukların yanında fiziksel hareketin azlığı, uyku süresi ve kalitesinde azalma, kronik psikolojik stres, çevresel kirleticiler-pestisitler (hormon bozucular), güneş ışınlarına maruziyetten kaçınma (D vitamini yetersizliği) ile karakterize olan bir yaşam biçiminin sonunda, ciddi patofizyolojik sonuçlar ortaya çıkmıştır. İnsülin direnci, obezite, hipertansiyon, ateroskleroz, otoimmün hastalıklar, bazı kanser türleri, nöropsikiyatrik hastalıklar, osteoporoz modern çağın kronik hastalıklarıdır (Shatin, 1967).

Değişen beslenme alışkanlıkları ve yaşam biçiminin neden olduğu bu sorunlar, ülkelerin sağlık harcamalarını da artırmıştır. Bu süreçte «Beslenme ve Sağlık Arasındaki İlişki» dünyanın farklı ülkelerinde yapılan pek çok türde çalışmanın konusu olmuş ve 1990'lı yıllarda, sağlıklı bir yaşam için en ideal model olan “Akdeniz Diyeti” keşfedilmiştir (Davis vd., 2015; Willet vd.,1995). Antioksidan, anti-inflamatuar aktiviteye sahip besinlerin (zeytinyağı, balık, kök sebzeler vb) sık tüketildiği Akdeniz Diyeti, 2012 yılında FAO tarafından listelenmiş beslenme modelleri arasından “gezegendeki en sürdürülebilir beslenme modeli” olarak en üst sırada yerini almıştır (Moraa, 2016).

İnsan sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik için 2019 yılında EAT-Lancet Komisyonu tarafından önerilen bir diğer beslenme modeli, “Gezegen Sağlık Diyeti”dir. Daha çok kişiyi doyurma, iklim değişikliğine yol açan sera gazı salınımını minimize etme, türlerin yok olmasını önleme, tarım alanlarını koruma ve su tasarrufu yapma amacını taşıyan Gezegen Sağlık Diyeti bitki bazlı bir beslenme modelidir. Bu modelde tüketilen besinlerin büyük bir kısmını tam tahıllar, kuru baklagiller, sebzeler, meyveler ve yağlı tohumlar oluşturmakta, hayvansal besinlere az yer verilmektedir (The Lancet Commissions, 2019).

Akdeniz Diyetinin sağlık ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önerileri karşıladığı bilinmekte iken; Gezegen Sağlık Diyetinin aynı önerileri karşıladığı iddia edilmektedir.

Tüm bu gelişmelere karşın temelde sağlığı korumak adına bir yandan yeterli, çeşitli, sağlıklı ve ekonomik beslenmek, diğer yandan doğayı, çevreyi korumak için arayışlar sürmektedir. Bu kapsamda gündeme gelen konulardan biri alternatif besinlerdir.

ALTERNATİF BESİNLER

Sağlık yararları, çevresel sürdürülebilirlik ve etik değerler açısından tüm dünyada ilgi duyulan, alternatif besinler, sağlıklı ve sürdürülebilir beslenmenin önemli bir bileşeni olarak düşünülmektedir (Nicholson vd., 2023). Besin değeri açısından alternatif bir besinin, sağlıklı bir besinden beklenen özellikleri taşıması gerekir (Henchion vd., 2017). Örneğin enerji ve besin öğeleri açısından dengeli, sağlık üzerine yararlı etkileri olan antioksidan, anti-inflamatuar besin bileşenlerinden zengin, renk, doku, koku, nem, aroma gibi duyuşsal özellikler açısından da standartlara uygun olması gerekir (Kumar vd., 2015).

Alternatif besinler: Az bilinen tahıllar, az bilinen ve bilinen baklagil türleri, mantarlar, böcekler, su bazlı bitkiler-mikroalgler ve yapay et olarak gruplanabilmektedir (Quintieri, 2023).

Az bilinen tahıllar: Chia, amarant, kinoa, karabuğday ve kenevir gibi az bilinen tahıllar, tüketimi giderek artan, üzerinde en çok çalışma yapılan yeni nesil tahıllardır. Protein içerikleri nispeten düşük (%15-25) olmakla birlikte amino asit çeşitliliği açısından zengin ve dengeli besinlerdir. Örneğin kinoa esansiyel olmayan amino asitlerin yanı sıra 9 esansiyel amino asitin tümü ile buğday ve diğer tahıllarda sınırlı amino asit olan lizini yüksek oranda içerir. Yağ asiti olarak tekli doymamış oleik asit (18:1) ile çoklu doymamış yağ asitlerinden linolenik asit (18:3) ve linoleik asitin (18:2) önemli kaynağı olan bu besinler, aynı zamanda antioksidatif, antihipertansif, immünmodülatör, antitümör ve antimikrobiyal etkilere sahip olan bu besinler karotenoidler, flavonoidler, tokoferoller, fenolik asitler ve biyoaktif peptitler gibi minör bileşenler açısından da zengindir (Pihlanto vd., 2017; Quintieri, 2023).

Bilinen baklagil türleri: Kuru fasulye, nohut, mercimek, barbunya, börülce, soya fasulyesi, insanlar tarafından binlerce yıldır tüketilmekte olan baklagillerdir. Protein, suda eriyen diyet lifi, demir, çinko ve magnezyum gibi minerallerden, başta folik asit olmak üzere birçok vitaminden zengin besinlerdir. İçerdikleri pek çok fitokimyasallar, saponinler ve tanenler nedeniyle kalp damar hastalıkları ve kansere karşı koruyucu etkiye sahiptirler. Glisemik indeksleri düşüktür. İlk hayvansal olmayan protein kaynağı olarak bilinen soya fasulyesi %40 oranında protein içerir (Pihlanto vd., 2017). Birleşmiş Milletler 2016 yılını “Baklagiller Yılı” olarak ilan etmiştir (United Nations, 2020).

Az bilinen baklagil türleri: Bezelye, kanatlı fasulye, acı bakla, bambara yer fıstığı, yeterince tüketilmeyen, ihmal edilmiş, önemsiz, yetim olarak ifade edilen baklagil türleridir. Dayanıklılıkları, dikkate değer besin profilleri ve özellikle zengin protein içerikleriyle umut verici potansiyel alternatif ürünlerdir (Henchion vd., 2017). Örneğin acı bakla, soya fasulyesiyle karşılaştırılabilir düzeyde (%40) protein içerir (Ramya vd., 2022).

Yenilebilir mantarlar: Su, protein, diyet lifi, kitin, vitaminler (Folat ve B₁₂) ve bazı minerallerden zengin, yağ ve sodyumdan fakir olan mantarlar, dengeli beslenmenin bir parçası olarak önerilmekte ve tüketilmektedir (Kumar vd., 2017).

Su bazlı bitkiler ve mikroalgler: Suda yaşayan yabani bitkiler, su mercimeği, yosunlar vb. çoklu doymamış yağ asitleri ve mikro besin öğelerinden zengin su altı alternatif ürünlerdir. Proteinden oldukça zengin (%50) olan algler, zengin lif (%27) içeriği ile alternatif besinler arasında öne çıkarlar (Nicholson vd., 2023; Quintieri, 2023).

Böcekler: Dünya genelinde 2 milyar insanın ortak besinidir. Büyük bir biyolojik çeşitliliğe ve biyokütleyle sahip olan böceklerin 2000’den fazla yenilebilir türü bilinmektedir. Böceklerin çoğu, iyi bir protein (%45) kaynağı olmanın yanında, potasyum, kalsiyum, demir, magnezyum ve selenyum gibi birçok önemli mikro besin ögesi açısından da zengindir (Rumpold & Schlüter, 2013).

Yeni biyoaktif peptitler üretmek için doğal kaynak olarak kabul edilen böceklerin lif içeriği %27'dir. Çeşitli çalışmalarda böcek peptidlerinin antihipertansif, antioksidan, antidiyabetik ve antimikrobiyal aktivitelere sahip olduğu belirtilmiştir (Jantzen da Silva Lucas, 2020). Yüksek protein içeriği ve besin değeri nedeniyle yenilebilir böcekler, özellikle cırcır böcekleri, dünya çapında artan protein talebine bir çözüm olarak kabul edilmektedir (Liceaga vd., 2022).

Mikoprotein: Yeni nesil bir üründür. 1960'lı yıllarda toprakta yaşayan mikromantarlardan üretilen «tek hücreli bir protein» türüdür. Genel olarak iyi tolere edilmekle birlikte, bazı alerjik reaksiyonlara neden olabildiği ortaya konmuştur. 1980'lerin ortasından beri burgerler, sosisler, filetolar, ızgaralar, kızartmalar, hazır yemekler, soğuk şarküteri gibi ürünlerde ve ev yemeklerinde kıyma olarak kullanılmaktadır (Nicholson vd., 2023; Sadler, 2004).

Yapay/ Kültür et: Et geleceğin lüks besinlerinden biridir. Laboratuvar ortamında yetiştirilen doku ve hücrelerden elde edilen in vitro et için «kültürlenmiş et», «yapay et» veya «temiz et» gibi terimler kullanılmaktadır. Bazı bilim insanları tarafından yapay etin hiçbir zaman ticarileşemeyeceği, diğer bazıları tarafından da et endüstrisinde devrim yaratacağı iddia edilmektedir (Norton vd., 2015). Fast food restoran zincirinde “hamburger köfte” olarak pazar bulan yapay et ve bu etten yapılan köftenin, dana etinden yapılan köfeye göre daha az toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterol içerdiği, buna karşın daha fazla sodyum ve hem demiri içerdiği bildirilmektedir (Bhat vd., 2017).

Yapay et üretimi ile hayvansal üretim kaynaklı sera gazlarının azaltılması-küresel ısınmanın önlenmesine katkı sağlanması, orman ve arazi kayıplarının önlenmesi, tarım arazilerinin insanların besin gereksinimlerini karşılanması için kullanılması, birçok hayvanın kesilme gerekliliğinin ortadan kaldırılması ve artan nüfusun protein ihtiyacının sağlanması gibi faydalar sağlanacağı belirtilmektedir (Nicholson vd., 2023; Sürek & Uzun, 2020).

Bitki bazlı protein bileşenleri: Soya fasulyesi, bezelye, maş fasulyesi, su mercimeği, mısır gibi besinlerden genellikle toz formunda elde edilir. Protein yanında diyet lifi, nişasta granülleri ve çok sayıda mineral de içeren bu protein bileşenleri, besin sanayiinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin bazı bileşenler kapuçino ve krem şanti gibi ürünlere köpük oluşturmak, bazıları bitki bazlı sütlerde, yumurtalarda ve etlerde emülgatör, diğer bazıları da deniz ürünlerini, sütü, bitki bazlı yumurtayı formüle etmek için jelleşme ve katılaştırma amacıyla kullanılmaktadır (Nicholson vd., 2023).

ALTERNATİF BESİN GEREKÇELERİ

Alternatif besin arayışı ya da alternatif besinlere ihtiyaç duyma gerekçelerinin başında beslenme ve sağlık arasındaki endişeler gelmektedir. Hızla artan ve 2050 yılında 10 milyara ulaşması öngörülen dünya nüfusunun yeterli, çeşitli, emniyetli, güvenilir, çevreci ve sürdürülebilir bir şekilde beslenmesi ayrı bir endişe konusudur (Hu vd., 2019). Ormanlar, araziler, nehirler, su vb. doğal kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği, vejetaryenler için daha fazla besin çeşitliliğinin sağlanması, etik değerler, hayvan refahı ve biyoçeşitliliğin sürdürülmesi, alternatif besin arayışına gerekçe olarak gösterilmektedir (Nicholson vd., 2023).

BESLENME VE SAĞLIK GEREKÇELERİ

Günümüzde beslenme ve sağlıkla ilgili endişelerin başında hayvansal besinler, özellikle de “kırmızı et” yer almaktadır (Hu vd., 2019). Et, besin değeri açısından zengin bir içeriğe sahiptir. Protein, yağ, demir ve B12 başta olmak üzere birçok mikro besin ögesi ve sudan oluşan bir besindir. Protein dahil içerdiği tüm besin öğelerinin biyoyararlılığı yüksektir. Kırmızı et bu içeriği ile çocuklarda büyüme-gelişmeyi sağlar, erken dönem bilişsel gelişimi destekler. Anemiye önler. Bağışıklığı güçlendirir. Enerji metabolizmasında görev alır. Üreme için gereklidir. Antioksidan özellik taşır. Potasyum regülasyonunda rol alır (Baysal, 2018; Shalene & McNeill, 2014).

Zengin besin değeri ve olumlu işlevlerine karşın bilimsel raporlarda, rehberlerde, diyet modellerinde kırmızı ete az yer verilmektedir (Godfray vd., 2018). Fazla et tüketimi, hem insan hem de çevre sağlığı için küresel bir risk olarak görülmektedir (Gonzales vd., 2020). Bununla beraber 1980’den bu yana tüm dünyada et tüketimi dramatik bir şekilde artmaktadır. Özellikle ekonomileri hızlı gelişen Asya ve Güney Amerika’da «hızlı bir beslenme geçişinin» olduğu, paralelinde et tüketiminin arttığı bildirilmektedir (Zeng vd., 2019).

BESLENME VE SAĞLIK ARASINDAKİ İLİŞKİ

Beslenme ve sağlık arasındaki ilişki, tüm zamanların en çok araştırılan konularından biridir. Vejetaryen gruplarda hastalık ve ölüm oranlarının düşük olması, bilim insanlarının ilgi odağı olmuş ve kırmızı et başta olmak üzere, hayvansal protein tüketimi ile kronik hastalıklar arasındaki ilişki, epidemiyolojik, gözlemsel, deneysel, randomize kontrollü pek çok çalışmanın konusu olmuştur (Malik vd., 2016; Nicholson vd., 2023; Sadler, 2004).

Kırmızı etin özellikle de işlenmiş etin fazla tüketilmesinin, obezite, tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve «Kolonorektal Kanseri» ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Domingo & Nadal, 2017). Dünya Sağlık Örgütü, Uluslararası Kanseri Araştırma Ajansı, epidemiyolojik kanıtların detaylı bir incelemesine dayanarak; kolorektal kanseri açısından işlenmiş kırmızı etleri «kanserojen», işlenmemiş olanları «olası kanserojen» olarak sınıflandırmıştır (International Agency of Research on Cancer, 2015).

İnsan sağlığı için önemli bir risk oluşturan işlenmiş et ürünlerinin, hemen tüm dünyada özellikle gençler tarafından sevilerek tüketildiği bilinmektedir (Godfray, 2018). Amerika Birleşik Devletleri'nde 1999-2016 yıllarını kapsayan bir çalışmada, pek çok endişeye rağmen, son 18 yılda işlenmiş et tüketiminde herhangi bir azalmanın olmadığı kaydedilmiştir (Zeng vd., 2019).

Üç büyük kohort çalışmayı analiz ederek, Amerikalı yetişkin kadın ve erkeklerde hayvansal protein tüketimi ile tip 2 diyabet riski arasındaki ilişkiyi inceleyen Malik ve arkadaşları, beslenme (diyet lifi, yağlar vb) ve sosyo-demografik özellikleri eşitlendikten sonra, günlük beslenmede hayvansal protein tüketiminin artmasına (%14.8-%21.6) paralel olarak «Tip 2 Diyabet riskinin» arttığını, hayvansal proteinlerden gelen enerjinin %5'inin bitkisel proteinlerle değiştirilmesi halinde, Tip 2 Diyabet riskinin %23 oranında azaldığını belirlemişlerdir (Malik vd., 2016).

ABD'de 1980-2012 yılları arasında 131.342 sağlık profesyonelinin dahil edildiği çalışmada, yaşam biçimi ve diyet risk faktörleri eşitlendikten sonra, yüksek hayvansal protein tüketiminin (>%18 enerji) en az bir yaşam biçimi risk faktörü ile birlikte, ölüm oranlarını pozitif yönde, bitkisel protein tüketiminin ise negatif yönde etkilediği bildirilmiştir (Song vd., 2016).

2019 yılında yapılan randomize kontrollü bir meta-analiz çalışmasında, kırmızı et ile değiştirilen fındık, ceviz, badem ve soya ürünlerinin, total kolesterol ile LDL kolesterol düzeylerini %5-10 oranında düşürdüğü gösterilmiştir. Bitkisel kaynaklı bu besinlerin birçok yararlı besin ögesine ilave olarak içerdikleri diyet lifi, fitosteroller, tokoferoller, polifenoller, mineraller gibi pek çok biyoaktif bileşen sayesinde, kardiyovasküler fayda yanında kan basıncını ve insülin direncini düşürdükleri, oksidasyonu ve inflamasyonu azalttıkları ortaya konmuştur (Guasch-Ferré vd., 2019).

Harvard Üniversitesi tarafından 69.949 katılımcının yer aldığı 3 büyük prospektif kohort çalışmanın değerlendirildiği araştırmada: Tam tahıllar, kuru baklagiller, sebzeler, meyveler ve yağlı tohumlardan oluşan bitkisel ağırlıklı beslenmenin, Tip 2 Diyabet gelişme riskini düşürdüğü gösterilmiştir (Satija vd., 2016).

En popüler bitkisel kaynaklardan biri olan soyanın, yüksek kalitede izoflavon içeriği ile kardiyovasküler hastalık riskini düşürmede bağımsız yarar sağladığı gösterilmiştir (Mirzavalievich vd., 2023).

Ma ve arkadaşları tarafından Amerikalı yetişkin kadın ve erkeklerin katıldığı 3 büyük kohort çalışmanın analizinde: Yüksek miktarda tüketilen izoflavonların ve soya ürünlerinin, kalp hastalıkları riskini önemli derecede düşürdüğü belirtilmiştir. Kalp damar hastalıklarını önleme açısından, daha az soya tüketen ABD popülasyonu ile daha çok soya tüketen Asya popülasyonu arasındaki farkın açık bir şekilde ortaya konduğu çalışmanın sonunda kalp damar sağlığını korumak için tofu ve diğer soya ürünlerinin «sağlıklı bitki bazlı besinler» arasına dahil edilmesi önerilmiştir (Ma vd., 2020).

Günümüzün bilinçli tüketicileri beslenme ve sağlıkla ilgili tüm bu endişelerden dolayı bitkisel kaynaklı besinlere yönelmişlerdir.

ALTERNATİF BESİNLERE İLİŞKİN ENDİŞELER

Yaşam döngüsü analizlerine dayanarak; kırmızı etin, bitki bazlı et alternatifleri ile değiştirilmesinin; sera gazı emisyonlarını, enerji kullanımını, su kullanımını, arazi kullanımını azaltma potansiyeli taşıdığı ortaya konmuştur. Bununla beraber minimal düzeyde işlenmiş besinlere dayalı beslenme modellerine üstünlüklerine ilişkin herhangi bir kanıt bulunmamaktadır (Heller vd., 2023).

Endüstriyel olarak üretilmiş bitki bazlı besinlerin, doğal ya da tam içerik yerine, saflaştırılmış bitki proteinleri içermeleri, işlenme sırasında birçok besin ögesi ve biyoaktif bileşenlerin (fitokimyasallar) kayba uğraması, kuru fasulye, nohut, mercimek ile karşılaştırıldığında, doymuş yağ içeriklerinin yüksek olması olumsuzluk olarak değerlendirilmektedir (van Vliet vd., 2020).

Alternatif besinlerden yapay etin/köftenin dana köfteden daha az toplam yağ, doymuş yağ ve kolesterol içermesine karşın, daha fazla sodyum içermesi hipertansiyon riski, daha fazla hem demiri içermesi Tip 2 Diyabet riski açısından kritik edilmektedir. Benzer şekilde yapay etin hayvansal etin amino asit dengesini özellikle metiyonin açısından sağlayamayacağı ileri sürülmektedir (Bao vd., 2012).

Beslenme ve sağlık yararları yanında, bazı et alternatiflerinin intolerans ve olası alerji riskleri bulunmaktadır (van Vliet vd., 2020).

Bitkisel besinlerdeki temel besin öğelerinin biyoyararlılıklarının düşük olduğu, çocuklar, yaşlılar ve emziren kadınlar gibi hassas gruplarda besin eksikliğine bağlı sağlık sorunlarına yol açabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle bu gruplar için besin desteği gerekebileceği, özellikle B12 vitamininin her şekilde desteklenmesi gerektiği bildirilmektedir (van Vliet vd., 2020).

Diğer tüm besinlerde olduğu gibi alternatif besinlerin de üretim, paketlenme, taşınma, israf vb ile sera gazı ürettikleri bilinmektedir. Bu nedenle yapay etin, kırmızı et tüketimini ve sera gazı üretimini ne ölçüde azaltacağı merak konularından biridir.

Bitki bazlı et alternatif besinlerin, sağlık üzerine etkileri ve düşük karbonlu sürdürülebilir bir diyetle oynayabilecekleri rolü belirleyebilmek için, titizlikle tasarlanmış, bağımsız olarak finanse edilmiş kısa ve uzun vadeli, büyük çaplı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak hızlı gelişen teknolojiyle birlikte, ürünlerin sürekli ve yeniden formüle edilmesi, besin içeriklerinin hızla değişiyor olması, araştırma yapmayı zorlaştırmaktadır (Hu, 2019; Quintieri, 2023).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilimsel verilere, epidemiyolojik kanıtlara dayanarak minimum düzeyde işlenmiş tam tahıllar, soya dahil kuru baklagiller, sebzeler, meyveler ve yağlı tohumların ağırlıklı olduğu bir beslenme modeli ya da alışkanlığının insan sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik için vazgeçilmez olduğu bilinmektedir.

Bebeklik, hamilelik, yaşlılık gibi yaşam evreleri ve beslenmenin bütünlüğü dikkate alınarak, bazı hayvansal besinlerin «esnek yaklaşım» ile bitki bazlı alternatifleriyle değiştirilmesinin, genel beslenme ve sağlığı olumsuz etkilemesi pek olası değildir.

Bu bağlamda hayvansal besinlerin yerini alacak iyi tasarlanmış ve geliştirilmiş bitki bazlı alternatif besinlerin, besleyici, sağlık yararları, uygun fiyat, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik ile dengelenerek tüketiciye sunulması beklenmektedir.

KAYNAKLAR / REFERENCES

- Bao, W., Rong, Y., Rong, S., & Liu, L. (2012). Dietary iron intake, body iron stores, and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *BMC medicine*, 10, 10-13.
- Baysal, A. (2018). Beslenme (17. Baskı). Hatiboğlu Yayınları.
- Bhat, Z. F., Kumar, S., & Bhat, H. F. (2017). In vitro meat: A future animal-free harvest. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(4), 782-789.
- Carrera-Bastos, P., Fontes-Villalba, M., O’Keefe, J. H., Lindeberg, S., & Cordain, L. (2011). The western diet and lifestyle and diseases of civilization. *Research Reports in Clinical Cardiology*, 15-35.
- da Silva Lucas, A. J., de Oliveira, L. M., Da Rocha, M., & Prentice, C. (2020). Edible insects: An alternative of nutritional, functional and bioactive compounds. *Food chemistry*, 311, 126022.
- Davis, C., Bryan, J., Hodgson, J., & Murphy, K. (2015). Definition of the Mediterranean diet: a literature review. *Nutrients*, 7(11), 9139-9153.
- Domingo, J. L., & Nadal, M. (2017). Carcinogenicity of consumption of red meat and processed meat: A review of scientific news since the IARC decision. *Food and chemical toxicology*, 105, 256-261.
- Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., ... & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399), eaam5324.
- González, N., Marquès, M., Nadal, M., & Domingo, J. L. (2020). Meat consumption: Which are the current global risks? A review of recent (2010–2020) evidences. *Food Research International*, 137, 109341.
- Guasch-Ferré, M., Satija, A., Blondin, S. A., Janiszewski, M., Emlen, E., O’Connor, L. E., ... & Stampfer, M. J. (2019). Meta-analysis of randomized controlled trials of red meat consumption in comparison with various comparison diets on cardiovascular risk factors. *Circulation*, 139(15), 1828-1845.
- Henchion, M., Hayes, M., Mullen, A. M., Fenelon, M., & Tiwari, B. (2017). Future protein supply and demand: strategies and factors influencing a sustainable equilibrium. *Foods*, 6(7), 53.
- Hu, F. B., Otis, B. O., & McCarthy, G. (2019). Can plant-based meat alternatives be part of a healthy and sustainable diet?. *Jama*, 322(16), 1547-1548.
- Jensen, L. (2020). The sustainable development goals report. *New York: United Nations*.

- Keoleian, G. A., & Heller, M. C. (2018). *Beyond Meat's beyond burger life cycle assessment: a detailed comparison between a plant-based and an animal-based protein source*.
- Kumar, P., Chatli, M. K., Mehta, N., Singh, P., Malav, O. P., & Verma, A. K. (2017). Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(5), 923-932.
- Liceaga, A. M., Aguilar-Toalá, J. E., Vallejo-Cordoba, B., González-Córdova, A. F., & Hernández-Mendoza, A. (2022). Insects as an alternative protein source. *Annual Review of Food Science and Technology*, 13, 19-34.
- Ma, L., Liu, G., Ding, M., Zong, G., Hu, F. B., Willett, W. C., ... & Sun, Q. (2020). Isoflavone intake and the risk of coronary heart disease in US men and women: results from 3 prospective cohort studies. *Circulation*, 141(14), 1127-1137.
- Malik, V. S., Li, Y., Tobias, D. K., Pan, A., & Hu, F. B. (2016). Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes in US men and women. *American journal of epidemiology*, 183(8), 715-728.
- McNeill, S. H. (2014). Inclusion of red meat in healthful dietary patterns. *Meat science*, 98(3), 452-460.
- Mirzavalievich, M. M., & Adashaliyevich, N. Q. (2023). Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health. *International Journal of Scientific Trends*, 2(4), 10-18.
- Moro, E. (2016). The Mediterranean diet from Ancel Keys to the UNESCO cultural heritage. A pattern of sustainable development between myth and reality. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 223, 655-661.
- Nicholson, A. (2022). Alternative Protein Sources: Balancing Food Innovation, Sustainability, Nutrition, and Health: Proceedings of a Workshop—in Brief.
- Norton, T. (2015). From the lab to the supermarket: In vitro meat as a viable alternative to traditional meat production. *J. Food L. & Pol'y*, 11, 157.
- O'Keefe Jr, J. H., & Cordain, L. (2004, January). Cardiovascular disease resulting from a diet and lifestyle at odds with our Paleolithic genome: how to become a 21st-century hunter-gatherer. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 79, No. 1, pp. 101-108). Elsevier.
- Quintieri, L., Nitride, C., De Angelis, E., Lamonaca, A., Pilolli, R., Russo, F., & Monaci, L. (2023). Alternative protein sources and novel foods: benefits, food applications and safety issues. *Nutrients*, 15(6), 1509.
- Pihlanto, A., Mattila, P., Mäkinen, S., & Pajari, A. M. (2017). Bioactivities of alternative protein sources and their potential health benefits. *Food & function*, 8(10), 3443-3458.

- Ramya, K. R., Tripathi, K., Pandey, A., Barpete, S., Gore, P. G., Raina, A. P., ... & Sarker, A. (2022). Rediscovering the potential of multifaceted orphan legume grasspea-a sustainable resource with high nutritional values. *Frontiers in Nutrition*, 8, 826208.
- Rumpold, B. A., & Schlüter, O. K. (2013). Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular nutrition & food research*, 57(5), 802-823.
- Sadler, M. J. (2004). Meat alternatives—market developments and health benefits. *Trends in Food Science & Technology*, 15(5), 250-260.
- Sarıözkan, S., & Küçükoflaz, M. (2020). İklim mi Hayvancılığı Yoksa Hayvancılık mı İklimi Etkiliyor?. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(3), 255-259.
- Satija, A., Bhupathiraju, S. N., Rimm, E. B., Spiegelman, D., Chiuve, S. E., Borgi, L., ... & Hu, F. B. (2016). Plant-based dietary patterns and incidence of type 2 diabetes in US men and women: results from three prospective cohort studies. *PLoS medicine*, 13(6), e1002039.
- Shatin, R. (1967). The transition from food-gathering to food-production in evolution and disease. *Vitalstoffe Zivilisationskrankheiten*, 12, 104-107.
- Song, M., Fung, T. T., Hu, F. B., Willett, W. C., Longo, V. D., Chan, A. T., & Giovannucci, E. L. (2016). Association of animal and plant protein intake with all-cause and cause-specific mortality. *JAMA internal medicine*, 176(10), 1453-1463.
- Süreç, E., & Uzun, P. (2020). Geleceğin alternatif protein kaynağı: Yapay et. *Akademik Gıda*, 18(2), 209-216.
- Van Vliet, S., Kronberg, S. L., & Provenza, F. D. (2020). Plant-based meats, human health, and climate change. *Frontiers in sustainable food systems*, 4, 555088.
- Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulou, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E., & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *The American journal of clinical nutrition*, 61(6), 1402S-1406S.
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... & Murray, C. J. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The lancet*, 393(10170), 447-492.
- Wise, T. A. (2013). Can we feed the world in 2050. *A scoping paper to assess the evidence. Global Development and Environment Institute Working Paper*, (13-04).
- Working, I. M. (2015). Carcinogenicity of consumption of red and processed meat.
- Zeng, L., Ruan, M., Liu, J., Wilde, P., Naumova, E. N., Mozaffarian, D., & Zhang, F. F. (2019). Trends in processed meat, unprocessed red meat, poultry, and fish consumption in the United States, 1999-2016. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 119(7), 1085-1098.

Yazarlar Hakkında / About Authors

**Prof. Dr. Muazzez GARİPAĞAOĞLU | Fenerbahçe Üniversitesi |
muazzez.garipagaoglu[at]fbu.edu.tr | ORCID: 0000-0003-2172-1467**

İlköğretim ve lise eğitimini Malatya’da tamamladı. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü’nden 1980 yılında mezun oldu. 1985 yılında Yüksek Lisans, 1992 yılında Doktora eğitimini tamamladı. 1996 yılında Doçent, 2011 yılında Profesör oldu. Ekim 1980-Mart 2011 tarihleri arasında İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı’nda klinik ve akademik çalışmalarını sürdürdü. 2011-2018 tarihleri arasında bir İstanbul Medipol Üniversitesi’nde, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölüm Başkanı olarak çalıştı. Çocuk beslenmesi konusunda yurtiçi ve yurtdışında yayınlanmış 150’nin üzerinde bilimsel çalışması ve 5 ödülün sahibi olan Garipagaoglu, Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA) Gıda ve Beslenme Çalışma Grubu Üyesidir. Prof. Dr. Muazzez Garipagaoglu Nisan 2018 tarihinden bu yana Fenerbahçe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanı, Beslenme ve Diyetetik Bölümü Öğretim Üyesi olarak idari ve akademik çalışmalarını sürdürmektedir.

**Prof. Dr. Muazzez GARİPAĞAOĞLU | Fenerbahçe University |
muazzez.garipagaoglu[at]fbu.edu.tr | ORCID: 0000-0003-2172-1467**

Prof. Dr. Muazzez Garipagaoglu completed her primary and secondary education in Malatya, before graduating from Hacettepe University Department of Nutrition and Dietetics in 1980. She continued her career at Istanbul University’s Department of Child Health and Diseases between 1980 and 2011, earning her master’s degree in 1985 and doctorate in 1992 before advancing to roles as an Associate Professor in 1996 and Professor in 2011. In 2011, she moved to Istanbul Medipol University’s Faculty of Health Sciences, where she served as Head of the Department of Nutrition and Dietetics until 2018. More than 150 of Garipagaoglu’s scientific studies on child nutrition have been published domestically and abroad, and she is the recipient of five awards. She is a Member of the Turkish Academy of Sciences (TÜBA) Food and Nutrition Working Group. Garipagaoglu has been working as the Dean of the Faculty of Health Sciences and a Lecturer in the Department of Nutrition and Dietetics at Fenerbahçe University since April 2018.

**Dr. Öğr. Üyesi Melike Şeyma DENİZ | Fenerbahçe Üniversitesi |
seyma.deniz[at]fbu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-9679-3361**

Yeditepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nden 2012 yılında mezun olan Melike Şeyma Deniz yüksek lisans eğitimi 2014 yılında Başkent Üniversitesi'nde tamamlamış, hemen ardından Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi'nde doktora eğitimine başlamıştır. Yüksek lisans eğitimi süresince obezite ve diyabet hastalarının takip edildiği özel bir klinikte görev yapmıştır. 2014-2022 yılları arasında Acıbadem Fulya Hastanesi'nde klinik ve poliklinikte sorumlu diyetisyen olarak çalışmıştır. 2022 yılında "Akdeniz diyetine bağlılık ve kan TMAO düzeyi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi" konulu tezi ile doktora eğitimini tamamlamıştır. Dr. Öğretim Üyesi Melike Şeyma Deniz 2022 yılından bu yana Fenerbahçe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik bölümünde akademik çalışmalarını yürütmekte, Ekim 2023 tarihinden bu yana bölüm başkanı olarak görev yapmaktadır.

**Asst. Prof. Dr. Melike Şeyma DENİZ | Fenerbahçe University |
seyma.deniz[at]fbu.edu.tr | ORCID: 0000-0002-9679-3361**

Melike Şeyma Deniz graduated from Yeditepe University Department of Nutrition and Dietetics in 2012, completed her master's degree at Başkent University in 2014, and immediately started her doctoral studies at Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University. During her master's degree, she worked in a private clinic where obese and diabetes patients were monitored. She worked as a responsible dietitian in the clinic and outpatient clinic at Acıbadem Fulya Hospital between 2014 and 2022. She completed her doctoral education in 2022 with her thesis titled "Evaluation of the relationship between adherence to the Mediterranean diet and blood TMAO level". Assist Prof. Melike Şeyma Deniz has been carrying out her academic studies in the Department of Nutrition and Dietetics at Fenerbahçe University since 2022 and has been serving as the head of the department since October 2023.

